



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월29일
 (11) 등록번호 10-0849322
 (24) 등록일자 2008년07월23일

(51) Int. Cl.
 G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/042 (2006.01)
 G06F 3/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2006-0114461
 (22) 출원일자 2006년11월20일
 심사청구일자 2006년11월20일
 (65) 공개번호 10-2008-0045388
 (43) 공개일자 2008년05월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR20070070295 A
 KR20050102751 A*
 KR20010051589 A
 KR20010051563 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
 (72) 발명자
 류현호
 서울특별시 광진구 구의3동 현대2차아파트 205동 1204호
 윤영권
 서울특별시 서초구 잠원동 신반포한신아파트 308동 1106호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 이건주

전체 청구항 수 : 총 4 항

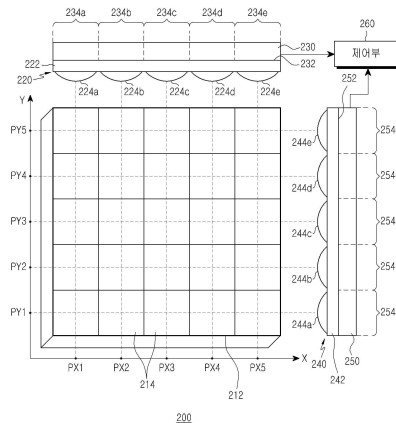
심사관 : 안철용

(54) 이미지 센서를 이용한 터치 스크린

(57) 요약

본 발명에 따른 터치 스크린은, 사용자의 정보 입력을 위한 영상을 제공하는 터치 패널과; 상기 터치 패널의 일측에 제공되며, 상기 사용자의 입력 위치를 영상을 통해 검출하기 위한 제1 이미지 센서와; 상기 제1 이미지 센서의 촬상면에 복수의 화소 영역을 형성하고, 각각 해당 화각 내에 위치하는 상기 사용자의 입력 수단을 해당 화소 영역에 결상하기 위한 복수의 렌즈들을 구비한 제1 렌즈 시스템을 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

신동성

경기도 수원시 장안구 화서2동 246-13번지

이유섭

경기도 수원시 장안구 율전동 신일아파트 107동
1608호

최용환

경기도 수원시 영통구 영통동 황골마을쌍용아파트
249동 1201호

표선형

경기도 수원시 영통구 매탄3동 1237-4 301호

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

터치 스크린에 있어서,

사용자의 정보 입력을 위한 영상을 제공하는 터치 패널과;

상기 터치 패널의 일측에 제공되며, 상기 사용자의 입력 위치를 영상을 통해 검출하기 위한 제1 이미지 센서와;

상기 제1 이미지 센서의 촬상면에 복수의 화소 영역을 형성하고, 각각 해당 화각 내에 위치하는 상기 사용자의 입력 수단을 해당 화소 영역에 결상하기 위한 복수의 렌즈들을 구비한 제1 렌즈 시스템과;

상기 복수의 화소 영역 중 상기 입력 수단의 이미지를 그 중앙부에 나타내는 화소 영역을 파악함으로써, 상기 입력 수단의 위치를 결정하는 제어부를 포함함을 특징으로 하는 터치 스크린.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 터치 패널의 다른 일측에 제공되며, 상기 사용자의 입력 위치를 영상을 통해 검출하기 위한 제2 이미지 센서와;

