(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
H04Q 7/18

(11) 공개번호 특2000-0070023
(43) 공개일자 2000년11월25일

(21) 출원번호 10-1999-7006242
(22) 출원일자 1999년07월09일
번역문제출일자 1999년07월09일
(86) 국제출원번호 PCT/IB1998/01790 (87) 국제공개번호 WO 1999/25051
(86) 국제출원출원일자 1998년11월09일 (87) 국제공개일자 1999년05월20일
(81) 지정국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴 핀랜드
국내특허 : 일본 대한민국 중국
(30) 우선권주장 9723743.2 1997년11월12일 영국(GB)
(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이. 요트.게.아. 롤페즈
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드스베그 1
(72) 발명자 버브릿지,리차드,챨레스
네덜란드,아아아인드호펜5656프로프홀스트란6
로버트,데이빗,케이쓰
네덜란드,아아아인드호펜5656프로프홀스트란6
제미슨,필립,안토니
네덜란드,아아아인드호펜5656프로프홀스트란6
깁슨,로드니,윌리엄
네덜란드,아아아인드호펜5656프로프홀스트란6
(74) 대리인 문경진, 조현석

심사청구 : 없음

(54) 통신 시스템에 있어서 배터리 절약 방법

요약

M 비트로 구성되는 무선 식별 코드를 갖는 수신 스테이션에서의 배터리 절약 방법 및 배터리 절약을 위한 통신 시스템. 베이스 스테이션(MIU)은 적어도 2회 반복되는 기상 시퀀스 포함하는 기상 메시지를 전송하는데, 상기 기상 시퀀스는 정수 N개의 연속으로 이어진(concatenated) 파트를 포함하며, 상기 N개의 파트 각각은 동기 코드 워드와 무선 식별 코드 중 상이한 M/N 비트를 포함한다. 수신 스테이션은 N개의 파트 중 적어도 하나의 파트에서 반송자를 검출하기 위하여 간헐적으로 에너지가 공급된다. N개의 파트 중 그 파트를 검출하면, 수신 스테이션은 에너지 공급 상태를 유지하고, N개의 파트 중 검출된 적어도 하나의 파트를 분석한다. 만일 상기 수신된 무선 식별 코드의 비트들이 상기 수신 스테이션의 무선 식별 코드의 해당 비트들과 일치하지 않으면, 상기 수신 스테이션은 간헐적인 에너지 공급으로 돌아가고, 만일 일치하면 수신 스테이션은 전송된 무선 식별 코드에 첨부되는 메시지를 수신하기 위하여 에너지 공급 상태로 남는다. 상기 파트 각각은 그 파트를 식별하는 상이한 동기 코드 원드에 첨부됨으로써, 주소 식별이 상기 파트들 중에서 오직 그 파트에서 실행될 수 있도록 한다. 또한 무선 식별 코드의 비트들은 상기 무선 식별 코드를 프랙션화 이전에 스크램블(scramble)될 것이다.

대표도

도1

명세서

기술분야

본 발명은 통신 시스템, 통신 시스템, 상기 시스템에서 사용하기 위한 전송 스테이션(transmitting station) 및 상기 시스템에서 사용하기 위한 수신 스테이션 (receiving station)에서의 배터리 절약 방법에 관한 것이다. 상기 통신 시스템은 페이징(paging)이나 무선/셀룰러 전화 시스템 또는 예를 들어 소위 자동 계기 판독 시스템(automatic meter reading system)에 사용되는 원격검침(telemetering) 시스템과 같은 원격통신 시스템을 포함할 것이다.

배경기술

다수의 원격통신 및 원격검침 응용에 있어서, 장비들은 확장기간(extended period of times) 동안, 예를 들어 여러 해 아니면 여러 달 동안 대기상태(standby)에 있다. 따라서 배터리에 의해 전원이 공급되는 장비에 대한 배터리 전력 소스(source)의 가용 생명을 연장하는 임의의 수단은 중요하다. 무선 장비에 대해 수신기(receiver)는 종종 그 장비 내에서 전력 소비의 주된 소스이다.

무선 장비의 수신기에서 전력 절약은 예를 들어 디지털 페이징 분야에서 알려져 있다. 예를 들어 POCSAG (또는 CCIR Radiopaging Code No. 1)은 시간이 배치(batch)라는 연속적인 시간 간격으로 나누어지는 상기 프로토콜 하에서는 원래 전력 절약 능력을 갖는다. 배치는 하나의 동기 코드 워드(sync code word)와 8개의 프레임(frame)을 포함한다. 수신기는 동기코드 워드와 연속적인 배치에서 8개의 프레임 중에서 미리 지정된 하나의 프레임과 상기 미리 지정된 프레임 내에 전송되고 있는 수신기를 위한 임의의 메시지를 수신하기 위해 전력이 공급된다. 수신기는 동기 코드 워드와 미리 지정된 프레임 사이 및 미리 지정된 프레임과 동기 코드 워드사이의 시간 간격 동안에 전력이 차단될 수 있다.

EP-B1-0 554 941은 오름차순 또는 내림차순으로 주소 또는 수신기 식별 코드(receiver identity codes : RICs)를 전송하는 페이징 시스템 제어기의 옵션을 개시하고 있으며, 페이저가 수신된 주소의 처음 몇 비트로부터 정해진 시퀀스 순서대로 주소가 전송되고 있다는 것과 따라서, 거기에는 호출이나 메시지가 없다는 것을 알게되면, 상기 페이저의 수신기 부분은 전력을 절약하기 위하여 프레임이 끝나기 이전에 전원이 차단된다.

WO 90/06634는 32비트 동기 코드 워드를 수신하고, 상기 동기 코드 워드를 2 파트로 검사하는 즉, 앞 8비트를 일차로 검사하고 뒤 24비트를 이차로 검사하는 휴대형 수신기의 개념을 개시한다. 만일 제 1 파트가 2비트 이하의 오류로 수신되면, 동기 코드 워드가 검출된 것으로 간주되어 휴대형 수신기에 있는 전원 제어 수단은 제 2 파트 기간 동안 상기 수신 스테이지의 전원을 차단한다. 만일 그 결과를 수용할 수 없으면, 동기 코드 워드의 나머지 24비트 동안 에너지가 공급된 상태를 유지하며, 나머지 24비트에서 3비트 이하의 오류가 있으면, 그 결과는 수용된다.

상기 인용은 또한 수신 스테이지를 디스에이블(disable) 시키거나, 휴대형 수신기에 있는 마이크로컴퓨터를 저 전력 모드로 동작시키거나, 또는 양쪽 모두를 시행함으로써 전력 보존을 하는 것에 대해 언급하고 있다.

페이징 시스템은, 상기 페이저가 일단 동기화 되면, 무선 인터페이스 프로토콜이 상기 수신기에 언제 에너지가 공급되어야 하고 또는 공급되지 않아야 하는 가를 결정할 수 있는 구조로 되어있다. 그러나 예컨대 자동 계기 판독 시스템에 적용되는 원격 검침과 같은 다른 응용도 있을 수 있는데, 여기서 상기 자동 계기 판독 시스템에서는 계측 유니트에 결합된 트랜시버(transceiver)가 종종 있는 소정의 요청에 응답하여 데이터 파셀(parcel)을 전송하도록 요구한다. 전력 절약을 위하여 트랜시버는 질의 신호에 대해 즉각적으로 응답할 수 있으면서도, 수신기의 전력 공급을 최소화 할 수 있게 제어되어야만 한다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 오랜 시간 동안 대기 상태에 있는 통신 장치에 있어서 전력 절약을 용이하게 하는데 있다.

본 발명의 첫 번째 관점에 따르면, 전송 스테이션과 M 비트로 구성되는 무선 식별 코드를 갖는 수신 스테이션을 포함하는 통신 시스템의 배터리 절약 방법에 있어서, 적어도 2회 이상 반복되는 기상 시퀀스(wake-up sequence)를 포함하는 기상 메시지(wake-up message)를 전송하는데, 상기 기상 시퀀스는 연속된 정수 N 개의 파트들을 포함하고, 상기 N 개의 파트 각각은 한 개의 동기 코드 워드와 무선 식별 코드의 상이한 M/N 비트를 포함하고, 상기 파트 중에서 적어도 하나의 파트를 검출하기 위하여 수신 스테이션에 간헐적으로 에너지를 공급하며, 수신 스테이션을 에너지 공급 상태로 유지하여 상기 파트들 중에서 적어도 하나의 파트를 분석하며, 또한 수신된 무선 식별 코드의 비트들이 상기 수신 스테이션의 무선 식별 코드의 해당 비트들과 일치하지 않는다는 결정에 따라 상기 수신 스테이션에 전력을 공급하지 않는 것을 특징으로 하는 배터리 절약 방법이 제공된다.

