



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0006903
(43) 공개일자 2018년01월19일

<p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류 G06F 3/0416 (2013.01) G06F 3/0414 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-7032081</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2016년04월19일 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2017년11월06일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2016/028307</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2016/182702 국제공개일자 2016년11월17일</p> <p>(30) 우선권주장 62/160,554 2015년05월12일 미국(US) 14/871,497 2015년09월30일 미국(US)</p>	<p>(71) 출원인 시넵틱스 인코포레이티드 미국, 캘리포니아 95131, 산 호세, 맥케이 드라이브 1251</p> <p>(72) 발명자 셰펠레프 페트르 미국 95131 캘리포니아주 샌호세 맥케이 드라이브 1251</p> <p>(74) 대리인 특허법인코리아나</p>
--	---

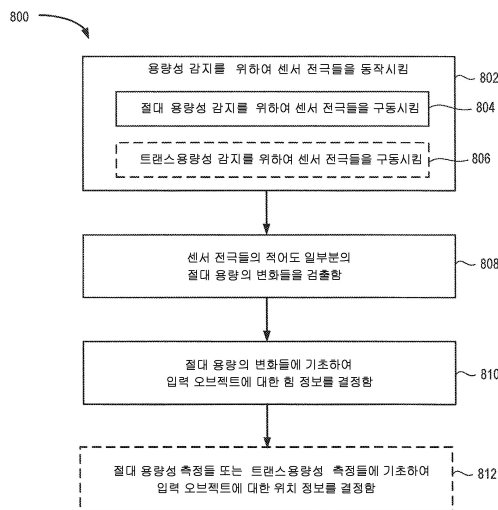
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **힘을 감지하는 통합형 디스플레이 디바이스 및 감지 디바이스**

(57) 요약

입력 표면을 갖는 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스는 복수의 센서 전극들을 포함한다. 복수의 센서 전극들의 각각은 디스플레이 업데이트 및 용량성 감지를 위하여 구성된 적어도 하나의 공통 전극을 포함한다. 디바이스는 적어도 하나의 전도성 전극을 더 포함하고, 복수의 센서 전극들은 입력 표면과 적어도 하나의 전도성 전극 사이에 배치되고, 복수의 센서 전극들은 전도성 전극을 향하여 편향되도록 구성된다. 디바이스는 복수의 센서 전극들에 커플링되어, 복수의 센서 전극들의 적어도 일부분의 절대 용량의 변화들을 검출하고, 절대 용량의 변화들에 기초하여 입력 오브젝트에 대한 힘 정보를 결정하도록 구성되는 프로세싱 시스템을 더 포함한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

G06F 3/044 (2013.01)

G06F 2203/04106 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

입력 표면을 갖는 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스로서,

복수의 센서 전극들로서, 상기 복수의 센서 전극들 각각은 디스플레이 업데이트 및 용량성 감지를 위하여 구성된 적어도 하나의 공통 전극을 포함하는, 상기 복수의 센서 전극들;

적어도 하나의 전도성 전극으로서, 상기 복수의 센서 전극들은 상기 입력 표면과 상기 적어도 하나의 전도성 전극 사이에 배치되고, 상기 복수의 센서 전극들은 상기 전도성 전극을 향하여 편향되도록 구성되는, 상기 적어도 하나의 전도성 전극; 및

상기 복수의 센서 전극들에 커플링된 프로세싱 시스템으로서:

상기 복수의 센서 전극들의 적어도 일부분의 절대 용량의 변화들을 검출하고; 그리고

상기 절대 용량의 변화들에 기초하여 입력 오브젝트에 대한 힘 정보를 결정하도록 구성되는, 상기 프로세싱 시스템을 포함하는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전도성 전극은 복수의 전도성 전극들을 포함하는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전도성 전극의 표면적은 상기 복수의 센서 전극들 각각의 표면적보다 더 큰, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 상기 절대 용량의 변화들에 기초하여 상기 입력 표면에 근접한 상기 입력 오브젝트에 대한 위치 정보를 결정하도록 구성되는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

복수의 수신기 전극들을 더 포함하고;

상기 프로세싱 시스템은:

상기 복수의 수신기 전극들로부터 결과 신호들을 수신하면서 송신기 신호들로 상기 복수의 센서 전극들을 구동 시키고; 그리고

상기 결과 신호들에 기초하여 상기 입력 표면에 근접한 입력 오브젝트의 위치 정보를 결정하도록 구성되는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 비-디스플레이 업데이트 시간 동안 상기 절대 용량의 변화들을 검출하도록 구성되는,

통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 센서 전극들 아래에 배치된 박막 트랜지스터 (thin-film transistor; TFT) 기판을 더 포함하고;

상기 적어도 하나의 전도성 전극은 상기 TFT 기판 아래에 배치되는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 TFT 기판 아래에 배치된 백라이트를 더 포함하고;

상기 적어도 하나의 전도성 전극은 상기 백라이트 아래에 배치되는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스.

청구항 9

입력 표면을 갖는 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스에 대한 프로세싱 시스템으로서,

복수의 센서 전극들을 동작시키도록 구성된 센서 회로부를 포함하는 센서 모듈로서, 상기 복수의 센서 전극들 각각은 디스플레이 업데이트 및 용량성 감지를 위하여 구성된 적어도 하나의 공통 전극을 포함하는, 상기 센서 모듈; 및

상기 센서 회로부에 커플링된 프로세싱 회로로서:

상기 복수의 센서 전극들의 적어도 일부분의 절대 용량의 변화들을 검출하고; 그리고

상기 절대 용량의 변화들에 기초하여 입력 오브젝트에 대한 힘 정보를 결정하는 것으로서, 상기 복수의 센서 전극들은 상기 입력 표면과 적어도 하나의 전도성 전극 사이에 배치되고, 상기 복수의 센서 전극들은 전도성 전극을 향하여 편향되도록 구성되는, 상기 프로세싱 회로를 포함하는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스에 대한 프로세싱 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전도성 전극은 복수의 전도성 전극들을 포함하는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스에 대한 프로세싱 시스템.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전도성 전극의 표면적은 상기 복수의 센서 전극들 각각의 표면적보다 더 큰, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스에 대한 프로세싱 시스템.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 상기 절대 용량의 변화들에 기초하여 상기 입력 표면에 근접한 상기 입력 오브젝트에 대한 위치 정보를 결정하도록 구성되는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스에 대한 프로세싱 시스템.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 센서 회로부는 복수의 수신기 전극들에 커플링되고, 상기 센서 회로부는 상기 복수의 수신기 전극들로부터

결과 신호들을 수신하면서 송신기 신호들로 상기 복수의 센서 전극들을 구동시키도록 구성되고, 상기 프로세싱 회로는 상기 결과 신호들에 기초하여 상기 입력 오브젝트의 위치 정보를 결정하도록 구성되는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스에 대한 프로세싱 시스템.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 비-디스플레이 업데이트 시간 동안 상기 절대 용량의 변화들을 검출하도록 구성되는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스에 대한 프로세싱 시스템.

청구항 15

입력 표면을 갖는 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스를 동작시키는 방법으로서,

용량성 감지를 위하여 복수의 센서 전극들을 동작시키는 단계로서, 상기 복수의 센서 전극들 각각은 디스플레이 업데이트 및 용량성 감지를 위하여 구성된 적어도 하나의 공통 전극을 포함하고, 상기 복수의 센서 전극들은 상기 입력 표면과 적어도 하나의 전도성 전극 사이에 배치되고, 상기 복수의 센서 전극들은 상기 전도성 전극을 향하여 편향되도록 구성되는, 상기 복수의 센서 전극들을 동작시키는 단계;

상기 복수의 센서 전극들의 적어도 일부분의 절대 용량의 변화들을 검출하는 단계; 및

상기 절대 용량의 변화들에 기초하여 입력 오브젝트에 대한 힘 정보를 결정하는 단계를 포함하는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전도성 전극은 복수의 전도성 전극들을 포함하는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전도성 전극의 표면적은 상기 복수의 센서 전극들 각각의 표면적보다 더 큰, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 절대 용량의 변화들에 기초하여 상기 입력 오브젝트의 위치 정보를 결정하는 단계를 더 포함하는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

복수의 수신기 전극들로부터 결과 신호들을 수신하면서 송신기 신호들로 상기 복수의 센서 전극들을 구동시키는 단계; 및

상기 결과 신호들에 기초하여 상기 입력 오브젝트의 위치 정보를 결정하는 단계를 더 포함하는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 절대 용량의 변화들은 비-디스플레이 업데이트 시간 동안 검출되는, 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스를 동작시키는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시의 실시형태들은 일반적으로 용량성 감지에 관한 것이고, 보다 구체적으로, 힘을 감지하는 통합형 디스플레이 디바이스 및 감지 디바이스에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] (또한 통상적으로 터치패드들 또는 터치 센서 디바이스들로 지칭되는) 근접 센서 디바이스들을 포함하는 입력 디바이스들이 여러 전자 시스템들에서 널리 이용된다. 근접 센서 디바이스는 통상적으로 표면에 의해 종종 디마킹된 감지 영역을 포함하고, 여기에서 근접 센서 디바이스는 하나 이상의 입력 오브젝트들의 존재, 위치 및 /또는 모션을 결정한다. 근접 센서 디바이스들은 전자 시스템에 대한 인터페이스들을 제공하는데 이용될 수도 있다. 예를 들어, 근접 센서 디바이스들은 보다 대형의 컴퓨팅 시스템들에 대한 입력 디바이스들 (이를테면, 노트북 또는 데스크톱 컴퓨터들 내에 또는 그 주변에 통합되어 있는 불투명한 터치 패드들) 로서 종종 이용된다. 근접 센서 디바이스들은 또한 더 소형의 컴퓨팅 시스템들 (이를테면, 셀룰라 폰들에 통합된 터치 스크린들) 에 이용된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0003] 통합 디스플레이 및 용량성 감지 디바이스에서의 힘 감지 기술이 설명된다. 일 실시형태에서, 입력 표면을 갖는 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스는 복수의 센서 전극들을 포함한다. 복수의 센서 전극들의 각각은 디스플레이 업데이트 및 용량성 감지를 위하여 구성된 적어도 하나의 공통 전극을 포함한다. 디바이스는 적어도 하나의 전도성 전극을 더 포함하고, 복수의 센서 전극들은 입력 표면과 적어도 하나의 전도성 전극 사이에 배치되고, 복수의 센서 전극들은 전도성 전극을 향하여 편향되도록 구성된다. 디바이스는 복수의 센서 전극들에 커플링되어, 복수의 센서 전극들의 적어도 일부분의 절대 용량의 변화들을 검출하고, 절대 용량의 변화들에 기초하여 입력 오브젝트에 대한 힘 정보를 결정하도록 구성되는 프로세싱 시스템을 더 포함한다.

