



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0099897  
(43) 공개일자 2014년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05B 37/02 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7015400  
(22) 출원일자(국제) 2012년08월15일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2014년06월05일  
(86) 국제출원번호 PCT/AU2012/000959  
(87) 국제공개번호 WO 2013/067569  
국제공개일자 2013년05월16일  
(30) 우선권주장  
61/556,751 2011년11월07일 미국(US)  
(뒷면에 계속)

(71) 출원인  
코르텍 인더스트리스 피티와이 리미티드  
호주, 4000 퀸즈랜드, 브리즈번, 345 퀸  
스트리트, 레벨 30  
(72) 발명자  
데이비스, 배리에  
호주, 4212 퀸즈랜드, 상투아리 코브, 베이 힐 테  
라스 5436  
데이비스, 벤자민  
호주, 4051 퀸즈랜드, 엘더리 엘프레다 스트리트  
22  
데이비스, 매튜  
호주, 4212 퀸즈랜드, 상투아리 코브, 베이 힐 테  
라스 5436  
(74) 대리인  
성낙훈

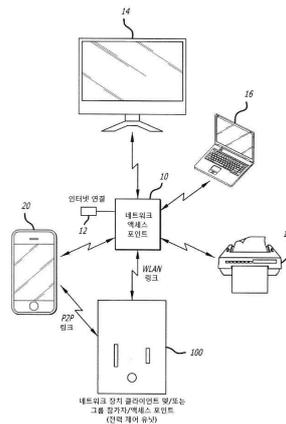
전체 청구항 수 : 총 88 항

(54) 발명의 명칭 **적용형 무선 전력, 조명등 및 자동화 시스템**

**(57) 요약**

제어기(20)와 전력 제어 유닛(100) 간에서 무선 통신 링크를 이용하여 전기 장치로의 전기 공급을 가변시키기 위한 전력 제어 유닛(100) 및 그 이용 방법이 개시된다. 전력 제어 유닛(100)은 난-피어 투 피어 통신 표준 또는 Wi-Fi Direct 등의 피어 투 피어 통신 표준을 이용하여 제어기(20)와 번갈아 통신하도록 적용된다.

**대표도** - 도1



(30) 우선권주장

61/641,166	2012년05월01일	미국(US)
61/652,485	2012년05월29일	미국(US)
61/678,020	2012년07월31일	미국(US)
61/678,810	2012년08월02일	미국(US)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

전기 장치로의 전기의 공급을 제어하기 위해 개인용 제어기를 이용하여 무선 통신 링크를 통해 전기 장치를 제어하기 위한 전력 제어 장치로서, 상기 개인용 제어기는 프로세서, 사용자 인터페이스 및 무선 통신 송수신기를 갖고,

상기 전력 제어 장치는,

상기 개인용 제어기와 무선 통신하도록 동작가능한 무선 제어 모듈로서, 상기 무선 제어 모듈은 에어리얼(aerial), 무선 인터페이스 회로, 무선 시스템 온 칩(SoC) 및 메모리를 포함하고, 상기 SoC는 무선 송수신기 및 마이크로컨트롤러를 포함하고, 상기 마이크로컨트롤러는 제1 모드에서 상기 개인용 제어기와 통신하기 위해 피어 투 피어 통신 표준을 이용하여 상기 무선 제어 모듈을 동작하도록 구성되고, 상기 마이크로컨트롤러는 제2 모드에서 WLAN의 네트워크 액세스 포인트와 통신하기 위해 넌(non)-피어 투 피어 통신 표준을 이용하여 상기 무선 제어 모듈을 동작하도록 구성되는, 무선 제어 모듈; 및

상기 무선 제어 모듈을 통해 개인용 제어기로부터 전달된 지시(instructions)에 적어도 일부 기초하여 전기 장치로의 전기 공급을 가변시키도록 구성된 전력 제어 회로를 포함하는, 전력 제어 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 무선 제어 모듈을 한 번에 한 가지 모드로 동작하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 무선 제어 모듈을 동시에 양쪽 모드로 동작하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 무선 송수신기는 다중 연결(multiple connections)을 포함하는, 전력 제어 장치.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 연결들 중 적어도 하나는 가상(virtual) 연결을 포함하는, 전력 제어 장치.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 SoC는 제2 무선 송수신기를 포함하는, 전력 제어 장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 제1 모드에서 상기 무선 송수신기를 동작하고, 상기 제2 모드에서 상기 제2 무선 송수신기를 동작하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 무선 제어 모듈은 상기 개인용 제어기와 통신하기 위해 네트워크 액세스 포인트를 시뮬레이트하도록 동작 가능한, 전력 제어 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 개인용 제어기와 링크를 처음으로 확립하면 상기 제1 모드에서 상기 개인용 제어기와 통신하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 개인용 제어기로부터 상기 무선 송수신기를 상기 제2 모드에서 동작시키기 위한 지시를 수신함에 의해 상기 제1 모드에서 상기 제2 모드로 변경하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 전력 제어 장치는 상기 제1 모드에서 마스터 장치로서 동작하는, 전력 제어 장치.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 전기 장치로의 전기 공급을 가변시키기 위해 상기 전력 제어 회로를 직접 제어하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 13**

제1항에 있어서,

제2 마이크로컨트롤러를 더 포함하고, 상기 제2 마이크로컨트롤러는 상기 전력 제어 회로에 상기 전기 장치로의 전기 공급을 가변시키라는 커맨드를 발행하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 제1 모드에서 상기 개인용 제어기와 통신하기 위해 Wi-Fi Direct를 이용하여 상기 무선 송수신기를 동작하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 15**

제1항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 제2 모드에서 상기 개인용 제어기와 통신하기 위해 WLAN을 이용하여 상기 무선 송수신기를 동작하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 16**

제1항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 전력 제어 장치의 동작을 상기 제1 모드에서 상기 제2 모드로 변경하라는 애플리케이션 프로그램으로부터의 커맨드를 구현하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 17**

전기 장치로의 전기의 공급을 제어하기 위해 개인용 제어기를 이용하여 무선 통신 링크를 통해 전기 장치를 제어하기 위한 전력 제어 장치로서, 상기 개인용 제어기는 프로세서, 사용자 인터페이스 및 무선 통신 송수신기를 갖고,

상기 전력 제어 장치는,

상기 개인용 제어기와 무선 통신하도록 동작가능한 복수의 무선 제어 모듈로서, 상기 무선 제어 모듈은 각각 에어리얼(aerial), 무선 인터페이스 회로, 무선 시스템 온 칩(SoC) 및 메모리를 포함하는, 복수의 무선 제어 모듈;

상기 개인용 제어기와 통신하기 위해 피어 투 피어 통신 표준을 이용하여 상기 무선 제어 모듈 중 제1 무선 제어 모듈을 동작하도록 구성된 마이크로컨트롤러로서, 상기 마이크로컨트롤러는 WLAN의 네트워크 액세스 포인트와 통신하기 위해 넌(non)-피어 투 피어 통신 표준을 이용하여 상기 무선 제어 모듈 중 제2 무선 제어 모듈을 동작하도록 구성되고, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 제1 및 제2 무선 제어 모듈을 한 번에 하나씩 또는 동시에 동작하도록 구성되는, 마이크로컨트롤러; 및

상기 무선 제어 모듈을 통해 상기 개인용 제어기로부터 전달된 지시에 적어도 일부 기초하여 상기 전기 장치로의 전기 공급을 가변시키도록 구성된 전력 제어 회로를 포함하는, 전력 제어 장치.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 한 번에 상기 제1 및 제2 무선 제어 모듈 중 하나를 동작시키는 것으로부터 상기 제1 및 제2 무선 제어 모듈 둘 다를 동시에 동작시키는 것으로 전환하라는 애플리케이션 프로그램으로부터의 커맨드를 구현하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 19**

제17항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 개인용 제어기와 링크를 처음으로 확립하면 상기 피어 투 피어 통신 표준을 이용하여 상기 개인용 제어기와 통신하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 20**

제17항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 전기 장치로의 전기 공급을 가변시키기 위해 상기 전력 제어 장치를 직접 제어하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 21**

제17항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 개인용 제어기와 통신하기 위해 Wi-Fi Direct를 이용하여 상기 제1 무선 제어 모듈을 동작하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 22**

제17항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 개인용 제어기와 통신하기 위해 WLAN을 이용하여 상기 제2 무선 제어 모듈을 동작하도록 구성되는, 전력 제어 장치.

**청구항 23**

전기 장치로의 전기 공급을 제어하기 위해 전기 장치를 원격으로 제어하기 위한 방법으로서, 상기 방법은,

제1 통신 모드에서 개인용 제어기와 전력 제어 장치 간에 안전한 2-웨이(two-way) 피어 투 피어 무선 통신 링크를 개시하는 단계로서, 상기 전력 제어 장치는 상기 전기 장치로의 전기 공급을 제어하는, 피어 투 피어 무선 통신 링크를 개시하는 단계;

상기 전력 제어 장치와 상기 개인용 제어기 간에서 상기 제1 통신 모드를 유지하거나; 또는 상기 전력 제어 장치와 상기 개인용 제어기 간에서 넌-피어 투 피어 통신 링크를 이용하여 제2 통신 모드로 변경하라는 지시를 상

기 전력 제어 장치에서 수신하는 단계;

상기 전기 장치로의 전기 공급을 가변시키라는 커맨드를 상기 개인용 제어기로부터 상기 통신 모드 중 하나를 이용하여 상기 전력 제어 장치에서 수신하는 단계; 및

상기 커맨드에 따라 상기 전기 장치로의 전기 공급을 가변시키는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 24**

제23항에 있어서,

상기 전력 제어 장치는 상기 제1 통신 모드에서 동작할 때 상기 개인용 제어기와 접촉(contact)을 개시하기 위해 발견 메시지(discovery message)를 항상 송신하는, 방법.

**청구항 25**

제23항에 있어서,

상기 제2 통신 모드는 WLAN을 이용하는, 방법.

**청구항 26**

제25항에 있어서,

상기 제1 통신 모드는 상기 전력 제어 장치와 상기 개인용 제어기 간에서 유지되고, 상기 전력 제어 장치를 통해 WLAN으로의 상기 개인용 제어기의 액세스를 거부하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 27**

개인용 제어기와 무선 통신 링크를 통해 전기 장치를 제어하기 위한 장치로서, 상기 개인용 제어기는 프로세서, 사용자 인터페이스 및 무선 통신 송수신기를 갖고,

상기 장치는,

상기 개인용 제어기와 무선 통신하도록 동작가능한 무선 제어 모듈로서, 상기 무선 제어 모듈은 에어리얼(aerial), 무선 인터페이스 회로, 무선 시스템 온 칩(SoC) 및 메모리를 포함하고, 상기 SoC는 두 개의 무선 송수신기 및 마이크로컨트롤러를 포함하고, 상기 마이크로컨트롤러는 제1 모드에서 상기 개인용 제어기와 통신하기 위해 피어 투 피어 통신 표준을 이용하여 상기 무선 제어 모듈을 동작하도록 구성되고, 상기 마이크로컨트롤러는 제2 모드에서 피어 투 피어 통신 표준을 이용하여 상기 무선 제어 모듈을 동작하도록 구성되는, 무선 제어 모듈; 및

상기 무선 제어 모듈을 통해 상기 개인용 제어기로부터 전달된 지시에 적어도 일부 기초하여 상기 전기 장치를 제어하도록 구성된 제어 회로를 포함하는, 장치.

**청구항 28**

상업용 또는 주거용 구조물(commercial or residential structure)에서 적어도 하나의 환경 제어(environment control)를 자동으로 제어하기 위한 방법으로서,

개인용 제어기의 지리적 위치를 전자적으로 결정하는 단계;

상기 개인용 제어기의 지리적 위치에 기반하여 구성된 환경 제어 프로그램을 상기 개인용 제어기로 다운로드하는 단계; 및

상기 환경 제어로의 전기 공급을 가변시키도록 구성된 마이크로컨트롤러 및 전력 제어 회로를 갖는 전력 제어 유닛에 상기 환경 제어 프로그램의 적어도 일부를 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 29**

제28항에 있어서,

상기 환경 제어는 조명(lighting)을 포함하는, 방법.

**청구항 30**

제29항에 있어서,  
상기 조명은 내부 조명인, 방법.

**청구항 31**

제29항에 있어서,  
상기 조명은 외부 조명인, 방법.

**청구항 32**

제29항에 있어서,  
상기 전력 제어 유닛에 주변 광 센서가 연결되고, 상기 전력 제어 유닛은 상기 센서의 미리 정해진 감도 레벨을 저장하는 메모리를 포함하며, 상기 센서에 의해 표시된 조명 레벨이 상기 전력 제어 유닛의 상기 메모리에 저장된 감도 레벨에 부합하면 조명(lighting)으로의 전기 공급을 가변시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 33**

제28항에 있어서,  
상기 환경 제어는 온도를 조절하기 위한 제어를 포함하는, 방법.

**청구항 34**

제28항에 있어서,  
상기 환경 제어 프로그램은 상기 구조물이 상업용 또는 주거용 구조물인지에 기초하여 상기 환경 제어를 변화시키도록 구성되는, 방법.

**청구항 35**

제28항에 있어서,  
상기 환경 제어 프로그램 중 적어도 일부는 상기 구조물에 유선 연결된(wired) 전력 제어 유닛에 전송되는, 방법.

**청구항 36**

제28항에 있어서,  
상기 환경 제어 프로그램 중 적어도 일부는 전기 소켓에 플러그인 되도록 적용된 전력 제어 유닛에 전송되는, 방법.

**청구항 37**

제28항에 있어서,  
상기 환경 제어 프로그램은 주어진 달력 표시 일자 및 지리적 위치에 대한 일출 시각 및 일몰 시각을 포함하는 데이터에 기초하여 상기 환경 제어로의 전기 공급을 가변시키도록 구성되는, 방법.

**청구항 38**

제28항에 있어서,  
상기 환경 제어 프로그램은 상기 전자적으로 결정된 지리적 위치에 대한 주어진 달력 표시 일자에 대해 미리 정해진 일광 시간에 기초하여 상기 환경 제어로의 전기 공급을 가변시키도록 구성된 디폴트 스케줄을 포함하는, 방법.

**청구항 39**

제28항에 있어서,

상기 환경 제어 프로그램은 상기 전자적으로 결정된 지리적 위치에서 사업체(commercial entity)에서의 미리 정해진 영업 시간에 기초하여 상기 환경 제어로의 전기 공급을 가변시키도록 구성된 디폴트 스케줄을 포함하는, 방법.

**청구항 40**

제28항에 있어서,

상기 환경 제어 프로그램의 적어도 일부는 피어 투 피어 통신 표준을 이용하여 전송되는, 방법.

**청구항 41**

제40항에 있어서,

상기 피어 투 피어 통신 표준은 Wi-Fi Direct를 포함하는, 방법.

**청구항 42**

제28항에 있어서,

상기 전력 제어 유닛의 진단 평가(diagnostic assessment)를 수행하고 상기 개인용 제어기에 상기 진단 평가의 결과를 전달하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 43**

제42항에 있어서,

상기 결과는 Wi-Fi Direct를 통해 전달되는, 방법.

**청구항 44**

제28항에 있어서,

상기 전력 제어 유닛의 진단 평가를 수행하고 상기 개인용 제어기를 소유하고 있지 않은 개체(entity)에 상기 진단 평가의 결과를 전달하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 45**

개인용 제어기를 이용하여 상업용 또는 주거용 구조물에서 적어도 하나의 환경 제어를 자동으로 조정하기 위한 시스템으로서, 상기 시스템은,

상기 개인용 제어기와 무선 통신하도록 동작가능한 무선 제어 모듈로서, 상기 무선 제어 모듈은 상기 개인용 제어기와 통신하기 위해 피어 투 피어 통신 표준을 이용하여 상기 무선 제어 모듈을 동작하도록 구성된 마이크로컨트롤러를 포함하는, 무선 제어 모듈; 및

상기 무선 제어 모듈의 상기 마이크로컨트롤러를 통해 상기 개인용 제어기로부터 전달된 지시들에 적어도 일부 기초하여 상기 환경 제어로의 전기 공급을 가변시키도록 구성된 전력 제어 회로로서, 상기 지시들은 상기 무선 제어 모듈의 지리적 위치를 포함하는 데이터에 적어도 일부 기초하는, 전력 제어 회로를 포함하는, 시스템.

**청구항 46**

제45항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 주어진 달력 표시 일자 및 지리적 위치에 대한 일출 시각 및 일몰 시각을 포함하는 데이터에 기초하여 상기 전력 제어 회로에게 전기 공급을 가변하라고 지시하도록 구성되는, 시스템.

**청구항 47**

제45항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 미리 프로그램된 디폴트 스케줄에 따라 상기 전력 제어 회로에게 전기 공급을 가변하

라고 지시하도록 구성되고, 상기 디폴트 스케줄은 상기 무선 제어 모듈의 지리적 위치에 대해 주어진 달력 표시 일자의 일광 시간에 기초하는, 시스템.

**청구항 48**

제45항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 미리 프로그램된 디폴트 스케줄에 따라 상기 전력 제어 회로에게 전기 공급을 가변하라고 지시하도록 구성되고, 상기 디폴트 스케줄은 상기 무선 제어 모듈의 지리적 위치에서 사업체의 미리 결정된 영업 시간에 기초하는, 시스템.

**청구항 49**

제45항에 있어서,

상기 시스템은 상업용 또는 주거용 빌딩에 유선 연결되는, 시스템.

**청구항 50**

제45항에 있어서,

상기 무선 제어 모듈은 전기 소켓에 플러그인 되도록 구성되는, 시스템.

**청구항 51**

제45항에 있어서,

상기 전력 제어 회로는 조명으로의 전력 공급을 제어하는, 시스템.

**청구항 52**

제51항에 있어서,

상기 조명은 내부 조명인, 시스템.

**청구항 53**

제51항에 있어서,

상기 조명은 외부 조명인, 시스템.

**청구항 54**

제45항에 있어서,

주변 광을 측정하기 위한 센서를 더 포함하고, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 센서로부터의 데이터를 이용하여 상기 조명으로의 전기 공급을 가변시키도록 구성되는, 시스템.

**청구항 55**

제45항에 있어서,

상기 전력 제어 회로는 빌딩을 난방 또는 냉방하도록 적용된 설비의 전기 공급을 제어하는, 시스템.

**청구항 56**

제45항에 있어서,

상기 무선 제어 모듈은 Wi-Fi Direct를 이용하여 상기 개인용 제어기와 통신하도록 구성되는, 시스템.

**청구항 57**

제45항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 독립적으로 제어가능한 적어도 두 개의 조명으로의 전기 공급을 제어하도록 구성되는,

시스템.

**청구항 58**

제45항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 시스템의 진단 평가를 수행하도록 구성되는, 시스템.

**청구항 59**

제58항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 개인용 제어기에 상기 진단 평가의 결과를 전달하도록 구성되는, 시스템.

**청구항 60**

상업용 또는 주거용 구조물의 조명 구역에서 조명으로의 전기 공급을 가변시키도록 구성된 프로그램의 미리 보기(preview)를 행하는 방법으로서,

상기 조명 구역에 포함되어 있는 조명으로의 전기 공급을 가변시키도록 적용되는 전력 제어 회로 및 마이크로컨트롤러를 갖는 전력 제어 유닛과 개인용 제어기 간에 피어 투 피어 통신 링크를 확립하는 단계;

상기 조명 구역 내의 조명을 제어하도록 상기 프로그램을 수정하기 위해 상기 개인용 제어기에 시간-기반 파라미터(time-based parameters)를 입력하는 단계로서, 상기 프로그램은 상기 전력 제어 유닛에게 상기 개인용 제어기를 통해 입력된 상기 시간-기반 파라미터에 따라 실시간으로 조명으로의 전기 공급을 가변할 것을 지시하도록 구성되는, 시간-기반 파라미터를 입력하는 단계; 및

조명에서 프로그래밍된 변동(variances)을 미리 보기 위해 상기 개인용 제어기로부터 상기 프로그램의 실시간 레이트보다 빠른 레이트로 조명으로의 전기 공급을 가변하라는 요청을 상기 전력 제어 유닛에 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 61**

제60항에 있어서,

상기 시간-기반 파라미터는 일몰 시각 및 일출 시각을 포함하는, 방법.

**청구항 62**

제60항에 있어서,

상기 조명 구역은 상업용 구조물의 일부이고, 상기 시간-기반 파라미터는 상기 상업용 구조물을 차지하고 있는 사업체의 운영 시간을 포함하는, 방법.

**청구항 63**

제60항에 있어서,

상기 프로그램은 다중 조명 구역을 제어하도록 수정되는, 방법.

**청구항 64**

제60항에 있어서,

상기 전력 제어 유닛의 지리적 위치를 전자적으로 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 시간-기반 파라미터는 상기 전력 제어 유닛의 지리적 위치에 기초하여 미리 결정되는, 방법.

**청구항 65**

제60항에 있어서,

상기 미리 보기는 상기 프로그램의 만 하루분 주기(full day-time cycle)를 5분 미만으로 실행하도록 구성되는, 방법.

**청구항 66**

제60항에 있어서,  
 상기 전력 제어 유닛에 의한 전기 공급의 변동은 조명을 어둡게 하고 조명을 밝게 하는 것을 포함하는, 방법.

**청구항 67**

제60항에 있어서,  
 상기 전력 제어 유닛에 의한 전기 공급의 변동은 조명을 턴온 하고 턴오프하는 것을 포함하는, 방법.

**청구항 68**

제60항에 있어서,  
 상기 조명 프로그램은 조명 구역 내의 적어도 두 개의 다른 조명등에 서로 다른 전기량을 공급하는 것을 포함하는, 방법.

**청구항 69**

적어도 하나의 전기 시스템으로의 전기 공급을 제어하기 위해 개인용 제어기를 이용한 무선 통신을 통해 상업용 또는 주거용 구조물에 유선 연결된 적어도 하나의 전기 시스템을 제어하기 위한 시스템으로서, 상기 개인용 제어기는 프로세서, 사용자 인터페이스 및 무선 통신 송수신기를 갖고,

상기 시스템은,

전력 제어 유닛으로서,

상기 개인용 제어기와 무선 통신하도록 동작가능한 무선 제어 모듈로서, 상기 무선 제어 모듈은 상기 개인용 제어기와 통신하기 위해 피어 투 피어 통신 표준을 이용하여 상기 무선 제어 모듈을 동작하도록 구성된 마이크로 컨트롤러를 포함하는, 무선 제어 모듈; 및

상기 무선 제어 모듈을 통해 상기 개인용 제어기로부터 전달된 지시에 적어도 일부 기초하여 적어도 하나의 전기 시스템으로의 전기 공급을 가변시키도록 구성된 내부 전력 제어 회로를 포함하는 전력 제어 유닛;

상기 상업용 또는 주거용 구조물의 배선 중 적어도 일부에 통합된 외부 전력 제어 회로로서 상기 외부 전력 제어 회로는 상기 무선 제어 모듈을 통해 상기 개인용 제어기로부터 전달된 지시에 적어도 일부 기초하여 상기 적어도 하나의 전기 시스템으로의 전기 공급을 가변시키도록 구성되는, 외부 전력 제어 회로; 및

상기 전력 제어 유닛과 상기 외부 전력 제어 회로 간의 통신 링크로서, 상기 전력 제어 유닛의 상기 마이크로컨트롤러는 상기 내부 전력 제어 회로 및 상기 외부 전력 제어 회로를 선택적으로 동작하도록 구성되는, 통신 링크를 포함하는, 시스템.

**청구항 70**

제69항에 있어서,  
 상기 전력 제어 유닛은 전기 소켓에 플러그인 되도록 적응되는, 시스템.

**청구항 71**

제69항에 있어서,  
 상기 마이크로컨트롤러는 조명 시스템으로의 전기 공급을 가변시키기 위해 상기 내부 전력 제어 회로 및 상기 외부 전력 제어 회로 중 적어도 하나를 동작하도록 구성되는, 시스템.

**청구항 72**

제69항에 있어서,  
 상기 마이크로컨트롤러는 냉난방 시스템으로의 전기 공급을 가변시키기 위해 상기 내부 전력 제어 회로 및 상기 외부 전력 제어 회로 중 적어도 하나를 동작하도록 구성되는, 시스템.

**청구항 73**

제69항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 블라인드, 셔터, 게이트 또는 문 중 적어도 하나로 전기 공급을 가변시키기 위해 상기 내부 전력 제어 회로 및 상기 외부 전력 제어 회로 중 적어도 하나를 동작하도록 구성되는, 시스템.

**청구항 74**

제69항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 외부 전력 제어 회로의 기능(capabilities)을 확인하기 위해 상기 외부 전력 제어 회로에 질의하도록 구성되는, 시스템.

**청구항 75**

제69항에 있어서,

상기 통신 링크는 하드웨어 인터페이스를 포함하는, 시스템.

**청구항 76**

제69항에 있어서,

상기 통신 링크는 상기 외부 전력 제어 회로에 유선 연결된 무선 수신기 및 상기 전력 제어 유닛에 유선 연결된 무선 송신기를 포함하고, 상기 무선 송신기는 1 GHz 미만의 주파수에서 동작하는, 시스템.

**청구항 77**

제69항에 있어서,

상기 통신 링크는 상기 외부 전력 제어 회로에 유선 연결된 무선 송수신기 및 상기 전력 제어 유닛에 유선 연결된 무선 송수신기를 포함하고, 상기 무선 송수신기 각각은 1 GHz 미만의 주파수에서 동작하는, 시스템.

**청구항 78**

개인용 제어기를 이용하여 입구(entryway)에서 액세스를 차단하기 위한 적어도 하나의 폐쇄 기구(closure mechanism)를 작동시키기 위한 시스템으로서,

개인용 제어기와 무선 통신하도록 동작가능한 무선 제어 모듈로서, 상기 무선 제어 모듈은 상기 개인용 제어기와 통신하기 위해 피어 투 피어 통신 표준을 이용하여 상기 무선 제어 모듈을 동작하도록 구성된 마이크로컨트롤러를 포함하는, 무선 제어 모듈; 및

상기 무선 제어 모듈의 상기 마이크로컨트롤러를 통해 상기 개인용 제어기로부터 전달된 지시에 적어도 일부 기초하여 상기 폐쇄 기구의 전기 공급을 가변시키도록 구성된 전력 제어 회로로서, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 무선 제어 모듈이 상기 개인용 제어기에 링크되는 동안 상기 제어기 또는 상기 마이크로컨트롤러가 그룹 오퍼레이팅 역할을 맡을지에 대해 상기 개인용 제어기와 협상하도록 구성되는, 전력 제어 회로를 포함하는, 시스템.

**청구항 79**

제78항에 있어서,

상기 무선 제어 모듈은 전기 소켓에 플러그인 되도록 구성되는, 시스템.

**청구항 80**

제78항에 있어서,

상기 폐쇄 기구는 배선을 포함하고, 상기 무선 제어 모듈은 상기 폐쇄 기구의 배선에 통합되는, 시스템.

**청구항 81**

제78항에 있어서,

상기 폐쇄 기구는 배선을 포함하고, 상기 전력 제어 회로는 상기 폐쇄 기구의 배선에 통합되는, 시스템.

**청구항 82**

제78항에 있어서,

상기 폐쇄 기구는 차고문 개폐기(garage door opener)이고, 상기 전력 제어 회로는 상기 차고문 개폐기로의 전기 공급을 제어하는, 시스템.

**청구항 83**

제78항에 있어서,

상기 폐쇄 기구는 보안 게이트이고, 상기 전력 제어 회로는 상기 보안 게이트로의 전기 공급을 제어하는, 시스템.

**청구항 84**

제78항에 있어서,

상기 무선 제어 모듈은 Wi-Fi Direct를 이용하여 상기 개인용 제어기와 통신하도록 구성되는, 시스템.

**청구항 85**

제78항에 있어서,

상기 무선 제어 모듈은 네트워크 Wi-Fi 단독 및/또는 Wi-Fi Direct를 이용하여 상기 개인용 제어기와 통신하도록 구성되는, 시스템.

**청구항 86**

제78항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 독립적으로 제어가능한 적어도 두 개의 폐쇄 기구로의 전기 공급을 제어하도록 구성되는, 시스템.

