



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월09일

(11) 등록번호 10-2394206

(24) 등록일자 2022년04월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G06F 3/0354* (2013.01) *G06F 3/0338* (2013.01)  
*G06F 3/041* (2006.01) *G06F 3/044* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*G06F 3/03545* (2013.01)  
*G06F 3/0338* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7022354(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2014년08월21일  
 심사청구일자 2021년07월15일
- (85) 번역문제출일자 2021년07월15일
- (65) 공개번호 10-2021-0092847
- (43) 공개일자 2021년07월26일
- (62) 원출원 특허 10-2016-7005513  
 원출원일자(국제) 2014년08월21일  
 심사청구일자 2019년08월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/052008
- (87) 국제공개번호 WO 2015/027017  
 국제공개일자 2015년02월26일
- (30) 우선권주장  
 61/868,899 2013년08월22일 미국(US)  
 14/462,242 2014년08월18일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
 US20100051356 A1\*  
 US20120327042 A1\*  
 KR1020110058090 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자  
 가부시킴가이샤 와코무  
 일본국 사이타마켄 가조시 도요노다이 2초메 510  
 반지 1
- (72) 발명자  
 커티스, 케이스  
 미국, 애리조나 85297, 길버트, 3305 이. 로스 알  
 토스
- (74) 대리인  
 특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 신현상

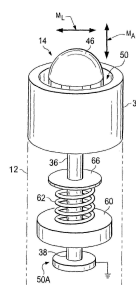
(54) 발명의 명칭 힙 및/또는 각도 감지 기능을 갖는 터치 스크린 스타일러스

### (57) 요약

디스플레이 장치와 함께 사용하기 위한 휴대용 스타일러스는 휴대용 본체, 상기 본체에 이동 가능하게 결합되는 팁, 상기 본체에 대한 상기 팁의 운동을 검출하도록 구성된 적어도 하나의 정전용량 센서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 정전용량 센서는 상기 본체에 고정되거나 상기 본체와 일체로 되어 있는 적어도 하나의 제1 도

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5



전성 요소, 및 이동 가능한 상기 팁에 고정되거나 상기 팁과 일체로 되어 있는 적어도 하나의 제2 도전성 요소를 포함할 수 있다. 상기 팁은 상기 적어도 하나의 제1 도전성 요소와 상기 적어도 하나의 제2 도전성 요소가 서로 이격되어 있도록 배치될 수 있다. 상기 적어도 하나의 정전용량 센서는, 상기 본체에 대한 상기 팁의 운동에 의해 발생하는 상기 적어도 하나의 제1 도전성 요소 및 상기 적어도 하나의 제2 도전성 요소 사이의 각각의 거리들의 변화를 검출하도록 구성될 수 있다.

(52) CPC특허분류

*G06F 3/03546* (2013.01)

*G06F 3/0412* (2019.05)

*G06F 3/0414* (2021.08)

*G06F 3/044* (2021.08)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

휴대용 스타일러스로서,

휴대용 본체;

상기 본체에 결합되거나 상기 본체와 일체로 되어 있는 외측 링;

상기 외측 링의 내부에 반경방향으로 배치되고 상기 외측 링에 대해 이동 가능하도록 상기 외측 링으로부터 이격되어 있는 팁 - 상기 팁은 상기 팁에 가해진 힘에 응답하여 상기 팁이 상기 외측 링에 대해 축방향으로 이동 가능하도록 상기 본체에 이동 가능하게 결합됨 - ;

상기 외측 링과 상기 팁 사이에 정의된 복수의 정전용량 센서 - 상기 복수의 정전용량 센서는 상기 축방향으로 서로 이격되어 있는 두 개의 열로 배치되고, 상기 복수의 정전용량 센서의 각각은 상기 휴대용 스타일러스와 디스플레이 장치 사이의 상호 작용 중에 각각의 정전용량을 검출하도록 구성됨 - ; 및

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는:

상기 축방향으로 서로 이격되어 배치된 상기 복수의 정전용량 센서에 의해 검출된 상기 각각의 정전용량에 기초하여, 상기 팁에 가해진 힘에 의해 발생하는, 상기 축방향을 따른 상기 팁과 상기 외측 링 사이의 상대 운동을 계산하고;

상기 복수의 정전용량 센서에 의해 검출된 상기 각각의 정전용량에 기초하여, (a) 상기 디스플레이 장치에 대한 상기 스타일러스의 각도 또는 (b) 상기 스타일러스 팁 상의 힘의 크기 중 적어도 하나를 포함하는 스타일러스 상태 데이터를 계산하고; 그리고

상기 계산된 스타일러스 상태 데이터에 기초하여 상기 디스플레이 장치에 생성되는 표시의 시각적인 파라미터를 제어하기 위해 상기 디스플레이 장치에 상기 계산된 스타일러스 상태 데이터를 전달하도록 구성되는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 외측 링에 고정되거나 상기 외측 링과 일체로 되어 있고, 상기 외측 링의 외주 주변에 적어도 부분적으로 위치된 적어도 하나의 제1 도전성 요소;

상기 이동 가능한 팁에 고정되거나 상기 이동 가능한 팁과 일체로 되어 있고, 상기 팁의 외주 주변에 적어도 부분적으로 위치되며, 상기 축방향으로 이격된 두 개의 열로 배치되어 있는 복수의 제2 도전성 요소를 포함하고,

상기 팁은 상기 적어도 하나의 제1 도전성 요소와 상기 복수의 제2 도전성 요소가 서로 이격되어 있도록 배치되고;

상기 복수의 정전용량 센서는 각각, 상기 적어도 하나의 제1 도전성 요소와 상기 복수의 제2 도전성 요소에 의해 형성되며; 그리고

상기 복수의 정전용량 센서는 각각, 상기 본체에 대한 상기 팁의 운동에 의해 발생하는, 상기 적어도 하나의 제1 도전성 요소와 상기 복수의 제2 도전성 요소 사이의 각각의 거리의 변화를 나타내는 복수의 각 정전용량값을 검출하도록 구성되는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 팁에 고정되거나 상기 팁과 일체로 되어 있고, 상기 팁의 외주 주변에 적어도 부분적으로 위치된 적어도 하나의 제1 도전성 요소;

상기 외측 링에 고정되거나 상기 외측 링 주변과 일체로 되어 있고, 상기 외측 링의 외주 주변에 적어도 부분적으로 두 개의 열로 위치된 복수의 제2 도전성 요소를 포함하고,

상기 팁은 상기 적어도 하나의 제1 도전성 요소와 상기 복수의 제2 도전성 요소가 서로 이격되어 있도록 배치되고;

상기 복수의 정전용량 센서는 각각, 상기 적어도 하나의 제1 도전성 요소와 상기 복수의 제2 도전성 요소에 의해 형성되며;

상기 적어도 하나의 제1 도전성 요소는 상기 두 개의 열 사이의 중심으로부터 상기 축방향으로 상기 두 개의 열 중 제1 열을 향하여 연장되되 상기 제1 열의 상기 복수의 제2 도전성 요소보다 덜 연장되고, 상기 두 개의 열 중 제2 열을 향하여 연장되되 상기 제2 열의 상기 복수의 도전성 요소보다 덜 연장되고; 그리고

상기 복수의 정전용량 센서는 각각, 상기 본체에 대한 상기 팁의 운동에 의해 발생하는, 상기 적어도 하나의 제1 도전성 요소와 상기 복수의 제2 도전성 요소 사이의 각각의 거리의 변화를 나타내는 복수의 각 정전용량값을 검출하도록 구성되는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제1 도전성 요소는 상기 팁의 외주 주변 또는 상기 외측 링의 내면에 적어도 부분적으로 연장되는 하나의 제1 도전성 요소인 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 5

청구항 3에 있어서,

하나의 제1 도전성 요소가 스위치를 통해서 접지와 연결되는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 정전용량 센서는 상기 팁의 상기 축방향 운동을 검출하도록 구성되는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 팁은 상기 축방향을 따라 상기 팁의 운동을 가능하게 하는 가요성 봉을 통해 상기 본체에 이동 가능하게 결합되고, 그리고 제1 및 제2 열에 대한 상기 복수의 센서에 의해 검출된 복수의 정전용량 각각의 변화는, 상기 팁의 상기 축방향 운동을 검출하도록 정전용량의 힘 센서를 형성하도록 이용되는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 프로세서는 상기 복수의 정전용량 센서로부터 수신된 신호에 기초하여 상기 디스플레이 장치에 생성되는 선의 굵기를 조절하는 신호를 생성하도록 구성되는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 프로세서는 상기 복수의 정전용량 센서로부터 수신된 신호에 기초하여 상기 디스플레이 장치에 생성되는 선의 색상 또는 음영을 조절하는 신호를 생성하도록 구성되는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 스타일러스와 디스플레이 장치 사이의 상호 작용 중에 상기 복수의 정전용량 센서로부터 수신되는 신호에 기초하여 데이터 신호를 생성하도록 구성된 전자 장치; 및

