



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0044116
(43) 공개일자 2013년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7006096
(22) 출원일자(국제) 2010년07월01일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2011년03월16일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/004334
(87) 국제공개번호 WO 2012/001744
국제공개일자 2012년01월05일

(71) 출원인
파나소닉 주식회사
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치
(72) 발명자
이시노 신이치로
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내
마스다 도모키
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 49 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자용 잉크, 유기 발광 소자의 제조 방법, 유기 표시 패널, 유기 표시 장치, 유기 발광 장치, 잉크, 기능층의 형성 방법, 및 유기 발광 소자

(57) 요약

토출성과 평탄성 양쪽이 양호한 유기 발광 소자용 잉크를 제공하는 것을 목적으로 하고, 당해 목적을 달성하기 위해서, 유기 발광 소자(111)의 기능층(7)을 구성하는 기능성 재료(7b)와, 상기 기능성 재료(7b)를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한, 디에스테르 골격을 가지는 제2 용매와, 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지며, 또한, 지방족알코올인 제3 용매를 포함하는 유기 발광 소자용 잉크(7a)로 했다.

대표도

	저	(비점)	고
제1 용매		260℃	350℃
제2 용매		280℃	350℃
제3 용매	80℃		250℃

	저	(점도)	고
제1 용매		특별히 지정하지 않음	
제2 용매		특별히 지정하지 않음	
제(1+2) 용매		20mPa·s	200mPa·s
제(1+2+3) 용매	3mPa·s	30mPa·s	20mPa·s
제3 용매	3mPa·s	13mPa·s	
제3 용매		특별히 지정하지 않음	

(72) 발명자

난노 히로타카

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반
치 파나소닉 주식회사 내

가와나미 유코

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반
치 파나소닉 주식회사 내

마츠스에 노리유키

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반
치 파나소닉 주식회사 내

하라다 미트루

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반
치 파나소닉 주식회사 내

특허청구의 범위

청구항 1

유기 발광 소자의 기능층을 구성하는 기능성 재료와,

상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와,

상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한, 디에스테르 골격을 가지는 제2 용매와,

상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지며, 또한, 지방족알코올인 제3 용매를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

분위기 환경에 따라,

상기 제1 용매, 상기 제2 용매 및 상기 제3 용매를 포함하는 제1 상태에서부터,

상기 제3 용매가 증발하여, 상기 제1 용매 및 제2 용매를 포함하는 제2 상태가 되고,

상기 제3 용매에 이어서 상기 제2 용매가 증발하여, 상기 제1 용매를 포함하는 제3 상태가 되는, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1 용매와 상기 제2 용매와 상기 제3 용매를 포함하는 상태의 점도는, $3\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이상 $20\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제1 용매와 상기 제2 용매와 상기 제3 용매를 포함하는 상태의 점도는, $3\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이상 $13\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제3 용매가 증발하여, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매를 포함하는 상태의 점도는, $20\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이상 $200\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 제3 용매가 증발하여, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매를 포함하는 상태의 점도는, $30\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이상 $200\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합에 대한 상기 제2 용매의 혼합율은 30mol% 이상 70mol% 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 제1 용매와 상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합에 대한, 상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합의 혼합율은 3mol% 이상 20mol% 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 제1 용매는, 페녹시톨루엔이고,

상기 제2 용매는, 디메틸프탈레이트이며,

상기 제3 용매는, 1-노난올이고,

상기 기능성 재료는, F8-F6인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 제1 용매의 비점은, 260℃ 이상 350℃ 이하이고,

상기 제2 용매의 비점은, 280℃ 이상 350℃ 이하이며,

상기 제3 용매의 비점은, 80℃ 이상 250℃ 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 11

유기 발광 소자의 기능층을 구성하는 기능성 재료와,

상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와,

상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한, 상기 제1 용매의 점도보다도 높은 점도를 가지는 제2 용매와,

상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지고, 또한, 상기 제2 용매를 구성하는 분자 간에 있어서의 화학 결합의 일부를 해리하여, 상기 제2 용매의 점도를 저하시키는 작용을 가지는 제3 용매를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

제2 용매를 구성하는 분자의 일부는 수소 결합 가능하며, 제3 용매를 구성하는 분자가, 상기 제2 용매의 구성 분자의 일부에 대해 우선적으로 수소 결합을 형성하고 있음으로써, 상기 제2 용매의 수소 결합이 해리되어, 상기 제2 용매의 점도가 저하된 상태인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 13

청구항 11에 있어서,

상기 제2 용매는 디에스테르 골격을 가지고, 상기 제3 용매는 지방족알코올인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 14

청구항 11에 있어서,

분위기 환경에 따라,

상기 제1 용매, 상기 제2 용매 및 상기 제3 용매를 포함하는 제1 상태에서부터,

상기 제3 용매가 증발하여, 상기 제1 용매 및 제2 용매를 포함하는 제2 상태가 되고,

상기 제3 용매에 이어서 상기 제2 용매가 증발하여, 상기 제1 용매를 포함하는 제3 상태가 되는, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 15

청구항 11에 있어서,

상기 제1 용매와 상기 제2 용매와 상기 제3 용매를 포함하는 상태의 점도는, $3\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이상 $20\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 제1 용매와 상기 제2 용매와 상기 제3 용매를 포함하는 상태의 점도는, $3\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이상 $13\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 17

청구항 11에 있어서,

상기 제3 용매가 증발하여, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매를 포함하는 상태의 점도는, $20\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이상 $200\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 제3 용매가 증발하여, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매를 포함하는 상태의 점도는, $30\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이상 $200\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 19

