



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월10일
(11) 등록번호 10-0765662
(24) 등록일자 2007년10월02일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0074043
(22) 출원일자 2003년10월23일
심사청구일자 2003년10월23일
(65) 공개번호 10-2004-0036601
공개일자 2004년04월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2002-00309581 2002년10월24일 일본(JP)
JP-P-2003-00198130 2003년07월16일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌
JP14189230

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 윤성주

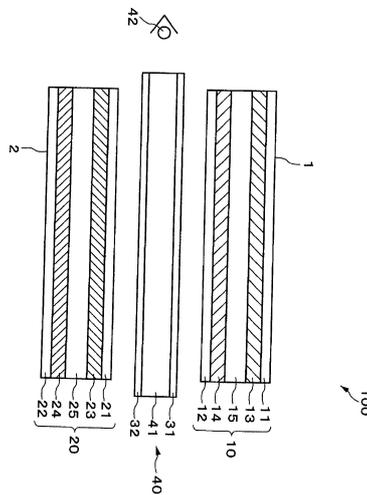
(54) 표시 장치 및 전자기기

(57) 요약

표리(表裏) 양면의 표시가 가능한 표시 장치로서, 광을 효과적으로 이용하여, 소비 전력의 증가 등을 야기하지 않고서 밝은 표시가 가능한 표시 장치를 제공한다.

액정 표시 장치(100)는, 2개의 액정 셀(10, 20)과, 각 액정 셀(10, 20)의 사이에 형성되어 각 액정 셀(10, 20)에 대하여 광 조사 가능한 백 라이트(40)와, 해당 백라이트(40)와 각 액정 셀(10, 20) 사이에 형성된 2개의 반사편광판(31, 32)을 구비하여 이루어진다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌
KR1020010042323A
KR1020020056893A
KR1020030084744 A
KR1020030091744 A
JP13318374
KR100248586B

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

표면쪽에 제 1 표시 영역을 갖는 제 1 액정 패널과,

제 2 표시 영역을 갖고, 상기 제 1 표시 영역과 상기 제 2 표시 영역이 표리로 되도록 상기 제 1 액정 패널의 이면쪽에 배치되는 제 2 액정 패널과,

상기 제 1 액정 패널과 제 2 액정 패널 사이에 배치되고, 광원으로부터의 광을 적어도 상기 제 1 표시 영역 및 상기 제 2 표시 영역으로 유도하는 복굴절이 적은 투명한 재료로 구성된 도광판과,

상기 도광판과 상기 제 1 액정 패널 사이에 배치되고, 투과 편광축 방향의 직선 편광을 투과하고, 또한 당해 직선 편광과 교차하는 방향의 직선 편광을 반사하는 제 1 반사 편광판과,

상기 도광판과 상기 제 2 액정 패널 사이에 배치되고, 상기 제 1 반사 편광판의 투과 편광축과 직교하는 방향으로 투과 편광축을 갖는 제 2 반사 편광판과,

상기 제 1 반사 편광판과 상기 제 1 액정 패널 사이에 마련된 제 1 산란층과,

상기 제 2 반사 편광판과 상기 제 2 액정 패널 사이에 마련된 제 2 산란층과,

상기 제 1 액정 패널의 상기 도광판 쪽에 마련되고, 투과 편광축 방향의 직선 편광을 투과하며, 또한 당해 직선 편광과 교차하는 방향의 직선 편광을 흡수하는 제 1 흡수 편광판과,

상기 제 2 액정 패널의 상기 도광판 쪽에 마련되고, 투과 편광축 방향의 직선 편광을 투과하며, 또한 당해 직선 편광과 교차하는 방향의 직선 편광을 흡수하는 제 2 흡수 편광판을 포함하고,

상기 제 1 흡수 편광판과 상기 제 1 반사 편광판은 상기 제 1 산란층을 사이에 두고 서로 마주보고, 또한 상기 제 1 흡수 편광판의 투과 편광축이 상기 제 1 반사 편광판의 투과 편광축과 평행하게 되도록 배치되고,

상기 제 2 흡수 편광판과 상기 제 2 반사 편광판은 상기 제 2 산란층을 사이에 두고 서로 마주보고, 또한 상기 제 2 흡수 편광판의 투과 편광축이 상기 제 2 반사 편광판의 투과 편광축과 평행하게 되도록 배치되는 것을 특징으로 하는

표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 1, 2 산란층은 표면이 조면화 처리된 필름인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 제 1, 2 산란층은 광 산란 기능을 부가한 점착층인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<18> 본 발명은 표시 장치, 및 전자기기에 관한 것으로, 특히, 표리 양면으로의 표시를 가능하게 하는 표시 장치에 관한 것이다.