**청구항 87**

제78항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 시스템의 진단 평가를 수행하도록 구성되는, 시스템.

**청구항 88**

제87항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 개인용 제어기에 상기 진단 평가의 결과를 전달하도록 구성되는, 시스템.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 스마트폰, 태블릿, 랩탑/노트북/넷북/울트라북 컴퓨터 및 유사한 품목(similar items)과 같은, Wi-Fi를 지원하는 표준 휴대용 장치들(standard portable devices)을 이용하는 가정용 및 상업용 응용(domestic and commercial applications)에서 이들 장치들 간에서 무선 피어 투 피어 통신 링크(wireless peer-to-peer communications link) 또는 무선 근거리 통신망을 이용하는 시스템을 위한 개인용 제어기로서 역할을 하도록 하기 위한 본선 전력(mains power), 조명(lightning) 및 자동화의 제어에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 컴퓨터를 인터넷에 연결하여 스캐너 및 프린터 등의 주변 장치와 공유하기 위한 가정용 무선 근거리 통신망(Wireless Local Area Networks: WLANs)의 확산(proliferation)은 홈 오토메이션(home automation)을 위한 맞춤형 프레임워크(ready-made framework)를 만들어 냈다. 대부분의 경우, 이들 통신망은 IEEE 802.11 표준에

부합하는 무선 기술을 이용하고, Wi-Fi 협회 규격(Alliance specifications)에 따라 동작하고, 일반적으로 "Wi-Fi"로 알려져 있다. 예컨대, "인프라스트럭처(infrastructure) Wi-Fi", "Wi-Fi 네트워크", 레거시(legacy) Wi-Fi" 및 기타의 용어는 통상적으로 액세스 포인트 장치(access point device)에 의해 지원되고 Wi-Fi Alliance 규격에 부합하는 무선 근거리 통신망을 가리키는 데 사용된다. 참고를 위해, 그러한 통신망들은 "Wi-Fi WLAN"이란 용어로 기술할 것이지만, 기타 용어를 사용할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

- [0003] 종래의 Wi-Fi WLAN은 전형적으로 무선 액세스 포인트 또는 AP로서 알려진 특수 제어 장치의 존재에 기반한다. 이들 장치들은 무선 네트워크에 물리적인 지원(physical support)을 제공하고, 네트워크 상의 장치들 간의 브릿징(bridging) 및 라우팅(routing)을 수행하고, 장치들이 네트워크에 추가되거나 네트워크로부터 제거될 수 있게 한다.
- [0004] 대부분의 경우, 홈 Wi-Fi WLAN 역시 광대역 인터넷 서비스를 위한 전화 광역망(telephone Wide Area Network: WAN)으로의 유선(wired) 또는 무선 연결을 포함한다. Wi-Fi WLAN에 연결된 장치들은 모든 통신을 위한 게이트웨이(gateway)로서의 역할을 하는 Wi-Fi WLAN 액세스 포인트를 통해 서로 통신할 수 있으며 인터넷에 연결될 수 있다.
- [0005] Wi-Fi Direct라 칭하는 또 다른 Wi-Fi 협회 규격 역시 장치들을 피어 투 피어(peer-to-peer) 또는 1:1 기준(basis)으로 무선으로 연결하는 데 이용될 수 있다. Wi-Fi Direct를 이용하면, Wi-Fi WLAN 액세스 포인트는 요구되지 않고 두 연결 장치들 간에 무선 통신 링크가 직접 확립된다(establish). 참고를 위해, 피어 투 피어 통신 링크를 이용하는 본 발명의 바람직한 실시 양태를 Wi-Fi Direct를 이용하여 설명하고자 하지만, 본 발명은 이것으로만 제한되는 것은 아니다. 단지 예를 들자면, 피어 투 피어 통신은 블루투스(Bluetooth)와 같은 다른 규격 및 시간이 지남에 따라 개발될 수 있는 다른 규격들을 이용하여 확립될 수 있다.
- [0006] 전력 및 조명(lightning)을 제어하는 것과 같은 홈 오토메이션 응용(home automation applications)의 경우, 두 방식 모두는 장점 및 단점을 갖는다. 인터넷 연결을 갖는 Wi-Fi WLAN은 홈 오토메이션 장치들이 인터넷에 연결되어 전 세계 어느 곳으로부터도 가상적으로 제어되는 것을 가능케 해준다.
- [0007] 인터넷에 연결되거나, 또는 제어된 영역(controlled area)의 경계(confines)를 넘어 확장되는(extended) 무선 시스템을 갖는 WLAN 시스템은 해커, 정부 및 개인 회사와 같은 제3자로부터의 외부 공격이나 감시(monitoring)에 노출되어(open) 있음을 알 수 있을 것이다. 또한, 모든 통신이 단일 무선 액세스 포인트를 거치므로, 이런 중요한 장치의 고장(failure)은 완벽한(complete) 홈 오토메이션 시스템을 동작 불능상태로 만든다.
- [0008] 상업용 제품들이 이런 요건에 확실히 부합하도록 하기 위해 전기/전자 장치들의 동작 안전(operational safety) 및 테스트 체제(testing regimes)를 위한 적절한(in place) 규제 절차들은 잘 확립되어 있지만, 기능 안전(functional safety)을 위해 현재 확립되어 있는 것은 아무것도 없다. WLAN에 기반한 홈 오토메이션 시스템이 제3자에 의해 위태롭게 되고, 개인용 비디오 영화(footage)를 포함한 개인 데이터가 인터넷에 공개되거나 소유자의 허가없이 상업적인 목적으로 이용되는 많은 사례들이 있다.
- [0009] Wi-Fi Direct는 그 무선 피어 투 피어 또는 1:1 아키텍처(architecture)에 의해, 통신하는 장치들이 서로 적당한(reasonable) 근접함, 예를 들어, 10 내지 20 미터 내에 존재할 것을 요구한다. 이런 상대적으로 가까운 근접함은 제3자로부터의 외부 공격의 기회를 상당히 줄이지만, 원격으로 제어되는 능력(capability)은 갖지 않음을 알 수 있을 것이다.
- [0010] 집으로부터 어느 정도 거리를 유지하고 있는 외등(outside light)을 켜는 것과 같은 낮은 보안(security)의 홈 오토메이션 기능을 제어하는 능력이 편리할 수 있겠지만, 중요한 기능은 아닌 응용들도 다수 있다. 이와는 다르게, 있을 가능성도 있겠지만, 제3자의 침입 위험으로 인해 원격 제어보다는 로컬(local)에 더 적합할 수 있는 차고문(garage door)을 여는 것과 같은 다른 응용들도 있다.
- [0011] <요약>
- [0012] 본 발명의 바람직한 실시 양태에서, 본 발명은 무선 주파수(RF) 증폭기 및 스위칭 회로, Wi-Fi 시스템 온 칩(Wi-Fi SoC), 비휘발성 메모리 및 전력 제어 회로를 포함한다. RF 증폭기 및 스위칭 회로는 시스템 요건에 따라 전력 증폭기, 저 잡음 증폭기, 밸런(baluns), 디플렉서(diplexers), 인쇄 회로 기판(PCB) 및/또는 칩 에어리얼(chip aeriala)을 포함한 여러 개의 구성요소들 및/또는 구성들(arrangements)을 포함할 수 있다.
- [0013] Wi-Fi SoC는 Wi-Fi 무선 송수신기, 마이크로컨트롤러, 시스템 지원 기능 및 외부 마이크로컨트롤러, 회로 및/또는 장치들에 연결하기 위한 시스템 인터페이스를 포함하는 고도로 집적된 단일 칩 구성요소이다. 비휘발성 메

모리는 전원이 제거될 때 저장된 데이터를 유지할 수 있는 판독/기록 메모리인 것이 바람직하다. 전형적으로, 비휘발성 메모리는 "플래시 메모리"라 불리는 타입일 것이며, 시리얼 주변 장치 인터페이스 버스 또는 SPI 버스로 알려진 데이터 전송 연결 및 프로토콜을 지원할 것이다.

- [0014] 본 발명의 바람직한 실시 양태에서, RF 증폭기 및 스위칭 회로, Wi-Fi SoC 및 비휘발성 메모리는 Wi-Fi 제어 모듈(Control Module)을 형성하며, 이 모듈은 임의의 수의 여러 장치들에 내장되어 가정, 기업 또는 상업적 응용을 위해 전력, 조명등 및 자동화 기능을 조정 및/또는 제어할 수 있는 통신 소자로서의 역할을 한다. Wi-Fi 제어 모듈은 외부 원격 제어기와, 전력, 조명등 및 자동화 기능을 물리적으로 수행하는 동일 위치에 있는(colocated) 전력 제어 회로들 사이에 무선 통신 링크를 제공한다.
- [0015] 전력 제어 회로는 Wi-Fi SoC 마이크로컨트롤러에 의해 직접 제어될 수 있거나, 전력 제어 회로는 응용 복잡도에 따라 별도의 마이크로컴퓨터/마이크로컨트롤러를 포함할 수 있다.
- [0016] Wi-Fi 제어 모듈은 바람직하게는 때때로 수정되는 Wi-Fi 협회 Wi-Fi WLAN 및 Wi-Fi Direct 규격들을 이용하여 무선 통신 기능을 수행할 수 있다. 본원에서 기재된 "Wi-Fi WLAN 장치"란 용어는, Wi-Fi WLAN 규격을 지원하도록 구성된 장치를 말한다. 본원에서 기재된 "Wi-Fi Direct 장치"란 용어는, 때때로 수정되는, Wi-Fi Direct 규격을 지원하도록 구성된 장치를 말한다. Wi-Fi 협회는 "Wi-Fi"를 전기 및 전자 엔지니어 협회(IEEE) 802.11 표준의 설립에 기반한 임의 "무선 근거리 통신망(WLAN) 제품(products)"이라고 정의하며; 본원에서는 이런 정의를 명백히 채택한다.
- [0017] 개인용 제어기는 Wi-Fi 또는 Wi-Fi WLAN을 지원하는 흔히 스마트폰으로 알려진 셀룰러 또는 이동(mobile) 전화인 것이 바람직하다. 본원에서 개시된 "Wi-Fi WLAN"은, IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ad 규격 및 수정(amendments) 또는 확장(extensions)을 나타낸다. 개인용 제어기는 또한, Wi-Fi Direct 규격 및 블루투스 등의 여타 무선 통신 규격을 지원할 수 있다. 개인용 제어기는 또한, GPS 기술 및/또는 제어기가 그 상대적 전역 위치(global location)를 파악할 수 있게 하는, 단지 일례를 들자면, Assisted GPS, Synthetic GPS, 셀(cell) ID, 관성(inertial) 센서, 블루투스 비콘(Bluetooth beacons), 지상 송신기(terrestrial transmitter), 지구 자기장(geomagnetic field) 기술 등의 기타 위치 기술을 포함한 위치 기능(location capability)을 구비하는 것이 바람직하다. 달리 기술하지 않는 한, 개인용 제어기는 스마트폰에 대해서 설명할 것이지만, 본 발명은 이것으로만 제한되는 것은 아니다. 단지 예를 들자면, 개인용 제어기는 다른 수단에 의해 애플리케이션 프로그램을 다운로드 또는 설치할 수 있고, 사용자가 애플리케이션 프로그램을 제어하여 요구된 기능을 실행하기 위해 상호작용할 수 있는 적합한 인터페이스를 가지며, 위치 기능을 가지며, 통신을 전력 제어 유닛과 확립가능하게 하는 피어 투 피어 통신 능력(capability)을 가질 수 있는 임의 휴대용 장치일 수 있다. 그런 장치들의 일례로는 스마트폰, 태블릿, 랩탑 및 노트북 개인용 컴퓨터를 들 수 있다.
- [0018] 블루투스, Zigbee, 및 NFC(Near Field Communications) 등의 무선 링크를 구현하는 데 이용될 수 있는 이용가능한 다른 무선 표준이 있다. 구체적으로 기술하자면, 대부분의 스마트폰 역시 NFC 및 블루투스 무선 규격 SIG 클래스 2.1+EDR 또는 더 나중의 것을 지원하는 것에 주목해야 한다. Wi-Fi Direct에서와 같이, NFC 또는 블루투스 역시 피어 투 피어 통신 방식이며, 본원에서 기술되는 바와 같이 본 발명의 창의성(originality) 및 기능을 변경함이 없이도 본 발명의 일부 실시 양태에 유사한 능력을 제공하는 데 이용될 수 있을 것이다.
- [0019] 휴대용 컴퓨터인 스마트폰의 기능은 대부분의 다른 컴퓨터와 유사한 방식으로 그 오퍼레이팅 시스템에 의해 제어된다. "앱(Apps)"으로 알려진 상주하는(resident) 애플리케이션 프로그램과 함께 오퍼레이팅 시스템은 사용자의 커맨드에 응답하여 기능을 실행한다. 사용자가 스마트폰에 적절한 커맨드를 입력함으로써, 사용자는 적합한 앱으로 하여금 나중에 해석(interpretation) 및 활성화(activation)를 위해 동일 위치에 있는 전력 제어 회로에 전달되는 제어 메시지를 Wi-Fi 제어 모듈에 전송하게 할 수 있다.
- [0020] Wi-Fi 제어 모듈은 Wi-Fi Direct 및/또는 Wi-Fi WLAN을 이용하여 스마트폰과의 통신 링크를 형성할 수 있는 장치이다. Wi-Fi 제어 모듈이 Wi-Fi WLAN에 연결되면, 동일한 Wi-Fi WLAN에 역시 연결되는 Wi-Fi 능력을 갖는 임의의 스마트폰은 Wi-Fi 제어 모듈과 통신하기 위해 적절한 앱을 이용할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 이와 같이 하여, 사용자는 실행될 필요가 있는 커맨드를 입력하여 그것을 Wi-Fi WLAN을 통해 적절한 Wi-Fi 제어 모듈에 전송할 수 있다. 이 경우, 스마트폰은 Wi-Fi WLAN 액세스 포인트의 근방에 있을 수 있거나, 또는 스마트폰은 원격 위치에 있을 수 있어 인터넷을 통해 Wi-Fi WLAN 액세스 포인트와 통신할 수 있을 것이다.
- [0021] Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로서 동작하는 Wi-Fi 제어 모듈은 Wi-Fi WLAN의 필요없이 스마트폰과 직접 통신할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 이 경우, 개인용 제어기가 Wi-Fi Direct를 이용하지 않고 전력 제

어 장치와 통신하거나; 또는 개인용 제어기가 Wi-Fi Direct를 이용하여 통신하고, Wi-Fi 제어 모듈과 개인용 제어기 사이에서 전력 제어 장치와 개인용 제어기 중 어느 것이 Wi-Fi Direct 그룹 오너 역할을 맡을 것인가를 협상하고, 피어 투 피어 연결을 확립하면, Wi-Fi 제어 모듈은 Wi-Fi 액세스 포인트로서 나타난다. 그러면, 사용자는 임의 다른 장치의 필요없이도 선택된 Wi-Fi 제어 모듈에 직접 커맨드를 전송할 수 있다. 이 경우, Wi-Fi 제어 모듈 및 스마트폰은 직접 서로 통신하지만, 그들이 무선 범위 내에 있을 경우만이다.

- [0022] 전력 제어 장치 또는 전력 제어 유닛은 Wi-Fi 제어 모듈 및 전력 제어 회로의 결합으로 형성되는 것이 바람직하다. 전력 제어 회로는 스마트폰을 통한 사용자로부터의 지시(instructions)에 따라 접속된(attached) 전기적, 전자적 또는 조명 설비(lighting equipment)로의 전기의 스위칭 및/또는 조절을 수행한다.
- [0023] 전력 제어 회로는 바람직하게는 동일한 위치에 있고 사용자 제어 기능을 실행한다. Wi-Fi 제어 모듈에 의해 제어될 수 있는 전력 제어 회로의 예는, 본원에서 그 전문 내용을 인용하고자 하는 2011년 12월 29일자로 출원된 발명의 명칭이 "무선 전력, 조명등 및 자동화 제어(Wireless Power, Light and Automation Control)"인 PCT 출원 PCT/AU2011/00166호에 더 상세히 기술되어 있다.
- [0024] 전력, 조명등 및 자동화 제어 응용에서, 일부 응용은 Wi-Fi WLAN 구성에 더 적합한 반면, 다른 응용은 Wi-Fi Direct 구성에 더 적합하다는 것을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 어느 한 응용은 Wi-Fi 제어 모듈이 Wi-Fi WLAN의 일부일 것을 요구하고, 다른 응용은 Wi-Fi 제어 모듈이 Wi-Fi Direct 피어 투 피어 연결을 제공할 것을 요구한다면, 이들 기능은 명목적으로 개별적인 특정 제어 장치의 설치를 요구할 것임을 알 수 있을 것이다.
- [0025] 바람직한 한 실시 양태의 본 발명은, 제1 모드에서는 Wi-Fi Direct 피어 투 피어 연결을 스마트폰에 제공할 수 있고 제2 모드에서는 사용자에게 의해 Wi-Fi WLAN에 연결되도록 구성될 수 있는 이중 모드, 단일 무선(dual mode, single radio) Wi-Fi 제어 모듈을 제공한다. 스마트폰이 Wi-Fi Direct를 지원하면, 스마트폰 및 Wi-Fi 제어 모듈은 어느 것이 그룹 오너가 될 것인가에 대해 서로 협상을 할 것이다.
- [0026] 전력 제어 유닛은 초기에는 그 최종 구성에 관계없이 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자(group participant) 모드로 기능하도록 설정된 Wi-Fi 제어 모듈을 갖는 것이 바람직하다. Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자 모드는 피어 투 피어 연결이므로, 전력이 Wi-Fi 제어 모듈에 인가되자마자, 스마트폰에 의해 인식될 수 있어 무선 통신 링크가 확립될 수 있다. 일단 무선 통신 링크가 확립되면, 사용자는 스마트폰과 Wi-Fi 제어 모듈 간에 데이터 경로를 확립하는 스마트폰 앱을 기동시킬 수 있다. 사용자는 스마트폰 앱을 이용하여, Wi-Fi WLAN 또는 Wi-Fi Direct 장치에 요구되는 동작 파라미터(operational parameters)를 설정하고, 그 장치를 명명하고(name), 암호화 키(encryption key)를 설정하고, 비밀번호 및 임의 다른 요건을 입력할 수 있다. 이런 절차가 완료되면, 사용자는 Wi-Fi 제어 모듈에게 "재시작(restart)"할 것을 명령할 수 있고, 재시작했을 때, Wi-Fi 제어 모듈은 그 자신을 셋업(setup) 프로세스 동안 지정되었던 파라미터를 인식하도록만 구성할 것이다.
- [0027] Wi-Fi 제어 모듈이 Wi-Fi Direct 장치로서 동작하도록 구성되면, Wi-Fi 제어 모듈은 계속해서 그렇게 할 것이다. Wi-Fi 제어 모듈은 통신 링크를 확립하기 위한 연결 요건에 완전히 부합할 수 있는 스마트폰에만 연결될 것이다.
- [0028] Wi-Fi 제어 모듈이 Wi-Fi WLAN 장치로서 동작하도록 구성되면, 스마트폰 앱은 Wi-Fi 제어 모듈을 Wi-Fi WLAN에 연결되도록 구성할 것이다. Wi-Fi 제어 모듈이 "재시작"되면, Wi-Fi 제어 모듈은 Wi-Fi WLAN 상에서 클라이언트 장치로서 나타날 것이며, 오직 동일한 Wi-Fi WLAN에 역시 연결되는 장치들에만 액세스가능할 것이다.
- [0029] 어느 한 모드에서, 일단 Wi-Fi 제어 모듈이 구성되었으면, 스마트폰 앱을 이용하여 장치의 기능을 제어할 수 있다. Wi-Fi WLAN 모드에서, 스마트폰 앱은 선택된 Wi-Fi 제어 모듈과 Wi-Fi WLAN 액세스 포인트를 통해 통신한다. Wi-Fi Direct 모드에서, 스마트폰 앱은 선택된 Wi-Fi 제어 모듈과 직접 통신한다.
- [0030] 전력 제어 모듈이 Wi-Fi WLAN 및 Wi-Fi Direct 연결 둘 다 동시에(simultaneously or concurrently)(동시성 연결) 제공하게 하는 것이 바람직할 수 있는 응용들이 있다. 그러한 전력 제어 유닛 이용하면, 사용자는 제3자가 전력 제어 유닛 기능을 Wi-Fi Direct 연결을 통해 제어할 수 있게끔 할 수 있지만, 동시성 Wi-Fi WLAN 연결로의 액세스는 허용하지 않음으로써, 다른 Wi-Fi WLAN 장치로의 액세스를 방지할 수 있다.
- [0031] 다른 바람직한 실시 양태에서의 본 발명은, 사용자에게 의해 Wi-Fi WLAN 장치 또는 Wi-Fi Direct 장치가 되도록 각각의 모듈을 구성할 수 있는 두 개의 Wi-Fi 제어 모듈을 내장하고 있는 이중 모드, 이중 무선 전력 제어 유닛을 제공한다. 이중 모드, 이중 무선 전력 제어 유닛은 동시성(simultaneous or concurrent) 연결을 제공할 수

있다.

- [0032] 또 다른 바람직한 실시 양태에서의 본 발명은, 가상 채널들(virtual channels)에 의해 동시성 연결을 제공할 수 있는 이중 모드, 단일 무선 Wi-Fi 제어 모듈을 제공한다. 각각의 가상 채널은 사용자에게 의해 Wi-Fi WLAN 장치 또는 Wi-Fi Direct 장치로서 나타나도록 구성될 수 있으며, 여기서, 각각의 연결은 동일하거나 서로 다른 물리적인 채널 상에서 형성될 수 있다. 가상 채널들을 생성하기 위한 방법들은 통상의 기술자라면 이미 알고 있는 사항이므로, 본원에서는 설명하지 않기로 한다.
- [0033] 또 다른 바람직한 실시 양태에서의 본 발명은, 조명등을 제어하기 위한 전력 제어 유닛에 스마트폰 상에서 실행되는 애플리케이션 프로그램, 또는 제품 앱(Product App)에 의해 구성된 스케줄을 실행할 능력을 제공하며, 상기 스케줄은 접속된 조명등의 작동 시간 및 디밍(dimming)을 지정하고, 커맨드 지시는 스마트폰으로부터 전력 제어 유닛으로 피어 투 피어 통신 링크를 통해 전달된다. 제품 앱은 바람직하게는 스마트폰 위치 기능(capability)으로부터 전역 위치를 파악하고, 일광 절약 조정(daylight savings correction)을 갖는 특정한 일몰/일출 및/또는 공휴일 개요(profile) 및 특수 이벤트가 있는 업무 시간 및/또는 스마트폰 위치 기능이 그 현재 전역 위치로서 보고하는 특정한 위치에 대한 다른 조건적 요소(conditional elements)에 기반하여 온/오프 시간의 디폴트(Default) 스케줄을 제공할 수 있다. 디폴트 스케줄은 제품 앱에 미리 저장될 수 있거나, 스마트폰의 셀룰러 또는 Wi-Fi 통신을 이용하여 원격 서버로부터 제품 앱에 의해 다운로드될 수 있으며, 이 동작은 통상의 기술자에게는 잘 알려져 있다. 제품 앱은 바람직하게는 조명등, 길게 늘어서 있는 조명등(bank of lights) 또는 개별적으로 또는 그룹으로 길게 늘어서 있는 많은 수의 조명등에 대한 시간 조절을 포함하여 특수 응용에 대한 디폴트 스케줄의 사용자 맞춤화(user customization)를 허용할 것이며, 시간이 지남에 따라 각종 디밍 장면(dimming scenes)을 가질 가능성으로 조명등의 디밍 레벨을 개별적으로 또는 그룹으로 하여 설정하는 능력을 포함할 수 있다.
- [0034] 다른 바람직한 실시 양태에서, 제품 앱을 통해 전력 제어 유닛 내로 프로그래밍된 스케줄은 미리 보기 모드(Preview Mode)를 통해 검증될 수 있으며, 여기서, 제품 앱은 스마트폰과 전력 제어 유닛 간의 피어 투 피어 통신을 통해 전력 제어 유닛 파라미터를 제어하여, 제품 앱이 비디오 레코더 상에서 영화(movie)를 빨리 감기 또는 되감기(fast forwarding or rewinding)와 유사한 방식으로 임의 특정 시간에 프로그래밍된 스케줄을 시뮬레이션할 수 있게 한다. 바람직한 한 측면에서는, 제품 앱은 미리 보기 모드가 실행될 때 조명등이 어떻게 반응할 것인지를 확인(identify)하기 위해 시간의 동적 그래프 표현 및 그 시간 동안 프로그래밍된 파라미터에 대응하는 조명등 파라미터를 디스플레이(display)할 수 있다. 사용자는 바람직하게는 제품 앱에 프로그래밍된 스케줄에서 동적으로 업데이트되는, 임의의 필요한 조절을 행하기 위해 미리 보기 모드를 빨리 감기, 되감기, 재생(play) 및 일시 정지(pause)를 행할 수 있다. 모든 편집(edits)이 행해지면, 제품 앱은 프로그래밍된 스케줄을 전력 제어 유닛 메모리에 전송하여 전력 제어 유닛 상에서 로컬적으로 실행되도록 하게 하는 것이 바람직하다.
- [0035] 다른 바람직한 실시 양태에서, 사용자는 시간 주기가 스텝 세그먼트(step segments)로 분할되는 스텝 방식(step fashion)으로 미리 보기 모드를 실행할 수 있으며, 사용자는 시간 주기를 스텝마다(from one step to the next) 진행할 수 있다.
- [0036] 추가의 바람직한 실시 양태에서, 제품 앱은 전력 제어 유닛에 저장된 프로그래밍된 스케줄이 실시간(real time)과는 다르게 실행되게 함으로써 미리 보기 모드를 실행할 수 있다.
- [0037] 전력 제어 유닛은 사용자가 조명등으로의 전력을 차단할 수 있거나(turn power to lights off); 전력 제어 유닛 프로그래밍된 스케줄을 무효화시키면서 조명등으로의 전력을 공급할 수 있게 하거나; 또는 전력 제어 유닛 프로그래밍된 스케줄을 실행할 수 있게 할 수 있는, 스위치, 또는 스위치들 형태의 노출된 휴먼 인터페이스(exposed human interface)를 가질 수 있다. 이들 설정(settings)은 단지 일례로 제공된 것에 불과하다. 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한, 다른 스위치 구성 및 기능들이 지원될 수 있음을 인식할 수 있을 것이다. 바람직한 한 실시 양태에서는, 반달리즘의 발생(incidence of vandalism)을 줄이고 고도의 내후성 유닛을 만들어 내기 위해 노출된 휴먼 인터페이스를 갖지 않는 것이 바람직할 수 있다. 단지 일례로, 전력 제어 유닛의 전형적인 응용은 미국 텍사스주 오스틴 소재 빌딩의 주변 정원에 있는 조명등을 자동으로 제어하는 것일 수 있다. 스마트폰 상의 위치 기능을 이용함으로써, 제품 앱은 디폴트 스케줄에 구체적으로 미국 텍사스주 오스틴의 일몰/일출 시간을 제공할 수 있다. 사용자는 에너지를 절약하기 위해 오전 1시부터 새벽까지는 조명등을 절반의 전력으로 디밍함으로써 디폴트 스케줄을 맞춤화하기로 결정할 수 있다. 그 후, 사용자는 실시간보다 빠른 레이트(rate)로 스케줄의 미리 보기를 행하여 설정이 적합한지를 판단하고, 만족스러울 경우에는, 조명등의 전체 자동화를 위해 스마트폰과 전력 제어 유닛 간의 피어 투 피어 통신을 이용하여 이것을 전력 제어 유닛 내로 프로그래밍할 수

있다.

[0038] 많은 형태의 전력, 조명등 및 자동화 제어 시스템, 및 전력 스위치, 전력 보드(power boards), 조명등 스위치, 조광기(light dimmer), 벽(wall) 스위치들이 일부 통상의 예들인 응용 내에 Wi-Fi 제어 모듈을 내장시킬 수 있음을 알 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0039] 도 1은 본 발명의 바람직한 한 실시 양태에 따라 서로 Wi-Fi Direct 피어 투 피어 통신 링크에 이용되고 Wi-Fi WLAN에 이용되는 전력 제어 유닛 및 스마트폰 제어기의 계통적인 그림 표현을 나타낸 도면.

