



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0037749
(43) 공개일자 2018년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/042 (2006.01) F21V 8/00 (2016.01)
G02B 6/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/0421 (2013.01)
G02B 6/003 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0128325
(22) 출원일자 2016년10월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
에스프린팅솔루션 주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동, 삼성 전자)
(72) 발명자
안휘경
서울특별시 성북구 정릉로 402-16, 104동 1803호 (돈암동, 범양아파트)
한상구
경기도 수원시 영통구 영통로290번길 26, 834동 1901호(영통동, 벽적골주공8단지)
(74) 대리인
정홍식, 김태현

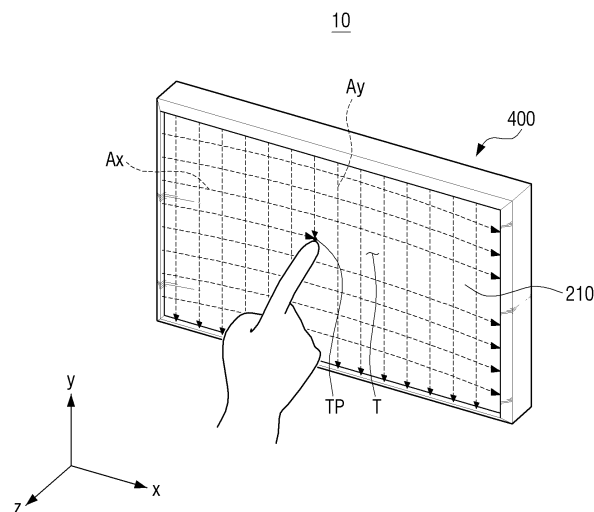
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 디스플레이 장치

(57) 요약

디스플레이 장치가 개시된다. 디스플레이 및 디스플레이에 결합되어 디스플레이 상의 터치 영역을 통과하는 광을 차단함으로써 터치 입력을 감지하는 터치 스크린 패널을 포함하고, 터치 스크린 패널은 디스플레이를 커버하는 커버부재를 포함하며, 커버부재는 터치 영역을 통과하는 광을 가이드 하도록 형성된 적어도 하나의 곡면을 포함하는 디스플레이 장치.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
G02B 6/325 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

표시면을 구비한 디스플레이; 및

상기 표시면에 결합된 커버 글래스를 가지며, 상기 표시면 전방의 터치영역을 통과하는 광이 차단됨으로써 터치 입력을 감지하는 터치감지유닛;을 포함하고,

상기 커버 글래스는 상기 터치영역을 통과하는 광을 가이드 하도록 오목하게 커브드(curved)된, 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 터치영역을 통과하는 광은 직교하는 제1 방향과 제2 방향으로 이동하고,

상기 커버 글래스의 전면은 상기 제1 및 제2 방향 중 적어도 어느 한 방향을 따라 커브드된 것을 특징으로 하는, 디스플레이 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 커버 글래스의 전면은 구면과 비구면 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 디스플레이 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 커버 글래스의 전면은 비정형 곡면을 포함하는 것을 특징으로 하는, 디스플레이 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 커버 글래스의 전면은 다중 곡면을 포함하는 것을 특징으로 하는, 디스플레이 장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 커버 글래스의 후면은 상기 제1 및 제2 방향 중 적어도 어느 한 방향을 따라 커브드된 것을 특징으로 하는, 디스플레이 장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 터치감지유닛은, 상기 디스플레이의 엣지(edge)에 배치되어 상기 터치영역을 가로지르는 방향으로 광을 방출하는 발광부; 및 상기 발광부에 대향하도록 배치되어 상기 발광부로부터 방출되는 광을 감지하는 수광부;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 디스플레이 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 발광부는 적어도 하나의 발광소자; 및 상기 적어도 하나의 발광소자로부터 방출되는 광을 가이드하여 상기 터치영역으로 출사하는 발광 가이드 부재;를 포함하고,

상기 수광부는 적어도 하나의 수광소자; 및 입사된 광을 상기 적어도 하나의 수광소자로 가이드하는 수광 가이드 부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 디스플레이 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 발광 가이드 부재의 광이 출사되는 일단부는 렌즈부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 디스플레이 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 발광 가이드 부재의 출사면에 근접한 일단부는, 상기 표시면에 대해 소정 각도로 기울어진 반사부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 디스플레이 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 발광 가이드 부재의 출사면과 상기 수광 가이드 부재의 입사면 사이의 제1 거리, 상기 입사면의 중심과 상기 입사면으로 입사되는 광의 중심인 수광중심 사이의 제2 거리 및 상기 커버 글래스의 전면의 곡률반경은,

$$0 \leq \frac{\text{상기 제2거리}}{\text{상기 제1거리}} \times \text{상기 곡률반경} \leq 600$$

를 만족하도록 설정되는 것을 특징으로 하는, 디스플레이 장치.

청구항 12

표시면을 구비한 디스플레이; 및

상기 표시면 전방의 터치영역을 통과하는 광이 차단됨으로써 터치입력을 감지하는 터치감지유닛;을 포함하고,

상기 터치감지유닛은,

광을 방출하는 발광부;

상기 발광부에 대향하는 위치에 배치되어 상기 발광부로부터 방출되는 광을 감지하는 수광부; 및

상기 발광부로부터 상기 수광부로 향하는 광을 가이드 하도록 오목하게 커브드된 커버 글래스;를 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 터치영역을 통과하는 광은 직교하는 제1 방향과 제2 방향으로 이동하고,

상기 커버 글래스의 전면은 상기 제1 및 제2 방향 중 적어도 어느 한 방향을 따라 커브드된 것을 특징으로 하는, 디스플레이 장치.

청구항 14

표시면을 구비한 디스플레이; 및

상기 표시면에 결합된 커버 글래스를 가지며, 상기 표시면 전방의 터치영역을 통과하는 광이 차단됨으로써 터치입력을 감지하는 터치감지유닛;을 포함하고,

상기 터치감지유닛의 발광부의 출사면과 수광부의 입사면 사이의 제1 거리, 상기 입사면의 중심과 상기 입사면으로 입사되는 광의 중심인 수광중심 사이의 제2 거리 및 상기 커버 글래스의 전면의 곡률반경은,

$$0 \leq \frac{\text{상기 제2거리}}{\text{상기 제1거리}} \times \text{상기 곡률반경} \leq 600$$

를 만족하도록 설정되는 것을 특징으로 하는, 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 적외선 방식으로 터치입력을 감지하는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 터치 스크린 패널(Touch Screen Panel, TSP)을 구비한 디스플레이 장치는 디스플레이의 표시면에 손가락이나 펜 등으로 화면을 누르거나 접촉하면, 그 위치를 인지하여 시스템에 전달하는 입력장치로서, 스마트폰의 보급에 힘입어 널리 확대되고 있는 기술이다.

[0003] 터치 스크린 패널은 디스플레이, 터치감지유닛, 컨트롤러 IC(Integrated Circuit), 드라이버 소프트웨어 등으로 구성되어 있고, 터치감지유닛은 투명전극(Indium Tin Oxide, ITO)이 증착된 상판과 하판(Film 또는 Glass)으로 구성되며, 접촉이 발생하거나 전기적 용량 변화에 따른 신호발생 위치를 파악하여, 이를 컨트롤러 IC에 전송하는 역할을 수행한다.

[0004] 컨트롤러 IC는 터치감지유닛에서 전송된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변경하여 화면상에 나타낼 수 있는 좌표형태로 바꿔주는 역할을 하고, 드라이버 소프트웨어는 컨트롤러 IC에서 들어오는 디지털신호를 받아 터치감지유닛이 각 운영시스템에 맞게 구현되도록 제어하는 프로그램이다.

