



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0057989
(43) 공개일자 2010년06월03일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0116631

(22) 출원일자 2008년11월24일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

박세홍

경기도 파주시 월롱면 덕은리 정다운마을 102동 315호

(74) 대리인

허용록

전체 청구항 수 : 총 12 항

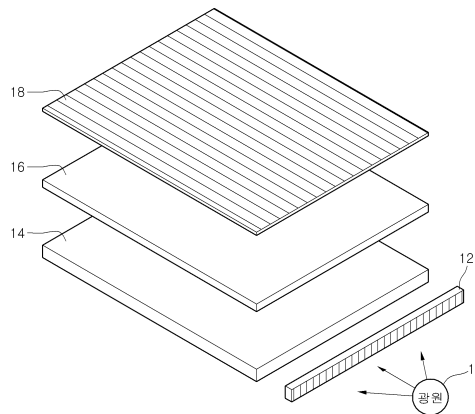
(54) 투명 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명의 투명 디스플레이 장치는, 측 방향으로 입사된 편광을 전반사시키는 한편 하부 방향에서 입사된 자연광을 투과시키는 도광판과, 액정들의 구동에 따라 편광의 위상을 가변시키는 액정 패널과, 편광의 위상에 따라 편광의 광량을 조절하는 제1 편광판을 포함한다.

본 발명은 종래에 불가능하게 여겨졌던 액정 패널에서도 투명 디스플레이가 가능하게 되어, 액정 패널의 적용 가능성을 확대시킬 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

측 방향으로 입사된 편광을 전반사시키는 한편 하부 방향에서 입사된 자연광을 투과시키는 도광판;
 액정들을 구비하여, 상기 액정들의 구동에 따라 상기 편광의 위상을 가변시키는 액정 패널; 및
 상기 가변된 편광의 위상에 따라 상기 편광의 광량을 조절하는 제1 편광판을 포함하는 투명 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 도광판의 측 방향에 배치되어 제1 및 제2 편광들을 포함하는 가시광을 발광하는 광원; 및
 상기 도광판의 측부에 부착되어 상기 제1 및 제2 편광들 중 어느 하나의 편광을 투과시키는 제2 편광판을 더 포함하는 투명 디스플레이 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 광원은,
 램프, 발광 다이오드 어레이, 실내용 및 자연광 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 투명 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 도광판은,
 제1 굴절율을 갖는 제1 굴절층; 및
 상기 제1 굴절율보다 적어도 큰 제2 굴절율을 갖고 상기 제1 굴절층 상에 배치된 제2 굴절층을 포함하는 투명 디스플레이 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1 굴절층은 플루오린화 칼슘(CaF_2) 및 플루오린화 마그네슘(MgF_2) 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 투명 디스플레이 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 제2 굴절층은 폴리머메틸메타크릴레이트(polymermethylmethacrylate), 플라스틱 및 유리 중 어느 하나를 포함하는 고분자 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 투명 디스플레이 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 도광판의 측 방향으로 입사된 편광은 디스플레이에 사용되고, 상기 도광판의 하부 방향에서 입사된 자연광은 투명한 상태로 사용되는 것을 특징으로 하는 투명 디스플레이 장치.

청구항 8

측방향으로 입사된 원편광을 전반사시키는 한편 하부 방향에서 입사된 자연광을 투과시키는 도광판;
 상기 원편광을 P파로 투과시키고 S파로 반사시키는 제1 CLC 필름;
 액정들을 구비하여, 상기 액정들의 구동에 따라 상기 P파의 위상을 가변시키는 액정 패널; 및
 상기 가변된 P파의 위상에 따라 상기 P파의 광량을 조절하는 제2 CLC 필름을 포함하는 투명 디스플레이 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제1 및 제2 CLC 필름들은 각각 콜레스테릭 액정들(cholesteric liquid crystals)을 포함하는 것을 특징으로 하는 투명 디스플레이 장치.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 도광판의 측 방향에 배치되어 상기 원편광을 발광하는 광원을 더 포함하는 투명 디스플레이 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 광원은, 램프, 발광 다이오드 어레이, 실내용 및 자연광 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 투명 디스플레이 장치.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 원편광은 자연광에 포함되는 것을 특징으로 하는 투명 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 투명 디스플레이 장치에 관한 것으로, 특히 액정 패널을 구비한 투명 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 들어, 후방의 객체가 보이는 한편 디스플레이가 가능한 투명 디스플레이 장치가 활발하게 연구되고 있다.

