



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0100483
(43) 공개일자 2010년09월15일

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006.01) G06F 1/16 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0019397

(22) 출원일자 2009년03월06일

심사청구일자 2009년03월06일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

이승걸

인천광역시 남구 용현4동 인하대학교 하이테크센터 512호

박대서

인천광역시 부평구 산곡2동 한화2단지아파트 208동 602호

김대중

서울특별시 송파구 잠실동 리센츠A 211동 1902호

(74) 대리인

특허법인천문

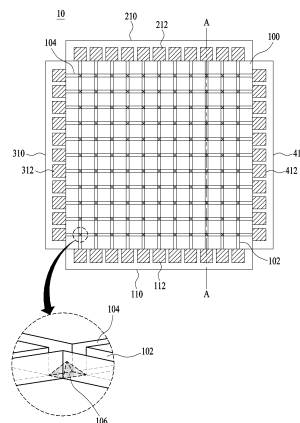
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 터치 스크린 장치

(57) 요약

본 발명은 라이트 펜 또는 디지털 펜에서 방출되는 광속을 이용하여 위치를 검출할 수 있도록 한 터치 스크린 장치에 관한 것으로, 터치 스크린 장치는 베이스 부재의 내부에 서로 수직하게 교차되는 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로; 상기 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로의 각 교차 부분에 형성되어 디지털 펜 또는 라이트 펜에서 방출되는 광속을 상기 제 1 및 제 2 광 도파로로 결합시키는 복수의 구조물; 상기 복수의 제 1 광 도파로의 양 끝단에 배치되어 상기 구조물에 의해 상기 제 1 광 도파로에 결합되는 광속의 X축 좌표를 검출하기 위한 제 1 및 제 2 광 검출수단; 및 상기 복수의 제 2 광 도파로의 양 끝단에 배치되어 상기 구조물에 의해 상기 제 2 광 도파로에 결합되는 광속의 Y축 좌표를 검출하기 위한 제 3 및 제 4 광 검출수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

베이스 부재의 내부에 서로 수직하게 교차되는 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로;

상기 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로의 각 교차 부분에 형성되어 디지털 펜 또는 라이트 펜에서 방출되는 광속을 상기 제 1 및 제 2 광 도파로로 결합시키는 복수의 구조물;

상기 복수의 제 1 광 도파로의 양 끝단에 배치되어 상기 구조물에 의해 상기 제 1 광 도파로에 결합되는 광속의 X축 좌표를 검출하기 위한 제 1 및 제 2 광 검출수단; 및

상기 복수의 제 2 광 도파로의 양 끝단에 배치되어 상기 구조물에 의해 상기 제 2 광 도파로에 결합되는 광속의 Y축 좌표를 검출하기 위한 제 3 및 제 4 광 검출수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 장치.

청구항 2

베이스 부재;

상기 베이스 부재의 내부에 형성되어 상기 베이스 부재 상부에 위치한 디지털 펜 또는 라이트 펜에서 방출되는 광속의 진행 방향을 변경하는 복수의 구조물; 및

상기 베이스 부재의 각 측면에 마주보도록 설치되어 상기 구조물에 의해 진행 방향이 변경된 상기 광속을 검출하여 상기 디지털 펜 또는 라이트 펜에서 방출되는 광속의 위치를 검출하는 제 1 내지 제 4 광 검출수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 베이스 부재의 내부에 서로 수직하게 교차되도록 일정한 간격으로 형성된 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로를 더 포함하며,

상기 구조물은 상기 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로의 각 교차 부분에 형성되어 디지털 펜 또는 라이트 펜에서 방출되는 광속을 상기 제 1 및 제 2 광 도파로로 결합시키는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구조물은 피라미드 형태인 것을 특징으로 하는 터치 스크린 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 구조물의 내부는 공기(Air)로 이루어진 것을 특징으로 하는 터치 스크린 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 구조물의 밀면 폭은 상기 광 도파로의 폭과 동일한 것을 특징으로 하는 터치 스크린 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 구조물의 경사면은 40° ~ 44° 범위인 것을 특징으로 하는 터치 스크린 장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 구조물의 높이는 $20\mu\text{m} \sim 27.5\mu\text{m}$ 범위인 것을 특징으로 하는 터치 스크린 장치.

청구항 9

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 광 도파로의 굴절률은 상기 베이스 부재의 굴절률보다 높은 것을 특징으로 하는 터치 스크린 장치.

청구항 10

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 4 광 검출수단 각각은 상기 각 광 도파로의 끝단에 배치된 복수의 광 검출기를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 디지털 펜 또는 라이트 펜에서 방출되는 광속의 위치는 상기 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로 각각의 양 끝단에 배치된 한 쌍의 광 검출기들에서 검출된 광속의 합들 중에서 최대값을 가지는 한 쌍의 광 검출기의 위치에 따라 XY좌표로 검출되는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터치 스크린 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 라이트 펜 또는 디지털 펜에서 방출되는 광속을 이용하여 위치를 검출할 수 있도록 한 터치 스크린 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 터치 스크린(Touch Screen)은 일반적으로 키보드나 마우스 등의 입력장치를 이용하지 않고, 화면(스크린)에 나타난 문자나 특정위치에 사람의 손가락 또는 스타일러스 펜 등의 물체가 접촉되면, 그 위치를 검출하여 특정한 기능을 수행하는 입력 장치이다. 이러한, 터치 스크린은 구현 방식에 따라 저항막 방식, 정전용량 방식, 적외선(IR) 방식, 초음파(SAW) 방식 등으로 구분될 수 있다.

