



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0056561
(43) 공개일자 2018년05월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) C09K 11/77 (2006.01)
G02B 5/22 (2006.01) G02B 5/28 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G02F 1/1335 (2013.01)
C09K 11/7706 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0150083
- (22) 출원일자 2017년11월11일
심사청구일자 2017년11월11일
- (30) 우선권주장
1020160154548 2016년11월18일 대한민국(KR)

- (71) 출원인
주식회사 효성
서울특별시 마포구 마포대로 119 (공덕동)
- (72) 발명자
은종혁
경기도 수원시 영통구 이의동 85 호반베르디움 (1332번지)
김병남
경기도 수원시 장안구 경수대로 1020번길 20-6 402호
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
조철현

전체 청구항 수 : 총 14 항

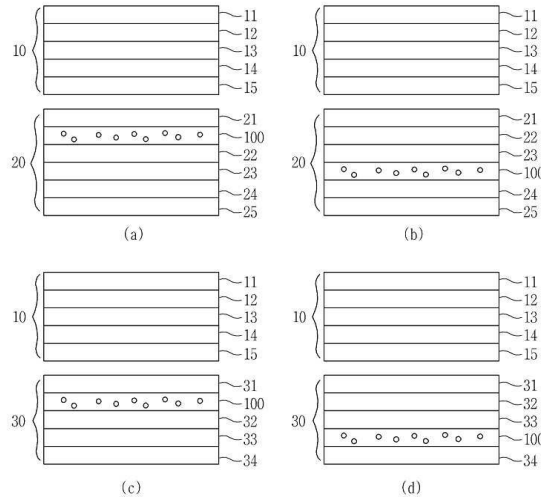
(54) 발명의 명칭 **휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치**

(57) 요약

본 발명은 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치 에 관한 것이다.

이를 구현하기 위한 본 발명은, 액정표시패널과 상기 액정표시패널의 저면에 설치되는 백라이트유닛으로 이루어 지는 액정표시장치에 있어서, 상기 백라이트유닛은 기재필름에 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체를 포함하는 형광체층이 코팅된 휘도 향상 필름을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C09K 11/7715 (2013.01)
C09K 11/7774 (2013.01)
G02B 5/223 (2013.01)
G02B 5/286 (2013.01)
G02F 1/133603 (2013.01)
G02F 2001/133507 (2013.01)

(72) 발명자

류민영

경기도 군포시 고산로185번길 6 701동 705호 (당정동, 한솔솔파크아파트)

안호진

경기도 수원시 영통구 영통로200번길 112 108동 1401호 (망포동, 영통SK뷰아파트)

강신비

경기도 안양시 만안구 냉천로12번길 18

명세서

청구범위

청구항 1

액정표시패널과 상기 액정표시패널의 저면에 설치되는 백라이트유닛으로 이루어지는 액정표시장치에 있어서, 상기 백라이트유닛은 기재필름의 일측면 또는 양측면에 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체를 포함하는 형광체 코팅층이 적층된 휘도 향상 필름을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 백라이트유닛은 반사판, 도광판, 수직프리즘시트, 수평프리즘시트 그리고 상확산판이 차례로 적층되어 이루어지되, 수평프리즘시트와 상확산판 사이 또는 도광판과 수직프리즘시트 사이에 상기 휘도 향상 필름이 적층되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 도광판의 양측에는 청색 LED가 설치되는 것을 특징으로 하는 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트유닛은 확산판, 수직프리즘시트, 수평프리즘시트 그리고 상확산판이 차례로 적층되어 이루어지되, 수평프리즘시트와 상확산판 사이 또는 확산판과 수직프리즘시트 사이에 상기 휘도 향상 필름이 적층되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 확산판의 직하에는 청색 LED가 설치되는 것을 특징으로 하는 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 형광체 코팅층의 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체의 투입비는 10 내지 40 wt% 인 것을 특징으로 하는 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 형광체 코팅층의 두께는 10 내지 100 μm 인 것을 특징으로 하는 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

YAG계 형광체는 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ (YAG:Ce), $\text{Tb}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ (TAG:Ce), $\text{Ca}_3(\text{Sc},\text{Mg})_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$, $\text{Y}_3\text{Mg}_2\text{AlSi}_2\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 중에

서 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 LuAG계 형광체는 $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$, $\text{Tb}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$, $\text{Lu}_2\text{CaMg}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 중에서 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 휘도 향상 필름은 일면에 PMMA와 대전방지제를 포함하는 백코팅(Back coating)층을 포함하는 것을 특징으로 하는 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 PMMA는 0.1 내지 5 wt%를 포함하는 것을 특징으로 하는 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 대전방지제는 0.01 내지 3 wt%를 포함하는 것을 특징으로 하는 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치.

청구항 13

기재필름의 일면에 YAG계 형광체와 LuAG계 형광체를 포함하는 형광체 코팅된 휘도 향상 필름과, 상확산판, 수평 프리즘시트, 수직프리즘시트 또는 확산판 중 하나 이상이 일체로 합지되어 하나의 복합시트로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 복합시트.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 휘도 향상 필름은 일면에 PMMA와 대전방지제를 포함하는 백코팅(Back coating)층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 복합시트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 형광체를 적용한 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치에 관한 것으로, 구체적으로는 기재필름의 일면에 YAG 및 LuAG 형광체를 포함하는 형광체층을 코팅한 휘도 향상 필름을 적용하여 휘도와 색재현율 및 물리적 특성을 개선할 수 있도록 하는 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 예전에는 40인치대 TV가 주류였지만, 이제는 50인치대, 더 나아가 60인치대 TV를 구매하는 소비자도 많이 생겨났다. 이러한 사이즈 경쟁이 끝나자 최근에는 우수한 휘도와 색감을 갖는 디스플레이의 제조에 대한 경쟁이 대두되고 있다.

[0003] 최근 차세대 디스플레이로 각광받는 OLED(Organic Light-emitting Diode, 유기발광다이오드)의 경우 색재현율 100%(NTSC 기준)까지 달성 가능하지만, 기존 LCD(Liquid Crystal Display)는 70%수준이므로 이를 개선할 필요가 있다.