[0003] 일반적으로, 투명 디스플레이 장치는 자발광을 이용하는 유기 발광 패널이나 플라즈마 패널에서 투명 디스플레이가 가능하다.

[0004] 하지만, 스스로 광을 발광하지 못하여 백라이트 광을 이용하는 액정 패널에서 투명 디스플레이가 불가능하다. 이는 패널 후면에 불투명한 백라이트 어셈블리가 구비되어야 하고, 광의 투과를 조절하기 위해 액정 패널의 전후면에 각각 편광판이 구비되어야 하기 때문이다. 특히, 액정 패널의 전후면에 각각 구비된 편광판은 액정 패널의 액정이 구동될 때 광이 투과되고 액정이 구동되지 않을 때 불투명 상태가 되므로, 투명 디스플레이가 불가능하다.

[0005] 이러한 투명 디스플레이 장치는 자동차의 전면 유리나 가정용 유리 등에 적용되어 사용자에게 원하는 정보를 제공하여 줄 수 있다.

[0006] 따라서, 투명 디스플레이 장치의 응용 가능성은 폭발적으로 증가될 것으로 예상된다. 특히, 액정 패널은 광시야각, 고휘도, 고 콘트라스트비 및 풀 컬러를 가지므로, 액정 패널을 구비한 투명 디스플레이에 대한 개발이 절실하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 편광된 광을 이용하거나 콜레스테릭 액정 필름을 이용하여 투명 디스플레이가 가능한 투명 디스플레이 장치를 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명에 따르면, 투명 디스플레이 장치는, 측 방향으로 입사된 편광을 전반사시키는 한편 하부 방향에서 입사된 자연광을 투과시키는 도광판; 액정들을 구비하여, 상기 액정들의 구동에 따라 상기 편광의 위상을 가변시키는 액정 패널; 및 상기 가변된 편광의 위상에 따라 상기 편광의 광량을 조절하는 제1 편광판을 포함한다.

[0009] 본 발명에 따르면, 투명 디스플레이 장치는, 측방향으로 입사된 원편광을 전반사시키는 한편 하부 방향에서 입사된 자연광을 투과시키는 도광판; 상기 원편광을 P파로 투과시키고 S파로 반사시키는 제1 CLC 필름; 액정들을 구비하여, 상기 액정들의 구동에 따라 상기 P파의 위상을 가변시키는 액정 패널; 및 상기 가변된 P파의 위상에

따라 상기 P파의 광량을 조절하는 제2 CLC 필름을 포함한다.

효 과

본 발명은 종래에 불가능하게 여겨졌던 액정 패널에서도 투명 디스플레이가 가능하게 되어, 액정 패널의 적용 가능성을 확대시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 디스플레이 장치를 도시한 도면이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 투명 디스플레이 장치는 광원(10), 제1 편광판(12), 도광판(14), 액정 패널(16) 및 제2 편광판(18)을 포함한다.

광원(10)은 도광판(14)의 측 방향에 배치된다. 광원(10)은 음극선 형광램프(CCFL: cold cathode fluorescence lam)이나 외부전극 형광램프(EEFL: external electrode fluorescence lamp)와 같은 램프나 발광 다이오드 어레이일 수 있다. 발광 다이오드 어레이는 적색 발광 다이오드, 녹색 발광 다이오드 및 청색 발광 다이오드이거나 다수의 백색 발광 다이오드들로 이루어질 수 있다.

