



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0068210
(43) 공개일자 2011년06월22일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2009-0125066

(22) 출원일자 2009년12월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

김응도

경북 구미시 형곡2동 대풍7차아파트 101동 101호

박세홍

경기도 고양시 덕양구 벽제동 푸른마을1단지 105동 1206호

(74) 대리인

박장원

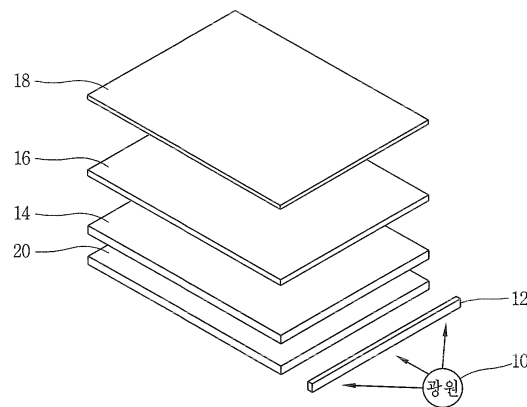
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 투명표시소자

(57) 요약

본 발명은 화상모드에서의 휘도를 향상시키기 위한 것으로, 액정패널; 상기 액정패널의 하부 일측에 배치되어 광을 발광하는 광원; 상기 광원으로부터 발광된 광을 제1편광시키는 제1편광판; 상기 액정패널 하부에 배치되어 측면으로 제1편광판에 의해 일측으로 편광된 광을 전반사시켜 액정패널로 공급하고 하부방향에서 입사된 자연광을 투과시키는 도광판; 상기 액정패널 상부에 배치되어 액정패널을 투과하는 편광된 광의 광량을 조절하는 제2편광판; 및 상기 도광판 하부에 배치되어 도광판으로부터 입사되는 제1편광된 광의 편광상태를 제2편광상태로 변화시켜 반사시키며, 하부에서 입사되는 자연광의 제2편광성분을 투과시키는 광학시트로 구성된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

액정패널;

상기 액정패널의 하부 일측에 배치되어 광을 발광하는 광원;

상기 광원으로부터 발광된 광을 제1편광시키는 제1편광판;

상기 액정패널 하부에 배치되어 측면으로 제1편광판에 의해 일측으로 편광된 광을 전반사시켜 액정패널로 공급하고 하부방향에서 입사된 자연광을 투과시키는 도광판;

상기 액정패널 상부에 배치되어 액정패널을 투과하는 편광된 광의 광량을 조절하는 제2편광판; 및

상기 도광판 하부에 배치되어 도광판로부터 입사되는 제1편광된 광의 편광상태를 제2편광상태로 변화시켜 반사시키며, 하부에서 입사되는 자연광의 제2편광성분을 투과시키는 광학시트로 구성된 투명표시소자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 광원은 음극선 형광램프 또는 외부전극 형광램프를 포함하는 것을 특징으로 하는 투명표시소자.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 광원은 LED(Light Emitting Device)를 포함하는 것을 특징으로 하는 투명표시소자.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1편광판과 제2편광판의 광학축은 수직인 것을 특징으로 하는 투명표시소자.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 광학시트는,

제1베이스필름 및 제1베이스필름; 및

상기 제1베이스필름과 제2베이스필름 사이에 배치되어 입력되는 광을 제1편광방향으로 편광시켜 출력하며, 제2편광 성분의 광을 제1편광성분의 광으로 변환하여 출력하는 편광부로 구성된 투명표시소자.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 편광부는 수백장의 등방성 매질과 고복굴절 특성의 이방성 매질로 이루어져 입력되는 광 중에서 P파 성분은 투과시키고 S파 성분은 반사시키는 것을 특징으로 하는 편광시트.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 공기층은 도광판 전체에 걸쳐서 적어도 일층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 투명표시소자.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 제1보호필름 상부에 배치되어 편광부로부터 입사되는 광을 확산시키는 확산필름을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 투명표시소자.

청구항 9

제5항에 있어서, 상기 제1보호필름에는 비드가 분포되어 편광부로부터 입사되는 광을 확산시키는 것을 특징으로 하는 투명표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 투명표시소자에 관한 것으로, 특히 화상모드에서의 휘도가 향상된 투명표시소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보표시소자에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 기존의 표시소자인 브라운관(Cathode Ray Tube;CRT)을 대체하는 경량 박막형 평판표시소자(Flat Panel Display;FPD)에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다. 특히, 이러한 평판표시소자 중 액정표시소자(Liquid Crystal Display)는 액정의 광학적 이방성을 이용하여 이미지를 표현하는 장치로서, 해상도와 컬러표시 및 화질 등에서 우수하여 노트북 컴퓨터나 데스크모니터 등에 활발하게 적용되고 있다.