[0004] 다른 실시형태에서, 입력 표면을 갖는 통합된 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스에 대한 프로세싱 시스템은 복수의 센서 전극들을 동작시키도록 구성되는 센서 회로부를 포함하는 센서 모듈을 포함하고, 복수의 센서 전극들 각각은 디스플레이 업데이트 및 용량성 감지를 위하여 구성되는 적어도 하나의 공통 전극을 포함한다. 프로세싱 시스템은 센서 회로에 커플링되어, 복수의 센서 전극들의 적어도 일부분의 절대 용량의 변화들을 검출하고, 절대 용량의 변화들에 기초하여 입력 오브젝트에 대한 힘 정보를 결정하도록 구성된 프로세싱 모듈을 더 포함하며, 복수의 센서 전극들은 입력 표면과 적어도 하나의 전도성 전극 사이에 배치되고, 복수의 센서 전극들은 전도성 전극을 향하여 편향되도록 구성된다.

[0005] 다른 실시형태에서, 입력 표면을 갖는 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스를 동작시키는 방법은 용량성 감지를 위하여 복수의 센서 전극들을 동작시키는 단계를 포함하며, 복수의 센서 전극들 각각은 디스플레이 업데이트 및 용량성 감지를 위해 구성된 적어도 하나의 공통 전극을 포함하고, 복수의 센서 전극들은 입력 표면과 적어도 하나의 전도성 전극 사이에 배치되고, 복수의 센서 전극들은 전도성 전극을 향하여 편향되도록 구성된다. 방법은 복수의 센서 전극들의 적어도 일부분의 절대 용량의 변화들을 검출하는 단계를 더 포함한다. 방법은 절대 용량의 변화들에 기초하여 입력 오브젝트에 대한 힘 정보를 결정하는 단계를 더 포함하며, 힘은 복수의 센서 전극들의 적어도 일부분으로 하여금, 복수의 센서 전극들 아래에 배치되고 복수의 센서 전극들로부터 이격되어 있는 적어도 하나의 전극을 향하여 편향되게 한다.

도면의 간단한 설명

[0006] 본 발명의 위에 언급된 특징들이 상세하게 이해될 수 있는 방식으로, 그 일부가 첨부된 도면들에 예시된 실시형태들을 참조하여 위에서 간략하게 요약된 본 발명의 보다 구체적인 설명이 이루어질 수 있다. 그러나 첨부

된 도면들은 본 발명의 단지 전형적인 실시형태들만을 예시한 것이므로 본 발명의 범주를 제한하는 것으로 간주되어서는 안되며, 본 발명은 다른 동등한 효과의 실시형태에 대해서도 인정될 수 있다.

도 1 은 본원에 설명된 일 실시형태에 따른 예시적인 입력 디바이스의 블록도이다.

도 2a 및 도 2b 는 본원에 설명된 실시형태들에 따른 감지 소자들의 예시적인 패턴들의 일부를 예시한다.

도 3 은 일 실시형태에 따른 입력 디바이스의 단면을 도시하는 블록도이다.

도 4 는 일 실시형태에 따른 디스플레이 셀의 단면을 도시하는 블록도이다.

도 5 는 다른 실시형태에 따른 입력 디바이스의 단면을 도시하는 블록도이다.

도 6 은 일 실시형태에 따른 입력 오브젝트에 의한 입력 디바이스에 인가된 힘을 나타내는 개략적인 단면도이다.

도 7 은 인가된 힘이 주어진 도 6 의 입력 디바이스의 평면도이다.

도 8 은 일 실시형태에 따른 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스를 동작시키는 방법을 나타내는 흐름도이다.

이해를 용이하게 하기 위하여, 가능한 경우, 도면들에 대해 공통적인 동일한 엘리먼트들을 지정하기 위해 동일한 참조 번호들을 이용하였다. 일 실시형태에 개시된 엘리먼트들은 특정 설명없이 다른 실시형태에서 유리하게 사용될 수 있다는 것이 고려된다. 여기에 언급된 도면은 특별히 언급하지 않는 한 축적으로 그려진 것으로 이해되어서는 안된다. 또한, 도면은 종종 간략화되고, 프리젠테이션 및 설명의 명료성을 위해 세부사항들 또는 컴포넌트들은 종종 생략된다. 도면 및 논의는 동일한 명칭이 동일한 엘리먼트들을 나타내는 경우 논의되는 원리를 설명하는 역할을 한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 도 1 은 본 발명의 실시형태들에 따른 입력 디바이스 (100) 의 예시적인 블록도이다. 입력 디바이스 (100) 는 전자 시스템 (도시 생략) 에 입력을 제공하도록 구성될 수도 있다. 이 문서에 이용된 바와 같이, 용어, "전자 시스템"(또는 "전자 디바이스") 은 정보를 전자적으로 프로세싱가능한 임의의 시스템을 넓게 의미한다.

전자 시스템들의 일부 비제한적 예들은 모든 사이즈들 및 형상들의 개인용 컴퓨터들, 이를 테면, 데스크톱 컴퓨터들, 랩톱 컴퓨터들, 넷북 컴퓨터들, 태블릿들, 웹 브라우저들, e-북 판독기들, 및 개인 휴대 정보 단말기들 (PDA들) 을 포함한다. 추가적인 예의 전자 시스템들은 복합 입력 디바이스들, 이를 테면, 입력 디바이스 (100) 및 별도의 조이스틱들 또는 키 스위치들을 포함하는 물리적 키보드들을 포함한다. 추가의 예시적인 전자 시스템들은 주변기기들, 이를 테면, 데이터 입력 디바이스들 (원격 제어부들 및 마우스들을 포함함), 및 데이터 출력 디바이스들 (디스플레이 스크린들 및 프린터들을 포함함) 을 포함한다. 다른 예들은 원격 단말기들, 키오스크들, 및 비디오 게임 머신들 (예를 들어, 비디오 게임 콘솔들, 포터블 게임 디바이스들 등) 을 포함한다. 다른 예들은 (셀룰라 폰들, 이를 테면, 스마트 폰들을 포함하는) 통신 디바이스들, 및 (리코더들, 에디터들, 및 플레이어들, 이를 테면, 텔레비전, 셋톱 박스들, 뮤직 플레이어들, 디지털 포토 프레임들, 및 디지털 카메라들을 포함하는) 미디어 디바이스들을 포함한다. 추가적으로, 전자 시스템은 입력 디바이스에 대한 호스트 또는 슬레이브일 수 있다.

[0008] 입력 디바이스 (100) 는 전자 시스템의 물리적 부분으로서 구현될 수 있거나 또는 전자 시스템으로부터 물리적으로 분리될 수 있다. 필요에 따라, 입력 디바이스 (100) 는 다음의 것들 중 임의의 하나 이상: 버스들, 네트워크들 및 다른 유선 또는 무선 상호접속부들을 이용하여 전자 시스템의 부분들과 통신할 수도 있다. 예들은 I²C, SPI, PS/2, USB (Universal Serial Bus), Bluetooth, RF, 및 IRDA 를 포함한다.

[0009] 도 1 에서, 입력 디바이스 (100) 는 감지 영역 (120) 에서 하나 이상의 입력 오브젝트들 (140) 에 의해 제공된 입력을 감지하도록 구성되는 근접 센서 디바이스 (또한 "터치패드" 또는 "터치 센서 디바이스"로서 또한 지칭됨) 로서 도시되어 있다. 예시적인 입력 오브젝트들은 도 1 에 도시된 바와 같이, 손가락 및 스타일러스를 포함한다.

[0010] 감지 영역 (120) 은 입력 디바이스 (100) 의 위에, 주변에, 내에 및/또는 근방에 임의의 공간을 수반하며, 여기에서 입력 디바이스 (100) 는 사용자 입력 (예를 들어, 하나 이상의 입력 오브젝트들 (140) 에 의해 제공된 사용자 입력) 을 검출할 수 있다. 특정 감지 영역들의 사이즈들, 형상들, 및 위치들은 실시형태들 마다 넓게

변할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 감지 영역 (120) 은 신호 대 잡음 비들이 정확한 오브젝트 검출을 상당히 방해할 때까지 공간 내로의 하나 이상의 방향으로 입력 디바이스 (100) 의 표면으로부터 확장된다. 여러 실시형태들에서, 이 감지 영역 (120) 이 특정 방향으로 확장하는 거리는 밀리미터 미만, 밀리미터들, 센티미터들, 또는 그 이상의 정도에 있을 수도 있고 원하는 정확도와 이용되는 감지 기술의 유형에 따라 상당히 다를 수 있다. 따라서, 일부 실시형태들은 입력 디바이스 (100) 의 임의의 표면들과의 비접촉, 입력 디바이스 (100) 의 입력 표면 (예를 들어, 터치 표면) 과의 접촉, 일정 양의 인가된 힘 또는 압력과 커플링된 입력 디바이스 (100) 의 입력 표면과의 접촉, 및/또는 이들의 조합을 포함한다. 여러 실시형태들에서, 입력 표면들은 센서 전극이 존재하는 케이싱의 표면들에 의해, 센서 전극들 또는 임의의 케이싱들 상에 인가된 페이스 시트들에 의한 것 등에 의해 제공될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 감지 영역 (120) 은 입력 디바이스 (100) 의 입력 표면 상에 프로젝션될 때 직사각형 형상을 갖는다.