상기 스타일러스에 통합되고 상기 데이터 신호를 상기 디스플레이 장치에 실시간으로 전달하도록 구성된 통신 시스템을 포함하는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 스타일러스의 통합된 통신 시스템은 상기 스타일러스 팁과 상기 디스플레이 장치 사이의 정전용량 결합을 제어하여 상기 디스플레이 장치에 상기 데이터 신호를 전달하도록 구성되는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 12

휴대용 스타일러스로서,

휴대용 본체;

상기 본체와 일체로 결합된 외측 링;

상기 외측 링 내에 상기 외측 링과 이격되어 배치된 팁 - 상기 팁은 상기 팁에 가해진 힘에 응답하여 상기 팁이 상기 외측 링에 대해 이동 가능하도록 상기 본체에 이동 가능하게 결합됨 - ;

상기 외측 링과 상기 팁 사이에 정의된 복수의 정전용량 센서 - 상기 복수의 센서는 축방향으로 서로 이격되어 배치되고, 상기 복수의 정전용량 센서의 각각은 상기 휴대용 스타일러스와 디스플레이 장치 사이의 상호 작용 중에 각각의 정전용량을 검출하도록 구성됨 - ; 및

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는:

상기 축방향으로 서로 이격되어 배치된 상기 복수의 정전용량 센서에 의해 검출된 상기 각각의 정전용량에 기초하여, 상기 팁에 가해진 힘에 의해 발생하는, 상기 축방향을 따른 상기 팁과 상기 외측 링 사이의 상대 운동을 계산하고;

상기 복수의 정전용량 센서에 의해 검출된 상기 각각의 정전용량에 기초하여, (a) 상기 디스플레이 장치에 대한 상기 스타일러스의 각도 또는 (b) 상기 스타일러스 팁 상의 힘의 크기 중 적어도 하나를 포함하는 스타일러스 상태 데이터를 계산하고; 그리고

상기 계산된 스타일러스 상태 데이터에 기초하여 상기 디스플레이 장치에 생성되는 표시의 시각적인 파라미터를 제어하기 위해 상기 디스플레이 장치에 상기 계산된 스타일러스 상태 데이터를 전달하도록 구성되는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 본체에 고정된 제1 단부 및 상기 팁에 결합된 제2 단부를 가지는 길쭉한 부재를 포함하고, 상기 길쭉한 부재는 상기 팁에 가해진 힘에 응답하여 휘어지도록 구성되는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 14

청구항 12에 있어서,

상기 팁은 변형 가능한 형태 요소를 포함하는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 15

청구항 12에 있어서,

상기 외측 링은 접지되어 있고, 상기 팁은 상기 팁의 둘레에 배치되고 상기 외측 링으로부터 이격되어 있는 복

수의 정전용량 센서 요소를 포함하고, 상기 복수의 정전용량 센서 요소 및 상기 접지되어 있는 외측 링은 상기 복수의 정전용량 센서를 정의하기 위해 상호 작용하도록 구성되는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 16

청구항 12에 있어서,

상기 팁은 접지되어 있고, 상기 외측 링은 상기 외측 링의 둘레 주변에 배치되고 상기 복수의 정전용량 센서를 정의하기 위해 상기 접지되어 있는 팁과 상호 작용하도록 구성되는 복수의 도전성 정전용량 센서 요소를 포함하는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 17

시스템으로서,

디스플레이 장치;

상기 디스플레이 장치에 표시를 생성하기 위해 상기 디스플레이 장치와 상호 작용하도록 구성된 휴대용 스타일러스를 포함하며,

상기 스타일러스는:

휴대용 본체;

상기 본체에 결합되거나 상기 본체와 일체로 되어 있는 외측 링;

상기 외측 링의 내부에 반경방향으로 배치되고 상기 외측 링에 대해 이동 가능하도록 상기 외측 링으로부터 이격되어 있는 팁 - 상기 팁은 상기 팁에 가해진 힘에 응답하여 상기 팁이 상기 외측 링에 대해 이동 가능하도록 상기 본체에 이동 가능하게 결합됨 - ;

상기 외측 링과 상기 팁 사이에 정의된 복수의 정전용량 센서 - 상기 복수의 정전용량 센서는 축방향으로 서로 이격되어 배치되고, 상기 복수의 정전용량 센서의 각각은 각각의 정전용량을 검출하도록 구성됨 - ; 및

전자 제어 장치를 포함하고,

상기 전자 제어 장치는:

상기 축방향으로 서로 이격되어 배치된 상기 복수의 정전용량 센서로부터 상기 복수의 정전용량 센서에 의해 검출된 각각의 정전용량을 나타내는 신호를 수신하고;

상기 복수의 정전용량 센서에 의해 검출된 상기 각각의 정전용량에 기초하여 상기 팁과 상기 외측 링 사이에서 상기 축방향의 상대 운동을 계산하고;

상기 정전용량 센서에 의해 검출된 상기 각각의 정전용량에 기초하여, (a) 상기 디스플레이 장치에 대한 상기 스타일러스의 각도 또는 (b) 상기 스타일러스 팁 상의 힘의 크기 중 적어도 하나를 포함하는 스타일러스 상태 데이터를 계산하고; 그리고

상기 계산된 스타일러스 상태 데이터에 기초하여 상기 디스플레이 장치에 생성되는 표시의 시각적인 파라미터를 제어하기 위해 상기 디스플레이 장치에 상기 계산된 스타일러스 상태 데이터를 전달하도록 구성되는 시스템.

#### 청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 스타일러스는:

상기 외측 링에 고정되거나 상기 외측 링과 일체로 되어 있고, 상기 외측 링의 외주 주변에 적어도 부분적으로 위치한 적어도 하나의 제1 도전성 요소;

상기 이동 가능한 팁에 고정되거나 상기 이동 가능한 팁과 일체로 되어 있고, 상기 팁의 외주 주변에 적어도 부분적으로 위치되며, 상기 축방향으로 두 개의 열로 배치되어 있는 복수의 제2 도전성 요소를 포함하고,

상기 적어도 하나의 제1 도전성 요소는 상기 제2 도전성 요소의 제1 열 및 제2 열 사이의 중심에 위치하고;

상기 팁은 상기 적어도 하나의 제1 도전성 요소와 상기 복수의 제2 도전성 요소가 서로 이격되어 있도록 배치되고;

상기 복수의 정전용량 센서는 각각, 상기 적어도 하나의 제1 도전성 요소와 상기 복수의 제2 도전성 요소에 의해 형성되며; 그리고

상기 복수의 정전용량 센서는 각각, 상기 본체에 대한 상기 팁의 운동에 의해 발생하는, 상기 적어도 하나의 제1 도전성 요소와 상기 복수의 제2 도전성 요소 사이의 각각의 거리의 변화를 나타내는 복수의 각 정전용량값을 검출하도록 구성되는 시스템.

#### 청구항 19

청구항 17에 있어서,

상기 전자 제어 장치는 상기 적어도 하나의 정전용량 센서로부터 수신된 신호에 기초하여 상기 디스플레이 장치에 생성되는 선의 굵기를 조절하는 신호를 생성하도록 구성되는 시스템.

#### 청구항 20

청구항 17에 있어서,

상기 전자 제어 장치는 상기 적어도 하나의 정전용량 센서로부터 수신된 신호에 기초하여 상기 디스플레이 장치에 생성되는 선의 색상 또는 음영을 조절하는 신호를 생성하도록 구성되는 시스템.

#### 청구항 21

디스플레이 장치에 표시를 생성하도록 구성된 휴대용 스타일러스로서,

길이 방향으로 연장되는 길쭉한 휴대용 본체;

상기 본체와 일체로 결합된 외측 링;

상기 외측 링 내에 상기 외측 링과 이격되어 배치된 팁 - 상기 팁은 상기 길이 방향과 수직인 측방향으로 상기 팁에 가해진 측방향 힘에 응답하여 상기 팁이 상기 외측 링에 대해 측방향으로 이동 가능하도록 상기 본체에 이동 가능하게 결합됨 - ;

상기 외측 링과 상기 팁 사이에 정의된 복수의 정전용량 센서 - 상기 복수의 정전용량 센서의 각각은 각각의 정전용량을 검출하도록 구성됨 - ; 및

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는:

상기 정전용량 센서에 의해 검출된 상기 각각의 정전용량에 기초하여, 상기 팁에 가해진 힘에 의해 발생하는, 상기 외측 링에 대한 상기 팁의 측방향 운동을 계산하고;

상기 외측 링에 대한 상기 팁의 계산된 측방향 운동에 기초하여 상기 디스플레이 장치에 생성되는 표시의 하나 이상의 시각적인 파라미터를 제어하기 위해 상기 디스플레이 장치에 상기 외측 링에 대한 상기 팁의 계산된 측방향 운동을 나타내는 데이터를 전달하도록 구성되는 휴대용 스타일러스.

