



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년11월04일
(11) 등록번호 10-2321247
(24) 등록일자 2021년10월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)
H03K 17/22 (2006.01) H03K 19/0175 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/0418 (2021.08)
G06F 3/0414 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2016-7020166
(22) 출원일자(국제) 2015년04월14일
심사청구일자 2020년03월18일
(85) 번역문제출일자 2016년07월22일
(65) 공개번호 10-2016-0144957
(43) 공개일자 2016년12월19일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/025759
(87) 국제공개번호 WO 2015/160812
국제공개일자 2015년10월22일
(30) 우선권주장
14/254,164 2014년04월16일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US08018176 B1
US20130120347 A1
US20140015791 A1
WO2014038160 A1

(73) 특허권자
마이크로칩 테크놀로지 인코포레이티드
미국 85224-6199 아리조나 찬들러 웨스트 찬들러
블러바드 2355
(72) 발명자
샤르마, 아트마
미국, 85224 애리조나, 찬들러, #1054, 노스 코
로나도 스트리트 700
월턴, 코리
미국, 85226 애리조나, 찬들러, 웨스트 라레도 스
트리트 3834
하나위, 제리
미국, 53022 위스콘신, 저먼타운, 컨트리 포트 노
스 103 웨스트 16737
(74) 대리인
특허법인세신

전체 청구항 수 : 총 19 항

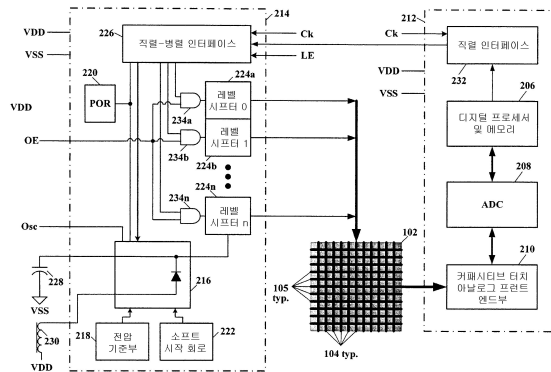
심사관 : 유주영

(54) 발명의 명칭 투사형 커패시티브 터치 스크린들 및 패널들의 신호-대-잡음 성능을 향상시키기 위한 장치

(57) 요약

투사형 커패시티브 터치 스크린들 및 패널들의 개선된 신호-대-잡음 성능은 집적 회로의 조정된 고전압원 및 마이크로컨트롤러에 의해 제어되는 복수의 투사형 용량 터치 요소들에 결합된 고전압/전류 드라이버들에 의해 제공된다. 단일 집적 회로의 고전압 생성기/드라이버는 전압 부스트 회로, 전압 기준부, 파워-온-리셋(POR)부, 소프트 시작부, 복수의 전압 레벨 시프터들, 및 투사형 커패시티브 터치 스크린들 및 패널들을 이용하는 것과 관련된 모든 기능들을 제어할 수 있는 마이크로컨트롤러에 결합하기 위한 직렬 인터페이스를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

G06F 3/044 (2021.08)

H03K 17/22 (2013.01)

H03K 19/017509 (2013.01)

G06F 2203/04106 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

고전압을 생성하여 복수의 출력 핀들에 상기 고전압을 선택적으로 결합하기 위한 단일의 집적 회로로서,

고전압 출력부를 구비한 전압 부스트 회로;

상기 전압 부스트 회로에 결합된 전압 기준부;

복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들 - 각 전압 레벨 시프터/드라이버는 상기 전압 부스트 회로의 상기 고전압 출력부에 결합된 고전압 입력부 및 독립적으로 제어 가능한 고전압 출력부를 구비하며 각 제어 가능한 고전압 출력부는 상기 출력 핀들 중 하나의 핀과 결합함 -;

상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들에 결합된 로직 회로들 - 상기 로직 회로들은 상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들의 상기 고전압 출력부들의 인에이블먼트를 제어함 -; 및

상기 로직 회로들 및 상기 전압 부스트 회로에 결합된 직렬-병렬 인터페이스를 포함하고,

상기 직렬-병렬 인터페이스는 제1 모드로 각 전압 레벨 시프터/드라이버의 출력 상태를 결정하거나 또는 제2 모드로 상기 전압 부스트 회로의 파라미터들을 구성하도록 구성되는, 집적 회로.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전압 부스트 회로 및 상기 직렬-병렬 인터페이스에 결합된 파워-온-리셋(POR) 회로를 더 포함하는, 집적 회로.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 부스트 회로에 결합된 소프트 시작 회로를 더 포함하고,

소프트 시작 동안에 상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들의 상기 출력부들은 디스에이블되는, 집적 회로.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 로직 회로들은 복수의 AND 게이트들인, 집적 회로.

청구항 5

제4항에 있어서,

출력 인에이블 제어부는 상기 복수의 AND 게이트들의 각 AND 게이트의 입력부에 결합되는, 집적 회로.

청구항 6

제1항에 있어서,

고전압 출력 커패시터는 상기 전압 부스트 회로의 상기 출력부 및 전원 공통부 사이에 결합되는, 집적 회로.