상기 제2 이미지 센서의 촬상면에 복수의 화소 영역을 형성하고, 각각 해당 화각 내에 위치하는 상기 사용자의 입력 수단을 해당 화소 영역에 결상하기 위한 복수의 렌즈들을 구비한 제2 렌즈 시스템을 더 포함함을 특징으로 하는 터치 스크린.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1 및 제2 이미지 센서의 화소 영역들 중 각각 상기 입력 수단의 이미지를 그 중앙부에 나타내는 화소 영역들을 파악함으로써, 상기 입력 수단의 위치를 결정함을 특징으로 하는 터치 스크린.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1 렌즈 시스템은 기판을 더 구비하고, 상기 복수의 렌즈는 상기 기판의 전면으로부터 볼록하게 돌출됨으로써 형성됨을 특징으로 하는 터치 스크린.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <5> 본 발명은 터치 스크린에 관한 것으로서, 특히 비접촉 방식의 터치 스크린에 관한 것이다.
- <6> 통상의 터치 스크린은 사용자의 정보 입력을 위한 영상을 제공하는 터치 패널(touch panel)과, 상기 사용자의 입력 위치를 검출하기 위한 센서(sensor)를 구비한다. 이러한 터치 스크린은 휴대폰, PDA(personal digital assistant) 등과 같은 휴대용 무선 단말기에 인터페이스(interface)로서 제공된다.
- <7> 종래의 터치 스크린들에 있어서, 사용자의 입력 위치를 검출하는 방식들로는, 저항 검출 방식, 정전용량 검출 방식, 초음파 검출 방식, 적외선 검출 방식 등을 예로 들 수 있다.

- <8> 저항 검출 방식은, 각각 ITO 박막이 적층된 상판 및 하판을 복수의 도트 스페이서(dot spacer)로 절연시키고, 사용자가 상기 상판을 누르는 경우에 상기 상판 및 하판의 접촉 위치를 검출하는 방식이다.
- <9> 정전용량 검출 방식은, 기관의 상면 및 하면에 각각 ITO 박막 및 절연층을 적층하고, 상기 상측 ITO 박막에 균일한 전류를 인가하며, 사용자가 상기 상측 절연층을 누르는 경우에 전류 변화 위치를 검출하는 방식이다.
- <10> 초음파 검출 방식은, 터치 패널 상에 초음파 변환기들 및 반사기들을 이용하여 초음파 격자를 형성하고, 사용자가 상기 터치 패널을 누르는 경우에 초음파 차단 위치를 센서들을 이용하여 검출하는 방식이다.
- <11> 적외선 검출 방식은, 터치 패널 상에 발광 다이오드들(light emitting diodes: LEDs) 및 반사기들을 이용하여 적외선 격자를 형성하고, 사용자가 상기 터치 패널을 누르는 경우에 적외선 차단 위치를 센서들을 이용하여 검출하는 방식이다.
- <12> 그러나, 전술한 바와 같은 터치 스크린들은 아래와 같은 문제점들이 있다.
- <13> 첫째, 저항 검출 방식의 터치 스크린은, ITO 박막들을 구비해야 하므로 영상을 표시하기 위한 광의 투과도 및 광특성이 저하되고, 물리적 접촉을 필요로 하므로 표면 손상으로 인해 오동작이 발생하기 쉽고 내구성이 저하된다.
- <14> 둘째, 정전용량 검출 방식의 터치 스크린은, 전도성을 갖는 도체만을 인식하므로, 비전도성의 장갑, 볼펜 등을 인식하지 못한다.
- <15> 셋째, 초음파 또는 적외선 검출 방식의 터치 스크린은, 고가의 제작 비용을 필요로 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 도출한 것으로서, 본 발명의 목적은, 제작 비용이 저렴한 비접촉 방식의 터치 스크린을 제공함에 있다.
- <17> 상기한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 터치 스크린은, 사용자의 정보 입력을 위한 영상을 제공하는 터치 패널과; 상기 터치 패널의 일측에 제공되며, 상기 사용자의 입력 위치를 영상을 통해 검출하기 위한 제1 이미지 센서와; 상기 제1 이미지 센서의 활상면에 복수의 화소 영역을 형성하고, 각각 해당 화각 내에 위치하는 상기 사용자의 입력 수단을 해당 화소 영역에 결상하기 위한 복수의 렌즈들을 구비한 제1 렌즈 시스템을 포함한다.