광원(10)에서 발광된 광은 가시광으로서 제1 편광(수직 편광)과 제2 편광(수평 편광)을 포함한다.

도광판(14)의 측부에는 제1 편광판(12)이 부착된다. 제1 편광판(12)은 제1 및 제2 편광들을 포함하는 광으로부터 제1 편광만을 투과시킨다.

다시 말해, 제1 편광판(12)은 광원(10)과 상기 도광판(14)의 측부 사이에 배치될 수 있다.

광원(10)에서 발광된 광이 제1 편광판(12)에 입사되면, 제1 편광판(12)에 의해 광으로부터 제1 편광만을 투과시킨다.

도광판(14)은 제1 편광판(12)을 경유한 제1 편광을 전방의 액정 패널(16)로 입사시킨다.

도광판(14)은 도 2에 도시한 바와 같이, 제1 굴절층(22)과 제2 굴절층(24)을 포함한다. 제2 굴절층(24)은 액정 패널에 인접하여 배치되고, 제1 굴절층(22)은 제2 굴절층(24)의 저면에 배치된다. 다시 말해, 제1 굴절층(22)이 형성되고 그 위에 제2 굴절층(24)이 형성될 수 있다. 제2 굴절층(24)은 액정 패널(16)에 인접하여 배치될 수 있다.

제1 굴절층(22)은 제1 굴절율(n_1)을 가지는 매질로서, 플루오린화 칼슘(CaF_2)이나 플루오린화 마그네슘(MgF_2)으로 이루어질 수 있다. 플루오린화 칼슘(CaF_2)은 굴절율이 1.35이고, 플루오린화 마그네슘(MgF_2)은 굴절율이 1.38이다.

제2 굴절층(24)은 제2 굴절율(n_2)을 가지는 매질로서, 폴리머메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate), 플라스틱 또는 유리와 같은 고분자 물질로 이루어질 수 있다. 제2 굴절율(n_2)은 1.49~1.50의 범위일 수 있다.

따라서, 제2 굴절율(n_2)은 제1 굴절율(n_1)보다 크다. 이러한 경우, 도광판(14)으로 입사된 제1 편광은 전반사에 의해 전방의 액정 패널로 입사된다.

전반사는 임계각 이상의 광을 모두 반사시키는 것으로서, 임계각(θ_c)은 $\arcsin(n_2/n_1)$ 에 의해 결정될 수 있다. 따라서, 제1 굴절율(n_1)이 제2 굴절율(n_2)보다 더 커질수록 임계각(θ_c)은 작아지게 되므로, 제1 편광이 전반사될 가능성이 더욱 높아지게 된다.

한편, 도광판(14)의 저면, 즉 제1 굴절층(22)의 하부 방향에서 자연광이 입사될 수 있다. 자연광은 제1 굴절층(22)과 제2 굴절층(24)을 경유하여 액정 패널(16)로 입사될 수 있다. 이러한 자연광에 의해 본 발명의 투명 디스플레이 장치는 디스플레이되든지 되지 않든지에 관계없이 투명한 상태가 될 수 있다. 따라서, 전방의 사용자는 도광판 하부의 객체를 볼 수 있게 된다.

액정 패널(16)은 액정들을 포함하여, 액정들이 구동되어 제1 편광의 위상이 가변될 수 있다. 액정들의 구동에 의해 가변될 수 있는 제1 편광의 위상은 0도 내지 90도의 범위를 가질 수 있다.

전술한 바와 같이, 도광판(14)의 저면을 통해 자연광이 액정 패널로 입사된다. 자연광 또는 제1 편광과 제2 편

광을 포함한다. 따라서, 액정 패널(16)에는 자연광의 제1 및 제2 편광이 모두 입사되므로, 액정이 구동되지 않을 때에는 자연광의 제2 편광이 액정 패널(16)을 투과하게 되고, 액정이 구동될 때에는 자연광의 제1 편광이 액정 패널(16)을 투과하게 되어, 결국 사용자는 액정의 구동, 즉 디스플레이에 관계없이 도광판(14)의 저면의 객체를 볼 수 있다.