본 발명의 두 번째 관점에 따르면, 전송 스테이션과 M 비트로 구성되는 무선 식별 코드를 갖는 수신 스테이션을 포함하는 통신 시스템에 있어서, 상기 전송 스테이션은 2회 이상 반복되는 기상 시퀀스를 포함하는 기상 메시지를 전송하는 수단을 갖는데, 상기 기상 시퀀스는 연속된 정수 N 개의 파트들을 포함하며, 상기 N 개의 파트 각각은 한 개의 동기 코드 워드와 M/N 비트의 무선 식별 코드를 포함하는 것을 특징으로 하고; 상기 수신 스테이션은 상기 파트들 중에서 적어도 하나의 파트를 검출하기 위하여 자신의 수신기에 에너지를 간헐적으로 공급하는 수단과, 에너지 공급 상태를 유지하여 상기 파트들 중에서 적어도 하나의 파트를 분석하는 수단과, 그리고 수신된 무선 식별 코드의 비트들이 상기 수신 스테이션의 무선 식별 코드의 해당 비트들과 일치하지 않는다는 결정에 따라 상기 수신 스테이션에게 전력을 공급하지 않는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 통신 시스템이 제공된다.

본 발명의 세 번째 관점에 따르면, M 비트로 구성되는 무선 식별 코드를 갖는 수신 스테이션을 포함하는 통신 시스템에 사용하기 위한 전송 스테이션에 있어서, 상기 전송 스테이션은 적어도 2회 이상 반복되는 기상 시퀀스를 포함하는 기상 메시지를 전송하는 수단을 갖는데, 상기 기상 시퀀스는 연속하는 정수 N 개의 파트들을 포함하며, 상기 N 개의 파트 각각은 한 개의 동기 코드 워드와 M/N 비트의 무선 식별 코드를 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스테이션을 제공한다.

본 발명의 네 번째 관점에 따르면, 전송 스테이션과 M 비트로 구성되는 무선 식별 코드를 갖는 상기 수신 스테이션을 포함하는 통신 시스템에 사용하기 위한 수신 스테이션에 있어서, 상기 전송 스테이션은 2회 이상 반복되는 기상 시퀀스를 포함하는 기상 메시지를 전송하는 수단을 갖는데, 상기 기상 시퀀스는 연속하는 정수 N 개의 파트들을 포함하며, 상기 N 개의 파트 각각은 한 개의 동기 코드 워드와 M/N 비트의 무선 식별 코드를 포함하면서, 상기 수신 스테이션은 무선 식별 코드 검출 수단을 가지며, 또한 상기 파

트들 중에서 적어도 하나의 파트를 검출하기 위하여 자신의 수신기에 에너지를 간헐적으로 공급하고, 상기 파트들 중에서 적어도 하나의 파트가 상기 무선 식별 코드 검출 수단에 의해 분석되는 동안에 에너지 공급을 유지하며, 그리고 수신된 무선 식별 코드의 비트들이 상기 수신 스테이션의 무선 식별 코드의 해당 비트들과 일치하지 않는다는 결정에 따라 상기 수신 스테이션에게 전력을 공급하지 않는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 수신 스테이션을 제공한다.

수신 스테이션이 기상 시퀀스의 파트들 중에서 하나의 파트를 수신한 이후에 무선 식별 코드를 거절하는 기회를 극대화하기 위하여, 상기 무선 식별 코드의 비트들은 프랙션화(fractionalising) 이전에 난수화(randomise) 된다.

본 발명의 실시 예에서, M-시퀀스를 생성하기 위해 생성 다항식(generator polynomial)과 함께 선형 귀환 쉬프트 레지스터(linear feedback shift register)의 스테이지들에게 무선 식별 코드의 비트들을 제공하고, 상기 쉬프트 레지스터를 사전에 결정된 횟수만큼 클록킹(clocking)하고, 상기 쉬프트 레지스터의 새로운 내용을 읽어 냄으로써 무선 식별 코드의 비트들은 난수화된다. 무선 식별 코드의 비트들을 난수화하기 위해 생성 다항식과 함께 선형 귀환 쉬프트 레지스터를 사용함으로써, 고도의 난수화는 달성된다. 뿐만 아니라 무선 식별 코드의 유일 매핑(unique mapping)이 얻어진다. 쉬프트 레지스터의 동작에 있어서 쉬프트 레지스터가 클록되는 회수는 적어도 무선 식별 코드의 비트 수와 일치함으로써 무선 식별 코드의 각 비트들이 난수화 동작에 기여하는 것을 보장한다.

필요한 경우 상이한 동기 코드 워드는 N 개의 기상 시퀀스 파트 각각의 앞에 놓여질 것이다. N 개의 파트 중에서 어느 파트가 수신되고 있다는 것을 나타내는 특정 동기 코드 워드가 검출되면 상기 수신 스테이션은 자신의 무선 식별 코드 비트 중에서 어떤 비트들이 상기 수신된 비트들과 비교되어야 하는지를 알 것이다.

하나의 기상 메시지가 비교적 다수의 기상 시퀀스를 포함하는 본 발명의 실시 예에 있어서, 상기 기상 시퀀스들을 기상 메시지의 앞 부분과 뒤 부분으로 그룹화하고, 상기 동기 코드 워드가 앞 부분과 뒤 부분 중 어디에 위치하는 지를 나타내는 표시를 각 동기 코드 워드 내에 포함하는 것이 유리하다. 수신 스테이션이 자신의 무선 식별 코드를 앞 부분에서 인지하게되면, 수신 스테이션은 기상 메시지의 뒤 부분이 검출될 때까지 적어도 자신의 수신기에 에너지를 간헐적으로 공급하는데, 상기 기상 메시지의 뒤 부분이 검출되면, 수신 스테이션은 상기 기상 메시지에 연속된 메시지를 수신하기 위하여 자신의 수신기에 에너지를 계속 공급한다. 상기 수신기에 에너지가 연속적으로 공급되는 순간을 지연시킴으로써 전체적인 전력 소비는 감소된다.

본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 예를 드는 방식으로 이제 설명될 것이다.

도면에서 동일한 번호는 해당 기능을 나타내기 위하여 사용되었다.

도면의 간단한 설명

도 1은 자동 수도 계측 시스템의 간략화된 실시 예의 개략도.

도 2는 소비자 유니트의 블록도.

도 3은 초기에 간헐적으로 에너지가 공급되고, 그 다음에 연속적으로 에너지가 공급되고 있는 소비자 유니트의 예시도.

도 4는 기상 메시지 및 연속된 메시지 시퀀스 시작과 메시지의 예시도.

도 5A는 기상 메시지의 구조도.

도 5B는 기상 시퀀스의 구조도.

도 6은 동기 코드 워드의 구조도.

도 7은 메시지 검출에 관련된 동작을 도시하는 흐름도.

도 8은 최대 길이 의사-난수 시퀀스(maximal length pseudo-random sequence) 수단에 의한 주소 비트 난수화의 실시 예시도.

도 9A와 도 9B는 주소 난수화 기법의 다른 실시 예시도.

도 10A, 도 10B 및 도 10C는 배타적인-OR 폴딩(folding)에 의한 비트 난수화의 추가적인 실시 예시도.

실시예

도 1을 참조하면, 자동 수도 계측 시스템의 간략화된 실시 예는 내부 식수를 제공하는 수도관에 연결된 복수의 소비자 유니트(CU1, CU2, CU3)포함한다. 소켓 커버(cover for a socket)에 내장되거나 포함될 소비자 유니트(CU1 ~ CU3) 각각은 마이크로프로세서(12)에 실제로 연결된 계측 유니트(10)와 안테나(16)를 갖는 트랜시버를 포함하며, 땅속에 묻히면서 소비자 유니트(CU1 ~ CU3)를 포함한다.