청구항 11에 있어서,

상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합에 대한 상기 제2 용매의 혼합율은 $30\text{mol}\%$ 이상 $70\text{mol}\%$ 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 20

청구항 11에 있어서,

상기 제1 용매와 상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합에 대한, 상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합의 혼합율은 $3\text{mol}\%$ 이상 $20\text{mol}\%$ 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 21

청구항 11에 있어서,

상기 제1 용매는, 페녹시톨루엔이고,

상기 제2 용매는, 디메틸프탈레이트이며,

상기 제3 용매는, 1-노난올이고,

상기 기능성 재료는, F8-F6인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 22

청구항 11에 있어서,

상기 제1 용매의 비점은, 260°C 이상 350°C 이하이고,

상기 제2 용매의 비점은, 280°C 이상 350°C 이하이며,

상기 제3 용매의 비점은, 80℃ 이상 250℃ 이하인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 23

청구항 1 또는 11에 있어서,

상기 기능성 재료의 농도가 0.1중량% 이상 4중량% 미만인, 유기 발광 소자용 잉크.

청구항 24

유기 발광 소자의 기능층을 형성하기 위한 잉크를 준비하는 제1 공정으로서,

기능층을 구성하는 기능성 재료와, 상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한, 디에스테르 골격을 가지는 제2 용매와, 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지며, 또한, 지방족알코올인 제3 용매를 혼합시킨 잉크를 준비하여, 잉크 토출 노즐을 가지는 잉크젯 장치에 충전하는 제1 공정과,

제1 전극을 포함하는 하지층을 가지는 기판을 준비하는 제2 공정과,

상기 하지층에 대해, 상기 잉크젯 장치로부터 상기 잉크의 액적을 토출시키는 제3 공정과,

상기 제3 공정에 의해 토출시킨 상기 잉크 액적을 상기 하지층에 도포하여, 잉크 액적막을 형성하는 제4 공정과,

상기 잉크 액적막을 건조시켜, 유기 발광층을 포함하는 기능층을 형성하는 제5 공정과,

상기 기능층의 윗쪽에, 상기 제1 전극과 상이한 극성을 가지는 제2 전극을 형성하는 제6 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 25

유기 발광 소자의 기능층을 형성하기 위한 잉크를 준비하는 제1 공정으로서,

기능층을 구성하는 기능성 재료와, 상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한 상기 제1 용매의 점도보다도 높은 점도를 가지는 제2 용매와, 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지고, 또한, 상기 제2 용매를 구성하는 분자 간에 있어서의 화학 결합의 일부를 해리하여, 상기 제2 용매의 점도를 저하시키는 작용을 가지는 제3 용매를 혼합시킨 잉크를 준비하여, 잉크 토출 노즐을 가지는 잉크젯 장치에 충전하는 제1 공정과,

제1 전극을 포함하는 하지층을 가지는 기판을 준비하는 제2 공정과,

상기 하지층에 대해, 상기 잉크젯 장치로부터 상기 잉크의 액적을 토출시키는 제3 공정과,

상기 제3 공정에 의해 토출시킨 상기 잉크 액적을 상기 하지층에 도포하여, 잉크 액적막을 형성하는 제4 공정과,

상기 잉크 액적막을 건조시켜, 유기 발광층을 포함하는 기능층을 형성하는 제5 공정과,

상기 기능층의 윗쪽에, 상기 제1 전극과 상이한 극성을 가지는 제2 전극을 형성하는 제6 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 26

청구항 24 또는 25에 있어서,

상기 제3 공정은, 토출시킨 상기 잉크 액적으로부터 상기 제3 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 크게 하는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 27

청구항 24 또는 25에 있어서,

상기 제4 공정은, 도포한 상기 잉크 액적으로부터 상기 제3 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정정보보다도 크게 하는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 28

청구항 27에 있어서,

상기 제4 공정은, 도포한 상기 잉크 액적으로부터 상기 제3 용매에 이어서, 상기 제2 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정정보보다도 더 크게 하는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 29

청구항 24 또는 25에 있어서,

상기 제5 공정은, 상기 잉크 액적막을 건조시키고, 상기 잉크 액적막으로부터 상기 제3 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정정보보다도 크게 하는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 30

청구항 29에 있어서,

상기 제5 공정은, 상기 잉크 액적막을 건조시키고, 상기 잉크 액적막으로부터 상기 제3 용매에 이어서, 상기 제2 용매 및 상기 제1 용매를 이 순서로 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정정보보다도 더 크게 하는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 31

청구항 24 내지 30 중 어느 한 항에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 소자를 이용한 것을 특징으로 하는 유기 표시 패널.

청구항 32

청구항 24 내지 30 중 어느 한 항에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 소자를 이용한 것을 특징으로 하는 유기 표시 장치.

청구항 33

청구항 24 내지 30 중 어느 한 항에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 소자를 이용한 것을 특징으로 하는 유기 발광 장치.

청구항 34

기능성 재료와,

상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와,

상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한, 디에스테르 골격을 가지는 제2 용매와,

상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지며, 또한, 지방족알코올인 제3 용매를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크.

청구항 35

기능성 재료와,

상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와,

상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한 상기 제1 용매의 점도보다도 높은 점도를 가지는 제2 용매와,

상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지고, 또한, 상기 제2 용매를 구성하는 분자 간에 있어서의 화학 결합의 일부를 해리하여, 상기 제2 용매의 점도를 저하시키는 작용을 가지는 제3 용매를 포함

하는 것을 특징으로 하는 잉크.

청구항 36

청구항 34 또는 35에 있어서,

상기 제3 용매가 증발함으로써, $3\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이상 $20\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이하였던 점도가 $30\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이상 $200\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이하가 되는, 잉크.

