



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년01월30일
 (11) 등록번호 10-1109220
 (24) 등록일자 2012년01월17일

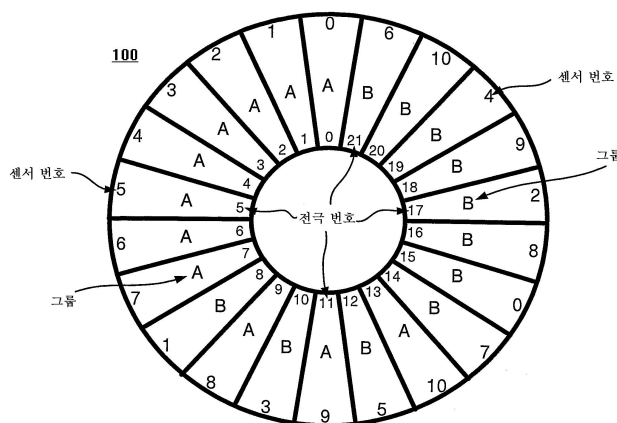
- (51) Int. Cl.
G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-7029671(분할)
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2005년08월15일
 심사청구일자 2010년12월29일
 (85) 번역문제출일자 2010년12월29일
 (65) 공개번호 10-2011-0014687
 (43) 공개일자 2011년02월11일
 (62) 원출원 특허 10-2009-7017577
 원출원일자(국제출원일자) 2005년08월15일
 심사청구일자 2009년10월01일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2005/029270
 (87) 국제공개번호 WO 2006/023569
 국제공개일자 2006년03월02일
 (30) 우선권주장 60/522,107 2004년08월16일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌 WO2003049019 A1
 WO2003088176 A1
- 전체 청구항 수 : 총 20 항
- (73) 특허권자 애플 인크.
 미합중국, 95014 캘리포니아, 쿠퍼티노, 인퍼니트 루프 1
 (72) 발명자 웨스터맨, 웨인, 칼
 미국 94107 캘리포니아주 샌프란시스코 에이퍼티. 1507 킹스트리트 260
 오르, 제임스, 에드먼드, 4세
 미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 에이퍼티. 504 세븐스크릭 블러바드 5642
 엘리아스, 존, 그리어
 미국 19734 텔라웨어주 타운센드 타일로스 브릿지 로드 798
 (74) 대리인 이중희, 장수길, 백만기
- 심사관 : 이철수

(54) 터치 감지 장치의 공간 해상도를 증가시키는 방법

(57) 요약

용량성 터치 감지 장치에 대해 본 명세서에 기술되어 있다. 본 명세서에 기술된 터치 감지 장치의 일 특징은, 단일 물체에 대한 동일한 해상도 및 절대 위치 측정을 유지하면서 원형 또는 선형 용량성 터치 감지 장치에 필요한 센서 회로의 수를 줄이는데 있다. 본 명세서에 기재된 터치 감지 장치의 특징인 코딩 패턴은, 용량성 터치 감지 장치의 각 센서 회로가 센서 배열에서 특별히 정해진 위치에 있는 다수의 전극을 공유하도록 하여, 배열 위의 단일 물체의 절대 위치를 결정하는 능력이 손상되지 않도록 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

손가락을 트래킹(tracking)하도록 구성되는 터치 감지 장치(touch sensitive device)로서,

제1 복수의 터치 감지 전극 - 각각의 상기 터치 감지 전극들은 적어도 제1 전극 그룹 및 제2 전극 그룹 중 하나와 연관됨 -; 및

제2 복수의 감지 회로(sense circuit)

를 포함하고,

적어도 하나의 감지 회로가 상기 터치 감지 전극들 중 하나 보다 많은 터치 감지 전극들 사이에서 공유되도록 상기 제2 복수의 감지 회로는 상기 제1 복수의 터치 감지 전극보다 적고,

상기 적어도 하나의 감지 회로를 공유하는 상기 터치 감지 전극들 각각은, 분산 거리만큼 공간적으로 서로 분리되며, 상기 제1 전극 그룹 및 상기 제2 전극 그룹 중 서로 다른 하나와 연관되고,

상기 터치 감지 전극들 각각은 다중 스위치(multiplexing switch) 없이 공통 도전체(common conductor)를 통해 상기 적어도 하나의 감지 회로에 직접 접속되며,

상기 터치 감지 전극들은 상기 손가락이 다수의 인접하는 전극들을 오버랩할 수 있도록 구성되고, 상기 분산 거리는 감지 회로를 공유하는 상기 터치 감지 전극들을 상기 손가락이 오버랩하는 것을 방지하기에 충분한 크기이며,

상기 복수의 감지 회로는 상기 복수의 감지 회로 각각에 대응하는 신호 값을 수집하기 위해 스캔되도록 구성되고,

최대 신호 값을 가지는 감지 회로와, 상기 최대 신호 값을 가지는 상기 감지 회로를 공유하는 제1 터치 감지 전극 및 제2 터치 감지 전극이 식별되고,