소비자 유니트(CU1 ~ CU3)는 PSTN과 같은 육상 선로(18)나 무선 링크(radio link)(도시되지 않음)를 경유하여 계측 정보를, 여러 다른 업무 중에서도 특히 계측 시스템의 동작과 소비자 과금을 제어하는, 마스터 MIU((master MIU : MMIU)에 중계하는 범위 내에 있는 관리 인터페이스 유니트(management interface unit : MIU)(MIU1, MIU2)에 의해 원격으로 질의될 수 있다. 뿐만 아니라 소비자 유니트(CU1 ~ CU3)는 계측 정보를 추후 마스터 MIU(MMIU)에 전송하기 위해 저장하는 휴대형 MIUs(도시되지 않음)에 의해 원격으로 질의될 것이다.

도 1에서, MIUs(MIU1과 MIU2) 각각은 특정한 영역에 있는 각자의 계기들을 관할한다. 복수의 계기 관할을 가능토록 하기 위하여, 각 MIU는 전용 마스트(mast)나 가로등 기둥과 같은 높은 위치에 장착된다. 각 MIU

는 소비자 유니트의 트랜시버와 유사한 트랜시버(22)의 동작을 제어하기 위한 제어기(20)와, 계기 정보를 저장소(24)에 저장하는 기능 및 모뎀(26)을 경유하여 상기 저장된 계기 정보를 중계하는 기능을 포함한다.

MMIU는 대형 컴퓨터(30)를 포함하는 제어기를 갖는데, 상기 대형 컴퓨터는 육상 선로(18)를 경유하여 통신을 가능케 하는 모뎀(32)에 연결된다.

도 2에 도시된 소비자 유니트(CU)는 마이크로프로세서(12)에 디지털 출력을 제공하는 계측 유니트(10)를 포함한다. 트랜시버(14)는 안테나(16)로부터 신호를 수신하고 그 신호를 복조하기 위하여 수신기(14)를 포함한다. 상기 복조된 신호는 디코더(36)에서 복호되며, 상기 해독된 신호는 마이크로프로세서(12)에 제공된다.

역으로 만일 마이크로프로세서(12)가 MIU에 신호를 전송하기 원하면, 상기 신호는 인코더(38)에서 코드화되며, 상기 코드화된 신호는 전송기(40)에 의해 변조되어 전송된다.

소비자 유니트(CU)는 리튬 셀(lithium cell)과 같은 저 누설(low leakage) 배터리(42)에 의해 전원이 공급되는 자장 유니트(self contained unit)이다. 배터리의 동작 수명을 극대화하기 위하여 배터리 절감을 개선하는 무선 인터페이스 프로토콜을 채택할 필요가 있다. 자동 계기 판독 시스템에서 사용되는 무선 장비의 성능은 1996년에 제정된 영국 무선통신국 표준(UK Radiocommunications Agency Standard) MPT 1601, Issue 2와 1996년 12월에 제정된 유럽 원격통신 표준 연구소(European Telecommunication Standards Institute) 표준 I-ETS 300 200과 같은 몇 개의 공식 표준에 의해 지배된다. 상기 표준의 한 특징은 소비자 유니트로 하여금 임의의 1 시간 동안에 1%(즉 36초)의 최대 트랜스미터 온 타임(maximum transmitter on time)을 갖도록 요구하는데 있다. 이러한 특징에도 불구하고, 보다 엄격한 배터리 절약 프로토콜을 채택하여 상기 최대 트랜스미터 온 타임을 상당히 많이 감축하는 것이 아직도 필요하다.

설명되고 있는 시스템의 실시 예는 소비자 유니트(CU) 또는 MIU 내에 있는 트랜시버가 32 비트 주소를 가지도록 요구하여 각 트랜시버가 점-대-점(point to point) 기반으로 호출될 수 있도록 한다. 나아가 상기 시스템은 단일 메시지가 트랜시버 그룹에 주소(address) 되도록 허용하는 멀티캐스트 주소지정(multicast addressing)을 제공한다. 멀티캐스팅을 위해 생성된 그룹의 수에 무관하게 소비자 유니트에 있는 모든 트랜시버를 관할하는 슈퍼 그룹(supergroup)이 적어도 하나 있어야 한다.

단일 주파수 시스템의 경우, 전송을 재 시간 내에 하기 위해 MIU와 소비자 유니트를 분리하는 것이 바람직하다. 예를 들어 MIU가 자신의 무선 유효 영역(radio coverage area) 내에 있는 소비자 유니트와 통신할 수 있도록 하기 위하여 하나의 시간 주기가 특정 MIU에 할당될 것이다. 예를 들면 MIU는 미리 지정된 소비자 유니트에 기상 호출(wake-up call)을 전송한 다음 상기 주소지정된 소비자 유니트의 응답을 받을 수 있게 수신으로 전환한다.

효과적인 배터리 절약을 위하여, 트랜시버는 자신의 채널 상의 신호를 수신하기 위하여 규칙적인 간격으로 에너지가 공급된다. 이 것은 도 3에 도시된다. 트랜시버가 기상 메시지 파트를 적어도 하나 이상 수신할 수 있도록 보장하기 위하여, 기상 메시지(WM)(도 4) 자체는 트랜시버의 전원이 꺼져 있을 때 규칙적인 간격(T)의 지속 시간 보다 더 긴 길이를 가져야 한다.

트랜시버의 수신기 부분에 전원이 들어오면, 수신기 부분은 반송자 검출을 수행하여, 만약 아무 신호도 발견되지 않으면, 수신기 부분은 시간(T) 동안 휴면(sleep)으로 되돌아간다. 만일 반송자가 검출되면, 수신기 부분은 동기 비트 및 워드를 획득한 다음 상기 수신기 부분이 뒤따르는 메시지의 수신인인지 결정하기 위하여 주소 정보를 해독한다. 만약 수신기 부분이 수신인이면, 수신기 부분은 메시지 시퀀스 시작(SOM)(도 4)과 연속된 메시지(MES)(도 4)를 수신하기 위하여 에너지 공급 상태를 유지한다.

효과적인 배터리 절약을 위하여, 소비자 유니트는 자신이 주소 되고 있는 지를 결정하여, 만약 주소 되고 있지 않으면 가급적 빨리 전원을 차단할 필요가 있다.

도 4는 기상 메시지(WU)를 도시하는데, 기상 메시지는 앞 부분인 제 1 부분(도 4)과 뒤 부분인 제 2 부분을 포함한다. 상기 기상 메시지는 메시지 시퀀스 시작(SOM)과 메시지(MES)에 적절하게 연속으로 이어진다.

도 5A, 도 5B 및 도 6은 각 소비자 유니트에 대한 기상 메시지(WU)의 구조를 도시한다. 도 5A에 도시된 바와 같이, 기상 메시지의 구조는 다수의 연속되게 이어진 기상 시퀀스(WS0, WS1 .. WS(N-1))를 포함한다.

도 5B는 개별 주소에 대한 기상 시퀀스의 한 예의 구조를 도시한다. 기상 시퀀스는 32-비트 주소가 각각 8비트인 4 바이트로 나누어진다. 기상 시퀀스는 제 1 주소 바이트(A3)로 연속되게 이어진 16비트의 제 1 동기 코드 워드(S0)로 시작한다. 기상 시퀀스는 96비트의 고정된 길이를 만들기 위하여 제 2 ~ 제 4 동기 코드 워드(S1 ~ S3)를 주소 바이트(A2, A1 및 A0)와 번갈아 배치함으로써 완성된다.

주소 바이트(A3)는 최대 유효 바이트(most significant byte)이다.

기상 신호에 동기화 되고있는 소비자 유니트의 간단한 예에 있어서, 만일 주소 바이트(A3)가 자신의 주소의 일부가 아니라고 소비자 유니트가 결정하면, 소비자 유니트는 그 기상 시퀀스의 나머지 동안 자기 수신기 부분의 전원을 차단한다. 그렇지 않고 주소 바이트(A3)가 받아들여지면, 소비자 유니트는 주소 바이트(A2) 기상 시퀀스의 끝에 이르기까지 각 바이트를 검사하여, 4 바이트 모두가 자신의 주소를 포함하는지 여부를 결정할 것이다.