#### 청구항 22

청구항 21에 있어서,

상기 팁은 상기 팁에 가해진 힘에 응답하여 상기 외측 링에 대해 측방향 및 측방향 모두로 이동 가능한 휴대용 스타일러스.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원은 2011년 8월 22일에 출원된 미국 가출원 제61/868,899호의 이익을 주장하고, 상기 가출원 전체가 본

발명에 포함된다.

[0002] 본 개시는 전자 장치, 예를 들면 스마트폰, 태블릿, e-리더 등의 전자 장치의 터치 스크린과 접속하는 스타일러스에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0003] 터치 스크린은 예를 들면 스마트폰, 태블릿, e-리더, 및 많은 다른 장치를 포함하는 장치들에서 흔히 볼 수 있게 되었다. 터치 스크린 스타일러스는 사용자가 데이터, 특히 그래픽 데이터, 체크 마크(check marks), 서명 등을 입력할 수 있게 하거나 사용자 스크린의 버튼, 슬라이더(sliders) 또는 다른 작동 요소들을 포함하는 사용자 인터페이스를 다룰 수 있게 한다. 그러나, 대부분의 사용자들은 자신의 손가락들을 이용하여 그리는데 여전히 익숙하지 않다. 또한, 기존의 스타일러스들을 이용하여서는 선 굵기(line width) 및 색상과 같은 파라미터를 쉽게 선택할 수 없었다. 대부분의 스타일러스들은 터치 스크린에 대해서 특수한 또는 2차적인 기능을 갖지 않는 단순한 위치결정 장치들(pointing devices)이다. 기껏해야 일부 종래의 스타일러스는 선 굵기를 결정하기 위해 점 압력(point pressure)을 측정할 수 있게 하거나, 사용자의 손바닥과 스타일러스의 팁(tip)의 터치를 구별하기 위해 변조 기법(modulation scheme)을 사용할 수 있게 한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 상기한 터치 스크린 적용을 위한 개량된 스타일러스, 특히, 예를 들면 선 굵기, 유형 또는 색상 등의 파라미터를 쉽게 선택할 수 있게 하는 스타일러스가 요구된다. 또한, 연필에 의해 제공되는 예술적인 제어 수준, 예를 들면 얇은 선들을 위해 스타일러스를 수직으로 유지하고 더 두꺼운 선들을 위해 스타일러스를 비스듬하게 유지하는 능력이 요구된다. 제안된 지능형 스타일러스는 예를 들면 펜의 회전에 의해 선 굵기에 대한 각도를 구별할 수 있고, 색상이나 음영 또는 임의의 다른 적합한 파라미터를 즉시 제어할 수 있게 할 것이다. 검출된 힘은 예를 들면 색상 선택이나 색상 농도 또는 임의의 다른 적합한 파라미터를 제어하는데 이용될 수 있다.

### 과제의 해결 수단

[0005] 다양한 실시예들에 따르면, 터치 스크린 스타일러스는 예를 들면 색상 및 선 두께와 같은 파라미터를 선택할 수 있게 하는 스타일러스의 특수한 팁을 포함하도록 설계될 수 있다. 사용자가 스타일러스의 팁에 압력을 가하면, 팁은 스타일러스의 반대편 벽을 향하여 이동한다. 터치 스크린 표면에 대한 스타일러스의 각도는, 예를 들면 터치 스크린에 생성된 표시들의 시각적인 파라미터, 예를 들면 상기한 표시들의 색상을 결정하기 위해, 스타일러스의 벽 주변에 있는 정전용량 센서들의 상대적인 변화(relative shift)에 의해 결정될 수 있다. 이동량은, 예를 들면 또 하나의 시각적인 파라미터, 예를 들어 스크린에 그려진 선의 굵기를 결정하기 위해, 적용 가능한 센서의 정전용량의 절대적인 변화(absolute shift)에 의해 결정될 수 있다. 이 시스템은 또한 종이 상의 연필의 드래그(drag)를 시뮬레이션하기 위해 햅틱 피드백(haptic feedback)에 의해 증강될 수 있다.

[0006] 하나의 실시예는 휴대용 본체, 상기 본체에 이동 가능하게 결합되는 팁, 및 상기 본체에 대한 상기 팁의 운동을 검출하도록 구성된 적어도 하나의 정전용량 센서를 포함할 수 있는, 디스플레이 장치와 함께 사용하기 위한 휴대용 스타일러스를 제공한다. 적어도 하나의 정전용량 센서는 상기 본체에 고정되거나 상기 본체와 일체로 되어 있는 적어도 하나의 제1 도전성 요소 및 이동 가능한 상기 팁에 고정되거나 상기 팁과 일체로 되어 있는 적어도 하나의 제2 도전성 요소를 포함할 수 있다. 상기 팁은, 적어도 하나의 제1 도전성 요소와 적어도 하나의 제2 도전성 요소가 서로 이격되어 있도록 배치될 수 있다. 적어도 하나의 정전용량 센서는 상기 본체에 대한 상기 팁의 운동에 의해 발생하는 적어도 하나의 제1 도전성 요소 및 적어도 하나의 제2 도전성 요소 사이의 각각의 거리들의 변화를 검출하도록 구성될 수 있다.

[0007] 또 하나의 실시예는 휴대용 본체, 상기 본체에 고정되거나 상기 본체와 일체로 되어 있는 외측 링, 상기 외측 링 안에 배치되고 상기 외측 링으로부터 이격된 팁(상기 팁은 팁에 가해진 힘에 응답하여 상기 외측 링에 대해 운동하도록 상기 본체에 이동 가능하게 결합되어 있음), 및 상기 외측 링과 상기 팁 사이에 정의(define)되고, 상기 팁과 상기 외측 링 사이의 상대 운동을 검출하도록 구성되는 적어도 하나의 정전용량 센서를 포함할 수 있는, 디스플레이 장치와 함께 사용하기 위한 휴대용 스타일러스를 제공한다. 상기 스타일러스는 디스플레이 장치에 표시들을 생성하도록 구성될 수 있고, 상기 스타일러스의 적어도 하나의 정전용량 센서로부터 신호들을 수신하고 그리고 적어도 하나의 정전용량 센서로부터 수신된 신호들에 기초하여 상기 디스플레이 장치에 생성된 표



시들의 시각적인 파라미터를 제어하는 신호들을 생성하도록 구성되는 전자 제어 장치들(control electronics)을 포함할 수 있다.

[0008] 또 하나의 실시예는 디스플레이 장치 및 상기 디스플레이 장치에 표시들을 생성하기 위해 상기 디스플레이 장치와 상호 작용하도록 구성된 휴대용 스타일러스를 포함하는 시스템을 제공한다. 상기 스타일러스는 휴대용 본체, 상기 본체에 이동 가능하게 결합되는 팁, 상기 본체에 대한 상기 팁의 운동을 검출하도록 구성된 적어도 하나의 정전용량 센서, 및 상기 스타일러스의 적어도 하나의 정전용량 센서로부터 수신된 신호들을 수신하고 적어도 하나의 정전용량 센서로부터 수신된 신호들에 기초하여 상기 디스플레이 장치에 생성된 표시들의 시각적인 파라미터를 제어하는 신호들을 생성하도록 구성된 전자 제어 장치들을 포함할 수 있다.

[0009] 또 하나의 실시예는 디스플레이 장치 및 상기 디스플레이 장치에 표시들을 생성하기 위해 상기 디스플레이 장치와 상호 작용하도록 구성된 휴대용 스타일러스를 포함하는 시스템을 제공한다. 상기 스타일러스는 휴대용 본체, 상기 본체에 고정되거나 상기 본체와 일체로 되어 있는 외측 링, 상기 외측 링 안에 배치되고 상기 외측 링으로부터 이격된 팁(상기 팁은 팁에 가해진 힘에 응답하여 상기 팁이 상기 외측 링에 대해 이동 가능하도록 상기 본체에 이동 가능하게 결합되어 있음), 상기 외측 링과 상기 팁 사이에 정의되고 상기 팁과 상기 외측 링 사이의 상대 운동을 검출하도록 구성되는 적어도 하나의 정전용량 센서, 및 상기 스타일러스의 적어도 하나의 정전용량 센서로부터 수신된 신호들을 수신하고 적어도 하나의 정전용량 센서로부터 수신된 신호들에 기초하여 상기 디스플레이 장치에 생성된 표시들의 시각적인 파라미터를 제어하는 신호들을 생성하도록 구성되는 전자 제어 장치들을 포함할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 개시의 예시적인 실시예들은 이하의 설명 및 첨부된 도면들을 부분적으로 참조하여 이해될 것이다.