청구항 7

제1항에 있어서,

부스트 인덕터는 상기 전압 부스트 회로의 전력 입력부와 전력원 사이에 결합되는, 집적 회로.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들의 출력들은 3 상태(tri-state)이고, 전원 공통, 고전압 출력 또는 하이 오프 레지스턴스의 선택 가능한 출력 상태를 가지는, 집적 회로.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 직렬-병렬 인터페이스는 설정 레지스터 및 데이터 저장 레지스터를 더 포함하고,

상기 설정 레지스터는 상기 전압 부스트 회로의 파라미터들을 저장하고, 상기 데이터 저장 레지스터는 상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들의 출력 상태들을 저장하는, 집적 회로.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 로직 회로들 및 상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들의 입력 회로들은 저전압의 저전력 디바이스들을 포함하는, 집적 회로.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들의 출력 회로들은 저임피던스 구동 성능을 가진 고전압 디바이스들을 포함하는, 집적 회로.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 집적 회로를 포함하는 투사형 용량 터치 감지 표면상의 터치를 검출하여 터치 위치들을 결정하기 위한 시스템으로서,

제1축의 평행 방향으로 배치된 제1 복수의 전극들 - 상기 제1 복수의 전극들의 각각은 자기 커패시턴스를 가짐 -;

상기 제1축에 수직인 제2축의 평행 방향으로 배치된 제2 복수의 전극들 - 상기 제1 복수의 전극들은 상기 제2 복수의 전극들 위(over)에 위치되어 상기 제1 복수의 전극들과 제2 복수의 전극들의 중첩 교차점들을 포함하는 복수의 노드들을 형성하고, 상기 복수의 노드들의 각각은 상호 커패시턴스를 가짐 -; 및

혼합 신호 디바이스를 더 포함하고,

상기 제1 복수의 전극들 및 상기 제2 복수의 전극들 중 선택된 전극들은 상기 출력 핀들에 연결되고,

상기 혼합 신호 디바이스는,

상기 제1 복수의 전극들 및 상기 제2 복수의 전극들 중 각자의 전극들에 결합된 복수의 아날로그 입력 부들을 구비한 용량형 터치 아날로그 프런트 엔드부;

상기 용량형 터치 아날로그 프런트 엔드부에 결합된 아날로그-디지털 변환부(ADC);

디지털 프로세서 및 메모리 - 상기 ADC로부터의 적어도 하나의 출력부는 상기 디지털 프로세서에 결합됨 -; 및

상기 디지털 프로세서 및 상기 집적 회로의 상기 직렬-병렬 인터페이스에 결합된 직렬 인터페이스 - 상기 디지털 프로세서는 상기 직렬 인터페이스를 통해 상기 집적 회로의 동작을 제어하도록 구성됨 - 을 포함하고,

고전압을 이용하여 상기 용량형 터치 아날로그 프런트 엔드부에 의해 상기 제1 복수의 전극들의 각각에 대해 상기 자기 커패시턴스 값들이 측정되고, 상기 측정된 자기 커패시턴스 값들은 상기 메모리에 저장되고, 고전압을 이용하여 상기 용량형 터치 아날로그 프런트 엔드부에 의해 상기 자기 커패시턴스의 최대값들 중 적어도 하나의

값을 가지는 상기 제1 복수의 전극들의 적어도 하나의 전극의 노드들의 상호 커패시턴스 값들이 측정되고, 상기 측정된 상호 커패시턴스 값들은 상기 메모리에 저장되고, 상기 디지털 프로세서는 상기 터치 감지 표면에 인가된 터치 및 각자의 힘들의 위치들을 결정하기 위해 상기 저장된 자기 커패시턴스 값들 및 상호 커패시턴스 값들을 이용하는, 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 혼합 신호 디바이스는 혼합 신호 마이크로컨트롤러 집적 회로인, 시스템.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 고전압은 상기 집적 회로 및 상기 혼합 신호 디바이스에 전력을 공급하는 공급 전압보다 더 높은, 시스템.

청구항 15

투사형 커패시티브 터치 감지 표면의 신호-대-잡음 성능을 향상시키기 위한 방법으로서,

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 집적 회로를 제공하는 단계;

상기 집적 회로의 동작을 제어하기 위해 마이크로컨트롤러를 직렬 인터페이스를 통해 상기 집적 회로와 결합시키는 단계;

터치 센서 장치를 상기 집적 회로 및 상기 마이크로컨트롤러와 결합시키는 단계 - 상기 터치 센서 장치는 제1축의 평행 방향으로 배치된 제1 복수의 전극들을 포함하고, 상기 제1 복수의 전극들의 각각은 자기 커패시턴스를 가짐 -;

상기 제1축에 수직인 제2축의 평행 방향으로 배치된 제2 복수의 전극들을 제공하는 단계 - 상기 제1 복수의 전극들은 상기 제2 복수의 전극들 위에 위치되어 상기 제1 복수의 전극들 및 제2 복수의 전극들의 중첩 교차점들을 포함하는 복수의 노드들을 형성하고, 상기 복수의 노드들의 각각은 상호 커패시턴스를 가짐 -;

상기 집적 회로에 의해 상기 제1 복수의 전극들을 전력원 전압보다 더 높은 전압으로 충전하는 단계;

상기 제2 복수의 전극들을 전원 공통부로 방전하는 단계;

상기 제1 복수의 전극들의 자기 커패시턴스 값들을 결정하기 위해 상기 제1 복수의 전극들을 스캐닝하는 단계;

상기 제1 복수의 전극들 중 어느 전극이 최대 자기 커패시턴스 값을 가지는지를 결정하기 위해 상기 스캐닝된 자기 커패시턴스 값들을 비교하는 단계;

각자의 복수의 노드들의 상기 상호 커패시턴스 값들을 결정하기 위해 상기 최대 자기 커패시턴스 값을 가지는 상기 제1 복수의 전극들 중 해당 전극의 노드들을 스캐닝하는 단계; 및

상기 최대 자기 커패시턴스 값을 가지는 상기 제1 복수의 전극들 중 해당 전극에 있는 상기 복수의 노드들 각각의 스캐닝된 상호 커패시턴스 값들을 비교하는 단계를 포함하고,