[0005] 이와 같은 터치 스크린 패널은 적용기술에 따라, 저항막방식, 정전용량방식, 초음파방식, 및 적외선 등의 광을 이용한 광학방식 등으로 구분될 수 있다.

[0006] 한편, 적외선 방식의 터치 스크린 패널은 적외선의 직진성을 이용하여 적외선이 장애물에 부딪히면 차단되는 속성을 활용한 방식이다. 이와 같은 적외선 방식 TSP는 적외선을 발산하는 복수의 발광소자(LED)와 이 발광소자들에 각각 대응하는 복수의 수광소자(Photo Diode)가 마주보도록 패널 주위에 다수 배치해서 매트릭스(Matrix)를 만드는 구조로, 손가락(또는 그림자를 만들 수 있는 형태의 소정 형상 예를 들면, 막대 형상이나 연필, 붓과 같이 가늘고 긴 형태로 이루어지는 물체, 이하, 소정 형태의 물체라 함)이 화면에 닿아서 광선을 차단하면, 차단된 부분의 출력이 저하되고 그 부분의 좌표를 얻어서 터치의 입력위치를 판단하는 원리를 이용한다.

[0007] 이 경우, 입력 장치로는 손가락 또는 소정 형태의 물체를 사용할 수 있으며, 빛 투과율이 높고, 내구성이 좋으며, 대화면에 적용할 수 있는 장점을 갖고 있지만, 제조 비용이 높고 슬림화 및 고해상도가 낮은 단점을 갖고 있다. 주로 ATM 기기나 키오스크(Kiosk) 등에 적용되고 있다.

[0008] 이러한 적외선 방식의 터치 스크린 패널이 적용된 종래의 디스플레이 장치의 경우, 복수의 발광소자로부터 방출되는 광이 스크린을 가로질러 대응되는 복수의 수광소자에 유입될 수 있도록 복수의 발광소자들과 수광소자들을 디스플레이 주위에 대향되도록 배치한다.

[0009] 이러한 발광소자로부터 방출된 광이 디스플레이 전방의 터치영역을 지나 수광소자에 유입되는 과정에서 발광소자와 수광소자 사이의 거리로 인해 광 손실이 발생하였다.

[0010] 특히, 도 1에 도시된 종래의 디스플레이 장치(1)와 같이, 디스플레이(2)의 전방의 터치영역(T)을 가로지르는 광(A)은 발광 가이드 부재(4)로부터 터치영역(T)을 가로질러 수광 가이드 부재(5)로 이동하는 동안 확산될 수 있다.

[0011] 따라서, 발광 가이드 부재(4)의 출사면 중심으로부터 수광 가이드 부재(5)의 입사면 중심으로 향해 이동하는 정상광속(normal bunch light; A1)의 경우, 정상적으로 발광 가이드 부재(4)로부터 수광 가이드 부재(5)로 이동할 수 있다.

[0012] 하지만, 발광 가이드 부재(4)의 출사면으로부터 하향 경사지게 조사되는 하향광속(A2)은 디스플레이(2)의 전면 배치된 평면 형상의 커버 글래스(3)에서 디스플레이(2)의 전방을 향해 반사됨으로써 외부로 손실될 수 있다.

[0013] 또한, 발광 가이드 부재(4)의 출사면으로부터 상향 경사지게 상향광속(A3)은 디스플레이 장치(1)의 전방 외부로 조사됨에 따라 손실될 수 있다.

[0014] 아울러, 디스플레이의 크기가 커짐으로써 발광부와 수광부 사이의 거리가 더 멀어지는 경우, 터치영역(T)을 통과하는 광의 손실량이 더 커질 수 있다.

- [0015] 이러한 광 손실로 인해, 터치 스크린 패널을 통한 터치 인식의 정확도가 저하됨으로써 장치의 오작동이 발생될 수 있으며, 광 손실을 보상하고자 발광소자의 출력을 높이는 경우에는 발광소자의 수명이 단축된다는 문제가 발생하였다.
- [0016] 도 1에서 미설명부호 6은 발광소자, 7은 수광소자, 8은 인쇄회로기판(PCB; Printed Circuit Board), 9는 후방 커버를 각각 가리킨다.

발명의 내용

- [0017] 본 발명의 목적은 터치 감지 성능이 향상된 디스플레이 장치를 제공하는 데 있다.
- [0018] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 표시면을 구비한 디스플레이; 및 상기 표시면에 결합된 커버 글래스를 가지며, 상기 표시면 전방의 터치영역을 통과하는 광이 차단됨으로써 터치입력을 감지하는 터치감지유닛;을 포함하고, 상기 커버 글래스는 상기 터치영역을 통과하는 광을 가이드 하도록 오목하게 커브드(curved)된, 디스플레이 장치를 제공한다.
- [0019] 또한, 상기 터치영역을 통과하는 광은 직교하는 제1 방향과 제2 방향으로 이동하고, 상기 커버 글래스의 전면은 상기 제1 및 제2 방향 중 적어도 어느 한 방향을 따라 커브드될 수 있다.
- [0020] 아울러, 상기 커버 글래스의 전면은 구면과 비구면 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0021] 나아가, 상기 커버 글래스의 전면은 비정형 곡면을 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 커버 글래스의 전면은 다중 곡면을 포함할 수 있다.
- [0023] 아울러, 상기 커버 글래스의 후면은 상기 제1 및 제2 방향 중 적어도 어느 한 방향을 따라 커브드될 수 있다.
- [0024] 나아가, 상기 터치감지유닛은, 상기 디스플레이의 엣지(edge)에 배치되어 상기 터치영역을 가로지르는 방향으로 광을 방출하는 발광부; 및 상기 발광부에 대향하도록 배치되어 상기 발광부로부터 방출되는 광을 감지하는 수광부;를 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 발광부는 적어도 하나의 발광소자; 및 상기 적어도 하나의 발광소자로부터 방출되는 광을 가이드하여 상기 터치영역으로 출사하는 발광 가이드 부재;를 포함하고, 상기 수광부는 적어도 하나의 수광소자; 및 입사된 광을 상기 적어도 하나의 수광소자로 가이드하는 수광 가이드 부재;를 포함할 수 있다.
- [0026] 아울러, 상기 발광 가이드 부재의 광이 출사되는 일단부는 렌즈부를 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 발광 가이드 부재의 출사면에 근접한 일단부는, 상기 표시면에 대해 소정 각도로 기울어진 반사부를 포함할 수 있다.
- [0028] 나아가, 상기 발광 가이드 부재의 출사면과 상기 수광 가이드 부재의 입사면 사이의 제1 거리, 상기 입사면의 중심과 상기 입사면으로 입사되는 광의 중심인 수광중심 사이의 제2 거리 및 상기 커버 글래스의 전면의 곡률반경은,

$$0 \leq \frac{\text{상기 제2거리}}{\text{상기 제1거리}} \times \text{상기 곡률반경} \leq 600$$
 을 만족하도록 설정될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 표시면을 구비한 디스플레이; 및 상기 표시면 전방의 터치영역을 통과하는 광이 차단됨으로써 터치입력을 감지하는 터치감지유닛;을 포함하고, 상기 터치감지유닛은, 광을 방출하는 발광부; 상기 발광부에 대향하는 위치에 배치되어 상기 발광부로부터 방출되는 광을 감지하는 수광부; 및 상기 발광부로부터 상기 수광부로 향하는 광을 가이드 하도록 오목하게 커브드된 커버 글래스;를 포함하는 디스플레이 장치를 제공할 수 있다.
- [0030] 아울러, 상기 터치영역을 통과하는 광은 직교하는 제1 방향과 제2 방향으로 이동하고, 상기 커버 글래스의 전면은 상기 제1 및 제2 방향 중 적어도 어느 한 방향을 따라 커브드될 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 표시면을 구비한 디스플레이; 및 상기 표시면에 결합된 커버 글래스를 가지며, 상기 표시면 전방의 터치영역을 통과하는 광이 차단됨으로써 터치입력을 감지하는 터치감지유닛;을 포함하고, 상기 터치감지유닛의 발광부의 출사면과 수광부의 입사면 사이의 제1 거리, 상기 입사면의 중심과 상기 입사면으로 입사되는 광의 중심인 수광중심 사이의 제2 거리 및 상기 커버 글래스의 전면의