[0003] 한편, 최근 표시소자 후방의 객체가 보이는 한편 화상의 구현이 가능한 투명한 표시소자 활발하게 연구되고 있다. 이러한 투명표시소자는 자동차의 전면 유리나 가정용 유리 등에 적용되어 사용자에게 원하는 정보를 제공하여 줄 수 있다. 따라서, 투명표시소자의 응용 가능성은 폭발적으로 증가될 것으로 예상된다.

[0004] 일반적으로, 투명 표시소자로는 자발광을 이용하는 유기발광 표시소자 등을 이용할 수 있다.

[0005] 그러나, 유기발광 표시소자의 경우, 표시소자를 투명하게만 할 수 있기 때문에, 투명도를 온,오프하여 필요에 따라 표시소자를 투명하게 하거나 화상을 구현하는 것은 불가능하였다. 또한, 수율이 나쁘고 대면적화가 힘들며, 신뢰도가 낮다는 등의 다양한 문제가 있었다.

[0006] 따라서, 수율이 좋고 대면적화가 가능하며 신뢰도가 높을 뿐만 아니라 광시야각, 고휘도, 고콘트라스트비 및 풀컬러의 구현이 가능한 액정표시소자를 투명표시소자로 개발해야만 하지만, 상기 액정표시소자는 투명표시소자로서 사용할 수 없었다. 그 이유는 액정표시소자는 스스로 광을 발광하지 못하여 백라이트의 광을 이용하여 화상을 구현하는 표시소자로서, 액정패널의 후면에 불투명한 백라이트장치가 구비되어야 하고, 광의 투과를 조절하기 위해 액정패널의 전후면에 각각 편광판이 구비되어야 하기 때문이다. 특히, 액정패널의 전후면에 각각 구비된 편광판은 액정패널의 액정이 구동될 때 광이 투과되고 액정이 구동되지 않을 때 불투명 상태가 되므로, 투명 디스플레이가 불가능하였다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 표시소자의 후면 객체를 볼 수 있는 투명표시소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 도광판의 하부에 광학시트를 구비하여 도광판에서 출력되는 광을 반사시켜 다시 액정패널로 공급함으로써 화상모드에서의 휘도가 향상된 투명표시소자를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 투명표시소자는 액정패널; 상기 액정패널의 하부 일측에 배치되어 광을 발광하는 광원; 상기 광원으로부터 발광된 광을 제1편광시키는 제1편광판; 상기 액정패널 하부에 배치되어 측면으로 제1편광판에 의해 일측으로 편광된 광을 전반사시켜 액정패널로 공급하고 하부방향에서 입사된 자연광을 투과시키는 도광판; 상기 액정패널 상부에 배치되어 액정패널을 투과하는 편광된 광의 광량을 조절하는 제2편광판; 및 상기 도광판 하부에 배치되어 도광판으로부터 입사되는 제1편광된 광의 편광상태를 제2편광상태로 변화시켜 반사시키며, 하부에서 입사되는 자연광의 제2편광성분을 투과시키는 광학시트로 구성된다.

[0010] 상기 광학시트는 제1베이스필름 및 제1베이스필름과, 상기 제1베이스필름과 제2베이스필름 사이에 배치되어 입력되는 광을 제1편광방향으로 편광시켜 출력하며, 제2편광 성분의 광을 제1편광성분의 광으로 변환하여 출력하는 편광부로 구성되며, 상기 편광부는 수백장의 등방성 매질과 고복굴절 특성의 이방성 매질로 이루어져 입력되는 광중에서 P파 성분은 투과시키고 S파 성분은 반사시킨다.

[0011] 상기 제1보호필름 상부에는 편광부로부터 입사되는 광을 확산시키는 확산필름을 추가로 포함할 수 있다.

효 과

[0012] 본 발명에서는 도광판의 하부에 광학시트를 구비하여 도광판에서 하부로 출력되는 광을 반사하여 다시 액정패널로 공급함으로써 화상모드에서의 표시소자의 휘도를 향상시킬 수 있게 된다.