[0004] 특히 액정표시장치(LCD)는 액정의 광학적 특성을 이용하여 영상을 표시하는데, 영상을 표시하는 액정 패널이 자

체적으로 발광하지 못하는 비발광형 소자이기 때문에, 액정 패널과 함께 이의 배면에 배치되어 액정 패널에 광을 공급하는 백라이트 유닛(BLU)을 포함하는 구조를 갖는다.

- [0005] 이때 BLU는 빛을 내지 못하는 LCD 뒷면에서 디스플레이 영상이 눈에 보일 수 있도록 고르게 빛을 비춰주는 역할을 한다. 이러한 BLU에는 LCD 패널 뒤에 LED BLU를 고르게 배치하는 방식인 직하형(Direct-lit BLU)과, 좌우 모서리에 LED BLU를 사용하여 이를 도광판(LED에서 발생하는 빛을 화면전체에 균일하게 뿌려주는 역할을 하는 판)에 반사시키는 방식인 에지형(Edge-lit BLU)이 있는데, 최근의 이슈인 슬림화를 위해서는 에지형이 더 유리한 실정이다.
- [0006] 그리고, 종래 액정표시장치는 콘트라스트(contrast)를 증가시키기 위해 휘도 향상필름을 적용하며, 휘도 향상필름은 차광 테이프에 의해 백라이트 유닛에 부착될 수 있다. 휘도 향상필름으로 반사형 편광필름이 사용되는데 반사형 편광필름은 고굴절률층과 저굴절률층이 교대로 반복 적층된 필름으로, 상업적으로는 3M 사의 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film) 등이 사용되고 있다.
- [0007] 종래 휘도 향상 필름을 사용하는 일반 LCD TV에 적용되는 액정표시장치는 도 1과 같은 구조로 형성되어 있다. 하부로부터 White LED층, 확산판, 프리즘 시트, DBEF 필름, 패널이 순서대로 쌓인 구조로 형성되어 있다. 즉, White LED에서 나온 빛이 프리즘 시트를 통해 집광되고 DBEF 필름을 통과면서 휘도가 향상되는 구조를 가지고 있다.
- [0008] 하지만 종래 DBEF 휘도 향상 필름을 대체할 물질이 개발되지 않아 새로운 대체품을 개발해야 할 필요성이 제기 되어 왔다.
- [0009] 또한, 최근 LCD에서의 색재현을 향상을 위해 양자점 (Quantum Dot, QD)을 이용한 방법이 적용되고 있지만, 수분과 산소에 약한 양자점의 고유 특성 때문에 배리어 필름을 통한 밀봉이 필요한 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 개선하기 위한 것으로, DBEF 필름 대신 사용 가능하도록 휘도를 향상시킬 수 있는 형광체를 적용한 휘도 향상 필름을 적용하여 휘도 및 색재현성을 향상시킬 수 있도록 된 휘도 향상 필름을 적용한 액정표시장치를 제공하고자 함을 해결 과제로 한다.
- [0012] 또한, 상기 형광체를 적용한 휘도 향상 필름을 사용하는 경우 종래 DBEF 필름에 비해 향상된 휘도 및 색재현성을 나타내는 것을 본 발명의 해결과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 진술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서,
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치는,
- [0015] 액정표시패널과 상기 액정표시패널의 저면에 설치되는 백라이트유닛으로 이루어지는 액정표시장치에 있어서, 상기 백라이트유닛은 기재필름에 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체를 포함하는 형광체 코팅층이 적층된 휘도 향상 필름을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 백라이트유닛은 반사판, 도광판, 수직프리즘시트, 수평프리즘시트 그리고 상확산판이 차례로 적층되어 이루어지되, 수평프리즘시트와 상확산판 사이 또는 도광판과 수직프리즘시트 사이에 상기 휘도 향상 필름이 적층되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 도광판의 양측에는 청색 LED가 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 백라이트유닛은 확산판, 수직프리즘시트, 수평프리즘시트 그리고 상확산판이 차례로 적층되어 이루어지되, 수평프리즘시트와 상확산판 사이 또는 확산판과 수직프리즘 사이에 상기 휘도 향상 필름이 적층되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 확산판의 직하에는 청색 LED가 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 형광체 코팅층의 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체의 투입비는 10 내지 40 wt% 인 것을 특징으로

한다.

- [0021] 또한, 상기 형광체 코팅층의 두께는 10 내지 100 μm 인 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 또한, YAG계 형광체는 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ (YAG:Ce), $\text{Tb}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ (TAG:Ce), $\text{Ca}_3(\text{Sc},\text{Mg})_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$, $\text{Y}_3\text{Mg}_2\text{AlSi}_2\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 중에서 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, LuAG계 형광체는 $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$, $\text{Tb}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$, $\text{Lu}_2\text{CaMg}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 중에서 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 휘도 향상 필름은 일면에 PMMA와 대전방지제를 포함하는 백코팅(Back coating)층을 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 PMMA는 0.1 내지 5 wt%를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 대전방지제는 0.01 내지 3 wt%를 포함할 수 있다.
- [0027] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치용 복합시트는 기재필름의 일면에 YAG계 형광체와 LuAG계 형광체를 포함하는 형광체층이 코팅된 휘도 향상 필름과, 상확산판, 수평프리즘시트, 수직프리즘시트 또는 확산판 중 하나 이상이 일체로 합지되어 하나의 복합시트로 형성될 수 있다.
- [0028] 상기 복합시트의 휘도 향상 필름은 일면에 PMMA와 대전방지제를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 형광체를 적용한 휘도 향상 필름을 포함하는 액정표시장치의 경우, 기존 DBEF 필름을 포함하는 액정표시장치 대비 우수한 휘도 및 색재현을 구현이 가능하다.
- [0031] 또한 LCD TV에 적용시 기존 LCD TV 대비 우수한 색감을 구현할 수 있다.
- [0032] 또한 기존 DBEF 대비 우수한 내구성을 갖고 높은 휘도를 나타내므로, LCD TV에 적용 시 기존 LCD TV 대비 우수한 콘트라스트(contrast)를 구현할 수 있다