청구항 37

청구항 34 또는 35에 있어서,

상기 제1 용매와 상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합에 대한, 상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합의 혼합율은 $3\text{mol}\%$ 이상 $20\text{mol}\%$ 이하인, 잉크.

청구항 38

청구항 34 또는 35에 있어서,

상기 기능성 재료의 농도가 $0.1\text{중량}\%$ 이상 $4\text{중량}\%$ 미만인, 잉크.

청구항 39

기능층을 형성하기 위한 잉크를 준비하는 제1 공정으로서,

기능층을 구성하는 기능성 재료와, 상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20°C 이하인 비점을 가지며, 또한, 디에스테르 골격을 가지는 제2 용매와, 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지며, 또한, 지방족알코올인 제3 용매를 혼합시킨 잉크를 준비하여, 잉크 토출 노즐을 가지는 잉크젯 장치에 충전하는 제1 공정과,

기능층을 형성하기 위한 기판을 준비하는 제2 공정과,

상기 기판에 대해, 상기 잉크젯 장치로부터 상기 잉크의 액적을 토출시키는 제3 공정과,

상기 제3 공정에 의해 토출시킨 상기 잉크 액적을 상기 기판에 도포하여, 잉크 액적막을 형성하는 제4 공정과,

상기 잉크 액적막을 건조시켜, 기능층을 형성하는 제5 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 기능층의 형성 방법.

청구항 40

기능층을 형성하기 위한 잉크를 준비하는 제1 공정으로서,

기능층을 구성하는 기능성 재료와, 상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20°C 이하인 비점을 가지며, 또한 상기 제1 용매의 점도보다도 높은 점도를 가지는 제2 용매와, 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지고, 또한, 상기 제2 용매를 구성하는 분자 간에 있어서의 화학 결합의 일부를 해리하여, 상기 제2 용매의 점도를 저하시키는 작용을 가지는 제3 용매를 혼합시킨 잉크를 준비하여, 잉크 토출 노즐을 가지는 잉크젯 장치에 충전하는 제1 공정과,

기능층을 형성하기 위한 기판을 준비하는 제2 공정과,

상기 기판에 대해, 상기 잉크젯 장치로부터 상기 잉크의 액적을 토출시키는 제3 공정과,

상기 제3 공정에 의해 토출시킨 상기 잉크 액적을 상기 기판에 도포하여, 잉크 액적막을 형성하는 제4 공정과,

상기 잉크 액적막을 건조시켜, 기능층을 형성하는 제5 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 기능층의 형성 방법.

청구항 41

청구항 39 또는 40에 있어서,

상기 제3 공정은, 토출시킨 상기 잉크 액적으로부터 상기 제3 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1

공정보다도 크게 하는, 기능층의 형성 방법.

청구항 42

청구항 39 또는 40에 있어서,

상기 제4 공정은, 도포한 상기 잉크 액적으로부터 상기 제3 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 크게 하는, 기능층의 형성 방법.

청구항 43

청구항 42에 있어서,

상기 제4 공정은, 도포한 상기 잉크 액적으로부터 상기 제3 용매에 이어서, 상기 제2 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 더 크게 하는, 기능층의 형성 방법.

청구항 44

청구항 39 또는 40에 있어서,

상기 제5 공정은, 상기 잉크 액적막을 건조시키고, 상기 잉크 액적막으로부터 상기 제3 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 크게 하는, 기능층의 형성 방법.

청구항 45

청구항 44에 있어서,

상기 제5 공정은, 상기 잉크 액적막을 건조시키고, 상기 잉크 액적막으로부터 상기 제3 용매에 이어서, 상기 제2 용매 및 상기 제1 용매를 이 순서로 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 더 크게 하는, 기능층의 형성 방법.

청구항 46

청구항 39 내지 45 중 어느 한 항에 기재된 기능층의 형성 방법에 의해 형성된 기능층을 구비한 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 47

청구항 46에 기재된 유기 발광 소자를 이용한 것을 특징으로 하는 유기 표시 패널.

청구항 48

청구항 46에 기재된 유기 발광 소자를 이용한 것을 특징으로 하는 유기 표시 장치.

청구항 49

청구항 46에 기재된 유기 발광 소자를 이용한 것을 특징으로 하는 유기 발광 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 유기 발광 소자용 잉크, 유기 발광 소자의 제조 방법, 유기 표시 패널, 유기 표시 장치, 유기 발광 장치, 잉크, 기능층의 형성 방법, 및 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 연구·개발이 진행되고 있는 유기 발광 소자는, 기능성 재료의 전계 발광 현상을 이용한 발광 소자로서, 양극과 음극 간에 기능성 재료로 구성된 기능층이 개재 삽입된 구조를 가진다. 이러한 유기 발광 소자의 제조 프로세스에서는, 마스크를 이용한 증착 방식에 의해 기판 상에 기능성 재료를 증착시켜 기능층을 형성하는 것이 행해지고 있다.

[0003] 또, 상기한 증착 방식과는 다른 방식으로, 기능성 재료를 용매에 녹여 잉크로 하고, 그 잉크를 잉크젯 장치로부터 토출시킴으로써 기판 상에 잉크를 도포하고, 도포 후에는 잉크로부터 용매를 휘발시켜 기능층을 형성하는 도포 방식이 제안되고 있다(특허 문헌 1).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 : 일본국 공개 특허 2009-267299호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그런데, 상기 잉크 도포 방식에 있어서, 발광 특성이 양호한 유기 발광 소자를 얻기 위해서는, 균일한 막두께의 기능층을 형성하는 것이 요망된다. 그 때문에, 각 화소 영역에 균등량의 잉크를 충전하는 것이 바람직하여, 잉크젯 장치로부터 높은 착탄 정밀도로 잉크를 토출 가능한 토출성이 좋은 잉크가 요구되고 있다. 또, 균등량의 잉크를 충전할 수 있었다고 해도, 기능층의 상면이 평탄하지 않으면 균일한 막두께는 얻기 힘들기 때문에, 평탄성이 좋은 잉크도 요구되고 있다.