최대 상호 커패시턴스 값을 가지는 노드가 상기 터치 감지 표면상의 터치 위치인, 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 자기 커패시턴스 값들 및 상기 상호 커패시턴스 값들은 아날로그 프론트 엔드부 및 아날로그-디지털 변환기(ADC)에 의해 측정되는, 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 자기 커패시턴스 값들 및 상기 상호 커패시턴스 값들은 디지털 프로세서의 메모리에 저장되는, 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 자기 커패시턴스 값들 및 상기 상호 커패시턴스 값들은 용량형 전압 분배 방법에 의해 결정되는, 방법.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 자기 커패시턴스 값들 및 상기 상호 커패시턴스 값들은 충전 시간 측정 유닛에 의해 결정되는, 방법.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 투사형 커패시턴스 터치 스크린들 및 패널들에 관한 것으로, 특히 투사형 커패시턴스 터치 스크린들 및 패널들의 신호-대-잡음 성능을 향상시키는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 용량형 터치 스크린들 및 패널들은 전자기기, 예를 들어 컴퓨터들, 모바일 폰들, 개인 휴대용 미디어 플레이어 들, 계산기들, 전화기들, 금전 등록기들, 가솔린 펌프들 등의 사용자 인터페이스로서 사용된다. 일부 애플리케이션에서, 불투명한(opaque) 터치 스크린들 및 패널들은 소프트 키 기능성을 제공한다. 다른 애플리케이션에서는 사용자가 터치 및 근접을 통해 디스플레이상의 오브젝트들과 상호 작용을 할 수 있도록, 투명 터치 스크린들이 디스플레이를 덮어씌운다(overlay). 이러한 오브젝트들은 디스플레이상의 소프트 키들, 메뉴들 및 다른 오브젝트들의 유형일 수 있다. 용량형 전극의 커패시턴스가 오브젝트, 예컨대 사용자의 손가락 끝으로 인해 변할 때에는, 터치 스크린 또는 패널의 용량형 전극의 커패시턴스의 변화에 의해 용량형 터치 스크린 또는 패널은 활성화된다(활성을 표시하는 신호를 제어한다).

[0003] 현재의 용량형 터치 스크린들 및 패널들은 단일-터치 및 멀티-터치를 포함하는 여러 가지 다른 종류(different varieties)로 출시되고 있다. 단일-터치 스크린 및 패널은 터치 스크린 또는 패널에 접촉하거나 터치 스크린 또는 패널에 근접하는 하나의 오브젝트의 위치를 검출하여 보고한다. 멀티-터치 스크린 및 패널은 터치 스크린 또는 패널에 동시 접촉하거나 터치 스크린 또는 패널에 동시에 근접하는 하나 이상의 오브젝트들의 위치를 검출하고, 각 오브젝트와 관련된 별개의 위치 정보를 보고하거나 상기 별개의 위치 정보에 따라 동작한다.

[0004] 단일-터치 시스템 및 멀티-터치 시스템 둘 다에 사용되는 터치 스크린들 및 패널들은 하나 이상의 레이어들을 포함할 수 있으며, 각 레이어는 서로 전기적으로 절연된 복수의 전극을 구비할 수 있다. 멀티-레이어 터치 센서에서는, 레이어들이 서로에 매우 근접하게 고정(fixed)되거나 서로 전기적으로 절연될 수 있다. 하나 이상의 레이어 터치 스크린 및 패널 구조물들 중 임의의 구조물은, 전극들(커패시턴스들)이 임의의 유형의 좌표 시스템(예컨대, 극좌표 시스템 등)을 형성할 수 있다. 일부 터치 센서들은 X-Y 또는 그리드형 배치를 이용할 수 있다. 도 1을 참조하면, 본 개시의 교시에 따른 X-Y 그리드 방향으로 배치된 터치 센서 전극들의 개략적인 평면도가 도시되어 있다. 예를 들어, 2-레이어의 터치 스크린 또는 패널(102)에서는, 전극들(104 및 105)이 서로 다른 레이어들(기판(106) 상에 있고, 서로 다른 레이어들 상에 있는 전극들(104 및 105) 사이에 있는 그것의 교차점들(이후에 노드들(120)로서 지칭됨)이 그리드(또는 다른 좌표 시스템)을 규정하도록 서로에 직교하여 배치될 수 있다. 대안적인 단일-레이어 터치 스크린에서는, 한 세트의 전극들 및 또 하나의 세트의 전극들 사이의 근접 관

런성이 유사하게 그리드 (또는 다른 좌표 시스템)을 규정할 수 있다.