곡률반경은, $0 \leq \frac{\text{상기 제2거리}}{\text{상기 제1거리}} \times \text{상기 곡률반경} \leq 600$ 를 만족하도록 설정된, 디스플레이 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 종래기술에 따른 터치감지유닛을 구비한 디스플레이 장치의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 디스플레이 장치의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 디스플레이 장치의 광 경로를 나타내는 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 터치감지유닛의 광효율을 나타내는 그래프 및 도표이다.
- 도 6은 도 3에 도시된 발광 가이드 부재의 변형 예를 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 본 발명의 실시 예들을 첨부된 도면을 참고하여 상세히 설명한다. 이하 설명되는 실시 예들은 본 발명의 기술적인 특징을 이해하기에 가장 적합한 실시 예 들을 기초로 하여 설명될 것이며, 설명되는 실시 예들에 의해 본 발명의 기술적인 특징이 제한되는 것이 아니라, 이하, 설명되는 실시 예들과 같이 본 발명이 구현될 수 있다는 것을 예시한다.
- [0034] 따라서, 본 발명은 아래 설명된 실시 예들을 통해 본 발명의 기술 범위 내에서 다양한 변형 실시가 가능하며, 이러한 변형 실시 예는 본 발명의 기술 범위 내에 속한다 할 것이다. 그리고 이하 설명되는 실시 예의 이해를 돕기 위하여 첨부된 도면에 기재된 부호에 있어서, 각 실시 예에서 동일한 작용을 하는 구성요소 중 관련된 구성요소는 동일 또는 연장 선상의 숫자로 표기하였다.
- [0035] 이하에서 설명하는 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이 장치는 적외선 방식의 터치 스크린 패널을 구비한 장치이면서 전자장치에 해당할 수 있다. 아울러, 적외선 외에도 다른 종류의 광이나, 초음파와 같은 전파가 디스플레이의 표시면 전방의 터치영역을 통과하고, 사용자의 터치입력에 의해 차단되는 위치를 감지함으로써 터치입력을 감지하는 디스플레이 장치일 수 있다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이 장치(10)를 개략적으로 나타내는 사시도이며, 도 3은 도 2에 도시된 디스플레이 장치(10)의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0037] 이하에서는 도 2 및 도 3을 참조하며, 디스플레이 장치(10)의 구조에 대해 설명한다.
- [0038] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 디스플레이 장치(10)는 디스플레이(100), 터치감지유닛(200), 인쇄회로기판(300) 및 후방커버(400)를 포함한다.
- [0039] 디스플레이(100)는 전방(z축)을 향해 화면을 표시하는 표시면을 포함한다.
- [0040] 디스플레이(100)는 직사각형의 평판 형상으로서 전면이 플랫(flat)한 형상일 수 있으며, 디스플레이(100)는 백라이트 유닛(미도시), 반사시트(미도시), 광학시트(미도시), 액정 패널(미도시) 등을 포함할 수 있다.
- [0041] 이외에도 디스플레이는 타원, 원 등과 같은 다양한 형상으로 변형될 수 있으며, 이러한 경우 터치감지유닛, 인쇄회로기판 및 후방커버 역시 디스플레이의 형상에 대응하여 변형될 수 있다.
- [0042] 디스플레이(100)는 일반적으로 널리 사용되는 종래의 기술과 동일하거나 유사하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0043] 터치감지유닛(200)은 커버 글래스(210), 발광부(220) 및 수광부(230)를 포함한다.
- [0044] 본 발명의 일 실시 예에 따른 터치감지유닛(200)은 디스플레이(100)의 표시면 전방의 터치영역(T)을 가로지르는 광, 예를 들어, 적외선과 같은 광의 흐름이 터치입력에 의해 차단됨을 감지함으로써, 해당 위치의 좌표를 얻어 터치가 입력된 좌표를 판단하는 적외선 방식의 터치감지유닛(200)인 것을 일 예로서 설명한다.
- [0045] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 터치감지유닛(200)은 적외선 외에도 초음파 등과 같은 눈에 보이지 않는 광

또는 전파를 이용하여 터치를 감지할 수 있다.

- [0046] 커버 글래스(210)는 디스플레이(100)의 표시면에 결합되어 디스플레이(100)의 표시면을 커버한다.
- [0047] 커버 글래스(210)는 유리와 같은 광투과성의 재질로 이루어짐으로써 디스플레이(100)의 표시면에 표시되는 화면이 커버 글래스(210)를 통해 전방으로 표시될 수 있다.
- [0048] 아울러, 커버 글래스(210)는 터치영역(T)을 통과하는 광을 가이드 하도록 오목하게 커브드(curved) 되며, 커버 글래스(210)의 전면(211)이 오목하게 커브드된다. 커버 글래스(210)의 구체적인 구조에 대해서는 다음에서 상술하기로 한다.
- [0049] 발광부(220)는 디스플레이(100)의 일측의 엣지(edge)에 배치될 수 있으며, 발광부(220)로부터 방출되는 광은 터치영역(T)을 가로질러, 발광부(220)와 대향하는 위치에 배치된 수광부(230)에 입사될 수 있다.
- [0050] 발광부(220)는 다수의 발광소자(221)를 포함할 수 있으며, 수광부(230)는 다수의 발광소자(221)와 대응되는 다수의 수광소자(231)를 포함할 수 있다.
- [0051] 발광소자(221)는 발광다이오드(LED) 또는 레이저다이오드(LD) 등을 포함할 수 있으며, 수광소자(231)는 광센서 등을 포함할 수 있다.
- [0052] 발광부(220)와 수광부(230)는 디스플레이(100)의 엣지를 따라 배치되어, 디스플레이(100)의 엣지를 감싸는 구성일 수 있으며, 발광부로(220)로부터 방출되는 광이 수광부(230)를 통해 감지될 수 있도록 발광부(220)와 수광부(230)는 서로 대향되도록 배치되는 것이 바람직하다.
- [0053] 또한, 다수의 발광소자(221)가 디스플레이(100)의 엣지를 따라 배치되고, 다수의 발광소자(221)와 대향하는 디스플레이(100) 엣지 상에는 다수의 수광소자(231)가 배치될 수 있다.
- [0054] 예를 들어, 도 2와 같이, 디스플레이(100)는 상하좌우 측의 엣지를 포함할 수 있으며, 발광부(220)는 디스플레이(100)의 상측과 좌측 엣지에 배치되어 디스플레이(100)의 상측과 좌측 엣지로부터 터치영역(T) 전체를 가로지르는 광을 방출할 수 있다.
- [0055] 또한, 수광부(230)는 발광부(220)와 대향되는 디스플레이(100)의 하측과 우측 엣지에 배치되어 발광부(220)로부터 방출되어 터치영역(T)을 통과한 광을 감지할 수 있다.
- [0056] 즉, 디스플레이(100)의 좌측 엣지에 배치된 발광부(220)는 x축을 따라 제1 방향(Ax)으로 광을 조사할 수 있으며, 디스플레이(100)의 상측 엣지에 배치된 발광부(220)는 y축을 따라 제2 방향(Ay)으로 광을 조사할 수 있다.
- [0057] 제1 방향(Ax)과 제2 방향(Ay)은 서로 직교할 수 있으며, 제1 방향(Ax)과 제2 방향(Ay)을 따라 이동하는 광은 표시면 전방의 터치영역(T) 전체를 커버하며 통과할 수 있다.
- [0058] 도 2에 도시된 바와 같이, 터치영역(T)에 사용자로부터 터치가 입력되면, 입력된 터치포인트(TP)에는 디스플레이(100)의 좌측 엣지의 발광부(220)로부터 방출되어 제1 방향(Ax)으로 이동하는 광 및 디스플레이(100)의 상측 엣지의 발광부(220)로부터 방출되어 제2 방향(Ay)으로 이동하는 광이 동시에 차단된다.
- [0059] 이를 통해, 터치포인트(TP)와 대응하는 위치의 수광부(230)에는 광이 감지되지 않거나 감지되는 광량이 줄어들게 되는데, 제어부(미도시)는 해당 수광부(230)의 위치를 통해 터치포인트(TP)의 좌표를 얻어 터치입력좌표를 판단할 수 있다.
- [0060] 전술한 바와 같이, 발광부(220)는 다수의 발광소자(221)를 포함할 수 있으며, 아울러, 발광소자(221)로부터 방출되는 광을 가이드하여 터치영역(T)으로 출사하는 발광 가이드 부재(222)를 더 포함할 수 있다.
- [0061] 또한, 수광부(230)는 다수의 수광소자(231)를 포함할 수 있으며, 아울러 터치영역(T)을 지나 입사된 광을 수광소자(231)로 가이드하는 수광 가이드 부재(232)를 더 포함할 수 있다.
- [0062] 도 3에 도시된 바와 같이, 디스플레이(100)의 표시면이 배치된 전방과 반대되는 후방에는 발광소자(221) 및 수광소자(231)가 실장된 인쇄회로기판(300)이 배치될 수 있으며, 디스플레이(100), 터치감지유닛(200) 및 인쇄회로기판(300)의 후방에는 후방을 커버하는 후방커버(400)가 결합될 수 있다.
- [0063] 인쇄회로기판(300)은 실장된 발광소자(221) 및 수광소자(231)에 전원 및 전기적 신호를 인가해줌으로써 제어부를 통해 발광소자(221) 및 수광소자(231)를 제어할 수 있다. 아울러, 인쇄회로기판(300)에는 발광소자(221) 및