그러나 실제적인 상황에서, 소비자 유니트에 의한 기상들은 기상 시퀀스의 시작부에서 반드시 동기될 필요는 없을 것이다. 따라서 소비자 유니트가 기상되면, 소비자 유니트는 반송자를 검출하고, 상기 주소 바이트(A2)와 동기 코드 워드(S2)의 파트를 수신한다. 소비자 유니트는 수신된 시퀀스가 어떤 부분인지에 대해 판단할 수 없기 때문에, 소비자 유니트는 동기 코드 워드(S2)의 잔여 부분과 주소 바이트(A1)를 수신하기 위하여 에너지 공급 상태를 유지한다. 어떤 바이트가 수신되고 있는가에 대한 식별을 용이하게 하기 위하여, 각 동기 코드 워드(S0 ~ S3)는 그 동기 코드 워드의 뒤에 오는 주소 바이트의 개수를 식별하

는 비트들을 포함한다.

도 6은 16비트 동기 코드 워드의 한 예를 도시하는데, 상기 비트 중 12개의 비트는 고정 패턴(fixed pattern)을 포함하며, 4개의 비트(b0~b3)는 신호 비트를 포함한다. 상기 신호 비트들은 아래 도표화된 의미를 갖는다.

신호비트	설 명
b1, b0	2-비트 숫자는 동기 워드의 뒤에 오는 주소 바이트의 갯수를 나타냄. b1 은 최대 유효 비트임
b2	아래 주소 지정 모드를 나타냄 0- 멀티캐스트 주소지정 1- 개별 주소지정
b3	기상 메시지의 제 1 또는 제 2 부분을 나타냄 0- 기상 메시지의 제 1 부분 1- 기상 메시지의 제 2 부분

비트(b1, b0)는 동기 코드 워드에 첨부되는 전송된 주소 바이트를 나타내어, 프로세서(12)가 자기 주소의 어떤 비트들이 수신된 주소 바이트의 비트들과 비교되어야 하는지를 결정할 수 있도록 한다.

만일 소비자 유니트(CU)가 동기 코드 워드에 있는 비트(b3)로부터 자기 주소의 식별이 기상 메시지(WU)의 제 1 부분(44)(도 4) 동안에 발생하였다는 것을 결정하면, 소비자 유니트는 비트(b3) 값의 변화로부터 제 2 부분(46)(도 4)에 있는 신호들을 지금 수신하고 있다는 것을 결정할 때까지 배터리 전력을 절약하기 위하여 표본 전략(sampling strategy)을 시작하는데, 이 경우에 소비자 유니트(CU)의 수신기 구역은 메시지 시퀀스 시작(SOM)을 수신하기 위하여 에너지 공급을 계속해서 유지한다.

도 7에 도시된 흐름도를 참조하면, 블록(50)은 반송자를 검출하기 위하여 잠시 동안 소비자 유니트의 수신기 구역에 에너지를 공급하는 것을 나타낸다. 블록(52)은 반송자가 검출되었는지의 검사에 관한 것이다. 만일 그 응답이 부정(N)이면, 상기 프로세스는 블록(50)으로 돌아간다. 만일 반송자가 검출되었으면(Y), 블록(54)에서 수신기는 기상 메시지를 검출하기 위하여 에너지 공급 상태를 유지한다. 블록(56)에서 기상 메시지가 검출되었지를 알아보는 검사가 이루어진다. 만일 그 응답이 부정(N)이면, 흐름도는 블록(50)으로 되돌아간다.

만일 그 응답이 긍정(Y)이면, 블록(58)에서 상기 주소가 소비자 유니트에 속하는지 여부를 알아보는 검사가 이루어진다. 만약 그 응답이 긍정(N)이면, 흐름도는 블록(50)으로 돌아간다. 만일 그 응답이 긍정(Y)이면, 수신기가 기상 메시지의 제 1부분에서 동작하고 있는지 즉, b3 = 0 인지에 대한 검사가 블록(60)에서 이루어진다. 만일 그 응답이 긍정(Y)이면, 블록(62)이 가리키는 것처럼 수신기는 에너지가 간헐적으로 공급되도록 돌아간다. 블록(64)에서, 수신기가 기상 메시지의 제2 부분에서 현재 동작되고 있는지 즉, b3 = 1 인지 알아보는 검사가 이루어진다. 만일 그 응답이 부정(N)이면, 흐름도는 블록(62)의 입력으로 돌아가고, 만일 그 응답이 긍정(Y)이면, 흐름도는 소비자 유니트 수신기의 에너지 공급 관리에 관련 있는 블록(66)으로 진행한다.

만일 블록(60)에 대한 응답이 수신기가 기상 메시지의 제 2 부분에서 동작되고 있는 것을 표시하는 부정(N)이면, 흐름도는 역시 블록(66)으로 진행한다.

블록(68)은 메시지 시퀀스 시작(SOM)과 연속으로 이어진 메시지(MES)를 수신하는 수신기에 관한 것이다. 블록(70)은 상기 메시지에 응답하고, 휴면 모드로 되돌아 가는 소비자 유니트를 나타낸다. 흐름도는 블록(50)으로 돌아간다.

소비자 유니트의 개별 주소지정을 위해, 상기 주소의 4 바이트(A3 ~ A0)는 주소 바이트 중 단 하나의 바이트만을 수신한 다음에 전송되고 있는 주소를 소비자 유니트가 거절할 수 있는 기회를 극대화하기 위하여 난수에 가까운 특성을 가져야 한다. 각 주소 바이트는 256개의 상이한 값 중 하나를 가질 것이다. 난수화를 용이하게 하기 위하여, 상기 주소는 기상 메시지(WU)에서 사용하기 위해 난수화된 주소로 사상(map)될 것이다. 만일 난수화가 성공적이면, 256번의 경우 중 255번에서 상기 기상 주소 바이트는 수신하고 있는 소비자 유니트의 주소와 일치하지 않을 것이며, 또한 소비자 유니트는 4 바이트 중 하나의 바이트를 본 다음에 상기 주소를 거절할 수 있다.

도 8은 최대 길이 의사-난수 시퀀스 또는 M-시퀀스를 생성하기 위하여 구성된 생성 다항식과 함께 32 비트 선형 귀환 쉬프트 레지스터를 이용한 난수 사상(random mapping)의 수행을 도시한다. 32 비트의 무선

주소(radio address)는 난수화된 주소를 제공하기 위하여 32회 클록되는 쉬프트 레지스터의 스테이지(a0 ~ a31)에 병렬로 적재된다. (16 진수로 표현되는) 1 0FC2 2F87과 같은 임의의 생성 다항식을 선택하면 '최대-길이' 또는 'M'-시퀀스를 제공한다. 즉, 예를 들어 r= 32인 r-비트 쉬프트 레지스터는 2^r-1 비트 길이의 시퀀스를 생성한다. M-시퀀스를 생성하는 동안, 쉬프트 레지스터의 내용은 모두 2^r-1 논-제로(non-zero) r-비트 수만큼 전체적으로 순환(cycle)한다. 상기 숫자가 쉬프트 레지스터에서 나타나는 순서는 생성 다항식에 종속적이며, 난수에 가까울 것이다. 도 8에서, a31, a30 ... a0는 a31이 최대 유효 비트인 주소 비트들이며, c32, c31 ... c0은 생성 다항식의 계수이다. 상기 스크램블된 주소는 쉬프트 레지스터의 새로운 내용이며, 병렬로 읽어내 진다. 생성 다항식과 함께 선형 귀환 쉬프트 레지스터를 사용하면 고도의 난수와 무선 주소의 유일 사상을 제공한다. 비록 쉬프트 레지스터(48)는 무선 주파수의 비트 수보다 적은 수로 클록될 수 있지만, 쉬프트 레지스터를 적어도 무선 주소에 있는 비트 수만큼 클록을 하더라도 주소의 모든 비트들이 난수화 동작에 기여하는 것을 보장한다.

상기 주소를 거절하는 결정이 이루어질 수 있기 이전에 모든 주소 비트들이 필요하기 때문에 연속적인 주소에서는 난수화가 수행되지 않는다.

도 9A와 도 9B는 주소의 최소 유효 비트들이 스크램블된 주소의 상이한 파트에 균일하게 분산되는 난수화 기법을 도시한다.