- [0005] 터치 스크린 또는 패널 내의 개별 전극들의 자기 커패시턴스를 측정하는 것은 단일-터치 시스템들에 채용된 하나의 방법이다. 예를 들어, X-Y 그리드를 사용하는 경우에는, 터치 센서 컨트롤러가 X-축 및 Y-축 전극들(105 및 104)의 각각을 써서, 한 번에 하나의 전극을 선택하고 선택된 전극의 커패시턴스를 측정하는 것을, 각각 반복한다. 터치의 위치는 (1) 최상위 커패시턴스 변화를 겪는 X-축 전극(105), 및 (2) 최상위 커패시턴스 변화를 겪는 Y-축 전극(104)의 부근(proximity)에서 결정된다.
- [0006] 모든 X-축 및 Y-축 전극들에서의 자기 커패시턴스 측정의 수행은 상당히 빠른 시스템 응답 시간을 제공한다. 하지만, 그것은 멀티-터치 스크린 시스템에서 요구되는 바와 같은 복수의 연립 (X, Y) 좌표들(multiple simultaneous (X, Y) coordinates)의 트래킹을 지원하지 않는다. 예를 들어, 16 x 16 전극 그리드에서, 위치 (1,5)에서의 하나의 오브젝트와 위치(4,10)에서의 제2 오브젝트에 의한 동시 터치는 4개의 가능한 터치 위치들 ((1,5) (1,10), (4,5) 및 (4,10))로 이어진다. 자기-커패시턴스 시스템은 X-축 전극들(1 및 4)이 터치되었고, Y-축 전극들(5 및 10)이 터치되었음을 결정할 수 있지만, 4개의 가능한 위치들 중 어느 2개의 위치가 실제의 터치 위치들임을 나타내는지 결정하는 것의 애매함을 해소할 수 없다.
- [0007] 멀티-터치 스크린에서는, 상호 커패시턴스 측정이 하나 이상의 오브젝트들에 의한 동시 터치들을 검출하는데 사용될 수 있다. X-Y 그리드 터치 스크린에서는, 예를 들어, 상호 커패시턴스가 X-축 전극과 Y-축 전극 사이의 용량성 커플링과 관련이 있다. 터치 스크린 상의 한 세트의 전극들은 수신기들로서 기여할 수 있고, 다른 세트의 전극들은 송신기들로서 기여할 수 있다. 2개의 전극이 그들 사이에 상호 커패시턴스를 통해 결합되기 때문에 송신기 전극에서 구동된 신호는 수신기 전극에서 측정되는 용량형 측정값을 변경할 수 있다. 이 방식에서는, 상호 커패시턴스가 터치 센서 상의 각각의 모든 X-Y 근접 관계 (노드)를 효과적으로 다룰(address) 수 있으므로, 상호 커패시턴스 측정은 자기 커패시턴스와 관련된 모호성 문제들에 직면하지 않을 수 있다.
- [0008] 특히, 상호 커패시턴스 측정을 이용하는 멀티-터치 컨트롤러는 제1 세트의 전극들 내에 있는 하나의 전극을 수신기 전극으로 선택할 수 있다. 컨트롤러는 이후 제2 세트의 전극들 내에 있는 각 송신기 전극에 대해 상호 커패시턴스를 (하나씩) 측정할 수 있다. 컨트롤러는 제1 세트의 전극들의 각각이 수신기로서 선택되었을 때까지 이런 과정을 반복할 수 있다. 하나 이상의 터치들의 위치는 최상위 커패시턴스 변화를 겪는 이러한 상호 커패시턴스 노드들, 예컨대 노드들(120)에 의해 결정될 수 있다. 자기 및 상호 용량형 터치 검출을 포함하는 투사형 용량 터치 기술은, www.microchip.com에서 입수할 수 있는, Todd O'Connor에 의한 "mTouch™ Projected Capacitive Touch Screen Sensing Theory of Operation" 라는 명칭의 기술 회보 TB3064; 및 Jerry Hanauer 에 의한 "Capacitive Touch System Using Both Self and Mutual Capacitance" 라는 명칭의 공동 소유인 미국 특허 공개 번호 US 2012/0113047에 더욱 상세하게 설명되어 있으며, 이것들은 모든 목적들을 위해 여기에 참조함으로써 통합된다.
- [0009] 자기 및 상호 커패시턴스 값들은 전극들의 자기 및 상호 커패시턴스의 전압들을 충전 또는 방전함으로써 결정될 수 있다. 예를 들어, 용량형 전압 분배기(CVD) 방법에서는, 커패시턴스 값이, 전극 커패시터에 저장된 전압을 먼저 측정하고, 이후 전극 커패시터와 병렬로 방전된 기지의 값 커패시터를 결합시키고, 이 다음에 결과로서 얻어지는 평형(equilibrium) 전압을 측정하거나 또는 상기 기지의 값의 커패시터를 충전하고, 그리고 충전 커패시터를 방전된 전극 커패시터에 결합시킴으로써, 결정될 수 있다. CVD 방법은, www.microchip.com에서 입수할 수 있는, 애플리케이션 노트 AN1208에 상세하게 설명되어 있으며, CVD 방법의 더욱 상세한 설명은, Dieter Peter에 의한 "Capacitive Touch Sensing using an Internal Capacitor of an Analog-To-Digital Converter(ADC) and a Voltage Reference"라는 명칭의 공동 소유의 미국 특허 공개 번호 US 2010/0181180에 소개되어 있으며, 이것들 모두는 모든 목적을 위해 여기에 참조함으로써 포함된다.
- [0010] 충전 시간 측정 유닛(CTMU)을 이용하는 경우에는, 정전류원으로 전극 커패시터를 충전 또는 방전시키고, 그리고 나서 정확하게 측정된 시간 주기 이후에 결과로서 얻어진 전극 커패시터의 전압을 측정함으로써, 전극 커패시턴스의 매우 정확한 커패시턴스 측정이 얻어질 수 있다. CTMU 방법은 www.microchip.com에서 입수할 수 있는 Microchip 애플리케이션 노트 AN1250 및 AN1375, James E. Bartling에 의한, "Measuring a long time period" 라는 명칭의 공동 소유의 미국 특허 번호 US 7,460,441 B2 및 "Current-time digital-to-analog converter"라는 명칭의 미국 특허 번호 US 7,764,213 B2에 더 상세하게 설명되어 있으며, 이것들 모두는 모든 목적을 위해 여기에 참조함으로써 포함된다.
- [0011] 커패시턴스(C)의 충전량(Q)는 공식 $Q = C * V$ 에 따라 커패시턴스(C) 상의 전압(V)에 직접 비례한다. 그러므로 커패시터를 충전 또는 방전하는데 이용 가능한 전압이 크면 클수록 전극의 자기 및 상호 커패시턴스들의 커패시

턴스 값들을 결정할 때 분해능이 좋다. 또한, 커패시턴스를 더 높은 (더 큰) 전압으로 충전 또는 방전시키는 능력은 또한, 커패시턴스 검출 회로의 신호-잡음 비를 개선할 수 있는데, 그 이유는 잡음이 일반적으로 정수 임펄스이거나 또는 교류(AC) 전압이기 때문이며, 여기서 전극들은 전극 상의 잡음 픽업을 감소시키기 위해 정수 임펄스 또는 교류 전압으로부터 차폐될 수 있다. 하지만, 집적 회로 디바이스에 의해 전력을 절약하기 위해 전력 원들, 예컨대 배터리들로부터의 전압들이 감소할 것이다. 그러므로 더 높은 전압의 가용성(availability)은 감소할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 그러므로 터치 스크린 또는 패널의 커패시턴스 값들의 결정시에 터치 스크린 또는 패널의 요소들을 충전시키는 데 이용될 수 있는 아주 안정된 고 출력 전압을 갖는 전압원을 제공하는 통합적인(integrated) 해결책이 요구된다.