상기 식별된 제1 및 제2 터치 감지 전극은 분산 거리 만큼 공간적으로 서로 분리되며 상기 제1 및 제2 전극 그룹 중 서로 다른 하나와 연관되고,

상기 식별된 제1 터치 감지 전극의 양쪽 측면 상의 전극들의 신호 강도와 상기 식별된 제2 터치 감지 전극의 양쪽 측면 상의 전극들의 신호 강도를 비교함으로써, 상기 식별된 제1 및 제2 터치 감지 전극 중 하나를 터치된 전극으로서 식별하고,

상기 터치된 전극을 참조로 하여 트래킹되는 상기 손가락의 도심(centroid)이 계산되는, 터치 감지 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 분산 거리는 상기 터치 감지 장치의 특성 치수(characteristic dimension)의 3분의 1이 되는, 터치 감지 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

각각의 감지 회로는 2개의 터치 감지 전극에 직접 접속되는, 터치 감지 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 터치 감지 전극은 원형 어레이로 배열되는, 터치 감지 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 분산 거리는 상기 원형 어레이의 원주의 3분의 1이 되는, 터치 감지 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

각각의 감지 회로는 2개의 터치 감지 전극들에 직접 접속되는, 터치 감지 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 터치 감지 전극들은 선형 어레이로 배열되는, 터치 감지 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 분산 거리는 상기 선형 어레이의 길이의 3분의 1이 되는, 터치 감지 장치.

청구항 9

터치 감지 장치와 함께 사용되는, 손가락을 트래킹하는 방법 - 상기 터치 감지 장치는 복수의 전극과 복수의 감지 회로를 포함하고, 상기 전극들 각각은 적어도 제1 전극 그룹 및 제2 전극 그룹 중 하나와 연관되며, 상기 감지 회로들 중 적어도 하나는 다중 스위치 없이 공통 도전체를 통해 하나 보다 많은 전극에 직접 접속됨 - 으로서,

상기 손가락이 복수의 주변 전극들을 오버랩할 수 있도록 상기 전극들을 구성하는 단계;

감지 회로를 공유하는 상기 전극들을 상기 손가락이 오버랩하는 것을 방지하기에 충분한 분산 거리 만큼, 상기 감지 회로를 공유하는 상기 전극들 각각을 공간적으로 서로 분리시키고, 감지 회로를 공유하는 상기 전극들 각각을 상기 제1 및 제2 전극 그룹 중 서로 다른 하나와 연관시키는 단계;

상기 복수의 감지 회로 각각에 대응하는 신호 값을 수집하기 위해 상기 복수의 감지 회로를 스캐닝하는 단계;

상기 복수의 감지 회로로부터, 최대 신호 값을 갖는 감지 회로와 상기 최대 신호 값을 갖는 상기 감지 회로를 공유하는 제1 및 제2 전극을 식별하는 단계 - 상기 식별된 제1 및 제2 전극은, 분산 거리 만큼 공간적으로 서로 분리되고 상기 제1 및 제2 전극 그룹 중 서로 다른 하나와 연관됨 -;

상기 식별된 제1 전극의 양쪽 측면 상의 전극들의 신호 강도와 상기 식별된 제2 전극의 양쪽 측면 상의 전극들의 신호 강도를 비교함으로써 상기 식별된 제1 및 제2 전극 중 하나를 터치된 전극으로서 식별하는 단계; 및

상기 터치된 전극을 참조로 하여 트래킹되는 상기 손가락의 도심(centroid)을 계산하는 단계

를 포함하는 손가락을 트래킹하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 감지 회로를 식별하고 상기 전극을 식별하기 위해 요구되는 센서 및 전극 매핑이 룩-업-테이블(look-up-tables)에 저장되는, 손가락을 트래킹하는 방법.

청구항 11

손가락의 위치를 결정하도록 구성된 용량성(capacitive) 터치 감지 장치로서,

어레이로 배열된 제1 복수의 전극 - 상기 어레이는 적어도 제1 치수(first dimension)를 갖고, 상기 전극들 각각은 적어도 제1 전극 그룹 및 제2 전극 그룹 중 하나와 연관됨 -; 및

제2 복수의 감지 회로 - 상기 제1 복수의 전극은 상기 제2 복수의 감지 회로보다 많음 -;를 포함하고,

각각의 감지 회로는 적어도 두 개의 비-주변 전극 (non-adjacent electrodes)과 연관되고, 상기 두 개의 비-주

변 전극들은 상기 제1 치수의 반보다 작거나 같은 분산 거리 만큼 떨어져 있고, 상기 제1 및 제2 전극 그룹 중 서로 다른 하나와 연관되고,

상기 감지 회로들 중 적어도 하나는, 다중 스위치 없이 공통 도전체를 통해 적어도 하나 보다 많은 전극에 직접 접속되며,

상기 전극들은 상기 손가락이 복수의 주변 전극을 오버랩할 수 있도록 구성되며, 상기 분산 거리는 상기 손가락이 상기 감지 회로와 연관된 상기 비-주변 전극들을 오버랩하는 것을 방지하기에 충분한 크기이며,