[0003] 저항막 방식은 손가락 또는 스타일러스 펜에 의해 화면에 압력이 가해질 경우 두 기관이 접촉되면서 통전되어 위치를 검출하는 방식이다. 이러한, 저항막 방식은 빛 투과율이 떨어지기 때문에 이를 해결하기 위해 디스플레이 장치에서 더 밝은 화면이 나오도록 해야 하는데, 이는 단말기의 부가적인 전력을 요구하게 되므로 배터리 효율이 저하된다. 그리고 손가락 또는 스타일러스 펜 등에 의해 표면을 눌러 2장의 전극이 서로 닿도록 해야 하므로 내구성이 떨어지는 문제점이 있다.

[0004] 정전용량 방식은 사람의 몸에서 발생하는 정전기를 감지하여 구동하는 방식으로 가격이 높고, 장갑을 낀 손가락, 스타일러스 펜 등에는 동작하지 않는다는 문제점이 있다.

[0005] 적외선 방식은 직진성을 가진 적외선을 이용하여 손가락, 펜 등에 의해 차단되어 신호가 검출되지 않으면 위치를 검출하는 방식으로 표면이 오염되었을 경우 오동작할 가능성이 높고, 시준된 광속(Collimated Beam)을 만들기 위한 렌즈 등의 추가적인 구성요소가 필요하다는 문제점이 있다.

[0006] 초음파 방식은 스크린 위로 초음파를 발생시키고 패널에 손가락 등이 접촉될 경우 초음파의 일부가 흡수되어 초음파의 크기가 줄어든 것을 감지하여 위치를 검출하는 방식으로 적외선 방식과 마찬가지로 스크린 표면이 오염되었을 경우 오동작하고, 장갑을 낀 손가락, 스타일러스 펜 등에는 동작하지 않는다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 라이트 펜 또는 디지털 펜에서 방출되는 광속을 이용하여 위치를 검출할 수 있도록 한 터치 스크린 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제 해결수단

[0008] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 터치 스크린 장치는 베이스 부재의 내부에 서로 수직하게 교차되는 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로; 상기 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로의 각 교차 부분에 형성되어 디지털 펜 또는 라이트 펜에서 방출되는 광속을 상기 제 1 및 제 2 광 도파로로 결합시키는 복수의 구조물; 상기 복수의 제 1 광 도파로의 양 끝단에 배치되어 상기 구조물에 의해 상기 제 1 광 도파로에 결합되는 광속의 X축 좌표를 검출하기 위한 제 1 및 제 2 광 검출수단; 및 상기 복수의 제 2 광 도파로의 양 끝단에 배치되어 상기 구조물에 의해 상기 제 2 광 도파로에 결합되는 광속의 Y축 좌표를 검출하기 위한 제 3 및 제 4 광 검출수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 터치 스크린 장치는 베이스 부재; 상기 베이스 부재의 내부에 형성되어 상기 베이스 부재 상부에 위치한 디지털 펜 또는 라이트 펜에서 방출되는 광속의 진행 방향을 변경하는 복수의 구조물; 및 상기 베이스 부재의 각 측면에 마주보도록 설치되어 상기 구조물에 의해 진행 방향이 변경된 상기 광속을 검출하여 상기 디지털 펜 또는 라이트 펜에서 방출되는 광속의 위치를 검출하는 제 1 내지 제 4 광 검출수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 터치 스크린 장치는 상기 베이스 부재의 내부에 서로 수직하게 교차되도록 일정한 간격으로 형성된 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로를 더 포함하며, 상기 구조물은 상기 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로의 각 교차 부분에 형성되어 디지털 펜 또는 라이트 펜에서 방출되는 광속을 상기 제 1 및 제 2 광 도파로로 결합시키는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 구조물은 피라미드 형태인 것을 특징으로 하며, 그 내부는 공기(Air)로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 구조물의 밑면 폭은 상기 광 도파로의 폭과 동일한 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 구조물의 경사면은 $40^{\circ} \sim 44^{\circ}$ 범위인 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 구조물의 높이는 $20\mu\text{m} \sim 27.5\mu\text{m}$ 범위인 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 광 도파로의 굴절률은 상기 베이스 부재의 굴절률보다 높은 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 제 1 내지 제 4 광 검출수단 각각은 상기 각 광 도파로의 끝단에 배치된 복수의 광 검출기를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 디지털 펜 또는 라이트 펜에서 방출되는 광속의 위치는 상기 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로 각각의 양 끝단에 배치된 한 쌍의 광 검출기들에서 검출된 광속의 합들 중에서 최대값을 가지는 한 쌍의 광 검출기의 위치에 따라 XY좌표로 검출되는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0018] 상술한 바와 같이 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.