- [0011] 입력 디바이스 (100) 는 감지 영역 (120) 에서의 사용자 입력을 검출하는 감지 기법들 및 센서 컴포넌트들의 임의의 조합을 이용할 수도 있다. 입력 디바이스 (100) 는 사용자 입력을 검출하기 위한 하나 이상의 감지 소자들을 포함한다. 수개의 비제한적인 예들로서, 입력 디바이스 (100) 는 용량적, 탄성적, 저항적, 유도적, 자기적, 음향적, 초음파적, 및/또는 광학적 기술을 이용할 수도 있다.
- [0012] 일부 구현예들은 1, 2, 3, 또는 그 이상의 차원들의 공간들의 범위에 있는 이미지들을 제공하도록 구성된다. 일부 구현예들은 특정 축들 또는 평면들을 따라 입력 돌출부들을 제공하도록 구성된다.
- [0013] 입력 디바이스 (100) 의 일부 용량성 구현예들에서, 전압 또는 전류는 전기장을 생성하도록 인가된다. 근방의 입력 오브젝트들은 전기장에서의 변화들을 야기하고, 전압, 전류 등에서의 변화들로서 검출될 수도 있는 용량성 커플링에서의 검출가능한 변화들을 생성한다.
- [0014] 일부 용량성 구현예들은 전기장들을 생성하기 위해 용량성 감지 소자들의 어레이들, 또는 다른 규칙적 또는 불규칙적 패턴들을 이용한다. 일부 용량성 구현예들에서, 별도의 감지 소자들이 더 큰 센서 전극들을 형성하도록 함께 오믹 쇼트 (ohmically short) 될 수도 있다. 일부 용량성 구현예들은 균일하게 저항성일 수도 있는 저항성 시트들을 이용한다.
- [0015] 일부 용량성 구현예들은 센서 전극들과 입력 오브젝트 사이의 용량성 커플링에서의 변화들에 기초하여, "자기 용량" (또는 "절대 용량") 감지 방법들을 이용한다. 여러 실시형태들에서, 센서 전극들 근방의 입력 오브젝트는 센서 전극들 근방의 전기장을 변경시키고, 이에 따라 측정된 용량성 커플링을 변화시킨다. 일 구현예들에서, 절대 용량 감지 방법은 기준 전압 (예를 들어, 시스템 접지) 에 대하여 센서 전극들을 변조시키는 것에 의해 그리고 센서 전극들과 입력 오브젝트들 사이의 용량성 커플링을 검출하는 것에 의해 동작한다.
- [0016] 일부 용량성 구현예들은 센서 전극들 사이의 용량성 커플링에서의 변화들에 기초하여 "상호 용량"(또는 "트랜스 커패시턴스") 감지 방법들을 이용한다. 여러 실시형태들에서, 센서 전극들 근방의 입력 오브젝트는 센서 전극들 사이의 전기장을 변경하고, 이에 따라 측정된 용량성 커플링을 변경한다. 일 구현예에서, 트랜스커패시티브 감지 방법은 하나 이상의 송신기 센서 전극들 (또한 "송신기 전극들" 또는 "송신기들") 과 하나 이상의 수신기 전극들 (또한 "수신기 전극들" 또는 "수신기들") 사이의 용량성 커플링을 검출하는 것에 의해 동작한다. 송신기 센서 전극들은 송신기 신호들을 송신하도록 기준 전압 (예를 들어, 시스템 접지) 에 대해 변조될 수도 있다. 수신기 센서 전극들은 결과적인 신호들의 수신을 용이하게 하도록 기준 전압에 대해 실질적으로 일정하게 유지될 수도 있다. 결과적인 신호는 하나 이상의 송신기 신호들에 그리고/또는 환경적 간섭 (예를 들어, 다른 전자기 신호들) 의 하나 이상의 소스들에 대응하는 효과(들)을 포함할 수도 있다. 센서 전극들은 전용 송신기 또는 수신기들일 수도 있거나 또는 송신 및 수신 양쪽 모두를 위해 구성될 수도 있다.
- [0017] 도 1 에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 입력 디바이스 (100) 의 부분으로서 도시된다. 프로세싱 시스템 (110) 은 감지 영역 (120) 에서의 입력을 검출하기 위해 입력 디바이스 (100) 의 하드웨어를 동작시키도록 구성된다. 프로세싱 시스템 (110) 은 하나 이상의 집적 회로 (IC들) 및/또는 회로 컴포넌트들의 부분 또는 전체를 포함한다. 예를 들어, 상호 용량 센서 디바이스에 대한 프로세싱 시스템은 송신기 센서 전극들에 의해 신호들을 송신하도록 구성되는 송신기 회로부 및/또는 수신기 센서 전극들에 의해 신호들을 수신하도록 구성되는 수신기 회로부를 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 또한 전자적 판독 가능 명령들, 이를 테면, 펌웨어 코드, 소프트웨어 코드 등을 포함한다. 일부 실시형태들에서, 프로세싱 시스템 (110) 을 구성하는 컴포넌트들은 함께, 이를 테면, 입력 디바이스 (100) 의 감지 소자(들) 근방에 위치된다. 다른 실시형태들에서, 프로세싱 시스템 (110) 의 컴포넌트들은 입력 디바이스 (100) 의 감지 소자(들) 에 가까이 있는 하나 이상의 컴포넌트들 및 하나 이상의 그 밖의 컴포넌트들과 물리적으로 분리된다. 예를

들어, 입력 디바이스 (100) 는 데스크톱 컴퓨터에 커플링된 주변기기일 수도 있고, 프로세싱 시스템 (110) 은 데스크톱 컴퓨터의 중앙 프로세싱 유닛 및 이 중앙 프로세싱 유닛으로부터 분리된 하나 이상의 IC들 (아마도 연관된 펌웨어를 가짐) 상에서 실행하도록 구성된 소프트웨어를 포함할 수도 있다. 다른 예로서, 입력 디바이스 (100) 는 물리적으로 폰에 통합될 수도 있고 프로세싱 시스템 (110) 은 폰의 메인 프로세서의 부분인 펌웨어 및 회로들을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 입력 디바이스 (100) 를 구현하도록 전용된다. 다른 실시형태들에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 또한 다른 기능들, 이를 테면, 디스플레이 스크린을 동작시키는 것, 햅틱 액추에이터들을 구동시키는 것 등을 수행한다.

[0018] 프로세싱 시스템 (110) 은 프로세싱 시스템 (110) 의 상이한 기능들을 처리하는 모듈들의 세트로서 구현될 수도 있다. 각각의 모듈은 프로세싱 시스템 (110) 의 부분인 회로, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 그 조합을 포함할 수도 있다. 여러 실시형태들에서, 모듈들의 다른 조합들이 이용될 수도 있다. 예시적인 모듈들은 하드웨어, 이를 테면, 센서 전극들 및 디스플레이 스크린들을 동작시키는 동작 모듈들, 데이터, 이를 테면, 센서 신호들 및 포지션 정보를 프로세싱하는 데이터 프로세싱 모듈들, 및 정보를 보고하는 보고 모듈들을 포함한다. 추가의 예시적인 모듈들은 입력을 검출하도록 감지 소자(들)을 동작시키도록 구성되는 센서 동작 모듈들, 제스처들, 이를 테면, 제스처들을 변경하는 모드를 식별하도록 구성된 식별 모듈들, 및 동작 모드들을 변경하기 위한 모드 변경 모듈을 포함한다.

[0019] 일부 실시형태들에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 하나 이상의 액션들을 야기하는 것에 의해 직접 감지 영역 (120) 에서의 사용자 입력 (또는 사용자 입력의 부재) 에 대응한다. 예시적인 액션들은 동작 모드들 뿐만 아니라, GUI 액션들, 이를 테면, 커서 이동, 선택, 메뉴 내비게이션, 및 다른 기능들을 변경하는 것을 포함한다. 일부 실시형태들에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 전자 시스템의 일정 부분에 (예를 들어, 별도의 중앙 프로세싱 시스템이 존재하는 경우에는 프로세싱 시스템 (110) 으로부터 분리된 전자 시스템의 중앙 프로세싱 시스템에) 입력 (또는 입력 부재)에 대한 정보를 제공한다. 일부 실시형태들에서, 전자 시스템의 일정 부분은 프로세싱 시스템 (110) 으로부터 수신된 정보를 프로세싱하여, 모드 변경 액션들 및 GUI 액션들을 포함하는 전체 범위의 액션들을 용이하게 행하는 것과 같이 사용자 입력에 작용한다.

[0020] 예를 들어, 일부 실시형태들에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 입력 디바이스 (100) 의 감지 소자(들)을 동작시켜, 감지 영역 (120) 에서의 입력 (입력의 부재) 를 표시하는 전기 신호들을 생성한다. 프로세싱 시스템 (110) 은 전자 시스템에 제공되는 정보를 생성하는데 있어서 전기 신호들에 대한 임의의 적절한 양의 프로세싱을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 프로세싱 시스템 (110) 은 센서 전극들로부터 획득된 아날로그 전기 신호들을 디지털화할 수도 있다. 다른 예로서, 프로세싱 시스템 (110) 은 필터링 또는 다른 신호 컨디셔닝을 수행할 수도 있다. 또 다른 예로서, 프로세싱 시스템 (110) 은 베이스라인을 감산 또는 달리 고려할 수도 있어, 정보가 전기 신호들과 베이스라인 사이의 차이를 반영하게 한다. 또 다른 예로서, 프로세싱 시스템 (110) 은 포지션 정보를 결정하고, 입력들을 커맨드들로서 인식하고, 핸드라이팅을 인식하는 등을 행할 수도 있다.

[0021] 본원에 이용된 "위치 정보" 는 절대 위치, 상대 위치, 속도, 가속도, 및 다른 유형들의 공간 정보를 넓게 수반한다. 예시적인 "제로-차원의" 위치 정보는 근거리/원거리 또는 접촉/무접촉 정보를 포함한다. 예시적인 "1차원" 위치 정보는 축에 따른 위치들을 포함한다. 예시적인 "2차원" 위치 정보는 평면에서의 모션들을 포함한다. 예시적인 "3차원" 위치 정보는 공간에서의 순시 또는 평균 속도들을 포함한다. 추가의 예들은 공간 정보의 다른 표현들을 포함한다. 예를 들어, 위치, 모션 또는 순시 속도를 시간에 따라 추적하는 이력 데이터를 포함하여 하나 이상의 유형들의 위치 정보에 관한 이력 데이터가 결정 및/또는 저장될 수도 있다.