- <19> 종래부터 2 장의 액정 패널사이에 백 라이트로 하는 광원을 끼워 넣어, 표리 양면의 표시를 가능하게 한 표시 장치가 알려져 있으며, 예컨대 특허 문헌 1 혹은 특허 문헌 2에 기재되어 있다.
- <20> 특허 문헌 1 일본 특허 공개 평성 제10-90678호 공보
- <21> 특허 문헌 2 일본 특허 공개 2001-290445호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 상기한 바와 같은 표시 장치에 있어서는, 액정 패널과 광원 사이에 편광판을 배치하여, 소정 방향의 편광만을 액정 패널에 입사시키는 것으로 하고 있으나, 이 경우, 편광판의 편광축(투과축)과 일치하지 않는 편광 방향의 광은 편광판에 흡수되어 버리기 때문에, 표시에 이용할 수 있는 광량이 현저히 감소하여 표시가 어둡게 되는 경우가 있다. 따라서, 밝은 표시를 얻기 위해서는, 보다 밝은 광원을 필요로 하고, 그 결과 소비 전력이 높아지게 되는 문제가 발생할 수 있다.
- <23> 본 발명은 상기한 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로서, 표리 양면의 표시가 가능한 표시 장치로서, 백 라이트 광을 효과적으로 이용하여, 소비 전력의 증가를 야기하지 않으면서 밝은 표시가 가능한 표시 장치와, 그것을 구비한 전자기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <24> 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 표시 장치는 2개의 투과 편광축 가변 수단과, 각 투과 편광축 가변 수단 사이에 형성되어 각 투과 편광축 가변 수단에 대하여 광 조사 가능한 조명 수단과, 해당 조명 수단과 상기 각 투과 편광축 가변 수단 사이에 형성된 2개의 반사형 편광 선택 수단을 구비하고, 상기 조명 수단이 상기 각 반사형 편광 선택 수단으로부터의 반사광을 투과할 수 있도록 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <25> 이러한 표시 장치에 의하면, 조명 수단에 의해 출사된 조명광 중 반사형 편광 선택 수단(제 1 반사형 편광 선택 수단이라고 함)에 의해 투과 선택된 투과광(제 1 편광이라고 함)만이 투과 편광축 가변 수단에 입사하는 한편, 그 제 1 반사형 편광 선택 수단에 의해 반사 선택된 소정의 편광 방향을 구비한 반사광(제 2 편광이라고 함)이, 조명 수단을 거쳐서 반대측의 반사형 편광 선택 수단(제 2 반사형 편광 선택 수단이라고 함)에 입사하는 것으로 된다. 그리고, 제 2 반사형 편광 선택 수단에 의해 그 반사광을 투과 선택하는 구성으로 하면, 해당 반사광을 반대측의 투과 편광축 가변 수단에 입사시키는 것이 가능하게 된다. 즉, 제 2 반사형 편광 선택 수단을, 제 2 편광을 투과하고, 제 1 편광을 반사하는 구성으로 함으로써, 한쪽의 반사형 편광 선택 수단에 의해 반사 선택된 편광을, 다른 쪽의 반사형 편광 선택 수단에 의해 투과 선택시켜, 투과 편광축 가변 수단에 입사시켜서, 해당 투과 편광축 가변 수단으로부터 선택적으로 외부에 출사시키는 것이 가능해지기 때문에, 조명 수단에 의해 출사된 조명광을 낭비 없이 표시에 사용되는 것이 가능하게 된다. 따라서, 표리 양면의 표시가 가능한 표시 장치에 있어서, 광을 효과적으로 이용하여, 소비 전력의 증가를 야기하지 않으며 밝은 표시가 가능하게 된다. 또, 반사형 편광 선택 수단으로서, 예컨대 복수 종류의 서로 다른 복굴절성 고분자 필름을 적층한 적층체, 혹은 콜레스테릭 액정의 원편광 2 색성을 이용한 것 등을 사용할 수 있다. 상기 반사형 편광 선택 수단으로서, 3M사에서 제공되는 DBEF(상품명)이나 닛토 덴코사에서 제공하는 NIPOCS 등의 광학 필름을 예로 들 수 있다.
- <26> 여기서, 상기 반사형 편광 선택 수단은, 소정 방향의 직선 편광을 반사하는 한편, 교차하는 방향의 직선 편광을 투과하는 것으로서, 상기 2개의 반사형 편광 선택 수단은 각각 서로의 반사 편광축이 교차하는 방향으로 설정되어 있는 것으로 할 수 있다. 이와 같이 편광축 방향에 근거하여 반사 혹은 투과의 선택을 하는 반사형 편광 선택 수단을 이용한 경우, 서로의 반사형 편광 선택 수단의 반사 편광축을 교차(바람직하게는 직교)시킴으로써, 상술한 바와 같이 한쪽의 반사형 편광 선택 수단에서 반사된 반사광을 효율적으로 다른 쪽의 반사형 편광 선택 수단에 의해 투과시키는 것이 가능해진다.
- <27> 또한, 이와 같이 편광축 방향의 차이에 근거하여 편광 선택을 하는 반사형 편광 선택 수단을 적용한 경우, 해당 반사형 편광 선택 수단과 상기 투과 편광축 가변 수단 사이에, 소정 방향의 편광축(이하, 흡수 편광축이라고도 함)을 구비한 편광을 흡수하는 한편, 그것과 교차하는 방향의 편광축(이하, 투과 편광축이라고도 함)을 구비한 편광을 투과하는 흡수형 편광 선택 수단을 형성하고, 상기 반사형 편광 선택 수단의 반사 편광축과, 상기 흡수형 편광 선택 수단의 투과 편광축을 서로 교차하는 방향으로 설정할 수 있다. 즉, 반사형 편광 선택 수단에 의해 투과 선택된 편광을, 흡수형 편광 선택 수단에 의해 제차 편광 선택함으로써, 투과 편광축 가변 수단에 입사하는 편광 선택성이 한층 더 높아지게 되어, 투과 편광축 가변 수단으로부터 출사되는 표시의 특성이 한층 더 높아지게 된다. 특히, 흡수형 편광 선택 수단은 일반적으로 반사형 편광 선택 수단에 비하여 편광 선택도가 높기 때문에, 해당 흡수형 편광 선택 수단을 반사형 편광 선택 수단과 투과 편광축 가변 수단 사이에 설치함으로써

써, 투과 편광축 가변 수단에 입사하는 광의 편광 선택도는 한층 더 높은 것으로 된다.

- <28> 한편, 상기 반사형 편광 선택 수단을 원편광 2 색성을 이용한 콜레스테릭(cholesteric) 액정으로 구성하여, 소정 회전 방향의 원편광을 반사하는 한편, 그것과 반대의 회전 방향의 원편광을 투과하는 반사형 원편광 선택 수단을 이용할 수 있다. 이 경우, 상기 2개의 반사형 편광 선택 수단(반사형 원편광 선택 수단)은 각각 반사하는 원편광의 회전 방향을 같은 방향으로 설정하는 것이 좋다.
- <29> 콜레스테릭 액정을 이용한 반사형 원편광 선택 수단은, 광의 진행 방향측으로부터 보면, 소정의 회전 방향(제 1 회전 방향)으로 입사하는 원편광을 회전 방향의 변환을 따라 반사 선택하는 한편, 다른 쪽의 방향의 회전 방향(제 2 회전 방향)으로 입사하는 원편광을 투과 선택한다. 또, 본 발명의 경우, 광이 향해 오는 방향을 회전 방향을 정하는 기준으로 한다.
- <30> 따라서, 상술한 바와 같이 2개의 반사형 원편광 선택 수단에 대하여, 각각 반사하는 원편광의 회전 방향을 동일한 방향으로 설정하면(예컨대 제 1 회전 방향을 반사하는 것으로 설정), 제 1 회전 방향을 구비한 원편광은 한 쪽의 반사형 원편광 선택 수단에 의해 반사되어 제 2 회전 방향으로 되고, 다른 쪽의 반사형 원편광 선택 수단에 의해 투과 선택되어, 투과 편광축 가변 수단에 출사하는 것이 가능하게 된다.
- <31> 즉, 반사형 원편광 선택 수단을 이용한 경우, 각각 반사하는 원편광의 회전 방향을 동일한 방향으로 설정함으로써, 상술한 바와 같이 한쪽 반사형 편광 선택 수단에 의해 반사된 반사광을 다른 쪽의 반사형 편광 선택 수단에 의해 투과시키는 것이 가능해진다.
- <32> 상기 반사형 원편광 선택 수단을 이용한 경우에 있어서, 해당 반사형 원편광 선택 수단과 상기 투과 편광축 가변 수단 사이에 $\lambda/4$ 위상차 판을 설치함으로써, 반사형 원편광 선택 수단을 투과한 소정의 회전 방향을 갖는 원편광이, 투과 편광축 가변 수단의 투과 편광축과 평행한 방향의 직선 편광으로 변환되어, 해당 직선 편광이 투과 편광축 가변 수단에 있어서 편광축 변환과 더불어 선택적으로 출사되게 된다.
- <33> 상기 반사형 편광 선택 수단과, 상기 흡수형 편광 선택 수단 사이에 산란 부재를 배치하는 것에 의해, 상기 반사 편광 선택 수단의 표면 반사가 억제되어, 짙혀 나오는 것(specular reflection)이 방지될 수 있다.
- <34> 상기 조명 수단은, 광원과, 해당 광원부터의 광을 인도하는 도광관을 구비하고, 상기 도광관의 양면에서 상기 2개의 투과 편광축 가변 수단에 대하여 발광 가능하도록 구성되어 있는 것으로 할 수 있다. 이 조명 수단에 의하면, 간편한 구성에 의해, 각 투과 편광축 가변 수단에 대하여 효과적으로 광 조사가 가능하게 된다.
- <35> 상기 조명 수단은 투명한 면광원으로부터 구성되어 있는 것으로 할 수 있다.
- <36> 이 조명 수단에 의하면, 상술한 조명 수단과 비교하여 보다 간편한 구성으로, 각 투과 편광축 가변 수단에 대하여 효과적으로 광 조사가 가능해진다.
- <37> 상기 도광관의 복굴절률을 대략 0으로 하는 것이 바람직하다. 이 경우, 도광관으로부터 출사한 조명광 중, 상기 반사형 편광 선택 수단에 의해 반사되어 되돌아온 편광이 편광 상태를 유지한 채로 해당 도광관을 투과하게 되어, 다른 쪽의 반사형 편광 선택 수단을 투과할 수 있게 된다. 따라서, 광의 이용 효율이 높아져, 한층 더 밝은 표시를 제공하는 것이 가능하게 된다.
- <38> 한편, 도광관의 복굴절률을 $\lambda/2$ 로 하고, 해당 도광관의 지상축(遲相軸)과, 상기 각 반사형 편광 선택 수단의 반사 편광축이 이루는 각도를 약 45° 로 설정할 수도 있다. 이 경우, 도광관의 지상축과, 반사형 편광 선택 수단의 반사 편광축이 이루는 각도를 약 45° 로 설정하였기 때문에, 도광관으로부터 출사된 조명광 중, 상기 반사형 편광 선택 수단에 의해 반사되어 돌아온 직선 편광의 위상을 $\lambda/2$ 어긋나게 함으로써 직선 편광의 방향이 90° 변하고, 이 경우, 2 장의 반사 편광자의 반사 편광축을 평행하게 배치시키더라도, 반사광은 다른 쪽의 반사형 편광 선택 수단을 확실히 투과하게 된다.
- <39> 다음에, 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 표시 장치는, 2개의 액정 패널과, 각 액정 패널 사이에 형성되어, 각 액정 패널에 대하여 광 조사 가능한 조명 장치와, 상기 조명 장치와 상기 각 액정 패널 사이에 배치된 2개의 반사 편광판을 구비한 것을 특징으로 한다. 즉, 상기 투과 편광축 가변 수단을 액정 패널로 구성함으로써, 해당 표시 장치(액정 표시 장치) 자체를 박형화(薄型化)시키는 것이 가능해진다. 이 경우, 상기 반사 편광판은, 소정 방향의 직선 편광을 반사하는 한편, 그것과 교차하는 방향의 직선 편광을 투과하는 것으로서, 상기 2개의 반사 편광판은 각각 서로의 반사 편광축이 교차하는 방향으로 설정되어 있는 것이 바람직하다.
- <40> 다음에, 본 발명의 전자기기는 상기 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다. 이러한 전자기기는 저소비 전력