[0013] 또한, 본 발명에서는 광학시트에 확산필름을 구비하여 광학시트에서 반사되어 액정패널로 공급되는 광을 확산시킴으로써 표시소자의 시야각특성을 향상시킬 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 설명한다.

[0015] 본 발명에서는 투명한 표시소자를 제공한다. 즉, 본 발명에서는 표시소자의 후면 객체를 볼 수 있는 표시소자를 제공한다. 이때, 상기 투명표시소자에는 신호가 인가됨에 따라 표시소자 후면 객체만을 표시하는 것이 아니라 원하는 화상을 표시할 수 있게 된다.

[0016] 더욱이, 본 발명에서는 표시소자에서 화상이 구현되는 화상모드에서 휘도를 향상시킬 수 있는 투명표시소자를 제공한다. 이를 위해, 본 발명에서는 도광판의 하부에 광학시트를 구비하여 도광판에서 하부로 출력되는 광을 반사하여 다시 도광판을 공급함으로써 휘도를 향상시킬 수 있게 된다. 이때, 투명모드에서는 도광판의 하부에서 도광판으로 공급되는 광이 상기 광학시트를 투과하여 액정패널로 공급됨으로써 액정패널 후면 객체를 볼 수 있게 된다.

[0017] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 투명표시소자(1)의 구조를 나타내는 도면이다.

[0018] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 투명표시소자(1)는 액정패널(16)과, 상기 액정패널(16)의 하부에 배치되어 광을 액정패널(16)로 인도하는 도광판(14)과, 상기 도광판(14)의 측면에 배치되어 도광판(14)으로 광을 입사시키는 광원(10)과, 상기 광원(10)과 도광판(14)의 측면 사이에 배치되어 광원으로부터 출사되는 광을 편광시켜 도광판(14)으로 입사시키는 제1편광판(12)과, 상기 액정패널(16) 상부에 배치되어 액정패널(16)을 투과하는 광을 편광시키는 제2편광판(18)과, 상기 액정패널(16) 하부에 배치된 광학시트(20)로 이루어진다.

[0019] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 액정패널(16)은 박막트랜지스터 어레이기판 및 컬러필터기판과, 그 사이의 액정층으로 이루어져 외부로부터 신호가 인가됨에 따라 화상을 구현한다. 상기 박막트랜지스터 어레이기판에는 종횡으로 배열되어 복수의 화소영역을 정의하는 복수의 게이트라인과 데이터라인이 형성되어 있으며, 각각의 화소영역에는 스위칭소자인 박막트랜지스터가 형성되고 상기 화소영역 위에는 형성된 화소전극이 형성된다. 또한, 상기 박막트랜지스터는 게이트라인과 접속되는 게이트전극, 상기 게이트전극 위에 비정질실리콘 등이 적층되어 형성되는 반도체층, 상기 반도체층 위에 형성되고 데이터라인 및 화소전극에 연결되는 소스전극 및 드레인전극으로 이루어진다.

[0020] 컬러필터기판은 적(Red; R), 녹(Green; G) 및 청(Blue; B)의 색상을 구현하는 다수의 서브-컬러필터로 구성된 컬러필터, 상기 서브-컬러필터 사이를 구분하고 액정층을 투과하는 광을 차단하는 블랙매트릭스(black matrix)로 이루어져 있다.

[0021] 이와 같이 구성된 박막트랜지스터 어레이기판 및 컬러필터기판은 화상표시 영역의 외곽에 형성된 실런트(sealant)(미도시)에 의해 대향하도록 합착되어 액정패널을 구성하며, 상기 박막트랜지스터 어레이기판 및 컬러필터기판의 합착은 상기 박막트랜지스터 어레이기판 또는 컬러필터기판에 형성된 합착키를 통해 이루어진다.

[0022] 상기 광원(10)은 도광판(14)의 측방향에 배치된다. 광원(10)으로는 음극선 형광램프(CCFL: cold cathode fluorescence lam)나 외부전극 형광램프(EEFL: external electrode fluorescence lamp)와 같은 형광램프를 사용할 수도 있고 복수의 LED(Light Emitting Device)를 사용할 수도 있다. LED를 사용하는 경우, 적색, 녹색, 청색 등의 단색광을 발광하는 LED가 사용될 수 있고 백색광을 발광하는 백색 LED를 사용할 수도 있을 것이다.