과제의 해결 수단

[0013] 일 실시예에 따르면, 고전압을 생성하여 복수의 노드에 고전압을 선택적으로 결합하기 위한 장치는 고전압 출력부를 구비한 전압 부스트 회로; 상기 전압 부스트 회로에 결합된 전압 기준부; 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들 - 각 전압 레벨 시프터/드라이버는 상기 전압 부스트 회로의 상기 고전압 출력부에 결합된 고전압 입력부 및 독립적으로 제어 가능한 고전압 출력부를 구비함 -; 상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들에 결합된 로직 회로들 - 상기 로직 회로들은 상기 전압 부스트 회로의 고전압 출력들을 제어함 -; 상기 로직 회로들 및 상기 전압 부스트 회로에 결합된 직렬-병렬 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0014] 추가 실시예에 따르면, 파워-온-리셋(POR) 회로는 상기 전압 부스트 회로 및 상기 직렬-병렬 인터페이스에 결합될 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 소프트 시작 회로는 상기 부스트 회로에 결합될 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 로직 회로들은 복수의 AND 게이트일 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 출력 인에이블 제어부는 상기 복수의 AND 게이트의 각 AND 게이트의 입력부에 결합될 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 고전압 출력 커패시터는 상기 전압 부스트 회로의 상기 출력부 및 전원 공통부 사이에 결합될 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 부스트 인덕터는 상기 전압 부스트 회로의 전력 입력부와 전력원 사이에 결합될 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들의 출력들은 3 상태일 수 있고, 전원 공통부, 고전압 출력 또는 하이 오프 레지스턴스에서 선택 가능한 출력 상태를 가질 수 있다.

[0015] 추가 실시예에 따르면, 상기 직렬-병렬 인터페이스는 설정 및 데이터 저장 레지스터들을 더 포함할 수 있고, 상기 설정 레지스터는 상기 전압 부스트 회로의 파라미터들을 저장하고, 상기 데이터 저장 레지스터는 상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들의 출력 상태들을 저장한다. 추가 실시예에 따르면, 소프트 시동 동안에 상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들의 상기 출력부들은 디스에이블될 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 전압 부스트 회로, 상기 전압 기준부, 상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들, 상기 로직 회로들 및 상기 직렬-병렬 인터페이스는 단일 집적 회로 디바이스 내에 제공될 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 로직 회로들 및 상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들의 입력 회로들은 저전압의 저전력 디바이스들을 포함할 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들의 출력 회로들은 저임피던스 구동 성능을 가진 고전압 디바이스들을 포함할 수 있다.

[0016] 또 하나의 실시예에 따르면, 투사형 용량 터치 감지 표면상의 터치를 검출하여 터치 위치들을 결정하기 위한 시스템은, 제1축의 평행 방향으로 배치된 제1 복수의 전극 - 상기 제1 복수의 전극의 각각은 자기 커패시턴스를 포함할 수 있음 -; 상기 제1축에 실질적으로 수직인 제2축의 평행 방향으로 배치된 제2 복수의 전극 - 상기 제1 복수의 전극은 상기 제2 복수의 전극 위(over)에 위치되어 상기 제1 복수의 전극과 제2 복수의 전극의 중첩 교차점들을 포함할 수 있는 복수의 노드들을 형성하고, 상기 복수의 노드의 각각은 상호 커패시턴스를 포함할 수 있음 -; 고전압 생성기/드라이버; 및 혼합 신호 디바이스를 포함할 수 있고, 상기 고전압 생성기/드라이버는, 고전압 출력부를 구비한 전압 부스트 회로; 상기 전압 부스트 회로에 결합된 전압 기준부; 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들 - 각 전압 레벨 시프터/드라이버는 상기 전압 부스트 회로의 상기 고전압 출력부에 결합된 고전압 입력부 및 상기 제1 복수의 전극 및 상기 제2 복수의 전극의 각각의 전극에 결합된 독립적으로 제어 가능한 고전압 출력부를 구비함 -; 상기 복수의 전압 레벨 시프터들/드라이버들에 결합된 로직 회로들 - 상기 로직 회로들은 상기 전압 부스트 회로의 고전압 출력들을 제어함 -; 상기 로직 회로들 및 상기 전압 부스트 회로