이면서 간편한 구성으로, 표리 양면의 표시가 가능하게 되며, 나아가 양면에서 밝은 표시를 제공하는 것이 가능하게 된다.

발명의 구성 및 작용

- <41> 이하, 본 발명의 일 실시예를 도면을 참조하여 설명한다. 또, 본 실시예에서 나타내는 도면에 있어서는, 도면을 보기 쉽게 하기 위해서, 각 구성요소의 막 두께나 치수의 비율 등을 적절히 달리 하고 있다.
- <42> (제 1 실시예)
- <43> 도 1은 본 발명의 표시 장치의 제 1 실시예인 액정 표시 장치의 개략적 구성을 도시하는 단면도이고, 도 2는 그 표시 원리를 설명하기 위한 도면으로서, 표시 원리의 설명에 필요한 구성요소만을 도시하는 도면이다.
- <44> 본 실시예의 액정 표시 장치(100)는 도 1에 도시하는 바와 같이 한 쌍의 액정 셀(10, 20)과, 각 액정 셀(10, 20)에 공통의 백 라이트(조명 장치)(40)을 구비한 것으로, 각 액정 셀(10, 20)을 거쳐서 백 라이트(40)로부터의 투과광을 표시면(1, 2)에 출사시켜, 표리 양면에 표시를 하는 것이다. 액정 셀(10(20))은 상부 기관(13(24))과 하부 기관(14(23))이 대향 배치되고, 이들 상부 기관(13(24))과 하부 기관(14(23)) 사이의 공간에 액정이 봉입되어 액정층(15, 25)이 구성되어 있다. 또, 액정 셀(10, 20)의 액정층(15, 25)은 투과 편광축 가변 수단으로서 기능하고, 액정으로서 90° 트위스트 각을 갖는 TN 액정이 이용되고 있다. 또한, 본 실시예에서는, 액정 셀(10, 20)의 백 라이트(40)측을 배면측(후면측), 그것과는 반대측을 관찰측(전면측)으로 한다.
- <45> 백 라이트(40)는 조명 수단으로서 액정 셀(10, 20)의 배면측에 배치되어 있다. 백 라이트(40)는 냉음극관이나 LED 등으로 이루어지는 광원(42)과 도광판(41)을 구비하고 있고, 도광판(41)의 길이 방향 측면(액정 셀(10, 20)에 대향한 면)으로부터 각 액정 셀(10, 20)에 대하여 광 조사 가능하게 구성되어 있다. 또, 백 라이트(40)로서는, 예컨대 유기 EL을 광원으로 하여 양면 발광하는 구성을 얻는 것도 가능하다. 이 경우, 유기 EL광은 면 발광 광원이기 때문에, 측면부터의 광을 도광판의 표리면에 균일하게 출사시키기 위한 복잡한 설계나 가공을 필요로 하지 않는다.
- <46> 또한, 도광판의 패턴과의 간섭에 의한 물결 무늬(moire)도 잘 발생하지 않게 된다. 또한, 도광판(41)은 반사된 편광의 편광 상태가 변화하기 어렵도록 복굴절이 적은 재료, 예컨대 아크릴계, PC계, 폴리올레핀(polyolefin)계 수지 등으로 구성되는 것이 바람직하다.
- <47> 각 액정 셀(10, 20)과 백 라이트(40) 사이에는, 반사형 편광 선택 수단으로서의 반사 편광판(31, 32)이 각각 배치되어 있다. 반사 편광판(31, 32)은, 소정 방향의 직선 편광을 반사하는 한편, 그것과 교차하는 방향의 직선 편광을 투과하는 것으로서, 본 실시예에서는, 각 반사 편광판(31, 32)은 각각 서로의 반사 편광축이 교차하는 방향으로 설정되어 있다.
- <48> 액정 셀(10, 20)의 관찰측에는, 흡수 편광판(11(22))이, 액정 셀(10(20))의 백 라이트(40)측(배면측)에는, 마찬가지로 흡수 편광판(12(21))이 배치되어 있다. 이 경우, 흡수 편광판(12(21))의 투과 편광축은 반사 편광판(31, 32)의 투과 편광축과 대략 동일한 방향으로 설정되어 있다.
- <49> 액정 셀(10(20))에 있어서, 유리나 플라스틱 등의 투광성 재료로 이루어지는 하부 기관(14(23))의 내면측에는, ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전막으로 이루어지는 화소 전극(도시 생략)이 형성되고, 화소 전극을 덮도록 폴리이미드등으로 이루어지는 배향막(도시 생략)이 적층되어 있다. 본 실시예의 경우, 하부 기관(14(23))은 TFT 등의 화소 스위칭 소자, 데이터선, 주사선 등이 형성된 소자 기관으로부터 구성되어 있지만, 도 1에서는 화소 스위칭 소자, 데이터선, 주사선 등의 도시는 생략한다.
- <50> 한편, 유리나 플라스틱 등의 투광성 재료로 이루어지는 기관(13(24))의 내면측에는, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 공통 전극(도시 생략), 폴리이미드등으로 이루어지는 배향막(도시 생략)이 순차적으로 적층되어 있다.
- <51> 상부 기관(13(24))측, 하부 기관(14(23))측의 배향막은 모두 연마(rubbing) 처리 등의 수평 배향 처리가 이루어져 있고, 해당 상부 기관측 및 하부 기관측의 각 배향막의 배향 방향은 서로 교차하는 방향으로 설정되며, 양 기관 사이에 끼워지는 액정은 90° 비틀린 구성으로 했다. 액정층(15)의 액정 분자는 선택 전압 인가(전압 온)시에 상부 기관(13(24))과 하부 기관(14(23)) 사이에 있어 기관면에 수직인 방향으로 배향한 상태가 된다. 또, 본 실시예에서는, 90° 트위스트 TN 액정에 대하여 예시했지만, 액정 모드는 이 모드에 한정되는 것은 아니며, 다른 액정 모드에도 적용 가능한 것은 물론이다.

