



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월14일

(11) 등록번호 10-1536125

(24) 등록일자 2015년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(21) 출원번호 10-2008-0116631

(22) 출원일자 2008년11월24일

심사청구일자 2013년11월06일

(65) 공개번호 10-2010-0057989

(43) 공개일자 2010년06월03일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070102264 A*

JP2004325907 A*

KR1020070109430 A*

JP2006059803 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박세홍

경기 파주시 월롱면 엘씨디로 201, 102동 315호
(정다운마을 기숙사)

(74) 대리인

김기문

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 금복희

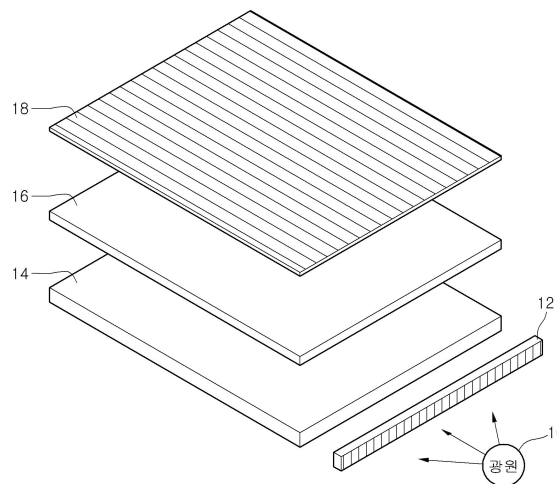
(54) 발명의 명칭 투명 디스플레이 장치

(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



명세서

청구범위

청구항 1

제1 굴절율을 갖는 제1 굴절층 및 상기 제1굴절층 상에 배치되고, 상기 제1 굴절율보다 큰 제2 굴절율을 갖는 제2 굴절층을 구비한 도광판;

상기 도광판의 측 방향에 배치되어 제1 및 제2 편광들을 포함하는 가시광을 발광하는 광원;

상기 도광판의 측부에 부착되어 상기 제1 및 제2 편광들 중 어느 하나의 편광을 투과시키는 제1 편광판;

액정들을 구비하여, 상기 액정들의 구동에 따라 상기 편광의 위상을 가변시키는 액정 패널; 및

상기 가변된 편광의 위상에 따라 상기 편광의 광량을 조절하는 제2 편광판을 포함하는 투명 디스플레이 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 굴절층은 플루오린화 칼슘(CaF_2) 및 플루오린화 마그네슘(MgF_2) 중 어느 하나로 이루어지는 투명 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제2 굴절층은 폴리머메틸메타크릴레이트(polymermethacrylate), 플라스틱 및 유리 중 어느 하나를 포함하는 고분자 물질로 이루어지는 투명 디스플레이 장치.

청구항 7

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

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 원편광은 자연광에 포함되는 투명 디스플레이 장치.

발명의 설명

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 전 후면에 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] 삭제

[0009] 본 발명에 따르면, 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 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

[0010] 본 발명은 종래에 불가능하게 여겨졌던 액정 패널에서도 투명 디스플레이가 가능하게 되어, 액정 패널의 적용 가능성을 확대시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 디스플레이 장치를 도시한 도면이다.

[0013] 도 1을 참조하면, 본 발명의 투명 디스플레이 장치는 광원(10), 제1 편광판(12), 도광판(14), 액정 패널(16) 및 제2 편광판(18)을 포함한다.

[0014] 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.

[0015] 광원(10)에서 발광된 광은 가시광으로서 제1 편광(수직 편광)과 제2 편광(수평 편광)을 포함한다.

[0016] 도광판(14)의 측부에는 제1 편광판(12)이 부착된다. 제1 편광판(12)은 제1 및 제2 편광들을 포함하는 광으로부터 제1 편광만을 투과시킨다.

[0017] 다시 말해, 제1 편광판(12)은 광원(10)과 상기 도광판(14)의 측부 사이에 배치될 수 있다.