도 1은 본 발명에 따른 힘-검출 스타일러스의 개략도를 나타내고,

도 2a는 스타일러스 팁에 복수의 정전용량 센서들을 포함하고, 접지된 도전성 요소 주변에 배치된 복수의 센서 요소들을 포함하는 스타일러스의 예시적인 실시예를 나타내고,

도 2b는 스타일러스 팁에 복수의 정전용량 센서들을 포함하고, 복수의 센서 요소들 주변에 배치된 접지된 도전성 요소를 포함하는 스타일러스의 예시적인 실시예를 나타내고,

도 3은 스타일러스 팁의 측방향 운동을 검출하도록 구성된 스타일러스의 예시적인 구성을 나타내고,

도 4는 스타일러스 팁의 측방향 및 축방향 운동 둘 다를 검출하도록 구성된 스타일러스의 예시적인 구성을 나타내고,

도 5는 도 4의 예시적인 스타일러스 구성의 또 하나의 도면을 나타내고,

도 6은 스타일러스 팁의 측방향 바이어싱 힘(biasing force)을 제공하고 측방향 운동을 다루는 대안적인 실시예를 나타내고,

도 7은 스타일러스 팁의 측방향 운동을 검출하도록 구성된 스타일러스의 또 하나의 예시적인 구성을 나타내고,

도 8은 스타일러스 팁의 측방향 운동 및 축방향 운동 둘 다를 검출하도록 구성된 스타일러스의 또 하나의 예시적인 구성을 나타내고,

도 9는 측방향으로 서로 오프셋(offset)되어 있는 복수 열의 정전용량 센서들을 이용하여, 스타일러스 팁의 측방향 운동 및 축방향 운동 둘 다를 검출하도록 구성된 스타일러스의 또 하나의 예시적인 구성을 나타내고,

도 10은 정전용량 터치 스크린을 구비한 디스플레이 장치와 스타일러스를 포함하는 예시적인 시스템을 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 개시의 일부 실시예들은 이하의 설명 및 첨부된 도면들을 부분적으로 참조하여 이해될 것이고, 첨부된 도면들에서 유사한 참조번호들은 동일하거나 유사한 부분들을 나타낸다.

[0012] 도 1은 본 발명에 따른 힘-검출 스타일러스(10)의 개략도를 나타낸다. 힘-검출 스타일러스(10)는 이하에 기술되는 바와 같이, 휴대용의 크기 및 형상을 갖는 본체(12), 상기 본체에 이동 가능하게 결합되는 팁(14), 본체(1

2)에 대한 팁(14)의 운동을 검출하도록 구성된 힘 검출 시스템(16), 및 힘 검출 시스템(16)으로부터의 신호들을 분석하고 관련된 데이터 신호들을 연계된 디스플레이 장치에 전달하도록 구성된 전자 제어 장치들(20)을 포함한다.

[0013] 힘 검출 시스템(16)은 스타일러스 본체(12)에 대한 스타일러스 팁(14)의 하나 이상의 방향으로의 운동을 검출하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 힘 검출 시스템(16)은 특정 실시예에 따라, (a) 예를 들면 스타일러스 본체(12)의 길이방향 축(A)과 대체로 수직인, 본체(12)에 대한 팁(14)의 측방향 운동(상기한 측방향 운동은 화살표  $M_L$ 으로 표시됨), 또는 (b) 예를 들면 길이방향 축(A)을 대체로 따르거나 이와 대체로 평행한, 본체(12)에 대한 팁(14)의 측방향 운동(상기한 측방향 운동은 화살표  $M_R$ 로 표시됨), (c) 팁(14)의 측방향 운동 및 측방향 운동 둘 다를 검출하도록 구성될 수 있다. 사용자가 디스플레이 장치에 대해서 다양한 압력으로 그리고 다양한 각도로 스타일러스(10)의 팁(14)을 디스플레이 장치에 대고 눌러서 상기한 팁(14)의 운동들이 초래될 수 있다.

[0014] 힘 검출 시스템(16)은 팁(14)의 측방향 운동, 측방향 운동, 또는 측방향 및 측방향 운동들 둘 다를 검출하도록 구성된 하나 이상의 정전용량 센서들을 포함할 수 있다. 이하에 더욱 자세하게 기술되는 바와 같이, 상기한 정전용량 센서들은 스타일러스 본체(12)에 고정되거나 본체와 일체로 되어 있는 적어도 하나의 제1 도전성 요소, 및 이동 가능한 팁(14)에 고정되거나 이 팁과 일체로 되어 있는 적어도 하나의 제2 도전성 요소를 포함하고, 이 제1 및 제2 도전성 요소는 적어도 하나의 정전용량 센서를 정의하기 위해 서로 상호 작용한다.

[0015] 전자 제어 장치들(20)은 힘 검출 시스템(16)으로부터 수신된 신호들, 예를 들면 팁(14)의 운동을 나타내는 정전용량 센서들로부터의 신호들을 분석하고, 팁(14) 상의 힘의 각도(예를 들면, 스타일러스(10)가 디스플레이 장치에 지지되는 각도를 나타냄) 및/또는 팁(14) 상의 힘의 크기(예를 들면, 사용자가 스타일러스(10)를 디스플레이 장치에 대고 누르는 힘을 나타냄)와 같은 하나 이상의 파라미터들을 계산하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 전자 제어 장치들(20)은 데이터 신호들 형태의 상기한 파라미터들을 디스플레이 장치에 전달할 수 있고, 이는 스타일러스(10)로부터 수신된 데이터 신호들에 기초하여 스크린에 디스플레이된 표시들의 시각적인 형태(예를 들면, 스타일러스에 의해 그려진 점 또는 선)에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들면, 디스플레이 장치는, 예를 들어 디스플레이 장치에 대한 스타일러스의 각도, 디스플레이 장치에 대고 눌러지는 스타일러스의 힘, 및/또는 힘 검출 시스템(16)에 의해 결정되고 전달된 다른 파라미터(들)를 나타내는, 스타일러스로부터 수신된 데이터 신호들에 기초하여 스타일러스에 의해 그려진(traced) 표시들의 두께/폭, 색상, 음영, 및/또는 다른 파라미터(들)를 조정할 수 있다.

[0016] 도 2a 및 2b는 2개의 예시적인 실시예들에 따른, 힘-감지 스타일러스(10)의 2개의 예시적인 구성들을 나타낸다. 도시된 바와 같이, 스타일러스(10)는 본체(12)에 견고하게 고정되거나 본체와 일체로 되어 있는 링(30)을 포함하고, 팁(14)은 링(30) 안에 반경방향으로 배치된다. 팁(14)은 본체(12)에 대해서 (화살표  $M_L$ 로 표시된)측방향 운동, 또는 (화살표  $M_R$ 로 표시된)측방향 운동, 또는 측방향과 측방향 운동 둘 다가 가능하도록 본체(12)에 결합될 수 있다. 이 예시적인 실시예들에서, 팁(14)은 길쭉한 가요성 부재(36)에 의해, 예를 들면 스프링 강 또는 다른 탄성 소재로 형성된 봉에 의해 본체(12)에 결합된다. 길쭉한 부재(36)의 제1 단부(38)는 스타일러스 본체(12)에 결합되고, 길쭉한 부재(36)의 제2 단부(40)는 팁(14)을 지지한다. 팁(14)이 링(30) 안에서 이동할 수 있도록, 팁(14)은 갭(gap; 32)에 의해 링(30)으로부터 이격되어 있을 수 있다. 갭(32)은 공기 갭(air gap)일 수 있거나, 또는 가요성 또는 가단성 소재(malleable material), 예를 들면 발포체(foam)나 다른 소재로 채워질 수 있다.

[0017] 일부 실시예들에서, 측방향의 또는 경사진 방향의 힘이 팁(14)에 가해질 때, 예를 들면 스타일러스(10)가 수직이 아닌 각도로 디스플레이 장치에 대고 눌러질 때, 길쭉한 부재(36)의 자유 단부가 (화살표  $EM_R$ 로 표시된 것처럼) 휘어져서 팁(14)의 측방향 운동이 가능해지도록, 길쭉한 부재(36)의 제1 단부(38)는 본체(12)에 견고하게 결합된다. 다른 실시예들에서, 예를 들면 이하에 기술된 도 4 내지 6과 9에 도시된 바와 같이, 예를 들면 스타일러스(10)가 수직이 아닌 각도로 디스플레이 장치에 대고 눌러질 때 팁(14)에 가해지는 다양한 측방향, 측방향, 및 경사진 방향의 힘들에 응답하여, 상기 부재(36)가 (화살표  $EM_R$ 로 표시된 것처럼) 측방향으로 휘어지고 (화살표  $EM_L$ 로 표시된 것처럼) 측방향으로 이동할 수 있도록, 길쭉한 부재(36)의 제1 단부(38)는 본체(12)에 대한 부재(36)의 측방향 운동을 가능하게 하는 방식으로 본체(12)에 결합된다.