도 2는 도 1의 전력 제어 유닛의 블록도.

도 3은 도 1의 전력 제어 유닛의 일부를 형성하는 마이크로컨트롤러와 비휘발성 메모리를 연결하는 시리얼 주변 장치 인터페이스 버스의 블록도.

도 4는 본 발명의 바람직한 다른 실시 양태에 따른 전력 제어 유닛의 블록도.

도 5는 Wi-Fi Direct 모드로 초기화하는 단일 채널 전력 제어 유닛에 대한 전형적인 "전력 투입(power up)" 시퀀스를 보여주는 흐름도.

도 6은 Wi-Fi WLAN 클라이언트 모드로 초기화하는 단일 채널 전력 제어 유닛에 대한 전형적인 "시스템 재시작(system restart)" 시퀀스를 보여주는 흐름도.

도 7은 이중 채널 전력 제어 유닛에 대한 전형적인 "전력 투입(power up)" 시퀀스를 보여주는 흐름도.

도 8은 이중 채널 전력 제어 유닛에 대한 전형적인 "발견 메시지(discovery message)" 시퀀스를 보여주는 흐름도.

도 9는 Wi-Fi WLAN 클라이언트 모드로 초기화하는 이중 채널 전력 제어 유닛에 대한 전형적인 "시스템 재시작" 시퀀스를 보여주는 흐름도.

도 10은 본 발명의 바람직한 다른 실시 양태에 따른 이중 무선(radio) Wi-Fi SoC의 블록도.

도 11은 본 발명의 바람직한 다른 실시 양태에 따른 전력 제어 유닛의 기능 소자의 블록도.

도 12는 도 1의 스마트폰과, 위치 서비스, 원격 데이터 서버 및 복수의 조명등을 관리하는 도 11의 전력 제어 유닛과의 스마트폰의 상호작용의 계통적인 그림 표현을 도시.

도 13은 도 11의 전력 제어 유닛의 발견 및 전력 제어 유닛과의 통신을 위해 도 1의 스마트폰에 로드할 수 있는 애플리케이션 프로그램과 사용자 간에서의 이벤트 시퀀스를 보여주는 흐름도.

도 14a 및 도 14b는 도 11의 전력 제어 유닛 내로 파라미터를 프로그래밍하기 위해 도 1의 스마트폰에 로드할 수 있는 애플리케이션 프로그램과 사용자 간에서의 이벤트 시퀀스를 나타내는 흐름도.

도 15a는 본 발명의 바람직한 한 실시 양태에 따라 매장 조명등(retail light)을 제어하기 위해 도 11의 전력 제어 유닛과 피어 투 피어 통신을 이용하는 도 1의 스마트폰 상에서 미리 보기 모드로 실행되는 제품 앱의 그림 표현을 나타내는 도면.

도 15b는 도 15a의 스마트폰의 스크린의 스크린 샷(screen shot)의 확대도.

도 16은 차고문 개폐기(garage door opener)에 동작적으로 연결된 것으로 도시된 본 발명의 다른 바람직한 실시 양태에 따른 전력 제어 유닛의 기능 소자의 블록도.

도 17은 차고문을 제어하기 위해 도 16의 전력 제어 유닛과 피어 투 피어 통신 링크를 이용하는 도 1의 스마트폰 상에서 실행되는 제품 앱의 그림 표현을 나타내는 도면.

도 18은 도 16의 전력 제어 유닛의 발견 및 전력 제어 유닛과의 통신을 위해 도 1의 스마트폰에 로드할 수 있는 애플리케이션 프로그램과 사용자 간에서의 이벤트 시퀀스를 보여주는 흐름도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0040] 본원에 개시된 본 발명의 상세한 사항 및 실시를 고려해 볼 때 통상의 기술자라면, 본 발명의 다른 실시 양태들

은 명백해 질 것이다. 상세한 사항 및 예들은 단지 예시에 불과한 것으로, 본 발명의 진정한 사상 및 범주는 첨부된 특허청구범위에 의해서만 정의됨에 유의해야 한다.

- [0041] 도 1은 네트워크 제어 유닛 또는 허브(hub)로서 액세스 포인트(10)를 갖는 전형적인 Wi-Fi WLAN의 계통적인 그림을 표현한 것이다. 액세스 포인트(10)는 인터넷 연결(12)을 갖는다. 액세스 포인트(10)에는 5 개의 네트워크 클라이언트들이 무선으로 연결되어 있는 것이 도시되어 있지만, 네트워크 클라이언트의 수는 오직 액세스 포인트(10)의 능력(capabilities)에 의해서만 제한된다. 예를 들어, 네트워크는 액세스 포인트(10), 네트워크 클라이언트(14: 스마트 TV), 네트워크 클라이언트(16: 컴퓨터) 및 네트워크 클라이언트(18: 프린터)를 가질 수 있다.
- [0042] 스마트폰(20)은 바람직하게는 터치 감응 그래픽 스크린 형태의 사용자 인터페이스, Product App 및 관련 데이터를 저장하는 메모리, 시스템 프로세서 및 위치 기능(location capability)을 갖는다. 위치 기능은 바람직하게는 미국(USA) Global Positioning System(GPS), 러시아(Russian) Global Navigation Satellite System(GOLNASS), 유럽 연합(European Union) Galileo Positioning System, 중국(Chinese) Compass Navigation System, 인도(Indian) Regional Navigational Satellite System 또는 여타와 같은 규격에 부합할 수 있는 위성 삼각측정법(satellite triangulation)을 통해 상대적 전역 위치(relative global position)를 파악하는 기술을 포함한다. 위치 기능은 또한, Assisted GPS, Synthetic GPS, 셀 ID, 관성 센서, 블루투스 비콘, 지상 송신기, 지구 자기장 기술 또는 위성 방식(satellite methods)을 갖거나 갖지 않는 위에서 열거한 것들의 임의 조합에 기반한 상대적 전역 위치를 파악하는 기술을 포함한다.
- [0043] Wi-Fi WLAN을 통한 통신은 액세스 포인트(10)를 거친다. 스마트폰과 전력 제어 유닛이 Wi-Fi WLAN을 통해 서로 통신하기 위해, 이들은 통상적으로는 동일한 네트워크의 일부이다. 도 1에서 도시된 바와 같이, 스마트폰(20) 및 전력 제어 유닛(100) 역시 액세스 포인트(10)의 네트워크 클라이언트이다. 스마트폰(20)이 전력 제어 유닛(100)과 통신하기 위해서는, 스마트폰(20)은 액세스 포인트(10)와 통신할 것이며, 액세스 포인트(10)는 스마트폰(20)으로부터의 임의 메시지를 전력 제어 유닛(100)에 전달할 것이다. 컴퓨터(16)로부터의 임의 메시지도 동일하게 적용되어 전력 제어 유닛(100)에 전송된다. 따라서, (1) 액세스 포인트(10)는 네트워크가 통신에 이용될 수 있도록 연속적으로 동작해야 하고; (2) 네트워크는 네트워크 클라이언트와 액세스 포인트 간의 최대 무선(radio) 송신 거리에 의해 정의되는 영역으로 한정되고; (3) 네트워크는 액세스 포인트 및 적어도 하나의 네트워크 클라이언트를 필요로 하고; (4) 적어도 하나의 네트워크 클라이언트는 액세스 포인트 동작을 구성하고 유지할 수 있어야 함을 알 수 있을 것이다.
- [0044] Wi-Fi WLAN에 내재되어 있는 제한사항들 중 일부를 피하기 위해, 전력 제어 유닛(100)은 도 1에 도시된 바와 같이 스마트폰(20)과 피어 투 피어 통신 링크를 확립하도록 구성될 수 있음으로써, Wi-Fi WLAN을 우회한다(bypass). 이 경우, 피어 투 피어 스마트폰은 어떠한 추가 장치의 서비스를 필요로 하지 않고도 전력 제어 유닛(100)에 무선으로 직접 연결될 수 있다. 스마트폰(20)이 또한 Wi-Fi Direct 장치인 경우에는, 스마트폰(20)은 전력 제어 유닛(100)과 협상하여 그들 중 어느 것이 그룹 오너(group owner)가 될 것인지를 결정할 것이다. 액세스 포인트/그룹 오너는 허용된다면 1:N 연결을 설정할 수 있으므로, 둘 이상의 클라이언트가, 예를 들어, 액세스 포인트/그룹 오너가 허브인 허브 앤 스포크 구성(hub and spoke arrangement)으로 동시에 그룹 오너와 통신 링크를 가질 수 있다.
- [0045] 이와는 다르게, 액세스 포인트/그룹 오너는 그 자신을 1:1 연결로 제한할 수 있으며, 이 경우에는, 액세스 포인트/그룹 오너는 한번에 하나의 피어 투 피어 클라이언트와 통신 링크를 설정하기만 할 것이다. 예를 들어, 도 1에서, 전력 제어 유닛(100)은 바람직하게는 피어 투 피어 모드로 동작하면서 한 클라이언트인 스마트폰(20)과 통신할 것이다. 따라서, (1) 액세스 포인트(10)와 같은 제3 장치는 피어 투 피어 통신이 확립될 것을 요구하지는 않으며; (2) 통신 링크는 "필요에 따라(as needed basis)" 형성될 수 있으며; (3) 스마트폰(20)은 통신 링크를 확립하기 위해 액세스 포인트/그룹 참가자의 무선 범위(radio range) 내에 있어야 함을 알 수 있을 것이다.
- [0046] 본 발명의 바람직한 한 실시 양태에서, 전력 제어 유닛(100)은 Wi-Fi WLAN 클라이언트 또는 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자 간에서 역할을 바꾸어 동작하는 것이 바람직하다.
- [0047] 통상의 기술자라면, 스마트폰 제어기와 전력 제어 유닛 간의 Wi-Fi WLAN 연결 및 Wi-Fi Direct 피어 투 피어 연결 양쪽 모두가 서로 다른 기능을 제공한다는 것을 알 수 있을 것이다. Wi-Fi WLAN에 의해 전력 제어 유닛은 인터넷을 통해 스마트폰에 의해 원격으로 동작될 수 있다. 이와는 다르게, Wi-Fi Direct 피어 투 피어 연결은 그 범위가 제한된 덕분에 높은 보안성(high security)을 갖는데, 이는 전력 제어 유닛(100)은 스마트폰이 아주 근접해 있을 때에만 동작할 수 있기 때문이다. 원격으로 또는 로컬적으로 동작중인 전력 제어 유닛의 Wi-Fi

WLAN 및 Wi-Fi Direct 방식의 적용성(applicability)은 그들의 편의성 및 기능 안정성 측면으로부터 각각의 특정한 응용을 고려함으로써 쉽게 이해할 수 있다.

- [0048] 전력 제어 유닛(100)이 Wi-Fi WLAN에 연결되면, 전력 제어 유닛(100)은 네트워크 클라이언트로서 동작하고, 모든 통신은 네트워크 액세스 포인트(10)를 거친다. 전력 제어 유닛(100)이 스마트폰(20)에 연결되면, 전력 제어 유닛(100)은 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로서 동작하고 통신은 피어 투 피어이다. Wi-Fi 연결에 관해서, 클라이언트로서 동작하는 전력 제어 유닛의 기능은 액세스 포인트/그룹 참가자로서 동작하는 전력 제어 유닛(100)과 다르다.
- [0049] 본 발명의 다른 바람직한 실시 양태에서, 전력 제어 유닛(100)은 Wi-Fi WLAN 클라이언트 및/또는 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로서 동작할 수 있는 단일 장치로서 동작하는 것이 바람직하다.
- [0050] 도 2는 이중 모드, 단일 채널의 전력 제어 유닛(100)의 블록도이다. 전력 제어 유닛(100)은 바람직하게는 전력 제어 회로(104)에 동작적으로 연결된 Wi-Fi 제어 모듈(102)을 포함한다. Wi-Fi 제어 모듈(102)은, 예컨대, 도 1에 도시된 바와 같은 Wi-Fi WLAN 클라이언트 및/또는 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자가 되도록 구성될 수 있다. Wi-Fi 제어 모듈(102)은 바람직하게는 3 개의 주요 기능 유닛: RF 증폭기 및 스위칭 회로(106), Wi-Fi SoC(108), 및 비휘발성 메모리(110)를 갖는다.
- [0051] RF 증폭기 및 스위칭 회로(106)는 전력 증폭기, 저 잡음 증폭기, 밸런, 디플렉서, PCB 또는 칩 에어리얼을 포함한 여러 개의 구성요소들 및 구성을 포함할 수 있지만, 열거된 것들은 단지 일례에 불과하다. 특정한 구성요소들 및 구성은 특정한 시스템 요건에 좌우될 것이다. 이들 구성요소의 일정한 구성 및 기능들은 본 발명의 하나 이상의 실시 양태에서의 동작에 유용하지만, 그들이 본 실시 양태의 주된 초점은 아니며, 통상의 기술자라면, RF 증폭기 및 스위칭 회로(106)에 대한 더 이상의 상세한 설명이 필요치 않음을 잘 알 수 있을 것이다.
- [0052] 도 2에 도시된 바와 같이, Wi-Fi SoC(108)는 바람직하게는 주요 제어 요소이며 시스템 온 칩(SoC)으로서 알려진 집적 회로 구성요소의 부류(class)이다. Wi-Fi SoC(108)는 바람직하게는 4 개의 주된 서브-시스템: Wi-Fi 무선 송수신기(112), 시스템 지원 기능(114), 마이크로컨트롤러(115) 및 시스템 인터페이스(118)를 갖는다.
- [0053] Wi-Fi SoC(108)의 Wi-Fi 무선 송수신기(112)는, 바람직하게는 마이크로컨트롤러(115)의 제어 하에, 요구된 주파수에서 무선 주파수 캐리어를 생성하고, 무선 통신 링크를 통해 원격 장치에 전송될 데이터를 갖는 캐리어를 변조한다(modulate). 변조된 캐리어는 송신 연결(Transmit connection: TX)(120)을 통해 RF 증폭기 및 스위칭 회로(106)에 송신된 후, 에어리얼(122)에 송신되며, 여기서, 변조된 캐리어가 원격 장치에 무선으로 전송된다. 에어리얼(122)에 의해 원격 장치로부터 수신된 변조된 캐리어는 RF 증폭기 및 스위칭 회로(106)로부터 수신 연결(Receive connection: RX)(124)을 통해 Wi-Fi SoC(108)의 Wi-Fi 무선 송수신기(112)에 송신되어 복조된다. 이어서, 수신된 데이터는 마이크로컨트롤러(115)에 의해 처리된다.
- [0054] Wi-Fi SoC(108)의 시스템 지원 기능(114)은 바람직하게는 각각의 SoC 장치에 특정되는, 일례로, 클럭 발생 및 타이밍(clock generation and timing), 프로토콜 엔진(protocol engines) 및 전력 관리(power management)를 포함할 수 있는 복합(complex) SoC 구성요소에 의해 필요로 되는 보조(ancillary) 기능들을 제공하는 것이 바람직하다. 마찬가지로, 바람직하게는 각각의 SoC 장치에 특정되는, 시스템 인터페이스(118)는 도 2에 도시된 전력 제어 회로(104), 외부 마이크로컨트롤러 또는 기타 회로들 및/또는 장치들 등과 같은 외부 회로와 Wi-Fi SoC(108)의 내부 회로 간에 물리적인 연결을 제공하는 것이 바람직하다. 시스템 지원 기능 및 시스템 인터페이스의 동작에 대한 상세한 설명은 필요치 않은데, 이는 통상의 기술자라면 그들에 대해 잘 알고 있기 때문이다.
- [0055] Wi-Fi SoC(108)의 내부 프로그램/데이터 메모리는 휘발성인 것이 바람직하다. 장치가 전력을 공급받지 못할 경우에 Wi-Fi 제어 모듈(102)의 펌웨어를 저장하기 위한 비휘발성 메모리(110)를 제공하는 것이 바람직하다. 일부 SoC 장치들은 본 발명의 사상 및 범주를 벗어나지 않는 한, 비휘발성 메모리(110)를 대신할 수 있는 내부 비휘발성 메모리를 가질 수 있음을 알 수 있을 것이다.
- [0056] 전력 제어 회로(104)는 완전성(completeness)을 위해 도시되어 있는 것으로, 이것이 Wi-Fi 제어 모듈(102)의 일부는 아니지만, 특정한 전력 제어 유닛(100)의 일부인 것이 바람직하다. Wi-Fi SoC(108)의 마이크로컨트롤러(115)의 능력 및 전력 제어 회로(104)에 의해 수행하도록 요구된 기능에 따라, Wi-Fi SoC(108) 역시 제어를 수행할 수 있거나, Wi-Fi SoC(108)와 독립적인 전력 제어 기능을 실행하기 위해 추가의 외부 마이크로컨트롤러 또는 다른 제어 소자를 전력 제어 회로(104)에 포함시킬 수 있다. Wi-Fi SoC(108)와 전력 제어 회로(104) 간의 연결은 시스템 상호연결 요건에 부합하는 적절한 형태를 취할 수 있는 상호연결(125)에 의해서 이루어진다. 전력 제어 회로(104)의 기능 및 동작에 대한 상세한 설명은 본 발명을 이해함에 있어 더 이상 필

요치 않다.

- [0057] 본 발명의 다른 바람직한 실시 양태에서, Wi-Fi SoC(108)의 Wi-Fi 무선 송수신기 및 마이크로컨트롤러는 개별적이지만 연결된 소자들일 수 있고, 비록 다른 형태이지만 여전히 본 발명의 범주 내에 있는 다른 기능적인 아키텍처(functional architectures)들을 창안해 내는 것은 가능하다.
- [0058] 본 발명의 한 바람직한 실시 양태에서, 비휘발성 메모리(110)는 독립된(separate) 구성요소로서, "플래시 메모리"라 불리는 타입으로 되어 있지만, 필요에 따라 다른 호환가능한 메모리 타입을 사용할 수 있다. 비휘발성 메모리(110)는 바람직하게는 산업 표준 시리얼 주변 장치 인터페이스 버스 또는 "SPI" 버스(128)에 의해 Wi-Fi SoC(108)에 연결되지만, 마찬가지로 본 발명의 범주 내에 있는 다른 적합한 버스 또는 연결 구성(connection arrangements) 및 프로토콜을 사용할 수 있다.
- [0059] 도 3은 SPI 버스를 통해 비휘발성 메모리(110)에 연결된 Wi-Fi SoC(108)를 보여주는 블록도이다. Wi-Fi SoC(108)는 바람직하게는 마스터(master) 장치이며, SPI 버스를 통해 데이터의 전송을 제어한다. 비휘발성 메모리(110)는 바람직하게는 슬레이브(slave) 장치이며, Wi-Fi SoC(108)로부터의 커맨드에 응답한다. Wi-Fi SoC(108), 마스터 SPI 버스 인터페이스(130) 및 비휘발성 메모리 슬레이브 SPI 버스 인터페이스(132) 각각은 SCLK(시리얼 클럭), MOSI(마스터 출력, 슬레이브 입력), MISO(마스터 입력, 슬레이브 출력) 및 SS(슬레이브 선택)인 4 개의 데이터 연결을 포함하는 것이 바람직하다. 통상의 기술자라면, SPI 버스의 동작에 대해서는 이미 알고 있는 사항이므로 여기서는 더 이상의 설명은 하지 않기로 한다. 본 발명의 범주 내에서는 SPI 버스 대신에, Wi-Fi SoC(108)와 비휘발성 메모리(110) 간에서 데이터를 교환하기 위한 다른 데이터 전송 방식(schemes)을 사용할 수 있다.
- [0060] 전력 제어 유닛을 제조할 때, 비휘발성 메모리(110)는 두 개의 펌웨어 제어 프로그램을 보유하는 것이 바람직하는데, 하나는 Wi-Fi SoC(108)를 Wi-Fi WLAN 클라이언트로서 동작하기 위한 것이고, 다른 하나는 Wi-Fi SoC(108)를 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로서 동작하기 위한 것이다. 비휘발성 메모리(110) 내의 Wi-Fi 모드 선택 플래그는 초기에는 전력이 인가되면, 전력 제어 유닛(100)이 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로서 초기화되도록 설정되어 있다. 도 5에 예시적인 "전력 투입" 시퀀스가 도시되어 있다.
- [0061] 전력 제어 유닛의 바람직한 구성요소를 기술하였고, 지금부터 전력 제어 유닛에 전력을 투입하기 위한 방법(300)에 대해 도 5를 참조하여 설명하고자 한다. 단계(302)에서, 전력 제어 유닛에 처음으로 전력이 인가된다. 단계(304)에서, SoC 마이크로컨트롤러는 그 자신의 판독 전용 메모리(ROM) 또는 외부 메모리로부터의 소규모 로더 프로그램(small loader program)을 실행한다. 단계(306)에서, 로더 프로그램은 비휘발성 메모리로부터 SoC 마이크로컨트롤러 프로그램/데이터 RAM으로 시스템 초기화 프로그램을 전송한다. 단계(308)에서, 로더 프로그램은 제어를 초기화 프로그램에 넘긴다. 단계(310)에서, 초기화 프로그램은 전력 제어 유닛을 Wi-Fi Direct 모드로 실행하도록 디폴트로 설정되어 있는 Wi-Fi 모드 선택 플래그를 검사한다. 단계(312)에서, 초기화 프로그램은 비휘발성 메모리로부터 SoC 마이크로컨트롤러 프로그램/데이터 RAM으로 Wi-Fi Direct 애플리케이션 펌웨어를 전송한다. 단계(314)에서, 초기화 프로그램은 제어를 Wi-Fi Direct 애플리케이션 펌웨어에 넘긴다. 단계(316)에서, Wi-Fi Direct 애플리케이션 펌웨어는 Wi-Fi 무선 송수신기를 Wi-Fi Direct 모드로 실행한다. 단계(318)에서, 전력 제어 유닛은 무선 범위 내에 있는 스마트폰에 의해 인식될 수 있는 발견 메시지(discovery messages) 또는 "핑(pings)"을 송신하기 시작한다. 단계(320)에서, "핑"은 전력 제어 유닛에 처음으로 전력이 투입되면 모든 전력 제어 유닛에 공통인 총칭 명(generic name) 및 ID 어드레스를 이용하여 전력 제어 유닛을 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로서 식별한다. 단계(322)에서, 전력 제어 유닛 및 스마트폰은 데이터 암호화에 의해 보안이 될 수도 아닐 수도 있는 통신 링크를 확립할 수 있다. 위에서 기술한 단계들은 다른 순서로 수행될 수 있거나, 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한 특정한 단계들이 추가되거나 전적으로 생략될 수 있음을 알 수 있을 것이다.
- [0062] 일단 전력 제어 유닛에 전력이 투입되면, 사용자는 스마트폰의 스크린 상에 디스플레이되는 전력 제어 유닛의 존재를, 다른 유사한 장치들과 식별될 수 있도록 개별화될(individualised) 필요가 있는 새로운 Wi-Fi 장치로서 식별할 수 있다. 이를 행하기 위한 바람직한 방법은, 사용자에게 관련 앱(제품 앱)을 로드하게 하는 것이다. 각각의 스마트폰 오퍼레이팅 시스템마다 이를 행하는 방법에 대한 지시는 전력 제어 유닛에 포함되는 것이 바람직하다. 이 절차는 단순하고, 임의 다른 앱을 스마트폰에 로드하는 것과 유사하다.
- [0063] 제품 앱이 시작되면, 그것은 전력 제어 유닛을 새로운 장치로서 식별할 것이다. 이는 바람직하게는 구체적으로 선택가능한 장치로서 재-구성을 필요로 한다. 이 때, 제품 앱은 바람직하게는 사용자에게 새로운 전력 제어 유닛이 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로 남아 있을 것인지, 또는 무선 네트워크에 연결되어 Wi-Fi WLAN

클라이언트가 될 것인지를 판단할 수 있게 한다.

- [0064] 사용자가 새로운 전력 제어 유닛이 Wi-Fi Direct 장치인 것으로 선택하면, 이것은 스마트폰 상에서 요구된 옵션으로서 선택된다. 그러면, 제품 앱은 스마트폰의 그래픽스 터치 스크린을 입력 인터페이스로서 이용한 일련의 데이터 입력을 통해 사용자를 유도한다. 제품 앱은 또한, Wi-Fi SoC(108)의 마이크로컨트롤러 상에서 실행되는 Wi-Fi Direct 애플리케이션 프로그램과 통신하고, 스마트폰과 초기 연결을 위해 사용된 일반적인 파라미터를 전력 제어 유닛을 고유한(unique) Wi-Fi Direct 제품이라고 정의하는 특정 파라미터로 업데이트한다. 이들은 (1) 전력 제어 유닛과 스마트폰 간에서의 모든 데이터 전송이 보호되도록 고유의 암호화 키를 설정하고; (2) 전력 제어 유닛을 예를 들어, "전력 스위치" 내지 "주방 TV" 등과 같은 제품명으로부터 고유하고 쉽게 인식가능한 식별자로 설정하고; (3) 전력 제어 유닛의 고유 Wi-Fi 어드레스 ID를 그것이 본질적(in its own right) 개별 장치가 되도록 설정하고; (4) 스마트폰과 보안 링크를 확립하기 위해 사용되는 전력 제어 유닛의 비밀번호를 설정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0065] 제품 앱은 전력 제어 유닛의 향후(future) 식별 및 전력 제어 유닛으로의 연결을 위해 스마트폰의 메모리 내에 이들 특정 파라미터의 기록(record)을 유지하는 것이 바람직하다.
- [0066] 일단 셋업 절차가 완료되면, 제품 앱은 전력 제어 유닛 Wi-Fi Direct 애플리케이션의 펌웨어에게 "재시작"이라고 명령하는 것이 바람직하다. 애플리케이션 펌웨어가 재시작하면, 전력 제어 유닛은 그 자신의 고유한 Wi-Fi Direct 식별(identity)을 가질 것이다. 이 식별을 설정하는 데 사용했던 스마트폰은 자동으로 연결될 수 있을 것인데, 이는 새로운 특정 파라미터가 알려져 있기 때문이다. 사용자가 그 특정 장치를 선택할 때마다 제품 앱을 이용하여 전력 제어 유닛과 통신할 수 있다.
- [0067] 일단 전력 제어 유닛이 구성되었으면, 사용자가 현재 그 특정 전력 제어 유닛에 고유한 특정 파라미터를 알고 있다면 임의 다른 스마트폰은 단지 연결만 될 수 있다. 제2 스마트폰이 Wi-Fi 액세스 포인트를 탐색하면, 그것은 전력 제어 유닛이, 예를 들어, "보안" 특성을 가진 "주방 TV"로 식별된 것을 인식할 것이다. 그것에 연결하기 위해, 사용자는 그 특정 전력 제어 유닛과 통신하도록 할당된 특정 비밀번호를 알아야 할 것이며, 그렇지 않으면, 통신 링크를 확립할 수 없을 것이다. 비밀번호를 알고 있고 요구받았을 때 스마트폰에 입력하면, 제2 스마트폰과 전력 제어 유닛 간에서의 통신 링크가 확립될 것이다. 제품 앱은 바람직하게는 여전히 전력 제어 유닛을 제어할 필요가 있고, 이는 애플리케이션의 본질(nature)에 따른 추가의 보안 요건을 가질 수 있다.
- [0068] 새로이 설치된 전력 제어 유닛을 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로 구성하는 대신에, 사용자가 그것을 Wi-Fi WLAN 클라이언트인 것으로 선택하면, 이것이 요구된 옵션으로 선택되고, 제품 앱은 전력 제어 유닛이 클라이언트로서 연결되도록 이용가능한 하나 이상의 Wi-Fi WLAN이 있는가를 판단한다. 제품 앱은 사용자에게 바람직한 네트워크를 확인할 것을 요청하고, 전력 제어 유닛이 클라이언트로서 Wi-Fi WLAN에 연결될 수 있도록 네트워크 비밀번호를 입력할 것을 사용자에게 요청한다.
- [0069] 제품 앱은, 스마트폰을 통해, Wi-Fi SoC(108)의 마이크로컨트롤러 상에서 실행되는 Wi-Fi Direct 애플리케이션 프로그램과 통신하고, 전력 제어 유닛이 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자인 대신에, 그 자신을 Wi-Fi WLAN 클라이언트로서 확립하는데 필요로 될 것인 파라미터를 설정한다. 적당한 파라미터 모두가 공지되어 있고 업데이트되면, 제품 앱은 전력 제어 유닛에게 Wi-Fi WLAN 장치로서 재시작하라고 명령한다. 이는 전력이 전력 제어 유닛에 처음으로 인가될 때의 것과 유사한 절차이다. 일례로, 도 6에서는 전형적인 "시스템 재시작" 시퀀스를 보여준다.
- [0070] 도 6을 참조해 보면, 시스템을 재시작하는 방법(400)이 도시 및 설명되어 있다. 단계(402)에서, 초기화 프로그램은 전력 제어 유닛을 Wi-Fi WLAN 모드로 실행하도록 설정되어 있는 Wi-Fi 모드 선택 플래그를 검사한다. 단계(404)에서, 초기화 프로그램은 비휘발성 메모리로부터 SoC 마이크로컨트롤러 프로그램/데이터 RAM으로 Wi-Fi WLAN 애플리케이션 펌웨어를 전송하고, 전력 제어 유닛이 Wi-Fi WLAN 클라이언트로서 동작하는데 필요한 임의의 파라미터 또는 IEEE 802.11 규격을 설정한다. 단계(406)에서, 초기화 프로그램은 제어를 Wi-Fi WLAN 애플리케이션 펌웨어에 넘긴다. 단계(408)에서, Wi-Fi WLAN 애플리케이션 펌웨어는 Wi-Fi 무선 송수신기를 Wi-Fi WLAN 클라이언트 모드로 실행한다. 단계(410)에서, 전력 제어 유닛은 클라이언트로서 Wi-Fi WLAN에 연결되고, Wi-Fi WLAN 액세스 포인트를 통해 스마트폰 제품 앱에 의해서만 액세스가능하다. 단계(412)에서, 네트워크 클라이언트로서 실행되는 전력 제어 유닛은 그들이 클라이언트로서 동일한 Wi-Fi WLAN 상에 있지만 하면 다른 스마트폰에 의해서도 제어될 수 있다. 위에서 기술한 단계들은 다른 순서로 수행될 수 있거나, 본 발명의 범주를 벗어 나지 않는 한 특정한 단계들이 추가되거나 전적으로 생략될 수 있음을 알 수 있을 것이다.