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1의 (a)-(f)는 본 발명에 따른 액정표시장치의 서로 다른 개략적 구현예를 나타내는 도면,
 도 2는 본 발명에 적용되는 휘도 향상 필름의 적층 예시도,
 도 3은 본 발명에 적용되는 휘도 향상 필름의 다른 적층 예시도,
 도 4는 본 발명에 따른 복합시트의 제조 공정 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이와 같은 본 발명을 다음에서 상세하게 설명하기로 하며, 다음의 구현예 또는 실시예는 단지 예시하기 위한 것으로 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0036] 도 1의 (a)-(d)는 본 발명에 따른 액정표시장치의 서로 다른 개략적 구현예를 나타내는 도면이다.
- [0037] 본 발명에 따른 액정표시장치는 액정표시패널(10)과 백라이트유닛(20)(30)으로 구성된다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 백라이트유닛(20)은 도 1의 (a)(b)에 도시된 바와 같이, 반사판(25), 도광판(24), 수직프리즘시트(23), 수평프리즘시트(22) 그리고 상확산판(21)이 차례로 적층되어 이루어지되, 수평프리즘시트(22)와 상확산판(21) 사이 또는 도광판(24)과 수직프리즘시트(23) 사이에 상기 휘도 향상 필름(100)이 적층될 수 있다. 도 1의 (a)(b)에 도시된 실시예는 도광판(24)의 측면에 광원이 설치되어 LED 에지형 백라이트를 구성할 수 있다.
- [0039] 또한 본 발명의 다른 실시예에 따른 백라이트유닛(30)은 도 1의 (c)(d)에 도시된 바와 같이, 확산판(34), 수직

프리즘시트(33), 수평프리즘시트(32) 그리고 상확산판(31)이 차례로 적층되어 이루어지되, 수평프리즘시트(32)와 상확산판(31) 사이 또는 확산판(34)과 수직프리즘시트(33) 사이에 상기 휘도 향상 필름(100)이 적층될 수 있다. 도 1의 (c)(d)에 도시된 실시예는 확산판(34)의 하부에 광원이 설치되어 LED 직하형 백라이트를 구성할 수 있다.

- [0040] 도 1의 (a)~(d)에 도시된 백라이트(20)(30)에는 청색 LED를 광원으로 적용함으로써 바람직하게 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0041] 이와 같이 DBEF 필름 대신 형광체를 포함하는 휘도 향상 필름을 사용하여 액정표시장치의 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0042] 이하에서는 본 발명의 액정표시장치에 적용되는 휘도 향상 필름의 바람직한 구현예에 대해 상세히 설명한다.
- [0043] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 휘도 향상 필름(100)은 기재필름(110)과 YAG(Yttrium aluminum garnet)계 형광체(130)와 LuAG(Lutetium aluminum garnet)계 형광체(140)를 포함하는 형광체 코팅층(120)이 적층된다.
- [0044] 또한 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 휘도 향상 필름(100)은 기재필름(110)의 일측에 YAG(Yttrium aluminum garnet)계 형광체(130)와 LuAG(Lutetium aluminum garnet)계 형광체(140)를 포함하는 형광체 코팅층(120)이 적층됨과 아울러 기재필름(110)의 다른 일측에 YAG계 형광체(230)와 LuAG계 형광체(240)를 포함하는 형광체 코팅층(220)이 적층된다.
- [0045] 상기와 같이 형광체 코팅층(120) 및/또는 형광체 코팅층(220)에서 황색 형광을 발하는 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체를 모두 포함하는 휘도 향상 필름(100)을 사용하여 LCD의 휘도를 향상시킨다.
- [0046] 또한, 상기 형광체를 포함하는 휘도 향상 필름(100)을 사용하는 경우 종래 DBEF 필름을 사용하는 경우에 비해 향상된 휘도를 나타낼 수 있다.
- [0047] 본 발명에 사용되는 기재필름(110)으로는 PET, TAC, PC, Polyimide, Acryl film 등이 있다.
- [0048] 본 발명에서는 휘도 및 색재현율 향상을 위해 황색 형광을 발하는 YAG계 형광체(130)(230) 및 LuAG계 형광체(140)(240)를 형광체층(120)(220)에 함께 분산시킨다.
- [0049] 상기 YAG계 형광체는 $Y_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ (YAG:Ce), $Tb_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ (TAG:Ce), $Ca_3(Sc,Mg)_2Si_3O_{12}:Ce^{3+}$, $Y_3Mg_2AlSi_2O_{12}:Ce^{3+}$ 중에서 적어도 어느 하나인 것이 바람직하다.
- [0050] 상기 LuAG계 형광체는 $Lu_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$, $Tb_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$, $Lu_2CaMg_2Si_3O_{12}:Ce^{3+}$ 중에서 적어도 어느 하나인 것이 바람직하다.
- [0051] YAG계 형광체(130) 및 LuAG계 형광체(140)는 10wt% : 1wt% 내지 40wt% : 20wt%의 비율로 혼합된다.
- [0052] 즉, YAG계 형광체(130)는 10 wt% ~ 40 wt%, LuAG계 형광체(140)는 1 wt% ~ 20 wt% 범위내에서 혼합하여 사용한다.
- [0053] YAG계 형광체의 함량 하한값이 10wt% 미만이면 휘도 향상 효과가 미미하고, 상한값 40wt% 초과이면 LCD TV에서 중요하게 보는 색재현율이 낮아지기 때문에 YAG 함량은 10 wt% 내지 40 wt% 범위인 것이 바람직하다.
- [0054] LuAG계 형광체의 함량 하한값이 1 wt% 미만이면 휘도 향상 효과가 미미하고, 상한값인 20 wt%를 초과하면 LCD TV에서 중요한 색재현율이 낮아지기 때문에 LuAG 함량은 1 wt% 내지 20 wt% 범위인 것이 바람직하다.