[0022] 일부 실시형태들에서, 입력 디바이스 (100) 는 프로세싱 시스템 (110) 에 의해 또는 다른 일부 프로세싱 시스템에 의해 동작되는 추가적인 입력 컴포넌트들로 구현된다. 이들 추가적인 입력 컴포넌트들은 감지 영역 (120) 에서의 입력을 위한 리턴던트 기능성 또는 일부 다른 기능성을 제공할 수도 있다. 도 1 은 입력 디바이스 (100) 를 이용하여 아이템들을 선택을 용이하게 하는데 이용될 수도 있는 감지 영역 (120) 근방의 버튼들 (130) 을 나타낸다. 다른 유형들의 추가적인 입력 컴포넌트들은 슬라이더들, 볼들, 휠들, 스위치들 등을 포함한다. 이와 반대로, 일부 실시형태들에서, 입력 디바이스 (100) 는 다른 입력 컴포넌트들 없이도 구현될 수도 있다.

[0023] 일부 실시형태들에서, 입력 디바이스 (100) 는 터치 스크린 인터페이스를 포함하고, 감지 영역 (120) 은 디스플레이 스크린의 활성 영역의 적어도 부분을 오버랩한다. 예를 들어, 입력 디바이스 (100) 는 연관된 전자 시

시스템에 대한 터치 스크린 인터페이스를 제공하고 디스플레이 스크린에 오버레이하는 실질적으로 투명한 센서 전극들을 포함할 수도 있다. 디스플레이 스크린은 사용자에게 비주얼 인터페이스를 디스플레이가능한 동적 디스플레이의 임의의 유형일 수도 있고, 발광 다이오드 (LED), 유기 LED (OLED), 음극선 관 (CRT), 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마, 일렉트로루미네센스 (EL), 또는 다른 디스플레이 기술의 임의의 유형을 포함할 수도 있다.

입력 디바이스 (100) 및 디스플레이 스크린은 물리적 엘리먼트들을 공유할 수도 있다. 예를 들어, 일부 실시형태들은 디스플레이 및 감지를 위한 동일한 전기적 컴포넌트들의 일부를 이용할 수도 있다. 다른 예로서, 디스플레이 스크린은 프로세싱 시스템 (110) 에 의해 부분적으로 또는 전체적으로 동작될 수도 있다.

[0024] 본 발명의 많은 실시형태들은 완전 기능성 장치의 문맥에서 설명되어 있지만, 본 발명의 메카니즘들은 여러 형태들로 프로그램 제품 (예를 들어, 소프트웨어) 로서 배포되는 것이 가능함을 이해해야 한다. 예를 들어, 본 발명의 메카니즘들은 전자 프로세서들에 의해 판독가능한 정보 베어링 매체 (예를 들어, 프로세싱 시스템 (110) 에 의해 판독가능한 비일시적 컴퓨터 판독가능 및/또는 기록가능/쓰기가능 정보 베어링 매체) 상에서 소프트웨어 프로그램으로서 구현 및 배포될 수도 있다. 추가적으로, 본 발명의 실시형태들은 배포를 수행하는데 이용되는 매체의 특정 유형과 무관하게 동등하게 적용한다. 비일시적 전자적 판독가능 매체의 예들은 여러 디스크들, 메모리 스틱들, 메모리 카드들, 메모리 모듈들 등을 포함한다. 전자적 판독가능 매체는 플래시, 광학, 자기, 홀로그래픽, 또는 임의의 다른 저장 기법에 기초할 수도 있다.

[0025] 도 2a 는 일부 실시형태들에 따른 감지 소자들의 예시적 패턴의 일부분을 예시한다. 예시 및 설명의 명료화를 위하여, 도 2a 는 간단한 직사각형들의 패턴에서 감지 소자들을 도시하고, 다양한 컴포넌트들, 이를 테면, 감지 소자들과 프로세싱 시스템 (110) 사이의 여러 상호접속부들을 도시하지는 않는다. 전극 패턴 (250A) 은 제 1 복수의 센서 전극들 (260)(260-1, 260-2, 260-3, ... 260-n) 및 제 1 복수의 센서 전극들 (260) 위에 배치된 제 2 복수의 센서 전극들 (270)(270-1, 270-2, 270-3, ... 270-m) 을 포함한다. 도시된 예에서, $n = m = 4$ 이지만, 일반적으로 n 및 m 은 각각 양의 정수이고 반드시 서로 동일할 필요는 없다. 다양한 실시형태들에서, 제 1 복수의 센서 전극들 (260) 은 복수의 송신기 전극들 (구체적으로 "송신기 전극들 (260)"로서 지칭됨) 으로서 동작되며, 제 2 복수의 센서 전극들 (270) 은 복수의 수신기 전극들 (구체적으로는 "수신기 전극들 (270)"로서 지칭됨) 로서 동작된다. 다른 실시형태에서, 하나의 복수의 센서 전극들은 송신 및 수신하도록 구성될 수 있고, 다른 복수의 센서 전극들도 또한 송신 및 수신하도록 구성될 수 있다. 추가 프로세싱 시스템 (110) 은 제 1 및/또는 제 2 복수의 센서 전극들 중 하나 이상의 센서 전극들로 결과 신호들을 수신하는 반면, 하나 이상의 센서 전극들은 절대 용량성 감지 신호들로 변조된다. 제 1 복수의 센서 전극들 (260), 제 2 복수의 센서 전극들 (270) 또는 양쪽은 감지 영역 (120) 내에 배치될 수 있다. 전극 패턴 (250A) 은 프로세싱 시스템 (110) 에 커플링될 수 있다.

[0026] 제 1 복수의 전극들 (260) 과 제 2 복수의 전극들 (270) 은 일반적으로 서로 오믹 절연된다. 즉, 하나 이상의 절연체들은 제 1 복수의 전극들 (260) 과 제 2 복수의 전극들 (270) 을 분리시켜 이들이 서로 전기적으로 단락되는 것을 방지한다. 일부 실시형태들에서, 제 1 복수의 전극들 (260) 및 제 2 복수의 전극들 (270) 은 크로스 오버 영역들에서 이들 사이에 배치된 절연 재료에 의해 분리된다; 그러한 구조에서, 제 1 복수의 전극들 (260) 및/또는 제 2 복수의 전극들 (270) 은 동일한 전극의 상이한 부분들을 연결하는 점퍼들로 형성될 수 있다. 일부 실시형태들에서, 제 1 복수의 전극들 (260) 및 제 2 복수의 전극들 (270) 은 절연 재료의 하나 이상의 층들에 의해 분리된다. 이러한 실시형태에서, 제 1 복수의 전극들 (260) 및 제 2 복수의 전극들 (270) 은 공통 기관의 별개의 층들 상에 배치될 수 있다. 일부 다른 실시형태들에서, 제 1 복수의 전극들 (260) 및 제 2 복수의 전극들 (270) 은 하나 이상의 기관들에 의해 분리되고; 예를 들어, 제 1 복수의 전극들 (260) 및 제 2 복수의 전극들 (270) 은 동일한 기관의 대향 측면들 상에 또는 함께 적층된 상이한 기관들 상에 배치될 수 있다. 일부 실시형태들에서, 제 1 복수의 전극들 (260) 및 제 2 복수의 전극들 (270) 은 단일 기관의 동일한 측면 상에 배치될 수 있다.

[0027] 제 1 복수의 센서 전극들 (260) 과 제 2 복수의 센서 전극들 (270) 사이의 국부적 용량성 커플링 영역은 "용량성 이미지"의 "용량성 픽셀"을 형성할 수 있다. 제 1 및 제 2 복수의 센서 전극들 (260 및 270) 의 센서 전극들 간의 용량성 커플링은 감지 영역 (120) 내의 입력 오브젝트의 근접성 및 모션에 따라 변화한다. 또한, 여러 실시형태들에서, 제 1 복수의 센서 전극들 (260) 및 제 2 복수의 센서 전극들 (270) 의 각각과 입력 오브젝트 사이의 국부적인 용량성 커플링은 "용량성 이미지"의 "용량성 픽셀"로 지칭될 수 있다. 일부 실시형태들에서, 제 1 복수의 센서 전극들 (260) 및 제 2 복수의 센서 전극들 (270) 각각과 입력 오브젝트 사이의 국부적 용량성 커플링은 "용량성 프로파일들"의 "용량성 측정값들"로 지칭될 수 있다.

[0028] 프로세싱 시스템 (110) 은 센서 회로부 (204) 를 갖는 센서 모듈 (208) 을 포함할 수 있다. 센서 모듈

(208)은 전극 패턴 (250A)이 감지 주파수를 갖는 용량성 감지 신호를 사용하여 전극 패턴에서 전극들로부터 결과 신호들을 수신하도록 동작시킨다. 프로세싱 시스템 (110)은 결과 신호들로부터 용량성 측정값들을 결정하도록 구성된 프로세싱 모듈 (220)을 포함할 수 있다. 프로세싱 모듈 (220)은 디지털 신호 프로세서 (DSP), 마이크로프로세서 등과 같은 프로세서 회로부 (222)를 포함할 수 있다. 프로세싱 모듈 (220)은 본원에 설명된 기능들을 구현하기 위해 프로세서 회로 (222)에 의해 실행하기 위하여 구성된 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 포함할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 모듈 (220)의 일부 또는 모든 기능들은 하드웨어로 (예를 들어, 집적 회로를 사용하여) 구현될 수 있다. 프로세싱 모듈 (220)은 용량성 측정값들의 변화들을 추적하여 감지 영역 (120)에서 입력 오브젝트(들)을 검출할 수 있다. 프로세싱 시스템 (110)은 다른 모듈형 구성들을 포함할 수 있고, 센서 모듈 (208) 및 프로세싱 모듈 (220)에 의해 수행되는 기능은 일반적으로 프로세싱 시스템 (110) 내의 하나 이상의 모듈들 또는 회로들에 의해 수행될 수 있다. 프로세싱 시스템 (110)은 다른 모듈들 및 회로들을 포함할 수 있으며, 이하의 일부 실시형태들에서 설명된 바와 같은 다른 기능들을 수행할 수 있다.