[0019] 첫째, 일정한 간격으로 수직 교차하도록 배열된 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로의 각 교차 부분에 피라미드 형태의 구조물을 이용하여 라이트 펜과 터치 스크린 장치의 광 결합을 통해 라이트 펜의 접촉 여부와 접촉 위치를 검출함으로써 압력을 통한 위치 검출 방식을 이용하지 않으므로 터치 스크린 장치의 내구성을 매우 높일 수 있다는 효과가 있다.

[0020] 둘째, 광 도파로의 양측에 배치된 광 검출기의 상호 보완을 통해 라이트 펜이 일정한 범위로 기울어지더라도 라이트 펜의 접촉 여부와 접촉 위치를 검출할 수 있다는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0021] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해 상세히 설명한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 장치를 설명하기 위한 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 A-A 선을

절단하여 나타내는 단면도이다.

- [0023] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 장치(10)는 베이스 부재(또는 클래드(Clad))(100); 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로(102, 104); 복수의 구조물(106); 및 제 1 내지 제 4 광 검출수단(110, 210, 310, 410)을 포함하여 구성된다.
- [0024] 베이스 부재(100)는 디스플레이 패널(미도시)의 전면에 소정의 두께로 형성된 것으로, 디스플레이 패널에서 출력되는 영상의 밝기 저하를 최소화하기 위해 빛을 최대한 손실 없이 통과시키는 투명한 재질로 형성됨과 아울러 1.45 정도의 굴절률을 가지도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0025] 제 1 및 제 2 광 도파로(102, 104)는 베이스 부재(100)의 내부에 형성되어 라이트 펜(또는 디지털 펜)(500)에서 방출되는 광속을 제 1 내지 제 4 광 검출수단(110, 210, 310, 410)으로 결합시킨다. 이때, 라이트 펜(또는 디지털 펜)(500)에서 방출되는 광속을 제 1 및 제 2 광 도파로(102, 104)로 결합시키기 위해, 복수의 구조물(106)을 제 1 및 제 2 광 도파로(102, 104)의 수직 교차 부분에 형성한다.
- [0026] 복수의 제 1 광 도파로(102)는 세로 방향(Y축 방향)을 따라 일정한 간격을 가지도록 형성된다.
- [0027] 복수의 제 2 광 도파로(104)는 복수의 제 1 광 도파로(102) 각각에 수직하게 교차하도록 가로 방향(X축 방향)을 따라 일정한 간격을 가지도록 형성된다.
- [0028] 한편, 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로(102, 104)는 베이스 부재(100)와의 굴절률 차이를 통해 라이트 펜(500)으로부터 방출되는 광속의 결합을 위해 1.47 정도의 굴절률을 가지도록 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로(102, 104)는 디스플레이 패널에서 출력되는 영상의 밝기 저하를 최소화하기 위해 빛을 최대한 손실 없이 통과시키는 투명한 재질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0029] 복수의 구조물(106)은 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로(102, 104)의 교차 부분에 피라미드(또는 사각뿔) 형태로 형성될 수 있다. 이러한, 구조물(106)은 라이트 펜(500)에서 방출되는 광속을 제 1 및 제 2 광 도파로(102, 104) 쪽으로 결합시킴으로써, 도 3에 도시된 바와 같이, 라이트 펜(500)에서 방출된 광속이 광 도파로(102, 104)를 통해 가능한 많은 양이 광 검출수단(110, 210, 310, 410)에 도달되도록 한다.
- [0030] 한편, 라이트 펜(500)에서 방출되는 광과 각 광 도파로(102, 104) 간의 광 결합 효율을 높임과 동시에 광 도파로(102, 104)의 전파 손실을 최소화하기 위하여, 복수의 구조물(106)의 내부는 공기(Air)로 이루어질 수 있다.
- [0031] 상술한 복수의 구조물(106)에 의한 광 도파로(102, 104)에서의 광 결합 효율을 높이기 위한 구조물(106)의 최적화 구조를 설명하면 다음과 같다.
- [0032] 먼저, 도 2에 도시된 바와 같이, 베이스 부재(100)와 광 도파로(102, 104)의 굴절률이 각각 1.45, 1.47이고, 베이스 부재(100)와 라이트 펜(500)의 간격은 $50\mu\text{m}$ 이고, 광 도파로(102, 104)의 폭(Wcore)과 높이(Hcore) 각각을 $50\mu\text{m}$ 로 설정하고, 라이트 펜(500)에서 출력되는 광속(510)의 발산각은 10° 라고 가정하기로 한다.
- [0033] 일 실시 예에 있어서, 도 4a에 도시된 바와 같이, 구조물(106)의 밑변의 폭을 $50\mu\text{m}$ 로 고정시키고, 구조물(106)의 높이를 증가시켜 광 도파로(102, 104)로 결합된 광속의 세기를 광선 추적법으로 검출하면, 구조물(106)의 높이가 $20 \sim 27.5\mu\text{m}$ 일 때, 광 결합 효율이 높다는 것을 알 수 있다. 여기서, 구조물(106)의 높이가 $25\mu\text{m}$ 일 경우 구조물(106)의 경사면 각도는 45° 가 된다.
- [0034] 다른 실시 예에 있어서, 도 4b에 도시된 바와 같이, 구조물(106)의 경사면 각도를 45° 로 고정시키고, 구조물(106)의 높이를 증가시켜 광 도파로(102, 104)로 결합된 광속의 세기를 광선 추적법으로 검출하면, 구조물(106)의 높이가 높아질 수록 광 결합 효율이 높다는 것을 알 수 있다.
- [0035] 따라서, 구조물(106)은 밑변의 폭이 $50\mu\text{m}$ 이고, 높이가 $20 \sim 27.5\mu\text{m}$ 로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0036] 상술한 복수의 구조물(106)에 의한 광 도파로(102, 104)에서의 전파 손실을 최소화하기 위한 구조물(106)의 최적화된 구조를 설명하면 다음과 같다.
- [0037] 먼저, 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로(102, 104) 각각을 베이스 부재(100) 내부에 $500\mu\text{m}$ 간격(Δ)으로 일정하게 형성하고, 10개의 구조물(106) 각각을 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로(102, 104) 각 교차 부분에 배치한 후, 각 교차 부분을 통과하는 광속의 변화를 살펴보면 도 5에 도시된 바와 같다.
- [0038] 도 5에서 알 수 있는 바와 같이, 구조물(106)의 높이가 $25\mu\text{m}$ 일 경우, 도 4a 및 도 4b에서와 같이, 라이트 펜(500)과 광 도파로(102, 104)의 광 결합 효율이 가장 우수하지만, 전파 손실이 매우 심각하게 증가하는데 반하