[0018] 팁(14)은 팁 베이스(48) 상에 지지된 팁 요소(46)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 팁 요소(46)는 변형 가능한 소재, 예를 들면 발포체, 고무, 또는 다른 변형 가능한 소재로 형성된다. 팁 베이스(48)는 이하에 기술되는 것

처럼 하나 이상의 정전용량 센서 요소들을 정의하거나 지지할 수 있다.

[0019] 전술한 바와 같이, 특정 실시예에 따라, 스타일러스(10)는 팁(14)의 축방향, 축방향, 또는 축방향과 축방향 운동 둘 다를 검출하도록 구성된 하나 이상의 정전용량 센서들을 포함하는, 힘 검출 시스템(16)을 포함할 수 있다. 도 2a와 2b의 실시예들에서, 스타일러스(10)는 복수의 정전용량 센서들(50)을 포함하고, 이 센서들의 각각은 스타일러스 본체(12)에 고정되거나 이 스타일러스 본체와 일체로 되어 있는 도전성 요소 및 이동 가능한 팁(14)에 고정되거나 이 팁과 일체로 되어 있는 도전성 요소 사이의 상호 작용에 의해 정의된다. 스타일러스(10)는 팁(14)의 운동을 검출하는 임의의 적당한 수의 정전용량 센서들(50)을 정의하기 위해 임의의 수의 도전성 요소들을 포함할 수 있다.

[0020] 도시된 바와 같이, 도 2a의 실시예는 링(30)의 외주 주변에 일정한 간격들로 링(30)과 결합된 복수의 도전성 센서 요소들(52), 및 팁 베이스(48)에 의해 정의되거나 팁 베이스에 결합되고 팁 베이스(48)의 외주 주변에 적어도 부분적으로 연장되는 하나의 도전성 요소(54)를 포함한다. 요소(54)는 전기적으로 접지될 수 있다. 링(30) 상의 각각의 도전성 센서 요소(52)는 정전용량 센서(50)를 정의하기 위해 팁 베이스(48) 상의 도전성 요소(54)와 상호 작용한다. 예시적인 실시예는 링(30) 주변에 90도의 간격으로 이격되어 있는 4개의 도전성 센서 요소들(52)을 포함하고, 따라서 4개의 정전용량 센서들(50)을 정의한다. 그러나, 다른 실시예는 임의의 다른 수의 도전성 센서 요소들(52), 예를 들면 3개, 5개, 6개, 7개, 8개, 9개, 10개, 11개, 12개 또는 더 많은 센서 요소들을 포함할 수 있고, 이 센서 요소들은 링(30) 주변에 고르게 또는 고르지 않게 이격되어 있을 수 있다. 또한, 다른 실시예들은 팁 베이스(48) 주변에 배치된 복수의 도전성 요소들(54)을 포함할 수 있다.

[0021] 반면에, 도 2b의 실시예는 팁 베이스(48)의 외주 주변에 일정한 간격들로 배치된 복수의 도전성 센서 요소들(52), 및 링(30)에 의해 정의되거나 링에 결합되고 링(30)의 외주 주변에 적어도 부분적으로 연장되는 하나의 도전성 요소(54)를 포함한다. 요소(54)는 전기적으로 접지된다. 팁 베이스(48)의 각각의 도전성 센서 요소(52)는 정전용량 센서(50)를 정의하기 위해 링(30) 상의 도전성 요소(54)와 상호 작용한다. 예시적인 예는 팁 베이스(48) 주변에 90도의 간격으로 이격되어 있는 4개의 도전성 센서 요소들(52)을 포함하고, 따라서 4개의 정전용량 센서들(50)을 정의한다. 그러나, 다른 실시예는 임의의 수의 도전성 센서 요소들(52), 예를 들면 3개, 5개, 6개, 7개, 8개, 9개, 10개, 11개, 12개 또는 더 많은 도전성 센서 요소들을 포함할 수 있고, 이 센서 요소들은 팁 베이스(48)의 주변에 고르게 또는 고르지 않게 이격되어 있을 수 있다. 또한, 다른 실시예들은 링(30) 주변에 배치된 복수의 도전성 요소들(54)을 포함할 수 있다.

[0022] 팁(14)이 축방향으로 이동할 때, 예를 들어 디스플레이 장치 표면과 수직이 아닌 각도로 스타일러스를 유지하는 사용자가 디스플레이 장치 표면에 대고 스타일러스 팁(14)을 누를 때, - 도 2a 및 2b에 간격  $D_c$ 로 표시된 - 각각의 센서 요소들(52)과 도전성 요소(54) 사이의 각각의 간격들은 장치 표면에 대한 스타일러스의 각도 및 사용자에게 의해 가해진 힘의 양에 비례하여 증가하거나 감소한다. 정전용량 센서들(50)은 각각의 개별 센서(50)에서의 정전용량의 변화들로 나타나는, 간격들( $D_c$ )의 개별적인 변화를 검출하도록 구성된다. 각각의 센서(50)에 의해 검출된 정전용량 신호들은 전자 제어 장치들에 전달되고, 이 전자 제어 장치들은 팁(14)의 축방향 운동의 방향 및 크기를 계산하도록 구성된 실행 가능한 알고리즘을 포함하고, 이 전자 제어 장치들은 상기한 파라미터들로부터 길이방향 축 주변의 스타일러스의 회전 각도, 스타일러스가 대고 눌러지는 디스플레이 장치에 대한 스타일러스의 각도, 및 스타일러스가 디스플레이 장치에 대고 눌러지는 힘을 추가로 계산할 수 있다. 그리고 상기 계산된 데이터의 일부 또는 전부는, 예를 들면 이하에 더 상세하게 기술되는 것처럼 디스플레이 장치에 전달될 수 있다.

[0023] 도 2a와 2b의 예시적인 실시예들에서, 각각의 도전성 센서 요소들(52) 및 도전성 요소(54)는 축방향으로 같은 평면에 배치된다. 다른 실시예들에서, 하나 이상의 도전성 센서 요소들(52)은 축방향으로 서로 오프셋되거나 각각의 도전성 요소(들)(54)로부터 축방향으로 오프셋될 수 있다. 일부 실시예들은 팁(14)의 축방향 운동을 검출하기 위해 축방향으로 서로 오프셋되어 있는 요소들(52 및/또는 54)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 스타일러스(10)는 축방향으로 서로 오프셋되어 배치된 센서 요소들(52)의 2개 이상의 링들을 포함할 수 있고, 각각의 링은 링(30) 또는 팁 베이스(48)의 외주 주변에 배치된 복수의 센서 요소들(52)을 포함한다. 대안적으로, 또는 부가적으로, 스타일러스(10)는 축방향으로 서로 오프셋되어 배치된, 예를 들면 링(30) 또는 팁 베이스(48)의 외주 주변의 2개 이상의 오프셋된 도전성 요소 링들을 정의하는 2개 이상의 링-형상 도전성 요소들(54) 또는 별개의 도전성 요소들(54)의 링들을 포함할 수 있다.

[0024] 도 3 내지 9는 본체(12)에 대한 팁(14)의 축방향 및/또는 축방향 운동이 가능해지도록 스타일러스 팁(14)을 본

체(12)에 결합하기 위한 일부 예시적인 구성들을 나타낸다.