[0006] 그러나, 잉크의 토출성과 평탄성은 상반되는 특성이며, 토출성을 좋게 하기 위해서는 잉크로서 저점도가 요구되는 한편, 평탄성을 좋게 하기 위해서는 잉크로서 고점도가 요구된다. 현재로서는, 토출성과 평탄성 양쪽이 양호한 잉크는 실현화에 이르지지는 않았다.

[0007] 본 발명은, 상기의 과제를 감안하여, 토출성과 평탄성 양쪽이 양호한 유기 발광 소자용 잉크를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크는, 유기 발광 소자의 기능층을 구성하는 기능성 재료와, 상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한, 디에스테르 골격을 가지는 제2 용매와, 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지며, 또한, 지방족알코올인 제3 용매를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크는, 소정의 점도를 가지는 제2 용매와, 제2 용매를 저점도화시키는 작용을 가지는 제3 용매를 포함하는 구성으로서, 제3 용매가 증발하기까지는 당해 제3 용매에 의해 제2 용매가 소정의 점도보다도 저점도화되어 있기 때문에 잉크는 저점도를 유지하고 있지만, 제3 용매가 증발한 후에는 제2 용매가 본래의 점도로 되돌아오기 때문에 잉크는 고점도가 된다. 따라서, 예를 들면, 잉크가 잉크젯 장치로부터 토출되기까지는, 제3 용매의 증발을 억제하여 잉크를 저점도로 유지하여 토출성을 좋게 할 수 있으며, 잉크가 잉크젯 장치로부터 토출된 후에는, 제3 용매를 증발시켜 잉크를 고점도로 하여 평탄성을 좋게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 잉크의 점도와 토출 각도 θ 의 관계를 나타낸 도이다.

도 2는 잉크의 점도가 토출 각도 θ 에 미치는 영향을 설명하기 위한 도이다.

도 3은 잉크의 점도와 기능층 상면의 평탄율의 관계를 나타낸 도이다.

도 4는 평탄율의 산출 방법을 설명하기 위한 도이다.

도 5는 잉크의 점도가 평탄율에 미치는 영향을 설명하기 위한 도이다.

- 도 6은 잉크 점도가 토출성 및 평탄성에 미치는 영향을 정리한 도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 양태에 관련된 잉크의 조성을 나타낸 개념도이다.
- 도 8은 용매의 점도를 나타낸 도이다.
- 도 9는 디에스테르 골격을 가지는 용매의 점도에 대해서 설명하기 위한 도이다.
- 도 10은 용매의 혼합율이 점도에 주는 영향을 나타낸 도이다.
- 도 11은 용매의 비점이 토출성 및 평탄성에 미치는 영향을 정리한 도이다.
- 도 12는 잉크의 조성의 바람직한 조건을 설명하기 위한 도이다.
- 도 13은 기능성 재료의 농도와 기능층의 막두께의 관계를 나타낸 도이다.
- 도 14는 기능성 재료의 농도와 잉크 점도의 관계를 나타낸 도이다.
- 도 15는 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 표시 패널의 각 층의 적층 상태를 나타낸 모식도이다.
- 도 16은 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도이다.
- 도 17은 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도이다.
- 도 18은 본 발명의 일 양태에 관련된 표시 장치의 전체 구성을 나타낸 도이다.
- 도 19는 본 발명의 일 양태에 관련된 표시 장치를 이용한 텔레비전 시스템을 나타낸 사시도이다.
- 도 20은 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 장치를 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크, 유기 발광 소자의 제조 방법, 유기 표시 패널, 유기 표시 장치, 유기 발광 장치, 잉크, 기능층의 형성 방법, 및 유기 발광 소자에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0012] [본 발명의 일 양태의 개요]
- [0013] 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크는, 유기 발광 소자의 기능층을 구성하는 기능성 재료와, 상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한, 디에스테르 골격을 가지는 제2 용매와, 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지며, 또한, 지방족알코올인 제3 용매를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특정의 국면에서는, 분위기 환경에 따라, 상기 제1 용매, 상기 제2 용매 및 상기 제3 용매를 포함하는 제1 상태로부터, 상기 제3 용매가 증발하여, 상기 제1 용매 및 제2 용매를 포함하는 제2 상태가 되고, 상기 제3 용매에 이어서 상기 제2 용매가 증발하여, 상기 제1 용매를 포함하는 제3 상태가 된다.
- [0015] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특정의 국면에서는, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매와 상기 제3 용매를 포함하는 상태의 점도는, 3mPa·s 이상 20mPa·s 이하이다.
- [0016] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특정의 국면에서는, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매와 상기 제3 용매를 포함하는 상태의 점도는, 3mPa·s 이상 13mPa·s 이하이다.
- [0017] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특정의 국면에서는, 상기 제3 용매가 증발하여, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매를 포함하는 상태의 점도는, 20mPa·s 이상 200mPa·s 이하이다.
- [0018] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특정의 국면에서는, 상기 제3 용매가 증발하여, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매를 포함하는 상태의 점도는, 30mPa·s 이상 200mPa·s 이하이다.
- [0019] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특정의 국면에서는, 상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합에 대한 상기 제2 용매의 혼합율은 30mol% 이상 70mol% 이하이다.
- [0020] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특정의 국면에서는, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매

와 상기 제3 용매의 총합에 대한, 상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합의 혼합율은 3mol% 이상 20mol% 이하이다.