- [0071] 일단 전력 제어 유닛이 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자 또는 Wi-Fi WLAN 클라이언트로서 구성되면, 전력 제어 유닛은 전력이 중단 후에도 계속해서 이 모드로 동작하는 것이 바람직하다. 각각의 모드마다의 특정 동작 파라미터 전부가 비휘발성 메모리(110)에 저장되어 전력이 중단되어도 보유된다. 전력이 복원되면, Wi-Fi SoC(108)의 마이크로컨트롤러는 전력이 중단되기 전에 실행했던 모드와 동일한 Wi-Fi 모드로 전력이 투입되고, 적당한 펌웨어 및 동작 파라미터가 비휘발성 메모리(110)로부터 복원된다.
- [0072] 본 발명의 다른 바람직한 실시 양태에서, 동시에 동작할 수 있고, 필요에 따라 개별 및 동시성 Wi-Fi Direct 및 Wi-Fi WLAN 연결을 제공할 수 있는 두 개의 독립된 Wi-Fi 무선 서브시스템에 의해 제공되는 이중 무선에 의해 이중 모드가 지원된다.
- [0073] 도 4는 무선 서브시스템(234)은 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자가 되도록 구성되고 무선 서브시스템(236)은 Wi-Fi WLAN 클라이언트가 되도록 구성되는, 이중 모드, 동시성 연결 전력 제어 유닛(200)의 블록도이다. 각각의 무선 서브시스템은 위에서 설명한 Wi-Fi 제어 모듈(102)과 같은 Wi-Fi 제어 모듈 및 특정 구성을 위해 연관된 Wi-Fi 제어 펌웨어를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0074] 무선 서브시스템(234 및 236)은 그들의 특정 구성을 위해 Wi-Fi 네트워킹을 위한 IEEE 802.11 규격에 부합하는 것이 바람직하고, 공장 디폴트 설정(factory default settings)으로서 구성되는 것이 바람직할 것이다.
- [0075] 시스템 마이크로컨트롤러(238)는 SPI 버스로서 기능하고 개별 데이터 전송 및/또는 교환을 높은 데이터 레이트로 제공하는 것이 바람직한 전기적 연결(240)을 통해 각각의 무선 서브시스템과 통신한다. 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한, 전기적 연결(240) 대신에 다른 데이터 전송 구성(arrangements)을 사용할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 본 발명의 바람직한 실시 양태에서, 시스템 마이크로컨트롤러(238)는 시스템 마스터 장치이며, 그 펌웨어 제어 프로그램을 통해, 시스템 마이크로컨트롤러(238)는 무선 서브시스템(234 및 236) 및 전력 제어 회로(204) 둘 다의 기능 동작을 감독한다(oversee).
- [0076] 위에서 주지된 바와 같이, 전력 제어 회로(204)는 본 발명의 본 실시 양태의 주된 초점이 아니므로, 전력 제어 회로(204)의 기능 및 동작에 대한 더 이상의 상세한 설명은 필요치 않을 것이다.
- [0077] 전력 제어 유닛이 제조되고, 포장되어(package) 최종 사용자에게 배달되도록 준비되면, 각각의 무선 서브시스템의 비휘발성 메모리 내의 펌웨어 제어 프로그램은 그것이 전력 제어 유닛에서 수행할 태스크(task)에 부합하는 것이 바람직하다. 무선 서브시스템(234)의 펌웨어는 그 Wi-Fi 제어 모듈을, 액세스 포인트/그룹 참가자 응용인 경우 Wi-Fi 협회 Wi-Fi Direct 규격에 부합하도록 구성할 수 있다. 무선 서브시스템(236)의 펌웨어는 그 Wi-Fi 제어 모듈을, 클라이언트 응용인 경우 Wi-Fi 협회 Wi-Fi Direct 규격에 부합하도록 구성할 수 있다.
- [0078] 전력 제어 유닛에 본선 전력이 인가되면, 바람직하게는 무선 서브시스템 둘 다 그들 각각의 비휘발성 메모리로부터 그들의 펌웨어 제어 프로그램을 로드한 후, 시스템 마이크로컨트롤러(238)에 의해 기능을 실행하도록 명령을 받을 때까지 전력을 슬립(sleep) 모드로 다운시킨다.
- [0079] 이 예의 목적 상, 무선 서브시스템(234 및 236)은 도 2에 도시된 Wi-Fi 제어 모듈(102)과 같은 Wi-Fi 제어 모듈을 포함하는 것으로 한다. 미리 언급되어 있지 않는 한, 각각의 무선 서브시스템은 동일하고 시스템 마이크로컨트롤러(238)와 통신하기 위해 SPI 버스(240)를 지원하는 것이 바람직하다. 시스템 마이크로컨트롤러(238)는 마스터 SPI 버스이고, 무선 서브시스템(234 및 236)의 기능을 SPI 버스 슬레이브 선택 제어를 이용하여 선택적으로 및 개별적으로 제어할 수 있다. 도 7은, 일례로, 전형적인 "전력 투입" 시퀀스를 나타낸다.
- [0080] 도 7을 참조하면, 전력 제어 유닛(200)에 전력을 투입하는 방법(500)이 도시 및 설명된다. 단계(502)에서, 전력 제어 유닛에 본선 전력이 인가된다. 단계(504)에서, 제1 무선 제어 모듈이 그 비휘발성 메모리로부터 그 SoC 마이크로컨트롤러 프로그램/데이터 RAM에 Wi-Fi Direct 애플리케이션 펌웨어를 로드한다. 단계(506)에서, 제2 무선 제어 모듈이 그 비휘발성 메모리로부터 그 SoC 마이크로컨트롤러 프로그램/데이터 RAM에 Wi-Fi 애플리케이션 펌웨어를 로드한다. 단계(508)에서, 제1 무선 제어 모듈은 그 자신을 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로서 구성한 후, 전력을 슬립 모드로 다운시킨다. 단계(510)에서, 제2 무선 제어 모듈은 그 자신을 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로서 구성한 후, 전력을 슬립 모드로 다운시킨다. 단계(512)에서, 시스템 마이크로컨트롤러는 그 자신의 비휘발성 메모리로부터의 제어 프로그램을 실행하여 전력 제어 유닛 마스터의 역할을 맡는다. 위에서 기술한 단계들은 다른 순서로 수행될 수 있거나, 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한 특정한 단계들이 추가되거나 전적으로 생략될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 또한, 도 7에 도시된 하나 이상의 단계들은 필요에 따라 동시에 병렬로 수행될 수 있음을 알 수 있을 것이다.

- [0081] 초기화 프로세스의 이 시점에서, 전력 제어 회로는 공장 디폴트로 사전 프로그래밍된 기능들이 없기 때문에 비활성인 것이 바람직하다. 전력 제어 유닛 초기화는 시스템 마스터로서의 시스템 마이크로컨트롤러(238)에 의해 시작된다. 도 8은, 일례로, Wi-Fi Direct 모드의 전형적인 "발견 메시지" 시퀀스를 보여준다.
- [0082] 도 8을 참조하면, 전형적인 "발견 메시지" 시퀀스를 위한 방법(600)이 도시 및 설명되어 있다. 단계(602)에서, 시스템 마이크로컨트롤러는 제1 무선 제어 모듈에게 사용자 탐색을 시작하라고 명령한다. 단계(604)에서, 제1 무선 제어 모듈은 그 Wi-Fi 무선 송수신기를 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자 모드로 실행하고, 범위 내에 있는 스마트폰에 의해 인식될 수 있는 발견 메시지 또는 "핑"의 송신을 시작한다. 단계(606)에서, "핑"은 전력 제어 유닛에 처음으로 전력이 투입되면 모든 전력 제어 유닛에 공통인 총칭명(generic name) 및 ID 어드레스를 갖고 전력 제어 유닛을 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로서 식별한다. 단계(608)에서, 전력 제어 유닛 및 스마트폰은 데이터 암호화에 의해 보안이 될 수도 아닐 수도 있는 통신 링크를 확립할 수 있다. 위에서 기술한 단계들은 다른 순서로 수행될 수 있거나, 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한 특정한 단계들이 추가되거나 전적으로 생략될 수 있음을 알 수 있을 것이다.
- [0083] Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로서 동작하는 Wi-Fi 제어 모듈은 Wi-Fi WLAN의 필요조건 없이도 스마트폰과 직접 통신할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 이 경우, 개인용 제어기가 Wi-Fi Direct를 이용하지 않고 전력 제어 장치와 통신하거나; 또는 개인용 제어기가 Wi-Fi Direct를 이용하여 통신하고, Wi-Fi 제어 모듈과 개인용 제어기 사이에서 전력 제어 장치와 개인용 제어기 중 어느 것이 Wi-Fi Direct 그룹 오퍼 역할을 맡을 것인가를 협상하고, 피어 두 피어 연결을 확립하면, Wi-Fi 제어 모듈은 Wi-Fi 액세스 포인트로서 나타난다. 그러면, 사용자는 임의 다른 장치의 필요없이도 선택된 Wi-Fi 제어 모듈에 직접 커맨드를 전송할 수 있다. 이 경우, Wi-Fi 제어 모듈 및 스마트폰은 직접 서로 통신하지만, 그들이 무선 범위 내에 있을 경우만이다. 이를 행하기 위한 바람직한 방법은 사용자에게 관련 제품 앱을 로드하게 하는 것이다. 각각의 스마트폰 오퍼레이팅 시스템마다 이를 행하는 방법에 대한 지시는 전력 제어 유닛에 포함되는 것이 바람직하다. 이 절차는 단순하고, 임의 다른 앱을 스마트폰에 로드하는 것과 유사하다.
- [0084] 제품 앱이 설치되어 시작되면, 그것은 전력 제어 유닛을 특정의 개별적으로 선택가능한 장치가 되도록 재-구성을 필요로 하는 새로운 장치인 것으로서 식별할 것이다.
- [0085] 이때, 제품 앱은 사용자에게 새로운 전력 제어 유닛이 (1) Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로서만 남아 있을 것인지; 또는 (2) WLAN에 연결되어 Wi-Fi WLAN 클라이언트만으로 될 것인지; 또는 (3) 동시에 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자 및 Wi-Fi WLAN 클라이언트인 동시성 장치로서 동작한 것인지를 판단할 수 있게 한다.
- [0086] 사용자가 새로운 전력 제어 유닛과 스마트폰 간에서의 통신이 직접 피어 투 피어 통신 링크에 의해서만 이루어지도록 새로운 전력 제어 유닛이 Wi-Fi Direct 장치이길 원할 경우에는, 이것이 스마트폰 상에서 요구된 옵션으로 선택된다. 그러면, 제품 앱은 스마트폰의 그래픽 터치 스크린을 입력 인터페이스로서 이용한 일련의 데이터 입력을 통해 사용자를 유도한다. 제품 앱은 또한, 시스템 마이크로컨트롤러(238)의 애플리케이션 프로그램과 통신하고, 이는 스마트폰과 초기 연결을 위해 사용된 일반적인 파라미터를 전력 제어 유닛을 고유한(unique) Wi-Fi Direct 제품이라고 정의하는 특정 파라미터로 업데이트한다. 이들은 전력 제어 유닛과 스마트폰 간에서의 모든 데이터 전송이 보호되도록 고유의 암호화 키를 설정하고; 전력 제어 유닛을 예를 들어, "전력 스위치" 내지 "주방 TV" 등과 같은 제품명으로부터 고유하고 쉽게 인식가능한 식별자로 설정하고; 전력 제어 유닛의 고유 Wi-Fi 어드레스 ID를 그것이 본질적(in its own right) 개별 장치가 되도록 설정하고; 스마트폰과 보안 링크를 확립하기 위해 사용되는 전력 제어 유닛의 비밀번호를 설정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0087] 제품 앱은 새로운 특징의 전력 제어 유닛의 향후 식별 및 새로운 특징의 전력 제어 유닛으로의 연결을 위해 스마트폰의 메모리 내에 이들 특정 파라미터의 기록(record)을 유지하는 것이 바람직하다.
- [0088] 일단 셋업 절차가 완료되면, 제품 앱은 전력 제어 유닛 시스템 마이크로컨트롤러(238)에게 무선 서브시스템(234)을 재시작하라고 명령한다. 재시작이 완료하면, 전력 제어 유닛은 그 자신의 고유한 Wi-Fi Direct 식별을 가질 것이다. 이 식별을 설정하는 데 사용했던 스마트폰은 사용자가 그 특정 장치를 선택할 때마다 자동으로 연결될 수 있을 것인데, 이는 새로운 특정 파라미터가 알려져 있기 때문이다.
- [0089] 일단 전력 제어 유닛이 특정 유닛으로서 구성되면, 임의 다른 스마트폰 역시 연결될 수 있지만, 사용자가 현재 그 특정 전력 제어 유닛에 고유한 특정 파라미터를 알고 있을 경우만이다. 다른 스마트폰을 이중 모드, 이중 채널 전력 제어 유닛에 연결하는 절차는 앞서 기술한 이중 모드, 단일 채널 전력 제어 유닛에서와 동일한 것이

바람직하다.

- [0090] 새로이 설치된 전력 제어 유닛을 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자로서 구성하는 대신에, 사용자가 전력 제어 유닛을 Wi-Fi WLAN 클라이언트이길 원하면, 이 옵션이 바람직한 선택(choice)으로서 선택되고, 제품 앱은 전력 제어 유닛이 클라이언트로서 연결되도록 이용가능한 하나 이상의 Wi-Fi WLAN이 있는가를 판단한다. 제품 앱은 사용자에게 바람직한 네트워크를 확인할 것을 요청하고, 전력 제어 유닛이 클라이언트로서 Wi-Fi WLAN에 연결될 수 있도록 네트워크 비밀번호를 입력할 것을 사용자에게 요청한다.
- [0091] 제품 앱은 Wi-Fi Direct 통신 링크를 통해 시스템 마이크로컨트롤러(238)와 통신하고, 전력 제어 유닛이 Wi-Fi Direct 액세스 포인트/그룹 참가자인 대신에, 그 자신을 Wi-Fi WLAN 클라이언트로서 확립하는데 필요로 될 것인 파라미터를 설정한다. 적당한 파라미터 모두가 알려지고 업데이트되면, 제품 앱은 전력 제어 유닛 시스템 마이크로컨트롤러(238)에게 무선 서브시스템(236)을 Wi-Fi WLAN 클라이언트로서 초기화하라고 명령한다. 이는 전력 이 전력 제어 유닛에 처음으로 인가될 때 Wi-Fi Direct 연결을 확립하는 것과 유사한 절차이다. 일례로, 도 9에서는 전형적인 "시스템 재시작" 시퀀스를 나타낸다.
- [0092] 도 9를 참조해 보면, 전력 제어 유닛(200)을 재시작하는 방법(700)이 도시 및 설명되어 있다. 단계(702)에서, 시스템 마이크로컨트롤러는 제2 무선 제어 모듈이 Wi-Fi 클라이언트로서 동작하는데 필요한 임의 파라미터 또는 IEEE 802.11 규격을 설정한다. 단계(704)에서, 제2 무선 제어 모듈은 그 Wi-Fi 무선 송수신기를 Wi-Fi WLAN 클라이언트 모드로 실행한다. 단계(706)에서, 전력 제어 유닛은 클라이언트로서 Wi-Fi WLAN에 연결된다. 단계(708)에서, 시스템 마이크로컨트롤러는 제품 앱에게 Wi-Fi WLAN 클라이언트 연결이 활성임을 확인해 주고, 이어서 제1 무선 제어 모듈에게 Wi-Fi Direct 통신 링크를 연결 해제하여(disconnect) "슬립" 모드로 들어가라고 명령한다. 단계(710)에서, 이로써, 스마트폰과 전력 제어 유닛 간에서의 모든 통신은 Wi-Fi WLAN 액세스 포인트를 통해 이루어진다. 위에서 기술한 단계들은 다른 순서로 수행될 수 있거나, 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한 특정한 단계들이 추가되거나 전적으로 생략될 수 있음을 알 수 있을 것이다.
- [0093] 공존하는 Wi-Fi Direct 및 Wi-Fi WLAN 능력이 바람직한 전력 제어 유닛을 위한 응용이 있다. 이런 상황에서, 사용자는 제품 앱을 통해 양쪽 Wi-Fi 모드가 활성화된 상태로 남아 있도록 인에이블링할 수 있어, 어느 쪽 모드라도 사용할 수 있다. 동등하게, 사용자는 제품 앱을 통해, 모드들 중 하나를 디스에이블링하기로 결정할 수 있거나, Wi-Fi 모드를 Wi-Fi Direct에서 Wi-Fi WLAN으로 변경할 수 있거나, 필요에 따라 반대의 경우도 성립된다.
- [0094] Wi-Fi모드가 변경될 때마다, 전력이 중단 또는 상실될 경우, 새로운 모드를 위한 파라미터는 시스템 마이크로컨트롤러(238)에 의해 보유되는 것이 바람직하다. 전력이 복구되면, 시스템 마이크로컨트롤러(238)는 전력이 중단되기 전의 이전에 동작한 바와 같은 동일한 Wi-Fi 모드로 전력이 투입되어, 비휘발성 메모리로부터 적당한 동작 파라미터가 복원된다.
- [0095] 특정 Wi-Fi 모드가 적합하지 않을 수 있거나, 원래의(original) Wi-Fi WLAN이 이용가능하지 않을 수 있는 다른 응용의 경우 전력 제어 유닛이 이동될 수 있는 때(times)가 있을 수 있음을 예상할 수 있을 것이다. 제품 앱은 전력 제어 유닛과 통신하고 전력 제어 유닛에게 공장 디폴트 구성으로 재-초기화하라고 명령하도록 구성되는 바람직하다. 이 경우, 전력 제어 유닛 내로 로드되었던 사용자-정의된 모든 파라미터가 상실되고, 그 다음에 전력 제어 유닛에 전력이 투입되면, 전력 제어 유닛은 사용자-정의된 파라미터를 수신할 준비가 되어 있는, 공장 디폴트 상태로 될 것이다.
- [0096] 전력 제어 유닛은, 스마트폰 또는 제품 앱을 이용하지 않고 전력 제어 유닛이 공장 디폴트 구성으로 재-초기화되도록 사용자가 활성화시킬 수 있는 버튼 또는 스위치 등의 기계적 수단을 포함할 수 있다.
- [0097] 상술한 설명은 단지 일례를 든 것에 불과한 것으로, 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한 상당히 변형될 수 있다. 단지 일례를 들자면, 무선 제어 모듈은 IEEE 802.11 표준 외의 표준에서 사용하도록 구성될 수 있다. 전력 제어 유닛은 단지 단일의 무선 제어 모듈만을 또는 복수의 무선 제어 모듈들을 포함할 수 있다. 그러한 무선 제어 모듈은 전력 제어 유닛의 일부를 형성하는 마이크로컨트롤러와 통합될 수 있고/있거나 USB 인터페이스 등의 인터페이스를 통해 마이크로컨트롤러에 연결될 수 있다. 전력 제어 유닛은 단수로(한 번에 하나) 이던지 또는 동시에 이던지 셋 이상의 모드로 동작하도록 구성될 수 있다. 단지 일례를 들자면, 전력 제어 모듈은 Wi-Fi Direct와 같은 피어 투 피어 통신 모드, Wi-Fi WLAN과 같은 액세스 포인트를 이용하는 닌-피어 투 피어 통신 모드 또는 일부 다른 형태의 피어 투 피어 모드로 동작하도록 구성될 수 있다.
- [0098] 도 10을 참조해 보면, 전력 제어 유닛(800)이 본 발명의 다른 바람직한 실시 양태에 따라 도시되어 있다. 도

10은 이중 모드, 동시성 연결 전력 제어 유닛이 단일 Wi-Fi SoC와 함께 동작하도록 구성될 수 있어, 전력 제어 유닛의 아키텍처를 상당히 단순화하고, 그 사이즈 및 비용을 감축시킨 것을 도시한다. 전력 제어 유닛(800)은 그것이 두 개의 Wi-Fi 무선 송수신기(812a, 812b)를 포함하는 Wi-Fi SoC(808)를 갖는 것을 제외하고는 전력 제어 유닛(100)과 유사하다. 송신기 TX 연결(820a, 820b) 및 수신기 연결(824a, 824b)은 Wi-Fi SoC(808)를 RF 증폭기 및 스위칭 회로에 연결한다. 마찬가지로, 연결(825, 828)은 Wi-Fi SoC(808)를 전력 제어 회로 및 비휘발성 메모리에 연결한다.

[0099] 또한, 단일 무선 Wi-Fi 제어 모듈이 가상 동시 연결을 제공할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 각각의 가상 연결은 사용자에게 의해 Wi-Fi WLAN 장치 또는 Wi-Fi Direct 장치로서 나타나도록 구성될 수 있고, 여기서, 각각의 연결은 원할 경우에는 서로 다른 물리적 채널 상에 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 Wi-Fi 제어 모듈(102)은 가상 동시 연결을 갖고 구성될 수 있어, Wi-Fi 제어 모듈(102)은 피어 투 피어 모드 및 WLAN 모드 양쪽으로 동시에 동작할 수 있다.

[0100] 또한, 바람직한 실시 양태를 통한 본 발명의 설명에서 특정 모듈 및 서브시스템에 대한 참고는 구성요소 부분들의 집적화를 위한 범위를 기술이 진보함에 따라 몇 개 또는 심지어는 단일의 집적 회로로만 제한하는 것은 아니다.

[0101] 지금부터 도 11 및 도 12를 참고해 보면, 전력 제어 유닛(900)이 본 발명의 다른 바람직한 실시 양태에 따라 도시되어 있다. 도 11은 바람직한 환경에서의 전력 제어 유닛(900)을 도시한다. 전력 제어 유닛(900)은 무선 통신 송수신기 및 제어기(902), 퍼페튜얼 클럭 캘린더(perpetual clock calendar)(904), 전력 제어 회로(906), 메모리 내장형 시스템 마이크로컨트롤러(908) 및 에어리얼(910)을 갖는다. 퍼페튜얼 클럭 캘린더(904)는 본선 전력 공급 중단이 발생하는 경우에도 실시간을 정확하게 계산가능하게 하는 배터리 백업(battery backup)을 포함한다.

[0102] 시스템 마이크로컨트롤러(908)와 스마트폰 간에서의 커맨드 및 응답은 무선 통신 송수신기 및 제어기(902) 및 에어리얼(910)에 의해 지원되는 무선 주파수 무선 링크를 통해 전달된다. 비용 및 원하는 동작 기능에 따라, 무선 통신 송수신기 및 제어기(902)는 Wi-Fi 무선(radio)만을, 블루투스 무선만을, NFC 무선만을 또는 이들 기술의 결합을 포함할 수 있다. 제품 앱은 사용자가 제어된 공간(controlled space)을 통해 이동할 때 최적의 통신 링크를 끊김 없이(seamlessly) 제공하는 무선 기술 및 전력 제어용 소자들의 임의 혼합체(mix)와 통신할 수 있다. 이는, 제어된 공간을 제어기로부터 근접해 있는 작은 반경이나, 또는 사용자가 본 발명의 바람직한 실시 양태를 구성하고 이용하는 방식으로 사용자에게 높은 유연성(increased flexibility)을 제공하는 큰 반경으로 제한할 수 있게 할 것이다.

[0103] 무선 통신 송수신기 및 제어기(902)가 Wi-Fi Direct 규격에 따라 동작하면, 무선 통신 송수신기 및 제어기(902)는 어떤 중재(intermediary) 하드웨어를 필요로 하지 않고 피어 투 피어 기반으로 Wi-Fi WLAN 또는 Wi-Fi Direct를 지원하는 장치들과 통신할 수 있다. 무선 통신 송수신기 및 제어기(902)는 바람직하게는 Wi-Fi Direct 규격에 따라 Wi-Fi Direct 그룹 참가자 및 Wi-Fi Direct 액세스 포인트 둘 모두로서 동작하도록 구성되어, 전력 제어 유닛이 Wi-Fi 액세스 포인트로서 발견 동안 Wi-Fi WLAN 장치에 나타날 수 있게 한다. Wi-Fi Direct 액세스 포인트로서 발견된 후에, Wi-Fi Direct 장치는 때때로 수정되는 IEEE 802.11 규격을 지원하는 Wi-Fi WLAN 장치와 피어 투 피어 통신할 수 있다. 이 경우에, Wi-Fi WLAN 장치는 마치 Wi-Fi 액세스 포인트로부터인 것처럼 전력 제어 유닛으로부터 장치 발견 메시지를 수신하고, 전력 제어 유닛에 의해 권한을 부여받으면 스마트폰과의 통신 링크를 확립할 수 있을 것이다. Wi-Fi Direct 장치와 Wi-Fi WLAN 장치 간에 통신 링크를 확립하는 복잡한 사항(intricacies)은 Wi-Fi 협회 규격에 정의되어 있으며, 통신 시스템 프로토콜에 능숙한 통상의 기술자라면 이해할 것이다.

[0104] Wi-Fi Direct는 전력 제어 유닛과 제어기로서 동작하는 스마트폰 간의 통신을 단순화시키는 여러 이점을 갖는다. 중요한 이점은 이동성(mobility) 및 이식성(portability)을 포함하며, 여기서, 스마트폰 및 전력 제어 유닛은 단지 무선 통신 링크를 확립하기 위해 서로 무선 범위 내에 있기만 하면 된다. Wi-Fi Direct는 또한, 전송된(transported) 메시지를 위해 Wi-Fi 보호된 액세스 프로토콜 및 암호화를 이용한 안전한 통신을 제공하여, 시스템이 자격이 있는(qualified) 장치에 대해 여전히 안전한 상태인 것을 보장한다. 가장 중요하게는, Wi-Fi Direct는 스마트폰 Wi-Fi WLAN이 결코 온-디맨드(on-demand) 피어 투 피어 통신을 지원하도록 의도된 것이 아니었더라도, Wi-Fi WLAN만을 갖는 스마트폰이 피어 투 피어 데이터 교환으로 전력 제어 유닛과 연결될 수 있게 한다.