- [0025] 도 3은 길쭉한 지지 부재(36), 예를 들면 가요성 봉의 멀리 떨어져 있는 단부(38)가 본체(12)에 견고하게 고정되어 있고 팁(14)이 링(30) 안에 배치된 예시적인 구성을 도시한다. 이 실시예는 (봉(36)의 휘어짐에 의해) 팁(14)의 측방향 운동을 가능하게 하고, 예를 들면 도 2a 또는 2b에 도시된 정전용량 센서들(50)의 배열(arrangement)을 이용하여 상기한 측방향 운동을 검출하기 위한 정전용량 센서들(50)을 포함할 수 있다.
- [0026] 도 4는 길쭉한 지지 부재(36), 예를 들면 가요성 봉이 본체(12)에 이동 가능하게 결합되는 예시적인 구성을 도시한다. 도시된 바와 같이, 지지 부재(36)는 본체(12)에 고정된 관형 지지 구조체(60)를 통해 측방향으로 안내될 수 있고, 팁(14)의 방향을 향하여 스프링 또는 다른 바이어싱(biasing) 부재(62)에 의해 탄성 지지될 수 있다. 이 실시예는 (봉(36)의 휘어짐에 의해) 팁(14)의 측방향 운동 및 (지지 부재(36)의 측방향 운동에 의해) 팁(14)의 측방향 운동 둘 다를 가능하게 하고, 상기한 측방향 및 측방향 운동을 검출하기 위해 정전용량 센서들(50)의 임의의 배열을 포함할 수 있다. 예를 들면 도 4에 도시된 바와 같이, 예를 들면 스타일러스는 (예를 들면, 도 2a 또는 2b에 도시된 정전용량 센서들(50)의 배열을 이용하여) 팁(14)의 측방향 운동을 검출하기 위해 팁(14)에 있는 또는 팁에 인접해 있는 정전용량 센서들(50)의 배열, 및 팁(14)/지지 부재(36) 조립체의 측방향 운동을 검출하기 위해 지지 부재(36)의 원격 단부(38)에 있는 수직력 정전용량 센서(capacitive vertical force sensor)(50A)를 포함할 수 있다. 또 하나의 예로서, 지지 부재(36)의 원격 단부(38)에 있는 수직력 정전용량 센서(50A) 대신에, 예를 들면 도 9를 참조하여 이하에 기술되는 바와 같이, 스타일러스는 팁(14)에 있는 또는 팁에 인접해 있는 정전용량 센서들(50)의 배열을 이용할 수 있고, 이 배열은 팁(14)의 측방향 운동 및 측방향 운동 둘 다를 검출하기 위해 측방향으로 서로 오프셋되어 배치된 도전성 센서 요소들(52) 및/또는 도전성 요소(들)(54)의 복수의 링들 또는 세트들을 포함한다.
- [0027] 도 5는 도 4의 실시예와 유사한 예시적인 실시예의 사시도를 나타낸다. 도시된 바와 같이, 지지 부재(36)는 본체(12)에 고정된 지지 구조체(60) 내의 개구를 통해 안내되고, 스프링(62)에 의해 팁(14)의 방향을 향하여 탄성 지지된다. 또한, 이 실시예는 (봉(36)의 휘어짐에 의해) 팁(14)의 측방향 운동 및 팁(14)/지지 부재(36) 조립체의 측방향 운동 둘 다를 가능하게 하고, 상기한 측방향 및 측방향 운동을 검출하기 위해 정전용량 센서들(50)의 임의의 구성을 포함할 수 있다. 예를 들면, 도시된 바와 같이, 스타일러스는 팁(14)의 측방향 운동을 검출하기 위해 팁(14)에 있는 또는 팁에 인접해 있는 정전용량 센서들(50)의 배열, 및 팁(14)/지지 부재(36) 조립체의 측방향 운동을 검출하기 위해 지지 부재(36)의 원격 단부(38)에 있는 수직력 정전용량 센서(50A)를 포함할 수 있다.
- [0028] 도 6은 팁(14)/지지 부재(36) 조립체의 측방향 운동을 다루고 검출하기 위한 도 5의 실시예의 대안을 나타낸다. 고정된 지지체(60)에 작용하는 스프링 또는 다른 바이어싱 부재(62) 대신에, 팁(14)/지지 부재(36) 조립체가 팁(14)을 향하여 탄성 지지되고 지지 부재(36)의 측방향 운동이 제한(이에 의해 캐패시터(50A)의 쇼트(shorting)가 방지됨)되도록, 탄성 발포체 또는 다른 변형 가능한 탄성 소재(68)가 수직력 정전용량 센서(50A)의 도전성 요소들(예를 들면, 플레이트들)(70A, 70B) 사이에 배치될 수 있다.
- [0029] 도 7은 변형 가능한 탄성 소재(80), 예를 들면 발포체가 팁 베이스(48)와 링(30) 사이의 갭에 배치되는 스타일러스(10)의 또 하나의 예시적인 실시예를 나타낸다. 정전용량 센서들(50)은 예를 들면 전술한 임의의 예들에 따라 팁 베이스(48)와 링(30)에 배치될 수 있다. 변형 가능한 탄성 소재(80)는 팁(14)의 측방향 운동을 가능하게 할 수 있지만, 힘이 제거될 때 팁(14)이 링(30) 내부에서 다시 중심에 위치하도록 탄성 저항(elastic resistance)을 제공한다. 이 구성은 또한 팁 베이스(48)가 주변 링(30)과 접촉할 가능성을 방지하거나 실질적으로 감소시켜, 정전용량 센서들(50)의 쇼트를 방지할 수 있다. 예시적인 실시예가 측방향으로 고정된 팁(14)을 도시하지만, 이 실시예는 또한 팁(14)의 측방향 운동 및 상기한 운동의 정전용량 기반 검출(capacitive-based detection)을 가능하게 하는 임의의 적합한 메카니즘 또는 구성과 결합될 수 있다.
- [0030] 도 8은 팁(14)의 측방향 및 측방향 운동 둘 다를 검출하기 위해 수직방향으로 배치된 복수의 정전용량 센서들(50)이 이용되는 또 하나의 예시적인 실시예를 나타낸다. 도시된 바와 같이, 복수의 정전용량 센서 요소들(52)은 스타일러스 본체(12)에 장착되거나 부착된다. 변형 가능한 탄성 층(68)(예를 들면, 탄성 발포체)은 도전성 센서 요소들(52) 위에 배치되고, 디스크 형상의 도전성 요소(54)는 탄성 층(68) 위에 배치되며, 팁 요소(46)는 도전성 요소(54)에 장착된다. 복수의 도전성 센서 요소들(52)은 복수의 정전용량 센서들(50)을 정의하기 위해 도전성 요소(54)와 상호 작용한다. 도전성 센서 요소들(52)은 임의의 적합한 수의 (예를 들면, 1개, 2개, 3개, 4개, 5개, 6개, 7개, 8개 또는 더 많은) 센서 요소들(52)을 포함할 수 있고, 이 센서 요소들은 임의의 적합한 패턴으로, 예를 들면 링-형상 패턴, 링 형상 패턴 안에서 중심에 위치한 중심 센서 요소(52)를 갖는 링 형상 패



턴, 직사각형 행/열 어레이(row/column array), 또는 임의의 다른 적합한 패턴으로 배치될 수 있다. 도시된 예는 서로 90도로 배치된 4개의 센서 요소들(52)을 포함하고, 이로써 4개의 정전용량 센서들(50)을 정의한다.

[0031] 정전용량 센서들(50)로부터의 신호들은 도전성 센서 요소들(52)의 어레이에 대한(따라서 스타일러스 본체(12)에 대한) 도전성 요소(54)의 각 회전(angular rotation) 및 센서 요소들(52)을 향하는 또는 센서 요소들로부터 멀어지는 도전성 요소(54)의 운동을 알아내기 위해 전자 제어 장치에 의해 분석될 수 있고, 상기 신호들은 스타일러스가 대고 눌러지는 디스플레이 장치에 대한 스타일러스의 각도 및 스타일러스가 디스플레이 장치에 대고 눌러지는 힘을 계산하기 위해 추가로 처리될 수 있다.

[0032] 도 9는 본체(12)에 대한 팁(14)의 측방향 운동( $M_L$ ) 및 측방향 운동( $M_A$ ) 둘 다를 검출하기 위해 2열의 정전용량 센서들(50)을 포함하는 예시적인 실시예를 나타낸다. 도시된 바와 같이, 도전성 센서 요소들(52)은 링-형상 도전성 요소(54) 주변에 연장된 2열(90A, 90B)로 배치된다. 이 예에서, 도전성 센서 요소들(52)은 스타일러스 본체(12)에 고정되고, 도전성 요소(54)는 팁(14)에 고정된다. 다른 실시예들에서, (예를 들면, 도 2b의 배열과 마찬가지로) 도전성 센서 요소들(52)은 팁(14)에 고정될 수 있고, 도전성 요소(54)는 본체(12)에 고정되고 도전성 센서 요소들(52) 주변에 연장된다.

[0033] 팁(14)의 측방향 운동은 각각의 개별 열(90A 및/또는 90B) 안의 센서 요소들(52)로부터의 각각의 정전용량 신호들을 비교하여 검출될 수 있다. 예를 들면, 특정 열(90) 안의 센서 요소들(52)로부터의 신호 비(ratios of signals)는 팁(14)의 측방향 운동을 계산하기 위해 분석될 수 있다. 팁(14)의 측방향 운동은 열들(90A 및 90B) 사이의 각각의 정전용량 신호들을 비교하여 검출될 수 있다. 예를 들면, 열(90B)로부터의 정전용량 신호들에 대한 열(90A)로부터의 정전용량 신호들의 비는 팁(14)의 측방향 운동을 계산하기 위해 분석될 수 있다. 계산된 측방향 운동 및 측방향 운동은 임의의 적합한 알고리즘을 이용하여 길이방향 축 주변의 스타일러스의 회전 각도, 스타일러스 팁이 대고 눌러지는 장치 표면에 대한 스타일러스의 각도, 장치 표면에 접촉된 스타일러스에 가해진 힘의 양과 같은 다양한 파라미터들을 계산하는데 이용될 수 있다.