[0028] 제2 편광판(18)은 제1 편광판(12)과 수직의 광축을 가질 수 있다. 따라서, 액정의 구동에 따라 가변된 제1 편광의 위상에 따라 광의 투과량이 조절될 수 있다. 예를 들어, 제1 편광의 위상이 0도인 경우, 제1 편광은 제2 편광판에 의해 투과되지 않게 되고, 제1 편광의 위상이 증가될수록 제2 편광판에 의해 더욱 많은 제1 편광의 광량이 투과될 수 있다. 제1 편광의 광량이 증가될수록 더 큰 계조가 얻어질 수 있다.

[0029] 도 3은 광원으로부터 발생된 편광의 변화 과정을 도시한 도면이다.

[0030] 도 3에 도시한 바와 같이, 광원(10)에서 발광된 광은 제1 및 제2 편광들을 포함하고, 제1 편광판(12)에 의해 제1 편광만이 투과되고, 도광판(14)에 의해 제1 편광이 액정 패널(16)로 입사되며, 액정 패널(16)의 액정의 구동에 따라 제1 편광에 위상차가 변화하고, 그 위상차의 변화 정도에 따라 제2 편광판(18)을 통해 투과된 광량이 달라지어 계조가 표현될 수 있다.

[0031] 아울러, 도광판(14)의 하부 방향에서 입사된 자연광은 액정 패널(16)의 구동에 관계없이 제2 편광판(18)을 통해 투과되므로, 사용자는 디스플레이에 관계없이 도광판(14) 하부의 객체를 볼 수 있다.

[0032] 본 발명은 도광판(14)에 입사하기 전의 광을 편광시킴으로써, 이 편광에 의해 디스플레이를 구현하고 도광판(14)의 하부 방향에서 입사된 자연광을 이용하여 투명한 상태를 유지할 수 있다.

[0033] 본 발명의 광원은 도광판(14)의 측 방향에서 입사된 자연광을 이용할 수도 있다.

[0034] 또는, 본 발명의 광원은 실내등에 의해 발광된 편광을 이용할 수도 있다.

[0035] 도 4a는 디스플레이를 하지 않을 경우의 화면 상태를 도시한 도면이고, 도 4b는 디스플레이를 할 경우의 화면 상태를 도시한 도면이다.

[0036] 도 4a 및 도 4b에 도시한 바와 같이, 디스플레이에 관계없이 화면 하부의 펜이 사용자에게 보여질 수 있다. 따라서, 본 발명의 투명 디스플레이 장치는 투명 디스플레이가 가능하다.

[0037] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 투명 디스플레이 장치를 도시한 도면이다.

[0038] 도 5를 참조하면, 본 발명의 투명 디스플레이 장치는 광원(30), 도광판(32), 제1 CLC 편광 필름(34), 액정 패널(36) 및 제2 CLC 편광 필름(38)을 포함한다.

[0039] 광원(30)은 도광판(32)의 측 방향에 배치된다. 광원은 음극선 형광램프(CCFL: cold cathode fluorescence lamp)이나 외부전극 형광램프(EEFL: external electrode fluorescence lamp)와 같은 램프나 발광 다이오드 어레이일 수 있다. 발광 다이오드 어레이는 적색 발광 다이오드, 녹색 발광 다이오드 및 청색 발광 다이오드이거나 다수의 백색 발광 다이오드들로 이루어질 수 있다.

[0040] 광원(30)에서 발광된 광은 좌 원편광 성분과 우 원편광 성분을 포함하는 원편광으로 이루어진다.

[0041] 게다가, 광원(30)은 실내등이나 자연광일 수 있다.