표 1

YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체 함량에 따른 휘도 및 색재현율 향상 효과

| 구분 | Ref. DBEF (LED TV) | Ref. DBEF (QD TV) | YAG : LuAG 함량 wt% | YAG 10 | YAG 10 LuAG 5 | YAG 10 LuAG 10 | YAG 10 LuAG 20 |
|----------|-----------------------|----------------------|----------------------|--------|------------------|-------------------|-------------------|
| 휘도 [nit] | 430 | 450 | 휘도 [nit] | 430 | 450 | 500 | 550 |
| X | 0.2730 | 0.2593 | X | 0.2350 | 0.2406 | 0.2531 | 0.2749 |
| Y | 0.2925 | 0.2911 | Y | 0.2577 | 0.2701 | 0.2860 | 0.2970 |
| 색재현성[%] | 81.6 | 100 | 색재현성[%] | 81.3 | 81.8 | 82.4 | 82.6 |

| 구분 | Ref. DBEF (LED TV) | Ref. DBEF (QD TV) | YAG : LuAG 함량 wt% | YAG 20 | YAG 20 LuAG 5 | YAG 20 LuAG 10 | YAG 20 LuAG 20 |
|----------|-----------------------|----------------------|----------------------|--------|------------------|-------------------|-------------------|
| 휘도 [nit] | 430 | 450 | 휘도 [nit] | 480 | 520 | 560 | 600 |
| X | 0.2730 | 0.2593 | X | 0.2550 | 0.2606 | 0.2731 | 0.2801 |
| Y | 0.2925 | 0.2911 | Y | 0.2877 | 0.2801 | 0.2910 | 0.2970 |
| 색재현성[%] | 81.6 | 100 | 색재현성[%] | 82.6 | 82.3 | 82.4 | 82.6 |
| 구분 | Ref. DBEF (LED TV) | Ref. DBEF (QD TV) | YAG : LuAG 함량 wt% | YAG 40 | YAG 40 LuAG 5 | YAG 40 LuAG 10 | YAG 40 LuAG 20 |
| 휘도 [nit] | 430 | 450 | 휘도 [nit] | 540 | 550 | 580 | 620 |
| X | 0.2730 | 0.2593 | X | 0.2750 | 0.2980 | 0.3031 | 0.3349 |
| Y | 0.2925 | 0.2911 | Y | 0.2935 | 0.2966 | 0.3140 | 0.3422 |
| 색재현성[%] | 81.6 | 100 | 색재현성[%] | 81.3 | 81.2 | 81.4 | 81.6 |

- [0057] 상기 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체와 물리적 특성 확보를 위한 고분자 매트릭스(Matrix)를 조합하여 형광체를 포함하는 휘도 향상 필름(100)을 제조한다.
- [0058] 구체적으로, 상기 고분자 매트릭스에 상기 상기 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체를 교반기에 넣어 고르게 분산시켜 형광체를 포함하는 휘도 향상 필름(100) 코팅액을 제조한다.
- [0059] 상기 고분자 매트릭스 및 상기 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체를 혼합한 전체 중량대비 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체를 10 내지 40 wt% 고르게 분산시켜 코팅액을 제조한다.
- [0060] 상기 고분자 매트릭스는 단관능 우레탄아크릴레이트 올리고머, 단관능 모노머 등이 있으며, 광개시제, 레벨링제, 소포제 등을 첨가할 수 있다.
- [0061] 상기 광 개시제로는 IG184, IG907, TPO, CP4 등이 있으며, 이중 바람직한 광 개시제는 IG 184, TPO 이다.
- [0062] 특히 상기 물리적 특성은 연필경도, 부착력, 컬(Curl), 내굴곡성 등의 특성을 의미한다.
- [0063] ● 연필경도 : 코팅층 표면 단단함 정도를 측정하기 위하여 다양한 경도의 연필을 일정한 하중으로 표면을 긁어서 경도 평가 (규격: JIS K 5400-8.4)
- [0064] ● 부착력 : 기재필름과 코팅층의 밀착력을 측정하기 위하여 코팅층을 일정한 간격 10*10 (격자 간격 1mm)으로 흡집을 내고 Tape를 붙였다 떼어 내어 코팅층과 기재층의 부착성을 평가 (규격: JIS K 5400-8.5)
- [0065] ● Curl : 코팅필름을 100mm * 100mm 로 Cutting하여 코팅필름의 네모세리의 높이를 측정하여 필름의 Curl(말림) 특성 평가
- [0066] *Curl이 심하면 필름이 돌돌 말려 작업성이 저하됨.
- [0067] ● 내굴곡성 : 등근막대에 필름을 둥글게 말아 코팅필름과 코팅 도막의 유연성 평가
- [0068] 본 발명은 상기 기재필름에 상기 코팅액을 Mayer Bar로 기재필름의 한쪽면에 도포 후 무전극 램프를 이용하여 UV를 조사하여 경화시키고 이를 통해 형광체를 포함하는 휘도 향상 필름(100)을 제조할 수 있다.
- [0069] 상기 형광체를 포함하는 휘도 향상 필름(100)의 코팅을 수행하는 경우 기재 필름의 단면에 코팅할 수 있다.
- [0070] 코팅 층의 두께가 두꺼워 질수록 컬 특성이 악화되어 고분자 매트릭스에 적용 가능한 수지가 한정적이게 된다. 코팅층의 두께가 너무 두꺼워지지 않도록 해야 한다.
- [0071] 휘도 및 색재현율 특성은 코팅층의 각 두께 및 형광체 함량으로 조절 가능하다.

표 2

[0072] 코팅 두께에 따른 컬(Curl)

| | | | | | | | | |
|-------------------------|---|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 코팅 두께 [μm] | 5 | 10 | 30 | 50 | 70 | 100 | 120 | 150 |
| Curl [mm] | 0 | 3 | 4 | 7 | 10 | 18 | 22 | 25 |

- [0074] 상기 기재필름에 상기 형광체를 포함하는 형광체 코팅층을 형성하는 경우 코팅층의 두께는 10 내지 100 μm 인 것이 바람직하다
- [0075] 상기 형광체 코팅층이 10 μm 미만인 경우 형광체가 돌출되어 외관 불량 발생하고, 100 μm 초과인 경우 컬이 20mm 이상이 되어 Curl 불량이 발생된다.
- [0076] 본 발명은 형광체를 포함하는 휘도 향상 필름과 함께 프리즘 시트를 사용할 수도 있다.
- [0077] 종래 일반 LCD TV의 구성은 White LED에서 나온 빛이 먼저 prism 시트를 통해 집광되고 그 후 DBEF 필름을 통과하면서 휘도가 향상되는 구조이다.
- [0078] 반면 본 발명에서 프리즘 시트를 사용하는 경우 Blue LED에서 나온 빛이 먼저 형광체를 포함하는 휘도 향상 필름을 통과하면서 휘도가 향상되고, 그 다음 프리즘 시트를 통하여 집광된다.
- [0079] 상기 프리즘 시트는 POP(Prism On Prism, 2매 복합필름), MOP(Micro lens On Prism, 한 층 위에 확산 기능을 할 수 있는 렌즈 필름이 적층된 복합필름) 등인 것이 바람직하다.