[0034] 도 10은 능동형 스타일러스(active stylus)(110) 및 정전용량 터치 스크린(142)을 구비한 디스플레이 장치(140)를 포함하는 예시적인 시스템(100)을 나타낸다. 능동형 스타일러스(110)는 팁 운동을 검출하고, 힘 및/또는 다른 관련 데이터를 계산하고, 예를 들면 스타일러스 팁(14)으로부터 디스플레이 장치(140)에 전달된 변조 신호(modulated signal)를 통해 상기 계산된 데이터를 디스플레이 장치(14)에 실시간으로 전달하도록 구성된다. 디스플레이 장치(140)는 스마트 폰, 태블릿, e-리더, 또는 임의의 다른 적합한 장치와 같이, 정전용량 터치 스크린(예를 들면 PCT 또는 PCAP 스크린)을 포함하는 임의의 장치일 수 있다.

[0035] 도시된 바와 같이, 스타일러스(110)는 예를 들면 전술한 임의의 예시적인 실시예들에 따라 팁(14)의 운동에 대응하는 정전용량 신호들을 검출하도록 구성된 정전용량 기반 힘 검출 시스템(capacitance-based force detection system)(116), 및 관련 데이터(예를 들면, 스타일러스(110)의 물리적 배향 및 팁(14)에 가해진 힘)를 계산하기 위해 검출된 정전용량 신호들을 분석하고 상기한 데이터를 디스플레이 장치(140)에 전달하도록 구성된 전자 제어 장치들(120)을 포함한다. 전자 제어 장치들(120)은 프로세서(122), 비-일시적 메모리(non-transitory memory)(126)에 저장된 알고리즘 또는 다른 논리 명령들(logic instructions)(124), 및 디스플레이 장치(140)에 전달하기 위해 변조 신호들을 생성하는 변조기(130)를 포함할 수 있다. 알고리즘(124)은 검출된 정전용량 신호들로부터, 예를 들면 각각의 정전용량 요소들 사이의 거리의 변화, 스타일러스 팁(14)의 측방향 및/또는 측방향 운동, 길이방향 축 주변의 스타일러스의 회전 각도, 터치 스크린(142)에 대한 스타일러스의 각도, 터치 스크린(14)에 접촉된 스타일러스에 가해진 힘의 양 등의, 여기에 기술된 임의의 유형들의 데이터를 계산하기 위한 임의의 적합한 알고리즘을 포함할 수 있다.

[0036] 변조기(130)는 변조된 전기 신호를 전기 도전성 부재(36)를 통해 전달하기 위해 스위치(132)를 변조하는 신호들을 생성하도록 구성될 수 있고, 이 신호들은 팁에 위치한 부재(36)의 단부(40)와 정전용량 터치 스크린(142) 사이의 도전성 결합(conductive coupling)을 통해 디스플레이 장치(140)에 무선 통신될 수 있다. 예를 들면, 변조기(130)는 변조된 구형파 신호, 또는 펄스 폭 변조 신호들을 생성하고 전달할 수 있다. 변조기(130)는 디스플레이 장치(140)가 상기한 데이터를 처리하고 상기한 데이터에 기초하여 터치 스크린(142)에 디스플레이된 표시들에 영향을 미칠 수 있도록 상기한 데이터를 실시간으로 전달할 수 있다. 다른 실시예들에서, 변조기(130)는 힘 검출 시스템(116)의 하나 이상의 센서 요소(들)(52) 및/또는 도전성 요소(들)(54)를 통해 변조 신호들을 디스플레이 장치(140)에 전달할 수 있다. 다른 실시예들에서, 변조기(130)는 스타일러스(110)에 제공된 다른 도전성 요소(들)를 통해 변조 신호들을 디스플레이 장치(140)에 전달할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 스타일러스(110)는 디스플레이 장치(140)와의 독립적인 무선 또는 유선 인터페이스를 통해 상기한 팁 센서 데이터를 전달

할 수 있다. 이를 위해, 독립적인 무선 회로가 스타일러스(110)에 통합될 수 있다.

[0037] 수신된 데이터를 분석하고 스타일러스(110)와 정전용량 터치 스크린(142)의 상호 작용에 기초하여 터치 스크린(142)에 표시들을 생성하기 위해, 디스플레이 장치(140)는 프로세서(150) 및 비-일시적 메모리(154)에 저장된 소프트웨어 또는 다른 논리 명령들(152)을 포함하는 전자 제어 장치들(146)을 포함할 수 있다.

[0038] 예를 들면, 스타일러스(110)는 터치 스크린(142)의 표면을 가로질러 이동할 수 있다. 스타일러스 전자 제어 장치들(120)은 힘 검출 시스템(116)으로부터 정전용량 신호들을 검출하고, 터치 스크린(142)에 대한 스타일러스(110)의 배향, 힘 등에 관한 관련 팁 센서 데이터를 계산하고, 스타일러스 팁(14)(예를 들면, 부재(36)의 단부(40))과 터치 스크린(142) 사이의 정전용량 결합(capacitive coupling)을 통해 신호를 변조한다. 터치 스크린 전자 제어 장치들(146)은 스크린(142) 상에서의 스타일러스 팁(14)의 전형적인 x-y 위치 검출에 더하여, 스타일러스(110)로부터의 변조된 팁 센서 신호들(예를 들면 스타일러스(110) 상의 배향 및 힘을 나타냄)을 검출한다. 그리고, 터치 스크린 전자 제어 장치들(146)은 (예를 들면, 프로세서들(150)에 의한 소프트웨어(142)의 실행에 의해) 스크린(142)에 디스플레이된 표시들의 하나 이상의 시각적 형태들에 영향을 미치기 위해 스타일러스(110)로부터 수신된 팁 센서 데이터를 실시간으로 이용할 수 있다. 예를 들면, 전자 제어 장치들(146)은 수신된 팁 센서 데이터에 기초하여 스타일러스(110)에 의해 스크린에 그려진 표시들의 선 두께나 폭, 색상, 음영, 및/또는 다른 파라미터(들)를 조정할 수 있다.

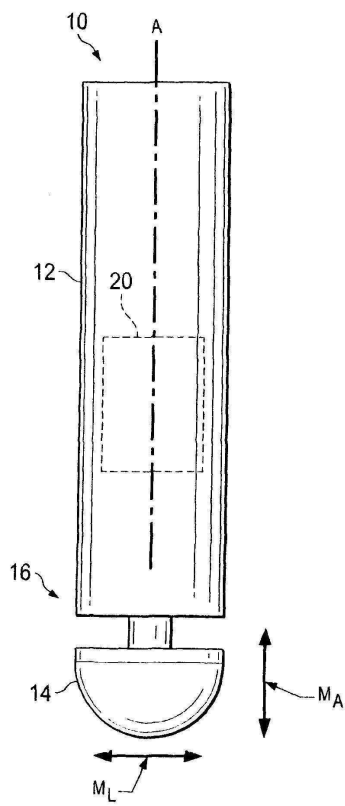
[0039] 하나의 예로서, 소프트웨어(152)는 예를 들면 스크린 표면에 대한 스타일러스의 각도에 기초하여 스크린에 디스플레이된 선 두께 및/또는 선 짙음(darkness)(또는 음영 %)을 조절하여 연필을 시뮬레이션하기 위해 스타일러스(110)로부터 수신된 팁 센서 데이터를 이용할 수 있고, 여기서 디스플레이된 선의 짙음은 표면에 대하여 스타일러스의 배향이 수직방향으로부터 이탈(deviation)한 것에 비례하여 증가한다. 또 하나의 예로서, 소프트웨어(152)는 스타일러스 팁(14)과 터치 스크린(142) 사이에서 검출된 힘의 크기에 기초하여 스크린에 디스플레이된 두께 및/또는 선 짙음(또는 음영 %)을 제어할 수 있다. 또 하나의 실시예로서, 소프트웨어(152)는 (a) 스크린 표면에 대한 스타일러스의 각도 및 (b) 스타일러스 팁(14)과 터치 스크린(142) 사이에서 검출된 힘의 크기 둘다에 기초하여 스크린에 디스플레이된 두께 및/또는 선 짙음(또는 음영 %)을 제어할 수 있다.