- <52> 또한, 배면측의 흡수 편광판(12(21))과 관찰측의 흡수 편광판(11(22))은, 상기 각 배향막의 배향 방향과 마찬가지로 투과축 방향이 교차하도록 설정되어 있다. 즉, 도 2에 도시하는 바와 같이, 배면측의 흡수 편광판(12(21))의 투과 편광축은 하부 기관(14(23)) 내면에 형성된 배향막의 배향 방향과 대략 평행이며, 또한 반사 편광판(31(32))의 투과 편광축과 대략 평행하게 설정되고, 관찰측의 흡수 편광판(11(22))의 투과 편광축은 배면측의 흡수 편광판(12(21))의 투과 편광축과 교차(바람직하게는 직교)하도록 설정되어 있다.
- <53> 이하, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)의 표시 원리를 도 2를 이용하여 설명한다. 우선, 도 2의 좌측에 도시한 바와 같이, 도광판(41)으로부터 제 1 액정 셀(10)(겉쪽의 액정 셀(10))측에 출사된 광은, 겉쪽의 반사 편광판(31)에 의해 편광 선택이 행하여진다. 즉, 반사 편광판(31)의 투과 편광축(지면에 평행한 방향)과 평행한 방향의 편광축을 갖는 편광(제 1 편광)이 해당 반사 편광판(31)을 투과하는 한편, 반사 편광판(31)의 반사 편광축(지면에 수직인 방향)과 평행한 방향의 편광축을 갖는 편광(제 2 편광)이 해당 반사 편광판(31)에 의해 반사된다.
- <54> 반사 편광판(31)을 투과한 제 1 편광은 액정 셀(10)의 배면측의 흡수 편광판(12)(투과 편광축이 지면과 평행한 방향)을 투과하여 액정층(15)에 입사하고, 해당 액정층(15)에 의해 선택 전압의 인가 상태에 근거하여 편광축의 변환이 행하여진다. 선택 전압 비인가 상태(전압 오프)의 경우, 편광축의 변환과 더불어 액정층(15)을 투과하고, 또한 관찰측의 흡수 편광판(11)(투과 편광축이 지면과 수직인 방향)을 투과하여, 겉쪽의 표시면(제 1 표시면)에서 밝은(백(白)) 표시가 된다. 반대로, 선택 전압인가 상태(전압 온)의 경우, 편광축의 변환을 수반하지 않고 액정층(15)을 투과하지만, 관찰측의 흡수 편광판(11)에 흡수되어 어두운(흑(黑)) 표시가 된다.
- <55> 한편, 반사 편광판(31)에 의해 반사된 제 2 편광은 도광판(41)을 투과하여, 안쪽의 반사 편광판(32)에 입사한다. 또, 이 경우, 도광판(41)은 상술한 바와 같이 복굴절이 적은 재료(바람직하게는 대략 0)로 형성되어 있기 때문에, 해당 도광판(41)을 투과할 때에 편광축의 변환을 수반하지 않는다.
- <56> 안쪽의 반사 편광판(32)은 그 반사 편광축이 겉쪽의 반사 편광판(31)의 반사 편광축과 교차하도록 설정되어 있기 때문에, 안쪽의 반사 편광판(32)에 입사한 제 2 편광은 해당 반사 편광판(32)을 투과하고, 제 2 액정 셀(20)(안쪽의 액정 셀)의 배면측의 흡수 편광판(21)(투과 편광축이 지면(紙面)과 수직인 방향)을 투과하여 액정층(25)에 입사하며, 해당 액정층(25)에서 선택 전압의 인가 상태에 근거하여 편광축의 변환이 행하여진다. 선택 전압 비인가 상태(전압 오프)의 경우, 편광축의 변환을 수반하며 액정층(25)을 투과하고 또한 관찰측의 흡수 편광판(22)(투과 편광축이 지면과 평행한 방향)을 투과하고, 안쪽의 표시면(제 2 표시면)에서 밝은(백) 표시가 된다. 한편, 선택 전압 인가 상태(전압 온)의 경우, 편광축의 수반하지 따르지 않고 액정층(25)을 투과하지만, 관찰측의 흡수 편광판(22)에 흡수되어 어두운(흑) 표시가 된다.
- <57> 다른 한편, 도 2의 우측에 도시한 바와 같이, 도광판(41)으로부터 안쪽의 액정 셀(20)측에 출사된 광에 관해서도, 상기과 마찬가지로 안쪽의 반사 편광판(31)에 의해 편광 선택이 행하여져, 제 3 편광이 해당 반사 편광판(32)을 투과하는 한편, 제 4 편광이 해당 반사 편광판(32)에 의해 반사되고, 투과한 제 3 편광은 액정 셀(20)을 거쳐서 안쪽의 표시면(제 2 표시면)에 출사가 가능하게 된다. 또한, 반사된 제 4 편광은 겉쪽의 반사 편광판(31) 및 액정 셀(10)을 거쳐서, 겉쪽의 표시면(제 1 표시면)에 출사 가능하게 되고, 이에 따라 표리 양면의 표시를 가능하게 하고 있다.
- <58> 이상과 같이, 본 실시예에서는, 한쪽의 반사 편광판(예컨대 반사 편광판(31))에 의해 반사된 편광이 다른 쪽의 반사 편광판(예컨대 반사 편광판(32))을 투과할 수 있게 되기 때문에, 광의 이용 효율이 높아져서, 표리 양면의 패널의 휘도가 상승한다. 또한, 도광판 한 장으로 2 장의 액정 패널의 조명을 겸할 수 있기 때문에, 박형화가 가능해지고, 또한 부품 수의 삭감도 가능하게 된다.
- <59> (제 2 실시예)
- <60> 본 실시예에서는 도광판(41)의 복굴절량을 대략 0으로 했지만, 예컨대 도광판(41)의 복굴절량을 $\lambda/2$ 로 하고, 해당 도광판(41)의 지상축과 각 반사 편광판(31, 32)의 반사 편광축이 이루는 각도를 약 45° 로 설정하며, 또한, 각 반사 편광판(31, 32)의 반사 편광축을 평행으로 하게 하는 것도 가능하다. 이와 같이, 도광판(41)의 지상축과, 반사 편광판(31, 32)의 반사 편광축이 이루는 각도를 약 45° 로 설정하면, 도광판(41)으로부터 출사된 조명광 중, 상기 반사 편광판에 의해 반사되어 되돌아온 직선 편광이, 상기 도광판(41)을 투과함으로써 해당 반사광의 위상이 $\lambda/2$ 어긋나기 때문에, 상기 직선 편광의 방향이 90° 회전한다. 상기 반사 편광판(31, 32)의 반사 편광축을 평행하게 하고 있기 때문에, 한쪽의 반사 편광판에서 반사된 직선 편광은 도광판에 의해 90° 회전하여, 다른 쪽의 반사 편광판의 반사축과 수직 방향(투과축과 평행)의 직선 편광으로 되기 때문에, 반사광은

다른 쪽의 반사 편광판을 확실하게 투과하게 된다. 이와 같이, 도광판의 복굴절량과 축 방향을 제어하는 것에 의해 각 반사 편광판의 반사 편광축의 각도를 90° 변경하는 것도 가능하다. 또한, 액정 표시 장치의 명시(明視) 방향을 바꾸는 것도 가능하다.