에 결합된 직렬-병렬 인터페이스를 포함할 수 있고, 상기 혼합 신호 디바이스는, 상기 제1 복수의 전극 및 상기 제2 복수의 전극 중 각자의 전극들에 결합된 복수의 아날로그 입력부들을 구비한 용량형 터치 아날로그 프런트 엔드부; 상기 용량형 터치 아날로그 프런트 엔드부에 결합된 아날로그-디지털 변환부(ADC); 디지털 프로세서 및 메모리 - 상기 ADC로부터의 적어도 하나의 출력부는 상기 디지털 프로세서에 결합됨 -; 및 상기 디지털 프로세서, 및 상기 고전압 생성기/드라이버의 상기 직렬-병렬 인터페이스에 결합된 직렬 인터페이스를 포함할 수 있고, 상기 용량형 터치 아날로그 프런트 엔드부는 고전압을 이용하여 상기 제1 복수의 전극의 각각에 대해 상기 자기 커패시턴스 값들을 측정할 수 있고, 상기 측정된 자기 커패시턴스 값들은 상기 메모리에 저장될 수 있고, 상기 용량형 터치 아날로그 프런트 엔드부는 고전압을 이용하여 상기 자기 커패시턴스의 최대값들 중 적어도 하나의 값을 가지는 상기 제1 전극들의 적어도 하나의 전극의 노드들의 상호 커패시턴스 값들을 측정할 수 있고, 상기 측정된 상호 커패시턴스 값들은 상기 메모리에 저장될 수 있고, 상기 디지털 프로세서는 상기 터치 감지 표면에 인가된 터치 및 각자의 힘들의 위치들을 결정하기 위해 상기 저장된 자기 커패시턴스 값들 및 상호 커패시턴스 값들을 이용한다.

[0017] 추가 실시예에 따르면, 상기 혼합 신호 디바이스는 혼합 신호 마이크로컨트롤러 집적 회로일 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 고전압 생성기/드라이버는 집적 회로를 포함할 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 고전압은 상기 고전압 생성기/드라이버 및 상기 혼합 신호 디바이스에 전원을 공급하는 공급 전압보다 더 높을 수 있다.

[0018] 또 하나의 추가 실시예에 따르면, 투사형 커패시티브 터치 감지 표면의 신호-대-잡음 성능을 향상시키기 위한 방법은 제1축의 평행 방향으로 배치된 제1 복수의 전극을 제공하는 단계 - 상기 제1 복수의 전극의 각각은 자기 커패시턴스를 포함함 -; 상기 제1축에 실질적으로 수직인 제2축의 평행 방향으로 배치된 제2 복수의 전극을 제공하는 단계 - 상기 제1 복수의 전극은 상기 제2 복수의 전극 위에 위치되어 상기 제1 복수의 전극 및 제2 복수의 전극의 중첩 교차점들을 포함하는 복수의 노드들을 형성하고, 상기 복수의 노드의 각각은 상호 커패시턴스를 포함할 수 있음 -; 상기 제1 복수의 전극을 전력원 전압보다 더 높은 전압으로 충전하는 단계; 상기 제2 복수의 전극을 전원 공통부로 방전하는 단계; 상기 제1 복수의 전극의 자기 커패시턴스 값들을 결정하기 위해 상기 제1 복수의 전극을 스캐닝하는 단계; 상기 제1 복수의 전극 중 어느 전극이 최대 자기 커패시턴스 값을 가지는 결정하기 위해 상기 스캐닝된 자기 커패시턴스 값들을 비교하는 단계; 상기 각자의 복수의 노드의 자기 상호 커패시턴스 값들을 결정하기 위해 상기 최대 자기 커패시턴스 값을 가지는 상기 제1 복수의 전극 중 해당 전극의 노드들을 스캐닝하는 단계; 및 상기 최대 자기 커패시턴스 값을 가지는 상기 제1 전극에 있는 상기 각자의 복수의 노드의 스캐닝된 상호 커패시턴스 값들을 비교하는 단계를 포함할 수 있고, 상기 최대 상호 커패시턴스 값을 가지는 노드가 상기 터치 감지 표면상의 터치 위치일 수 있다.

[0019] 추가 실시예에 따르면, 상기 자기 커패시턴스 값들 및 상기 상호 커패시턴스 값들은 아날로그 프런트 엔드부 및 아날로그-디지털 변환기(ADC)에 의해 측정될 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 자기 커패시턴스 값들 및 상기 상호 커패시턴스 값들은 디지털 프로세서의 메모리에 저장될 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 자기 커패시턴스 값들 및 상기 상호 커패시턴스 값들은 용량형 전압 분배 방법에 의해 결정될 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 자기 커패시턴스 값들 및 상기 상호 커패시턴스 값들은 충전 시간 측정 유닛에 의해 결정될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 본 개시는 첨부한 도면들과 결합된 이하의 설명을 참조하여 보다 완전하게 이해될 수 있다.

도 1은 본 발명의 교시들에 따른, X-Y 그리드 방향으로 배치된 터치 센서 전극들의 개략적인 평면도를 도시한다.

도 2는 본 발명의 특정 예시의 실시예에 따른, 투사형 용량 터치 스크린 또는 패널, 고전압원/드라이버 및 혼합 신호 디바이스를 구비한 전자 시스템의 개략적인 블록도를 도시한다.