[0040] 또한, 소프트웨어(152)는 또 다른 파라미터, 예를 들면 스타일러스의 길이방향 축 주변의 스타일러스의 검출된 회전 각도에 기초하여 스크린에 디스플레이된 표시들의 색상, 음영 등을 제어할 수 있다. 따라서, 사용자는 예를 들면 서로 다른 각도들로 스타일러스를 회전시켜 원하는 색상을 선택할 수 있다. 예를 들면, 사용자가 그에 맞춰 스타일러스를 간단하게 회전시킴으로써 원하는 대로 다른 색상들 사이에서 선택하고 바꿀 수 있도록, 360도의 회전 각도는 2개, 3개, 4개, 5개, 6개, 7개, 8개 이상의 다른 색상들로 나뉠 수 있다.

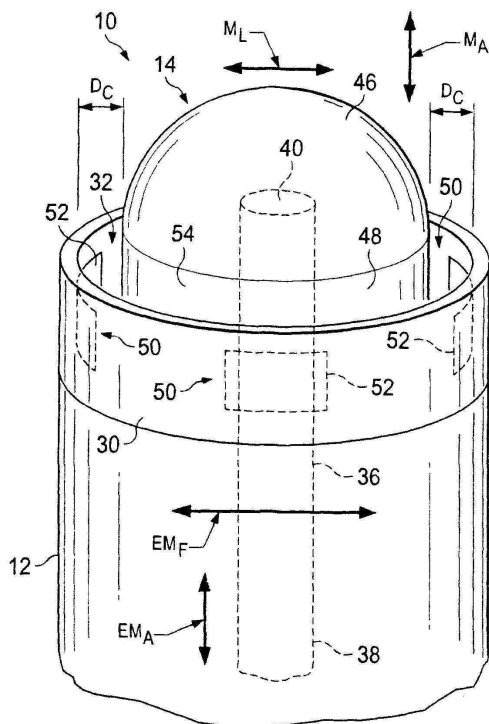
[0041] 개시된 실시예들이 본 개시에 상세하게 기술되어 있지만, 본 개시의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 상기 실시예들에 다양한 변경들, 대체들 및 대안들이 만들어질 수 있다고 이해해야 한다.

도면

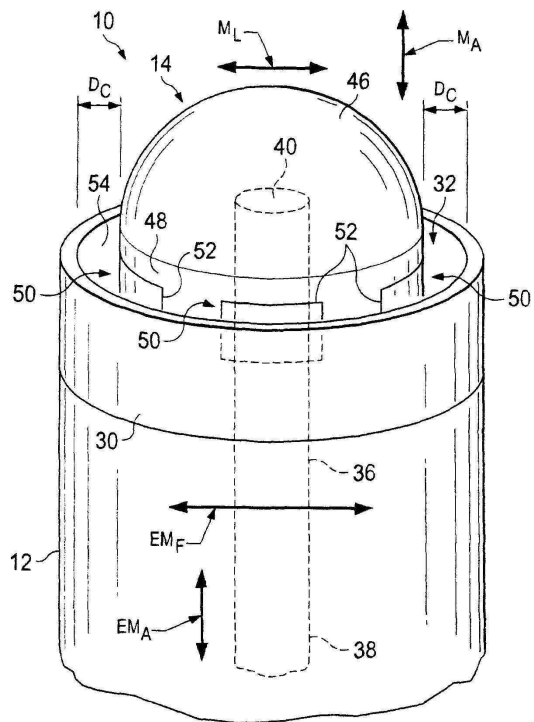
도면1



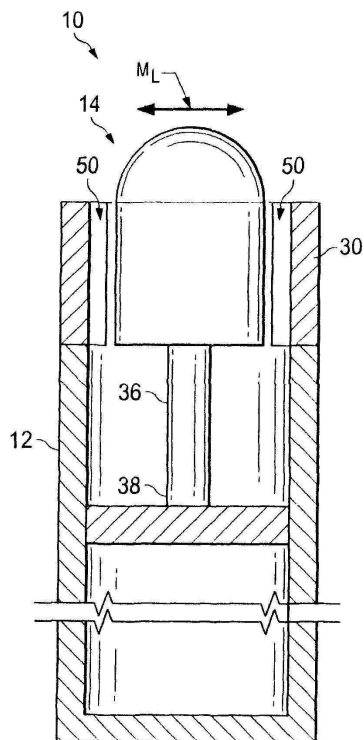
도면2a



도면2b

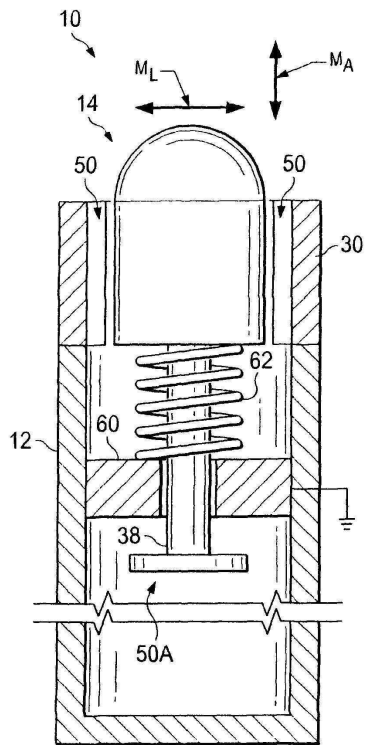


도면3

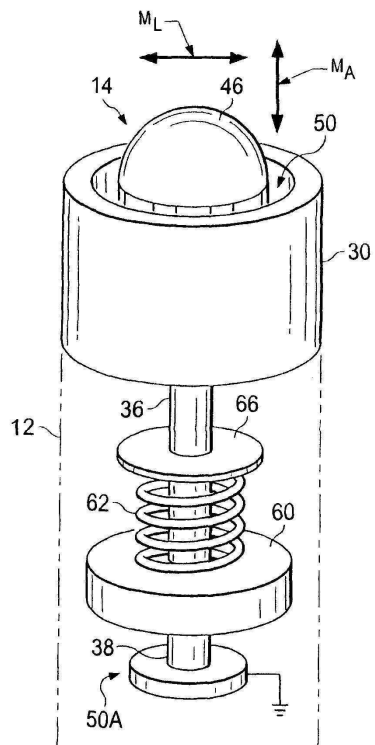




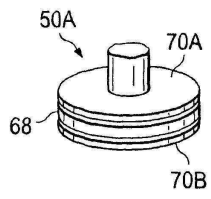
도면4



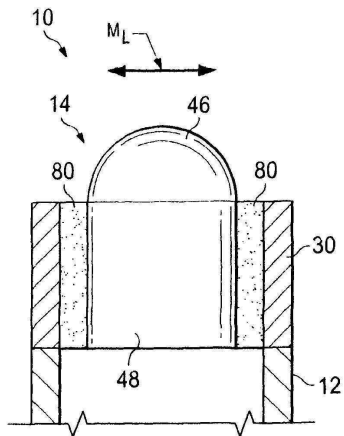
도면5



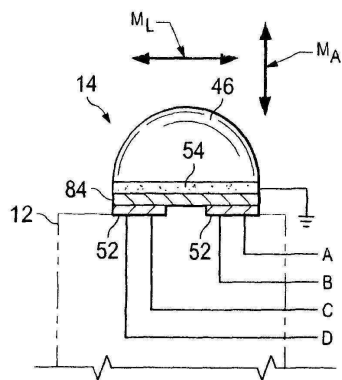
도면6



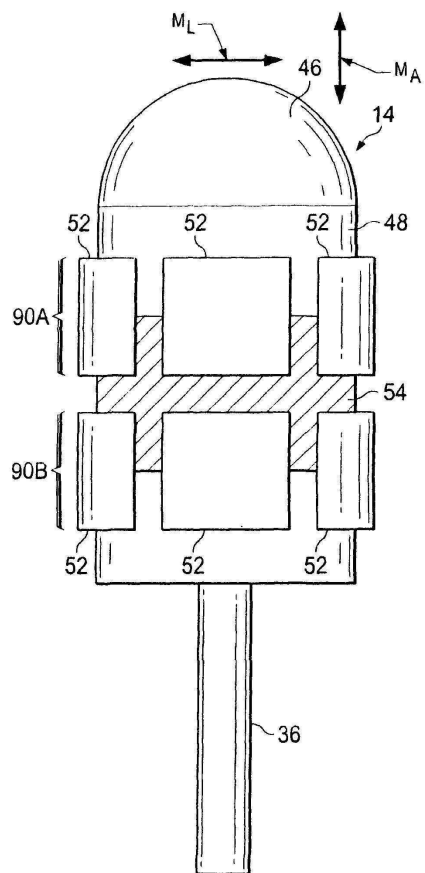
도면7



도면8



도면9



도면10