상기 복수의 감지 회로는 상기 복수의 감지 회로 각각에 대응하는 신호 값을 수집하기 위해 스캔되도록 구성되고,

최대 신호 값을 갖는 감지 회로와 상기 최대 신호 값을 갖는 상기 감지 회로를 공유하는 제1 및 제2 전극을 식별하고,

상기 식별된 제1 및 제2 전극은 분산 거리 만큼 공간적으로 서로 분리되고 상기 제1 및 제2 전극 그룹 중 상이한 하나와 연관되고,

상기 식별된 제1 전극의 양쪽 측면 상의 전극들의 신호 강도와 상기 식별된 제2 전극의 양쪽 측면 상의 전극들의 신호 강도를 비교함으로써 상기 식별된 제1 및 제2 전극 중 하나를 터치된 전극으로서 식별하고,

상기 터치된 전극을 참조하여, 트래킹되는 상기 손가락의 도심(centroid)이 계산되는, 용량성 터치 감지 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 복수의 전극은, 상기 제2 복수의 감지 회로의 두 배인, 용량성 터치 감지 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 분산 거리는 상기 제1 치수의 3분의 1이 되는, 용량성 터치 감지 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 전극들의 3분의 1은 상기 두 개의 비-주변 전극들 사이에 위치하는, 용량성 터치 감지 장치.

청구항 15

제11항에 기재된 장치를 사용하여 손가락을 트래킹하는 방법으로서,

최대 신호 값과 연관된 감지 회로를 식별하는 단계;

최대 신호 값과 연관된 전극을 식별하는 단계 - 상기 전극은 최대 신호 값을 갖는 상기 감지 회로에 대응되고, 상기 감지 회로는 다중 스위치 없이 공통 도전체를 통해 상기 전극에 직접 접속됨 -; 및

상기 최대 신호 값을 갖는 전극 및 주변 전극들을 참조하여 트래킹되는 손가락의 도심을 계산하는 단계를 포함하는 손가락을 트래킹하는 방법.

청구항 16

터치 감지 장치와 함께 사용되는, 손가락을 트래킹하는 방법 - 상기 터치 감지 장치는 복수의 전극 및 복수의 감지 회로를 포함하고, 상기 복수의 전극은 적어도 제1 전극 그룹 및 제2 전극 그룹 중 하나와 개별적으로 연관되며, 상기 감지 회로들 중 적어도 하나는 공통 도전체를 통해 하나 보다 많은 전극에 접속되고, 상기 전극들은 상기 손가락이 복수의 주변 전극을 오버랩할 수 있도록 구성되고, 감지 회로를 공유하는 터치 감지 전극들은, 상기 손가락이 상기 감지 회로를 공유하는 상기 터치 감지 전극들을 오버랩하는 것을 방지하기에 충분한 크기의 분산 거리만큼 서로 공간적으로 분리되어 있으며, 감지 회로를 공유하는 상기 전극들은 상기 제1 및 제2 전극 그룹 중 상이한 하나와 연관됨 - 으로서,

상기 복수의 감지 회로에 대응되는 신호 값들을 수집하기 위해 상기 복수의 감지 회로를 스캐닝하는 단계;

상기 복수의 감지 회로로부터, 최대 신호 값을 갖는 감지 회로와, 상기 최대 신호 값을 갖는 상기 감지 회로를 공유하는 제1 및 제2 전극을 식별하는 단계 - 상기 식별된 제1 및 제2 전극은 분산 거리 만큼 공간적으로 서로 분리되어 있으며 상기 제1 및 제2 전극 그룹 중 상이한 하나와 연관됨 -;

상기 식별된 제1 전극의 양쪽 측면 상의 전극들의 신호 강도와 상기 식별된 제2 전극의 양쪽 측면 상의 전극들의 신호 강도를 비교함으로써, 상기 식별된 제1 및 제2 전극들 중 하나를 터치된 전극으로서 식별하는 단계; 및

상기 터치된 전극을 참조하여, 트래킹되는 손가락의 도심을 계산하는 단계

를 포함하는, 손가락을 트래킹하는 방법.

청구항 17

손가락의 위치를 결정하도록 구성된 용량성 터치 감지 장치로서,

어레이로 배열된 복수의 전극 - 상기 복수의 전극은 적어도 제1 전극 그룹 및 제2 전극 그룹 중 하나와 개별적으로 연관됨 -;

복수의 감지 회로 - 상기 복수의 전극은 상기 복수의 감지 회로보다 수적으로 많음 - ; 및

적어도 두 개의 비-주변 전극과 연관된 개별적인 감지 회로들 - 상기 두 개의 비-주변 전극들은 제1 치수의 반보다 작거나 같은 분산 거리 만큼 떨어져 있고, 상기 제1 및 제2 전극 그룹 중 상이한 하나와 연관됨 - 을 포함하고,