여, 구조물(106)의 높이가 22.5 μ m일 경우에는 라이트 펜(500)과 광 도파로(102, 104)의 광 결합 효율도 우수함과 동시에 전파 손실이 최소화됨을 알 수 있다.

[0039] 결과적으로, 상술한 도 4a 내지 도 5를 통해, 광 결합 효율이 증가됨과 동시에 전파 손실이 최소화되는 구조물(106)의 최적 구조는 밀변의 폭이 50 μ m이고, 높이가 20 ~ 27.5 μ m 범위(바람직하게는 22.5 μ m)이고, 경사면의 경사각이 40° ~ 44° 범위(바람직하게는 42°)임을 알 수 있다. 여기서, 최적 구조의 구조물(106)에서 밀변의 폭은 광 도파로(102, 104)의 폭과 동일하므로, 구조물(106)의 밀변 폭은 광 도파로(102, 104)의 폭과 동일하도록 설정하는 것이 바람직하다.

[0040] 도 1 및 도 2에서, 제 1 광 검출수단(110)은 복수의 제 1 광 도파로(102) 각각의 일측 끝단에 접속되도록 배열된 복수의 제 1 광 검출기(112)를 통해 복수의 제 1 광 도파로(102) 각각에 의해 전파되는 광속의 세기를 검출한다. 이때, 복수의 제 1 광 검출기(112) 각각에는 광속의 위치를 검출하기 위한 X축 좌표가 설정되어 있다.

[0041] 제 2 광 검출수단(210)은 복수의 제 1 광 도파로(102) 각각의 타측 끝단에 접속되도록 배열된 복수의 제 2 광 검출기(212)를 통해 복수의 제 1 광 도파로(102) 각각에 의해 전파되는 광속의 세기를 검출한다. 이때, 복수의 제 2 광 검출기(212) 각각에는 광속의 위치를 검출하기 위한 X축 좌표가 설정되어 있다.

[0042] 이러한, 제 1 및 제 2 광 검출수단(110, 210) 각각은 서로 마주보도록 제 1 광 도파로(102)에 배열된 복수의 광 검출기(112, 212) 각각을 이용하여 라이트 펜(500)에 의해 방출되어 제 1 광 도파로(102)에 의해 전파되는 광속(510)의 세기를 검출함으로써 라이트 펜(500)에 의해 방출되는 광속(510)의 X축 좌표를 검출하게 된다. 이때, 제 1 및 제 2 광 검출수단(110, 210)에 의해 검출되는 광속(510)의 X축 좌표는 아래의 수학식 1에 의해 결정될 수 있다.

수학식 1

[0043] $X\text{축 좌표} = \text{Max}(A_{\text{ray}} + B_{\text{ray}})$

[0044] 수학식 1에 있어서, A_{ray} 는 제 1 광 검출수단(110)에 배열된 복수의 제 1 광 검출기(112) 각각에서 검출된 광속의 개수를 의미하고, B_{ray} 는 제 2 광 검출수단(210)에 배열된 복수의 제 2 광 검출기(212) 각각에서 검출된 광속의 개수를 의미한다. 그리고, $\text{Max}(A_{\text{ray}} + B_{\text{ray}})$ 는 서로 마주보는 제 1 및 제 2 광 검출기(112, 212)에 의해 검출된 광속의 개수의 합 중 최대값을 가지는 광 검출기(112, 212)의 위치를 의미한다.