수광소자(231) 외에도 디스플레이 장치(10)를 구성하는 다양한 부품들이 실장될 수 있다.

- [0064] 디스플레이(100)의 후방에 배치된 발광소자(221)로부터 방출되는 광은 디스플레이(100)의 측면을 감싸는 발광 가이드 부재(222)를 통해 터치영역(T)을 가로지르는 방향, 즉 제1 방향(Ax) 및 제2 방향(Ay)으로 조사될 수 있다.
- [0065] 나아가, 발광 가이드 부재(222)를 통해 터치영역(T)을 가로지르며 이동한 광은, 디스플레이(100)의 측면을 감싸며 발광 가이드 부재(222)와 대향되는 위치에 배치되는 수광 가이드 부재(232)를 통해 디스플레이(100)의 후방에 배치된 수광소자(231)로 입사될 수 있다.
- [0066] 이처럼, 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이 장치(10)는 디스플레이(100)의 측부가 아닌 후방에 발광소자(221)와 수광소자(231)를 배치하고, 별도의 발광 가이드 부재(222) 및 수광 가이드 부재(232)를 통해 발광소자(221)로부터 방출되는 광을 터치영역(T) 및 수광소자(231)로 가이드함으로써, 디스플레이 장치(10)의 베젤(bezel)의 두께를 줄일 수 있다.
- [0067] 아울러, 발광 가이드 부재(222) 및 수광 가이드 부재(232)는 디스플레이(100)의 측면을 감싸면서, 디스플레이 장치(10)의 외관을 형성하는 구성일 수 있다. 또한, 도 2에 도시된 바와 같이, 발광 가이드 부재(222) 및 수광 가이드 부재(232)는 후방커버(400)와 결합하여 디스플레이 장치(10)의 전체 외관을 구성할 수 있다.
- [0068] 이처럼, 발광 가이드 부재(222) 및 수광 가이드 부재(232)가 후방커버(400)와 함께 디스플레이 장치(10)의 외관을 형성함으로써, 디스플레이 장치(10)의 베젤의 두께가 더 줄어들게 되는 컴팩트한 구성이 가능하다.
- [0069] 나아가, 디스플레이(100)의 측면을 감싸는 발광 가이드 부재(222) 및 수광 가이드 부재(232)는 일체로 형성되어 디스플레이(100)의 외측을 감싸는 페루프 형상으로 구성될 수 있다.
- [0070] 또한, 발광소자 및 수광소자가 직접 디스플레이의 측부에 배치되고, 발광소자가 직접 터치영역을 통과하여 수광소자로 향하는 광을 방출함으로써, 별도의 발광 가이드 부재 및 수광 가이드 부재가 생략된 좀 더 단순한 구조의 디스플레이 장치의 구성도 가능하다.
- [0071] 발광 가이드 부재(222) 및 수광 가이드 부재(232)의 일단으로 입사된 광은 내부를 통과하여 일단과 반대되는 타단을 통해 외부로 방출될 수 있다.
- [0072] 발광 가이드 부재(222)는 디스플레이(100)의 상측 및 좌측 엣지에 배치되고, 발광 가이드 부재(222)와 대향하는 위치에 배치되는 수광 가이드 부재(232)는 디스플레이(100)의 하측 및 우측 엣지에 배치될 수 있다.
- [0073] 좀 더 구체적으로, 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221)은 디스플레이(100)의 상측 및 좌측 엣지에 배치되고, 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)은 디스플레이(100)의 하측 및 우측 엣지에 배치될 수 있다.
- [0074] 이를 통해 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221)을 통해 광이 제1 및 제2 방향(Ax, Ay)으로 조사될 수 있으며, 제1 및 제2 방향(Ax, Ay)으로 조사된 광이 터치영역(T)을 통과하여 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)으로 입사될 수 있다.
- [0075] 또한, 발광 가이드 부재 및 수광 가이드 부재의 배치는 터치영역(T)을 이동하는 광의 방향에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [0076] 도 3에 도시된 바와 같이, 내부를 따라 광이 이동하는 발광 가이드 부재(222) 및 수광 가이드 부재(232)는 디스플레이 장치(10)의 형상과 발광소자(221), 수광소자(231) 및 터치영역(T)의 배치에 따라, 다수의 절곡부를 가진 형상일 수 있다. 절곡부는 발광 가이드 부재(222) 및 수광 가이드 부재(232)의 내부를 이동하는 광의 이동방향을 변경시키는 반사부로서 기능할 수 있다.
- [0077] 디스플레이(100)의 후방에 배치된 발광소자(221)에서 방출된 광은 발광 가이드 부재(222)의 일단부로 유입되어 발광 가이드 부재(222) 내측의 다수의 절곡부 상에서 반사됨으로써 경로가 변경되고, 발광 가이드 부재(222)의 타단부의 출사면(2221)을 통해 터치영역(T)으로 방출된다.
- [0078] 이후, 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221)을 통해 방출된 광은 터치영역(T)을 통과한 뒤 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)으로 입사된다.
- [0079] 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)으로 입사된 광은 수광 가이드 부재(232)의 내부를 통과하며 수광 가이드 부재(232) 내의 다수의 절곡부상에서 반사됨으로써 경로가 변하며, 최종적으로는 디스플레이(100)의 후방에 배치된 수광소자(231)에 입사된다.