[0029] 프로세싱 시스템 (110)은 절대 용량성 감지 모드 또는 트랜스용량성 감지 모드에서 동작할 수 있다. 절대 용량성 감지 모드에서, 센서 회로부 (204)의 수신기(들)은 전극 패턴 (250A) 내의 센서 전극(들) 상의 전압, 전류 또는 전하를 측정하는 반면, 센서 전극(들)은 절대 용량성 감지 신호들로 변조되어 결과 신호들을 생성한다. 프로세싱 모듈 (220)은 결과 신호들로부터 절대 용량성 측정값들을 생성한다. 프로세싱 모듈 (220)은 절대 용량성 측정값들의 변화들을 추적하여 감지 영역 (120)에서 입력 오브젝트(들)을 검출할 수 있다.

[0030] 트랜스용량성 감지 모드에서, 센서 회로부 (204)의 송신기(들)은 용량성 감지 신호 (또한 트랜스용량성 감지 모드에서 송신기 신호 또는 변조된 신호라고도 함)로 제 1 복수의 전극들 (260) 중 하나 이상을 구동시킨다. 센서 회로부 (204) 내의 수신기(들)은 제 2 복수의 전극들 (270) 중 하나 이상에서의 전압, 전류 또는 전하를 측정하여 결과 신호들을 생성한다. 결과 신호들은 감지 영역 (120)에서 용량성 감지 신호 및 입력 오브젝트(들)의 효과들을 포함한다. 프로세싱 모듈 (220)은 결과 신호들로부터 트랜스용량성 측정값들을 생성한다. 프로세싱 모듈 (220)은 트랜스용량성 측정값들의 변화들을 추적하여 감지 영역 (120)에서 입력 오브젝트(들)을 검출할 수 있다.

[0031] 일부 실시형태들에서, 프로세싱 시스템 (110)은 용량성 측정값을 결정하기 위해 전극 패턴 (250A)을 "스캔"한다. 트랜스용량성 감지 모드에서, 프로세싱 시스템 (110)은 송신기 신호(들)을 송신하도록 제 1 복수의 전극들 (260)을 구동시킬 수 있다. 프로세싱 시스템 (110)은 하나의 송신기 전극이 한 번에 송신하거나, 복수의 송신기 전극들이 동시에 송신하도록 제 1 복수의 전극들 (260)을 동작시킬 수 있다. 다수의 송신기 전극들이 동시에 송신할 때, 이들 다수의 송신기 전극들은 동일한 송신기 신호를 송신할 수 있고 보다 큰 송신기 전극을 효과적으로 생성할 수 있거나, 이들 다수의 송신기 전극들은 상이한 송신기 신호들을 송신할 수 있다. 예를 들어, 다수의 송신기 전극들은 제 2 복수의 전극들 (270)의 결과 신호들에 대한 그들의 결합된 효과들이 독립적으로 결정될 수 있게 하는 하나 이상의 코딩 방식들에 따라 상이한 송신기 신호들을 송신할 수 있다. 절대 용량성 감지 모드에서, 프로세싱 시스템 (110)은 한 번에 하나의 센서 전극 (260, 270)으로부터 또는 한 번에 복수의 센서 전극들 (260, 270)로부터 결과 신호들을 수신할 수 있다. 어느 모드에서도, 프로세싱 시스템 (110)은 제 2 복수의 전극들 (270)을 단독으로 또는 집합적으로 동작시켜 결과 신호들을 획득할 수 있다. 절대 용량성 감지 모드에서, 프로세싱 시스템 (110)은 하나 이상의 축들을 따라 모든 전극들을 동시에 구동시킬 수 있다. 일부 예들에서, 프로세싱 시스템 (110)은 하나의 축 (예를 들어, 제 1 복수의 센서 전극들 (260)을 따라)을 따라 전극들을 구동시킬 수 있는 한편, 다른 축을 따르는 전극들은 쉼 신호, 가드 신호 등으로 구동된다. 일부 예들에서, 하나의 축을 따르는 일부 전극들 및 다른 축을 따르는 일부 전극들은 동시에 구동될 수 있다.

[0032] 트랜스용량성 감지 모드에서, 프로세싱 시스템 (110)은 결과 신호들을 이용하여 용량성 픽셀들에서 용량성 측정값을 결정할 수 있다. 용량성 픽셀들로부터의 측정값들의 세트는 픽셀들에서의 용량성 측정값들을 나타내는 "용량성 이미지" (또한 "용량성 프레임")를 형성한다. 프로세싱 시스템 (110)은 다수의 시간 주기들에 걸쳐 다수의 용량성 이미지들을 획득할 수 있고, 용량성 이미지들 간의 차이를 결정하여 감지 영역 (120)에서의 입력에 관한 정보를 도출할 수 있다. 예를 들어, 프로세싱 시스템 (110)은 연속하는 기간들에 걸쳐 획득된 연속 용량성 프레임들을 이용하여 감지 영역 내에서 그리고 들어오고 나가는 하나 이상의 입력 오브젝트들의 모션(들)을 추적할 수 있다.

[0033] 절대 용량성 감지 모드에서, 프로세싱 시스템 (110)은 센서 전극들 (260)의 축 및/또는 센서 전극들 (270)의 축을 따라 용량성 측정값을 결정하기 위해 결과 신호들을 이용할 수 있다. 이러한 측정값들의 세트는 축을

따라 용량성 측정값들을 나타내는 "용량성 프로파일"을 형성한다. 프로세싱 시스템 (110) 은 다수의 시간주기들에 걸쳐 측들 중 하나 또는 양쪽 모두를 따라 다수의 용량성 프로파일들을 획득할 수 있고, 감지 영역 (120) 에서의 입력에 관한 정보를 도출하기 위해 용량성 프로파일들 간의 차이를 결정할 수 있다. 예를 들어, 프로세싱 시스템 (110) 은 감지 영역 (120) 내의 입력 객체들의 위치 또는 근접성을 추적하기 위해 연속적인 주기들에 걸쳐 획득된 연속적인 용량성 프로파일들을 이용할 수 있다. 다른 실시형태들에서, 각각의 센서는 용량성 이미지의 용량성 픽셀일 수 있고, 절대 용량성 감지 모드는 용량성 프로파일들에 더하여 또는 용량성 프로파일들 대신에 용량성 이미지(들)를 생성하는데 사용될 수 있다.

[0034] 입력 디바이스 (100) 의 베이스라인 용량은 감지 영역 (120) 에서 어떠한 입력 오브젝트와도 연관되지 않는 용량성 이미지 또는 용량성 프로파일이다. 베이스라인 용량은 환경 및 동작 조건에 따라 변하며, 프로세싱 시스템 (110) 은 다양한 방식으로 기준 용량을 추정할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시형태에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 입력 오브젝트가 감지 영역 (120) 에 존재하지 않을 때 "베이스라인 이미지" 또는 "베이스라인 프로파일"을 취하며, 베이스라인 용량의 추정값들로서 베이스라인 이미지 또는 베이스라인 프로파일을 사용한다. 프로세싱 모듈 (220) 은 용량성 측정들에서의 기준 용량을 고려할 수 있고, 따라서 용량성 측정들은 "델타 용량성 측정"으로 지칭될 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 사용되는 "용량성 측정"이라는 용어는 결정된 베이스라인에 대한 델타 측정값을 포함한다.

[0035] 일부 터치 스크린 실시형태들에서, 제 1 복수의 센서 전극들 (260) 및 제 2 복수의 센서 전극들 (270) 중 적어도 하나는 디스플레이 스크린의 디스플레이를 업데이트하는데 이용되는 디스플레이 디바이스 (280) 의 하나 이상의 디스플레이 전극들, 이를 테면 "Vcom" 전극 (공통 전극), 게이트 전극, 소스 전극, 애노드 전극 및/또는 캐소드 전극의 하나 이상의 세그먼트들을 포함한다. 이들 디스플레이 전극들은 적절한 디스플레이 스크린 기판 상에 배치될 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이 전극들은 일부 디스플레이 스크린들 (예를 들어, IPS (In Plane Switching) 또는 PLS (Plane to Line Switching) OLED (Organic Light Emitting Diode)) 에서 투명 기판 (유리 기판, TFT 유리 또는 임의의 다른 투명 재료) 상에, 일부 디스플레이 스크린들 (예를 들어, PVA (Patterned Vertical Alignment) 또는 MVA (Multi-domain Vertical Alignment)) 의 컬러필터 유리의 하부, 발광 층 (OLED) 상 등에 배치될 수도 있다. 디스플레이 전극들은 디스플레이 업데이트 및 용량성 감지의 기능들을 수행하기 때문에 디스플레이 전극들은 또한 "조합 전극들"로 지칭될 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 제 1 및 제 2 복수의 센서 전극들 (260 및 270) 의 각각의 센서 전극은 하나 이상의 조합 전극들을 포함한다. 다른 실시형태들에서, 제 1 복수의 센서 전극들 (260) 중 적어도 2 개의 센서 전극들 또는 제 2 복수의 센서 전극들 (270) 중 적어도 2 개의 센서 전극들은 적어도 하나의 조합 전극을 공유할 수 있다. 또한, 일 실시형태에서, 제 1 복수의 센서 전극들 (260) 및 제 2 복수의 전극들 (270) 양쪽은 디스플레이 스크린 기판 상의 디스플레이 스택 내에 배치된다. 또한, 디스플레이 스택 내의 센서 전극들 (260, 270) 중 적어도 하나는 조합 전극을 포함할 수 있다. 그러나, 다른 실시형태들에서, 제 1 복수의 센서 전극들 (260) 또는 제 2 복수의 센서 전극들 (270) (둘 모두는 아님) 만이 디스플레이 스택 내에 배치되는 반면, 다른 센서 전극들은 디스플레이 스택의 외부에 있다 (예를 들어, 컬러 필터 유리의 반대측에 배치된다).