상기 감지 회로들 중 적어도 하나는 공통 도전체를 통해 하나 보다 많은 전극에 접속되고,

상기 전극들은 복수의 주변 전극들을 손가락이 오버랩할 수 있도록 구성되며, 상기 분산 거리는 상기 손가락이 상기 감지 회로와 연관된 상기 비-주변 전극들을 오버랩하는 것을 방지하기에 충분한 크기이며,

상기 복수의 감지 회로들 각각에 대응하는 신호 값을 수집하기 위해 상기 복수의 감지 회로가 스캔되도록 구성되며,

최대 신호 값을 갖는 감지 회로와, 상기 최대 신호 값을 갖는 상기 감지 회로를 공유하는 제1 및 제2 전극들이 식별되고, 상기 식별된 제1 및 제2 전극들은 분산 거리 만큼 공간적으로 서로 분리되며 상기 제1 및 제2 전극 그룹 중 상이한 하나와 연관되며,

상기 식별된 제1 전극의 양쪽 측면 상의 전극들의 신호 강도와 상기 식별된 제2 전극의 양쪽 측면 상의 전극들의 신호 강도를 비교함으로써 상기 식별된 제1 및 제2 전극들 중 하나를 터치된 전극으로서 식별하고,

상기 터치된 전극을 참조하여, 트래킹되는 상기 손가락의 도심이 계산되는, 용량성 터치 감지 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 복수의 전극은 원형으로 배열되고, 상기 제1 전극 그룹의 전극들의 일부분은 상기 제1 전극 그룹의 다른 전극들의 주변에 있으며,

상기 제1 전극 그룹의 전극들의 일부분은 상기 제2 전극 그룹의 전극들의 주변에 있는, 손가락을 트래킹하는 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 복수의 전극은 원형으로 배열되고, 상기 제1 전극 그룹의 전극들의 일부분은 상기 제1 전극 그룹의 다른 전극들의 주변에 있으며,

상기 제1 전극 그룹의 전극들의 일부분은 상기 제2 전극 그룹의 전극들의 주변에 있는, 용량성 터치 감지 장치.

청구항 20

손가락의 위치를 결정하도록 구성된 용량성 터치 감지 장치로서,

원형으로 배열된 복수의 전극 - 상기 복수의 전극 각각은 제1 전극 그룹 또는 제2 전극 그룹과 연관되고, 상기 제1 전극 그룹의 상기 전극들의 일부는 상기 제1 전극 그룹의 다른 전극들의 주변에 있고, 상기 제1 전극 그룹의 상기 전극들의 일부는 상기 제2 전극 그룹의 전극들의 주변에 있음 -; 및

복수의 감지 회로 - 개개의 상기 감지 회로들은 분산 거리 만큼의 간격을 둔 적어도 두 개의 비-주변 전극들과 연관되고 상기 제1 및 제2 전극 그룹 중 상이한 하나와 연관됨 - 를 포함하고,

상기 감지 회로들 중 적어도 하나는 공통 도전체를 통해 하나 보다 많은 전극에 접속되고,

상기 전극들은 상기 손가락이 복수의 주변 전극들을 오버랩할 수 있도록 구성되고, 상기 분산 거리는 상기 손가락이 상기 감지 회로와 연관된 상기 비-주변 전극들을 오버랩하는 것을 방지할 수 있는 크기이고,

상기 복수의 감지 회로 각각에 대응하는 신호 값을 수집하기 위해 상기 복수의 감지 회로가 스캔되고,

최대 신호 값을 갖는 감지 회로와 상기 최대 신호 값을 갖는 감지 회로를 공유하는 제1 및 제2 전극이 식별되고, 상기 식별된 제1 및 제2 전극들은, 분산 거리 만큼 공간적으로 서로 분리되고 상기 제1 및 제2 전극 그룹 중 상이한 하나와 연관되며,

상기 식별된 제1 전극의 양쪽 측면 상의 전극들의 신호 강도를 상기 식별된 제2 전극의 양쪽 측면 상의 전극들의 신호 강도와 비교함으로써 상기 식별된 제1 및 제2 전극 중 하나를 터치된 전극으로서 식별하고,

상기 터치된 전극을 참조로 트래킹된 상기 손가락의 도심이 계산되는, 용량성 터치 감지 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 2004년 8월 16일에 출원된, 본 명세서와 제목 및 발명자가 동일한 미국 지역 특허 출원 60/522,107 을 기초로 우선권 주장을 하고 이와 관련되어 있으며, 상기 지역 출원은 본 명세서에서 전체가 참조로 인용되어 있다.

배경기술

[0002] 본 발명은 일반적으로 터치 감지 장치(touch sensitive device)에 관한 것으로, 특히, 제한된 개수의 센서를 사용하여 감지 장치의 유효 공간 해상도(effective spatial resolution) 및/또는 물리적 범위(physical range)를 증대시키기 위해 용량성(capacitive) 감지 전극 형상 및 배열을 최적화하는 분야에 관한 것이다.