[0018] 광원(10)에서 발광된 광이 제1 편광판(12)에 입사되면, 제1 편광판(12)에 의해 광으로부터 제1 편광만을 투과시킨다.

[0019] 도광판(14)은 제1 편광판(12)을 경유한 제1 편광을 전방의 액정 패널(16)로 입사시킨다.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 전술한 바와 같이, 도광판(14)의 저면을 통해 자연광이 액정 패널로 입사된다. 자연광은 제1 편광과 제2 편광을 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 패

널(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

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.

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.

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

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.

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

도 2는 도 1의 도광판을 도시한 단면도이다.

도 3은 광원으로부터 발생한 편광의 변화 과정을 도시한 도면이다.

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

도 4b는 디스플레이를 할 경우의 화면 상태를 도시한 도면이다.

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

도 6은 도 5의 CLC 필름을 도시한 도면이다.

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

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

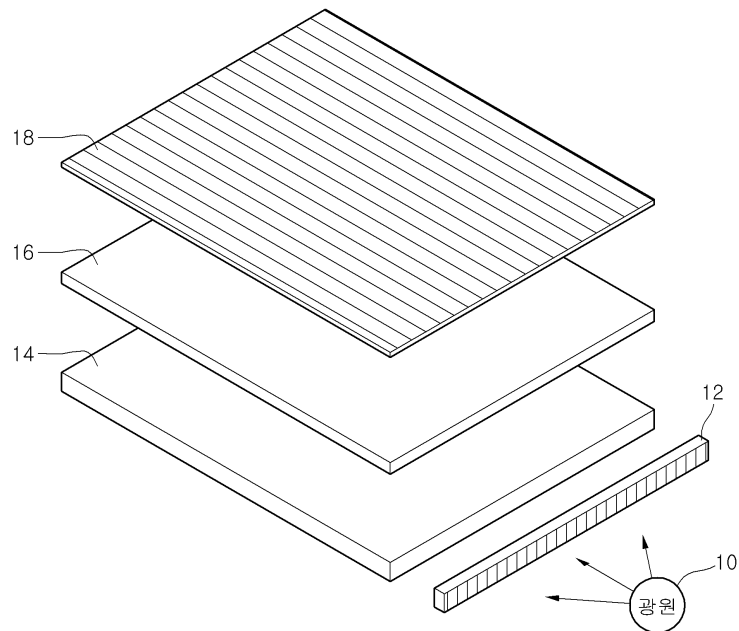
10, 30: 광워 12, 18: 편광판

14, 32: 도광판 16, 36: 액정 패널

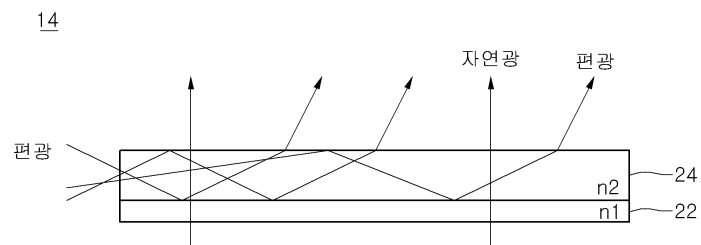
34, 38: CLC 필름

도면

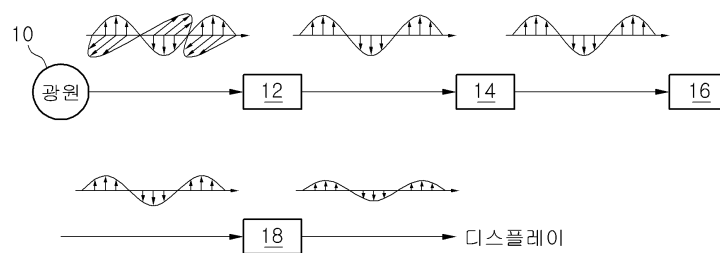
도면1



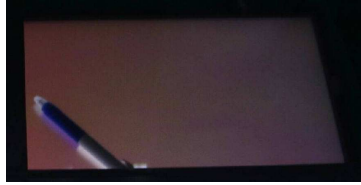
도면2



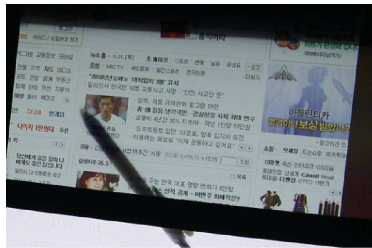
도면3



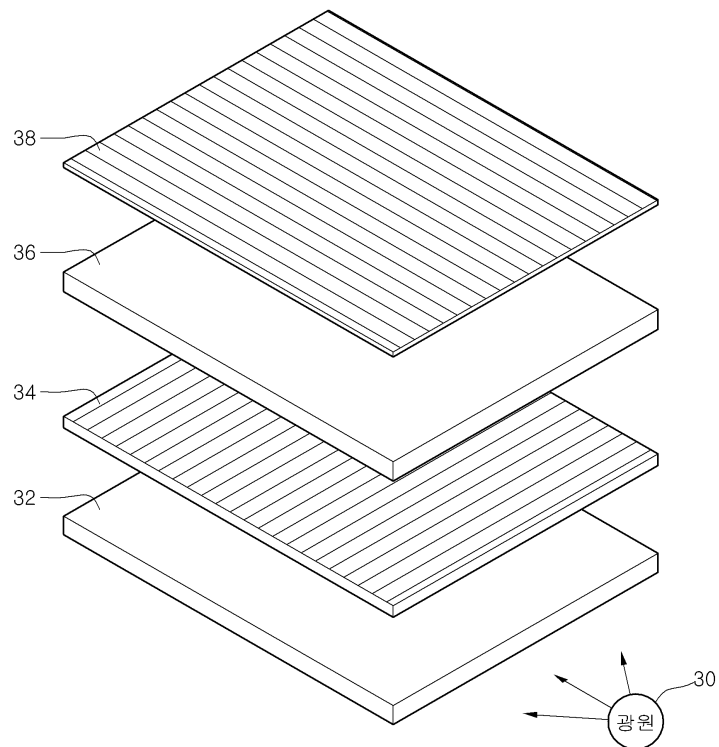
도면4a



도면4b

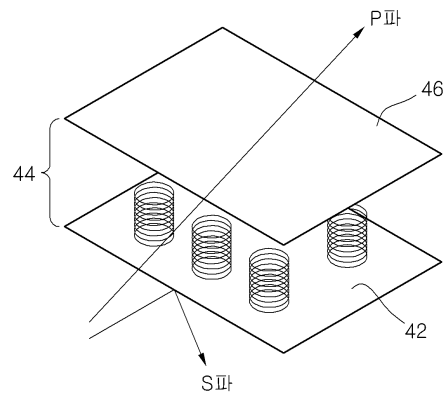


도면5

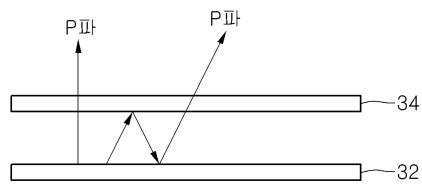


도면6

34 또는 38



도면7



专利名称(译)	标题：透明显示设备		
公开(公告)号	KR101536125B1	公开(公告)日	2015-07-14
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	KR1020100057989A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的透明显示装置包括：导光板，用于全反射在横向入射的偏振光并透射从下方入射的自然光；液晶面板，用于根据液晶的驱动改变偏振光的相位，并且第一偏振板用于调节偏振光的光量。本发明即使在液晶面板中也能够实现透明显示，这在现有技术中被认为是是不可能的，因此可以应用于液晶面板。