도 9A는 스크램블되지 않은 4 바이트의 무선 주소를 나타내고, 도 9B는 4 바이트의 스크램블된 주소를 나타낸다. 각 바이트는 도 9A에 도시된 스크램블되지 않은 주소의 각 바이트로부터 2비트를 포함한다. 순차 주소를 갖는 소비자 유니트 그룹을 위해, 주소의 최대 유효 비트들은 소비자 유니트의 최대 유효 비트들에 대해 동일할 것이다. 최소 유효 비트들은 소비자 유니트 사이에서 미분(differentiating) 방법을 제공한다. 따라서 이 기법에 있어서 스크램블된 주소의 각 바이트는 몇 개의 최소 유효 비트들을 포함한다는 점이 중요하다.

도 10A, 도 10B 및 도 10C는 배타적-OR(exclusive-OR : XOR) 폴딩(folding)에 의한 비트 난수화를 도시한다. 도 10A는 중앙 접는 선(FL1) 주변의 스크램블되지 않은 주소를 도시한다. 접는 선 양쪽에 대응하는 비트 위치에 있는 주소 비트들은 XOR 동작에 의해 조합되며, 그 결과는 도 10B에 도시된다. 따라서 아래 등식이 성립된다:

$b0 = a16 \oplus a15$

$b7 = a23 \oplus a8$

$b8 = a24 \oplus a7$

$b15 = a31 \oplus a0$

도 10B는 중앙 접는 선(FL2)을 포함하며, 접는 선(FL2)의 양쪽의 대응하는 비트 위치에 있는 비트들은 XOR 동작에 의해 조합되며, 그 결과는 스크램블된 주소의 한 바이트를 도시하는 도 10C에 도시된다. 따라서 아래 등식이 성립된다:

$c0 = b7 \oplus b8$

$c7 = b0 \oplus b15$

스크램블된 주소의 다른 3바이트는 폴딩 또는 중첩(overlapping)에 의해 다른 방법으로 형성될 수 있다. 예를 들어

$c0 = b0 \oplus b8$

$c7 = b7 \oplus b15$

이 기법의 장점은 스크램블된 주소의 각 파트가 본래 주소의 모든 비트들로부터 도출된 정보를 포함하는데 있다.

본 발명에 따른 방법의 효용성을 보여주기 위하여, 16 비트를 포함하는 동기 코드 워드와 8 비트로 구성된 4바이트로 포맷된 32 비트를 포함하는 주소 코드 워드와 1200 비트/초의 비트 속도율을 기반으로 하는 다음 요약표가 제공된다.

주소 지정모드	최 소		최 대		평 균	
	비트	ms	비트	ms	비트	ms
개 별	16+16+8=40	33	16+40+8=64	53	16+28+8=52	43
멀티 캐스트(1바이트)	16+16+8=40	33	16+40+8=64	53	16+28+8=52	43
멀티 캐스트(1바이트)	16+16+80=112	93	16+40+80+136	93	16+28+80=124	103

표에 제시된 주소 거절 시간은 아래 가정에 기초한다:

a) 주소 거절 시간은 반송자 검출 시간에 더해진다.

b) 소비자 유니트의 수신기는 수신기가 주소 바이트를 해독하기 이전에 비트 동기와 워드 동기 모두를 얻어야 한다. 위 표에서 비트 수는 3 구성요소의 합으로 표시된다:

1. 비트 동기를 얻기 위해 필요한 비트 수(비트 동기 이전까지는 수신기로부터의 데이터는 유효하지 않다.)

2. 워드 동기를 위해 필요한 비트 수

3. 주소를 거절하기에 충분한 주소 정보를 해독하는데 필요한 비트 수

c) 비트 동기는 16 비트로 달성된다.

d) 워드 동기는 완전한 동기 코드 워드가 수신된 이후에 달성된다. 워드 동기에 걸리는 시간은 기상 시퀀스 내의 어디에서 수신기가 유효 데이터의 생성을 시작하는가에 종속적이다. 만일 생성된 최초 유효 비트가 동기 워드의 첫 번째 비트이면, 시간은 16 비트가 걸린다. 만일 최초 유효 비트가 동기 코드 워드의 두 번째 비트이면, 시간은 40 비트가 걸린다.

e) 개별 주소지정 모드에 있어서, 주소를 거절하기 위하여 단 하나의 주소 바이트가 해독될 필요가 있다. 스크램블된 주소 바이트는 난수에 가깝기 때문에 하나 이상의 주소 바이트가 요구되는 가능성은 1/256이다. 따라서 주소 거절 시간은 평균 거절 시간에는 별로 영향을 주지 않을 것으로 추정된다.

상기 주소는 또한 난수화된 주소의 적어도 한 바이트 이후에 거절될 가능성도 있다. 다시 말하건대, 상기 주소 거절 시간은 평균 거절 시간에 별로 영향을 주지 않을 것으로 추정된다.

f) 멀티캐스팅 주소 지정 모드에 있어서, 전송된 모든 주소 바이트는 그 주소를 거절하기 위하여 해독될 필요가 있다. 만일 상기 주소가 단 한 바이트이면 거절 시간은 개별 주소의 경우와 동일하다. 만일 상기 주소가 4바이트면 거절 시간은 개별 주소에 비해 거의 두 배이다.

본 개시 내용을 읽음으로써, 다른 변경은 당업자에게 자명할 것이다. 그러한 변경은 원격통신 시스템과 원격 검침 시스템 및 그 구성요소 부분의 설계, 제조 및 이용에서 이미 알려진 다른 특징을 포함할 것이며, 또한 본 명세서에서 이미 기술된 특징 대신에 또는 부가하여 사용될 수 있는 다른 특징을 포함할 것이다.

산업상이용가능성

원격 자동 계기 판독 시스템과 같은 무선 원격검침 시스템.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전송 스테이션과 M 비트로 구성되는 무선 식별 코드를 갖는 수신 스테이션을 포함하는 통신시스템의 배터리 절약 방법에 있어서,

적어도 2회 반복되는 기상 시퀀스를 포함하는 기상 메시지를 전송하는데, 상기 기상 시퀀스는 정수 N 개의 연속으로 이어진 파트를 포함하며, 상기 N개의 파트 각각은 동기 코드 워드와 무선 식별 코드의 상이한 M/N 비트를 포함하고,

상기 파트 중에서 적어도 하나의 파트를 검출하기 위하여 상기 수신 스테이션에 에너지를 간헐적으로 공급하고,

에너지 공급 상태를 유지하여 상기 파트 중에서 상기 적어도 하나의 파트를 분석하는 상기 수신 스테이션, 및

상기 수신된 무선 식별 코드의 비트들이 상기 수신 스테이션의 무선 식별 코드 중에서 해당하는 비트들과 같지 않다는 결정에 따라 상기 수신 스테이션에 에너지 공급을 차단하는 것을 특징으로 하는 배터리 절약 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 무선 식별 코드의 비트들은 프랙션화 이전에 난수화 되는 것을 특징으로 하는 배터리 절약 방법.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상이한 동기 코드 워드는 상기 N 파트 각각의 앞에 위치하는 것을 특징으로 하는 배터리 절약 방법.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기상 메시지는 앞에 전송되는 부분과 뒤에 전송되는 부분을 포함하고, 상기 동기 코드 워드 각각은 동기 코드 워드가 상기 앞과 뒤 부분 중 어느 부분에 위치하는가를 나타내는 표시를 포함하고, 수신 스테이션이 자신의 무선 식별 코드를 앞 부분에서 인식하면, 상기 수신 스테이션은 전송된 기상 메시지의 뒤 부분이 검출될 때까지 적어도 자신의 수신기에 간헐적인 에너지 공급을 계속하는데, 기상 메시지의 뒤 부분이 검출되면 수신 스테이션의 수신기는 기상 메시지에 연속으로 이어진 메시지를 수신하기 위하여 연속적으로 에너지가 공급되는 것을 특징으로 하는 배터리 절

약 방법.