[0003] 용량성 터치 감지 장치에 여러 개가 존재할 수 있는 센서 각각은, 캐패시터의 하나의 판(plate)을 형성하는 전도성 패드를 포함하고, 또 다른 움직이는 전도성 물체와 전도성 패드의 캐패시턴스를 측정하는 구조를 포함한다. 움직이는 전도성 물체는 통상적으로 비-전도성(non-conductive) 공간에서 전도성 패드로부터 최소 거리를 유지하는 손가락 또는 스타일러스(stylus)가 된다. 두개의 전도성 물체(전도성 패드 및 움직이는 전도성 물체)는 이들 사이에는 비-전도성 유전체가 존재하여 캐패시터를 형성한다. 당업자에게 있어, 물체 간의 거리 및/또는 오버랩(overlap)이 변화함에 따라 상기 캐패시터의 캐패시턴스가 변화한다는 것은 자명하다. 통상적인 장치에서, 전도성 패드(이하 전극(electrodes)이라 함)의 개수, 전극의 크기 및 전극 간의 거리는 터치 감지 장치의 물리적 범위 및 공간 해상도를 결정한다.

[0004] 용량성 터치 감지 장치의 통상적인 구현에서, 유전체로-덮인 센서 전극의 배열을 따라 미끄러지는 손가락의 위치는, 표면에서의 손가락 움직임에 따른 캐패시턴스의 변화를 측정함으로써 결정된다. 스캐닝 및 프로세싱 회로는 손가락과 상기 전극 사이의 변화하는 오버랩에 따른 캐패시턴스의 변화를 측정한다. 만약 손가락이 커서 부분적으로 다수의 이웃하는 전극에 오버랩되면, 인터폴레이션(interpolation)을 통해 전극의 간격보다 더 높은 해상도로 손가락의 위치를 결정할 수 있다. 인터폴레이션 계산은 전통적인 도심 공식(centroid formula)을 따른다. 즉, 각 전극에서의 신호 값의 합을 좌표와 곱하고 모든 신호 값의 합으로 나눈다. 이 기법은 선형 가로 및 세로 전극 배열, 수레 바퀴의 살(spokes)처럼 배열된 방사상(radial) 전극 배열, 또는 평면판을 채우도록 배열된 2차원 전극 배열에 동일하게 적용된다. 인터폴레이션 정확도 또는 해상도를 높이기 위한 특수한 전극 모양은 수많은 관련 기술 디자인 사이에서 주요한 특성(distinction)이다.