[0105] 스마트폰이 계속 진화함에 따라, 새로운 모델들은 Wi-Fi WLAN 이외에 Wi-Fi Direct 지원을 포함하기 시작했다.

본 발명의 한 바람직한 실시 양태에서, 전력 제어 유닛이 장치 발견 메시지에 대한 Wi-Fi Direct 응답을 수신하는 경우, 스마트폰 및 전력 제어 유닛은 때때로 수정되는 Wi-Fi 협회 Wi-Fi Direct 규격에 따라 어느 장치가 그룹 오너가 될 것인지와, 그리고 1:1 또는 피어 투 피어 Wi-Fi Direct 통신 링크가 확립될 것인지를 협상할 것이다. Wi-Fi Direct 규격은 임의 Wi-Fi Direct 장치가 그룹 오너가 될 수 있게 하고, 장치의 능력에 따라, 협상 절차는 이런 역할을 수행하기에 가장 적합한 장치를 결정한다.

[0106] 시스템 마이크로컨트롤러(908)는 전력 제어 유닛의 동작 및 기능을 정의하고, 무선 통신 송수신기 및 제어기(902)의 동작, 펌웨어 클록 캘린더(904)의 질의(interrogation) 및 전력 제어 회로(906)의 동작을 상술하는 것을 포함한, 모든 프로그램 코드 및 시스템 소자의 실행을 위한 책임을 맡고 있는 펌웨어 프로그램을 포함하는 것이 바람직하다. 시스템 마이크로컨트롤러는 바람직하게는 제품 앱으로부터 수신된 임의 프로그램 데이터를 저장하기 위한 비휘발성 메모리를 포함한다.

[0107] 바람직한 한 실시 양태에서, 전력 제어 회로(906)는 접속된 조명등으로의 전력의 공급을 단순한 온/오프 방식으로 가변하도록 구성된 단일 릴레이(relay)를 포함할 수 있다. 다른 바람직한 실시 양태에서, 전력 제어 회로(906)는 서로 다른 조명등 또는 길게 늘어진 조명등으로의 전력의 공급을 단순한 온/오프 방식으로 가변하도록 구성된 다수의 릴레이를 포함할 수 있다. 다른 바람직한 실시 양태에서, 전력 제어 회로(906)는 디머 컨트롤(dimmer control)을 포함할 수 있다. 디머 컨트롤은 조명등 출력을 시스템 마이크로컨트롤러(908)에 의해 지시된 대로 어느 곳에서나 완전히 온에서 완전히 오프로 바꿀 수 있도록 하게 하는 적합한 특성을 갖는 접속된 조명등에 전달되는 전력의 양을 가변시키는 데 사용된다.

[0108] 디머의 바람직한 기능은 연결된 개별 조명등 또는 길게 늘어진 조명등에 의해 방출되는 광량을 제어하기 위한 것이다. 시스템 마이크로컨트롤러(908)의 제어 하에 전력 제어 회로(906) 내의 디머를 이용하면, 접속된 조명등에 전달되는 전기 전력의 양이 조절된다. 디머 컨트롤에 제공되는 전기적인 부하는 조명등 타입 및 구성에 따라 저항성, 유도성 또는 용량성일 수 있으므로, 디머 유닛은 선두 에지(leading edge) 및 후미 에지(trailing edge) 디밍 모두를 제공할 수 있다.

[0109] 시스템 마이크로컨트롤러(908)는 바람직한 실시 형태에서, 하드웨어 인터페이스인 통신 링크(912)를 통해 외부 전력 제어 회로(914)와 통신하는 능력을 갖는 것이 바람직하다. 외부 전력 제어 회로(914)는 전력 제어 유닛(900)에 외부인 것을 제외하고는 전력 제어 회로(906)와 동일한 유형의 기능을 수행하는 것이 바람직하여, 설치자(installer)는 내장된 전력 제어 회로(906)에 의해 지원되는 조명등의 개수에 의해 제한됨이 없이 임의 특정한 설치의 조명 요구(needs)를 제어하는 데 요구될 수 있는 만큼의 많은 외부 전력 제어 회로(914)를 추가할 수 있게 한다. 외부 전력 제어 회로(914)는 또한, 전력 제어 회로(906)와 다른 능력을 가질 수도 있다. 외부 전력 제어 회로(914)는 여러 다른 조명등 또는 길게 늘어진 조명등으로의 전력의 공급을 단순한 온/오프 방식으로 가변시키도록 구성된 다수의 릴레이를 포함할 수 있다. 다른 바람직한 실시 형태에서, 외부 전력 제어 회로(914)는 디머 컨트롤을 포함하고, 조명등 출력을 시스템 마이크로컨트롤러(908)에 의해 지시된 대로 어느 곳에서나 완전 온으로부터 완전 오프까지 조절할 수 있다. 시스템 마이크로컨트롤러(908)는 제품 앱에 사용자를 위한 적합한 컨트롤을 제공하기 위해 외부 전력 제어 회로(914)에게 기능에 대해 자동으로 질의하는 능력을 갖는 것이 바람직하다. 시스템 마이크로컨트롤러가 외부 전력 제어 회로(914)의 기능을 자동으로 판단할 수 없으면, 제품 앱은 바람직하게는 사용자가 전력 제어 회로(914)의 기능을 수동으로 입력할 수 있게 하여 제품 앱은 외부 전력 제어 회로(914)의 기능에 대응하는 컨트롤만을 노출시킬 것이다.

[0110] 전력 제어 유닛(900)은 바람직하게는 시스템 마이크로컨트롤러(908)와 인터페이스하는 외부 제어 패널(922)을 지원할 능력을 가져, 사용자가 전력 제어 유닛(900) 상에서 실행되는 임의 프로그램을 무효화하는 것을 포함한 기능들을 수동으로 제어할 수 있게 한다. 외부 제어 패널(922)은 또한, 전력 제어 유닛에 저장된 임의 프로그램을 시작하도록 사용자에게 의해 사용될 수 있다. 이들 설정은 단지 일례로 제공된 것이다. 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한, 다른 스위치 구성 및 기능들이 지원될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 바람직한 한 실시 양태에서, 반달리즘의 발생을 줄이고 고도의 내후성 유닛을 만들어 내기 위해 노출된 휴면 인터페이스를 갖지 않는 것이 바람직할 수 있다.

[0111] 전력 제어 유닛(900)은 바람직하게는 시스템 마이크로컨트롤러(908)가 프로그래밍된 임계치(programmed thresholds)가 커맨드 또는 커맨드들을 실행하도록 충족되었는지를 판단하기 위해 사용할 수 있는 외부 센서(924)로부터의 데이터를 수락할 능력을 갖는다. 단지 일례를 들자면, 외부 센서(924)는 주변 광을 측정하는 센서일 수 있으며, 주변 광의 레벨은 시스템 마이크로컨트롤러(908)가 전력 제어 회로(906)에게 길게 늘어진 조명등을 턴 온 및 턴 오프하게끔 하는 임계치로서 사용할 수 있다.

- [0112] 위에서 기술한 시스템은 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한, 여러 가지 방식으로 확장될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 전력 제어 회로(914)는 조명등보다는 블라인드(blind), 셔터(shutters), 게이트 또는 문과 같은 외부 장치를 제어하도록 구성될 수 있어, 전력 제어 유닛(900)은 프로그래밍된 스케줄에 따라 다른 외부 장치를 관리할 수 있게 한다.
- [0113] 통신 링크(912)는 바람직하게는 하드웨어 인터페이스보다는 1 GHz 미만(sub-1 GHz)의 무선(radio) 등과 같은 무선 링크에 의해 수행될 수 있다. 그러한 확장은 전력 제어 회로(914)의 요건에 따라, 송신기 단독, 또는 송신기 및 수신기일 수 있는 지원용 무선(supporting radio)의 추가를 요구할 것이다. 지원용 무선은 다수의 서로 다른 캐리어 주파수에서 동작하도록 시스템 마이크로컨트롤러(908)에 의해 구성될 수 있다. 데이터는 이들 캐리어 주파수 상에서 변조되어, 조명등 또는 단지 일례를 들자면, 차고문 개폐기, 비상 경보 장치(alarm system), 붐 게이트(boom gate) 및/또는 블라인드 시스템(blind system) 등의 장치를 동작하도록 인코딩된 데이터가 원격 제어 회로 내의 호환가능한 무선 수신기에 의해 수신되고, 디코딩되고, 작용(act)될 수 있다.
- [0114] 지원용 무선은 FSK, GFSK, MSK, OOK 또는 다른 변조 방식일 수 있으며, 라이선스 프리(license free) ISM(Industrial Scientific and Medical) 주파수를 포함한 광대역 주파수 범위에 걸쳐 동작할 수 있거나, 지그비(Zigbee), Z-wave 또는 등가물 등의 특정의 독점 표준(proprietary standards)을 지원할 수 있다. 이들 규격을 대부분의 무선 센서 네트워크, 홈 및 빌딩 오토메이션, 경보 및 보안 시스템 및 산업 모니터링 및 제어에 적용가능하지만, 특정 주파수 및 변조 규격을 갖는 시스템 호환가능 송수신기를 필요로 하는 응용이 있을 수 있다. 이들 상황에서, 특정 지원용 무선은 여기서 기술되는 실시 양태 내에서 제공될 수 있다.
- [0115] 바람직한 한 실시 양태에서, 전력 제어 유닛(900)은 외부 전력 회로가 전적으로 응용의 특정 요건에 부합하도록 그 자신의 디밍 기능을 갖거나 갖지 않는 다수의 커스텀(custom) 회로를 가까이에 설치할 수 있도록 허용함으로써 임의 내장형 전력 제어 회로 및 인터페이스를 전적으로 포함하지 않을 수 있다.
- [0116] 도 12는 복수의 조명등을 자동화하기 위한 프로그램을 구성 및 전송하기 위해 스마트폰(20)이 그 위치를 GPS 위성(30)을 통해 파악하고, 원격 데이터 서버(32)에 액세스하여 전력 제어 유닛(900)과 통신하는 것을 나타낸다. 도 11을 참조해 보면, 시스템 마이크로컨트롤러(908)는 바람직하게는 전력 제어 유닛의 동작 및 기능을 정의하는 펌웨어를 포함한다. 전력이 처음으로 시스템 마이크로컨트롤러(908)에 인가되면, 시스템 마이크로컨트롤러(908)는 전력 제어 회로(906) 및 전력 제어 회로(914)가 개방 상태이며 접속된 조명등 또는 장치에 전력이 전달되지 않음을 확인하는 것이 바람직하다. 이어서, 시스템 마이크로컨트롤러(908)는 무선 통신 송수신기 및 제어기(902)를 활성화시키고 근방의 스마트폰과 통신하려고 시도한다.
- [0117] 도 11 및 도 12를 참조해 보면, 사용자가 스마트폰(20)의 터치 감응형 그래픽 스크린(22) 상의 제품 앱 아이콘을 터치하면, 스마트폰의 오퍼레이팅 시스템은 제품 앱을 시작한다. 제품 앱은 무선 범위에 있는 임의 전력 제어 유닛의 상태를 요청하는, 스마트폰(20)의 무선 통신 송수신기 및 제어를 활성화시킨다. 전력 제어 유닛(900)은 전력 제어 유닛의 타입을 포함하는 메시지를 갖고 스마트폰(20)에 응답한다. 페어링(pairing) 프로세스 동안의 한 옵션은 사용자가 쉽게 식별할 수 있도록 전력 제어 유닛에 이름(name)을 할당하는 것이다. 이는, 특히 다수의 전력 제어 유닛이 존재하는 더 복잡한 구성에 유용하다.
- [0118] 스마트폰(20)과 전력 제어 유닛(900)은 서로 통신할 수 있기 전에, Wi-Fi 협회에 의해 개요가 서술되는 규격에 따라 Wi-Fi Direct 액세스 포인트 또는 그룹 참가자 페어링 절차를 이용하여 페어링하는 것이 바람직하다. 이것은 단지 한 번만 행해질 필요가 있고, 이어서 스마트폰(20)이 전력 제어 유닛(900)의 무선 범위 내에 있을 때마다, 스마트폰(20)은 시리얼 데이터 커맨드와 응답의 교환을 이용하여 대화(dialog)를 시작할 수 있다. 따라서, 스마트폰(20)은 시스템 마이크로컨트롤러(908) 및 그 펌웨어의 제어 하에, 이들 커맨드를 실행할 전력 제어 유닛(900)에 커맨드를 전송할 수 있다.
- [0119] 스마트폰(20)은 페어링된 전력 제어 유닛(900)과 무선 링크를 확립하도록 구성될 수 있지만, 전력 제어 유닛(900)이 그 기능들 중 하나 이상을 실행하게 하는 프로그램 데이터는 제품 앱에 의해 생성되는 것이 바람직하다. 제품 앱은 바람직하게는 스마트폰(20)이 전력 제어 유닛(900)과 교환하는 커맨드 및 응답을 결정한다.
- [0120] 제품 앱은 스마트폰의 터치 감응형 그래픽 스크린(22)을 통해 사용자에게 의해 기동되고 제어된다. 제품 앱은 특정 장치에 사전에 로드될 수 있거나, 무선 네트워크, 인터넷 및/또는 컴퓨터를 통해 적당한 서버로부터 다운로드될 수도 있다. 제품 앱은 스마트폰의 터치 감응형 그래픽 스크린(22)을 통해 사용자에게 의해 입력된 사용자의 요구를 스마트폰(20)의 송신기를 통해 전력 제어 유닛(900)으로 그리고, 전력 제어 유닛(900)의 무선 통신 송수

신기 및 제어기(902)로 전달되는 특정 커맨드로 번역되도록 설계되는 것이 바람직하다.

- [0121] 제품 앱은 그 제어 인터페이스를 그래픽 스크린(22) 상에 그래픽 및 텍스트의 결합으로서 제시하는 것이 바람직하다. 그래픽 스크린(22)은 또한, 터치-감응형인 것이 바람직하여, 제품 앱이 사용자에게 그래픽 화상의 옵션을 제시할 수 있게 하고, 이어서 사용자가 그래픽 스크린을 터치하여 응답하는 방법 및 위치를 판단함으로써 이들 옵션 중 어느 것을 사용자가 원하는가를 판단할 수 있게 한다. 전형적으로, 제품 앱은 사용자가 그래픽 스크린 상의 아이콘을 터치함에 의해 기동될 것이다. 오퍼레이팅 시스템은 사용자가 페어링된 전력 제어 유닛에 지시를 진행할 수 있도록 제품 앱을 현재 동작하는 앱으로서 로드하는 것이 바람직할 것이다.
- [0122] 스마트폰과 사용자 간의 인터페이스로서 터치 감응형 그래픽 스크린(22)을 이용함에 있어 중요한 고려 사항은, 언어별로 그래픽 프리젠테이션을 변경할 수 있는 편의성이다. 아이콘 이미지가 여전히 동일할 수 있지만, 그래픽 인터페이스는 그래픽 스크린 상에 디스플레이되는 그래픽을 변경함으로써, 예를 들어, 영어와 같은 알파벳 언어의 텍스트를, 예를 들어, 일본어 등과 같은 도해 언어(pictorial language)로 대체될 수 있게 한다. 스크린 상에 표현되는 기본(underlying) 기능은 바람직하게는 디스플레이를 위해 사용되는 언어와는 무관하게 터치에 의해 사용자의 선택에 응답한다.
- [0123] 제품 앱의 바람직한 주된 역할은 전력 제어 회로에 의해 지원되는 경우 작동 시간 및/또는 디밍 레벨을 상술하는 스케줄 데이터를 포함한 조명 파라미터를 전력 제어 유닛(900)의 제어 하에 사용자가 프로그램 또는 수정하기 위한 인터페이스로서이다. 많은 경우에, 조명등을 재발생하는 이벤트(reoccurring events)에 따라 자동으로 작동시키는 것이 바람직할 수 있다. 이것의 일례가 저녁마다, 가장 보편적으로는 해질녘(dusk) 특정 시간에 조명등을 턴 온하는 것이고, 아침에, 가장 보편적으로는 새벽(dawn)에 다시 턴 오프하는 것이다. 일출 및 일몰 또는 업무 시간 등의 이벤트를 위한 일반적인 스케줄을 제공하기 위한 능력은 이들 시간이, 예를 들어, 계절, 표준 시간대(time zone), 위도, 경도, 상거래법(trading laws), 종교 축제, 공휴일 등의 요인에 따라 각각의 위치마다 변한다는 점에서 문제이다.
- [0124] 제품 앱은 바람직하게는 사용자에게 디폴트 스케줄의 도움으로 조명 장면(scenes)을 프로그래밍하는 능력을 사용자에게 제공한다. 디폴트 스케줄은 일광 절약 조정을 갖는 특정한 일몰/일출, 공휴일 개요를 갖는 업무 시간, 종교 공휴일, 특수 이벤트, 특정 위치에 고유한 다른 파라미터 또는 이들의 결합에 기반한 온/오프 시간; 전세계 지역 및 시간대를 위해 편집된 것을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0125] 사용자가 디폴트 스케줄로부터 작업을 하기로 결정하면, 제품 앱은 사용자의 상황에 가장 적합한 디폴트 스케줄을 제공하기 위해 프로그래밍될 조명이 옥내, 옥외, 사업, 사업 유형, 개인 전용 또는 이들의 결합인지를 사용자에게 물어보는 것이 바람직할 수 있다. 본 발명의 사상을 벗어나지 않는 한, 더 맞춤형(tailored) 디폴트 스케줄을 편집하기 위해 다른 또는 추가의 파라미터가 제공될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 또한, 제품 앱은 사용자가 디폴트 스케줄에 대한 요금을 부담할 수 있게 할 수 있음을 알 수 있을 것이다.
- [0126] 사용자가 디폴트 스케줄을 실행하기로 결정하면, 제품 앱은 스마트폰에 관련된 오퍼레이팅 시스템의 애플리케이션 계층을 통해 위치 데이터에 액세스할 수 있는 것이 바람직하다. 제품 앱이 위치 데이터에 액세스하는 능력은 현재의 모든 스마트폰 오퍼레이팅 시스템에 공통인 특징(feature)이며, 이것의 메커니즘(mechanics)은 애플리케이션 개발 분야에 능숙한 통상의 기술자라면 이해할 수 있을 것이다.
- [0127] 도 12에 도시된 바와 같이, 스마트폰(20)의 위치 기능은 위성(30)을 이용한 GPS를 통해 그 전역 위치를 결정할 수 있는 것이 바람직하다. 위치 데이터는 전형적으로 스마트폰 오퍼레이팅 시스템의 코어(core) 서비스이므로, 본 발명은 GPS를 이용하는 것으로만 제한되는 것이 아니라, 스마트폰이 예컨대, 단지 예를 들자면, Assisted GPS, Synthetic GPS, 셀 ID, 관성 센서, 블루투스 비콘, 지상 송신기, 지구 자기장 기술을 이용할 수 있는 다른 기술로부터의 위치 데이터도 수락할 수 있다. 어떤 이유로 인해, 제품 앱이 스마트폰 위치 기능으로부터 전역 위치를 알아낼 수 없는 경우에는, 사용자는 터치 스크린 인터페이스를 이용하여 제품 앱에 위치를 수동으로 입력할 수 있다.
- [0128] 일단 제품 앱이 바람직하게는 스마트폰 위치 기능 또는 사용자 입력으로부터 그 전역 위치를 결정하면, 제품 앱은 디폴트 스케줄이 이용가능한지를 검증할 것이다. 디폴트 스케줄은 제품 앱에 사전에 저장될 수 있거나, 또는 원격 데이터 서버(32)로부터 제품 앱에 의해 다운로드될 수 있다. 디폴트 스케줄이 위치에 이용가능하지 않으면, 제품 앱은 사용자에게 디폴트 스케줄이 이용가능한 그 다음으로 가장 가까운 위치를 제공하는 것이 바람직할 것이다. 그 다음에 가장 가까운 위치가 사용자에게 적합하지 않으면, 제품 앱은 사용자가 모든 파라미터를 수동으로 입력할 수 있게 하는 것이 바람직할 것이다.

- [0129] 디폴트 스케줄을 다운로드할 필요가 있는 경우에는, 스마트폰의 무선 통신 송수신기 및 제어는 스마트폰의 셀룰러 또는 Wi-Fi 통신을 이용하여 원격 서버(32)에 액세스하여 디폴트 스케줄을 제품 앱으로 전송할 수 있다.
- [0130] 제품 앱은 바람직하게는 사용자가 조명등, 길게 늘어선 조명등 또는 개별적으로 또는 그룹으로 길게 늘어선 많은 수의 조명등을 위한 시간의 스케줄링 및 조정을 비롯한 특정 응용을 위해 디폴트 스케줄의 파라미터를 커스터마이징하고 조작할 수 있게 하고, 시간이 지남에 따라 각종 디밍 신을 갖는 가능성으로 조명등의 디밍 레벨을 개별적으로 또는 그룹으로 설정하는 능력을 포함할 수 있다.
- [0131] 조명 파라미터 및 스케줄링의 프로그래밍 동안, 스마트폰(20)은 바람직하게는 전력 제어 유닛(900)과 활성 피어 투 피어 링크를 유지하여, 사용자가 제품 앱에서의 조정이 현장(in situ)에 있는 조명에서 어떻게 나타나는지를 미리 보기할 수 있도록 시스템 마이크로컨트롤러(908)로 하여금 전력 제어 회로를 조정하게끔 하는 커맨드를 제품 앱이 시스템 마이크로컨트롤러(908)에 전송할 수 있게 한다. 제품 앱은 바람직하게는 사용자가 스마트폰 터치 스크린을 통해 조명 이벤트가 제품 앱 내로 프로그래밍된 상이한 시간 주기를 선택할 수 있게 하고, 이때, 제품 앱은 시스템 마이크로컨트롤러(908)로 하여금 조명 장면의 미리 보기를 행하여 임의 조정을 행할 필요가 있는지를 검증하기 위해 그 대응하는 시간 주기 동안 프로그래밍된 모든 파라미터에 대해 전력 제어 회로를 조정하게 하는 커맨드를 시스템 마이크로컨트롤러(908)에 전송한다.
- [0132] 사용자가 제품 앱에 프로그래밍을 완료하면, 스마트폰(20)과 전력 제어 회로 간의 피어 투 피어 링크를 이용한 제품 앱은 제품 앱에 사용자에 의해 프로그래밍된 파라미터 및 스케줄을 실행함에 있어 시스템 마이크로컨트롤러(908)에 의해 실행될 프로그램 데이터를 전력 제어 유닛(900)에 전송하여 자동화된 조명 장면을 연출한다.
- [0133] 도 11을 참조해 보면, 전력 제어 유닛에 대한 디폴트 스케줄 및 다른 기능은 시간 의존성(time dependant)이므로, 전력 제어 유닛(900)은 시스템 마이크로컨트롤러(908)가 고정밀 내부 클록 캘린더를 유지하기 위해 사용하는 퍼페튜얼 클록 캘린더(904)를 포함하는 것이 바람직하다. 퍼페튜얼 클록 캘린더(904)는 본선 전력 정전(mains power outage) 시에도 계속해서 작동할 수 있게 해주는 배터리 전력 백업을 포함하는 것이 바람직하다. 피어 투 피어 통신 링크가 성공적으로 확립되자마자, 시스템 마이크로컨트롤러(908)는 바람직하게는 퍼페튜얼 클록 캘린더(904)가 사용자의 스마트폰과 동기화 작동하는가를 검증하기 위해 제품 앱으로부터 현재 클록 캘린더 데이터를 요구한다. 시스템 마이크로컨트롤러(908)는 사용자의 스마트폰과 끊김없는 동기성(seamless synchronicity)을 보장하기 위해 제품 앱으로부터의 클록 캘린더 데이터에 기초하여 퍼페튜얼 클록 캘린더(904)의 현재 시간 및 데이터를 설정하는 능력을 갖는 것이 바람직하다.
- [0134] 전력 제어 유닛(900)의 바람직한 구성요소에 대해 기술하였고, 지금부터는 바람직한 이용 방법에 대해 도 13 및 도 14를 참조하여 설명하기로 한다. 도 13은 사용자의 지시에 따라 전력 제어 유닛을 발견하고 전력 제어 유닛과 통신을 개설(open)하기 위해 사용자가 취한 동작(actions)을 포함하는 방법(1000)의 흐름도이다. 그러한 동작은 특정 전력 제어 유닛을 위해 제품 앱에 의해 제시된 이용가능한 옵션들을 터치함으로써 그 특정 전력 제어 유닛에 전달되는 것이 바람직하다. 도 13을 참조해 보면, 단계(1002)에서, 사용자가 스마트폰을 턴온하고, 스마트폰 오퍼레이팅 시스템은 그래픽 스크린 상에 다수의 아이콘을 디스플레이한다. 사용자는 스마트폰 오퍼레이팅 시스템에 따라서 제품 앱 아이콘을 찾기 위해 디스플레이를 스크롤(scroll) 및 페이지징(page)해야 할 수도 있다. 일단 찾으면, 단계(1004)에서, 사용자는 제품 앱 아이콘을 터치하여 제품 앱이 기동된다. 단계(1006)에서, 제품 앱은 무선(radio)이 활성인지를 확인하고, 아닌 경우에는, 사용자에게 라디오를 턴온할 것을 요구한다. 일부 구현예에서, 제품 앱은 무선을 자동으로 턴온할 수 있다. 턴온되면, 단계(1008)에서 제품 앱은 무선 통신 범위 내에 있는 전력 제어 유닛을 찾는 무선 주파수를 조사한다. 단계(1010)에서 전력 제어 유닛이 탐지되지 않으면, 제품 앱은 단계(1012)로 진행하고 사용자에게 알린다. 단계(1014)에서, 하나 이상의 전력 제어 유닛이 탐지되면, 제품 앱은 그들의 이름(name) 및 유형(type)을 알아내고, 이 정보를 스마트폰의 그래픽 스크린을 통해 사용자에게 디스플레이한다. 단계(1016)에서 사용자가 디스플레이된 전력 제어 유닛의 아이콘 중 하나를 선택하면, 단계(1018)에서 제품 앱은 스마트폰과 전력 제어 유닛 간에 피어 투 피어 통신 링크를 확립하기 위한 임의 필수 전제 조건(prerequisites)을 디스플레이하며, 이것이 제대로 완료되면 피어 투 피어 링크가 확립될 것이다. 그러한 필수 전제 조건은 비밀번호 또는 다른 보안 조치를 포함할 수 있다. 스마트폰 및 전력 제어 유닛이 이미 피어 투 피어 링크를 확립했으면, 새로운 링크를 확립하는 프로토콜들이 자동으로 교환될 수 있고, 단계(1016)에서 사용자가 전력 제어 유닛을 선택하는 즉시 링크가 확립될 수 있다.
- [0135] 위에서 기술한 단계들은 다른 순서로 수행될 수 있거나, 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한 특정한 단계들이 추가되거나 전적으로 생략될 수 있음을 알 수 있을 것이다.
- [0136] 도 14a 및 도 14b는 자동화된 조명 장면을 갖는 전력 제어 유닛을 프로그래밍하기 위해 사용자와 스마트폰, 및

스마트폰과 전력 제어 유닛 간에서의 동작(actions), 커맨드 및 응답을 포함하는 방법(1100)의 흐름도이다. 바람직한 한 실시 양태에서, 제품 앱은 바람직하게는 사용자가 프로그래밍의 각각의 단계를 진행할 때의 사용자의 모든 편집(edit)을 동적으로 저장한다. 단계(1102)에서, 스마트폰 및 전력 제어 유닛은 피어 투 피어 통신 링크를 확립한다. 단계(1104)에서, 전력 제어 유닛은 전력 제어 유닛이 수행할 수 있는 기능을 제품 앱에 보고하고, 그 후 제품 앱은 사용자에게 이용가능한 옵션을 디스플레이한다. 단계(1106)에서, 스마트폰 터치 스크린을 통한 사용자는 그들이 설정 또는 편집을 원하는 파라미터를 선택할 수 있다. 특정 파라미터를 선택하려면, 스마트폰 터치 스크린 상에 그 파라미터에 대해 조정을 행하는데 필요한 컨트롤을 노출시키는 것이 바람직할 것이다. 해당 파라미터의 프로그래밍을 돕는데 관련된 디폴트 스케줄을 이용할 수 있다는 점에서 위치 의존성(location dependant)으로서 제품 앱에 의해 정의되는 다수의 파라미터가 있을 수 있다. 단지 일례를 들자면, 이는 조명 온 및 오프 시간을 프로그래밍하기 위해 디폴트 스케줄을 제공하는 제품 앱일 수 있다.