청구항 5

전송 스테이션과 M 비트로 구성되는 무선 식별 코드를 갖는 수신 스테이션을 포함하는 통신시스템에 있어서,

상기 전송 스테이션은 적어도 2회 반복되는 기상 시퀀스를 포함하는 기상 메시지 송신하는 수단을 갖는데, 상기 기상 시퀀스는 정수 N 개의 연속으로 이어진 파트를 포함하며, 상기 N개의 파트 각각은 동기 코드 워드와 무선 식별 코드의 상이한 M/N 비트를 포함하고,

상기 수신 스테이션은 상기 파트 중 적어도 하나의 파트를 검출하기 위하여 수신 스테이션의 수신기에 에너지를 간헐적으로 공급하고, 에너지 공급 상태를 계속 유지하여 상기 파트 중에서 상기 적어도 하나의 파트를 분석하며, 그리고 상기 수신된 무선 식별 코드의 비트들이 상기 수신 스테이션의 무선 식별 코드의 해당하는 비트들과 같지 않다는 결정에 따라 상기 수신 스테이션에 에너지 공급을 차단하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 전송 스테이션은 프랙션화 이전에 상기 무선 식별 코드의 비트들을 난수화하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 무선 식별 코드의 비트들을 난수화하는 수단은 M-시퀀스를 생성하기 위해 생성 다항식과 함께 선형 귀환 쉬프트 레지스터를 포함하고, 상기 쉬프트 레지스터를 미리 지정된 횟수만큼 클록하는 수단과 상기 쉬프트 레지스터의 새로운 내용을 독출하는 수단을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 8

제 5항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서, 상이한 동기 코드 워드를 N 개의 파트 각각에 첨부하기 위한 수단이 제공되는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 9

제 5항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기상 메시지는 앞에 전송되는 부분과 뒤에 전송되는 부분을 포함하는데, 상기 전송 스테이션은 상기 동기 코드 워드가 상기 앞 부분과 뒤 부분 중 어느 부분에 위치하는가를 나타내는 표시를 상기 각 동기 코드 워드 속에 포함하는 수단을 갖고, 상기 수신 스테이션은 전송된 기상 메시지의 뒤 부분이 검출될 때까지 적어도 자신의 수신기에 간헐적인 에너지 공급을 계속하기 위해 상기 앞 부분에 있는 자신의 무선 식별 코드 인식을 담당하는 수단을 갖는데, 기상 메시지의 뒤 부분이 검출되면 수신 스테이션의 수신기는 기상 메시지에 연속으로 이어진 메시지를 수신하기 위하여 연속적으로 에너지가 공급되는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 10

M 비트로 구성되는 무선 식별 코드를 갖는 수신 스테이션을 포함하는 통신 시스템에 사용하기 위한 전송 스테이션에 있어서,

상기 전송 스테이션은 적어도 2회 반복되는 기상 시퀀스를 포함하는 기상 메시지 전송 수단을 갖는데, 상기 기상 시퀀스는 정수 N 개의 연속으로 이어진 파트를 포함하며, 상기 N개의 파트 각각은 동기 코드 워드와 무선 식별 코드의 상이한 M/N 비트를 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스테이션.

청구항 11

제 10항에 있어서, 프랙션화 이전에 상기 무선 식별 코드의 비트들을 난수화하는 수단을 특징으로 하는 전송 스테이션.

청구항 12

제 10항 또는 제 11항에 있어서, 상이한 동기 코드 워드를 상기 N 개의 파트 각각에 첨부하는 수단을 특징으로 하는 전송 스테이션.

청구항 13

제 10항 내지 제 12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기상 메시지는 앞에 전송되는 부분과 뒤에 전송되는 부분을 포함하는데, 상기 동기 코드 워드가 상기 앞 부분과 뒤 부분 중 어느 부분에 위치하는가를 나타내는 표시를 상기 각 동기 코드 워드 속에 포함하는 수단을 특징으로 하는 전송 스테이션.

청구항 14

전송 스테이션과 M 비트로 구성되는 무선 식별 코드를 갖는 수신 스테이션을 포함하는 통신 시스템에 사용하기 위한 수신 스테이션에 있어서,

상기 전송 스테이션은 적어도 2회 반복되는 기상 시퀀스를 포함하는 기상 메시지를 송신하는 수단을 갖는데, 상기 기상 시퀀스는 정수 N 개의 연속으로 이어진 파트를 포함하며, 상기 N개의 파트 각각은 동기 코드 워드와 무선 식별 코드의 상이한 M/N 비트를 포함하는데,

상기 수신 스테이션은 무선 식별 코드 검출 수단을 가지며, 또한

상기 파트 중에서 적어도 하나의 파트를 검출하기 위하여 수신 스테이션의 수신기에 간헐적으로 에너지를

공급하고, 상기 파트 중에서 상기 적어도 하나의 파트가 상기 무선 식별 코드 검출 수단에 의해 분석되고 있는 동안에 에너지 공급 상태를 유지하고, 그리고 상기 수신된 무선 식별 코드의 비트들이 상기 수신 스테이션의 무선 식별 코드의 해당하는 비트들과 같지 않다는 결정에 따라 상기 수신 스테이션의 에너지 공급을 차단하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 수신 스테이션.

청구항 15

제 14항에 있어서, 상기 전송 스테이션은 프랙션화 이전에 상기 무선 식별 코드의 비트들을 난수화하는 수단을 갖는데, 상기 무선 식별 코드 검출 수단은 수신된 난수화된 비트들이 상기 수신기 식별 코드에 있는 관련 비트들과 같은지를 검출하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 수신 스테이션.

청구항 16

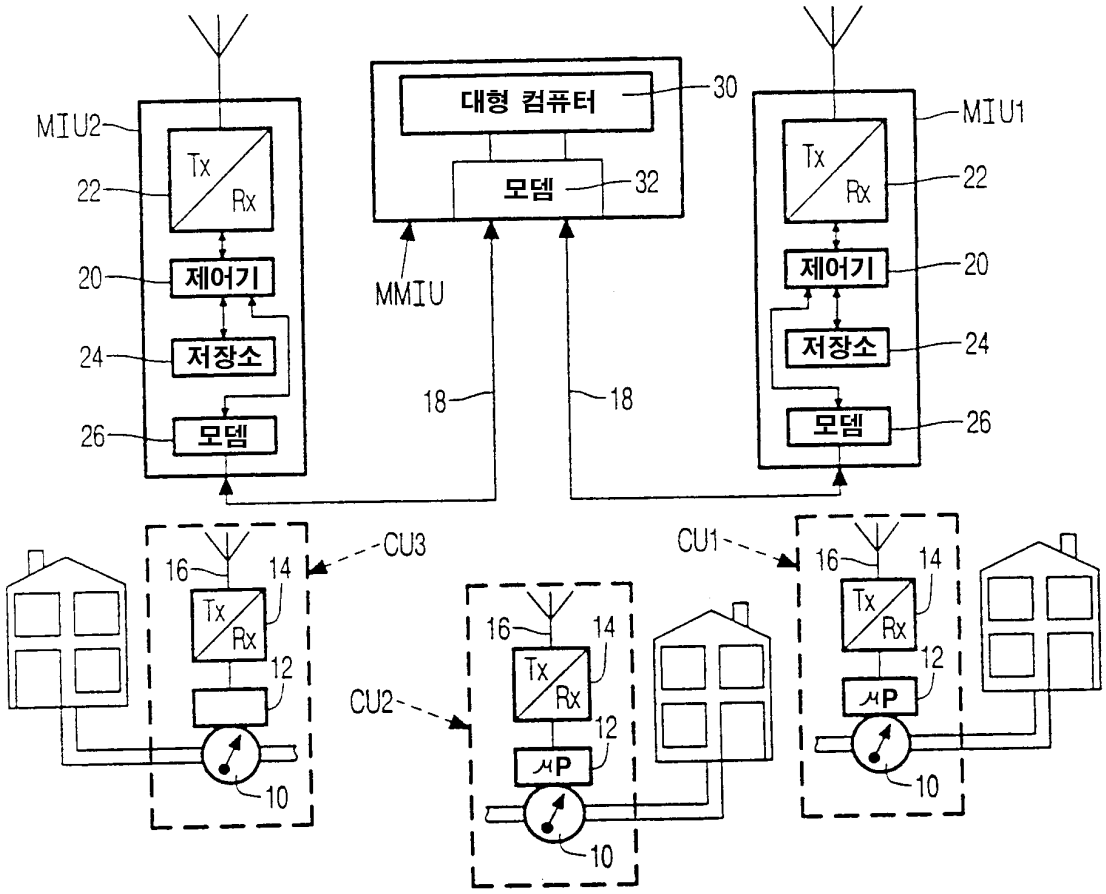
제 14항 또는 제 15항에 있어서, 상기 전송 스테이션은 상이한 동기 코드 워드를 N 개의 파트 각각에 첨부하는 수단을 갖는데, 상기 수신 스테이션은 상기 동기 코드 워드 각각을 식별하는 수단과, 상기 특정 동기 코드 워드에 연속으로 이어진된 상기 무선 식별 코드의 비트들을 검출하기 위하여 상기 무선 식별 코드 검출 수단을 채택하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 수신 스테이션.