[0023] 상기 광원(10)에서 발광된 광은 가시광으로서 제1편광(수직 편광)과 제2편광(수평 편광)을 포함한다. 도광판(14)의 측부에는 제1편광판(12)이 부착된다. 상기 제1편광판(12)은 제1편광 및 제2편광을 포함하는 광으로부터 제1편광된 광만을 투과시킨다.

[0024] 상기 광원(10)에서 발광된 광이 제1편광판(12)에 입사되면, 제1편광판(12)에 의해 광의 제2편광성분은 흡수되어 제1편광된 광만이 제1편광판(12)을 투과한다. 도광판(14)은 제1편광판(12)을 경유한 제1편광된 광을 상부의 액정패널(16)로 입사시킨다.

- [0025] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 도광판(14)은 제1굴절층(22)과 제2굴절층(24)으로 이루어진다.
- [0026] 상기 제2굴절층(24)은 액정패널(16)에 인접하여 배치되고, 제1굴절층(22)은 제2굴절층(24)의 하부에 배치된다. 다시 말해서, 제1굴절층(22)이 형성되고 그 위에 제2굴절층(24)이 형성되는 것이다. 상기 제1굴절층(22)은 제1굴절율(n_1)을 가지는 물질로서, 플루오린화 칼슘(CaF_2)이나 플루오린화 마그네슘(MgF_2) 등으로 이루어질 수 있다. 이때, 플루오린화 칼슘(CaF_2)은 굴절율이 1.35이고, 플루오린화 마그네슘(MgF_2)은 굴절율이 1.38이다. 제2굴절층(24)은 제2굴절율(n_2)을 가지는 매질로서, 폴리머메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate), 플라스틱 또는 유리나 같은 고분자 물질로 이루어질 수 있다. 이때, 제2 굴절율(n_2)은 1.49~1.50의 범위일 수 있다.
- [0027] 상기와 같이, 제2굴절율(n_2)이 제1굴절율(n_1)보다 크기 때문에, 도광판(14)으로 입사된 제1편광된 광은 제1굴절층(22)과 제2굴절층(24)의 계면에서 전반사되어 상부의 액정패널(16)로 입사된다. 전반사는 임계각 이상의 광을 모두 반사시키는 것으로서, 임계각(θ_c)은 $\arcsin(n_2/n_1)$ 에 의해 결정될 수 있다. 따라서, 제1굴절율(n_1)이 제2굴절율(n_2)보다 더 커질수록 임계각(θ_c)은 작아지게 되므로, 제1편광된 광이 전반사될 가능성이 더욱 높아지게 된다.
- [0028] 한편, 도광판(14)의 저면, 즉 제1굴절층(22)의 하부방향에서는 자연광이 입사된다. 자연광은 제1굴절층(22)과 제2굴절층(24)을 경유하여 액정패널(16)로 입사된다. 이러한 자연광에 의해 본 발명의 투명 액정표시소자는 표시되든지 되지 않든지에 관계없이 투명한 상태가 될 수 있다. 따라서, 전방의 사용자는 도광판 하부의 객체를 볼 수 있게 된다.
- [0029] 액정패널(16)은 액정층을 포함하여, 액정층의 액정분자가 구동되어 제1편광된 광의 위상이 가변될 수 있다. 액정분자의 구동에 의해 가변될 수 있는 제1편광된 광의 위상은 0도 내지 90도의 범위를 가질 수 있다.