발명의 구성 및 작용

- <18> 이하에서는 첨부 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능이나 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.
- <19> 도 1은 본 발명에 따른 터치 스크린이 피사체의 위치를 영상으로 검출하는 과정을 예시하기 위한 도면이다. 도 1에는, 'N'자 형태의 피사체(140)와, 렌즈 시스템(lens system, 110), 이미지 센서(image sensor, 120) 및 제어부(controller, 130)를 포함하는 터치 스크린(100)이 도시되어 있다.
- <20> 상기 피사체(140)는 Y축의 제3 지점(P3)에 정렬되어 있다.
- <21> 상기 렌즈 시스템(110)은 그 전면이 상기 피사체(140)와 직접 대면하며, 사각 평판 형태의 기관(substrate, 112)과, 상기 기관(112)의 전면으로부터 볼록하게 돌출됨으로써 형성된 복수의 마이크로 렌즈(micro lens, 114a~114e)를 포함한다. 상기 복수의 마이크로 렌즈(114a~114e)는 동일한 크기, 형태 및 화각 θ_1 을 가지며, 각각 자신의 화각 내에 상기 피사체(140)의 전체 또는 일부분이 위치하는 경우에, 상기 피사체(140)의 전체 또는 일부분을 상기 이미지 센서(120)의 활상면(122)에 결상한다. 상기 렌즈 시스템(110)은 전체적으로 가시광에 대해 투명한 재질로 이루어지고, 상기 렌즈 시스템(110)은 단일 유리 재질로 사출 성형을 통해 제작되거나, 유리 평판에 복수의 마이크로 렌즈를 부착함으로써 제작될 수 있다. 상기 각 마이크로 렌즈(114a~114e)의 볼록한 렌즈면은 구면 또는 비구면일 수 있다.
- <22> 상기 이미지 센서(120)는 상기 기관(112)의 배면과 대면하도록 배치된 활상면(122)을 가지며, 상기 활상면(122)에는 상기 복수의 마이크로 렌즈(114a~114e)와 일대일 대응되는 복수의 화소 영역(pixel region, 124a~124e)이 형성된다. 상기 이미지 센서(120)는 상기 활상면(122)에 결상된 이미지들을 검출하고, 이미지들의 정보를 나타내는 영상 신호를 상기 제어부(130)로 출력한다. 상기 이미지 센서(120)로는 CCD(charge-coupled device),

CMOS(complementary metal-oxide semiconductor) 등을 사용할 수 있다.