[0036] 일 실시형태에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 센서 모듈 (208), 프로세싱 모듈 (220) 및 임의의 다른 모듈(들) 및/또는 회로(들)을 갖는 주문형 집적 회로 (ASIC) 와 같은 단일의 통합된 제어기를 포함한다. 다른 실시형태에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 센서 모듈 (208), 프로세싱 모듈 (220) 및 임의의 다른 모듈(들) 및/또는 회로(들)이 집적 회로들 사이에서 분할될 수 있는 경우 복수의 집적 회로들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 센서 모듈 (208) 은 하나의 집적 회로 상에 있을 수 있고, 프로세싱 모듈 (220) 및 임의의 다른 모듈(들) 및/또는 회로(들)은 하나 이상의 다른 집적 회로일 수 있다. 일부 실시형태들에서, 센서 모듈 (208) 의 제 1 부분은 하나의 집적 회로 상에 있을 수 있고 센서 모듈 (208) 의 제 2 부분은 제 2 집적 회로 상에 있을 수 있다. 이러한 실시형태들에서, 제 1 및 제 2 집적 회로들 중 적어도 하나는 디스플레이 드라이버 모듈 및/또는 디스플레이 드라이버 모듈과 같은 다른 모듈의 적어도 부분들을 포함한다.

[0037] 도 2b 는 일부 실시형태들에 따른 감지 소자들의 다른 예시적 패턴의 일부분을 예시한다. 예시 및 설명의 명료화를 위하여, 도 2b 는 간단한 직사각형들의 매트릭스에서 감지 소자들을 도시하고, 다양한 컴포넌트들, 이를 테면, 감지 소자들과 프로세싱 시스템 (110) 사이의 여러 상호접속부들을 도시하지는 않는다. 전극 패턴 (250B) 은 직사각형 매트릭스로 배치된 복수의 센서 전극들 (210) 을 포함한다. 전극 패턴 (250B) 은 J 행 및 K 열로 배열된 센서 전극들 (210_{J,K})(집합적으로 센서 전극 (210) 으로 지칭됨)을 포함하며, 여기서 하나 또는 J 및 K 는 제로일 수도 있지만, J 및 K 는 양의 정수이다. 전극 패턴 (250B) 은 폴라 어레이들, 반복 패턴들, 비반복 패턴들, 불균일 어레이, 단일 행 또는 열 또는 다른 적절한 배열과 같은 센서 전극 (210) 의 다른

패턴들을 포함할 수 있다. 또한, 센서 전극들 (210) 은 원형, 직사각형, 다이아몬드형, 별형, 정사각형, 비볼록형, 볼록형, 비오목형, 오목형 등과 같은 임의의 형상일 수 있다. 또한, 센서 전극들 (210) 은 복수의 별도 서브-전극들로 세분될 수도 있다. 전극 패턴 (250) 은 프로세싱 시스템 (110) 에 커플링된다.

[0038] 센서 전극들 (210) 은 전형적으로 서로로부터 오믹 절연되어 있다. 또한, 센서 전극 (210) 이 다수의 서브 전극들을 포함하는 경우, 서브-전극들은 서로 오믹 절연될 수 있다. 또한, 일 실시형태에서, 센서 전극들 (210) 은 센서 전극들 (210) 사이에 있는 그리드 전극들 (218) 로부터 오믹 절연될 수 있다. 일 예시에서, 그리드 전극 (218) 은 그리드 전극 (218) 의 윈도우들 (216) 에 배치된 센서 전극들 (210) 중 하나 이상의 센서 전극을 둘러쌀 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 전극 패턴 (250B) 은 복수의 그리드 전극들 (218) 을 포함할 수 있다. 일부 실시형태들에서, 그리드 전극 (218) 은 하나 이상의 세그먼트들을 포함할 수 있다. 그리드 전극 (218) 은 센서 전극들 (210) 로 용량성 감지를 수행할 때 사용하기 위한 가당 신호를 반송하거나 또는 웰드로서 이용될 수도 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 그리드 전극 (218) 은 용량성 감지를 수행할 때 센서 전극으로서 사용될 수 있다. 또한, 그리드 전극 (218) 은 센서 전극들 (210) 과 동일 평면 상에 있을 수도 있지만, 반드시 그런 것은 아니다. 예를 들어, 그리드 전극 (218) 은 상이한 기판 상에 또는 센서 전극들 (210) 과 동일한 기판의 상이한 면 상에 위치될 수 있다. 그리드 전극들 (218) 은 선택적이며, 일부 실시형태들에서는 그리드 전극들 (218) 이 존재하지 않는다.

[0039] 제 1 동작 모드에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 적어도 하나의 센서 전극 (210) 을 사용하여 절대 용량성 감지를 통해 입력 오브젝트의 존재를 검출할 수 있다. 센서 모듈 (208) 은 센서 전극(들)(210) 과 입력 오브젝트 사이의 용량을 나타내는 결과 신호들을 얻기 위해 센서 전극(들)(210) 상의 전압, 전하 또는 전류를 측정할 수 있다. 프로세싱 모듈 (220) 은 결과 신호들을 사용하여 절대 용량성 측정값을 결정한다. 전극 패턴 (250B) 일 때, 절대 용량성 측정값들은 용량성 이미지를 형성하는데 사용될 수 있다.

[0040] 제 2 동작 모드에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 센서 전극들 (210) 의 그룹들을 사용하여 트랜스용량성 감지를 통하여 입력 오브젝트의 존재를 검출할 수 있다. 센서 모듈 (208) 은 송신기 신호로 센서 전극들 (210) 중 적어도 하나를 구동할 수 있고 센서 전극들 (210) 중 적어도 하나의 다른 센서 전극으로부터 결과 신호들을 수신할 수 있다. 프로세싱 모듈 (220) 은 결과 신호들을 이용하여 트랜스용량성 측정값들을 결정하고 용량성 이미지들을 형성한다.

[0041] 입력 디바이스 (100) 는 전술한 모드들 중 어느 하나에서 동작하도록 구성될 수 있다. 또한, 입력 디바이스 (100) 는 전술한 임의의 2 이상의 모드 사이를 전환하도록 구성될 수 있다. 프로세싱 시스템 (110) 은 도 2a 와 관련하여 전술한 바와 같이 구성될 수 있다.

[0042] 일부 실시형태들에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 입력 오브젝트에 대한 힘 정보를 결정하도록 추가로 구성된다. 프로세싱 시스템 (110) 은 디스플레이 디바이스 내에 통합된 센서 전극들로부터 얻어진 절대 용량성 측정값들에 응답하여 힘 정보를 결정할 수 있다. 또한, 이하에서 설명하는 바와 같이, 입력 디바이스 (100) 의 디스플레이 디바이스는 입력 오브젝트에 의해 가해지는 힘에 응답하여 벤딩될 수 있다. 디스플레이 디바이스의 벤딩은 디스플레이 디바이스 내에 통합된 센서 전극의 적어도 일부분의 평형성으로부터의 편향을 야기한다. 인가된 힘으로 인한 센서 전극(들)의 편향은 절대 용량성 측정값들의 변화를 초래한다. 힘 정보는 센서 전극들의 구성에 따라 "힘 이미지", "힘 프로파일" 또는 스칼라 힘 값을 포함할 수 있다. 예를 들어, 센서 전극 패턴 (250B) 으로부터 도출된 절대 용량성 측정값들은 힘 이미지들 또는 힘 스칼라 값들을 생성하는데 이용될 수 있다. 다른 예에서, 센서 전극 패턴 (250A) 으로부터 도출된 절대 용량성 측정값들은 힘 프로파일들 또는 힘 스칼라 값들을 생성하는데 이용될 수 있다. 어느 경우에도, 힘 정보는 위치 정보와 결합되어 입력 오브젝트의 위치 및 입력 오브젝트에 의해 인가되는 힘 양쪽을 결정할 수 있다. 다른 실시형태에서, 힘의 크기는 스칼라 힘 값을 결정하기 위해 측정될 수 있다. 스칼라 힘 값은 위치 정보와 결합되어 힘 이미지 또는 힘 프로파일을 생성할 수 있다.

[0043] 도 3 은 일 실시형태에 따른 입력 디바이스 (100) 의 단면을 도시하는 블록도이다. 입력 디바이스 (100) 는 입력 표면 (301), 디스플레이 셀 (314A), 백라이트 (308), 에어 갭/압축성 층 (310) 및 적어도 하나의 전도성 전극 (전도성 전극(들)(312)) 을 포함한다. 입력 표면 (301) 은 유리 기판과 같은 투명 기판을 포함할 수 있다. 전도성 전극(들)(312) 은 금속 전극(들)일 수 있다. 일 실시형태에서, 전도성 전극(들) (312) 은 단일 전도성 백플레인을 포함한다. 다른 실시형태에서, 전도성 백플레인은 부분들로 세분될 수 있고, 전도성 전극(들)(312) 은 전도성 백플레인의 부분들을 포함할 수 있다. 전도성 전극(들)(312) 은 전기적 접지 또는 시스템 접지와 같은 기준 전압에 전기적으로 커플링될 수 있다.