- <61> (제 3 실시예)
- <62> 도 3은 제 2 실시예의 액정 표시 장치의 개략적 구성을 도시하는 단면도이며, 도 4는 그 표시 원리를 설명하기 위한 도면으로서, 표시 원리의 설명에 필요한 구성요소만을 도시하는 도면이다. 또, 도 1에 나타난 제 1 실시예의 액정 표시 장치(100)와 동일한 부호인 것에 대해서는, 특별한 단서가 없는 한 동일한 구성으로 한다.
- <63> 액정 표시 장치(200)는, 도 3에 도시하는 바와 같이, 도 1의 제 1 실시예와 마찬가지로 2개의 액정 셀(10, 20)과 각 액정 셀(10, 20)에 공통인 백 라이트(조명 장치)(40)를 구비한 것으로, 각 액정 셀(10, 20)을 거쳐서 백 라이트(40)로부터의 투과광을 표시면(1, 2)에 출사시켜 표리 양면에 표시를 하는 것이다.
- <64> 각 액정 셀(10, 20)과 백 라이트(40) 사이에는, 반사형 편광 선택 수단으로서의 반사 편광판(35, 36)이 각각 배치되어 있다. 반사 편광판(35, 36)은 콜레스테릭 액정으로 구성되어, 소정 회전 방향의 원편광을 반사하는 한편, 그것과 반대의 회전 방향의 원편광을 투과하는 것으로서, 본 실시예에서는, 각 반사 편광판(35, 36)은 각각 반사하는 원편광의 회전 방향이 동일한 방향으로 설정되어 있다. 즉, 한쪽의 반사 편광판(35)에 의해 반사된 원편광을, 다른 쪽의 반사 편광판(36)에서는 투과 가능하게 구성한 것이다.
- <65> 액정 셀(10(20))의 배면측, 즉, 흡수 편광판(12(21))의 배면측에는 $\lambda/4$ 위상차 판(16, 26)이 배치되어 있다. 이 경우, $\lambda/4$ 위상차 판(16(26))의 위상차 축은 원편광이 해당 $\lambda/4$ 위상차 판(16(26))을 투과한 후에, 흡수 편광판(12(21))을 투과할 수 있는 직선 편광으로 되도록 설정되어 있다.
- <66> 이하, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)의 표시 원리를 도 4를 이용하여 설명한다. 또, 이하에 도시하는 원편광의 회전 방향은 광의 진행 방향 반대측에서 본 회전 방향을 도시하는 것으로 한다.
- <67> 우선, 도 4의 좌측에 도시한 바와 같이, 도광판(41)으로부터 제 1 액정 셀(10)(겉쪽의 액정 셀(10))측에 출사된 광은, 겉쪽의 반사 편광판(35)에 의해 편광 선택이 행하여진다. 즉, 반사 편광판(35)에서는, 회전 방향이 좌회전인 원편광(제 1 편광)이 해당 반사 편광판(35)을 투과하는 한편, 회전 방향이 우회전인 원편광(제 2 편광)이 해당 반사 편광판(35)에 의해 반사된다. 그리고, 이 반사 후의 원편광은 좌회전의 원편광(제 3 편광)으로 된다.
- <68> 반사 편광판(35)을 투과한 제 1 편광은 액정 셀(10)의 배면측에 형성된 $\lambda/4$ 위상차 판(16)을 투과하여 지면에 평행한 방향으로 편광축을 구비한 직선 편광으로 되고, 또한 해당 직선 편광이 흡수 편광판(12)(투과 편광축이 지면과 평행한 방향)을 투과하여 액정층(15)에 입사되고, 해당 액정층(15)에서 선택 전압의 인가 상태에 근거하여 편광축의 변환이 행하여진다. 선택 전압 비인가 상태(전압 오프)의 경우, 편광축의 변환을 수반하며 액정층(15)을 투과하고, 또한 관찰측의 흡수 편광판(11)(투과 편광축이 지면과 수직인 방향)을 투과하여, 겉쪽의 표시면(제 1 표시면)에서 밝은(백) 표시가 된다. 반대로, 선택 전압인가 상태(전압 온)의 경우, 편광축의 변환을 수반하지 않고 액정층(15)을 투과하지만, 관찰측의 흡수 편광판(11)에 흡수되어 어두운(흑) 표시가 된다.
- <69> 한편, 반사 편광판(35)에 의해 반사된 제 2 편광은 도광판(41)을 투과하여, 안쪽의 반사 편광판(36)에 입사한다. 또, 이 경우, 도광판(41)은 상술한 바와 같이 복굴절이 적은 재료(바람직하게는 대략 0)로 형성되어 있기 때문에, 해당 도광판(41)을 투과할 때에, 원편광의 회전 방향의 변환을 수반하지 않는다.
- <70> 안쪽의 반사 편광판(36)은, 그 반사 회전 방향이, 겉쪽의 반사 편광판(35)의 반사 회전 방향과 교차하도록 설정되어 있기 때문에, 안쪽의 반사 편광판(36)에 입사한 제 2 편광은 해당 반사 편광판(36)을 투과하고, 제 2 액정 셀(20)(안쪽의 액정 셀)의 배면측에 형성된 $\lambda/4$ 위상차 판(26)을 투과하여 지면에 평행한 방향으로 편광축을 갖는 직선 편광으로 되며, 또한 해당 직선 편광이 흡수 편광판(21)(투과 편광축이 지면과 평행한 방향)을 투과하여, 액정층(25)에 입사하고, 해당 액정층(25)에서 선택 전압의 인가 상태에 근거하여 편광축의 변환이 행하여진다.
- <71> 선택 전압 비인가 상태(전압 오프)의 경우, 편광축의 변환을 수반하며 액정층(25)을 투과하고, 또한 관찰측의 흡수 편광판(22)(투과 편광축이 지면과 수직인 방향)을 투과하여, 안쪽의 표시면(제 2 표시면)에서 밝은(백) 표시가 된다. 한편, 선택 전압 인가 상태(전압 온)의 경우, 편광축의 수반하지 않고서 액정층(25)을 투과하지만, 관찰측의 흡수 편광판(22)에 흡수되어, 어두운(흑) 표시가 된다.
- <72> 한편, 도 2의 우측에 도시한 바와 같이, 도광판(41)으로부터 안쪽의 액정 셀(20)측에 출사된 광에 있어서도, 상

기와 마찬가지로 안쪽의 반사 편광판(36)에 의해 편광 선택이 행하여져, 좌회전의 원편광(제 3 편광)이 해당 반사 편광판(36)을 투과하는 한편, 우회전의 원편광(제 4 편광)이 해당 반사 편광판(36)에 의해 반사되고, 그 반사광은 좌회전의 원편광(제 1 편광)으로 된다.

<73> 반사 편광판(36)을 투과한 제 3 편광은 액정 셀(20)을 거쳐서 안쪽의 표시면(제 2 표시면)에 출사 가능하게 된다. 또한, 반사된 제 1 편광은 겉쪽의 반사 편광판(35) 및 액정 셀(10)을 거쳐서, 겉쪽의 표시면(제 1 표시면)에 출사 가능하게 되고, 이에 따라 표리 양면의 표시를 가능하게 하고 있다.

<74> 이상과 같이, 본 실시예에 있어서도, 반사 편광판을 원편광 2 색성을 이용한 콜레스테릭 액정으로 구성하여, 원편광의 회전 방향에 근거하여 편광 선택을 하는 것으로 함으로써, 한쪽의 반사 편광판(예컨대 반사 편광판(35))에서 반사된 편광이 다른 쪽의 반사 편광판(예컨대 반사 편광판(36))을 투과할 수 있게 되기 때문에, 광의 이용 효율이 높아지고, 표리 양면의 패널의 휘도가 상승한다. 또한, 도광판 한 장으로 2 장의 액정 패널의 조명을 겸할 수 있기 때문에, 박형화가 가능해지고, 또한 부품 수의 삭감도 가능하게 된다.