- [0080] 도 3에 도시된 바와 같이, 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221)에서 출사되는 광이 커버 글래스(210)의 전방에 형성된 터치영역(T)을 가로질러 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)으로 이동하기 위해서는, 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221)과 발광 가이드 부재(222)의 입사면(2321)은 커버 글래스(210)보다 전방으로 돌출되도록 형성된다.
- [0081] 따라서, 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221), 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)과 커버 글래스(210)의 전면(211) 사이에 터치영역(T)이 구획될 수 있다.
- [0082] 도 4는 도 3에 도시된 디스플레이 장치(10)의 광 경로를 나타내는 단면도이다.
- [0083] 이하에서는, 도 4를 참조하여 커버 글래스(210)를 통해 터치영역(T)을 통과하는 광이 가이드되는 과정을 설명한다.
- [0084] 전술한 바와 같이, 디스플레이(100)의 표시면을 커버하는 커버 글래스(210)의 전면(211)은 표시면의 후방을 향해 오목하게 커브드된 형상이며, 광이 이동하는 제1 방향 및 제2 방향(A_x , A_y) 중 적어도 어느 한 방향을 따라 커브드될 수 있다.
- [0085] 예를 들어, 커버 글래스(210)의 전면(211)은 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 방향(A_x)을 따라 오목하게 커브드될 수 있다.
- [0086] 도 2 내지 도 4에서는 설명의 편의를 위해, 제1 방향(A_x)을 따라 터치영역(T)을 이동하는 광과 제1 방향(A_x)을 따라 오목하게 만곡된 커버 글래스(210)의 전면(211)을 일 예로서 도시하였으나, 광의 이동방향에 따라 커버 글래스의 전면 역시 다양한 방향을 따라 오목하게 만곡될 수 있다.
- [0087] 예를 들어, 커버 글래스(210)의 전면(211)은 제1 방향(A_x)과 직교하는 제2 방향(A_y)을 따라 오목하게 커브드될 수 있으며, 제1 방향 및 제2 방향(A_x , A_y) 모두를 따라 오목하게 커브드될 수 있다.
- [0088] 아울러, 커버 글래스(210)의 전면(211)은 구면 또는 비구면을 포함할 수 있으며, 구면과 비구면을 동시에 포함하는 다중 곡면을 포함할 수 있다. 또한, 커버 글래스(210)의 전면(211)은 비정형 곡면을 포함할 수 있다.
- [0089] 이처럼, 커버 글래스(210)의 오목하게 만곡된 전면(211)은 터치영역(T)을 통과하는 광의 이동방향에 따라 다양한 형상으로 변형될 수 있으며, 터치영역(T)을 통과하는 광을 수광 가이드 부재(232)로 가이드하는 다양한 형상일 수 있다.
- [0090] 또한, 커버 글래스(210)의 오목하게 만곡된 전면(211)은 디스플레이(100)의 표시부를 통해 표시되는 화면이 왜곡되지 않는 범위 내에서 커브드되는 것이 바람직하다.
- [0091] 도 4에 도시된 바와 같이, 발광소자(221)로부터 방출되는 광(A)은 발광 가이드 부재(222)의 일단으로 입사되어 반사를 통해 발광 가이드 부재(222)의 입사면(2221)에 도달한 뒤, 발광 가이드 부재(222)의 입사면(2221)을 통해 커버 글래스(210)의 전면(211)의 전방에 형성된 터치영역(T)으로 방출된다.
- [0092] 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221)을 통해 방출되는 광(A)은 확산성에 의해, 디스플레이(100)의 표시면과 평행한 방향으로 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)의 중심으로 향하는 정상광속(A_1), 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221)으로부터 커버 글래스(210)의 전면(211)을 향해 하향 경사지게 조사되는 하향광속(A_2) 및 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221)으로부터 상향 경사지게 조사되는 상향광속(미도시)으로 확산될 수 있다.
- [0093] 하향광속(A_2)은, 제1 방향(A_x)을 따라 오목하게 만곡된 커버 글래스(210)의 전면(211)을 따라 곡면반사됨으로써 가이드되어 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)까지 이동할 수 있다.
- [0094] 커버 글래스(210)의 전면(211)을 통해 가이드되는 광에 대해서는 이하에서 상술하기로 한다.
- [0095] 이처럼, 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221)으로부터 방출되는 하향광속(A_2)이 커버 글래스(210)의 오목하게 커브드된 전면(211)을 따라 곡면반사됨으로써, 하향광속(A_2)이 커버 글래스의 전면에서 디스플레이(100)의 표시면 전방의 외부로 향해 반사됨으로써 광 손실이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0096] 이를 통해, 터치감지유닛(200)을 통한 터치 인식의 정확도를 높일 수 있다.
- [0097] 전술한 바와 같이, 커버 글래스(210)의 전면(211)은 제1 방향(A_x)과 제2 방향(A_y) 중 적어도 한 방향을 따라 오목하게 커브드될 수 있으며, 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221)으로부터 조사되어 터치영역(T)을 통과하는 광을 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)으로 가이드할 수 있는 다양한 형상으로 변형이 가능하다.