[0021] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 제1 용매는, 페녹시톨루엔이고, 상기 제2 용매는, 디메틸프탈레이트이며, 상기 제3 용매는, 1-노난올이고, 상기 기능성 재료는, F8-F6이다.

[0022] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 제1 용매의 비점은, 260℃ 이상 350℃ 이하이고, 상기 제2 용매의 비점은, 280℃ 이상 350℃ 이하이며, 상기 제3 용매의 비점은, 80℃ 이상 250℃ 이하이다.

[0023] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크는, 유기 발광 소자의 기능층을 구성하는 기능성 재료와, 상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한, 상기 제1 용매의 점도보다도 높은 점도를 가지는 제2 용매와, 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지고, 또한, 상기 제2 용매를 구성하는 분자 간에 있어서의 화학 결합의 일부를 해리하여, 상기 제2 용매의 점도를 저하시키는 작용을 가지는 제3 용매를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 제2 용매를 구성하는 분자의 일부는 수소 결합 가능하며, 제3 용매를 구성하는 분자가, 상기 제2 용매의 구성 분자의 일부에 대해 우선적으로 수소 결합을 형성하고 있음으로써, 상기 제2 용매의 수소 결합이 해리되어, 상기 제2 용매의 점도가 저하된 상태이다.

[0025] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 제2 용매는 디에스테르 골격을 가지고, 상기 제3 용매는 지방족알코올이다.

[0026] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 분위기 환경에 따라, 상기 제1 용매, 상기 제2 용매 및 상기 제3 용매를 포함하는 제1 상태에서부터, 상기 제3 용매가 증발하여, 상기 제1 용매 및 제2 용매를 포함하는 제2 상태가 되고, 상기 제3 용매에 이어서 상기 제2 용매가 증발하여, 상기 제1 용매를 포함하는 제3 상태가 된다.

[0027] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매와 상기 제3 용매를 포함하는 상태의 점도는, 3mPa·s 이상 20mPa·s 이하이다.

[0028] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매와 상기 제3 용매를 포함하는 상태의 점도는, 3mPa·s 이상 13mPa·s 이하이다.

[0029] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 제3 용매가 증발하여, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매를 포함하는 상태의 점도는, 20mPa·s 이상 200mPa·s 이하이다.

[0030] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 제3 용매가 증발하여, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매를 포함하는 상태의 점도는, 30mPa·s 이상 200mPa·s 이하이다.

[0031] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합에 대한 상기 제2 용매의 혼합율은 30mol% 이상 70mol% 이하이다.

[0032] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합에 대한, 상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합의 혼합율은 3mol% 이상 20mol% 이하이다.

[0033] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 제1 용매는, 페녹시톨루엔이고, 상기 제2 용매는, 디메틸프탈레이트이며, 상기 제3 용매는, 1-노난올이고, 상기 기능성 재료는, F8-F6이다.

[0034] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 제1 용매의 비점은, 260℃ 이상 350℃ 이하이고, 상기 제2 용매의 비점은, 280℃ 이상 350℃ 이하이며, 상기 제3 용매의 비점은, 80℃ 이상 250℃ 이하이다.

[0035] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 기능성 재료의 농도가 0.1

중량% 이상 4중량% 미만이다.

- [0036] 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자의 제조 방법은, 유기 발광 소자의 기능층을 형성하기 위한 잉크를 준비하는 제1 공정으로서, 기능층을 구성하는 기능성 재료와, 상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한, 디에스테르 골격을 가지는 제2 용매와, 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지며, 또한, 지방족알코올인 제3 용매를 혼합시킨 잉크를 준비하여, 잉크 토출 노즐을 가지는 잉크젯 장치에 충전하는 제1 공정과, 제1 전극을 포함하는 하지층을 가지는 기판을 준비하는 제2 공정과, 상기 하지층에 대해, 상기 잉크젯 장치로부터 상기 잉크의 액적을 토출시키는 제3 공정과, 상기 제3 공정에 의해 토출시킨 상기 잉크 액적을 상기 하지층에 도포하여, 잉크 액적막을 형성하는 제4 공정과, 상기 잉크 액적막을 건조시켜, 유기 발광층을 포함하는 기능층을 형성하는 제5 공정과, 상기 기능층의 윗쪽에, 상기 제1 전극과 상이한 극성을 가지는 제2 전극을 형성하는 제6 공정을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자의 제조 방법은, 유기 발광 소자의 기능층을 형성하기 위한 잉크를 준비하는 제1 공정으로서, 기능층을 구성하는 기능성 재료와, 상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한 상기 제1 용매의 점도보다도 높은 점도를 가지는 제2 용매와, 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지고, 또한, 상기 제2 용매를 구성하는 분자 간에 있어서의 화학 결합의 일부를 해리하여, 상기 제2 용매의 점도를 저하시키는 작용을 가지는 제3 용매를 혼합시킨 잉크를 준비하여, 잉크 토출 노즐을 가지는 잉크젯 장치에 충전하는 제1 공정과, 제1 전극을 포함하는 하지층을 가지는 기판을 준비하는 제2 공정과, 상기 하지층에 대해, 상기 잉크젯 장치로부터 상기 잉크의 액적을 토출시키는 제3 공정과, 상기 제3 공정에 의해 토출시킨 상기 잉크 액적을 상기 하지층에 도포하여, 잉크 액적막을 형성하는 제4 공정과, 상기 잉크 액적막을 건조시켜, 유기 발광층을 포함하는 기능층을 형성하는 제5 공정과, 상기 기능층의 윗쪽에, 상기 제1 전극과 상이한 극성을 가지는 제2 전극을 형성하는 제6 공정을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자의 제조 방법의 특징의 국면에서는, 상기 제3 공정은, 토출시킨 상기 잉크 액적으로부터 상기 제3 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 크게 한다.
- [0039] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자의 제조 방법의 특징의 국면에서는, 상기 제4 공정은, 도포한 상기 잉크 액적으로부터 상기 제3 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 크게 한다.
- [0040] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자의 제조 방법의 특징의 국면에서는, 상기 제4 공정은, 도포한 상기 잉크 액적으로부터 상기 제3 용매에 이어서, 상기 제2 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 더 크게 한다.
- [0041] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자의 제조 방법의 특징의 국면에서는, 상기 제5 공정은, 상기 잉크 액적막을 건조시키고, 상기 잉크 액적막으로부터 상기 제3 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 크게 한다.
- [0042] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자의 제조 방법의 특징의 국면에서는, 상기 제5 공정은, 상기 잉크 액적막을 건조시키고, 상기 잉크 액적막으로부터 상기 제3 용매에 이어서, 상기 제2 용매 및 상기 제1 용매를 이 순서로 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 더 크게 한다.
- [0043] 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 표시 패널은, 상기 중 어느 하나에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 소자를 이용한 것을 특징으로 한다.
- [0044] 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 표시 장치는, 상기 중 어느 하나에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 소자를 이용한 것을 특징으로 한다.
- [0045] 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 장치는, 상기 중 어느 하나에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 소자를 이용한 것을 특징으로 한다.
- [0046] 본 발명의 일 양태에 관련된 잉크는, 기능성 재료와, 상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한, 디에스테르 골격을 가지는 제2 용매와,
- [0047] 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지며, 또한, 지방족알코올인 제3 용매를 포함하