<75> (제 4 실시예)

<76> 도 5는 제 4 실시예의 액정 표시 장치의 개략적 구성을 도시하는 단면도이다. 액정 표시 장치는 각 액정 셀(10, 20)과 각 반사 편광판(31, 32) 사이에는 각각 표면을 조면화 처리한 필름으로 이루어지는 산란층(51, 52)을 배치하는 구성으로 한 것을 제외하고, 도 1에 나타난 제 1 실시예와 동일한 구성으로 했다. 전술의 구성으로 한 것에 의해, 반사 편광판의 경면 반사를 방지하는 것이 가능하게 된다. 또한, 표면에 조면화 처리가 실시되어 있기 때문에, 뉴턴 고리(Newton's ring)의 발생을 억제할 수 있다.

<77> 본 실시예에서는, 산란층(51, 52)으로서 표면을 조면화 처리한 필름재료를 이용했지만, 점착층 중에 비즈(beads)를 혼입하여 산란 기능을 부가한 산란 점착층을 이용하여, 액정 셀(10, 20)에 각각 반사 편광판(31, 32)을 점착하는 구성하여도 좋다. 전술한 구성으로 함으로써 상술한 효과에 더하여, 더욱 박형화하는 것이 가능하게 된다. 또한, 진동이나 충격에 의한 위치 어긋남이나 이물질의 혼입을 방지할 수 있다.

<78> (제 5 실시예)

<79> 도 6은 제 4 실시예의 액정 표시 장치의 개략적 구성을 도시하는 단면도이다. 도 6에 도시하는 바와 같이, 액정 셀(10, 20)의 표시 영역의 사이즈는 서로 다르며, 액정 셀(10)의 표시 영역의 사이즈에 대하여, 액정 셀(20)의 표시 영역의 사이즈를 작게 구성되어 있다. 또, 액정 셀(20)과 반사 편광판(32) 사이에는, 광 흡수체로 이루어지는 차광층(61)이 배치되어 있다. 그 이외의 구성에 대해서는, 도 1에 도시한 제 1 실시예와 동일한 구성으로 했다.

<80> 전술한 구성으로 한 것에 의해, 액정 셀(10)측에서 관찰했을 때에, 액정 셀(20)의 그림자가 관찰되는 것에 기인하는 표시 품질의 열화를 경감할 수 있다.

<81> (제 6 실시예)

<82> 다음에, 도 7 및 도 8을 참조하여, 본 발명에 관한 제 6 실시예의 전자기기에 대하여 설명한다. 본 발명의 전자기기의 일 실시예인 휴대 전화(1000)는 도 7에 도시하는 접힌 상태와, 도 8에 도시하는 사용 상태를 갖는 폴더식의 휴대 전화로서, 본체부(1001)와 표시체부(1002)를 갖고 있다.

<83> 표시체부(1002)의 내부에는 상기 액정 표시 장치가 배치되고, 표시체부(1002)에 의해 겉쪽 표시면(1003)과, 안쪽 표시면(1004)에서 표시 화면을 시인(視認)할 수 있도록 구성되어 있다. 이러한 휴대 전화(1000)에 의하면, 각종 조작이나 각종 상황에 따라서, 특히 접힌 상태와 사용 상태의 상태 변화에 따라서, 겉쪽 표시면(1003) 및/또는 안쪽 표시면(1004)에 있어서, 밝은 표시 화면을 시인할 수 있게 된다.

<84> 이상, 본 발명의 표시 장치에 관한 액정 표시 장치 및 본 발명의 전자기기에 따른 휴대 전화의 실시예를 각각 도시했으나, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에서 여러 가지 변형을 가하는 것이 가능하다.

발명의 효과

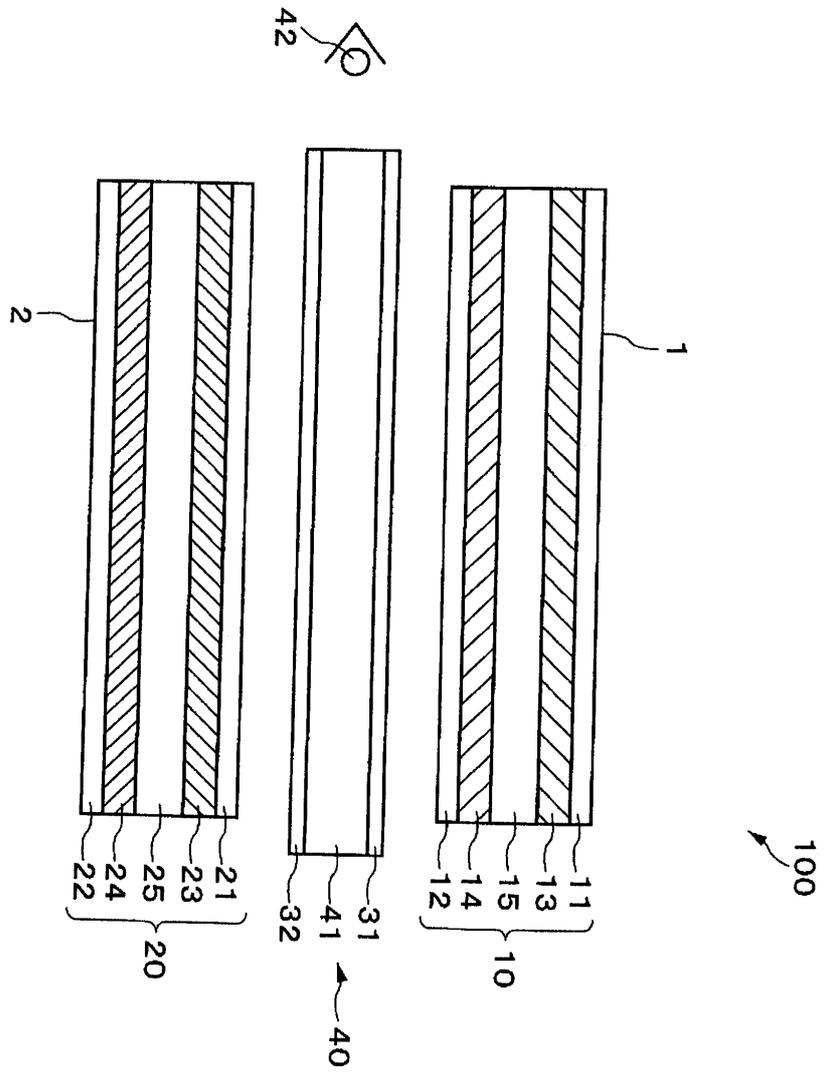
<85> 표리 양면의 표시가 가능한 표시 장치로서, 광을 효과적으로 이용하여, 소비 전력의 증가 등을 수반하지 않고서 밝은 표시가 가능한 표시 장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