- <23> 상기 제어부(130)는 상기 이미지 센서(120)로부터 영상 신호를 입력받고, 상기 이미지들의 정보로부터 상기 피사체(140)의 위치를 결정한다.
- <24> 도시된 바와 같이, 상기 렌즈 시스템(110)은 Y축에 대해 동일 간격으로 일렬 배치된 제1 내지 제5 마이크로 렌즈(114a~114e)를 구비하며, 상기 이미지 센서(120)의 촬상면(122)에는 상기 제1 내지 제5 마이크로 렌즈(114a~114e)와 대응되는 제1 내지 제5 화소 영역(124a~124e)이 형성된다. 상기 피사체(140)는, 그 전체가 상기 제3 마이크로 렌즈(114c)의 화각 내에 위치하고, 나머지 마이크로 렌즈들(114a, 114b, 114d, 114e)의 화각들 내에 위치하지 않는다. 상기 제3 마이크로 렌즈(114c)는 상기 제3 화소 영역(124c)에 상기 피사체(140)를 결상하고, 상기 이미지 센서(120)는 상기 촬상면(122)에 결상된 이미지를 검출하며, 상기 제어부(130)는 상기 이미지 센서(120)로부터 상기 이미지의 정보를 나타내는 영상 신호를 입력받는다. 상기 제어부(130)는 상기 피사체(140)의 이미지가 제3 화소 영역에만 존재하는 것을 파악함으로써, 상기 피사체(140)가 상기 제3 마이크로 렌즈(114c)와 정렬된 위치, 즉 Y축의 제3 지점(P3)에 정렬되어 있는 것으로 결정한다.
- <25> 본 예와 다르게, 상기 피사체(140)가, 그 전체가 상기 제3 마이크로 렌즈(114c)의 화각 내에 위치하고, 그 부분들이 상기 제2 및 제4 마이크로 렌즈(114b, 114d)의 화각들 내에 각각 위치하는 경우를 기술하자면 아래와 같다.
- <26> 상기 제3 마이크로 렌즈(114c)는 상기 제3 화소 영역(124c)에 상기 피사체(140)를 결상하고, 상기 제2 및 제4 마이크로 렌즈(114b, 114d)는 상기 제2 및 제4 화소 영역(124b, 124d)에 상기 피사체(140)의 부분들을 각각 결상한다. 상기 이미지 센서(120)는 상기 촬상면(122)에 결상된 이미지들을 검출하며, 상기 제어부(130)는 상기 이미지 센서(120)로부터 상기 이미지의 정보를 나타내는 영상 신호를 입력받는다. 상기 제어부(130)는 상기 제3 화소 영역(124c)의 이미지가 상기 제3 화소 영역(124c)의 중앙부에 위치하고, 상기 제2 및 제4 화소 영역(124b, 124d)의 이미지들 각각이 해당 화소 영역(124b; 124d)의 주변부에 위치하는 것을 파악함으로써, 상기 피사체(140)가 상기 제3 마이크로 렌즈(114c)와 정렬된 위치, 즉 Y축의 제3 지점(P3)에 정렬되어 있는 것으로 결정한다.
- <27> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 터치 스크린을 나타내는 도면이다. 상기 터치 스크린(200)은 터치 패널(210)과, 제1 및 제2 렌즈 시스템(220, 240)과, 제1 및 제2 이미지 센서(230, 250)와, 제어부(260)를 포함한다.
- <28> 상기 터치 패널(210)은 사각 평판의 형태를 가지며, 그 화면(212)을 통해 사용자의 정보 입력을 위한 영상을 표시하고, 상기 화면(212)에는 상기 사용자의 기설정된 입력 위치들을 나타내는 복수의 터치 영역들(214)이 형성되어 있다. 본 실시예에서, 상기 화면(212)은 5×5 행렬 구조의 터치 영역들(214)로 분할되어 있다. 여기에서, X축의 제P 지점과, Y축 상의 제Q 지점에 정렬된 터치 영역(214)은 {P,Q} 터치 영역(214)으로 표시한다.
- <29> 상기 제1 렌즈 시스템(220) 및 제1 이미지 센서(230)는 상기 사용자의 입력 수단에 대한 X축 위치를 검출하기 위해 상기 터치 패널(210)의 상측에 배치된다. 상기 입력 수단은 상기 사용자의 손가락(또는 그 끝 부분), 터치펜(또는 그 끝 부분) 등일 수 있다.
- <30> 상기 제1 렌즈 시스템(220)은 상기 터치 패널(210)의 상측에 그 전면이 Y축에 수직하도록(다르게 말하자면, 그 전면이 상기 터치 영역들(214)의 열 방향에 수직하도록) 배치되고, 사각 평판 형태의 기관(222)과, 상기 기관(222)의 전면으로부터 볼록하게 돌출됨으로써 형성된 제1-1 내지 제1-5 마이크로 렌즈(224a~224e)를 포함한다. 상기 제1-1 내지 제1-5 마이크로 렌즈(224a~224e)는 동일한 크기, 형태 및 화각을 가지며, X축과 평행하도록 일렬 배치된다. 상기 제1-1 내지 제1-5 마이크로 렌즈(224a~224e)는 각각 자신의 화각 내에 상기 입력 수단의 전체 또는 일부분이 위치하는 경우에, 상기 입력 수단의 전체 또는 일부분을 상기 제1 이미지 센서(230)의 촬상면(232)에 결상한다.
- <31> 상기 제1 이미지 센서(230)는 상기 제1 렌즈 시스템(220)의 기관(222)의 배면과 대면하도록 배치된 상기 촬상면(232)을 가지며, 상기 촬상면(232)에는 상기 제1 렌즈 시스템(220)의 마이크로 렌즈들(224a~224e)과 일대일 대응되는 제1-1 내지 제1-5 화소 영역(234a~234e)이 형성된다. 상기 제1 이미지 센서(230)는 상기 촬상면(232)에 결상된 이미지들을 검출하고, 상기 이미지들의 정보를 나타내는 제1 영상 신호를 상기 제어부(260)로 출력한다.
- <32> 상기 제어부(260)는 상기 제1 이미지 센서(230)로부터 제1 영상 신호를 입력받고, 상기 이미지들의 정보로부터 상기 입력 수단의 X축 위치를 결정한다.
- <33> 상기 제2 렌즈 시스템(240) 및 제2 이미지 센서(250)는 상기 사용자의 입력 수단에 대한 Y축 위치를 검출하기