- [0044] 일 실시형태에서, 디스플레이 셀 (314A) 은 컬러 필터 기관 (302), 내부 층들 (305) 및 박막 트랜지스터 (TFT) 기관 (306) 을 포함한다. 내부 층들 (305) 은 컬러 필터 층, 액정 디스플레이 (LCD) 재료 층, 전도성 층들, 유전체 층들 등과 같은 다양한 층들을 포함할 수 있다. 특히, 내부 층들 (305) 은 센서 전극들 (304) 을 형성하는 하나 이상의 전도성 층들을 포함한다. 컬러 필터 기관 (302), 내부 층들 (305) 및 TFT 기관 (306) 은 플렉시블로 되어, 디스플레이 셀 (314A) 이 플렉시블하도록 된다.
- [0045] 센서 전극들 (304) 은 다양한 구성들을 가질 수 있다. 일 예에서, 센서 전극들 (304) 은 센서 전극 패턴 (250A) 내에 복수의 센서 전극들 (260) 을 포함할 수 있다. 일 예에서, 센서 전극들 (304) 은 센서 전극 패턴 (250A) 내에 복수의 센서 전극들 (260) 및 복수의 센서 전극들 (270) 을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 센서 전극들 (304) 은 센서 전극 패턴 (250B) 내에 센서 전극들 (210) 을 포함할 수 있다. 임의의 구성에서, 센서 전극들 (304) 각각은 디스플레이 업데이트 및 용량성 감지를 위하여 구성된 적어도 하나의 공통 전극을 포함한다.
- [0046] 디스플레이 셀 (314A) 은 입력 표면 (301) 과 백라이트 (308) 사이에 배치된다. 디스플레이 셀 (314A) 은 플렉시블하며 힘이 입력 표면 (301) 에 인가될 때 벤딩될 수 있다. 본 예에서, 전도성 전극(들)(312) 은 에어 갭/압축성 층 (310) 에 의해 백라이트 (308) 로부터 분리되며, 에어 갭/압축성 층 (310) 은 에어 갭 또는 압축성 층 (310) 어느 하나일 수 있다. 따라서, 센서 전극들 (304) 은 입력 표면 (301) 과 전도성 전극(들)(312) 사이에 배치된다. 센서 전극들 (304) 은 입력 표면 (301) 에 인가된 힘에 응답하여 디스플레이 셀 (314) 이 에어 갭/압축성 층 (310) 내로 벤딩될 때 전도성 전극(들)(312) 을 향하여 편향되도록 구성된다. 입력 표면 (301) 에 인가되는 힘의 위치에 따라, 센서 전극들 (304) 의 적어도 일부는 인가된 힘에 응답하여 전도성 전극(들)(312) 을 향하여 편향될 것이다.
- [0047] 도 4 는 일 실시형태에 따른 다른 디스플레이 셀 (314B) 의 단면을 도시하는 블록도이다. 일 실시형태에서, 디스플레이 셀 (314B) 은 디스플레이 셀 (314A) 대신에 이용될 수 있다. 디스플레이 셀 (314B) 에서, 수신기 전극들 (316) 은 컬러 필터 기관 (302) 상에 배치된다. 일 실시형태에서, 센서 전극들 (304) 은 송신기 전극들로서 동작하는 복수의 센서 전극들 (260) 을 포함할 수 있고, 수신기 전극들 (316) 은 센서 전극 패턴 (250A) 의 복수의 센서 전극들 (270) 을 포함할 수 있다. 다른 실시형태에서, 수신기 전극들 (316) 은 컬러 필터 기관 (316) 보다는 내부 층들 (305) 내에 배치된다. 또 다른 실시형태에서, 수신기 전극들 (316) 은 센서 전극들 (304) 과 동일한 층 상에 배치된다.
- [0048] 도 5 는 다른 실시형태에 따른 입력 디바이스 (100) 의 단면을 도시하는 블록도이다. 본 실시형태에서, 전도성 전극(들)(312) 은 디스플레이 셀 (314) 아래 및 백라이트 (308) 위에 배치된다. 예를 들어, 전도성 전극(들)(312) 은 TFT 기관 (306) 아래에 배치될 수 있다. 전도성 전극(들)(312) 은 에어 갭/압축성 층 (310) 에 의해 디스플레이 셀 (314) 로부터 분리된다. 디스플레이 셀 (314) 은 디스플레이 셀 (314A), 디스플레이 셀 (314B) 등을 포함할 수 있다.
- [0049] 다른 유형들의 플렉시블 디스플레이 셀이 OLED 디스플레이와 같은 도 3 내지 도 5 의 실시형태에서 사용될 수 있다. 일반적으로, 디스플레이 셀은 LED, OLED, 플라즈마 셀, 전자 잉크 소자, LCD 컴포넌트들, 또는 플렉시블 디스플레이와 호환가능한 다른 적절한 디스플레이 픽셀 구조들로 형성된 디스플레이 픽셀들을 포함할 수 있다. 센서 전극들 (304) 은 디스플레이 셀 내에 배치되고 플렉시블 디스플레이를 벤딩하는 힘이 가해질 때 전도성 전극(들) (312) 을 향하여 편향된다.
- [0050] 도 6 은 일 실시형태에 따른 입력 오브젝트에 의한 입력 디바이스 (100) 에 인가된 힘을 나타내는 개략적인 단면도이다. 입력 오브젝트 (예를 들어, 손가락) 는 입력 표면 (도 6 에 도시되지 않음) 에 힘을 인가하고 이는 이어서 디스플레이 셀 (314) 을 벤딩한다. 디스플레이 셀 (314) 내에 배치된 센서 전극들 (305) 은 전도성 전극(들)(312) 을 향하여 편향된다. 도 7 은 도 6 에 도시된 인가된 힘이 주어진 입력 디바이스 (100) 의 평면도이다. 도 7 의 예에서, 센서 전극들 (304) 은 센서 전극 패턴 (250B) 의 센서 전극들 (210) 을 포함한다. 영역 (702) 내의 센서 전극들 (210) 의 부분은 인가된 힘에 응답하여 전도성 전극(들)(312) 을 향하여 편향된다. 이 예에서 센서 전극 패턴 (250B) 이 도시되었지만, 다른 센서 전극 패턴 (예를 들어, 센서 전극 패턴 (250A)) 이 사용될 수 있다. 일반적으로, 입력 디바이스 (100) 에 인가된 소정의 힘은 적어도 센서 전극들 (305) 의 서브세트로 하여금 전도성 전극(들)(312) 을 향하여 편향되게 한다. 도 7 의 예에서, 전도성 전극(들)(312) 은 단일 백플레인을 포함하지만, 다른 구성들이 전술한 바와 같이 이용될 수 있다. 일 실시형태에서, 전도성 전극(들)(312) 의 표면적은 센서 전극들 (305) 각각의 표면적보다 더 크다.
- [0051] 도 8 은 일 실시형태에 따른 통합형 디스플레이 디바이스 및 용량성 감지 디바이스를 동작시키는 방법 (800) 을

나타내는 흐름도이다. 방법 (800) 은 입력 디바이스 (100) 와 상호 작용하는 입력 오브젝트에 대한 힘 정보 또는 위치 정보 모두를 결정하기 위해 전술한 프로세싱 시스템 (110) 에 의해 수행될 수 있다. 일 실시형태에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 수직 블랭킹 시간 또는 수평 블랭킹 시간과 같은 비-디스플레이 업데이트 시간 동안 방법 (800) 의 전부 또는 일부를 수행한다. 다른 실시형태에서, 비-디스플레이 업데이트 시간은 디스플레이 프레임의 디스플레이 라인 업데이트들 사이에서 발생하고 적어도 디스플레이 라인 업데이트 기간만큼 긴, 장기 수평 블랭킹 주기일 수 있다. 일부 실시형태들에서, 하나의 비디스플레이 업데이트 주기는 힘 감지에 이용될 수 있고 다른 비디스플레이 업데이트 주기는 터치 감지에 이용될 수 있다.

[0052] 방법 (800) 은 프로세싱 시스템 (110) 이 용량성 감지를 위하여 센서 전극을 동작시키는 단계 802 에서 시작한다. 센서 전극 패턴 (250A) 또는 센서 전극 패턴 (250B) 중 어느 하나에 대한 절대 용량성 감지 및 트랜스용량성 감지와 같은 용량성 감지를 위한 다양한 기술들이 상술되었다.

[0053] 단계 804 에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 절대 용량성 감지를 위하여 센서 전극들을 구동시킨다. 절대 용량성 감지를 위한 기술은 위에 설명되었다. 센서 회로부 (204) 는 절대 용량성 감지를 위하여 센서 전극들 (260) 또는 센서 전극들 (210) 을 구동시킬 수 있다. 일 실시형태에서, 단계 806 에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 또한 트랜스용량성 감지를 위하여 센서 전극들을 구동시킬 수 있다. 트랜스용량성 감지를 위한 기술들은 위에 설명되었다. 센서 전극 패턴 (250A) 에 대해, 센서 회로부 (204) 는 센서 전극들 (270) 로부터 결과 신호들을 수신하면서 송신기 신호로 센서 전극들 (260) 을 구동시킬 수 있다. 센서 전극 패턴 (250B) 에 대해, 센서 회로부 (204) 는 다른 센서 전극들 (210) 로부터 결과 신호들을 수신하면서 송신기 신호로 일부 센서 전극들 (210) 을 구동시킬 수 있다.

[0054] 단계 808 에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 센서 전극들의 적어도 일부분의 절대 용량의 변화들을 결정한다. 단계 810 에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 절대 용량의 변화에 기초하여 입력 오브젝트에 대한 힘 정보를 결정한다. 전술한 바와 같이, 입력 디바이스 (100) 에 인가된 힘에 응답하여, 플렉시블 디스플레이 내의 센서 전극들의 일부분은 전도성 전극(들)을 향하여 편향된다. 이러한 편향된 전극의 절대 용량은 이들 전극이 전도성 전극(들)을 향하여 편향됨에 따라 변화한다. 이러한 절대 용량의 변화를 측정함으로써, 프로세싱 시스템 (110) 은 힘 정보를 결정할 수 있다.

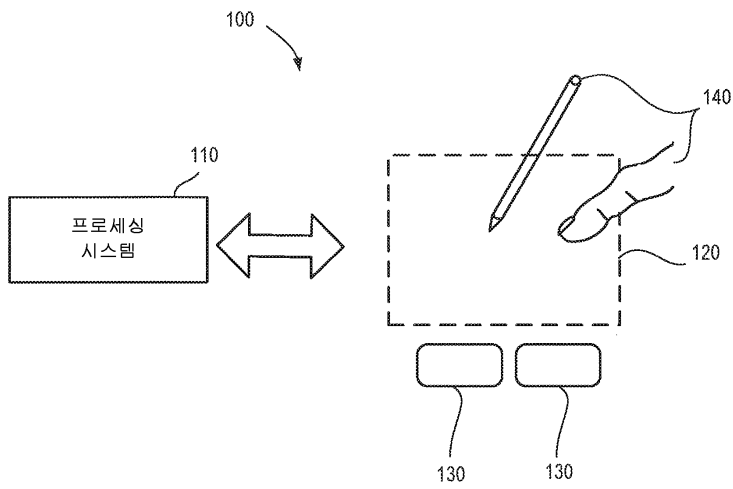
[0055] 단계 812 에서, 프로세싱 시스템 (110) 은 또한 절대 용량성 측정값들 및/또는 트랜스용량성 측정값들에 기초하여 입력 오브젝트에 대한 위치 정보를 결정할 수 있다. 프로세싱 시스템 (110) 은 위치 정보 및 힘 정보를 결합하여 입력 오브젝트의 위치 및 입력 오브젝트에 의해 입력 디바이스 (100) 에 인가되는 힘을 결정할 수 있다.