본 개시는 다양한 변형들 및 대안의 형태들을 허용하지만, 그의 특정 예시의 실시예들이 도면들에 도시되었고 본 명세서에서 상세히 설명된다. 하지만, 그 특정 예시의 실시예들에 대한 설명은 본 개시를 여기에서 개시된 특정 형태들로 한정하고자 하는 것이 아니고, 오히려, 본 개시는 부속 특허청구범위에 정의되는 모든 변형들 및 균등물을 포괄하는 것으로 이해해야 할 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 다양한 실시예에 따르면, 마이크로컨트롤러에 의해 제어되는 복수의 투사형 용량 터치 요소들에의 결합용 안정된 고전압원 및 고전압/전류 드라이버들을 제공하기 위한 통합적인 해결책이 여기에 개시된다. 여기서 단일 집적 회로의 고전압 생성기/드라이버는 전압 부스트 회로, 전압 기준부, 파워-온-리셋(POR)부, 소프트 시작부, 복수의 저 입력 전류 전압 레벨 시프터들, 및 마이크로컨트롤러에의 연결용 직렬 인터페이스를 포함할 수 있고, 마이크로컨트롤러는 투사형 커패시턴스 터치 스크린들 및 패널들의 이용과 관련된 모든 기능들(functions)을 제어할 수 있다. 상술한 고전압 생성기/드라이버는 또한, 한정된 것은 아니지만 예를 들어 진공 형광 표시 장치(VFD), 유기 발광 다이오드(OLED) 표시 장치 등과 같은 고전압 저전력 표시 장치들을 구동하는데 사용될 수도 있음이 예상되고 본 개시의 범위 내에 있다.
- [0022] 이제 도면을 참조하면, 특정 예시적 실시예들의 세부 사항들이 도식적으로 도시되어 있다. 도면들에서 동일한 요소들은 동일한 번호들로 표시될 것이며, 유사한 요소들은 다른 소첨자를 첨가한 동일한 번호들로 표시될 것이다.
- [0023] 도 2를 참조하면, 본 발명의 특정 예시의 실시예에 따른, 투사형 용량 터치 스크린 또는 패널, 고전압원/드라이버, 및 혼합 신호 디바이스를 구비한 전자 시스템의 개략적인 블록도가 도시되어 있다. 혼합 신호 디바이스(212)는, 용량형 터치 아날로그 프런트 엔드(AFE)(210), 아날로그-디지털 컨버터 컨트롤러(208), 디지털 프로세서와 메모리(206), 및 직렬 인터페이스(232)를 포함할 수 있다. 고전압 생성기/드라이버(214)는 전압 부스트 회로(216), 전압 기준부(218), 파워-온-리셋(POR)(220), 소프트 시작 회로(222), 복수의 전압 레벨 시프터들(224), 레벨 시프터들(224)로부터 전극(104 및 105)으로의 구동을 제어하는 제어 로직(234), 및 레벨 시프터들의 제어를 혼합 신호 디바이스(212)의 직렬 인터페이스(232)에 결합시키기 위한 직렬-병렬 인터페이스(226)를 포함할 수 있다. POR(220)는 파워 온 스타트-업 동안에 고전압 생성기/드라이버(214)의 모든 메모리(저장) 요소들을 초기화하는데 사용될 수 있다.
- [0024] 혼합 신호 디바이스(212)의 아날로그 프런트 엔드(210) 및 고전압 생성기/드라이버(214)는 매트릭스에 배치된 복수의 전도성 컬럼들(104) 및 로우들(105)로 구성되는 터치 스크린 또는 패널(102)에 결합될 수 있다. 전도성 로우들(105) 및/또는 전도성 컬럼들(104)은 인쇄 회로 보드 전도체들, 와이어들, 투명(clear) 기관, 예컨대 표시/터치 스크린상의 인듐 주석 산화물(ITO) 코팅들 등, 또는 이들의 임의의 결합물들일 수 있음이 예상되고 본 개시의 범위 내에 있다. 혼합 신호 디바이스(212)는 패키징되었거나 패키징되지 않은(미도시됨) 하나 이상의 집적 회로들에 제공된, 마이크로컨트롤러, 디지털 신호 처리기, 주문형 집적회로(ASIC), 프로그래머블 로직 어레이(PLA) 등을 포함할 수 있다. 고전압 생성기/드라이버(214)는 패키징되었거나 패키징되지 않은(미도시됨)에 단일 집적 회로 제공될 수 있다.
- [0025] 전압 부스트 회로(216)는 외부 커패시턴스(228) 및 인덕턴스(230)와 결합한 변조 입력 신호(Osc)를 이용하여 전압원(VDD)으로부터 고전압(HV)을 생성한다. 전압 부스트 회로(216)로부터 생성된 HV가 터치 스크린 또는 패널(102)의 동작 내내 실질적으로 동일 전압을 유지하도록 전압 기준부(218)가 일정한 기준 전압을 전압 부스트 회로(216)에 제공할 수 있다. 전압 부스트 회로(216)는 전류 리미팅을 추가로 포함할 수 있다. 전압 부스트 회로(216)는 예를 들어, 집적 회로의 파워 서플라이의 설계 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 잘 알려져 있는 스위칭 모드 부스트 전력 회로일 수 있지만, 이에 한정하는 것은 아니다. 전압 부스트 회로(216)로부터의 HV 출력은 레벨 시프터들(224)에 결합되며, 여기서 AND 게이트들(234)은 전극들(104 및 105)에 결합될 수 있는 레벨 시프터들(224)의 HV 구동 출력들을 제어한다. 출력 인에이블(OE)는 레벨 시프터들(224)의 출력들을 하나의 그룹으로서 인에이블/디스에이블하는데 사용될 수 있고, 개별 레벨 시프터들(224)의 출력들은 AND 게이트들(234)을 통해, 직렬-병렬 인터페이스(226)의 시프트 레지스터에 저장된 콘텐츠에 의해 제어될 수 있다. AND 게이트들(234) 대신에 다른 로직 설계들이 동등한 효과를 가지고 사용될 수 있으며, 그리고 디지털 로직 설계에서 통상의 지식과 본 개시의 이익을 가진 자는 어떻게 그와 같이 할 수 있는지를 용이하게 이해할 수 있을 것이라는 것은 예기할 수 있는 것이며 또한 본 개시의 범위 내에 있다. 로직 회로들(예컨대, AND 게이트들(234)) 및 레벨 시프터들(224)의 입력 회로들은 전력을 절약하기 위해 저전압의 고임피던스 회로들을 포함할 수 있고, 레벨 시프터들(224)의 출력 회로들은 전극 커패시터(들)을 고전압으로 빠르게 충전할 수 있도록 저임피던스를 갖는 컴포넌트들 및 고전압/전류 출력 회로들(미도시됨)을 포함할 수 있다.
- [0026] 직렬-병렬 인터페이스(226)는 예를 들어 산업 표준 시프트 레지스터 플러스 래치형의 직렬 인터페이스(SPI) 등일 수 있지만, 이에 한정하는 것은 아니다. 직렬-병렬 인터페이스(226)는 직렬-병렬 인터페이스(226)와 전압 부스트 회로(216) 사이에 있는 제어 버스를 통해 전압 부스트 회로(216)의 파라미터들을 설정하고 그리고 예를 들어, AND 게이트들(234) 및 레벨 시프터들(224)을 통해 액티브 출력 채널들을 선택하기 위해 사용될 수 있다. 직렬 인터페이스(232)로부터의 클럭 및 직렬 데이터 스트림은 래치 인에이블(LE) 입력을 이용하여 원하는 데이터