표 3

| HBF의 적용위치별 휘도 확인 결과 | | | | |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | #1 | #2 | #3 | #4 |
| 측정 구조 | Panel | Panel | Panel | HBF |
| | DBEF | DBEF | HBF | Panel |
| | Prism (POP) | HBF | DBEF | DBEF |
| | HBF | Prism (POP) | Prism (POP) | Prism (POP) |
| | LED 도광판 LED | LED 도광판 LED | LED 도광판 LED | LED 도광판 LED |
| | 반사판 | 반사판 | 반사판 | 반사판 |
| 휘도 [nit] | 784.7 | 629.8 | 182.1 | 58.7 |

- [0080]
- [0081] 상기 표 3에서 보는 바와 같이 LCD에 본 발명의 형광체를 포함하는 휘도 향상 필름인 High Brightness Film(HBF)를 적용하는 경우, HBF 위에 프리즘 시트가 있는 경우 휘도 향상 효과가 극대화 되는 것을 확인할 수 있다.
- [0082] 따라서 형광체를 포함하는 휘도 향상 필름의 위층에 프리즘 시트를 함께 사용할 수 있다.
- [0083] 또한 LED 광원 바로 바로 위에서 HBF를 적용하는 경우에 휘도 향상 효과가 가장 좋은 것을 알 수 있다.
- [0084] 따라서 LED 광원 바로 위에서 HBF를 적용하는 것이 가장 바람직하다.

표 4

DBEF와 프리즘시트 유무에 따른 휘도 경향성 확인

| 측정 구조 | QD 및 형광체 필름 조합별 | | | | | | | | |
|----------|-----------------|--------|--------|---------|--------|--------|---------------|--------|--------|
| | 기본 구조 | | | DBEF 제거 | | | DBEF/Prism 제거 | | |
| | | | | | | | | | |
| 휘도 (nit) | 784.7 | 521.7 | 469.2 | 559.3 | 406.4 | 319.9 | 175.2 | 152.5 | 204 |
| X | 0.2832 | 0.2582 | 0.2730 | 0.2561 | 0.2298 | 0.2697 | 0.1991 | 0.1846 | 0.2713 |
| Y | 0.3575 | 0.2901 | 0.2925 | 0.2948 | 0.2471 | 0.2855 | 0.1570 | 0.1478 | 0.2869 |

[0085]

[0087]

상기 표 4에서는 DBEF 필름을 사용하는 경우, DBEF 필름을 제거하는 경우, DBEF 와 프리즘을 모두 제거하는 경우 휘도 변화에 관하여 비교하였다.

[0088]

HBF 는 DBEF 필름과 프리즘 시트 모두 없이 사용했을 때에는 휘도가 낮지만, DBEF 필름 대신 프리즘 시트와 함께 사용하는 경우 일반적인 WHITE LED 에 DBEF 필름을 사용하는 경우보다도 휘도가 높고, DBEF 필름 및 프리즘 시트와 함께 사용되는 경우에는 784.7 nit의 정면 휘도를 나타내 8K의 UHD 급 또는 그 이상의 휘도를 나타낸다.

표 5

HBF 휘도 향상 필름 적용 구조의 최적화

| | White LED TV (UHD) | QD TV (SUHD) | HBF + POP | HBF + POP + DBEF |
|---------|--------------------|------------------------|-------------|--------------------|
| 측정 구조 | Panel | Panel | Panel | Panel |
| | DBEF | DBEF | Prism(POP) | DBEF |
| | Prism(POP) | Prism(POP) | HBF | Prism(POP) |
| | 확산판 | Ref. QD LED 도광판 LED | LED 도광판 LED | HBF LED 도광판 LED |
| | White LED | 반사판 | 반사판 | 반사판 |
| 정면휘도 | 439nit | 527nit | 566nit | 796nit |
| 정면 X 좌표 | 0.272 | 0.258 | 0.253 | 0.280 |
| 정면 Y 좌표 | 0.290 | 0.289 | 0.291 | 0.353 |

[0090]

[0092]

상기 표 5를 살펴보면 DBEF 필름을 포함하지 않고 HBF를 단독으로 적용하는 것이 휘도 향상 및 정면 색좌 허용 범위를 만족시키는 면에서 바람직하다.

표 6

| 휘도 및 색재현성, 정면색좌, RGB 색좌 비교 | | | |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 제품 구조 | UHD TV (White-LED 직하형) | QD TV (Blue-LED 에지형) | 형광체 필름 (Blue-LED 에지형) |
| (55 inch 동일 size) | | | |
| 휘도 | 469.2 nit | 523.3 nit | 560 nit |
| 정면색좌 | X | 0.2730 | 0.2593 |
| | Y | 0.2925 | 0.2911 |
| 색재현성 [%] | 81.6 | 100 | 82.4 % |
| R | 0.6441 / 0.3377 | 0.6672 / 0.3187 | 0.6373 / 0.3405 |
| G | 0.3033 / 0.6167 | 0.2596 / 0.6642 | 0.2927 / 0.6243 |
| B | 0.1425 / 0.0573 | 0.1436 / 0.0541 | 0.1425 / 0.0572 |

[0094]

[0096] 상기 표 6을 살펴보면 본 발명의 HBF를 적용하는 경우 휘도가 가장 높은 것을 알 수 있으며, 종래 WHITE LED 직하형에 DBEF 필름을 적용한 경우보다 색재현성도 높은 것을 알 수 있다.