- [0098] 좀 더 구체적으로, 커버 글래스(210)의 전면(211)은 미리 설정된 곡률반경(R)으로 커브드될 수 있으며, 커버 글래스(210)의 전면(211)은 다중 곡면 또는 비정형 곡면을 포함함으로써 다수의 곡률반경(R)으로 커브드될 수 있다.
- [0099] 디스플레이(100)의 형상, 크기 등의 변화에 따라 터치입력을 감지하기 위해 터치영역(T)을 통과하는 광의 경로 역시 다양하게 변경되는바, 커버 글래스의 오목하게 커브드된 전면의 곡률 및 포함하는 곡면의 형상들을 광의 경로에 따라 다양하게 변형함으로써, 광효율이 가장 높은 커버 글래스를 구성할 수 있다.
- [0100] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 터치감지유닛의 광효율을 나타내는 그래프 및 도표이다.
- [0101] 이하에서는 도 4 도시된, 커버 글래스(210)의 전면(211)의 곡률반경(R), 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221)과 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321) 사이의 제1 거리(L) 및 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)의 중심(C1)과 입사면(2321)으로 입사되는 광의 중심인 수광중심(C2) 사이의 제2 거리(D)의 관계를 도 5에 도시된 데이터를 바탕으로, 커버 글래스(210)의 전면(211)을 통해 가이드되는 광의 광효율이 증대될 수 있는 구조에 대하여 설명한다.
- [0102] 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)으로 입사되는 광의 중심을 의미하는 수광중심(C2)은 입사면(2321)에 유입되는 광의 세기가 가장 높은 지점일 수 있으며, 입사면(2321)의 중심(C1)과 입사면에(2321)에 유입되는 광의 세기가 가장 높은 지점인 수광중심(C2)은 일정 거리로 이격될 수 있다. 상기 제2 거리(D)는 입사면(2321)의 중심(C1)과 수광중심(C2) 사이의 수직거리인 것이 바람직하다.
- [0103] 도 5의 (a)는 제1 거리(L)가 250mm인 경우를 기준으로, 커버 글래스(210)의 전면이 플랫한 경우의 광효율을 1.0으로 하여, 커버 글래스(210)의 전면(211)의 곡률반경(R)의 변화에 따른 광효율을 측정한 그래프 및 도표를 도시한 것이다.
- [0104] 도 5의 (b)는 제1 거리(L)가 150mm인 경우를 기준으로, 커버 글래스(210)의 전면이 플랫한 경우의 광효율을 1.0으로 하여, 커버 글래스(210)의 전면(211)의 곡률반경(R)의 변화에 따른 광효율을 측정한 그래프 및 도표를 도시한 것이다.
- [0105] 도 5의 (a)에서는 커버 글래스(210)의 전면(211)의 곡률반경(R)이 6000mm인 근방에서 광효율이 최대로 측정되고, 도 5의 (b)에서는 커버 글래스(210)의 전면(211)의 곡률반경(R)이 3000mm인 근방에서 최대로 측정되는 것을 확인할 수 있다.
- [0106] 이처럼, 커버 글래스(210)의 전면(211)의 곡률반경(R)과 제1 거리(L)는 반비례할 수 있다.
- [0107] 아울러, 곡률반경(R)이 일정 크기 이상으로 커지면 커버 글래스(210)의 전면(211) 구조를 통한 광효율이 평면형상의 커버 글래스와 차이가 없게 되며, 제2 거리(D) 역시 일정 크기 이상으로 커지면 광효율 확보를 위해 커버 글래스(210)의 전면(211)의 곡률반경(R)이 매우 작아지거나 제1 거리(L)가 매우 작아져야 한다는 한계가 존재한다.
- [0108] 따라서, 도 5에 도시된 데이터값을 분석한 결과를 바탕으로, 광효율 확보를 위해서는 커버 글래스(210)의 전면(211)의 곡률반경(R), 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221)과 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321) 사이의 제1 거리(L) 및 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)의 중심(C1)과 입사면(2321)으로 입사되는 광의 중심인 수광중심(C2) 사이의 제2 거리(D)는 다음의 조건식을 만족하는 것이 바람직하다.
- [0109] [조건식]
- [0110]
$$0 \leq \frac{\text{상기 제2거리}}{\text{상기 제1거리}} \times \text{상기 곡률반경} \leq 600$$
- [0111] 상기 조건식은 도 5에 도시된 실험 데이터를 통해 도출된 것으로서, 커버 글래스(210)의 전면(211)이 오목하게 커브드된 형상인 경우에 있어 커버 글래스의 전면이 종래와 같이 평평한 형상인 것보다 광효율이 개선되는 조건을 의미한다.
- [0112] 구체적으로, 상기 조건식 및 도 5에 도시된 그래프 및 도표에 따라, "제2 거리(D)/제1 거리(L) × 곡률반경(R)" 값이, 600 이하인 경우에는 커버 글래스의 전면이 플랫한 경우의 광효율 기준인 1.0보다 광효율이 높게 측정되며, 600을 초과하는 경우에는 커버 글래스의 전면이 플랫한 경우의 광효율 기준인 1.0보다 광효율이 낮게 측정된다.

- [0113] 도 6은 도 3에 도시된 발광 가이드 부재의 변형 예를 나타내는 부분 단면도이다.
- [0114] 도 6의 (a) 내지 (c)는 발광 가이드 부재의 광을 방출하는 출사면에 인접한 일단부의 구조를 확대한 것이다.
- [0115] 도 6의 (a)를 참조하면, 발광 가이드 부재(222a)의 출사면(2221a)에 근접한 일단부는 디스플레이(100)의 표시면과 평행한 평면에 대해 제1 각도(θ_1)로 기울어진 반사부(222a)를 포함할 수 있다.
- [0116] 반사부(222a)의 제1 각도(θ_1)를 조절함으로써 발광 가이드 부재(222a)의 출사면(2221a)으로부터 터치영역(T)으로 조사되는 광(Aa)의 각도를 변경할 수 있다.
- [0117] 도 6의 (a)에서는 반사부(222a)가 도 3에 도시된 발광 가이드 부재(222)에서의 초기각도(θ_0)보다 작은 제1 각도(θ_1)로 변경된 것을 예로써 도시하였으나, 이에 한정되지 않고 제1 각도(θ_1)는 초기각도(θ_0)보다 커지는 변형도 가능하다.
- [0118] 반사부(222a)의 제1 각도(θ_1)를 조절함으로써 출사면(2221a)으로 조사되는 광(Aa)이 커버 글래스(210)의 전면(211)을 향하도록 소정 각도로 하향 경사지게 기울어질 수 있으며, 이를 통해 커버 글래스(210)의 전면(211)에서의 곡면반사되는 각도를 조절함으로써 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)으로 향하는 광량을 증대시킬 수 있다.
- [0119] 도 6의 (b) 및 도 6의 (c)를 참조하면, 발광 가이드 부재(222b, 222c)의 출사면(2221b, 2221c)에 근접한 일단부는 출사면(2221b, 2221c)으로부터 방출되는 광을 조절하는 렌즈부(222b, 222c)를 포함할 수 있다.
- [0120] 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 렌즈부(222b)는 볼록거울 또는 오목렌즈를 포함할 수 있으며, 이를 통해 커버 글래스(210)의 전면(211)을 향해 조사되는 광(Ab)의 각도를 조절하거나, 발광 가이드 부재(222b)의 출사면(2221b)으로부터 정상광속 또는 커버 글래스(210)의 전면(211)을 통해 가이드 되는 하향광속의 광량이 증대되도록 광(Ab)을 확산시킬 수 있다.
- [0121] 아울러, 도 6의 (c)에 도시된 바와 같이 렌즈부(222c)는 오목거울 또는 볼록렌즈를 포함할 수 있으며, 발광 가이드 부재(222c)의 내부에서 광을 집광하여 출사면(2221c)으로부터 집광된 광(Ac)을 방출할 수 있다.
- [0122] 이처럼, 집광된 광(Ac)을 터치영역(T)으로 조사함으로써 광 손실을 더욱 줄일 수 있다.
- [0123] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 디스플레이 장치(10')를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0124] 도 7에 도시된 디스플레이 장치(10')는 도 3에 도시된 디스플레이 장치(10')와 대부분의 구성이 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0125] 도 7에 도시된 바와 같이, 디스플레이 장치(10')의 커버 글래스(210')는 전면(211')이 오목하게 커브드되며, 아울러, 커버 글래스(210')의 후면(212')도 오목하게 커브드된다.
- [0126] 예를 들어, 커버 글래스(210')의 후면(212')은 제1 및 제2 방향(Ax, Ay) 중 적어도 어느 한 방향을 따라 커브드될 수 있다.
- [0127] 커버 글래스(210')는 광투과성의 물질로 이루어지는데, 발광 가이드 부재(222)의 출사면(2221)으로부터 방출되는 광이 커버 글래스(210')의 내부를 따라 이동하여 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)으로 입사될 수 있다.
- [0128] 따라서, 커버 글래스(210')의 후면도 터치영역(T)을 이동하는 광의 이동방향을 따라 오목하게 커브드됨으로써, 커버 글래스(210')의 내부를 통과하는 광을 수광 가이드 부재(232)의 입사면(2321)으로 가이드할 수 있다.
- [0129] 이를 위해, 커버 글래스(210')의 전면(211')과 후면(212')은 동일한 형상의 곡면인 것이 바람직하며, 곡률반경(R') 또한 동일한 것이 바람직하다.
- [0130] 아울러, 도 7에 도시된 바와 같이, 디스플레이(100)의 표시면 역시 커브드됨으로써, 사용자의 시인성과 몰입도가 향상된 화면을 표시면을 통해 표시할 수 있으며, 커버 글래스(210')의 전면(211')과 후면(212'), 디스플레이(100)의 표시면을 동일한 곡률반경(R')을 가지는 동일한 곡면의 형상으로 구성할 수 있다.
- [0131] 이를 통해, 디스플레이(100)를 통해 표시되는 화면의 시인성과 몰입도를 높임과 동시에 터치감지유닛(200)을 통한 터치입력의 정확도 역시 높일 수 있다.
- [0132] 이상에서는 본 발명의 다양한 실시 예를 각각 개별적으로 설명하였으나, 각 실시 예들은 반드시 단독으로 구현되어야만 하는 것은 아니며, 각 실시 예들의 구성 및 동작은 적어도 하나의 다른 실시 예들과 조합되어 구현될

수도 있다.