는 것을 특징으로 한다.

- [0048] 본 발명의 일 양태에 관련된 잉크는, 기능성 재료와, 상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한 상기 제1 용매의 점도보다도 높은 점도를 가지는 제2 용매와, 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지고, 또한, 상기 제2 용매를 구성하는 분자 간에 있어서의 화학 결합의 일부를 해리하여, 상기 제2 용매의 점도를 저하시키는 작용을 가지는 제3 용매를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0049] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 제3 용매가 증발함으로써, 3mPa·s 이상 20mPa·s 이하였던 점도가 30mPa·s 이상 200mPa·s 이하가 된다.
- [0050] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 제1 용매와 상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합에 대한, 상기 제2 용매와 상기 제3 용매의 총합의 혼합율은 3mol% 이상 20mol% 이하이다.
- [0051] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 잉크의 특성의 국면에서는, 상기 기능성 재료의 농도가 0.1중량% 이상 4중량% 미만이다.
- [0052] 본 발명의 일 양태에 관련된 기능층의 형성 방법은, 기능층을 형성하기 위한 잉크를 준비하는 제1 공정으로서, 기능층을 구성하는 기능성 재료와, 상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한, 디에스테르 골격을 가지는 제2 용매와, 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지며, 또한, 지방족알코올인 제3 용매를 혼합시킨 잉크를 준비하여, 잉크 토출 노즐을 가지는 잉크젯 장치에 충전하는 제1 공정과, 기능층을 형성하기 위한 기판을 준비하는 제2 공정과, 상기 기판에 대해, 상기 잉크젯 장치로부터 상기 잉크의 액적을 토출시키는 제3 공정과, 상기 제3 공정에 의해 토출시킨 상기 잉크 액적을 상기 기판에 도포하여, 잉크 액적막을 형성하는 제4 공정과, 상기 잉크 액적막을 건조시켜, 기능층을 형성하는 제5 공정을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0053] 본 발명의 일 양태에 관련된 기능층의 형성 방법은, 기능층을 형성하기 위한 잉크를 준비하는 제1 공정으로서, 기능층을 구성하는 기능성 재료와, 상기 기능성 재료를 용해하는 제1 용매와, 상기 제1 용매의 비점 이하인 비점, 또는, 상기 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 비점을 가지며, 또한 상기 제1 용매의 점도보다도 높은 점도를 가지는 제2 용매와, 상기 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 비점을 가지고, 또한, 상기 제2 용매를 구성하는 분자 간에 있어서의 화학 결합의 일부를 해리하여, 상기 제2 용매의 점도를 저하시키는 작용을 가지는 제3 용매를 혼합시킨 잉크를 준비하여, 잉크 토출 노즐을 가지는 잉크젯 장치에 충전하는 제1 공정과, 기능층을 형성하기 위한 기판을 준비하는 제2 공정과, 상기 기판에 대해, 상기 잉크젯 장치로부터 상기 잉크의 액적을 토출시키는 제3 공정과, 상기 제3 공정에 의해 토출시킨 상기 잉크 액적을 상기 기판에 도포하여, 잉크 액적막을 형성하는 제4 공정과, 상기 잉크 액적막을 건조시켜, 기능층을 형성하는 제5 공정을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0054] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 기능층의 형성 방법의 특성의 국면에서는, 상기 제3 공정은, 토출시킨 상기 잉크 액적으로부터 상기 제3 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 크게 한다.
- [0055] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 기능층의 형성 방법의 특성의 국면에서는, 상기 제4 공정은, 도포한 상기 잉크 액적으로부터 상기 제3 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 크게 한다.
- [0056] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 기능층의 형성 방법의 특성의 국면에서는, 상기 제4 공정은, 도포한 상기 잉크 액적으로부터 상기 제3 용매에 이어서, 상기 제2 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 더 크게 한다.
- [0057] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 기능층의 형성 방법의 특성의 국면에서는, 상기 제5 공정은, 상기 잉크 액적막을 건조시키고, 상기 잉크 액적막으로부터 상기 제3 용매를 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 크게 한다.
- [0058] 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 기능층의 형성 방법의 특성의 국면에서는, 상기 제5 공정은, 상기 잉크 액적막을 건조시키고, 상기 잉크 액적막으로부터 상기 제3 용매에 이어서, 상기 제2 용매 및 상기 제1 용매를 이 순서로 증발시켜, 상기 잉크의 점도를, 상기 제1 공정보다도 더 크게 한다.
- [0059] 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자는, 상기 중 어느 하나에 기재된 기능층의 형성 방법에 의해 형성된