[0098] 이하, 본 발명에 대하여 제조예를 들어 보다 상세히 설명한다. 이하 제조예는 발명의 상세한 설명을 위한 것일 뿐, 이에 의해 권리범위를 제한하려는 의도가 아님을 분명히 해둔다.

- [0100] [제조예]
- [0101] **휘도 향상 필름 제조예**
- [0102] 상기 YAG계 형광체 (Y3A15012:Ce3+) 20 wt%와 LuAG계 형광체(Lu3A15012:Ce3+) 2 wt%를 혼합하여 고분자 매트릭스에 20 wt%를 넣어서 60분 교반 시킨다. 고분자 매트릭스(Matrix)는 단관능 우레탄아크릴레이트 올리고머, 단관능 모노머를 사용하였다. 교반이 끝난 형광체와 매트릭스 혼합 물에 광개시제는 2종류를 첨가한다. 광 개시제는 IG 184, TPO 2종을 각각 5:5로 혼합하여 5 wt%을 첨가하면 코팅액이 제조된다.
- [0103] 이렇게 제조된 코팅액을 Mayer Bar로 PET 필름의 한쪽면에 일정 두께로 도포 후 무전극 램프를 이용하여 약 5초간 조사한다. 이때 조사된 광량은 1000mj이하가 바람직하다.
- [0105] **휘도 측정 방법**
- [0106] 본 발명의 휘도 향상 필름의 휘도 및 색재현성은 액정표시 장치와 Topcon사 BM-7FAST 색채휘도계를 이용하여 평가한다. 실제 사용된 액정표시장치는 UN55JS8500F(삼성, 55인치 Blue-BLU)이며, 기본 구성은 다음과 같다. 옛지형 blue-LED 광원, 도광판, POP필름(Prism on Prism), 이중휘도향상필름(DBEF), 액정 패널 순으로 이루어져 있다. 이 장치에서 본 발명의 휘도 향상 필름(HBF)을 도광판과 POP필름 사이에 위치하여 휘도 및 색재현성을 평가한다. 평가 시, BM-7FAST 장치와 액정표시장치(UN55JS8500F)와의 간격은 50cm로 일정하게 유지한다.
- [0107] (백코팅)
- [0108] 한편, 본 발명의 액정표시장치에 적용되는 기재필름의 일면에 YAG계 형광체와 LuAG계 형광체를 포함하는 형광체층이 코팅된 휘도 향상 필름에는 백코팅(Back coating)을 더 포함할 수 있다.
- [0109] 상기 백코팅에 포함된 입자에 의해 휘도 향상 필름 이면에 요철을 부여해 다른 광학시트와의 블로킹을 방지하여 작업성을 향상시키고, 공정상 마찰로 인해 발생하는 정전기를 방지하는 효과가 있다.
- [0110] 백코팅에 사용되는 코팅 조액은 우레탄 아크릴레이트 올리고머, 단관능 모노머, 광개시제, 레벨링제, 분산제 및 PMMA 입자 등으로 이루어 진다.
- [0111] 상기 PMMA 입자는 전체 백코팅에 대해 0.1 내지 5 wt% 함유하는 것이 바람직하다. 0.1wt% 미만인 경우 휘도 향상 필름의 이면에 충분한 요철을 형성하지 못하고, 5wt% 초과인 경우 높은 헤이즈에 의한 투과광 손실이 발생하게 되므로 PMMA 입자의 함량을 조절하여 백코팅층의 헤이즈를 1 내지 20%로 조절하는 것이 바람직하다.
- [0112] 또한, 상기 백코팅에는 필요에 따라 대전 방지제(Anti-static)를 첨가제로 추가할 수 있다. 상기 대전 방지제를 첨가함에 따라 표면 저항 조절이 가능하며, 대전 방지제는 백코팅층 전체 대비 0.01 내지 3wt% 포함되는 것이 바람직하다. 대전방지제의 함량이 0.01 wt% 미만인 경우 정전기 방지를 위한 표면 저항이 부족하고, 3wt% 초과인 경우는 필요 이상의 과량을 첨가하는 결과를 낳게 되는데, 대전 방지제를 0.01 내지 3wt% 첨가하여 표면 저항이 $10^{10} \sim 10^{12}$ Ohm/□ 범위가 되도록 조절하는 것이 바람직하다. 표면 저항이 $10^{10} \sim 10^{12}$ Ohm/□ 인 경우, 필름의 동적상태에서의 장해방지가 가능하고, 대전 후 대전현상이 즉시 감소하는 효과가 있기 때문이다.
- [0113] 백코팅은 bar coating, slot-die coating 등의 방식을 사용할 수 있다.
- [0114] 상기 백코팅시 코팅층의 두께는 1 내지 10 μm 가 바람직하다. 두께가 1 μm 미만인 경우 휘도 향상 필름의 이면에 충분한 요철이 형성되지 않아 블로킹 방지가 어렵고, 10 μm 초과인 경우 높은 헤이즈(haze)에 의한 투과광 손실 문제가 발생한다.
- [0116] (복합시트화)
- [0117] 또한, 본 발명에 따른 액정표시장치를 구성하는, 기재필름의 일면에 YAG계 형광체와 LuAG계 형광체를 포함하는 형광체층이 코팅된 휘도 향상 필름을 포함하는 여러 장의 필름을 하나의 복합시트 형태로 접착할 수 있다. 즉, 상기 휘도 향상 필름(HBF)과 다른 광학 필름들을 접착제로 라미네이션(lamination)하여 한 장의 복합시트로 제작하여 액정표시장치에 적용이 가능하다.
- [0118] 상기 다른 광학 필름들로는 휘도 향상 필름(100)을 포함하여 백라이트유닛(20)(30)을 구성하는 상확산판(21)(31), 수평프리즘시트(22)(32), 수직프리즘시트(23)(33) 및 확산판(34) 중에서 적어도 어느 하나 이상 선택

하여 사용할 수 있다.