- [0030] 한편, 상기 도광판(14)은 아크릴, 폴리카보네이트, 에폭시, 폴리메틸메타아크릴레이트 등과 같이 광투과율이 높은 투명한 물질로 이루어질 수 있다. 즉, 도광판(14)이 서로 다른 굴절율을 갖는 2층의 물질로 형성된 것이 아니라 단일 물질로 형성될 수 있다. 이 경우, 도광판(14)으로 입사되는 광의 전반사는 도광판(14)의 굴절율과 공기의 굴절율 차이에 의해 발생한다. 즉, 도광판(14)의 굴절율(통상적으로 사용되는 폴리메틸메타아크릴레이트의 경우 약 1.49의 굴절율을 갖는다)과 공기의 굴절율(즉, 1) 차이로 인해, 도광판(14)의 측면에서 입력되어 도광판(14)과 공기의 계면으로 광이 특정 각도로 입사되는 경우 상기 계면에서 편광된 광이 전반사되어 액정패널(16)로 공급되는 것이다.
- [0031] 또한, 도광판(14)이 하나의 물질로 형성되는 경우, 도광판(14)의 하면에는 패턴이 형성될 수 있다. 상기 패턴(15)은 도광판(14)의 하면으로 입사되는 광의 입사각을 변화시킴으로써 도광판(14)과 공기의 계면에서 전반사되는 광의 비율을 증가시킴으로써 액정패널(16)로 공급되는 광의 휘도를 향상시키는 것이다.
- [0032] 광학시트(20)는 도광판(14)의 하부에 배치되어 도광판(14)의 하면을 통해 출사되는 광을 반사시켜 다시 도광판(14)으로 입사시킨다. 도 2에 도시된 바와 같이, 제1굴절층(22)과 제2굴절층(24)의 계면으로 입사되는 광중에서 설정각 이상으로 입사되는 광은 상기 제1굴절층(22)과 제2굴절층(24)의 계면에서 전반사되지 않고 도광판(14)의 하면을 통해 출력된다. 이와 같이, 도광판(14)의 하면을 통해 출력되는 광은 액정패널(16)로 공급되지 않기 때문에, 투명표시소자에서 휘도저하의 원인이 된다.
- [0033] 그러나, 본 발명에서는 상기 광학시트(20)를 도광판(14)의 하부에 배치하여 도광판(14)의 하면을 통해 출력되는 광을 반사시켜 다시 도광판(14)으로 입사시키기 때문에, 도광판(14)의 측면을 통해 입사된 광이 모두 액정패널(16)로 공급되어 액정패널(16)의 휘도가 상승하게 된다.
- [0034] 한편, 상기 광학시트(20)는 도광판(14)의 하부로부터 입사되는 자연광을 그대로 투과시켜 도광판(14)을 통해 액정패널(16)로 공급한다. 즉, 상기 광학시트(20)는 도광판(14)의 측면에서 입사되는 편광된 광은 반사시켜 다시 액정패널(16)로 공급하여 화상모드에서 휘도가 향상된 화상을 구현하며, 하부로부터 도광판으로 입사되는 자연광은 그대로 투과시켜 투명모드에서 액정패널(16) 후면의 객체를 투명하게 볼 수 있게 된다.
- [0035] 도 3은 본 발명에 따른 투명표시소자의 광학시트(20)의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0036] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 광학시트(20)는 제1베이스필름(22) 및 제2베이스필름(24)과, 상기 제1베이스필름(22) 및 제2베이스필름(24) 사이에 배치된 수백장의 등방성 매질과 고복굴절 특성의 이방성 매질로 이루어져 입력되는 광중에서 P파 성분은 투과시키고 S파 성분은 반사시키는 편광부(27)로 이루어진다.
- [0037] 상기 제1베이스필름(22) 및 제2베이스필름(24)은 투명한 필름으로서, 폴리에스테르(PET), PMMA(Polymethyl-