[0045] 제 3 광 검출수단(310)은 복수의 제 2 광 도파로(104) 각각의 일측 끝단에 접속되도록 배열된 복수의 제 3 광 검출기(312)를 통해 복수의 제 2 광 도파로(104) 각각에 의해 전파되는 광속의 세기를 검출한다. 이때, 복수의 제 3 광 검출기(312) 각각에는 광속의 위치를 검출하기 위한 Y축 좌표가 설정되어 있다.

[0046] 제 4 광 검출수단(410)은 복수의 제 2 광 도파로(104) 각각의 타측 끝단에 접속되도록 배열된 복수의 제 4 광 검출기(412)를 통해 복수의 제 2 광 도파로(104) 각각에 의해 전파되는 광속의 세기를 검출한다. 이때, 복수의 제 4 광 검출기(412) 각각에는 광속의 위치를 검출하기 위한 Y축 좌표가 설정되어 있다.

[0047] 이러한, 제 3 및 제 4 광 검출수단(310, 410) 각각은 서로 마주보도록 제 2 광 도파로(104)에 배열된 복수의 광 검출기(312, 412) 각각을 이용하여 라이트 펜(500)에 의해 방출되어 제 2 광 도파로(104)에 의해 전파되는 광속(510)의 세기를 검출함으로써 라이트 펜(500)에 의해 방출되는 광속(510)의 Y축 좌표를 검출하게 된다. 이때, 제 3 및 제 4 광 검출수단(310, 410)에 의해 검출되는 광속(510)의 Y축 좌표는 아래의 수학식 2에 의해 결정될 수 있다.

수학식 2

[0048] $Y\text{축 좌표} = \text{Max}(C_{\text{ray}} + D_{\text{ray}})$

[0049] 수학식 2에 있어서, C_{ray} 는 제 3 광 검출수단(310)에 배열된 복수의 제 3 광 검출기(312) 각각에서 검출된 광속의 개수를 의미하고, D_{ray} 는 제 4 광 검출수단(410)에 배열된 복수의 제 4 광 검출기(412) 각각에서 검출된 광속의 개수를 의미한다. 그리고, $\text{Max}(C_{\text{ray}} + D_{\text{ray}})$ 는 서로 마주보는 제 3 및 제 4 광 검출기(312, 412)에 의해 검출된 광속의 개수의 합 중 최대값을 가지는 광 검출기(312, 412)의 위치를 의미한다.

[0050] 상술한 바와 같이, 제 1 내지 제 4 광 검출수단(110, 210, 310, 410)은 상기의 수학식 1 및 2를 통한 라이트 펜

(500)에서 방출되는 광속의 세기를 이용하여 검출된 광속의 XY좌표를 검출하게 된다.

- [0051] 한편, 사용자마다 라이트 펜(500)을 잡는 자세가 다를 수 있기 때문에 라이트 펜(500)의 기울어짐에 따라 제 1 내지 제 4 광 검출수단(110, 210, 310, 410)에서 검출되는 광속의 세기가 달라질 수 있다.
- [0052] 구체적으로, 도 6a에 도시된 바와 같이, 라이트 펜(500)의 광축이 베이스 부재(100)에 수직, 즉 z축에 나란한 경우를 기울어짐이 없는 경우($\theta=0$)라 할 경우에 있어서, 라이트 펜(500)이 z축에서 +y축으로 기울어짐에 따라 각 광 검출기에 도달하는 광속(510)의 세기가 달라지게 된다.
- [0053] 도 6b에 도시된 바와 같이, 라이트 펜(500)이 +y축으로 기울어짐에 따라 +y축 쪽에 위치한 제 2 광 검출수단에 배열된 제 2 광 검출기에서 검출되는 광속의 세기가 급격히 감소하는 것을 알 수 있고, 8° 이상 기울어진 경우에는 전혀 검출되지 않는 문제점이 있다는 것을 알 수 있다.
- [0054] 그러나, 라이트 펜(500)이 기울어짐에 따라 기울어진 쪽에 위치한 광 검출수단으로 광이 도달하지 못 하는 경우가 발생하지만, 반대편에 위치한 광 검출수단에서는 라이트 펜(500)의 광속을 검출할 수 있기 때문에 상술한 문제를 보완해 줄 수 있다. 즉, 도 6c에 도시된 바와 같이, 서로 마주 보는 광 검출수단의 배열된 광 검출기에서 검출된 광속의 세기를 더하고, 최대값을 갖는 광 검출기의 위치를 결정함으로써 라이트 펜(500)으로부터 방출되는 광속(510)의 위치를 검출할 수 있게 된다.
- [0055] 따라서, 도 6c에서 알 수 있듯이 라이트 펜(500)의 기울어짐에 대한 허용치는 $\pm 12^\circ$ 이내임을 알 수 있다.
- [0056] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 터치 스크린 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0057] 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 터치 스크린 장치의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0058] 먼저, 디스플레이 패널에 여러 가지 아이콘이 표시되고, 라이트 펜(500)으로부터의 광속(510)이 XY 좌표 (5, 0)의 위치에 있는 아이콘에 조사되는 것으로 가정하면, 라이트 펜(500)으로부터 방출되는 광속(510)은 복수의 제 1 및 제 2 광 도파로(102, 104) 교차 부분에 형성된 구조물에 의해 제 1 및 제 2 광 도파로(102, 104) 쪽으로 광 결합되어 전파된다.
- [0059] 제 1 및 제 2 광 도파로(102, 104)에 의해 전파되는 광은 제 1 내지 제 4 광 검출수단(110, 210, 310, 410) 각 각을 구성하는 광 검출기(112, 212, 312, 412)에 의해 아래의 표 1과 같이 검출된다.