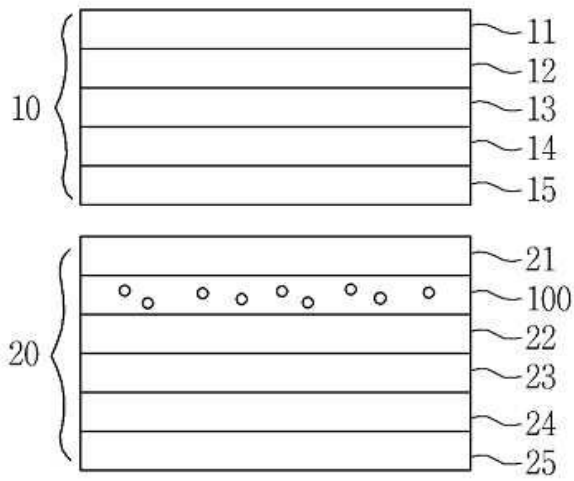
- [0119] 상기 접착제는 투명접착제(OCA, Optical Clear Adhesive)를 사용하는 것이 바람직하며, direct bonding(full lamination) 또는 air gap bonding 방식으로 접착할 수 있다. 특히, direct bonding 방식은 air gap bonding 방식에 비해 수율은 낮지만 광학 특성이 우수해 시인성은 높고 전력 소모는 적은 장점이 있다.
- [0120] 상기 라미네이션은 도 4와 같은 공정에 의해 이루어진다. 제1 공급롤러(R1)를 통해 접착하고자 하는 광학필름(F1)이 공급되고, 제2 공급롤러(R2)를 통해 휘도 향상 필름(F2)이 공급된다. 상기 광학필름(F1)은 접착제 도포롤러(R3)를 통과하며 광학필름의 적어도 한 면에 접착제(A)가 도포된 후 합지롤러(R4)를 거쳐 휘도 향상 필름(F2)과 합지되어 복합시트(F3)가 완성된다.
- [0121] 한편, 광학필름이 2가지 이상 선택되어 사용되는 경우에는 휘도 향상 필름과 1가지 광학필름을 상기 공정에 의해 먼저 합지한 후, 나머지 1가지 광학필름을 상기 공정을 반복하여 순차적으로 합지 시키는 과정을 거쳐 복합시트를 형성한다.
- [0122] 상기 복합시트는 휘도 향상 필름과 광학필름 사이에 접착제를 도포하여 형성할 수 있다. 예컨대, 광학필름 중 프리즘시트만 사용되는 경우 휘도 향상 필름과 프리즘시트 사이에 접착제를 도포하여 복합시트를 형성할 수 있다. 광학필름 중 프리즘시트 및 확산판이 사용되는 경우에는 휘도 향상 필름과 프리즘 시트 사이, 상기 프리즘시트와 확산판 사이에 각각 접착제를 도포하여 복합시트를 형성할 수 있다.

부호의 설명

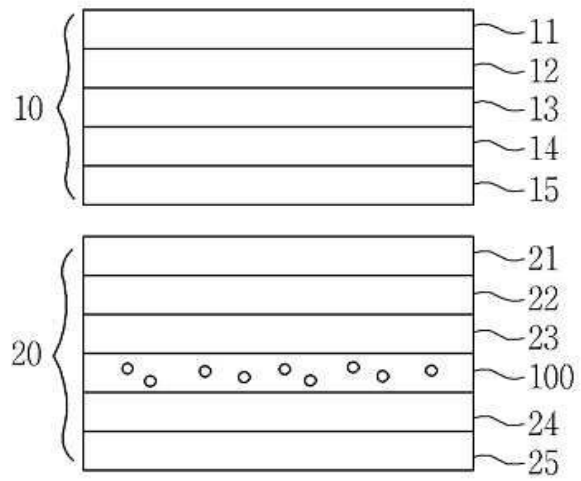
- [0123] 10 : 액정표시패널, 11 : 상편광판,
- 12 : 제1접착층, 13 : 액정셀,
- 14 : 제2접착층, 15 : 하편광판,
- 20 : 백라이트유닛, 21 : 상확산판,
- 22 : 수평프리즘시트, 23 : 수직프리즘시트,
- 24 : 도광판, 25 : 반사판,
- 30 : 백라이트유닛, 31 : 상확산판,
- 32 : 수평프리즘시트, 33 : 수직프리즘시트,
- 34 : 확산판, 100 : 휘도 향상 필름,
- 110 : 기재필름, 120 : 형광체 코팅층,
- 130 : YAG계 형광체, 140 : LuAG계 형광체.

도면

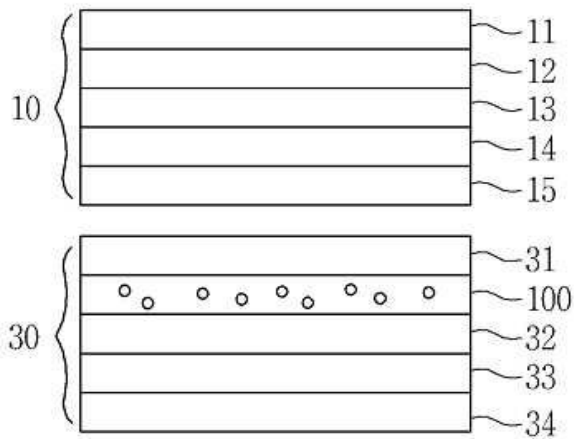
도면1



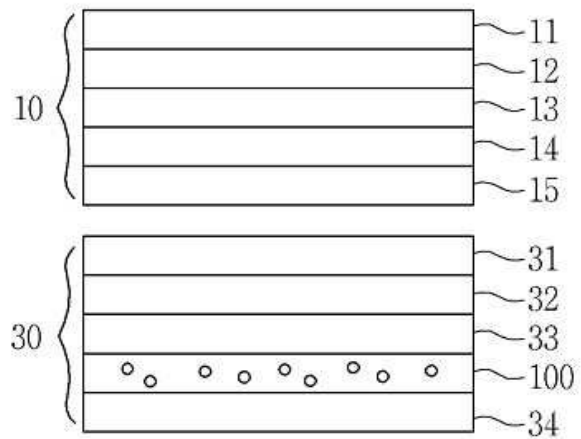
(a)



(b)