Methacrylate) 또는 PC(Poly Carbonate) 등의 물질로 형성된다.

- [0038] 상기와 같은 구조의 광학시트(20)에서는 입력되는 광중에서 P파는 투과시키고 S파는 반사시킨다.
- [0039] 이하에서는 상기와 같은 구조의 광학시트(20)가 구비된 투명표시소자의 구동을 도 3 및 도 4를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0040] 도 4에 도시된 바와 같이, 광원(10)에서 발광하여 제1편광판(12)을 투과한 광은 편광되어 S파가 도광판(14)을 측면을 통해 입력된다. 도광판(14)의 일측면으로 입력된 광(즉, S파)은 도광판(14) 내부에서 전반사되어 타측으로 진행함과 동시에 도광판(14)의 상면을 통해 액정패널(16)로 공급된다.
- [0041] 도광판(14)의 내부에서 전반사되는 S파중에서 도광판(14)의 하면에서 전반사되지 않고 도광판(14)의 하부로 굴절되는 S파는 광학시트(20)에 입사된다.
- [0042] 도 3에 도시된 바와 같이, 광학시트(20)의 상부로부터 입사된 S파는 확산층(28)과 제1베이스필름(24)을 투과한 후, 편광부(27)에서 반사된다. 상술한 바와 같이, 광학시트(20)는 P파는 투과시키고 S파는 반사시키므로, 광학시트(20)의 상부로부터 입사되는 S파는 상기 편광부(27)에서 반사된 후 다시 도광판(14)으로 입력된다. 상기 도광판(14)에서 전반사된 S파 및 광학시트(20)의 편광부(27)에서 반사된 S파는 액정패널(10)을 투과한 후, 제2편광판(18)으로 입사된다. 이때, 상기 제2편광판(18)의 광학축은 제1편광판(12)의 광학축과는 수직이므로, P파만을 통과시키고 S파는 흡수한다.
- [0043] 액정표시소자가 오프된 경우, 즉 액정패널(16)에 신호가 인가되지 않은 경우, 상기 도광판(14)에서 전반사된 S파 및 광학시트(20)의 편광부(27)에서 반사된 S파는 액정패널(16)의 액정층을 그대로 통과하게 되므로, 제2편광판(18)을 투과하지 못하게 되어 블랙이 표시된다.
- [0044] 액정표시소자가 온된 경우, 즉 액정패널(16)에 신호가 인가되는 경우, 상기 도광판(14)에서 전반사된 S파 및 광학시트(20)의 편광부(27)에서 반사된 S파는 액정패널(16)의 액정층을 그대로 통과하면서 편광상태가 변경되어 P파로 되므로, 제2편광판(18)을 투과하여 화이트가 표시된다.
- [0045] 또한, 액정패널(16)에 인가되는 전원의 세기를 적절히 조절하면, 액정패널(16)의 액정층의 액정분자의 배열을 적절히 제어할 수 있게 되어 위상차(retardation) 정도를 조절할 수 있으며, 그 결과 액정패널(16)의 온(on)시에 액정층을 투과하는 광의 투과도를 조절함으로써 그레이레벨(grey level)을 표시할 수 있게 되는 것이다.
- [0046] 한편, 도광판(14)의 하부에서 도광판(14)을 통해 액정패널(16)로 공급되는 자연광이 광학시트(20)로 입사되면, 자연광중에서 P파는 상기 편광부(27)를 투과하지만, S파는 상기 편광부(27)에서 반사되어 다시 도광판(14)의 하부측으로 출사된다. 액정패널(16)에 신호가 인가되지 않는 경우, 상기 P파가 도광판(14)을 투과하여 액정패널(16)로 공급된 후 제2편광판(18)을 그대로 투과하여 화이트를 표시하게 된다.
- [0047] 액정패널(16)에 신호가 인가되는 경우, 액정패널(16)로 입사된 광은 액정층을 투과하면서 변경상태가 변경되어 S파로 되어 제2편광판(18)으로 입사되고, 제2편광판(18)에서는 상기 S파가 흡수되어 블랙이 표시된다.
- [0048] 이때에도, 액정패널(16)에 인가되는 전원의 세기를 적절히 조절함으로써 원하는 그레이레벨(grey level)로 액정표시소자 후면의 객체를 볼 수 있게 된다.
- [0049] 이와 같이, 본 발명에서는 도광판(14)에서 하부로 출력되는 편광된 S파가 광학시트(20)에서 반사되어 다시 도광판(14)을 통해 액정패널(16)로 공급되므로, 화상모드에서 도광판(14)의 하부로 광이 출력되는 것을 방지하고 모든 광을 액정패널(16)로 공급할 수 있게 되어 액정패널(16)의 휘도를 향상시킬 수 있게 된다.
- [0050] 본 발명에 따르면, 상기와 같이 도광판(14)의 하부에 광학시트(20)를 구비한 투명표시소자의 경우, 광학시트(20)가 배치되지 않은 구조의 투명표시소자에 비해 화이트휘도(white brightness)는 약 41% 향상되고 블랙휘도(black brightness)는 약 5% 향상됨을 알 수 있으며, 그 결과 콘트라스트비(contrast ratio) 역시 향상된다.
- [0051] 또한, 본 발명에서는 도광판(14)의 하부에서 도광판(14)으로 입력되는 자연광중 P파가 상기 광학시트(20)를 투과한 후, 도광판(14)을 거쳐 액정패널(16)로 공급됨으로써 투명모드에서 액정패널(16) 후면의 객체를 볼 수 있게 된다.
- [0052] 광학시트(20)로 입사되는 자연광중 P파는 투과되고 S파는 반사된다. 즉, 투명모드시 투명표시소자의 후면에서 투명표시소자를 볼 때, 상기 투명표시소자는 광학시트(20)에서 반사되는 S파에 의해 투명표시소자의 후면이 거울과 같이 매끈한 형태가 되므로, 상기 투명표시소자의 후면을 거울로서 사용할 수 있게 된다.