표 1

		광 검출수단			
		A _{ray}	B _{ray}	C _{ray}	D _{ray}
광 검출기의 위치	0	0	0	6376	6376
	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	0
	5	24471	1109	0	0
	6	0	0	0	0
	7	0	0	0	0
	8	0	0	0	0
	9	0	0	0	0
	10	0	0	0	0

- [0061] 표 1에서 알 수 있듯이, 제 1 및 제 2 광 검출수단(110, 210)에 배열된 제 1 및 제 2 광 검출기(112, 212)에 의해 검출된 광속의 세기 분포를 통해 라이트 펜(500)으로부터 방출되는 광속(510)의 X축 좌표는 상술한 수학적 식 1로부터 "5"임을 알 수 있다. 마찬가지로, 제 3 및 제 4 광 검출수단(310, 410)에 배열된 제 3 및 제 4 광 검출기(312, 412)에 의해 검출된 광속의 세기 분포를 통해 라이트 펜(500)으로부터 방출되는 광속(510)의 Y축 좌표는 상술한 수학적 식 2로부터 "0"임을 알 수 있다. 따라서, 제 1 내지 제 4 광 검출수단(110, 210, 310, 410)은 라이트 펜(500)으로부터 방출되는 광속(510)의 위치를 (5, 0)으로 검출한다.

- [0062] 상술한 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 장치(10)는 일정한 간격으로 수직 교차하도록 배열된 복수의 제

1 및 제 2 광 도파로(102, 104)의 각 교차 부분에 피라미드 형태의 구조물(106)을 형성함으로써 구조물(106)에 의해 광 도파로(102, 104)에 결합되어 광 검출기에서 검출되는 광속의 세기를 통해 라이트 펜(500)에서 방출된 광속의 위치를 검출하게 된다. 따라서, 본 발명은 라이트 펜(500)과 터치 스크린 장치(10)의 광 결합을 통해 라이트 펜(500)의 접촉 여부와 접촉 위치를 검출함으로써 압력을 통한 위치 검출 방식을 이용하지 않으므로 터치 스크린 장치의 내구성을 매우 높일 수 있다.

[0063] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0064] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0065] 도 2는 도 1에 도시된 A-A 선을 절단하여 나타내는 단면도이다.

[0066] 도 3은 도 1에 도시된 광 도파로의 광 결합에 의한 광속의 전파를 설명하기 위한 도면이다.

[0067] 도 4a 및 도 4b는 도 1에 도시된 구조물의 구조에 따라 검출되는 광도를 설명하기 위한 그래프이다.

[0068] 도 5는 도 1에 도시된 광 도파로에 교차점에 형성된 구조물을 통과하여 검출되는 광도를 설명하기 위한 그래프이다.

[0069] 도 6a 내지 도 6c는 도 1에 도시된 광 검출기에서 라이트 펜의 기울기에 따라 검출되는 광도를 설명하기 위한 도면이다.