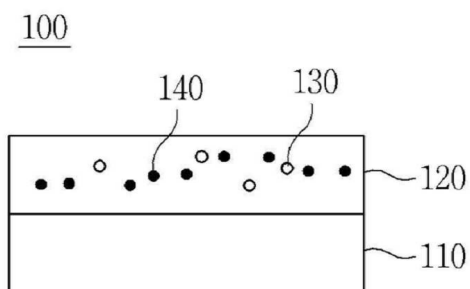


(c)

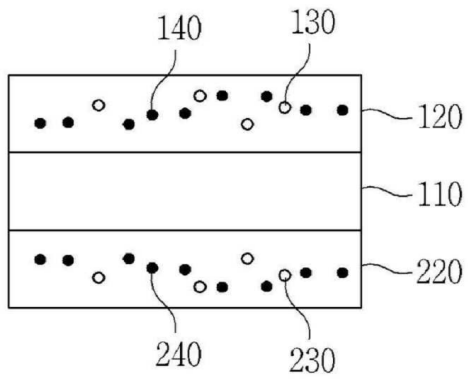


(d)

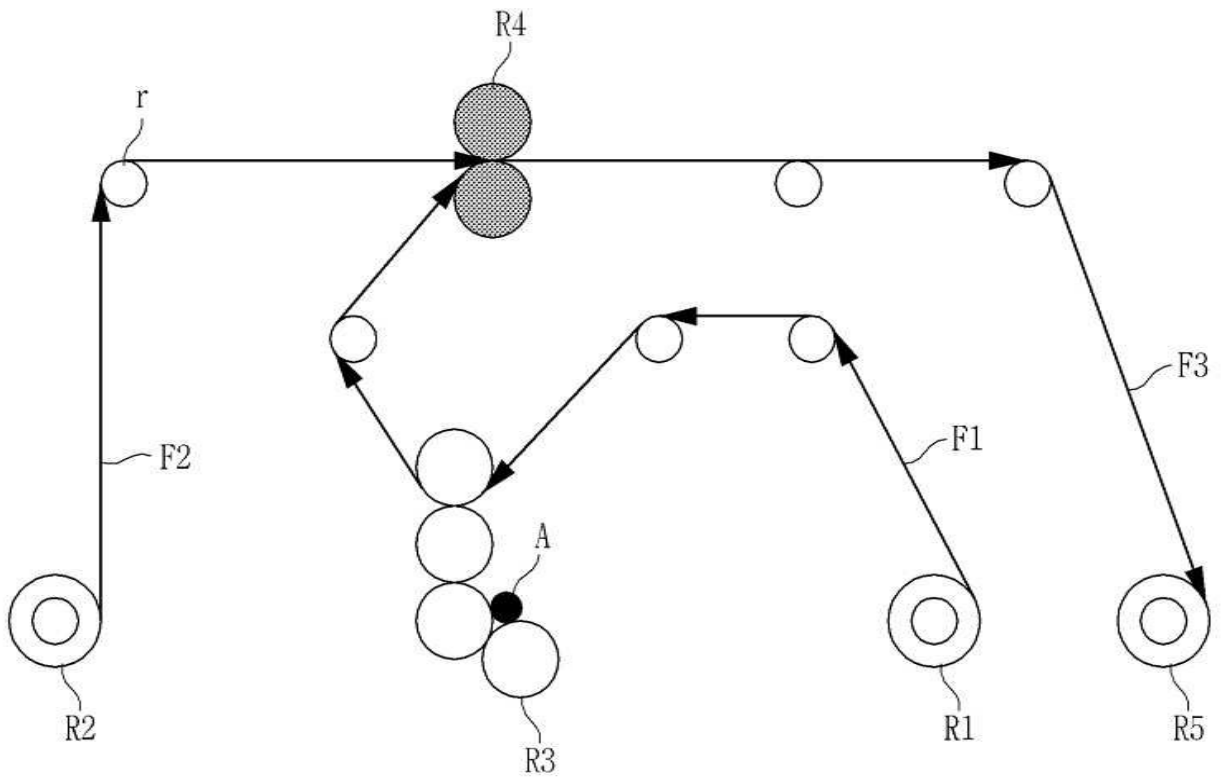
도면2



도면3



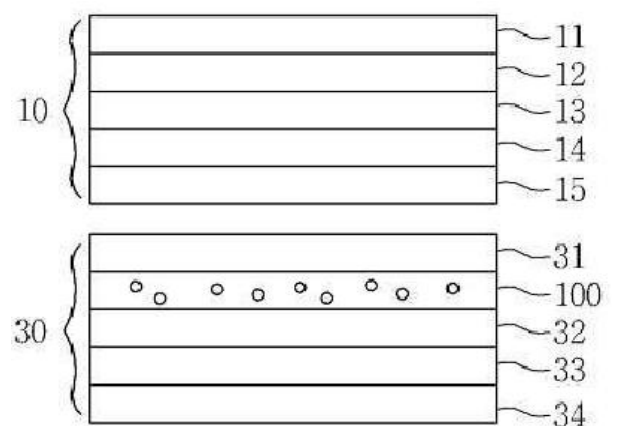
도면4



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种液晶显示装置，包括亮度增强膜 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020180056561A | 公开(公告)日 | 2018-05-29 |
| 申请号 | KR1020170150083 | 申请日 | 2017-11-11 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社晓星 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 주식회사효성 | | |
| [标]发明人 | EUN JONG HYUK 은중혁 KIM BYUNG NAM 김병남 RYU MIN YOUNG 류민영 AN HO JIN 안호진 KANG SIN BI 강신비 | | |
| 发明人 | 은중혁 김병남 류민영 안호진 강신비 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1335 C09K11/77 G02B5/22 G02B5/28 | | |
| CPC分类号 | C09K11/7706 C09K11/7715 C09K11/7774 G02B5/223 G02B5/286 G02F1/1335 G02F1/133603 G02F2001/133507 | | |
| 代理人(译) | Jocheolhyeon | | |
| 优先权 | 1020160154548 2016-11-18 KR | | |
| 其他公开文献 | KR101961036B1 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及一种包括亮度增强膜的液晶显示装置。为了达到上述目的，本发明提供一种液晶显示器，包括液晶显示面板和设置在液晶显示面板的底面上的背光单元，其中背光单元包括基膜和包括YAG-的荧光层。并涂有亮度增强膜。



(c)