[0042] 도광판(32)은 광원(30)에서 발생된 광을 전방의 제1 CLC 필름(34)으로 입사시킨다. 도광판(32)은 앞서 설명한 바와 같이, 제1 및 제2 굴절층들을 포함한다. 제2 굴절층을 제1 굴절층보다 큰 매질을 사용함으로써, 광원(30)에서 발생된 광을 전반사시켜 전방의 제1 CLC 필름(34)으로 입사시킬 수 있다.

[0043] 제1 및 제2 CLC 필름들(34, 38)은 각각 콜레스테릭 액정들(cholesteric liquid crystals)을 구비한다.

[0044] 도 6에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2 CLC 필름들(34, 38)은 각각 제1 및 제2 베이스 필름들(42, 46)과 이들 필름들(42, 46) 사이에 게재된 콜레스테릭 액정층(44)을 포함한다. 콜레스테릭 액정층(44)은 다수의 콜레스테릭 액정 분자들을 포함한다. 콜레스테릭 액정 분자들은 좌 선성 나사 구조와 우 선성 나사 구조를 가진다. 따라서, 좌 선성 나사 구조의 콜레스테릭 액정 분자들에 의해 광의 좌 원편광은 투과되고 우 원편광은 반사된다. 또한, 우 선성 나사 구조의 콜레스테릭 액정 분자들에 의해 광의 좌 원편광은 반사되고 우 원편광은 투과될 수 있다.

[0045] 따라서, 도광판(32)에 의해 제공된 광은 제1 CLC 필름(34)에 의해 투과된 편광은 P파가 되고 반사된 편광은 S파가 된다.

[0046] 한편, 도 7에 도시한 바와 같이, 제1 CLC 필름(34)에 의해 반사된 S파는 도광판(32)으로 입사되고, 도광판(32), 즉 제2 굴절층에 의해 S파는 반사되는데, 이때 반사된 광은 P파로 변환된다. 따라서, P파는 제1 CLC 필름(34)에 의해 투과될 수 있다. 그러므로, 도광판(32)은 반사판의 기능을 가질 수 있다.

[0047] 액정 패널(36)은 액정들을 포함하여, 액정들이 구동되어 광의 투과량이 조절될 수 있다. 따라서, 액정 패널(36)의 액정들의 구동에 따라 제1 CLC 필름(34)으로부터 입사된 P파는 투과될 수도 있고 투과되지 않을 수도 있다. 그러므로, 액정 패널(36)의 액정들의 구동에 따라 광의 투과량이 조절되어, 계조를 갖는 영상이 디스플레이될 수 있다.

[0048] 액정 패널(36)의 구동에 의해 P파의 위상은 가변되는데, P파의 위상이 90도로 변화될 때 제2 CLC 필름(38)에 의해 최대 광량이 투과되어 화이트 계조가 구현될 수 있다. P파의 위상이 45로 변화될 때 제2 CLC 필름(38)에 의해 보다 적은 광량이 투과되어 중간 계조가 구현될 수 있다.

[0049] 따라서, 액정에 가해지는 전계의 세기에 따라 액정의 변위가 가변되고, 이러한 변위량에 따라 P파의 위상이 0도에서 90도 사이에서 가변되게 되어, 원하는 계조가 구현될 수 있다.

[0050] 따라서, 본 발명은 종래에 불가능하게 여겨졌던 액정 패널에서도 투명 디스플레이가 가능하게 되어, 액정 패널의 적용 가능성을 확대시킬 수 있다. 아울러, 액정 패널은 광시야각, 고휘도, 고 콘트라스트비 및 풀 컬러를 가지므로, 투명 디스플레이 시장에서 액정 패널의 활용 가능성이 획기적으로 증가될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0051] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 디스플레이 장치를 도시한 도면이다.

[0052] 도 2는 도 1의 도광판을 도시한 단면도이다.

[0053] 도 3은 광원으로부터 발생된 편광의 변화 과정을 도시한 도면이다.

[0054] 도 4a는 디스플레이를 하지 않을 경우의 화면 상태를 도시한 도면이다.

[0055] 도 4b는 디스플레이를 할 경우의 화면 상태를 도시한 도면이다.