위해 상기 터치 패널(210)의 우측(보는 방향에서)에 배치된다.

- <34> 상기 제2 렌즈 시스템(240)은 상기 터치 패널(210)의 우측에 그 전면이 X축에 수직하도록(다르게 말하자면, 그 전면이 상기 터치 영역들(214)의 행 방향에 수직하도록) 배치되고, 사각 평판 형태의 기관(242)과, 상기 기관(242)의 전면으로부터 볼록하게 돌출됨으로써 형성된 제2-1 내지 제2-5 마이크로 렌즈(244a~244e)를 포함한다. 상기 제2-1 내지 제2-5 마이크로 렌즈(244a~244e)는 동일한 크기, 형태 및 화각을 가지며, Y축과 평행하도록 일정 배치된다. 상기 제2-1 내지 제2-5 마이크로 렌즈(244a~244e)는 각각 자신의 화각 내에 상기 입력 수단의 전체 또는 일부분이 위치하는 경우에, 상기 입력 수단의 전체 또는 일부분을 상기 제2 이미지 센서(250)의 촬상면(252)에 결상한다.
- <35> 상기 제2 이미지 센서(250)는 상기 제2 렌즈 시스템(240)의 기관(242)의 배면과 대면하도록 배치된 상기 촬상면(252)을 가지며, 상기 촬상면(252)에는 상기 제2 렌즈 시스템(240)의 마이크로 렌즈들(244a~244e)과 일대일 대응되는 제2-1 내지 제2-5 화소 영역(254a~254e)이 형성된다. 상기 제2 이미지 센서(250)는 상기 촬상면(252)에 결상된 이미지들을 검출하고, 상기 이미지들의 정보를 나타내는 제2 영상 신호를 상기 제어부(260)로 출력한다.
- <36> 상기 제어부(260)는 상기 제2 이미지 센서(250)로부터 제2 영상 신호를 입력받고, 상기 이미지들의 정보로부터 상기 입력 수단의 Y축 위치를 결정한다.
- <37> 도 3 내지 도 4b는 상기 터치 스크린(200)이 상기 입력 수단의 X축 위치를 영상으로 검출하는 과정을 예시하기 위한 도면들이다. 도 3은 상기 터치 스크린(200)의 일부분을 나타낸다. 도 4a는 상기 입력 수단이 {4,5} 터치 영역(214) 상에 위치하는 경우에 있어서 상기 제1 이미지 센서(230)의 촬상면(232) 일부를 나타내고, 도 4b는 상기 입력 수단이 {5,5} 터치 영역(214) 상에 위치하는 경우에 있어서 상기 제1 이미지 센서(230)의 촬상면(232) 일부를 나타낸다.
- <38> 도 3 및 도 4a를 참고하면, 상기 입력 수단은, 그 전체가 상기 제1-4 마이크로 렌즈(224d)의 화각 내에만 위치하고, 상기 제1 렌즈 시스템(220)의 나머지 마이크로 렌즈들(224a~224c, 224e)의 화각들 내에 위치하지 않는다. 또한, 상기 입력 수단의 이미지는 제1-4 화소 영역(234d)에만 존재하고, 상기 제1 이미지 센서(230)의 나머지 화소 영역들(234a~234c, 234e)에는 존재하지 않는다. 따라서, 상기 제어부(260)는 상기 입력 수단이 {4,미정}의 위치에 존재하는 것으로 파악한다.