- [0005] 예를 들어, 본 명세서에 참조로 인용된 보이에(Boie) 등의 미국 특허 5,463,388은 다중-터치 센서 배열에 필요한 전극의 개수를 최소화하는 손가락 끝 크기의, 인터리브된(interleaved) 전극 나선을 교시한다. 인터리빙(interleaving)은, 손가락이 특정 전극에 중심을 두고 전극들이 손가락 끝 너비만큼 떨어져 있는 경우라도, 손가락이 다수의 전극과 오버랩되도록 한다. 안정된 인터플레이션은 일반적으로 다수의 전극과 손가락이 끊임없이 오버랩되는 것을 필요로 한다.
- [0006] 토론토 대학 이선규 석사학위 논문 "고속 다중-터치-감지 입력 장치(A Fast Multiple-Touch-Sensitive Input Device)"은 인근에 물체가 존재하는지를 훨씬 빠르게 결정하는 사각 전극 셀의 가상 그룹핑(virtual grouping)을 교시한다. 겔피드(Gerphide)의 미국 특허 5,767,457은 물체의 양 측면에 있는 전극의 가상 그룹핑의 균형 지점을 찾아 물체의 위치를 파악하는 것을 교시한다. 상기 두 인용문은 본 명세서에서 참조로 인용되어 있다.
- [0007] 마지막으로, 각각 시냅틱스(Synaptics)에 양도되고 본 명세서에서 참조로 인용된 미국 특허 5,543,590; 5,543,591; 5,880,411; 및 6,414,671 은 각 가로 전극을 다이아몬드 형태의 연결된 스트링(string)의 형태로 하고 각 세로 전극을 가로 다이아몬드의 중심과 떨어져 있는 중심을 가지는 다이아몬드 형태의 스트링의 형태로 하여, 동일 평면상에 펼쳐져 있는 가로 및 세로 전극의 치밀한 인터리빙을 교시한다.
- [0008] 그러나, 상기 장치에 대하여 해상도를 추가적으로 향상시키는 것이 여전히 요구된다. 센서 요소를 추가로 더함으로써 해상도는 증가될 수 있지만, 스캐닝 시간 명령, 회로장치 비용 및 전력 소비 때문에 가능한 한 센서 요소가 적은 시스템을 요구한다. 따라서, 제한된 센서 개수로 해상도를 최대화하는 센서 배치를 위한 센서 배열 설계 기술이 필요하다. 본 명세서에는 선행기술이 필요로 하는 해상도 증가 및 센서 요소 개수 감소를 가져오는 터치 감지 장치에 대해 기술되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 용량성 터치 감지 장치에 대해 본 명세서에 기술되어 있다. 본 명세서에 기술된 터치 감지 장치의 일 특징은, 단일 물체에 대한 동일한 해상도 및 절대 위치 측정을 유지하면서 원형 또는 선형 용량성 터치 감지 장치에 필요한 센서 회로의 수를 줄이는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 명세서에 기재된 터치 감지 장치의 특징인 코딩 패턴은, 용량성 터치 감지 장치의 각 센서 회로가 센서 배열에서 특별히 정해진 위치에 있는 다수의 전극을 공유하도록 하여, 배열 위의 단일 물체의 절대 위치를 결정하는 능력이 손상되지 않도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 특정 교시내용을 이용한 터치 감지 장치를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 용량성 터치 센서에 대해 본 명세서에 기재되어 있다. 아래의 본 발명의 실시예는 단지 설명을 위한 것이고 어떤 점에서도 제한하는 것이 아니다.
- [0013] 본 명세서에 기재된 터치 감지 장치는 각 감지 회로(sense circuit)가 2개 이상의 전극을 공유하도록 하는데, 공유된 전극들은 특정 패턴으로 분산되어 있다. 이 전극들은, 다중 스위치의 필요 없이 공통 도전체를 통해 동일한 용량성 측정 센서 회로에 전기적으로 연결되어 있는 점에서, 공유된다. 바람직하게, 공유된 전극 쌍이 떨어져 있는 거리, 즉 분산 거리(dispersal distance)는 장치의 전극 개수의 3분의 1 만크이 된다. 본 명세서에서 기재된 터치 감지 장치는 다음의 특별한 코딩 패턴을 포함한다: 1)인접 전극은 동일한 센서 회로를 공유하지 않음; 및 2)동일한 센서 회로를 공유하는 전극은 분산 거리, 즉 대략 전극 개수의 3분의 1 만큼 항상 서로 떨어져 있음.
- [0014] 본 명세서의 교시 내용을 포함하는 터치 감지 장치는 도 1에 도시되어 있다. 용량성 터치 감지 장치(100)는 1차원 원형 배열이며 다른 배치, 예를 들어 선형 배열 등 또한 사용될 수 있다. 원형 배열은 0-21로 숫자표시된 22개의 전극을 포함한다. 원형 배열은 단지 11개의 센서 회로를 포함한다. 상기 센서 회로는 당업자라면 알 수 있는 다양한 센서 회로의 형태를 취할 수 있다. 상기 하나의 회로는 본 명세서에서 참조로 인용된 "매뉴얼

입력을 통합하는 방법 및 장치(Method and Apparatus for Integrating Manual Input)" 제목의 미국 특허 6,323,846 에 나와 있다. 각 전극에 대응하는 센서 회로는 각 센서 전극의 바깥 부분에 위치한 숫자에 의해 표시된다.