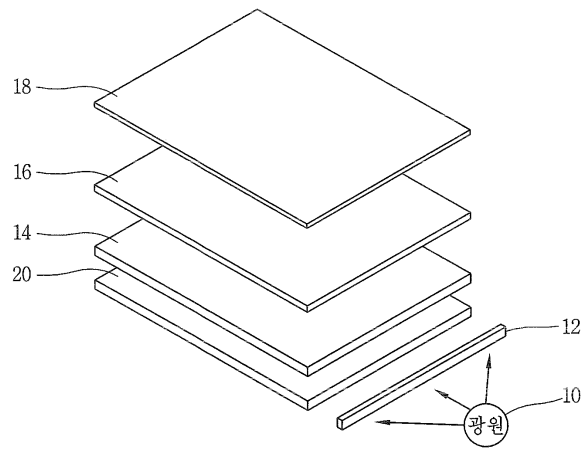
- [0053] 한편, 상기 광학시트(20)에서는 반사되는 광 및 투과하는 광을 수차례 굴절시켜 마치 광이 광학시트(20)에서 반사되거나 광학시트(20)를 투과할 때, 광이 산란되는 것과 같은 효과를 얻을 수 있다. 다시 말해서, 본 발명에서는 광의 굴절에 의한 산란효과에 의해 광이 액정패널(16)로 균일하게 공급되므로(즉, 특정 시야각방향으로 공급되는 것이 아니라 전체 시야각방향으로 균일하게 공급되므로), 액정표시소자의 시야각특성을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0054] 또한, 본 발명에서는 이러한 산란효과를 증폭시키기 위해 제1베이스필름(28) 상에 비드(bid)을 분포시켜 광학시트(20)를 투과하는 광을 산란시킬 수도 있으며, PMMA, PBMA(Poly-n-butylmethacrylate), 실리카, PC 등으로 이루어져 확산필름을 제1베이스필름(28) 상부에 배치하여 광학시트(20)를 투과하는 광을 확산시킬 수도 있다. 이와 같은 확산필름 또는 비드에 의해 확산시트(20)를 투과하고 확산시트(20)에서 반사된 광이 더욱 확산된 상태로 액정패널(16)로 다시 공급되므로, 액정패널(16)에 균일한 휘도의 광이 공급될 수 있게 되어 화질이 향상되고 시야각특성을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0055] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 투명표시소자의 액정패널 하부에 P파는 투과하고 S파는 반사시키는 광학시트를 구비하여, 화상모드시 도광판에서 하부측으로 출력되는 S파를 반사시켜 액정패널로 공급함으로써 투명표시소자의 휘도 및 콘트라스트를 향상시킬 수 있게 된다. 또한, 투명모드에서는 액정패널의 하부에서부터 입사되는 광중에서 P파는 투과시키고 S파는 반사시켜 표시소자의 정면에서는 후면의 객체를 투명하게 볼 수 있고 후면에서는 표시소자를 거울과 같이 사용할 수 있게 된다.
- [0056] 한편, 본 발명의 투명표시소자가 특정 구조의 투명표시소자에만 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 상세한 설명에서는 투명한 도광판을 구비하고 제1편광판을 도광판의 측면에 배치하여 제1편광된 광이 도광판을 통해 액정패널로 입사되는 구조의 투명표시소자가 개시되어 있지만, 본 발명이 이러한 구조의 투명표시소자에만 한정되는 것은 아니라, 모든 구조의 투명 액정표시소자에 적용 가능할 것이다. 특히, 도광판의 하부에 P파는 투과하고 S파는 반사시키는 광학시트를 구비한 모든 구조의 투명표시소자에 적용될 수 있을 것이다.
- [0057] 또한, 상세한 설명에서는 광학시트로서 특정한 구조의 광학시트가 개시되어 있지만, 본 발명이 이러한 특정 구조의 광학시트에만 한정되는 것은 아니다. 특정 편광상태의 광은 투과하고 특정 상태의 광은 반사하여 도광판에서 출력되는 광을 반사시켜 액정패널로 다시 공급할 수만 있다면 어떠한 구조의 광학시트도 본 발명에 적용될 수 있을 것이다. 예를 들어, 광학시트의 편광부가 콜레스테릭 액정(cholesteric liquid crystal)으로 이루어져 우원편광 성분의 광은 투과하고 좌원편광 성분의 광은 반사하는 구조의 광학시트도 본 발명에 적용될 수 있을 것이다.
- [0058] 그리고, 도 3에 도시된 바와 같이, 편광부가 수백장의 등방성 매질과 고복굴절 특성의 이방성 매질로 이루어진 구조의 광학시트의 경우에도 그 상부에 확산필름이 구비된 구조가 사용되지만, 상기 확산필름을 제거한 구조도 사용될 수 있을 것이다.
- [0059] 다시 말해서, 본 발명의 다른 예나 변형에는 본 발명의 기본적인 개념을 이용한 액정표시소자는 본 발명이 속하는 기술분야에 종사하는 사람이라면 누구나 용이하게 창안할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