- <39> 도 3 및 도 4b를 참고하면, 상기 입력 수단은, 그 전체가 상기 제1-5 마이크로 렌즈(224e)의 화각 내에만 위치하고, 상기 제1 렌즈 시스템(220)의 나머지 마이크로 렌즈들(224a~224d)의 화각들 내에 위치하지 않는다. 또한, 상기 입력 수단의 이미지는 제1-5 화소 영역(234e)에만 존재하고, 상기 제1 이미지 센서(230)의 나머지 화소 영역들(234a~234d)에는 존재하지 않는다. 따라서, 상기 제어부(260)는 상기 입력 수단이 {5,미정}의 위치에 존재하는 것으로 파악한다.
- <40> 도 5 내지 도 6b는 상기 터치 스크린(200)이 상기 입력 수단의 Y축 위치를 영상으로 검출하는 과정을 예시하기 위한 도면들이다. 도 5는 상기 터치 스크린(200)의 일부분을 나타낸다. 도 6a는 상기 입력 수단이 {4,5} 터치 영역(214) 상에 위치하는 경우에 있어서 상기 제2 이미지 센서(250)의 촬상면 일부를 나타내고, 도 6b는 상기 입력 수단이 {5,5} 터치 영역(214) 상에 위치하는 경우에 있어서 상기 제2 이미지 센서(250)의 촬상면 일부를 나타낸다.
- <41> 도 5 및 도 6a를 참고하면, 상기 입력 수단은 상기 제2-4 및 제2-5 마이크로 렌즈들(244d, 244e)의 화각들 내에만 위치하고, 상기 제2 렌즈 시스템(240)의 나머지 마이크로 렌즈들(244a~244c)의 화각들 내에 위치하지 않는다. 또한, 상기 입력 수단의 이미지들은 제1-4 및 제1-5 화소 영역(254d, 254e)에만 존재하고, 상기 제2 이미지 센서(250)의 나머지 화소 영역들(254a~254c)에는 존재하지 않는다. 이때, 상기 제1-5 화소 영역(254e)의 이미지는 상기 제1-5 화소 영역(254e)의 중앙부에 위치하고, 상기 제1-4 화소 영역(254d)의 이미지는 상기 제1-4 화소 영역(254d)의 주변부에 위치한다. 이와 같이, 상기 입력 수단이 복수의 마이크로 렌즈의 화각들 내에 위치하는 경우에, 상기 제어부(260)는 상기 입력 수단의 이미지가 그 중앙부에 위치하는 화소 영역을 선택한다. 전술한 바와 같이, 상기 제어부(260)는 상기 입력 수단이 {4,미정}의 위치에 존재하는 것으로 이미 파악하고 있으므로, 최종적으로 상기 입력 수단이 {4,5}의 위치에 존재하는 것으로 결정한다.
- <42> 도 5 및 도 6b를 참고하면, 상기 입력 수단은 상기 제2-5 마이크로 렌즈(244e)의 화각 내에 위치하고, 상기 제2 렌즈 시스템(240)의 나머지 마이크로 렌즈들(244a~244d)의 화각들 내에 위치하지 않는다. 또한, 상기 입력 수단의 이미지들은 제2-5 화소 영역(254e)에만 존재하고, 상기 제2 이미지 센서(250)의 나머지 화소 영역들(254a~254d)에는 존재하지 않는다. 전술한 바와 같이, 상기 제어부(260)는 상기 입력 수단이 {5,미정}의 위치에 존재하는 것

으로 이미 파악하고 있으므로, 최종적으로 상기 입력 수단이 {5,5}의 위치에 존재하는 것으로 결정한다.