- [0015] 터치 감지 장치(100)는 따라서 센서당 2개의 전극을 공유한다. 그러나, 각 센서는 추가적인 전극을 공유할 수 있다. 도 1의 각 전극은 그룹 표시인 "A" 또는 "B" 중 하나를 또한 포함한다. 각 그룹 A 전극은 그룹 "B" 전극과 하나의 센서를 공유한다. 상기 기재된 바와 같이, 바람직한 분산 거리(즉, 하나의 센서를 공유하는 2개의 전극 간의 거리)는 대략 센서 개수의 3분의 1 정도의 거리가 되고, 따라서 대략 장치의 특성 치수(characteristic dimension)의 3분의 1 정도가 된다. 따라서 도 1에 도시된 원형 장치에 있어서, 바람직한 분산 거리는 대략 원주의 3분의 1이 되고, 따라서 대략 센서의 3분의 1을 둘러싸는 거리이다. 센서 회로를 공유하는 임의의 인접하는 2개의 전극은 따라서 원주의 3분의 1 만큼 균일하게 이격될 것이다. 예를 들어, 그룹 A의 전극 1은 그룹 B의 전극 8과 함께 센서 1을 공유한다. 전극 1은 대략 11시 방향에 위치하며, 전극 8은 대략 7시 방향에 위치한다. 마찬가지로 그룹 A의 전극 0은 그룹 B의 전극 15와 함께 센서 0을 공유한다. 전극 0은 12시 방향에 위치하며, 전극 15는 대략 4시 방향에 위치한다.
- [0016] 센서는 위와 달리 1-차원 선형 배열로 구성될 수 있다. 이러한 센서의 경우, 분산 패턴은 기본적으로 원형 배열의 경우와 동일하다: 선형 배열은 2개의 전극 사이가 끊어지고 굽어지지 않은 원형 배열로 취급될 수 있다. 다시 말해, 하나의 센서를 공유하는 2개의 전극 간의 분산 거리는 장치의 특성 치수의 약 3분의 1이 되는 것이 바람직하며, 여기서 장치의 특성 치수는 선형 센서의 경우 장치의 길이가 된다.
- [0017] 명백하게, 다수의 전극이 하나의 감지 회로를 공유하기 때문에, 단일 전극과의 접촉(근접)된 물체의 절대 위치는 결정될 수 없다. 본 명세서에 기재된 원리에 따라 구성된 장치에서 정확한 위치 인터폴레이션이 행해지기 위해서는, 각 전극은 충분히 폭이 좁아서 탐지되는 물체, 일반적으로 손가락 또는 전도성 스타일러스가 다수(예를 들어 2 또는 3)의 인접한 전극을 오버랩하도록 해야한다. 마찬가지로, 불명료를 없애기 위해, 탐지된 물체는 분산 거리 보다 작아서 센서 회로를 공유하는 두 전극 모두에 오버랩하지 않도록 해야한다.
- [0018] 다른 전극 공유 패턴도 가능하지만, 이 중 일부는 손가락의 위치를 명백하게 판정하는데 사용될 수 없다. 예를 들어, 배열 크기 반의 분산 거리로 된 전극 배치는 오동작 할 것이다. 회로 배열에 있어, 상기 배치는 공유하는 전극이 서로 180도로 원의 반대편에 위치하는 것에 해당한다. 디코딩과 인터폴레이션을 어떻게 행하는 간에, 시스템은 손가락 또는 스타일러스가 실제로 원주 상의 반대편 위치에 있었는지를 식별할 수 없다.
- [0019] 센서 회로는 다수의 전극에 접속되어 있기 때문에, 본 명세서에 도시된 센서는, 가장 큰 신호를 가지는 전극 세트를 찾고, 2개의 가능한 전극 그룹 중 어떤 그룹이 상기 가장 큰 신호를 떨어진 전극이 아닌 인접한 전극들에 연관시키는지를 결정하는 디코딩 방법을 요구한다. 이 최적의 디코딩이 알려지면, 전통적인 도심 인터폴레이션을 인접한 전극들 사이에서 시작할 수 있다. 도심 계산을 위하여, 각 센서의 전체 신호는 인접한 그룹의 전극에 연관지워지며, 분산된 그룹으로부터의 다른 전극은 제로 신호로 하고 도심에 대한 기여를 제로로 한다. 센서 회로의 신호 대 잡음률(signal to noise ratio)이 충분하다고 가정할 때, 본 명세서의 센서는 각 전극에 대하여 별개의 센서 회로를 가지는 전통적인 위치 탐지기와 동일한 위치 해상도를 제공한다.
- [0020] 다음의 컴퓨터 명령어 예는, 전극의 원형 배열의 임의의 곳을 터치하고 있는 손가락이나 스타일러스의 위치를 찾아내기 위해 본 발명에서 사용되는 알고리즘을 설명한다. 센서 및 전극 맵핑은, 접촉하는 손가락의 위치를 디코딩하는데 필요한 계산을 최소화하기 위해 룩-업-테이블(look-up-tables, LUTs)에 저장된다. LUT는 각 그룹에 대하여 전극 번호를 센서 번호에 맵핑하고(Sensor_to_A_type_electrode, Sensor_to_B_type_electrode), 인접 전극에 대응하는 센서 번호(next_X_electrode_sensor, previous_X_electrode_sensor, 여기서 X=A 또는 B)를 맵핑하며 전극 번호를 센서 번호(Electrode_to_Sensor)에 맵핑한다. 상기 LUTs의 사용은 본 발명을 이용하여 손가락 위치를 계산하는 것을 간편하게 하지만 필수적인 것은 아니다.
- [0021] 코드에 의해 구현된 알고리즘의 간단한 설명은 다음과 같다:
- [0022] 1. 센서 배열은 스캔되고 각 센서에 대응하는 신호 값이 수집된다.
- [0023] 2. 최대 세기 신호를 가지는 센서는 코드 세그먼트 findMaxSensor를 이용하여 위치가 결정된다.
- [0024] 3. 손가락이 어느 전극 하에 위치하는지는 코드 세그먼트 findMaxElectrode를 이용하여 계산된다.
- [0025] 4. 도심은 코드 세그먼트 computeCentroid를 이용하여 계산된다.


```

[0026]     5. 단계 1-4는 반복된다.

[0027]     #define NUM_SENSORS 11
[0028]     #define NUM_ELECTRODES 22
[0029]     // 그룹 A 전극 및 센서 맵핑
[0030]     Sensor_to_A_type_electrode[NUM_SENSORS] = {0,1,2,3,4,5,6,7,9,11,13};
[0031]     next_A_electrode_sensor[NUM_SENSORS] = {1,2,3,4,5,6,7,1,3,5,7};
[0032]     previous_A_electrode_sensor[NUM_SENSORS] = {6,0,1,2,3,4,5,6,1,3,5};
[0033]     // 그룹 B 전극 및 센서 맵핑
[0034]     Sensor_to_B_type_electrode[NUM_SENSORS] = {15,8,17,10,19,12,21,14,16,18,20};
[0035]     next_B_electrode_sensor[NUM_SENSORS] = {8,8,9,9,10,10,0,0,2,4,6};
[0036]     previous_A_electrode_sensor[NUM_SENSORS] = {7,7,8,8,9,9,10,10,0,2,4};
[0037]     // 전극을 센서에 맵핑
[0038]     Electrode_to_Sensor[NUM_ELECTRODES] = {
[0039]         0, // 0
[0040]         1, // 1
[0041]         2, // 2
[0042]         3, // 3
[0043]         4, // 4
[0044]         5, // 5
[0045]         6, // 6
[0046]         7, // 7
[0047]         1, // 8
[0048]         8, // 9
[0049]         3, // 10
[0050]         9, // 11
[0051]         5, // 12
[0052]         10, // 13
[0053]         7, // 14
[0054]         0, // 15
[0055]         8, // 16
[0056]         2, // 17
[0057]         9, // 18
[0058]         4, // 19
[0059]         10, // 20
[0060]         6 // 21
    
```

```

[0061] };
[0062] // 이 코드는 최대 신호를 가지는 센서를 찾아낸다.
[0063] void findMaxSensor(void) {
[0064]     unsigned char maxval, i;
[0065]     max_sensor = 0;
[0066]     maxval = 0;
[0067]     for (i = 0; i < NUM_SENSORS; i++) {
[0068]         if (SensorData[e] > maxval) {
[0069]             maxval = SensorData[i];
[0070]             max_sensor = i;
[0071]         }
[0072]     }
[0073] }
[0074] // 이 코드는 최대 신호를 가지는 전극을 찾아낸다.
[0075] // 최대값 센서에 속하는 전극들에 인접한 전극들을 조사하는 것으로 시작한다.
[0076] // 최대값 센서에 속하는 전극들의 양쪽 사이드의 두 전극들의 신호 크기를 비교함으로써 접촉되는 전극을 식별
    한다.
[0077] // 최대 신호를 가지는 그룹은 접촉하는 손가락 아래에 있는 그룹이 된다.
[0078] void findMaxElectrode(void) {
[0079]     int Asum, Bsum;
[0080]     Asum = SensorData[next_A_electrode_sensor[max_sensor]] +
[0081]         SensorData[previous_A_electrode_sensor[max_sensor]];
[0082]     Bsum = SensorData[next_B_electrode_sensor[max_sensor]] +
[0083]         SensorData[previous_B_electrode_sensor[max_sensor]];
[0084]     if (Asum > Bsum) {
[0085]         maxelectrode = Sensor_to_A_type_electrode[max_sensor];
[0086]     } else {
[0087]         maxelectrode = Sensor_to_B_type_electrode[max_sensor];
[0088]     }
[0089] }
[0090] // 이 코드는 본 발명의 알고리즘을 이용한 위치 디코딩을 이용하여 움직이는 손가락에 대응하는 도심을 계산한
    다.
[0091] #define CENTMULTIPLIER 8
[0092] void computeCentroid(void) {