[0056] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 투명 디스플레이 장치를 도시한 도면이다.

[0057] 도 6은 도 5의 CLC 필름을 도시한 도면이다.

[0058] 도 7은 도 5의 도광판과 제1 CLC 필름에서 P파와 S파의 변화 모습을 도시한 도면이다.

[0059] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

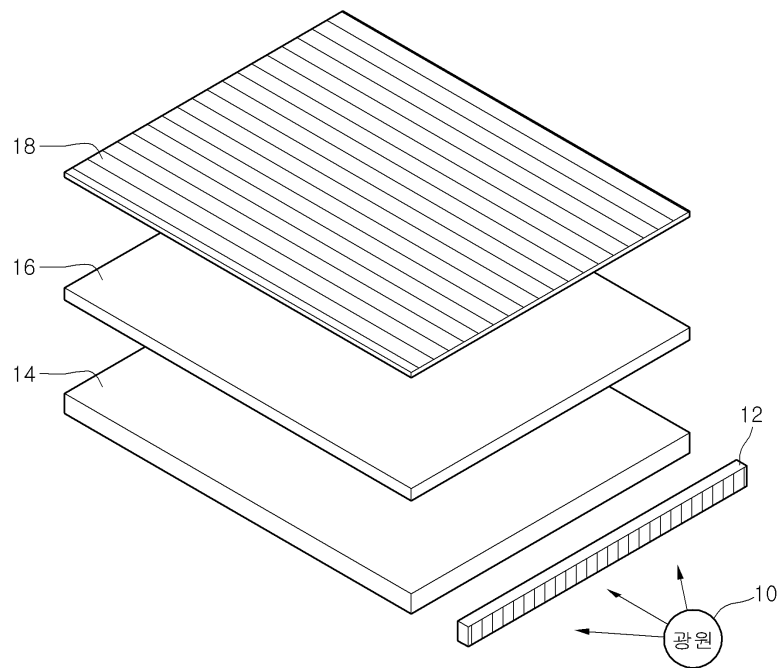
[0060] 10, 30: 광원 12, 18: 편광판

[0061] 14, 32: 도광판 16, 36: 액정 패널

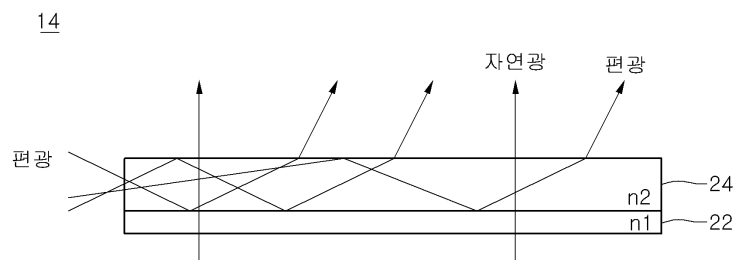
[0062] 34, 38: CLC 필름

도면

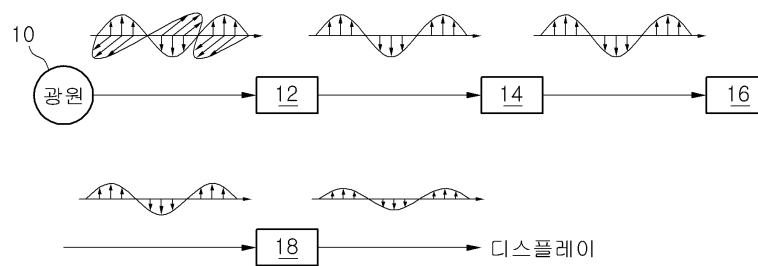
도면1



도면2



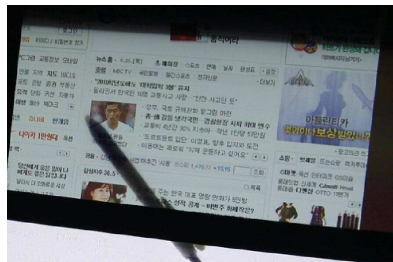
도면3



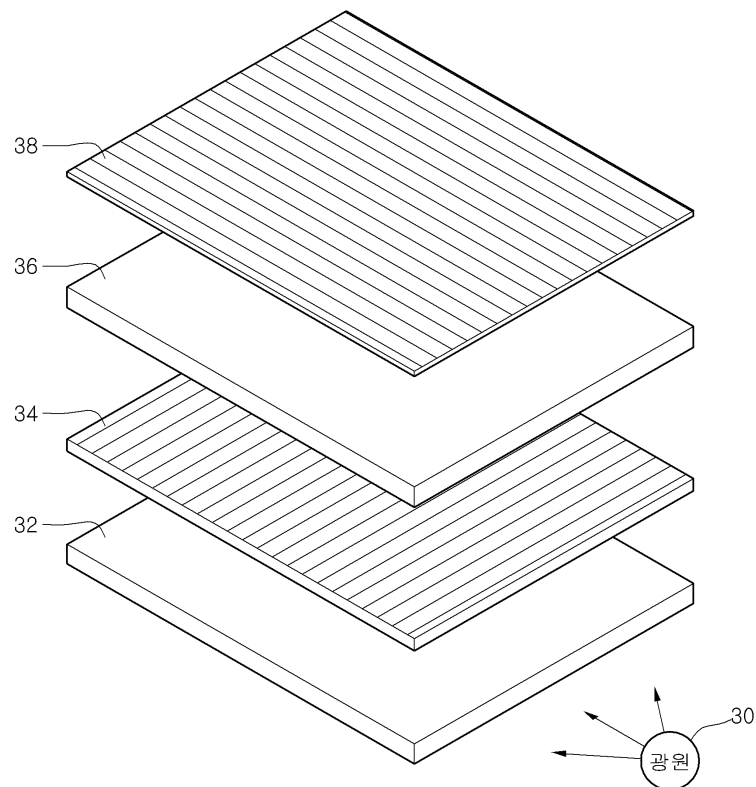
도면4a



도면4b

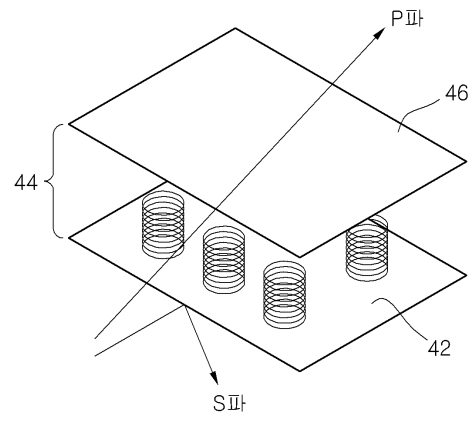


도면5

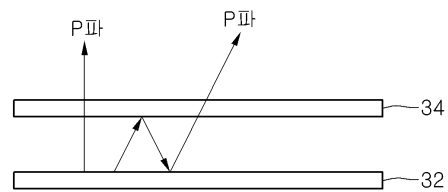


도면6

34 또는 38



도면7



专利名称(译)	透明显示设备		
公开(公告)号	KR1020100057989A	公开(公告)日	2010-06-03
申请号	KR1020080116631	申请日	2008-11-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PARK SE HONG 박세홍		
发明人	박세홍		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/13363 G02F1/13718		
代理人(译)	金kimoon		
其他公开文献	KR101536125B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供透明显示装置，实现液晶面板的透明显示，使液晶面板的各种适用性成为可能。组成：透明显示装置包括导光板（14），液晶面板（16）和第一偏振片（12）。导光板完全反射从横向入射的偏振光。导光板透射从下方入射的自然光。液晶面板具有液晶。当液晶被驱动时，液晶面板改变偏振光的相位。根据变化偏振光的相位，第一偏振片控制偏振光的数量。COPYRIGHT KIPO 2010