발명의 효과

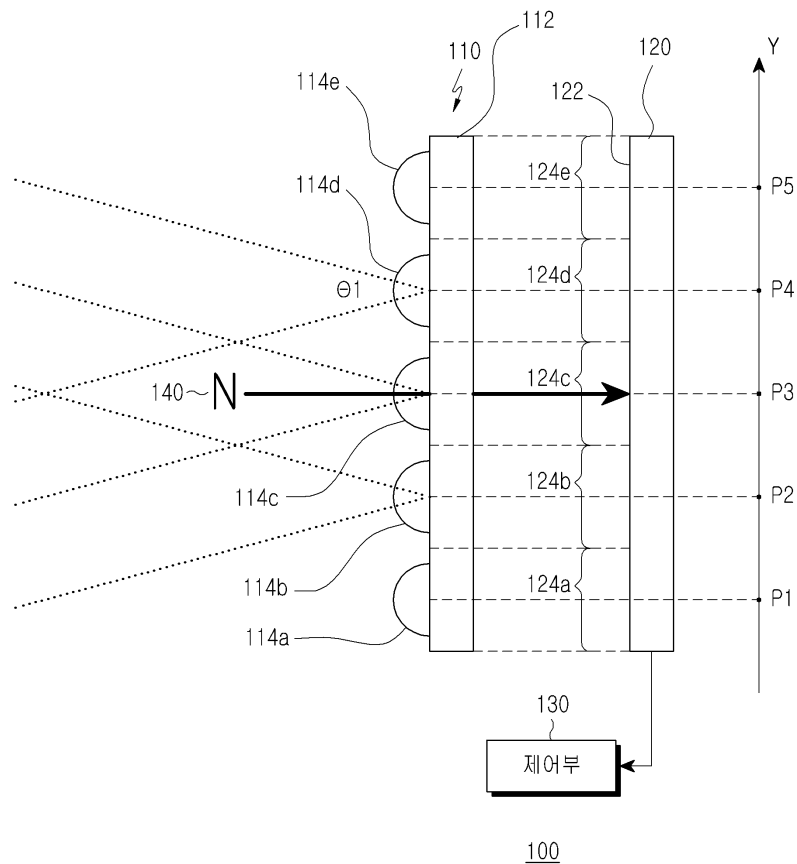
- <43> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 터치 스크린은 아래와 같은 이점들이 있다.
- <44> 첫째, 이미지 센서들의 영상 신호를 근거로 입력 수단의 위치를 검출하므로, 터치 스크린의 표면을 누르지 않아도 되고, 이로 인해 종래의 접촉 방식의 터치 스크린에 비해 시간 지연 및 조작의 번거로움을 해소함으로써, 보다 단순하고 신속한 정보의 입력이 가능하다.
- <45> 둘째, 종래의 초음파 또는 적외선 검출 방식의 터치 스크린은, 많은 수의 변환기들 또는 광원들과, 반사기들과, 센서들을 필요로 하였으나, 본 발명은 상대적으로 적은 수의 센서들과 저렴한 렌즈 시스템들만을 필요로 하므로, 제작 비용이 저렴하다.