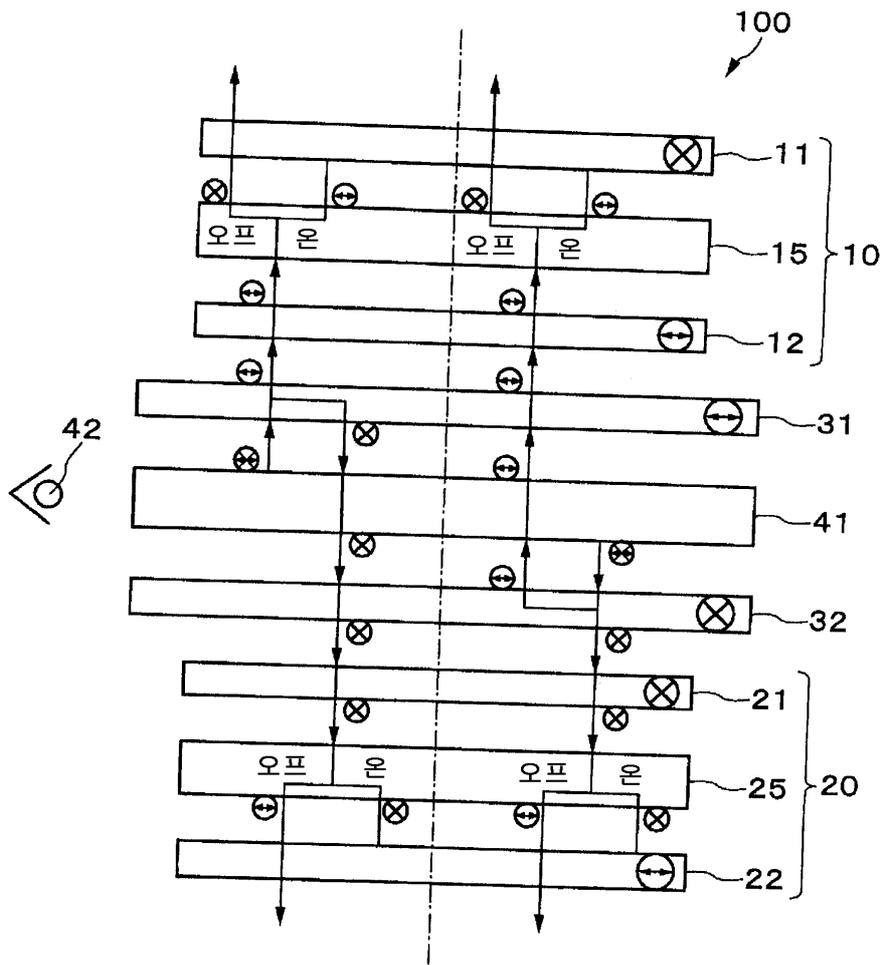
- <1> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예의 액정 표시 장치의 개략적 구성을 도시하는 단면도,
- <2> 도 2는 도 1의 액정 표시 장치의 표시 원리를 도시하는 설명도,
- <3> 도 3은 본 발명의 제 3 실시예의 액정 표시 장치의 개략적 구성을 도시하는 단면도,
- <4> 도 4는 도 3의 액정 표시 장치의 표시 원리를 도시하는 설명도,
- <5> 도 5는 본 발명의 제 4 실시예의 액정 표시 장치의 개략적 구성을 도시하는 단면도,
- <6> 도 6은 본 발명의 제 5 실시예의 액정 표시 장치의 개략적 구성을 도시하는 단면도,
- <7> 도 7은 본 발명의 제 6 실시예의 전자기기의 집힌 상태를 도시하는 사시도,
- <8> 도 8은 도 7의 전자기기의 사용 상태를 도시하는 사시도.
- <9> 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- <10> 100, 200 : 액정 표시 장치
- <11> 10, 20 : 액정 셀(투과 편광축 가변 수단)
- <12> 11, 12, 21, 22 : 흡수 편광판(흡수형 편광 선택 수단)
- <13> 31, 32, 35, 36 : 반사 편광판(반사형 편광 선택 수단)
- <14> 15, 25 : 액정층(투과 편광축 가변 수단)
- <15> 40 : 백 라이트 41 : 도광판
- <16> 42 : 광원 51, 52 : 산란층
- <17> 61 : 차광층