[0056] 본 명세서에 설명된 실시형태들 및 예들은 본 기술 및 그 특정 애플리케이션에 따른 실시형태들을 가장 잘 설명하고 당업자가 본 발명을 구현하고 사용할 수 있게 하기 위해 제시된 것이다. 그러나, 당해 기술 분야의 당업자는 상술한 설명 및 예들이 단지 설명 및 예시의 목적으로만 제시되는 것임을 이해할 것이다. 상술한 설명은 정확히 개시된 행태로 본 발명을 제한하거나 배타하기 위한 것으로 의도되지 않는다.

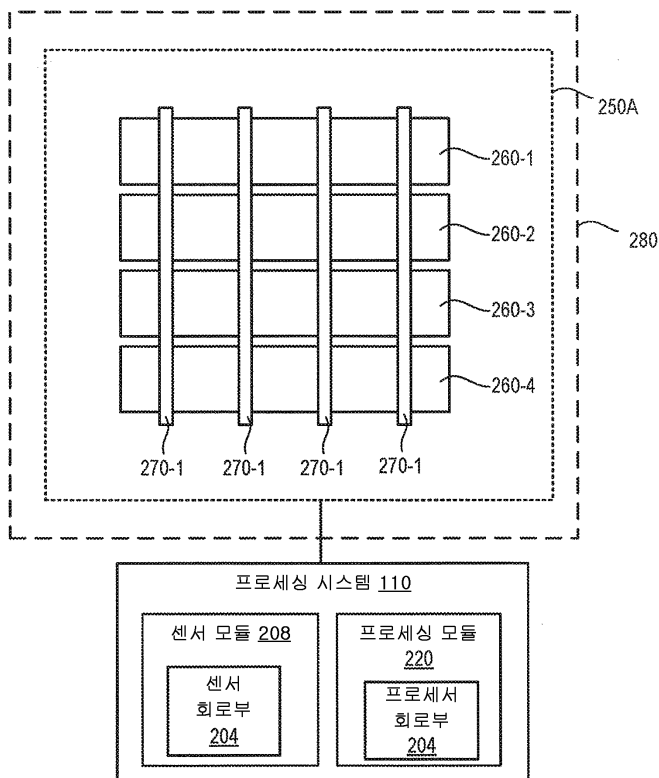
[0057] 상술한 관점에서, 본 개시의 범위는 다음에 오는 청구항들에 의해 결정된다.

도면

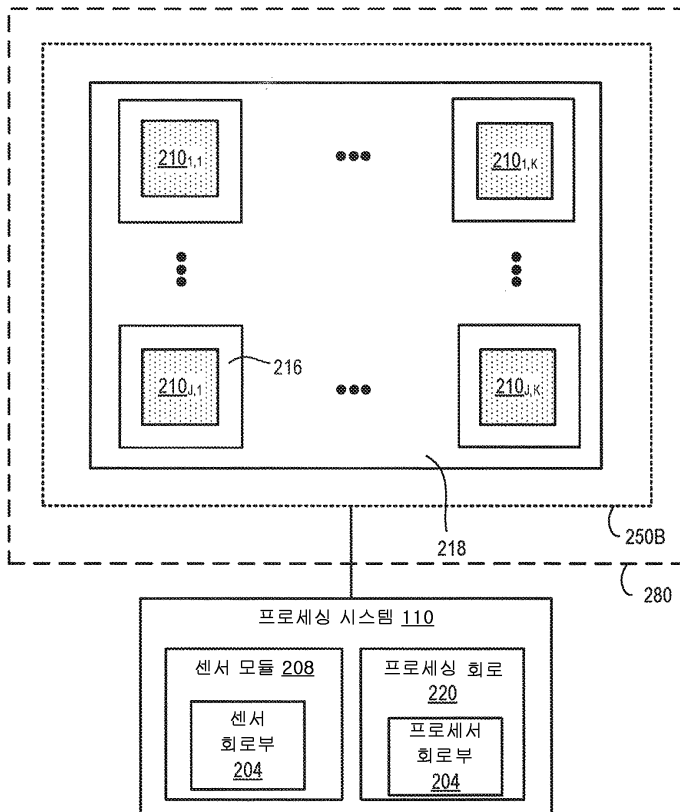
도면1



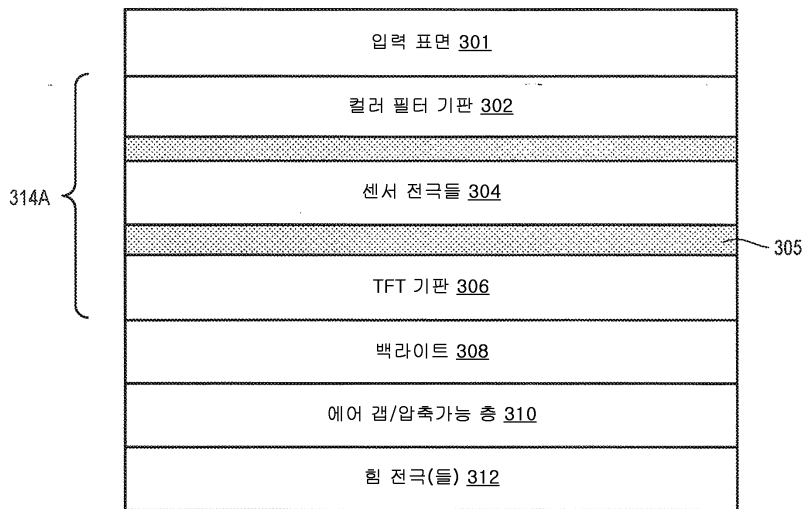
도면2a



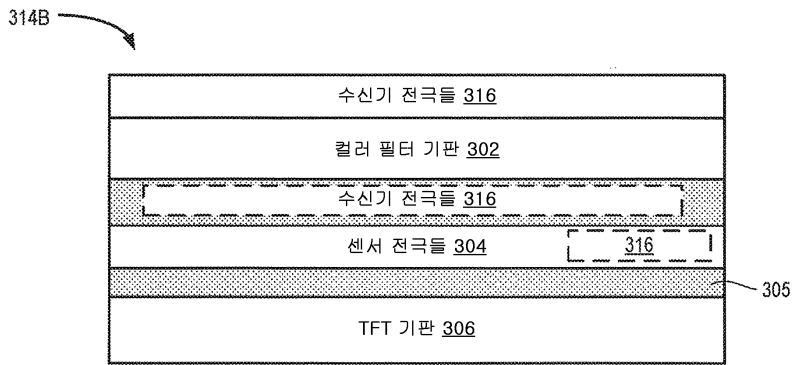
도면2b



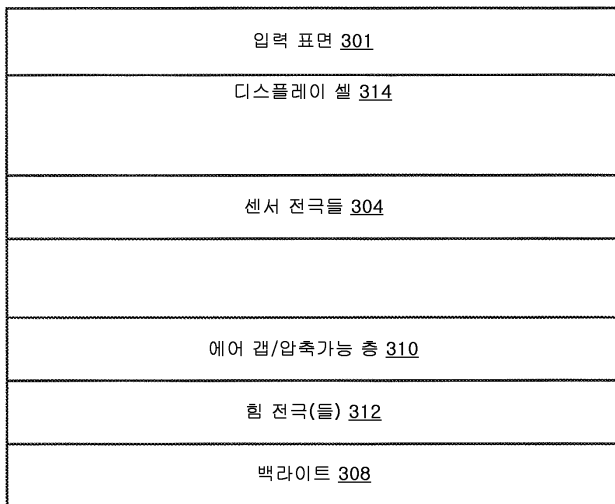
도면3



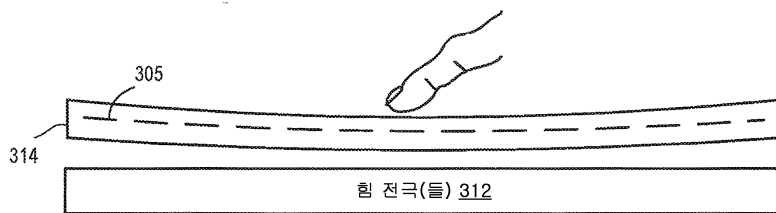
도면4



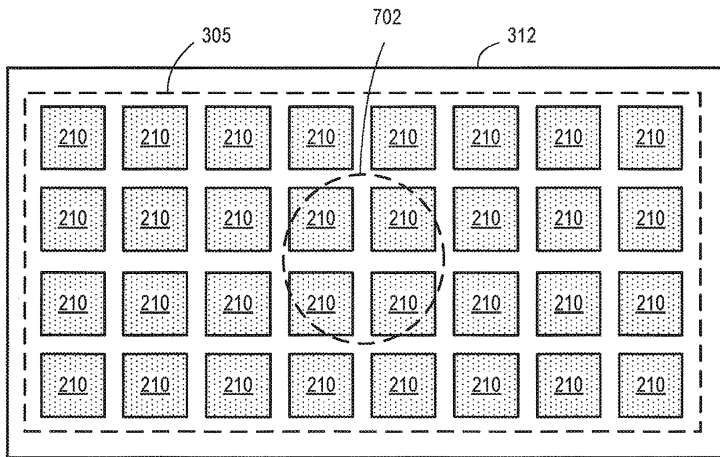
도면5



도면6



도면7



도면8