도면의 간단한 설명

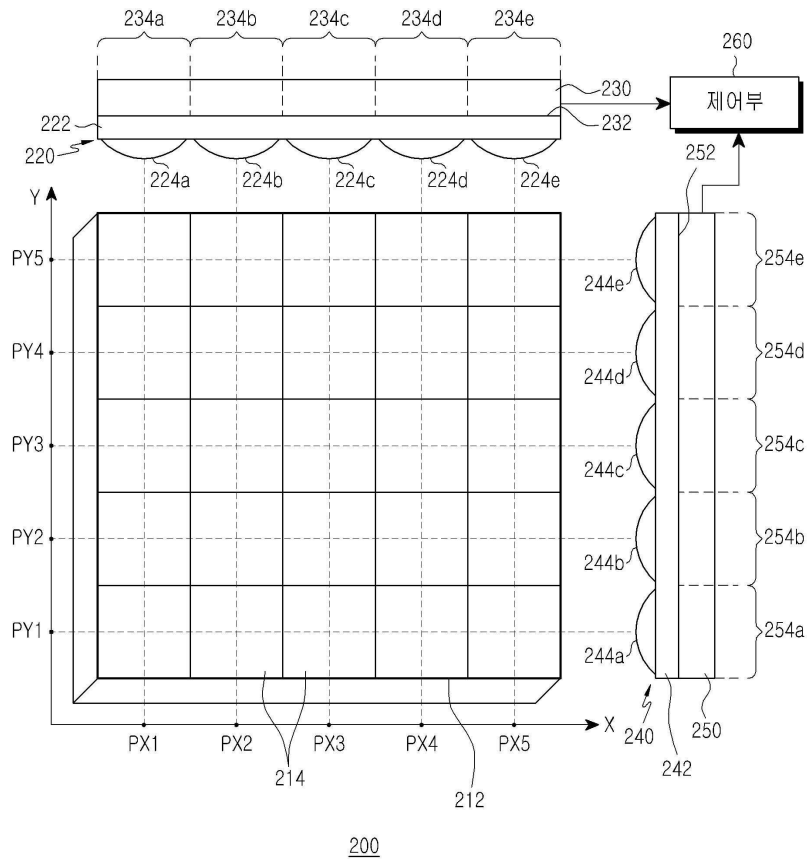
- <1> 도 1은 본 발명에 따른 터치 스크린이 피사체의 위치를 영상을 통해 검출하는 과정을 설명하기 위한 도면,
- <2> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 터치 스크린을 나타내는 도면,
- <3> 도 3 내지 도 4b는 도 2에 도시된 터치 스크린이 입력 수단의 X축 위치를 영상으로 검출하는 과정을 예시하기 위한 도면들,
- <4> 도 5 내지 도 6b는 도 2에 도시된 터치 스크린이 입력 수단의 Y축 위치를 영상으로 검출하는 과정을 예시하기 위한 도면들.

도면

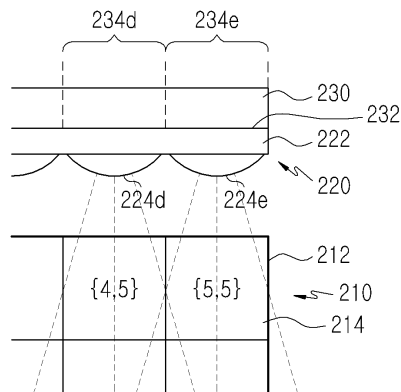
도면1



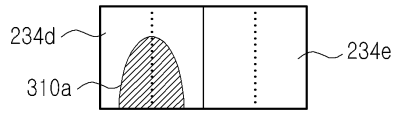
도면2



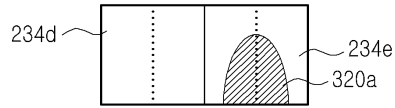
도면3



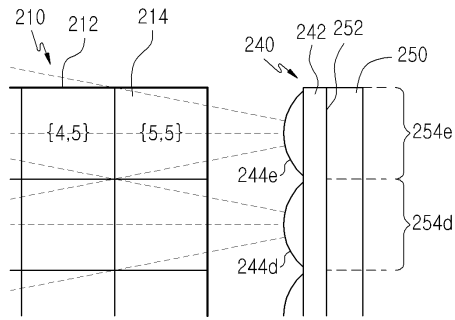
도면4a



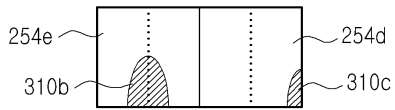
도면4b



도면5



도면6a



도면6b