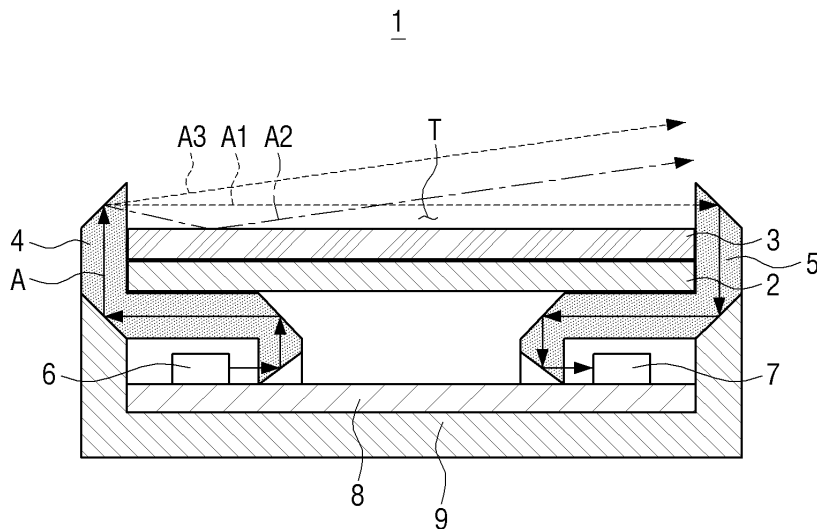
[0133] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되서는 안될 것이다.

부호의 설명

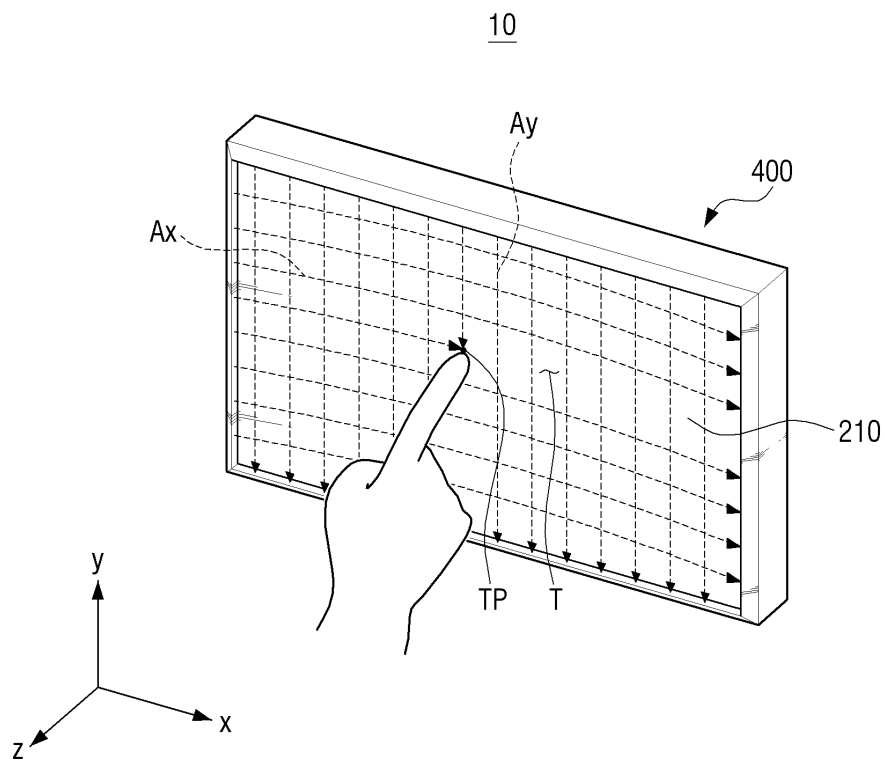
[0134] 10; 디스플레이 장치 100; 디스플레이
200; 터치감지유닛 210; 커버 글래스
220; 발광부 221; 발광소자
222; 발광 가이드 부재 230; 수광부
231; 수광소자 232; 수광 가이드 부재
300; 인쇄회로기판 400; 후방커버
L; 제1 거리 D; 제2 거리
R; 곡률반경