기능층을 구비한 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

[0060] 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 표시 패널은, 상기의 유기 발광 소자를 이용한 것을 특징으로 한다.

[0061] 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 표시 장치는, 상기의 유기 발광 소자를 이용한 것을 특징으로 한다.

[0062] 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 장치는, 상기의 유기 발광 소자를 이용한 것을 특징으로 한다.

[0063] [본 발명에 이른 경위]

[0064] 토출성 및 평탄성 양쪽이 양호한 잉크를 얻기에 이른 경위를 이하에 설명한다.

[0065] 본 발명자는, 우선, 잉크의 점도가 잉크의 토출성에 어떠한 영향을 주는지를 조사했다.

[0066] 도 1은, 잉크의 점도와 토출 각도 θ 의 관계를 나타낸 도이다. 도 1에 있어서, 파선으로 둘러싼 부분은 종래예의 잉크의 점도 영역(Ⅱ)을 나타내고 있고, 당해 점도 영역(Ⅱ)의 좌측이 종래예의 잉크보다 저점도의 잉크의 점도 영역(Ⅰ)을 나타내고 있으며, 상기 점도 영역(Ⅱ)의 우측이 종래예의 잉크보다 고점도의 잉크의 점도 영역(Ⅲ)을 나타내고 있다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 잉크의 점도가 높아질수록 토출 각도 θ 가 커지는(착탄 정밀도가 낮아지는) 경향이 보여졌다. 즉, 잉크의 점도가 높아질수록 토출성이 나빠졌다. 또한, 토출 각도 θ 는, 표준 편차 6σ 로 평가했다.

[0067] 도 2는, 잉크의 점도가 토출 각도 θ 에 미치는 영향을 설명하기 위한 도이다. 도에 있어서, 실선의 화살표 A_1 는 잉크 액적의 실제의 토출 방향을 나타내고, 일점 쇄선의 화살표 A_2 는 이상적인 토출 방향을 나타내며, 그들 방향이 이루는 각도가 토출 각도 θ 이다. 잉크의 점도가 높아질수록 토출 각도 θ 가 커지는 것은, 점도가 높아질수록 잉크 액적의 리가멘트 길이가 길어지기 때문이라고 생각된다. 즉, 도 2(a)에 나타내는 바와 같이, 리가멘트 길이가 길면, 잉크젯 장치의 노즐로부터 잉크 액적이 떨어질 때의 반동에 의해 토출 방향이 어긋나기 쉬워, 도 2(b)에 나타내는 바와 같이, 토출 각도 θ 가 커지기 쉽다고 생각된다. 또, 리가멘트 길이가 길면, 잉크 액적이 기류의 영향을 받아 흐르게 되기 쉬워, 이것에 의해서도 토출 각도 θ 가 커지기 쉽다고 생각된다.

[0068] 다음에, 본 발명자는, 잉크의 점도가 잉크의 평탄성에 어떠한 영향을 주는지를 조사했다.

[0069] 도 3은, 잉크의 점도와 기능층 상면의 평탄율의 관계를 나타낸 도이다. 도에 있어서, 파선으로 둘러싼 부분은 종래예의 잉크의 점도 영역(Ⅱ)을 나타내고 있고, 당해 점도 영역(Ⅱ)의 좌측이 종래예의 잉크보다 저점도의 잉크의 점도 영역(Ⅰ)을 나타내고 있으며, 상기 점도 영역(Ⅱ)의 우측이 종래예의 잉크보다 고점도의 잉크의 점도 영역(Ⅲ)을 나타내고 있다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 잉크의 점도가 높아질수록 기능층 상면의 평탄율이 낮아지는 경향이 보여졌다.

[0070] 도 4는, 평탄율의 산출 방법을 설명하기 위한 도이다. 도 4에 나타내는 바와 같이, 평탄율은, 원자간력 현미경(AFM)을 이용하여 기능층의 막두께 분포를 측정하고, 그 결과에 기초하여, 기능층에 있어서의 유효 화소 범위의 최대 막두께값, 최소 막두께값 및 평균 막두께값을 구하여, 그들을 하기 (식 1)에 대입함으로써 산출했다.

[0071] 평탄율 : (최대 막두께값 - 최소 막두께값) $\div$ 2 $\div$ 평균 막두께값 $\times 100 \cdots$ (식 1)

[0072] 또한, 유효 화소 범위는, 유기 발광 소자의 구동시에 있어서 전압이 걸리는 개소이며, 기능층의 막두께가 200nm의 위치 P_1 로부터 화소 중앙측에 $7.5\mu m$ 떨어진 위치 P_2 사이의 범위이다.