[0137] 사용자가 선택하는 기능이 위치 의존성으로서 제품 앱에 의해 정의되어 있지 않으면, 단계(1108)에서 사용자에게는 스마트폰 터치 스크린 상에 선택된 파라미터에 대한 조정을 행하는데 필요한 컨트롤이 제시될 것이다. 단지 일례를 들자면, 이는 시스템 마이크로컨트롤러에 의해 자동으로 탐지되지 않았던 외부 전력 제어 회로를 위해 제품 앱을 수동으로 구성할 수 있다. 사용자가 선택된 파라미터에 대한 조정을 완료하면, 단계(1110)에서 제품 앱은 사용자에게 그들이 어떤 다른 테스트를 행하길 원하는지를 물어본다. 사용자가 긍정(affirmative)을 선택하면, 제품 앱은 선택된 전력 제어 유닛을 위해 단계(1104)에서의 주 제어 스크린으로 되돌아 갈 것이다.

[0138] 단계(1106)에서 사용자가 위치 의존성으로서 제품 앱에 의해 정의된 파라미터를 선택하면, 단계(1112)에서 제품 앱은 스마트폰 상의 위치 기능에 액세스하여 그 전역 위치를 파악한다. 단계(1114)에서, 제품 앱은 스마트폰 위치 기능으로부터 그 전역 위치를 파악할 수 있는가를 확인할 것이다. 제품 앱이 그 전역 위치를 파악할 수 없거나, 현재 위치를 알지 못하면, 단계(1116)에서 제품 앱은 사용자가 그들의 현재 위치를 수동으로 입력할 수 있게 하거나 디폴트 스케줄 데이터가 이용가능한 그 다음으로 가장 가까운 위치 목록으로부터 수동으로 선택할 수 있게 하는 것이 바람직할 것이다.

[0139] 단계(1114)에서 사용자의 위치가 제품 앱에 의해 파악될 수 있거나, 단계(1116)에서 사용자가 수동으로 위치를 입력한 경우, 제품 앱은 사용자에게 조명 이용 방법에 대한 다수의 파라미터를 확인해 줄 것을 요청할 수 있고, 디폴트 스케줄이 스마트폰 상에 로컬적으로 저장된 제품 앱 데이터베이스에서 사용자의 전역 위치 및 응용을 위해 이용가능함을 확인할 것이다. 사용자에게 문의할 수 있는 파라미터의 예는, 조명을 매장, 가정, 상업용, 내부 또는 외부 환경, 또는 이들의 결합에 설치되는 경우를 포함할 수 있을 것이다. 스마트폰 상에 로컬적으로 저장된 제품 앱 데이터베이스에서 디폴트 스케줄이 이용가능하지 않으면, 단계(1120)에서 제품 앱은 원격 서버 상에 저장된 외부 데이터베이스에 스마트폰 셀룰러 또는 Wi-Fi 통신을 이용하여 액세스할 것이고, 단계(1124)에서는 사용자의 전역 위치 및 응용을 위한 디폴트 스케줄을 탐색할 것이다. 단계(1124)에서 사용자의 전역 위치 및 응용을 위한 디폴트 스케줄을 발견할 수 없으면, 단계(1126)에서 제품 앱은 이를 사용자에게 보고하여 사용자가 파라미터를 수동으로 입력할 수 있게 할 것이다. 단계(1126)에서 사용자가 파라미터 변경을 끝마치면, 단계(1127)에서 제품 앱은 사용자에게 그들이 임의의 다른 테스트를 수행하길 원하는지를 물어볼 것이다. 사용자가 긍정을 선택하면, 제품 앱은 선택된 전력 제어 유닛을 위해 단계(1104)에서의 주 제어 스크린으로 되돌아 갈 것이다. 사용자가 그들이 수행하길 원하는 어떤 다른 테스트도 갖지 않으면, 단계(1134)에서 제품 앱은 사용자에게 그들이 프로그래밍한 것을 미리 보기를 원하는지를 물어보는 것이 바람직할 것이다.

[0140] 단계(1118) 또는 단계(1124)에서 사용자의 전역 위치를 위한 디폴트 스케줄이 발견되면, 단계(1128)에서 제품 앱은 사용자에게 스마트폰 터치 스크린 상에 디폴트 스케줄 파라미터를 제시할 것이다. 단계(1130)에서, 사용자는 제시된 디폴트 스케줄을 수락하거나, 그들의 요건에 따라 디폴트 스케줄을 철저히 편집하거나, 디폴트 스케줄을 이용하지 않고 프로그래밍을 계속하기로 결정할 수 있는 능력을 갖는 것이 바람직하다.

[0141] 단계(1130)에서 사용자가 파라미터 변경을 끝마치면, 단계(1132)에서 제품 앱은 사용자에게 임의의 다른 테스트를 수행하길 원하는지를 물어볼 것이다. 사용자가 긍정을 선택하면, 제품 앱은 선택된 전력 제어 유닛을 위해 단계(1104)에서의 주 제어 스크린으로 되돌아 갈 것이다. 사용자가 그들이 수행하길 원하는 어떠한 다른 테스트도 갖지 않으면, 단계(1134)에서 제품 앱은 그들이 프로그래밍한 것을 미리 보기를 원하는지를 물어보는 것이 바람직할 것이다. 제품 앱은 마찬가지로 단계(1110)에서 사용자가 그들이 수행하길 원하는 어떠한 다른 테스트도 갖지 않으면 단계(1134)로 진행한다.

[0142] 도 11 및 도 14b를 참조해 보면, 사용자가 그들이 프로그래밍한 것을 미리 보기로 결정하면, 단계(1136)에서 제품 앱은 미리 보기 모드에 들어가고 전력 제어 유닛(900)과 개방된(open) 피어 투 피어 통신 링크를 이용하여,

사용자에 의해 선택된 특정 시간에 미리 보기를 위해 나타날 수 있을 때의 장면을 복제하기 위해 조명을 조정함에 있어 시스템 마이크로컨트롤러(908)를 직접 제어함으로써, 사용자가 마치 프로그램이 전력 제어 유닛(900) 상에 실행되는 것처럼 모든 파라미터를 검증할 수 있게 하는 것이 바람직하다. 시스템 마이크로컨트롤러를 제어하는 제품 앱은 시작 시간과 종료 시간 사이의 조명 장면을 사용자가 미리 볼 수 있게 함으로써 시간이 지남에 따라 조명 장면의 변화를 복제하는 것이 바람직할 수도 있고, 이때, 제품 앱은 시스템 마이크로컨트롤러(908)로 하여금 실시간보다 고속으로 모든 파라미터를 변경하게끔 하여 사용자가 빨리 감기 포맷(fast forward format)으로 장면을 미리 볼 수 있게 하고 예상된 파라미터 변경을 검증할 수 있게 한다. 단계(1138)에서, 사용자에게 그들이 프로그래밍에 대한 어떠한 변경을 행하길 원하는지를 제품 앱이 물어보는 것이 바람직하다. 사용자가 긍정을 선택하면, 그들은 단계(1130)로 진행하여 디폴트 스케줄의 파라미터를 편집할 수 있다. 이 단계에서 사용자는 또한, 디폴트 스케줄에 관련되지 않은 파라미터를 변경하길 원할 수도 있고, 이 경우에도, 사용자는 전력 제어 유닛(900)에 관련된 임의 파라미터를 수정하기 위해 단계(1104)로 진행하기 위한 옵션을 제공받는 것이 바람직하다는 것을 인식 할 수 있을 것이다.

[0143] 단계(1134)에서 사용자가 프로그램의 미리 보기를 원하지 않거나, 또는 단계(1138)에서 사용자가 미리 보기 후에 어떤 프로그램 변경도 행하길 원하지 않으면, 단계(1140)에서 제품 앱은 사용자의 프로그래밍을 컴파일(compile)하여 스마트폰(20)과 전력 제어 유닛(900) 간의 피어 투 피어 통신 링크를 통해 전력 제어 유닛에 프로그램 데이터를 전송하려고 시도할 것이다. 제품 앱은 전력 제어 유닛으로부터 프로그램 데이터가 수신되었는지의 확인을 요청할 것이다.

[0144] 단계(1142)에서, 제품 앱은 프로그램 데이터를 전송하려는 제품 앱의 시도에 대한 전력 제어 유닛의 응답을 분석한다. 단계(1144)에서, 전력 제어 유닛이 프로그램 데이터의 성공적인 수신을 확인해주지 않으면, 제품 앱은 전송이 완료되지 않을 수도 있고 사용자로부터 다른 지시를 기다린다는 메시지를 디스플레이할 것이다. 단계(1146)에서, 전력 제어 유닛(400)이 프로그램 데이터의 성공적인 수신을 확인해주면, 제품 앱은 전송이 완료되었고 사용자로부터 다른 지시를 기다린다는 메시지를 디스플레이할 것이다.

[0145] 위에서 기술한 단계들은 다른 순서로 수행될 수 있거나, 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한 특정한 단계들이 추가되거나 전적으로 생략될 수 있음을 알 수 있을 것이다.

[0146] 지금부터 도 15a 및 도 15b를 참조해 보면, 전력 제어 유닛(1200)이 본 발명의 다른 바람직한 실시 양태에 따라 도시된다. 도 15a는 본 발명의 여러 바람직한 양상들 간의 상호작용(interaction)을 설명하기 위해 매장 환경에 사용중인 전력 제어 유닛(1200)을 도시한다. 소매점(60)에서의 조명의 자동화는 편리할 수도 있으며, 또한 낮 시간 및 영업 시간에 따라 조명을 효율적으로 제어함으로써 절전을 제공할 수도 있음을 알 수 있을 것이다. 단지 일례를 들자면, 소매점(60)은 쇼핑몰 내부보다는 공공 거리(public street)에 위치해 있어, 이에 따라 일광에 노출된다. 소매점(60)은 총 6 개 구역을 독립적으로 관리하는데 적합한 전력 제어 회로를 갖는 전력 제어 유닛(1200)에 연결된 총 6 개 조명 구역을 위한 외부 배너(banner) 조명(1202), 주요 내부 조명등(1204), 내부 스포트라이트(1206), 외부 패시아(facia) 조명등(1208), 내부 불박이 조명등(1212) 및 프론트 디스플레이 조명등(1214)을 갖는다.

[0147] 6개 조명 구역 각각의 신을 스케줄링함에 있어, 3 가지의 변수를 고려해야 한다. 제1 변수는 주요 내부 조명등(1204), 내부 스포트라이트(1206) 및 내부 불박이 조명등(1212) 등과 같은 내부 조명등의 스케줄링에 영향을 미치는 영업 시간(opening or business hours)이다. 본원에서 기재된 "영업 시간"은 사업체가 대다수의 종업원이 상주해 있는 장소에서 영업하거나, 또는 일반 대중에게 개방하는 날 동안의 시간이다. 제2 변수는, 전형적으로 외부 배너 조명(1202) 및 외부 패시아 조명등(1208) 등과 같은 외부 조명등의 스케줄링에 영향을 미치는 자연 일광의 영향이다. 또한, 프론트 디스플레이 조명등(1214) 등과 같은 조명의 스케줄링이 마찬가지로 영업 시간 및 일광 모두에 의해 영향을 받을 수 있는 응용도 있다. 제3 가능한 변수는, 조명 레벨을 조정하는 것이 유리하거나 바람직할 경우에 디머 설정의 응용이다.

[0148] 사용자와 스마트폰 및 스마트폰과 복수의 조명등과 관련하여 사용중인 전력 제어 유닛 간의 예시적인 동작(actions), 커맨드 및 응답의 흐름은 다음의 형태를 취할 수 있다. 스마트폰(20)은 전력 제어 유닛(1200)과 피어 투 피어 링크를 확립한다. 제품 앱은 전력 제어 유닛(1200)에 전력 제어 회로의 기능적 능력(functional capabilities) 및 개수에 대해 질의함으로써, 개별 구역의 수 및 유형을 정의한다. 제품 앱에서의 사용자는 조명 구역의 수를 수동으로 입력하고/하거나 구역 기능을 정의하는 능력을 갖는다.

[0149] 사용자는 제품 앱을 통해 외부 배너 조명(1202) 및 외부 패시아 조명등(1208)에 대한 온/오프 시간을 그룹으로 하여 프로그래밍하기로 결정함으로써, 두 구역에 대해 동일한 스케줄링을 적용할 수 있다. 온/오프 시간의 프

로그래밍을 위치 의존성 파라미터로서 정의한 제품 앱은, 사용자에게 그들이 외부 배너 조명(1202) 및 외부 패시아 조명등(1208)을 위한 디폴트 스케줄을 사용하길 원하는지를 물어본다. 사용자가 긍정을 선택하면, 제품 앱은 사용자에게 조명등이 내부 또는 외부 응용으로 사용중인지를 정의하라고 요청할 수 있다. 사용자가 외부 옵션을 선택하면, 제품 앱은 스마트폰(20) 상의 위치 서비스에 액세스하여 전역 위치를 파악하고, 전역 위치 및 응용을 위한 디폴트 스케줄이 이미 제품 앱 데이터베이스에 로컬적으로 저장되어 있음을 확인해 주고, 계절 및 일광 절약 조정을 비롯하여 전역 위치에 대한 실제 일출 및 일몰에 대응하는 온/오프 시간의 디폴트 스케줄을 로드한다. 단지 일례를 들자면, 사용자는 어떠한 편집(edits)도 행하길 원함이 없이 디폴트 스케줄을 수락한다. 실제 일출 및 일몰 시간을 추적(track)하는 외부 조명등을 위한 복잡한 자동화 프로그래밍을 스마트폰을 이용하여 단순한 몇 단계로 컴파일할 수 있음을 알 수 있을 것이다.

[0150] 사용자는 제품 앱을 통해 주요 내부 조명등(1204), 내부 스포트라이트(1206) 및 내부 불박이 조명등(1212)에 대한 온/오프 시간을 그룹으로 하여 프로그래밍하기로 결정함으로써, 두 구역에 대해 동일한 스케줄링을 적용할 수 있다. 온/오프 시간의 프로그래밍을 위치 의존성 파라미터로서 정의한 제품 앱은, 사용자에게 그들이 주요 내부 조명등(1204), 내부 스포트라이트(1206) 및 내부 불박이 조명등(1212)을 위한 디폴트 스케줄을 사용하길 원하는지를 물어본다. 사용자가 긍정을 선택하면, 제품 앱은 사용자에게 조명등이 내부 또는 외부 응용으로 사용중인지를 정의하라고 요청할 수 있다. 사용자가 내부 옵션을 선택하면, 내부 조명은 상업용, 매장용 또는 가정용 응용에 사용될 수 있음을 알고 있는 제품 앱은 또한 사용자에게 사용 유형을 정의하라고 요청할 수 있다. 사용자가 판매용을 선택하면, 제품 앱은 스마트폰(20) 상의 위치 서비스에 액세스하여 전역 위치를 파악하고, 전역 위치 및 내부 매장용 응용을 위한 디폴트 스케줄이 이미 제품 앱 데이터베이스에 로컬적으로 저장되어 있음을 확인해 주고, 공휴일, 계절 및 일광 절약 조정을 비롯하여 전역 위치에 대한 실제 매장 영업 시간에 대응하는 온/오프 시간의 디폴트 스케줄을 로드한다. 사용자는 선택적으로 다수의 공휴일 동안의 조명등의 작동 시간을 조정하기 위해 디폴트 스케줄을 편집하기로 결정할 수 있다. 단지 단순한 몇 단계로, 실제 매장 시간을 추적하는 내부 조명등에 대한 복잡한 프로그래밍을 신속하게 컴파일하고 편집할 수 있음을 알 수 있을 것이다.

[0151] 사용자는 제품 앱을 통해, 프론트 디스플레이 조명등(1214)에 대한 온/오프 시간을 프로그래밍할 수 있다. 온/오프 시간의 프로그래밍을 위치 의존성 파라미터로서 정의한 제품 앱은, 사용자에게 그들이 프론트 디스플레이 조명등(1214)에 대해 디폴트 스케줄을 사용하길 원하는지를 물어본다. 단지 일례를 들자면, 사용자는 수동으로 시간을 프로그래밍하기로 결정한다. 프론트 디스플레이 조명등(1214)은 디머 기능(capability)을 포함할 수 있다. 디머 기능을 갖는 임의 조명등에 대해, 사용자는 바람직하게는 대응하는 레벨을 갖는 디머 개시 시간 및 동일하거나 상이한 레벨을 갖는 디머 종료 시간을 포함한 디머 레벨을 제품 앱에 설정할 수 있을 것이다. 개시 시의 디머 레벨이 종료 시의 디머 레벨과 다를 경우, 전력 제어 유닛(1200)은 바람직하게는 디밍 레벨을 선택된 시간 기간에 걸쳐 개시 레벨에서 종료 레벨까지 변화도록 증분적으로 조정할 것이다.

[0152] 도 15b를 참조해 보면, 사용자가 모든 파라미터를 편집한 후에, 사용자는 미리 보기 모드에 들어가기로 결정할 수 있다. 미리 보기 모드에서, 제품 앱은 바람직하게는 사용자에게 각종 구역에 대한 핵심(core) 파라미터 및 이들 파라미터의 상태에 대한 선택을 시각적으로 보여주는 스크린을 디스플레이한다. 단지 일례를 들자면, 제품 앱 스크린(1218)은 시계(1220), 카운터(1222), 미리 보기를 행할 날(day to be previewed)(1224), 활성 구역(1226), 선택된 구역(1228), 선택된 구역에 대한 조명등 설정(light setting)(1230), 선택된 구역에 대한 디머 상태(1232), 선택된 구역에 대한 디머 개시 레벨(1234), 선택된 구역에 대한 디머 종료 레벨(1236), 선택된 개시 또는 종료에 대한 디머 레벨 바(1238), 미리 보기 개시 시간 선택기(1240), 미리 보기 종료 시간 선택기(1242), 미리 보기 실행/정지 버튼(1244), 편집 버튼(1246) 및 로드 버튼(1248)을 갖는 미리 보기 모드 디스플레이를 보여준다.

[0153] 바람직하게는, 미리 보기 스크린은 파라미터 및 그들 상태의 간결한 그래픽 사용자 인터페이스를 제공한다. 사용자는, 바람직하게는, 스마트폰 터치 스크린을 통해, 그들이 미리 보기의 시작을 원하는 기간을 미리 보기 개시 시간 선택기(1240)에서 설정할 수 있다. 사용자는 그들이 미리 보기의 종료를 원하는 기간을 미리 보기 종료 시간 선택기(1242)에서 선택한다. 이는, 나중에 시계(1220)에서 그래픽으로 표현되는 미리 보기 기간을 정의한다. 이 단계에서, 제품 앱은 바람직하게는, 선택된 미리 보기 모드에서 요일별로 서로 다른 장면이 설정되어 있는지를 알아보기 위해 사용자의 프로그래밍에 대한 비교 분석을 실행한다. 사용자가 요일별로 서로 다른 신을 편집(compile)한 경우에, 미리 보기 스크린은 미리 보기를 행할 날 섹션(1224)을 통해 공통 프로그래밍을 공유하는 여러 날짜들의 그룹핑으로부터 선택할 수 있는 능력을 사용자에게 제공하는 것이 바람직할 것이다.

[0154] 미리 보기 기간이 정의된 후에, 제품 앱은 바람직하게는 카운터(1222)를 미리 보기 기간의 개시 시간으로 업데이트하는 것을 포함하여 미리 보기 기간의 개시에 대한 파라미터를 디스플레이한다. 활성 구역(1226)은 미리

보기 기간의 개시 시에 활성화된 구역들 강조하면서, 전력 제어 유닛에 관련된 모든 구역을 나타낸다. 사용자는, 선택된 구역(1228) 파라미터를 터치함으로써, 특정 구역, 또는 구역들이 공통 프로그래밍을 공유하는 구역 그룹을 선택하여, 활성화 파라미터를 알아내고, 선택된 구역에 대한 조명등 설정(1230), 선택된 구역에 대한 디머 상태(1232), 선택된 구역에 대한 디머 개시 레벨(1234), 선택된 구역에 대한 디머 종료 레벨(1236), 및 미리 보기 모드 동안 선택된 개시 또는 종료에 대한 디머 레벨 바(1238)를 동적으로 조정한다. 디머 기능을 갖지 않은 구역에 대해서는, 제품 앱은 바람직하게는 선택된 구역의 디머 상태(1232)에서 디머를 "오프"로 설정하여 디머가 활성화될 수 없게 한다.

- [0155] 사용자는 실행/정지 버튼(1224)을 터치함으로써 미리 보기 기간을 개시한다. 미리 보기를 개시하면, 제품 앱은, 바람직하게는 전력 제어 유닛(1200)과 피어 투 피어 링크를 이용하여, 전력 제어 회로로 하여금 미리 보기 기간으로서 사용자가 선택한 시간에 대해 프로그래밍된 파라미터에 따라 제품 앱의 제어 하에 실시간보다 빠르게 동작하게끔 한다. 카운터(1222)는 실시간보다 빠르게 동작하여 이벤트가 발생하는 시간에 대해 고도로 정확한 기준(reference)을 제공한다. 사용자는 선택적으로 카운터(1222)를 터치하고 수동으로 시간을 입력하여, 미리 보기 모드가 그 시간으로 점프하게 하고, 이에 따라 스크린 상의 모든 파라미터를 업데이트하게 할 수 있다. 사용자는 미리 보기를 실행하면서 실행/정지 버튼(1224)을 터치함으로써 임의 단계에서 미리 보기를 일시 정지할 수 있다. 재생(play),/일시 정지(pause), 되감기(rewind) 및 빨리 감기(fast forward)를 위한 기능 및 아이콘을 갖는 DVD 플레이어와 유사한 트랜스포트 컨트롤(transport controls)을 포함할 수 있어, 사용자가 미리 보기 기간의 실행을 유사한 방식으로 제어할 수 있게 할 수 있음을 알 수 있을 것이다.
- [0156] 미리 보기 동안은, 사용자는 노출된 미리 보기 모드 컨트롤이 제공하는 것보다 더 철저한 편집이 필요로 될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 편집 버튼(1246)은 사용자가 미리 보기 모드를 종료할 수 있게 하고, 임의 파라미터를 편집하기 위해 사용자를 전력 제어 유닛(1200)의 주 제어 스크린으로 복귀시킨다. 사용자가 특정 미리 보기 기간의 확인을 끝마친 후에, 그들은 미리 보기 모드의 다수의 신을 확인하기 위해 새로운 미리 보기 기간을 정의할 수 있다.
- [0157] 사용자가 모든 파라미터에 대해 만족해 하면, 로드 버튼(1248)을 눌러 제품 앱으로 하여금 모든 프로그래밍 데이터를 컴파일하고 이것을 전력 제어 유닛(1200)에 피어 투 피어 링크를 이용하여 전송하게 할 것이며, 전력 제어 유닛(1200)에서 나중에 프로그램은 스마트폰 또는 제품 앱과 어떠한 상호작용도 없이 로컬적으로 실행될 수 있을 것이다.
- [0158] 임의 단계에서, 전력 제어 유닛(1200)이 예상된 임의 기능을 수행하지 못하면, 사용자는 바람직하게는 제품 앱을 통해 전력 제어 유닛으로 하여금 자가 진단(self diagnostic)을 실행하게 하고, 임의 에러 또는 사안(issues)을 사용자가 검토하도록 제품 앱에 회신 보고하게 할 수도 있다. 제품 앱은 바람직하게는 제품 앱으로부터 직접 또는 이메일, 단문 문자 메시지 서비스(SMS), 또는 스마트폰에 의해 지원되는 임의 다른 통신 방법을 이용하여 기술 지원을 제공할 목적으로 외부 당사자에게 송신하기 위한 레포트(report)를 준비할 수도 있다.
- [0159] 위에서 기술한 단계들은 다른 순서로 수행될 수 있거나, 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한 특정한 단계들이 추가되거나 전적으로 생략될 수 있음을 알 수 있을 것이다.
- [0160] 빌딩과 통합되는 마이크로프로세서에 특정 제어 및 프로그램 기능을 직접 포함함으로써 개인용 제어기를 생략할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 그래픽 사용자 인터페이스 대신에 또는 이에 더하여, 개인용 제어기를 사용할 경우, 개인용 제어기는 사용자의 음성 커맨드에 따라 데이터를 입력하는 음성-활성화된 시스템(voice-activated system)을 갖고 구성될 수 있다. 음성-활성화된 기술에 관련된 상세 사항에 대해서는, 통상의 기술자라면 잘 이해할 수 있을 것이다.
- [0161] 본 발명의 양상은 각종 환경에서 이용될 수 있다. 단지 일례를 들자면, 가로등 각각은 일반적으로 개개의 광 센서에 의존하여 턴온 및 턴오프된다. 흔히, 이들 가로등 센서가 고장 나거나, 가로등의 수명이 다한다. 정부 근로자는 통상적으로는 시민들에 의존해서만 수명이 다 된 가로등을 보고하거나, 정부 관리자를 고용하여 근무 시간 외에 가로등을 점검하도록 해야 한다. 본 발명은, 바람직한 일 실시 양태에서는, 전력 제어 유닛이 각각의 조명 설비(light fixture)에 설치되는 것을 허용한다. 그러한 구성에서는, 정부 근로자는 낮 시간에 관계없이 가로등 그룹을 개별적으로 또는 집합적으로 테스트할 수 있다. 그러한 시스템의 이점은 많다.
- [0162] 도 16 및 도 17을 참조해 보면, 전력 제어 유닛(1300)이 본 발명의 다른 바람직한 실시 양태에 따라 도시된다. 도 16은 바람직하게는 무선 통신 송수신기 및 제어기(1302), 내장형 메모리를 갖는 시스템 마이크로컨트롤러(1304), 와이어 단자(1316)를 갖는 전력 제어 회로(1306) 및 에어리얼(1310)을 갖는, 전력 제어 유닛(1300)의

기능 소자의 바람직한 실시 양태의 개요를 서술하는 블록이다.

[0163] 시스템 마이크로컨트롤러(1304)와 스마트폰 간에서의 커맨드 및 응답은 무선 통신 송수신기 및 제어기(1302) 및 에어리얼(1310)에 의해 지원되는 무선 주파수 무선 링크를 통해 전달된다. 비용 및 원하는 동작 기능에 따라, 무선 통신 송수신기 및 제어기(1302)는 단지 Wi-Fi 무선만을, 단지 블루투스 무선만을, 단지 NFC 무선만을 또는 이들 기술의 임의 결합을 포함할 수 있다. 제품 앱은 전력 제어용 소자와 사용자가 제어된 공간을 통해 이동하거나 제어된 공간 내로 이동할 때 최적의 통신 링크를 끊임없이 제공하는 무선 기술들의 임의 혼합체(mix)와 통신할 수 있다. 이는, 제어된 공간을 제어기로부터 근접해 있는 소규모 반경 또는 사용자가 본 발명의 바람직한 실시 양태를 구성하고 이용하는 점에서 사용자에게 향상된 유연성을 제공하는 대규모 반경으로 제한할 수 있게 한다.