청구항 17

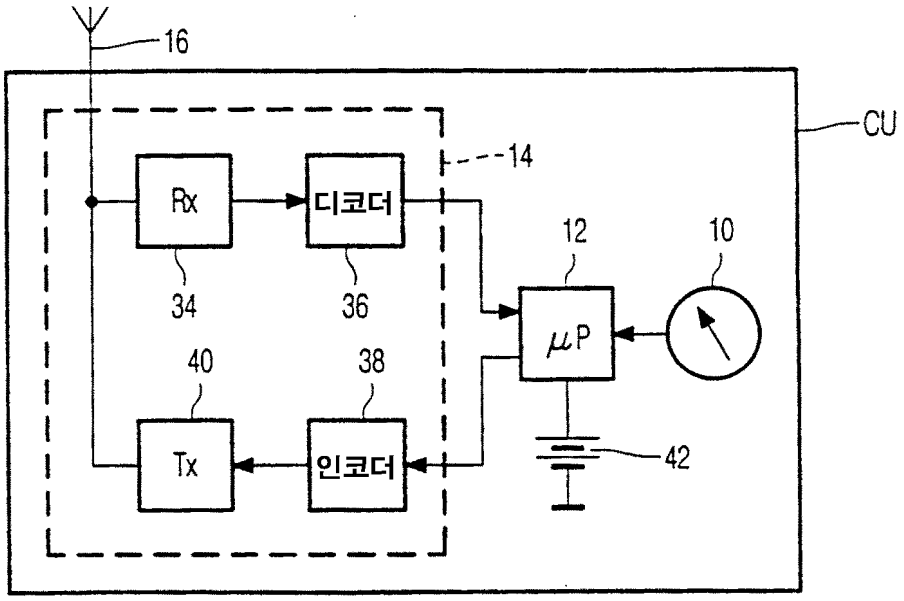
제 14항 내지 제 16항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기상 메시지는 앞에 전송되는 부분과 뒤에 전송되는 부분을 포함하며, 상기 동기 코드 워드는 상기 동기 코드 워드가 상기 앞부분과 뒤 부분 중 어느 부분에 위치하는가를 나타내는 표시를 포함하는데, 상기 수신 스테이션은 상기 전송된 기상 메시지의 뒤 부분이 검출될 때까지 적어도 자신의 수신기에 에너지를 간헐적으로 공급하는 것을 계속하기 위해 상기 앞 부분에 있는 자기 무선 식별 코드의 인식을 담당하는 수단을 가지며, 뒤 부분이 검출되면 상기 수단은 상기 기상 메시지에 연속으로 이어진 메시지를 수신할 수 있도록 하기 위하여 상기 수신기에 에너지를 계속해서 공급되도록 하는 것을 특징으로 하는 수신 스테이션.