도면

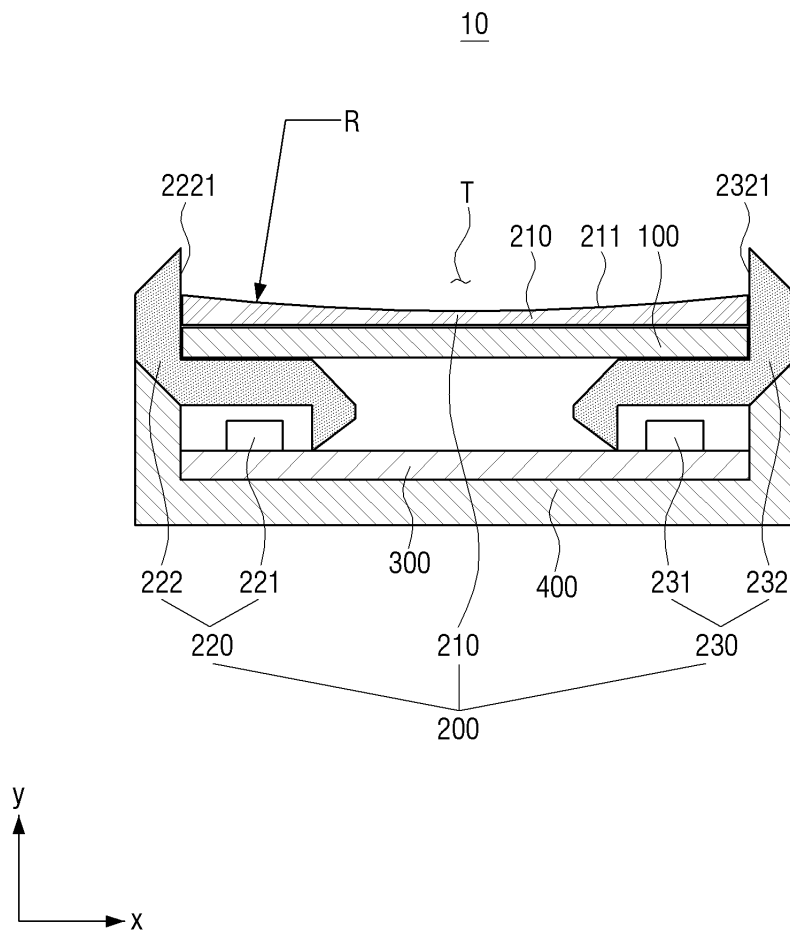
도면1



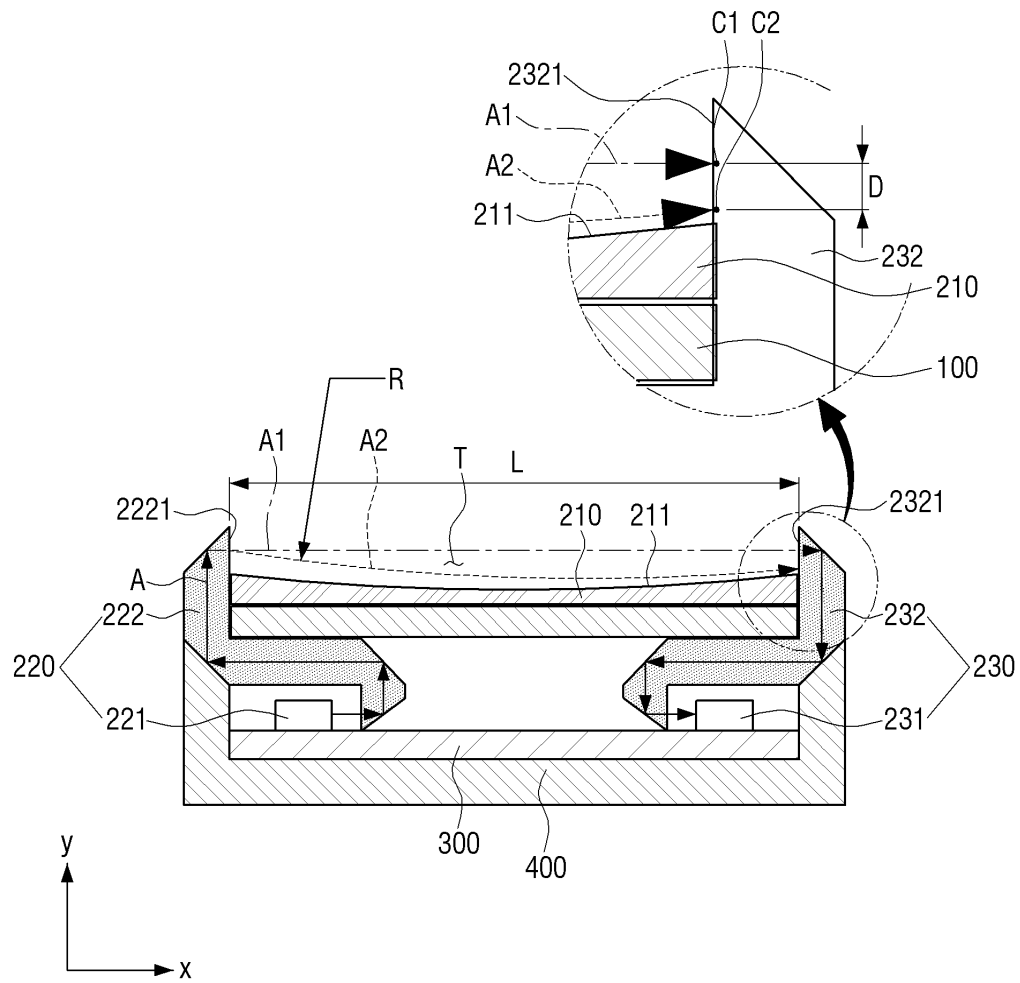
도면2



도면3

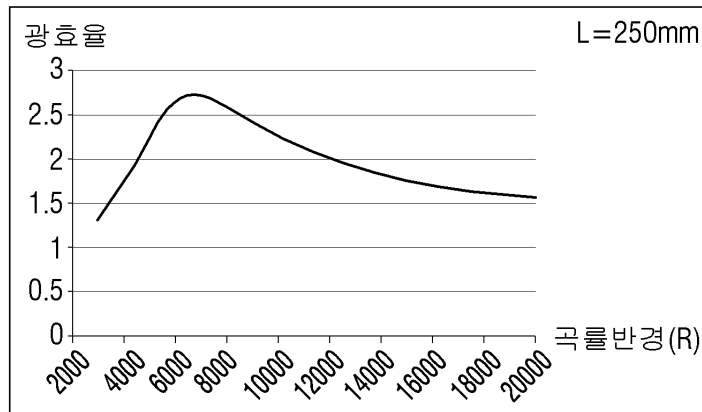


도면4



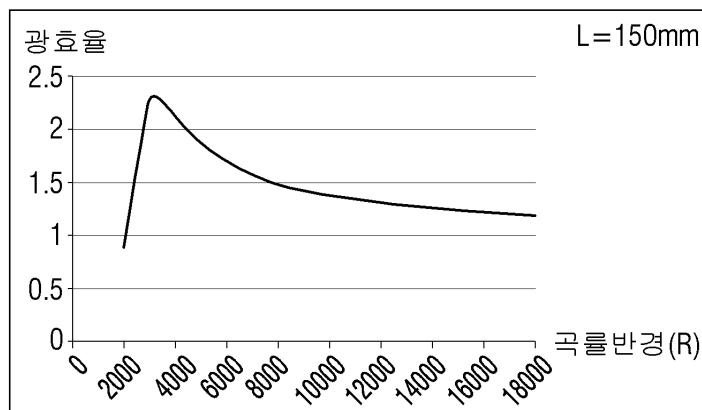
도면5

(a)



곡률반경 (R) (mm)	Flat	3000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	20000
광효율	1.0	1.32	1.74	2.66	2.57	2.25	2.01	1.84	1.72	1.63	1.56

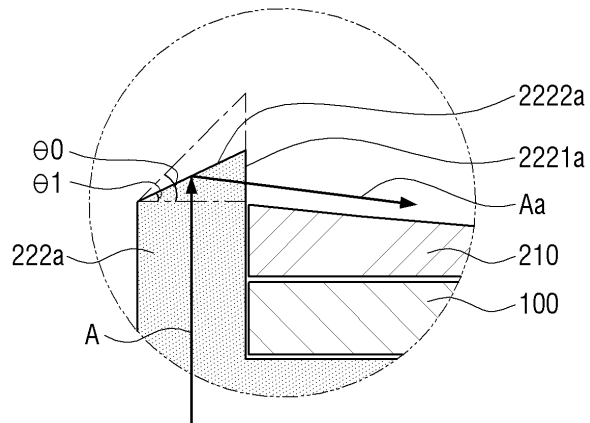
(b)



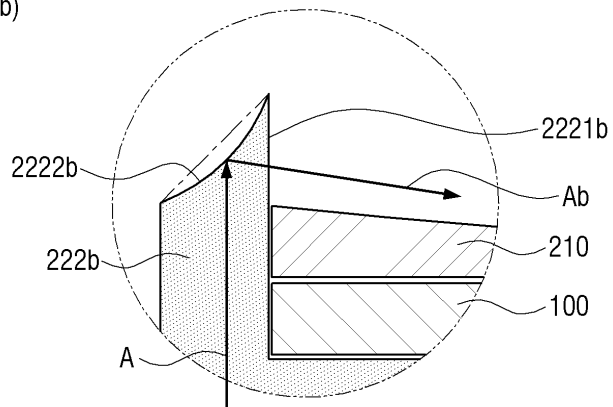
곡률반경 (R) (mm)	Flat	2000	3000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000
광효율	1.0	0.90	2.28	2.12	1.72	1.51	1.40	1.33	1.28	1.24	1.21

도면6

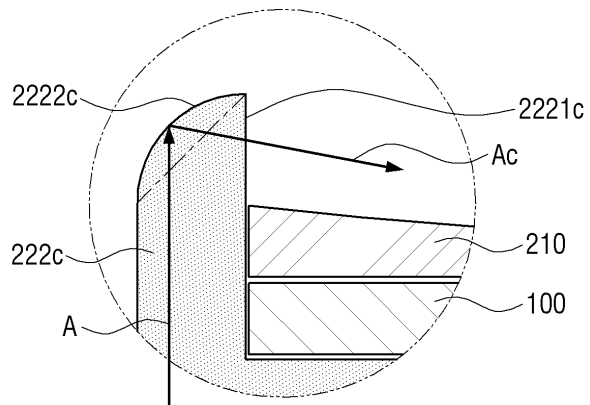
(a)



(b)



(c)



도면7