[0164] 도 16을 참조해 보면, 무선 통신 송수신기 및 제어기(1302)가 Wi-Fi Direct 규격에 따라 동작하면, 무선 통신 송수신기 및 제어기(1302)는 어떤 중재 하드웨어를 필요로 하지 않고 피어 투 피어 기반으로 Wi-Fi WLAN 또는 Wi-Fi Direct를 지원하는 장치들과 통신할 수 있다. 무선 통신 송수신기 및 제어기(902)는 바람직하게는 Wi-Fi Direct 그룹 참가자 및 Wi-Fi Direct 액세스 포인트 둘 모두로서 동작하도록 구성되어, 전력 제어 유닛(1300)이 액세스 포인트로서 발견 동안 Wi-Fi WLAN 장치에 나타날 수 있게 한다. Wi-Fi Direct 액세스 포인트로서 발견된 후에, Wi-Fi Direct 장치는 때때로 수정되는 IEEE 802.11 규격을 지원하는 Wi-Fi WLAN 장치와 피어 투 피어 통신할 수 있다. 이 경우에, Wi-Fi WLAN 장치는 마치 Wi-Fi 액세스 포인트로부터인 것처럼 전력 제어 유닛으로부터 장치 발견 메시지를 수신하고, 전력 제어 유닛에 의해 권한을 부여받으면 스마트폰과의 통신 링크를 확립할 수 있을 것이다. Wi-Fi Direct 장치와 Wi-Fi WLAN 장치 간에 통신 링크를 확립하는 복잡한 사항(intricacies)은 Wi-Fi 협회 규격에 정의되어 있으며, 통신 시스템 프로토콜에 능숙한 통상의 기술자라면 이해할 것이다.

[0165] 시스템 마이크로컨트롤러(1304)는 전력 제어 유닛의 동작 및 기능을 정의하고, 무선 통신 송수신기 및 제어기(1302)의 동작 및 전력 제어 회로(1306)의 동작을 상술하는 것을 포함한, 모든 프로그램 코드 및 시스템 소자의 실행을 위한 책임을 맡고 있는 펌웨어 프로그램을 포함하는 것이 바람직하다. 시스템 마이크로컨트롤러(1304)는 바람직하게는 제품 앱으로부터 수신된 임의 프로그램 데이터를 저장하기 위한 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.

[0166] 도 16을 참조해 보면, 바람직한 한 실시 양태에서, 전력 제어 회로(1306)는 접속된 차고문 또는 게이트 기구(1314)로의 전력의 공급을 가변시켜 단순한 개방/폐쇄 동작을 실행하도록 구성된 스위치를 포함할 수 있다. 와이어 단자(1316)에 연결된 전기적 배선은 바람직하게는 차고문/게이트 기구(1314)의 누름 버튼 단자(1308)에 연결된다. 누름 버튼 단자(1308)는 대부분의 차고문 기구에 공통인 특징부(feature)로서, 무선 클릭커(clicker)를 사용하지 않고 차고문 기구를 수동으로 작동시키는 데 사용될 수 있는 외부 스위치(1312)의 연결을 허용한다. 전력 제어 유닛(1300)은, 전력 제어 회로(1312)를 통해, 바람직하게는 외부 스위치(1312)의 커맨드를 복제할 수 있고, 누름 버튼 단자(1308)에 연결됨으로써 마치 차고문/게이트 기구가 외부 스위치(1312)로부터 커맨드를 수신한 것처럼 차고문/게이트 기구(1314)를 작동시킬 수 있다. 누름 버튼 단자(1308)는 통상적으로 전력 제어 회로 및 외부 스위치 모두로부터의 와이어를 수용할 수 있어, 차고문/게이트 기구(1314)를 제어함에 있어 외부 스위치(1312)의 동작 또는 무선 클릭커의 동작을 유지할 수 있을 것이다.

[0167] 이런 연결 방법의 변형은 본 발명의 사상을 벗어나지 않는 한 가능하다는 것을 통상의 기술자라면 알 수 있을 것이다. 단지 일례를 들자면, 전력 제어 회로(1306)는 와이어 단자(1316)로부터의 단지 한 세트의 와이어만이 누름 버튼 단자(1308)에 연결되도록 하기 위해 외부 스위치를 전력 제어 유닛(1300)에 연결할 수 있게 하는 추가의 와이어 단자를 가질 수도 있다. 그러한 외부 스위치로부터의 커맨드는 전력 제어 회로(1306)를 통해 누름 버튼 단자(1308)로 전달될 수 있다.

[0168] 다른 바람직한 실시 양태에서, 전력 제어 회로(1306)는 다수의 차고문/게이트 기구로의 전력 공급을 가변시키도록 구성된 복수의 와이어 단자 및 다수의 릴레이를 포함할 수 있다.

[0169] 다른 바람직한 실시 양태에서, 전력 제어 유닛(1300)은 바람직하게는 사용자가 무선 통신 송수신기 및 제어기(1302)를 디스에이블 또는 인에이블할 수 있게 할 것인 외부 스위치를 지원하는 능력을 가질 수 있다. 그러한 것은, 휴가 중 멀리 떨어져 있을 때 임의 무선 통신을 방지하기 위해 사용자가 손쉽게 전력 제어 유닛을 "스탠드 다운(stand down)" 모드로 하는 데 이용될 수도 있다. 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한 다른 스위치 구성 및 기능들이 지원될 수 있음을 인식할 수 있을 것이다. 다른 바람직한 한 실시 양태에서는, 반달리즘의 발생을 줄이고 고도의 내후성 유닛을 만들어 내기 위해 노출된 휴먼 인터페이스를 갖지 않는 것이 바람직할 수 있

다.

- [0170] 다른 바람직한 실시 양태에서, 전력 제어 유닛(1300)은 전력 제어 유닛에 연결되거나, 전력 제어 유닛에 무선으로 전송하거나, 전력 제어 유닛에 내장되는 NFC 리더(reader)로부터의 데이터의 입력을 지원할 수 있다. 시스템 마이크로컨트롤러(1304)는 바람직하게는 NFC 리더로부터의 데이터를 해석하여 전력 제어 회로로 하여금 차고문 또는 게이트를 개방 또는 폐쇄하게 해야만 할지를 판단할 수 있도록 구성될 수 있다. 일부 바람직한 실시 양태에서는, 시스템 마이크로컨트롤러(1304)가 NEC 리더로부터의 데이터를 이용하여 무선 통신 송수신기 및 제어기(1302)를 구성하거나, 또는 특정한 개인용 제어기와 피어 투 피어 연결을 확립하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0171] 다른 바람직한 실시 양태에서는, 전력 제어 회로(1306)가 전력 제어 유닛(1300)의 외부에 위치되는 것이 바람직할 수 있고, 여기서, 전력 제어 유닛(1300)은 전력 제어 회로(1306)를 하드웨어 인터페이스보다는 1 GHz 미만의 무선과 같은 링크를 이용하여 무선으로 제어한다. 이런 메커니즘을 이용하면, 단일 전력 제어 유닛은 제어된 영역에서 하나 이상의 차고문 및/또는 게이트 기구를 제어하는 능력을 가질 수도 있다. 이런 확장은 바람직하게는 전력 제어 유닛(1300)을 보완하기 위해 지원용 무선을 이용할 것이다. 지원용 무선은 전력 제어 회로(1306)의 응용에 따라, 송신기만 또는 송신기 및 수신기일 수 있다. 지원용 무선은 시스템 마이크로컨트롤러(1304)에 의해 다수의 상이한 캐리어 주파수로 동작하도록 구성될 수 있다. 데이터가 이들 캐리어 주파수 상에서 변조되어 인코딩된 데이터는 나중에 커맨드를 실행할 것인 원격 전력 제어 회로 내의 호환가능한 무선 수신기에 의해 수신되고, 디코딩되고, 작용한다.
- [0172] 지원용 무선은 FSK, GFSK, MSK, OOK 또는 다른 변조 방식일 수 있으며, 라이센스 프리 ISM 주파수를 포함한 광대역 주파수 범위에 걸쳐 동작할 수 있거나, 지그비(Zigbee), Z-wave 등의 특정의 독점 표준을 지원할 수 있다. 이들 규격을 대부분의 무선 센서 네트워크, 홈 및 빌딩 오토메이션, 경보 및 보안 시스템 및 산업 모니터링 및 제어에 적용가능하지만, 특정 주파수 및 변조 규격을 갖는 시스템 호환가능 송수신기를 필요로 하는 응용이 있을 수 있다. 이들 상황에서, 특정 지원용 무선은 여기서 기술되는 실시 양태 내에서 제공될 수 있다.
- [0173] 위에서 기술된 시스템은 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한, 여러 방식으로 확장가능하다는 것을 인식할 수 있을 것이다. 전력 제어 유닛은 차고문 및/또는 게이트 기구에 전적으로 통합될 수 있다. 전력 제어 회로(1306)는 차고문 및 게이트보다는 블라인드 및 셔터 등과 같은 장치를 제어하도록 구성될 수 있어, 전력 제어 회로(1300)가 스마트폰을 이용하여 제품의 범위를 제어할 수 있게 한다.
- [0174] 단일 스마트폰을 복수의 전력 제어 유닛에 대해 이용할 수 있음을 인식할 수 있을 것이다. 이에 따라, 단일 스마트폰을 이용하여 무제한의 서로 다른 차고문 또는 게이트를 제어할 수 있으며, 그 당시의 테스트는 전형적으로 각각의 차고문 또는 게이트 기구마다 전용(dedicated) 클릭커를 필요로 함을 인식할 수 있을 것이다.
- [0175] 또한, 복수의 스마트폰을 이용하여 단일 전력 제어 유닛을 활용할 수 있음을 인식할 수 있을 것이다. 이에 따라, 다수의 스마트폰을 이용하여 동일한 차고문 또는 게이트를 제어할 수 있으며, 그 당시의 테스트는 전형적으로 각자가 그 차고문 또는 게이트 기구를 제어하길 원하는 경우 전용 클릭커를 필요로 한다.
- [0176] 도 17은 본 발명의 바람직한 실시 양태에 따라 차고(70)에 설치된 차고문을 제어하기 위해 전력 제어 유닛(1300)과의 피어 투 피어 통신 링크를 이용하여 스마트폰(20) 상에서 실행되는 제품 앱(1400)의 그림 표현을 도시한다. 사용자가 스마트폰(20)의 터치 감응 그래픽 스크린(22) 상의 제품 앱 아이콘을 터치하면, 스마트폰의 오퍼레이팅 시스템은 제품 앱(1400)을 시작한다. 제품 앱은 바람직하게는 무선 범위 내에 있는 임의 전력 제어 유닛을 탐색하는, 스마트폰(20)의 무선 통신 송수신기 및 제어를 기동시킨다. 차고(70) 내의 전력 제어 유닛(1300)은 바람직하게는 단계(1404)에서 제품 앱에 의해 디스플레이되는 전력 제어 유닛의 이름을 포함하는 메시지를 갖고 스마트폰(20)에 응답한다. 구성 프로세스(configuration process) 동안 한 가지 옵션은, 사용자가 용이하게 식별할 수 있도록 전력 제어 유닛에 이름을 할당하는 것이다. 이는 특히 다수의 전력 제어 유닛이 존재하는 더 복잡한 구성(arrangements)에 유용하다.
- [0177] 스마트폰(20)과 전력 제어 유닛(1300)이 서로 통신할 수 있기에 앞서, 이들은 바람직하게는 Wi-Fi 협회에서 요구를 서술한 규격에 따라 Wi-Fi Direct 액세스 포인트 또는 그룹 참가자 페어링 절차를 이용한다. 이는 단지한 번만 행해질 필요가 있으므로, 스마트폰(20)이 전력 제어 유닛(1300)의 무선 범위 내에 있을 때마다, 스마트폰(20)은 시리얼 데이터 커맨드 및 응답의 교환을 이용하여 대화(dislog)를 개시한다. 피어 투 피어 통신 링크가 확립된 후, 스마트폰(20)은 커맨드를 전력 제어 유닛(1300)에 송신하고, 전력 제어 유닛(1300)은 시스템 마이크로컨트롤러(1304) 및 그 펌웨어의 제어 하에, 이들 커맨드를 실행할 것이다.
- [0178] 스마트폰(20)은 페어링된 전력 제어 유닛(1300)과 무선 링크를 확립하도록 구성될 수 있지만, 전력 제어 유닛

(1300)으로 하여금 그 기능들 중 하나 이상을 실행하게 하는 프로그램 데이터는 바람직하게는 제품 앱에 의해 생성된다. 제품 앱은 바람직하게는 스마트폰(20)이 전력 제어 유닛(1300)과 교환하는 커맨드 및 응답을 알아낸다.

[0179] 제품 앱은 바람직하게는 스마트폰의 터치 감응 그래픽 스크린(22)을 통해 사용자에게 의해 제어된다. 제품 앱은 특정 장치 상에 사전에 로드될 수 있거나, 또는 무선 네트워크, 인터넷 또는 컴퓨터를 통해 적절한 서버로부터 다운로드될 수도 있다.

[0180] 도 16 및 도 17을 참조해 보면, 제품 앱은 바람직하게는 스마트폰의 터치 감응 그래픽 스크린(22)을 통해 사용자가 입력한 사용자의 요구를 스마트폰(20)의 송신기를 통해 전력 제어 유닛(1300)에, 그리고 전력 제어 유닛(1300)의 무선 통신 송수신기 및 제어기(1302)에 전송되는 특정 커맨드로 번역되도록 설계된다. 제품 앱(1400)은 바람직하게는 그 제어 인터페이스를 터치 감응 그래픽 스크린(22) 상에서 그래픽 및 텍스트의 결합으로서 제시한다.

[0181] 도 17에 도시된 바와 같이, 제품 앱(1400)은 바람직하게는 제품 앱이 그 자신의 개별 셀(1402)과 통신하도록 구성된 모든 전력 제어 유닛을 디스플레이하여, 제품 앱이 다수의 전력 제어 유닛을 위한 무선 인터페이스로서 기능할 수 있게 한다. 아이콘 또는 유색 조명등(coloured light)(1406)은 바람직하게는 제품 앱이 범위 내에 있는 특정 전력 제어 유닛과 통신할 수 있는지를 나타내는 시각적 표시(visually indication)를 제공한다. 전력 제어 유닛 이름(1404)을 터치하면 바람직하게는 제품 앱(1400)으로 하여금 그 셀(1402)에 연관된 전력 제어 유닛과 활성 피어 투 피어 링크를 확립하게 한다. 피어 투 피어 연결이 성공적으로 확립되면, 유색 아이콘(1406)은 특정 전력 제어 유닛과의 활성 피어 투 피어 연결을 표시하기 위한 새로운 색을 디스플레이한다. 버튼(1408)을 누르면 바람직하게는 전력 제어 유닛(1300)으로 하여금 차고문(70)을 제어하게 하는 커맨드를 전력 제어 유닛(1300)에 전송한다.

[0182] 위에서 기술한 단계들은 다른 순서로 수행될 수 있거나, 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한 특정한 단계들이 추가되거나 전적으로 생략될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 단지 일례를 들자면, 버튼(1408)을 누름으로써 제품 앱(1400)으로 하여금 버튼(1408)에 연관된 전력 제어 유닛과 피어 투 피어 무선 링크를 확립하게 한 후, 버튼(1408)에 연관된 제어 데이터를 피어 투 피어 통신 링크를 요구하기 보다는 단일 시퀀스로 버튼(1408)을 누르기 전에 연관된 전력 제어 유닛과 이미 확립되어 있는 것에 송신하게 할 수 있다.

[0183] 전력 제어 유닛(1300)의 바람직한 구성요소에 대해 기술하였고, 지금부터는 바람직한 이용 방법에 대해 도 18을 참조하여 설명하기로 한다. 도 18은 사용자의 지시에 따라 전력 제어 유닛을 발견하고 전력 제어 유닛과 통신을 개설(open)하기 위해 사용자가 취한 동작(actions)을 포함하는 방법(1500)의 흐름도이다. 그러한 동작은 특정 전력 제어 유닛을 위해 제품 앱에 의해 제시된 이용가능한 옵션들을 터치함으로써 그 특정 전력 제어 유닛에 전달되는 것이 바람직하다. 도 18을 참조해 보면, 단계(1502)에서, 사용자가 스마트폰을 턴온하고, 스마트폰 오퍼레이팅 시스템은 그래픽 스크린 상에 다수의 아이콘을 디스플레이한다. 사용자는 스마트폰 오퍼레이팅 시스템 및 사용자 선호(preferance)에 따라 제품 앱 아이콘을 찾기 위해 디스플레이를 스크롤 및 페이지해야 할 수도 있다. 일단 찾으면, 단계(1504)에서, 사용자는 제품 앱 아이콘을 터치하여 제품 앱을 기동시킨다. 단계(1506)에서, 제품 앱은 무선(radio)이 활성인지를 확인하고, 아닌 경우에는, 사용자에게 무선을 턴온할 것을 요구한다. 일부 구현예에서, 제품 앱은 무선을 자동으로 턴온할 수 있다. 턴온되면, 단계(1508)에서 제품 앱은 무선 통신 범위 내에 있는 전력 제어 유닛을 찾고 있는 무선 주파수를 조사한다. 단계(1510)에서 전력 제어 유닛이 탐지되지 않으면, 제품 앱은 단계(1512)로 진행하고 사용자에게 알린다. 단계(1514)에서, 하나 이상의 전력 제어 유닛이 탐지되면, 제품 앱은 바람직하게는 제품 앱 및 전력 제어 유닛이 피어 투 피어 링크를 사전에 협상하지 않았으면 새로운 전력 제어 유닛을 추가하여 구성할 수 있는 옵션을 사용자에게 제공할 것이거나, 또는 다른 방법으로는 전력 제어 유닛 셀(1402) 내의 상태 아이콘(1406)(도 17)을 범위 내에 있는 전력 제어 유닛들을 식별하도록 업데이트하여 제품 앱에 이미 구성되어 있는 전력 제어 유닛을 위한 피어 투 피어 통신 링크를 형성할 것이다.

[0184] 단계(1516)에서 피어 투 피어 통신 링크를 형성하기 위해 사용자가 전력 제어 유닛이 범위 내에 있음을 나타내는 아이콘을 갖는 디스플레이된 전력 제어 유닛 중 하나를 선택하면, 단계(1518)에서 제품 앱은 바람직하게는 스마트폰과 전력 제어 유닛 간에 피어 투 피어 통신 링크를 확립하기 위한 임의 필수 전제 조건을 디스플레이하며, 이것이 제대로 완료되면 피어 투 피어 링크가 확립될 것이다. 그러한 필수 전제 조건은 제품 앱 또는 전력 제어 유닛에서 피어 투 피어 표준 또는 추가의 보안 계층의 일부일 수 있는 비밀번호 또는 다른 보안 조치를 포함할 수 있다. 스마트폰 및 전력 제어 유닛이 이미 피어 투 피어 링크를 확립했으면, 새로운 링크를 확립하는

프로토콜들이 자동으로 교환되고, 단계(1516)에서 사용자가 그들의 바람직한 전력 제어 유닛을 선택하는 즉시 링크가 확립된다. 단계(1586)에서 통신 링크가 선택된 전력 제어 유닛과 성공적으로 확립될 수 없으면, 제품 앱은 바람직하게는 사용자에게 링크가 확립될 수 없을 수도 있음을 알릴 것이며, 그 후 제품 앱은 바람직하게는 단계(1508)로 디폴트될 것이다.

[0185] 도 17 및 도 18을 참조해 보면, 단계(1516)에서 전력 제어 유닛이 선택되지 않으면, 제품 앱은 전력 제어 유닛의 상태 아이콘(1406)을 계속해서 디스플레이할 것이다. 제품 앱은 계속해서 폴링(polling)하거나 간헐적으로 폴링하여 페어링된 임의의 전력 제어 유닛의 상태를 업데이트함으로써, 사용자가 스마트폰과 함께 물리적으로 이동 가능하게 하고 각각의 전력 제어 유닛에 대한 상태 아이콘을 동적으로 업데이트시킬 수 있게 한다.

[0186] 단계(1518)에서 피어 투 피어 통신이 확립되면, 단계(1520)에서 제품 앱은 바람직하게는 전력 제어 유닛이 제품 앱으로 회신 보고할 수 있는 임의의 특정 기능 버튼 또는 설정으로 제품 셀(1402)을 업데이트할 수 있다. 단지 일례를 들자면, 이는 바람직하게는 개방/폐쇄 기능 버튼 및 특정한 전력 제어 유닛에 적용가능한 프로그래머블 파라미터 또는 에러 상황이나 다른 상태를 식별하는 아이콘 또는 메시지를 포함할 수 있다. 사용자가 선택된 전력 제어 유닛과 마지막으로 상호작용한 이래, 선택된 전력 제어 유닛의 구성 또는 동작 파라미터에 어떠한 변경도 없다면, 그 유닛을 위한 제품 셀에 시각적으로 어떤 변화도 없는 것이 바람직할 수 있다.

[0187] 단계(1522)에서, 사용자가 활성인 전력 제어 유닛을 위한 특정 기능을 선택하면, 제품 앱은 단계(1524)로 이동하여 전력 제어 유닛에 기능 커맨드를 전송한다. 단계(1526)에서, 제품 앱은 전력 제어 유닛으로부터의 응답에 대해 점검하여, 수신되지 않았으면, 단계(1528)에서 사용자에게 통보하고 그 다음 커맨드를 기다린다. 전력 제어 유닛이 기능이 실행된 것을 확인해주면, 단계(1530)에서 제품 앱은 사용자에게 요청된 기능이 실행되었고, 그 다음 커맨드를 기다린다고 알린다.

[0188] 위에서 기술한 단계들은 다른 순서로 수행될 수 있거나, 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한 특정한 단계들이 추가되거나 전적으로 생략될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 단지 일례를 들자면, 제품 앱에 단지 하나의 전력 제어 유닛만이 구성되어 있으면, 제품 앱은 전력 제어 유닛이 무선 범위 내에 있으면 피어 투 피어 링크를 자동으로 확립할 수 있다. 단지 또 다른 일례를 들자면, 버튼(1408)을 누름으로써 제품 앱(1400)으로 하여금 버튼(1408)에 연관된 전력 제어 유닛과 피어 투 피어 무선 링크를 확립하게 한 후, 버튼(1408)에 연관된 제어 데이터를 피어 투 피어 통신 링크를 요구하기 보다는 하나의 일련의 단계로 버튼(1408)을 누르기 전에 연관된 전력 제어 유닛과 이미 확립되어 있는 것에 송신하게 할 수 있다.

[0189] 임의의 단계에서, 전력 제어 유닛(1200)이 예상된 임의의 기능을 수행하지 못하면, 사용자는 바람직하게는 제품 앱을 통해 전력 제어 유닛으로 하여금 자가 진단을 실행하게 하고, 임의의 에러 또는 사안(issues)을 사용자가 검토하도록 제품 앱에 회신 보고하게 할 수도 있다. 제품 앱은 바람직하게는 제품 앱으로부터 직접 또는 이메일, 단문 문자 메시지 서비스(SMS), 또는 스마트폰에 의해 지원되는 임의의 다른 통신 방법을 이용하여 기술 지원을 제공할 목적으로 외부 당사자에게 송신하기 위한 레포트를 준비할 수도 있다. 전력 제어 유닛은 또한, 바람직하게는 제품 앱에 보고될 수도 있는 전력 제어 유닛이 언제 누구에 의해 활성화되었는지에 대한 기록을 유지할 수도 있다.

[0190] 제품 앱은 바람직하게는 음성 인식 모드를 포함할 수 있으므로, 사용자가 "문 열기(open door)"라고 말하면 제품 앱은 음성 커맨드를 처리하여 그 음성 커맨드와 연관된 전력 제어 유닛과 피어 투 피어 통신 링크를 확립한 후, 전력 제어 유닛에 "문 열기" 지시를 송신한다. 전력 제어 유닛의 음성 인식 및 활성화는 별도의 소프트웨어 애플리케이션 또는 오퍼레이팅 시스템의 코어 서비스에 통합될 수도 있어 제품 앱 단독에 의해서만 제공하는 것보다 광범위한 서비스를 실행하는 코어 구성요소 또는 소프트웨어에 의해 전력 제어 유닛의 음성 제어를 행할 수 있음을 알 수 있을 것이다.

[0191] 개인용 제어기는 터치 사용자 인터페이스, 버튼, 음성 활성화 및/또는 이들의 결합에 의해 제어될 수도 있는 매개물(vehicle) 내에 통합되는 마이크로프로세서에 특정 제어 및 프로그램 기능들을 직접 포함함에 의해 생략될 수 있음을 인식할 수 있을 것이다. 개인용 제어기가 그래픽 사용자 인터페이스 대신, 또는 그에 더하여 사용되면, 개인용 제어기는 사용자의 음성 커맨드에 따라 데이터를 입력하는 음성-활성화된 시스템을 갖고 구성될 수 있다. 음성-활성화된 기술에 관련된 세부 사항은 통상의 기술자라면 잘 이해할 수 있을 것이다.

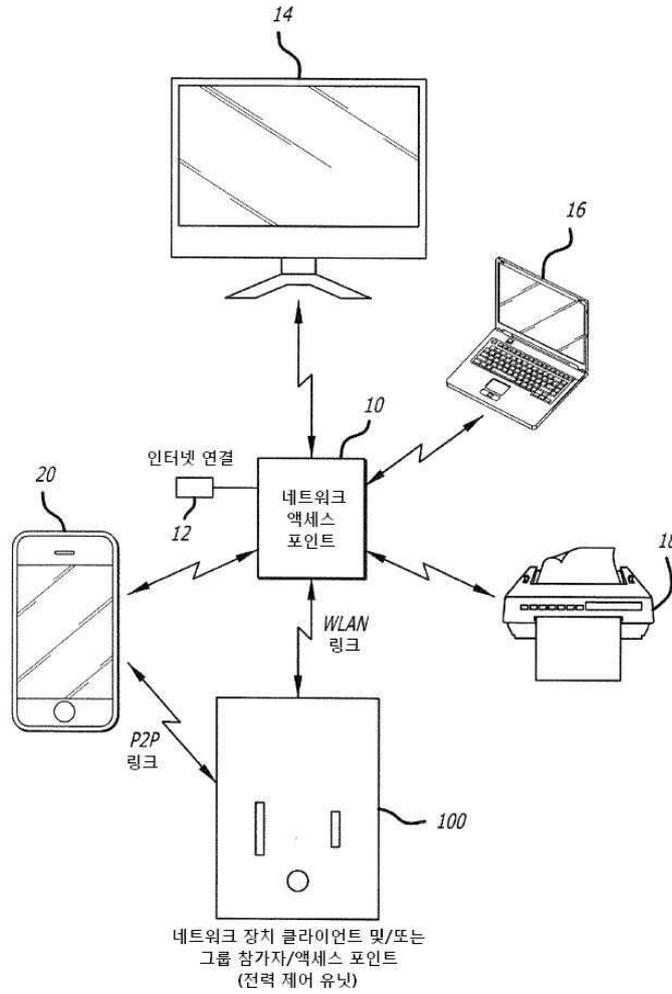
[0192] 일 실시 양태에 대해 기술한 특징들은 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 한, 다른 실시 양태에 적용될 수 있거나, 필요에 따라 다른 실시 양태의 특징과 결합되거나 호환될 수 있다.

[0193] 본 발명의 다른 실시 양태는 본원에서 기술한 본 발명의 상세한 설명 및 실시를 고려해 보면 통상의 기술자에게

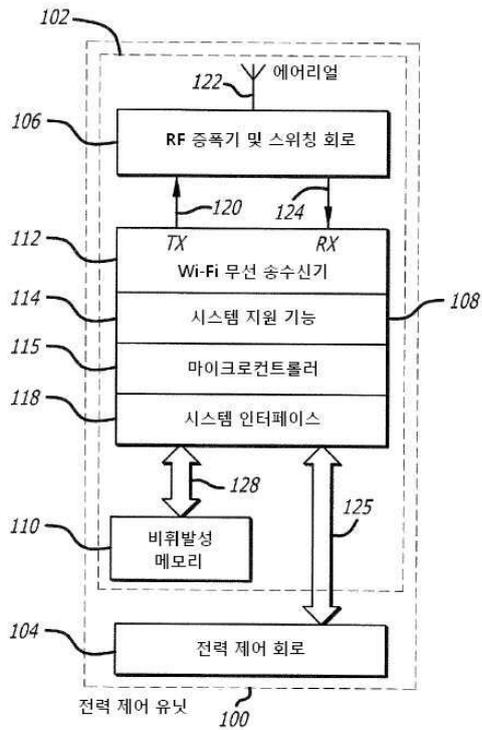
는 명백할 것이다. 첨부된 특허청구범위에서 정의된 본 발명의 사상 및 범주를 벗어나지 않는 한, 상세한 설명 및 예들은 단지 예시적인 것으로만 고려해야 함에 주목해야 한다.