도면

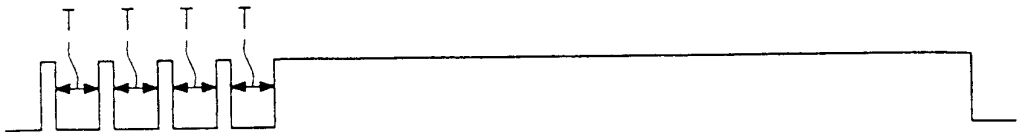
도면1



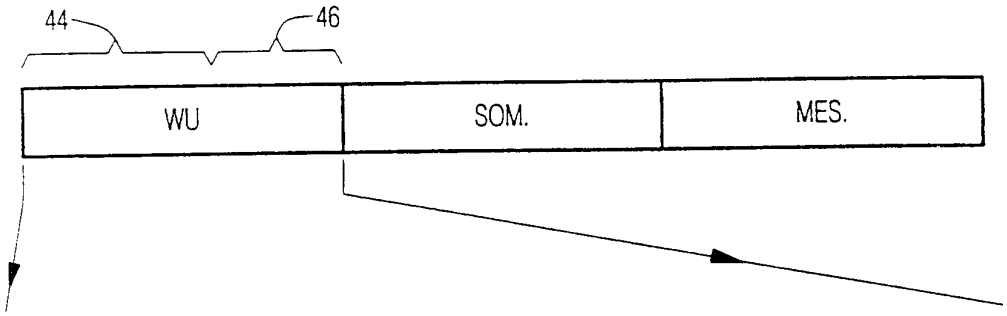
도면2



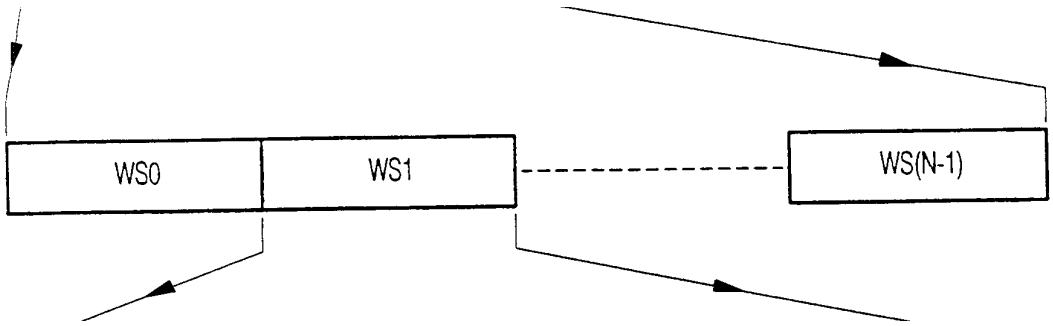
도면3



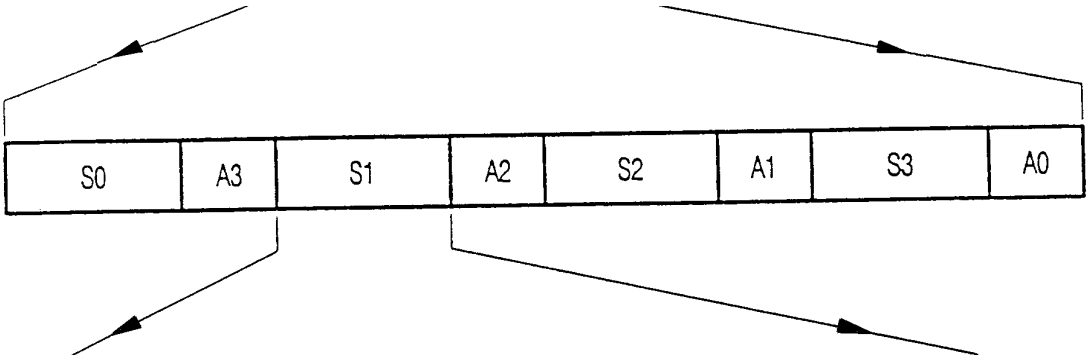
도면4



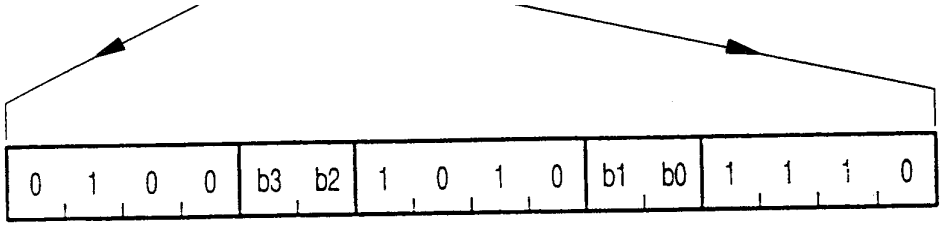
도면5a



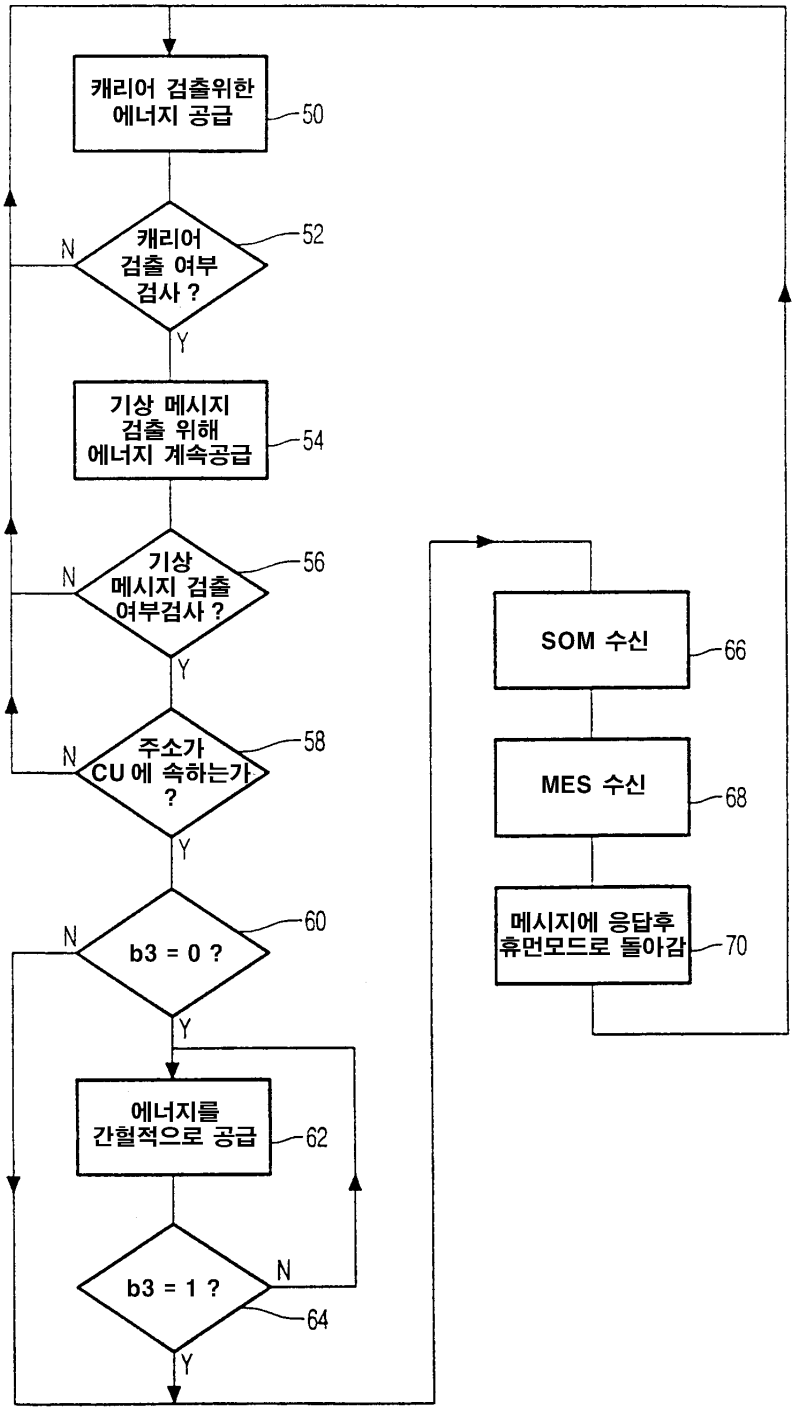
도면5b



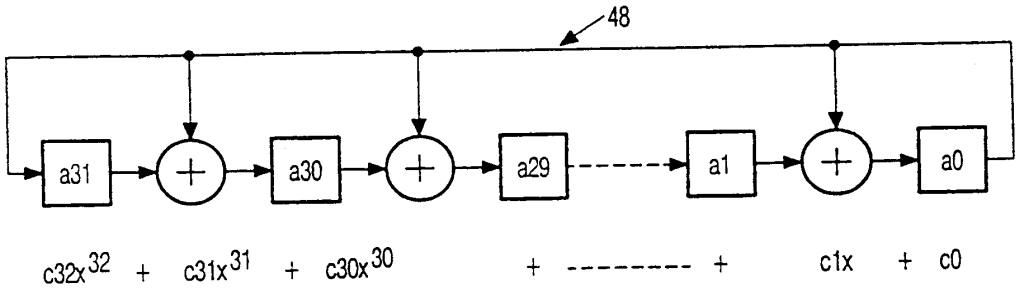
도면6



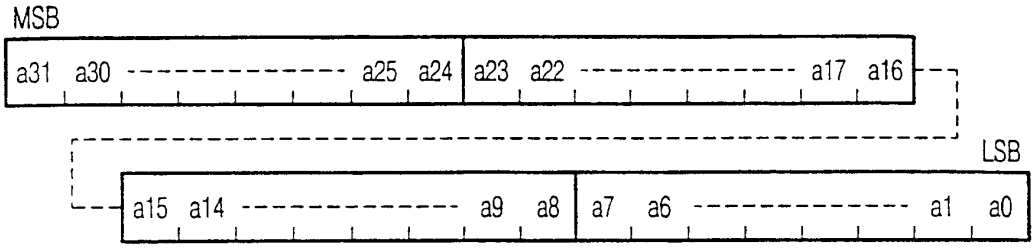
도면7


캐리어 검출위한 에너지 공급
50
캐리어 검출 여부 검사 ?
52
N
Y
기상 메시지 검출 위해 에너지 계속공급
54
기상 메시지 검출 여부검사 ?
56
N
Y
주소가 CU 에 속하는가 ?
58
N
Y
b3 = 0 ?
60
N
Y
에너지를 간헐적으로 공급
62
b3 = 1 ?
64
N
Y
SOM 수신
66
MES 수신
68
메시지에 응답후 휴먼모드로 돌아감
70

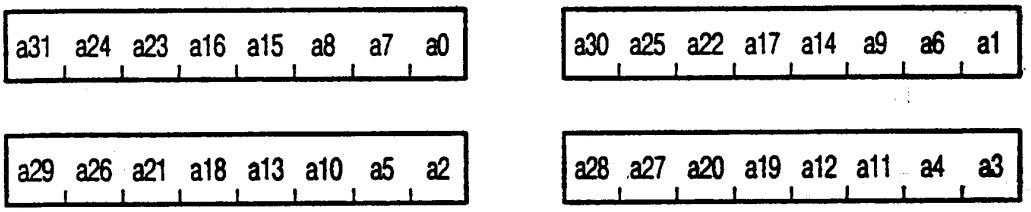
도면8



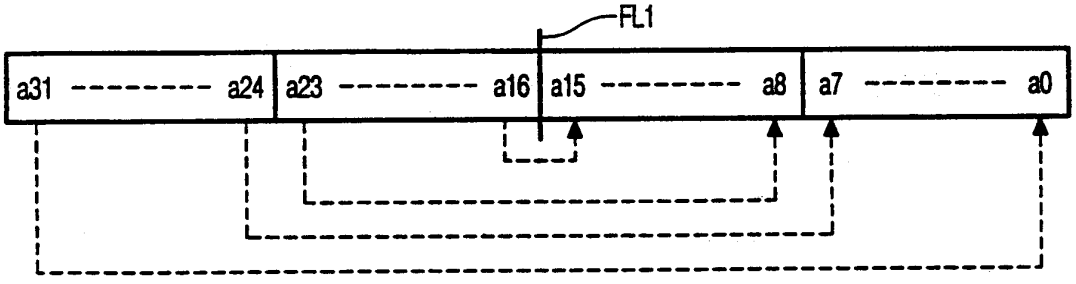
도면9a



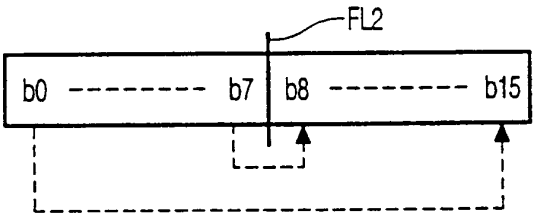
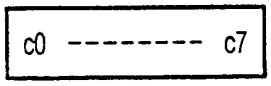
도면9b



도면10a



도면10b



도면10c