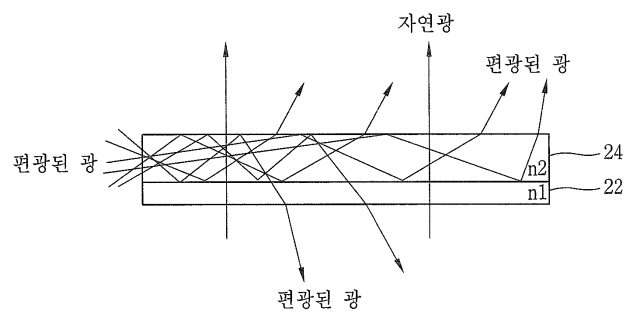
- [0060] 도 1은 본 발명에 따른 투명표시소자의 구조를 나타내는 도면.
- [0061] 도 2는 본 발명에 따른 투명표시소자의 도광판에서의 광의 전반사를 나타내는 도면.
- [0062] 도 3은 본 발명에 따른 투명표시소자의 광학시트의 구조를 나타내는 도면.
- [0063] 도 4는 본 발명에 따른 투명표시소자에서의 광의 진행방향을 나타내는 도면.

도면

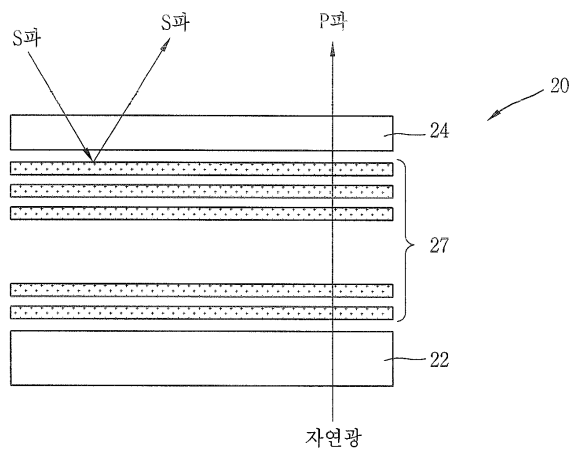
도면1



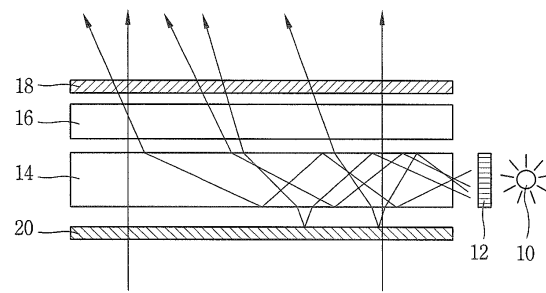
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	透明显示元素		
公开(公告)号	KR1020110068210A	公开(公告)日	2011-06-22
申请号	KR1020090125066	申请日	2009-12-15
[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	KIM EUNG DO 김응도 PARK SE HONG 박세홍		
发明人	김응도 박세홍		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133615 G02B27/28 G02F1/13362		
其他公开文献	KR101290585B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供透明显示装置，通过将从导光板反射的光提供给液晶面板，提高显示模式的亮度。组成：透明显示设备包括液晶面板（16），放置在液晶面板下部的光源（10），偏振来自光源的光的第一偏振面板（12），导光板（14），其将偏振光提供给液晶面板并从下方穿透自然光；第二偏振面板（13），其控制从液晶面板透射的光量，以及光学片材（20）放置在导光板的下部。