도면

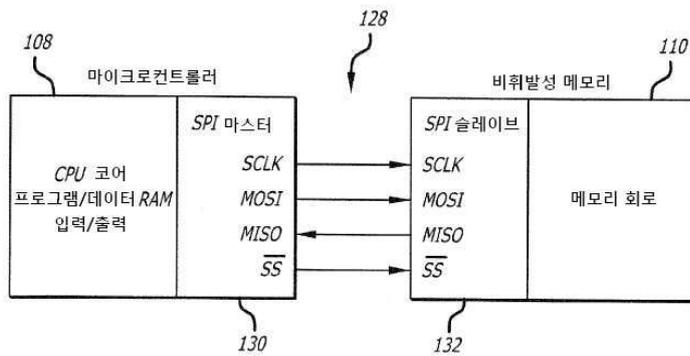
도면1



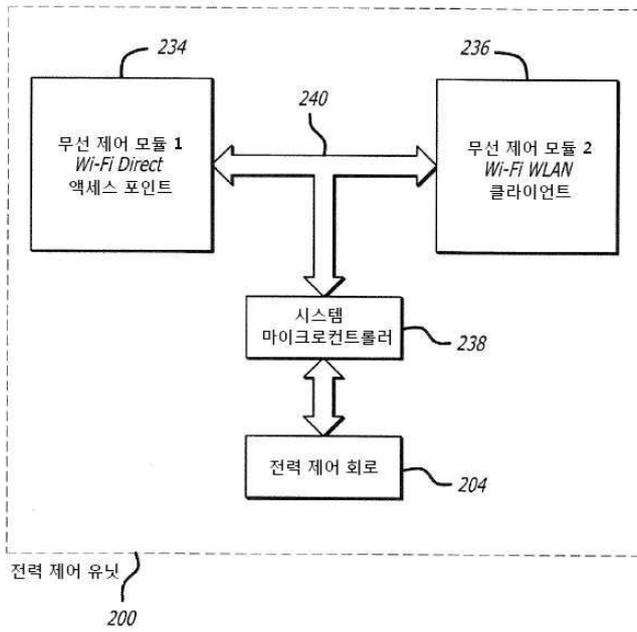
도면2



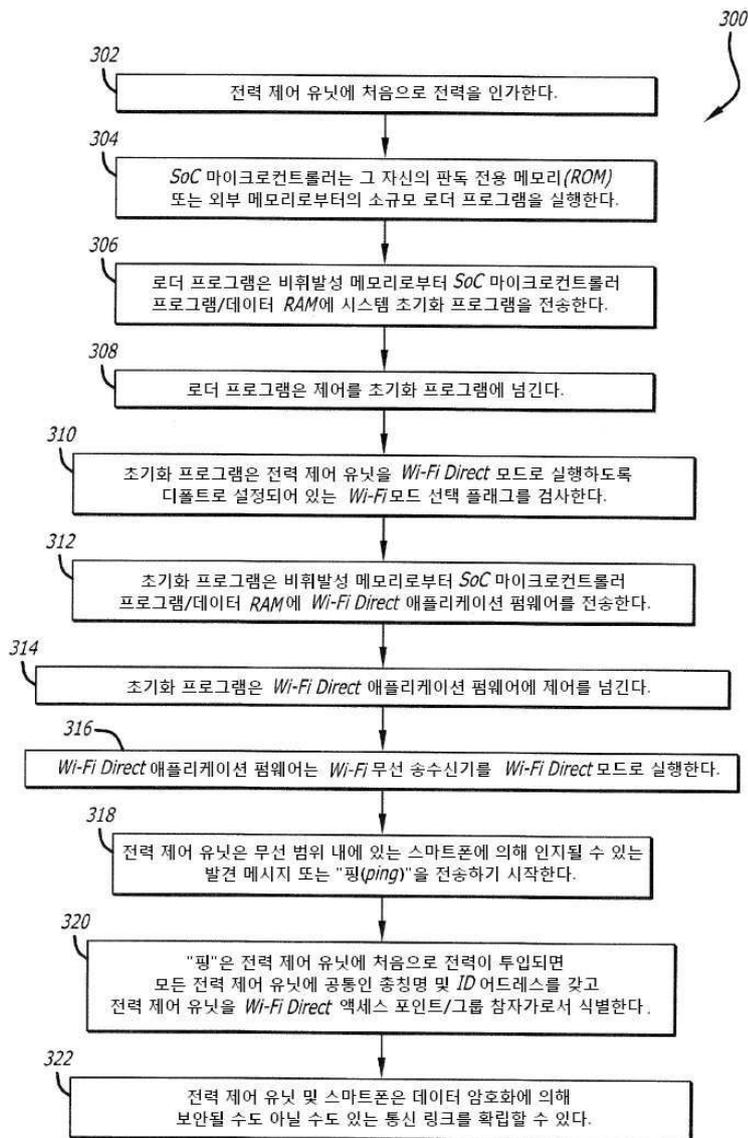
도면3



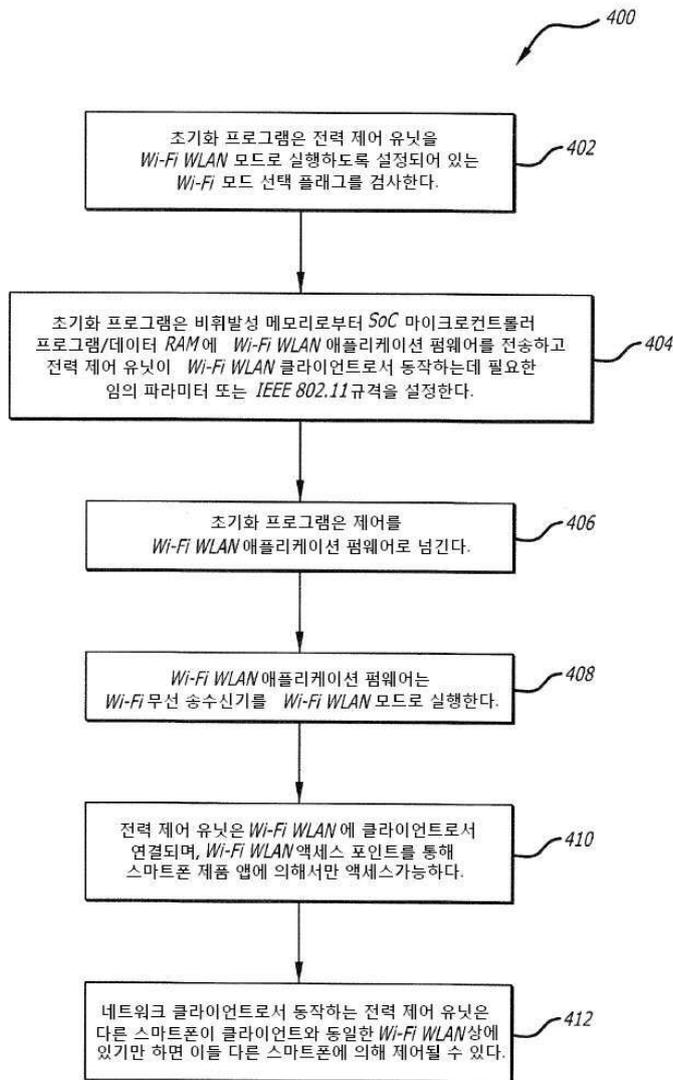
도면4



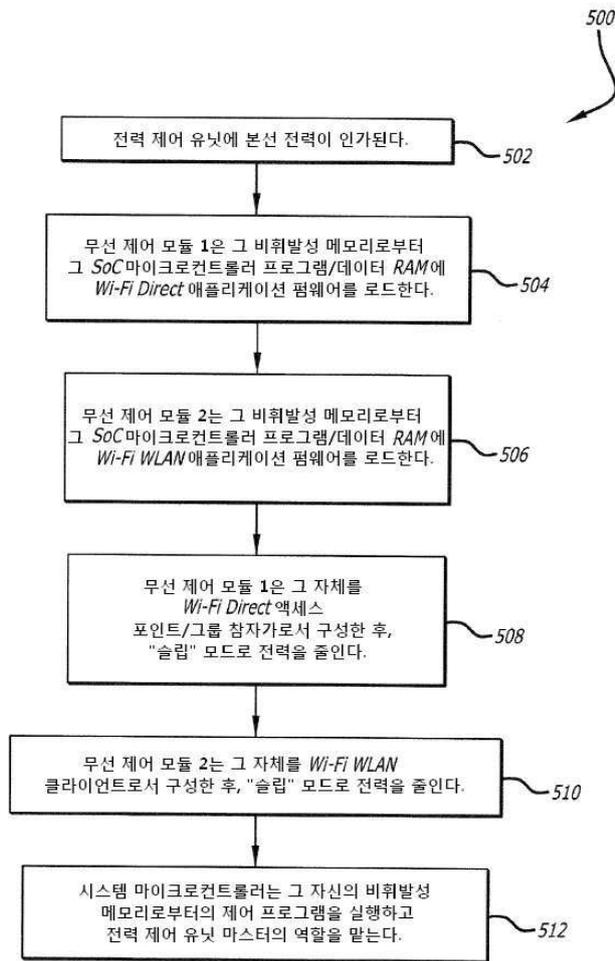
도면5



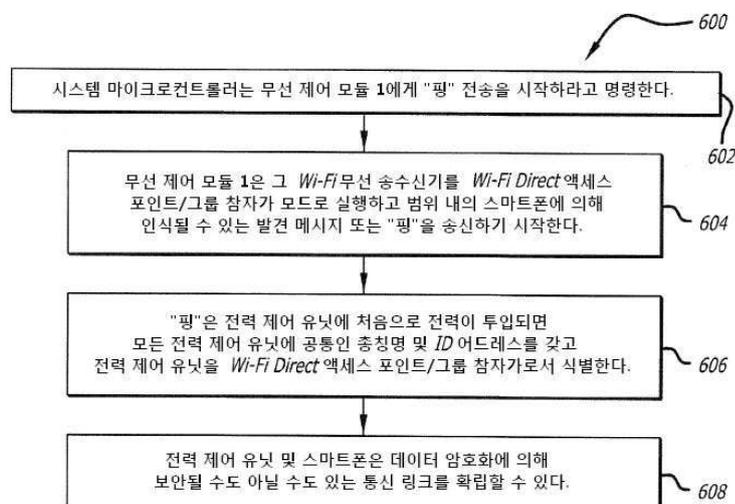
도면6



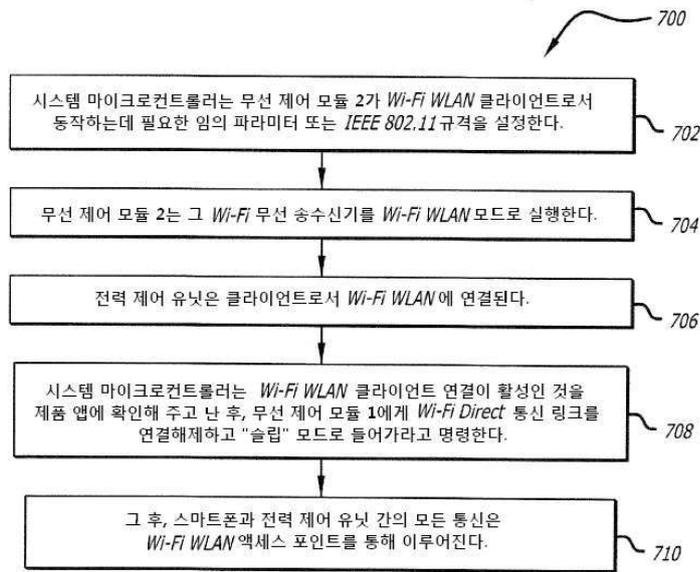
도면7



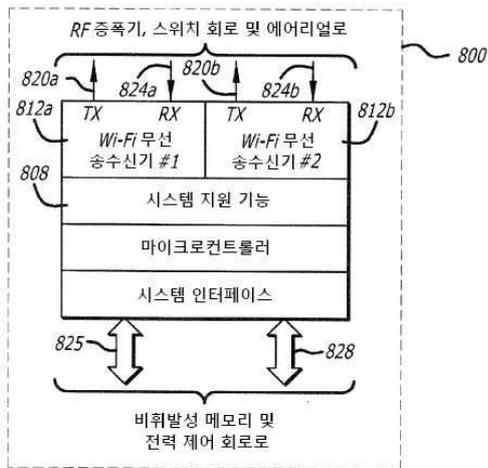
도면8



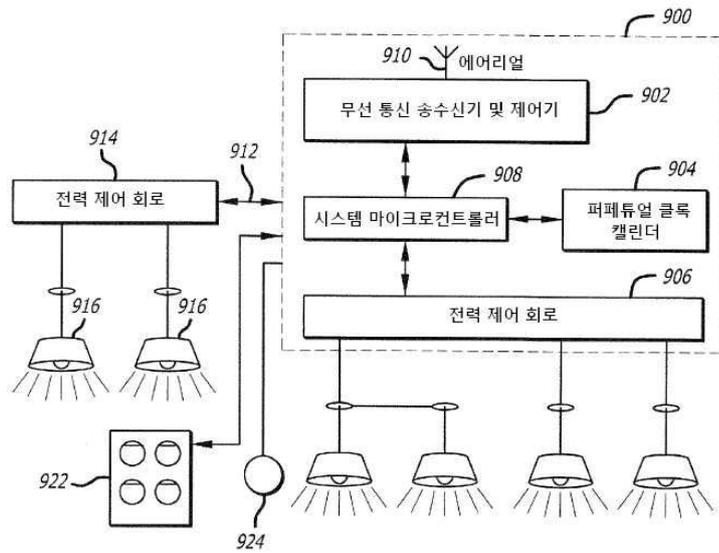
도면9



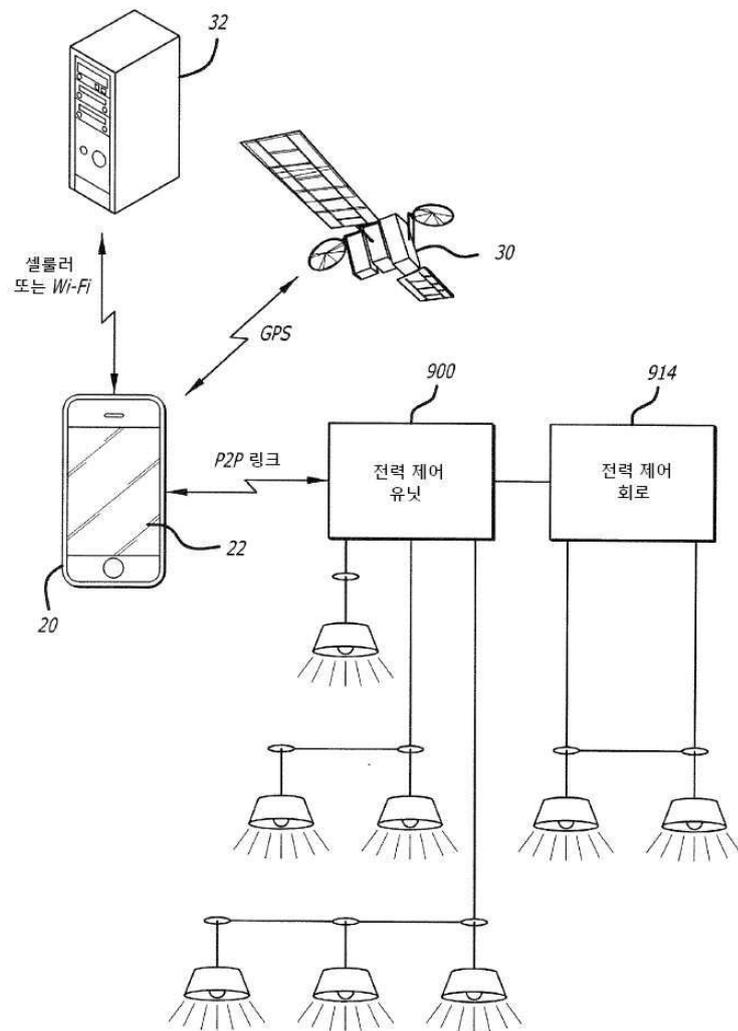
도면10



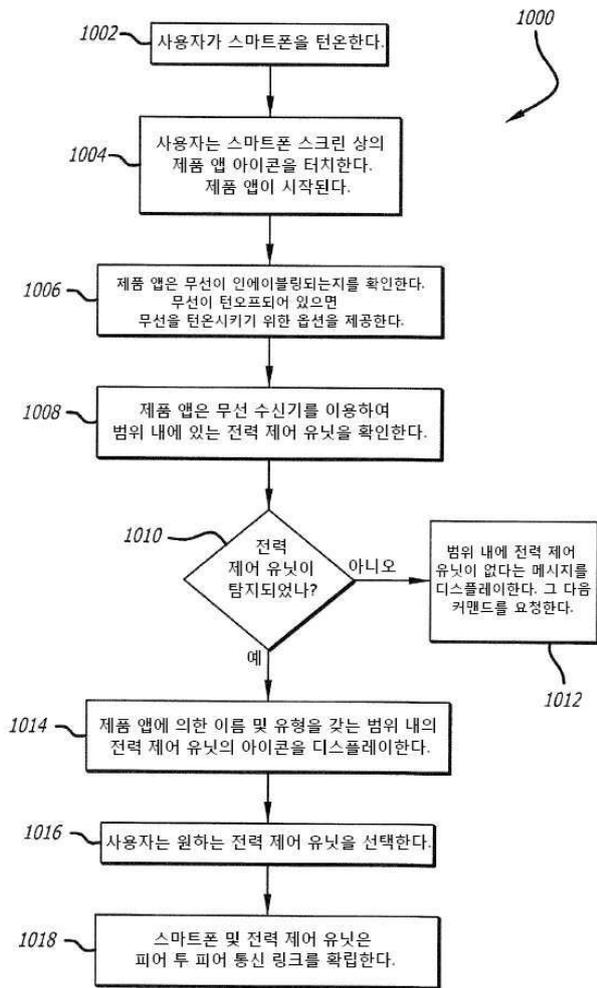
도면11



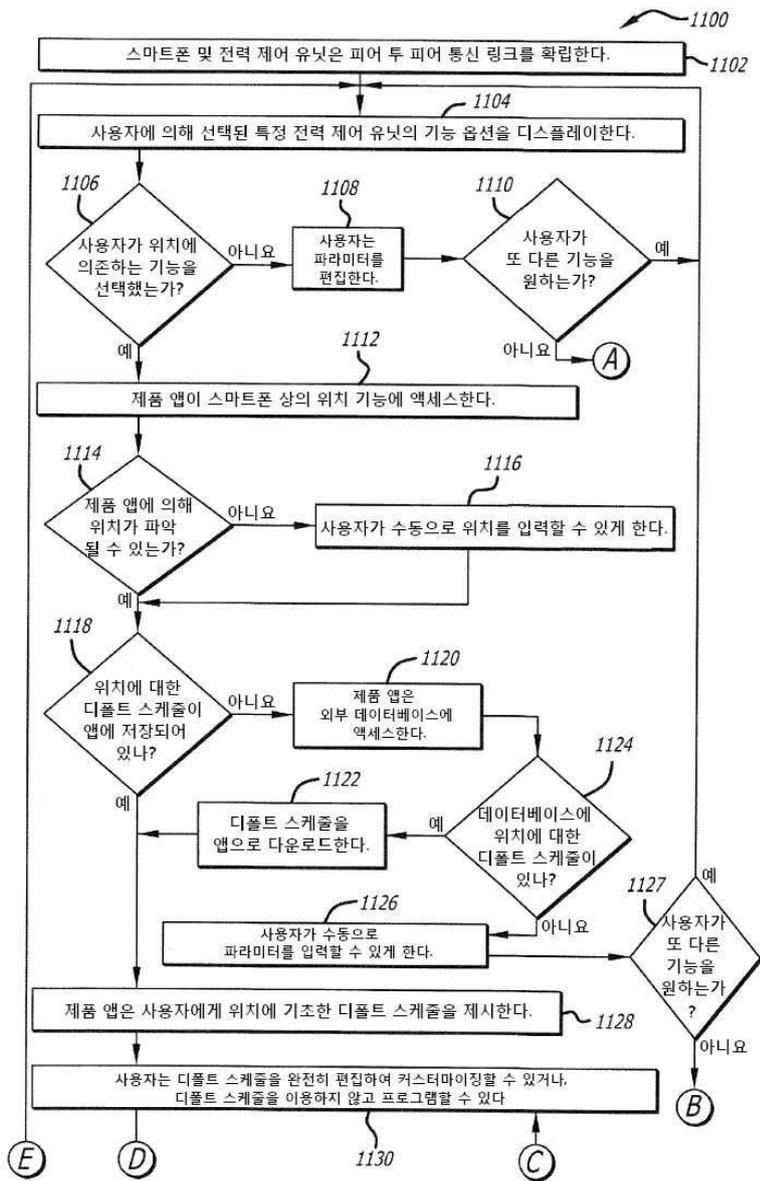
도면12



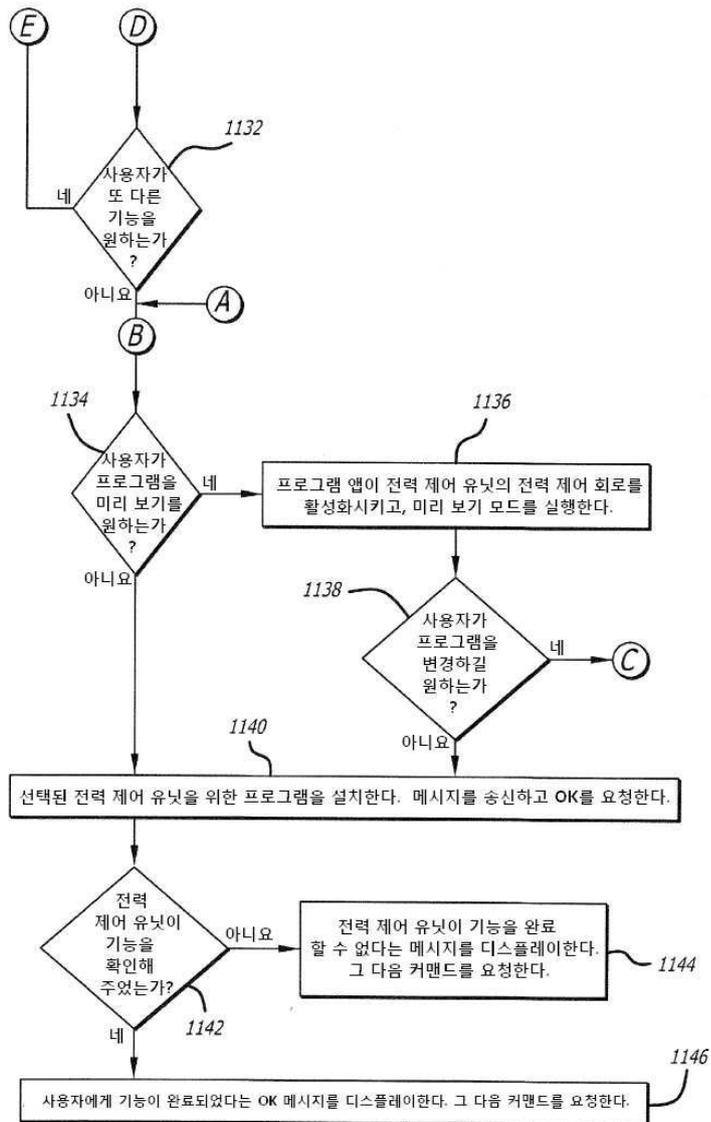
도면13



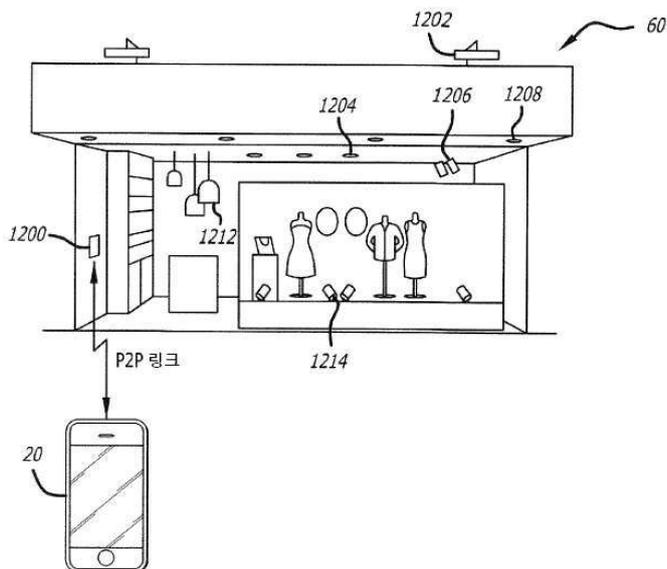
도면14a



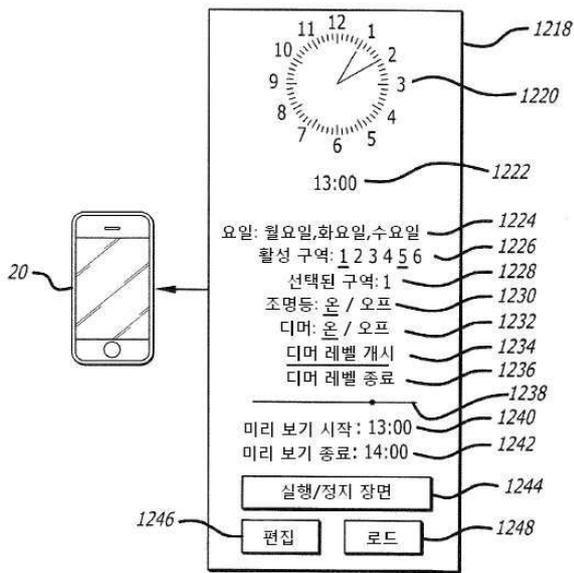
도면14b



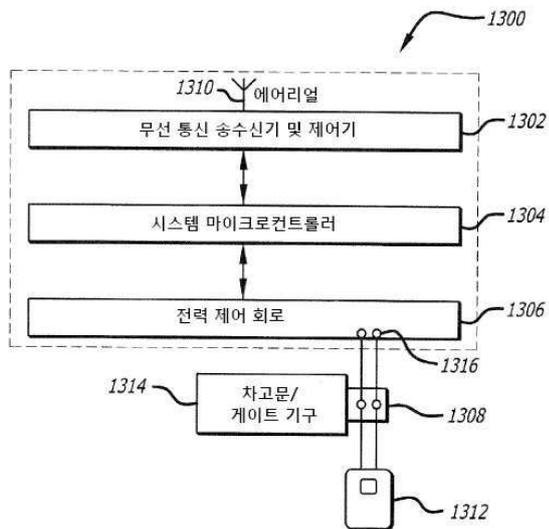
도면15a



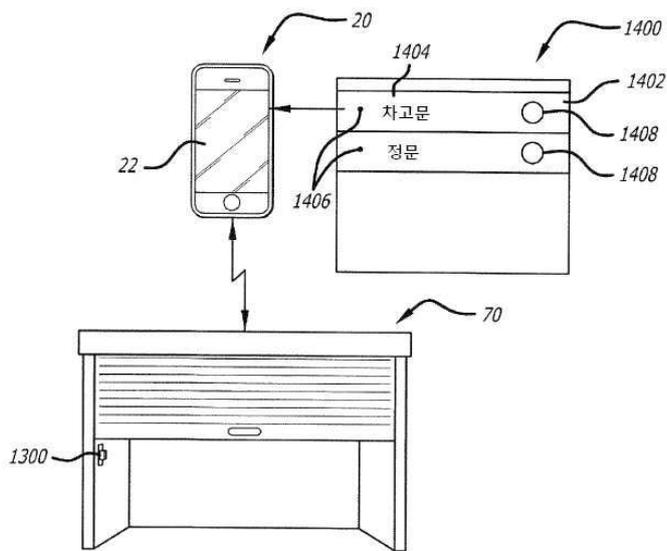
도면15b



도면16



도면17



도면18