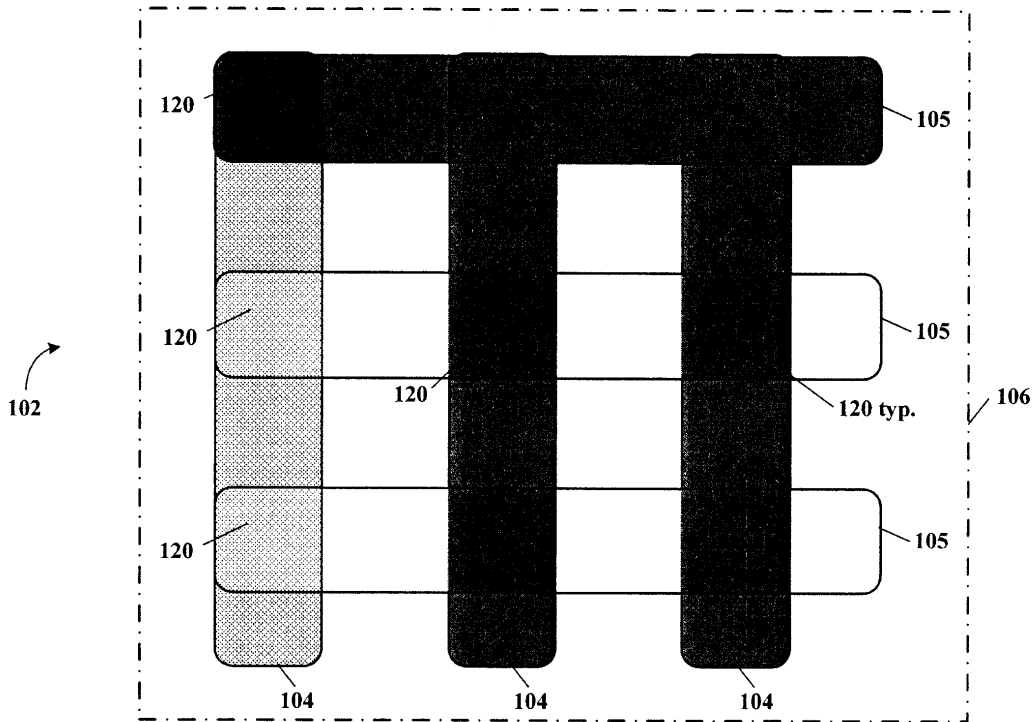
를 래칭하기 전에, 직렬-병렬 인터페이스(226)의 시프트 레지스터(226)(미도시됨)를 설정하기 위해 사용될 수 있다. 데이터는 맨 먼저 또는 마지막에 최상위 비트(MSB)가 시프트되도록 시프트될 수 있다. 설정 워드 및 데이터 워드 중 어느 하나는 직렬-병렬 인터페이스(226)에 클럭되어 래치될 수 있다. 데이터 워드는 각 레벨 시프트 드라이버(224)의 출력 상태를 선택한다. 사용자 모드에서는, 설정 워드가 전압 부스트 회로(216)의 부스트 전압 및 전류 리미트 파라미터들을 선택할 수 있다.

[0027] 소프트 시작 회로(222)는 전압 부스트 회로(216)에 결합될 수 있다. 소프트 시작 회로(222)는 높은 초기 돌입 전류로 인해 전압원(VDD)이 풀다운되어 전압 저하(brown out)가 야기되는 것을 방지하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 전압 부스트 회로(216)가 인에이블된 후 최초의 10 내지 50 밀리초 동안에, 전압 부스트 회로(216)의 스위칭 트랜지스터의 최소 섹션만 액티브될 수 있어 전류는 예를 들어, 최대 200 밀리암페어(공칭)로 제한될 것이다. 레벨 시프터들(224)의 출력들은 이런 시간 동안 또한 3 상태일 수 있다. 소프트 시작이 타임 아웃된 후에는 전류 리미트 및 스위칭 트랜지스터 설정 값들은 설정 워드에 의해 선택된 공칭 동작 값으로 되돌아간다. 소프트 시작 회로는 또한 완전히 디스에이블될 수 있다. 소프트 시작 동안에 전류 리미팅은 디스에이블될 수 있다. 여기서 스위칭 트랜지스터들의 최소 섹션들이 선택되고 스위칭 트랜지스터들의 출력들은 3 상태가 되지만, 전류 리미팅 회로는 액티브가 아니다.

[0028] 본 개시의 실시예들은 본 개시의 예시적인 실시예들을 참조하여 도시되고 설명되고 정의되었지만, 이러한 참조는 본 개시의 한정을 의미하지 않고 이러한 한정이 추정되지도 않는다. 개시된 본 발명은 이 기술분야에 통상의 기술을 가지고 본 개시의 혜택을 갖는 사람들에게는 형태와 기능에 있어서 상당한 수정, 대체, 및 균등물들이 가능하다. 본 개시의 도시되고 설명된 실시예들은 단지 예로서, 본 개시의 범위를 한정하지 않는다.

도면

도면1



도면2