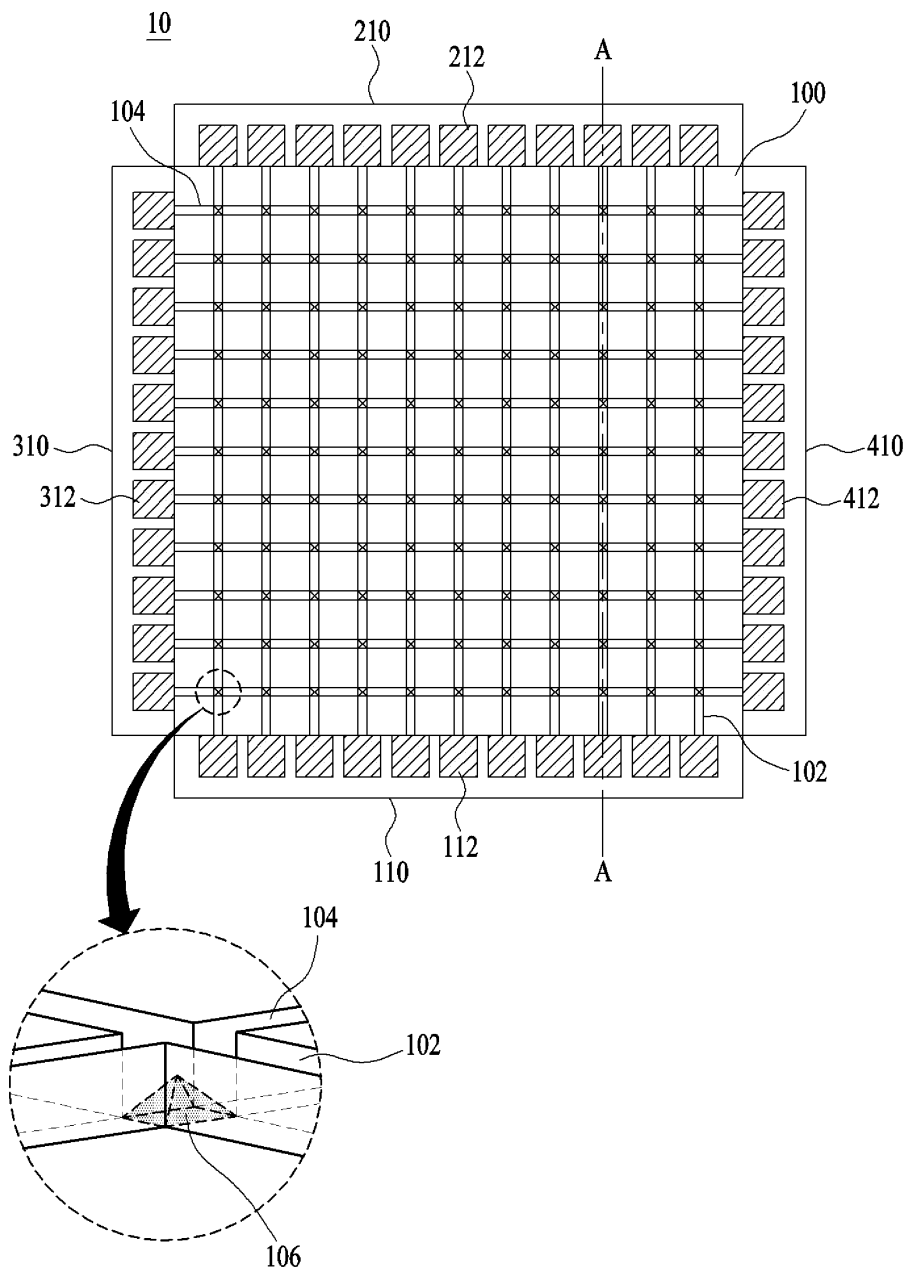
[0070] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 터치 스크린 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0071] < 도면의 주요 부분에 대한 부호설명 >

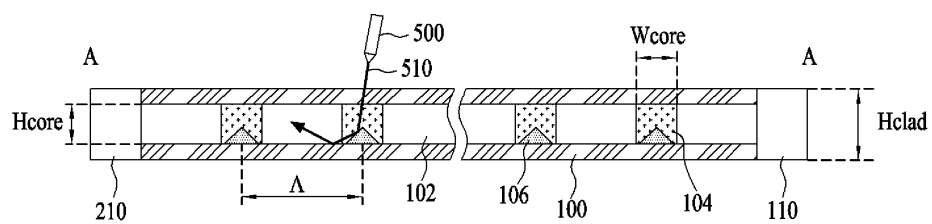
[0072] 10: 터치 스크린 장치	100: 베이스 부재
[0073] 102, 104: 광 도파로	106: 구조물
[0074] 110, 210, 310, 410: 광 검출수단	112, 212, 312, 412: 광 검출기
[0075] 500: 라이트 펜	510: 라이트 펜에서 방출된 광속