```

```

[0093]     int pos_sum, electrode;
[0094]     char offset;
[0095]     int sval;
[0096]     pos_sum = 0;
[0097]     total_signal = 0;

[0098]     // 두 전극에 대하여 포지티브 방향으로 maxelectrode 로부터의 합
[0099]     for (offset = 1; offset < 3; offset++) {
[0100]         electrode = maxelectrode + offset;
[0101]         if (electrode >= NUM_ELECTRODES) {
[0102]             electrode -= NUM_ELECTRODES;
[0103]         }
[0104]         sval = SensorData[Electrode_to_Sensor[electrode]];
[0105]         total_signal += sval;
[0106]         pos_sum += CENTMULTIPLIER*sval*offset;
[0107]     }
[0108]     // 두 전극에 대하여 네가티브 방향으로 maxelectrode 로부터의 합
[0109]     for (offset = 1; offset <3; offset++) {
[0110]         electrode = maxelectrode - offset;
[0111]         if (electrode < 0) {
[0112]             electrode += NUM_ELECTRODES;
[0113]         }
[0114]         sval = SensorData[Electrode_to_Sensor[electrode]];
[0115]         total_signal += sval;
[0116]         pos_sum -= CENTMULTIPLIER*sval*offset;
[0117]     }
[0118]     total_signal += SensorData[maxe];
[0119]     sval = pos_sum/total_signal;
[0120]     sval += CENTMULTIPLIER*maxelectrode; // maxelectrode에 의한 절대 오프셋
[0121]     if(sval < 0) {
[0122]         Centroid = 176 + sval;
[0123]     }
[0124]     else {
[0125]         Centroid = sval;
[0126]     }
[0127] }

```

[0128] 본 발명은 제한된 수의 실시예에 관하여 기재되어 있으나, 당업자라면 수많은 수정 및 변경을 할 수 있다. 이러한 모든 수정 및 변경은 다음 청구항의 범위내에서 고려될 수 있다.

도면

도면1