도면

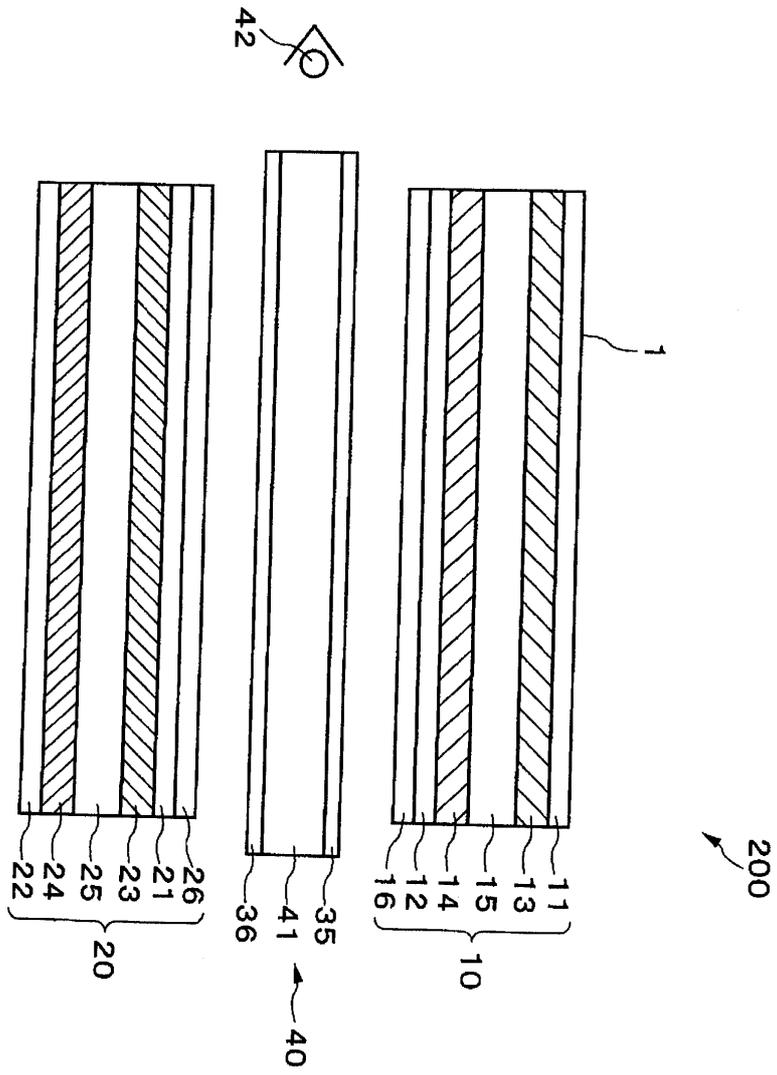
도면1



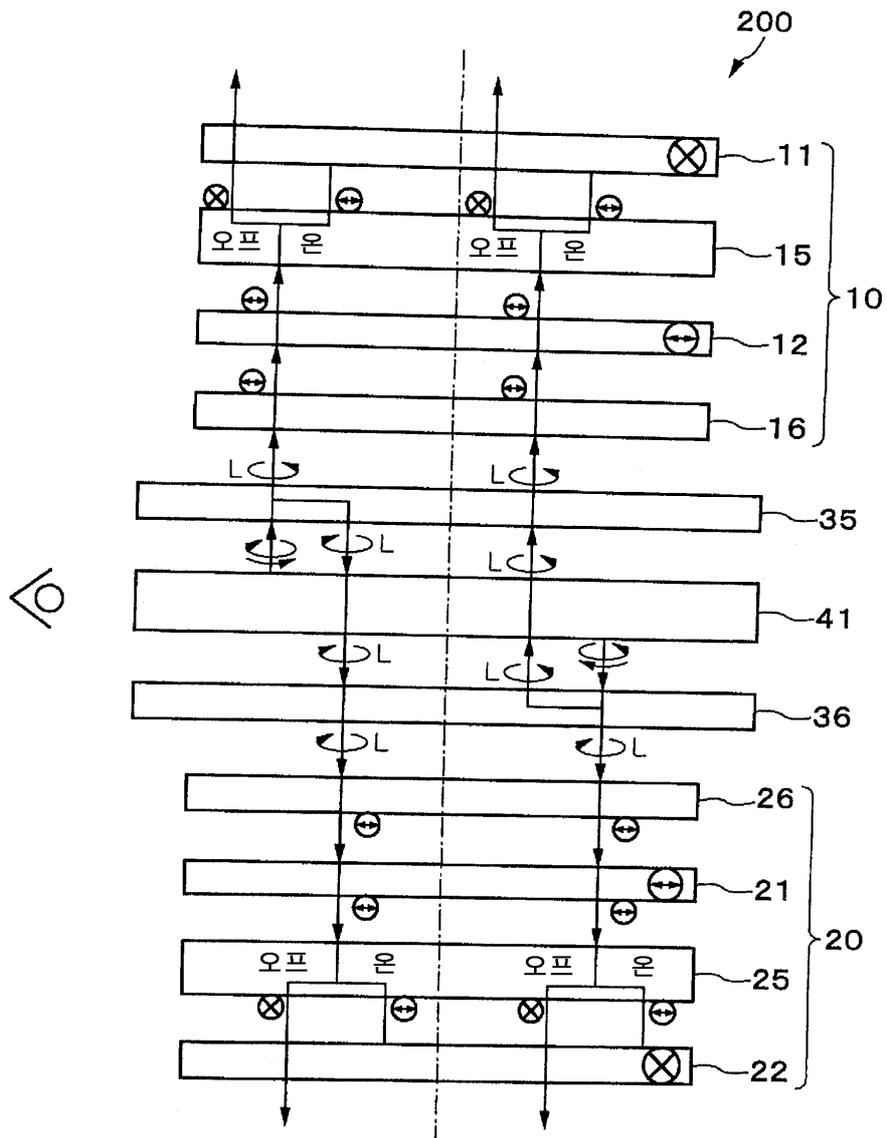
도면2



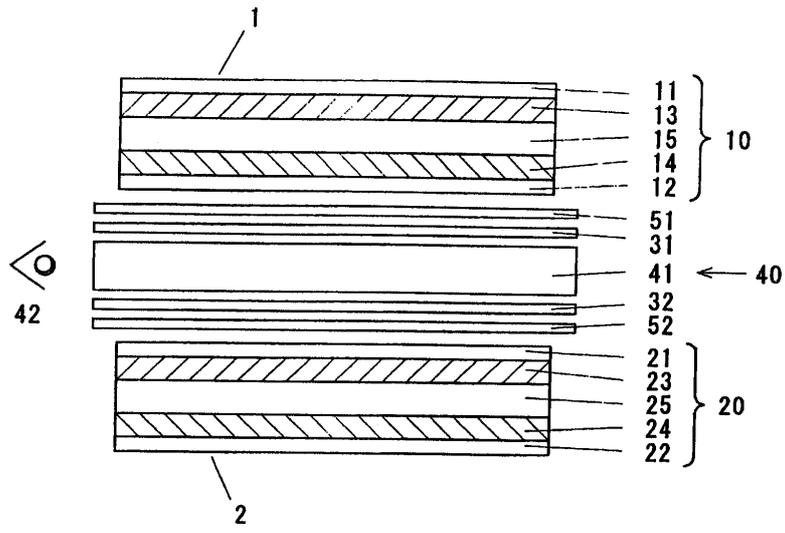
도면3



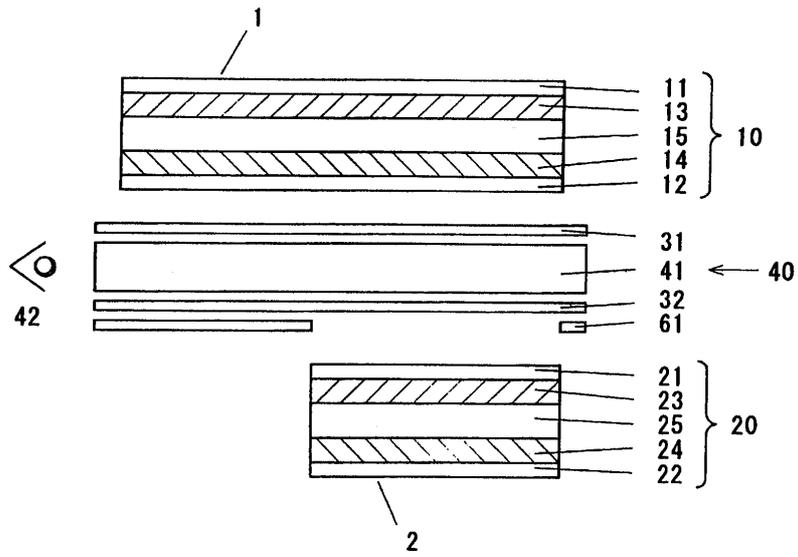
도면4



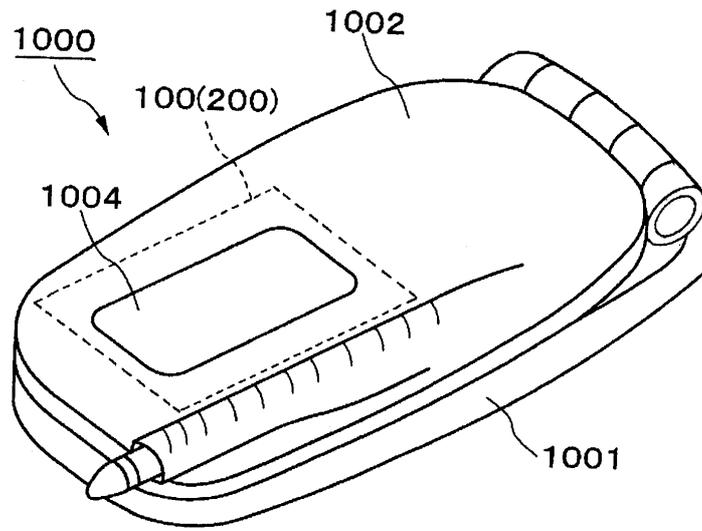
도면5



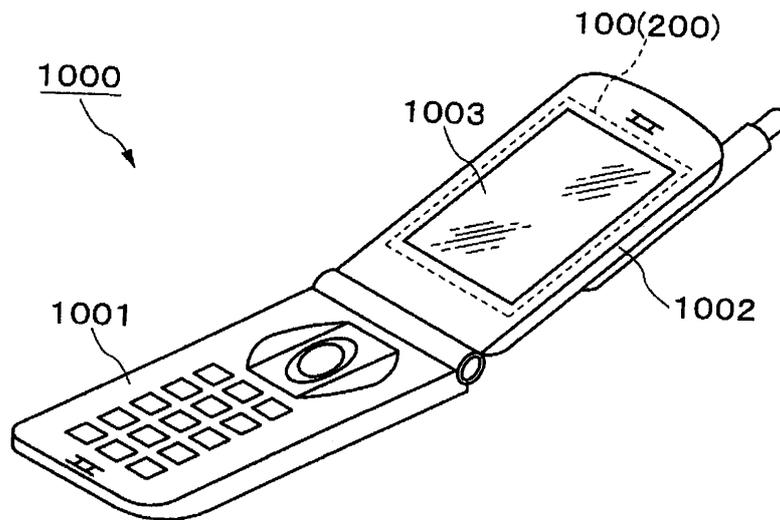
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	显示器和电子设备		
公开(公告)号	KR100765662B1	公开(公告)日	2007-10-10
申请号	KR1020030074043	申请日	2003-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	SUZUKI NOBUTAKA 스즈키노부타카		
发明人	스즈키노부타카		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1347 G02F1/13357 G02F1/13363 G09F9/35 G09F9/40		
CPC分类号	G02F1/133536 G02F1/133615 G02F1/13362 G02F2001/133342		
代理人(译)	Gimchangse		
优先权	2002309581 2002-10-24 JP 2003198130 2003-07-16 JP		
其他公开文献	KR1020040036601A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够在正面和背面的两面进行显示的显示装置，能够通过有效地利用光而实现明亮的显示而不会导致功耗增加等。液晶显示装置100包括两个液晶单元10和20以及形成在液晶单元10和20之间并且能够将光照射到液晶单元10和20的背光40，并且两个反射偏振器31和32分别形成在背光40和液晶单元10和20之间。