도면

도면1



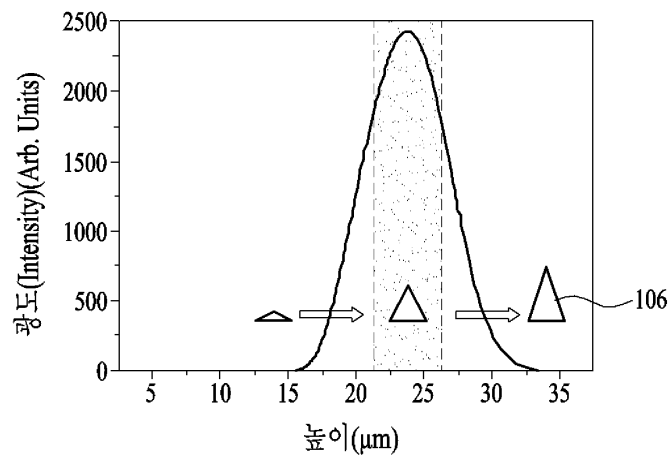
도면2



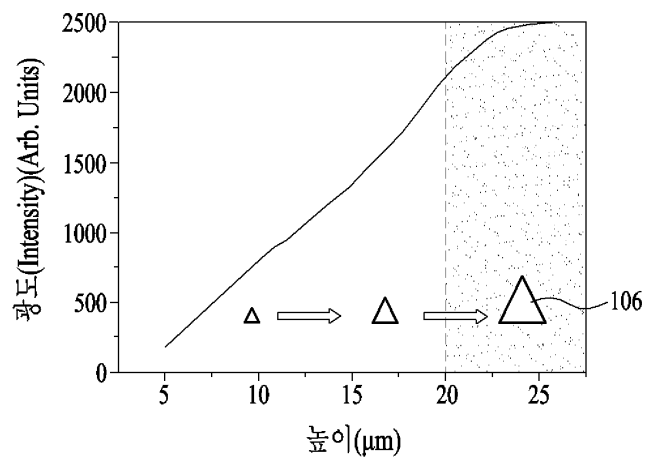
도면3



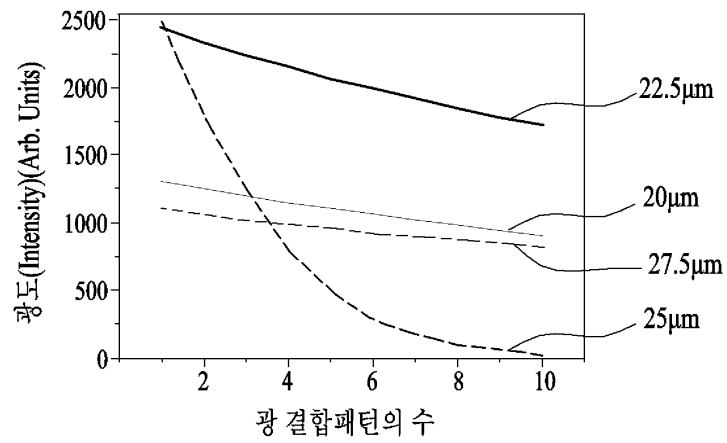
도면4a



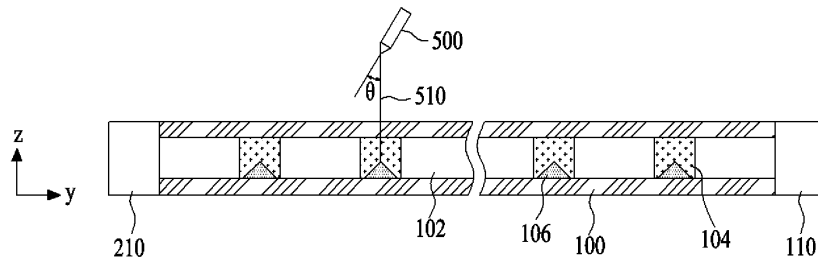
도면4b



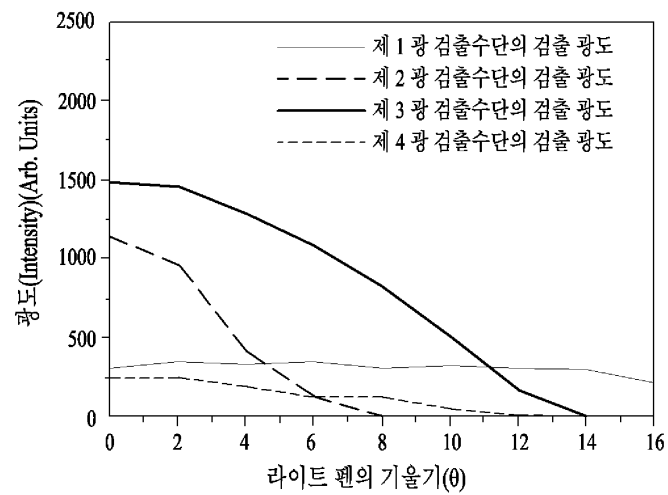
도면5



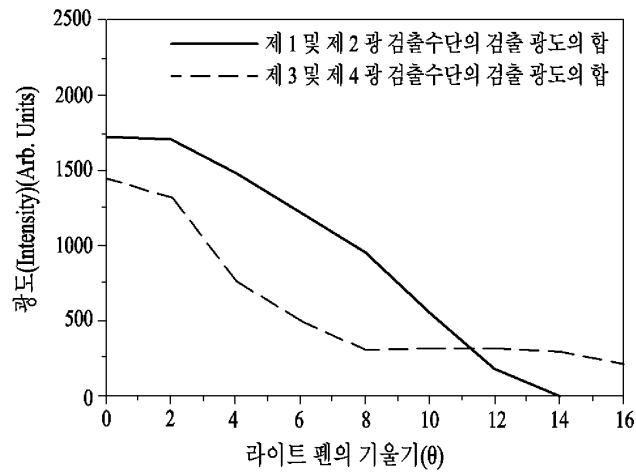
도면6a



도면6b



도면6c



도면7