[0073] 도 5는, 잉크의 점도가 평탄율에 미치는 영향을 설명하기 위한 도이다. 도 5에 나타내는 바와 같이, 화소 중앙 영역 상에는, 뱅크 근방 영역 상보다도 용매의 증기 농도가 높다. 왜냐하면, 화소 중앙 영역은, 용매 증기가 발생하는 뱅크 근방 영역으로 양사이드가 둘러싸여 있기 때문에, 당해 화소 중앙 영역에서 발생한 용매 증기는 윗쪽으로 밖에 확산될 수 없는데 반해, 뱅크 근방 영역은, 다른 한쪽측의 뱅크(5)가 존재하는 영역으로부터는 용매 증기가 발생하고 있지 않고, 뱅크(5) 상에는 용매 증기압이 낮은 공간이 펼쳐져 있기 때문에, 뱅크 근방 영역에서 발생한 용매 증기가 윗쪽 뿐만이 아니라 뱅크(5)측으로도 확산되기 때문이다.

[0074] 증기 농도가 높은 화소 중앙 영역 상에서는 화살표 S_1 로 나타내는 바와 같이 증발 속도가 작고, 증기 농도가 낮은 뱅크 근방 영역 상에서는 화살표 S_2 로 나타내는 바와 같이 증발 속도가 크다. 이와 같이 증발 속도에 차이가 발생하면, 잉크(7a)의 액고임 중에서, 증발 속도가 작은 화소 중앙 영역으로부터 증발 속도가 큰 뱅크 근방 영역으로 잉크(7a)의 흐름이 발생하고, 흘러든 잉크(7a)로부터는 용매 만이 증발되어 가므로, 뱅크 근방 영역에 기능성 재료(7b)가 퇴적된다.

- [0075] 잉크(7a)의 점도가 낮으면, 잉크(7a)가 흐르기 쉽기 때문에, 뱅크 근방 영역에서는 기능성 재료(7b)의 퇴적량이 많아져, 그 만큼 막두께가 두꺼워진다. 한편, 잉크(7a)의 점도가 높으면, 잉크(7a)의 흐름을 억제하는 제동력이 강해지기 때문에, 그 만큼 막두께는 두꺼워 지지 않아, 평탄율은 낮아진다고 생각된다.
- [0076] 도 6은, 잉크 점도가 토출성 및 평탄성에 미치는 영향을 정리한 도면이다. 잉크의 점도와 잉크의 토출성의 관계, 및, 잉크의 점도와 잉크의 평탄성의 관계를 정리하면, 도 6에 나타내는 바와 같은 결과가 된다. 즉, 종래의 잉크의 점도의 경우는, 토출성은 좋지만 「○」, 평탄성은 좋다고는 할 수 없고 「△」, 그것보다 저점도의 경우는, 토출성은 매우 좋지만 「◎」, 평탄성은 나쁘며 「×」, 그것보다 고점도의 경우는, 평탄성은 좋지만 「○」, 토출성은 나쁘다 「×」. 이와 같이, 잉크를 어떠한 점도로 했다고 해도, 토출성과 평탄성 양쪽이 양호한 잉크를 얻는 것은 곤란했다. 또한, 후술하지만, 실시예의 잉크는, 토출성 및 평탄성 양쪽이 양호 「○」하다.
- [0077] 이상과 같이, 잉크의 토출성과 평탄성은 반드시 상충되지 않는 특성이며, 토출성을 좋게 하기 위해서는 잉크를 저점도로 하는 것이 바람직한데 반해, 평탄성을 좋게 하기 위해서는 잉크를 고점도로 하는 것이 바람직하다고 생각된다. 그래서, 본 발명자는, 양호한 토출성이 요구되는 것은 통상, 잉크를 잉크젯 장치로부터 토출시키기까지 지이며, 토출시킨 후에는 양호한 토출성이 요구되지 않는 것, 및, 양호한 평탄성이 요구되는 것은 통상, 토출시킨 후이며, 토출시키기까지는 양호한 평탄성은 반드시 요구되지 않는 것에 주목했다. 즉, 경시적으로 점도가 변화되는 구성, 구체적으로는, 토출시키기까지는 저점도이며 토출시킨 후에는 고점도가 되는 구성이면, 토출성과 평탄성 양쪽이 양호하다라는 생각에 이르렀다.
- [0078] 도 7은, 본 발명의 일 양태에 관련된 잉크의 조성을 나타낸 개념도이다. 도 7에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 일 양태에 관련된 잉크는, 기능성 재료, 제1 용매, 제2 용매 및 제3 용매로 이루어진다. 제1 용매는, 기능성 재료를 용해시켜 잉크화하기 위한 용매이며, 제2 용매는, 잉크를 증점시키기 위한 용매이며, 제3 용매는, 잉크젯 장치로부터 토출시키기까지의 동안 제2 용매를 저점도화해 두기 위한 용매이다. 이 구성에 의해, 잉크는, 토출시키기까지는, 양호한 토출성을 확보하기 위해서 저점도가 되어 있고, 토출시킨 후에는, 양호한 평탄성을 확보하기 위해서 고점도가 된다.
- [0079] 보다 상세하게는, 잉크는, 분위기 환경에 따라, 제1 용매, 제2 용매 및 제3 용매를 포함하는 제1 상태에서부터, 제3 용매가 증발하여, 제1 용매 및 제2 용매 만을 포함하는 제2 상태가 되고, 제3 용매에 이어서 제2 용매가 증발하여, 제1 용매 만을 포함하는 제3 상태가 된다. 그리고, 잉크를 잉크젯 장치로부터 토출시키기까지는 제3 용매가 포함되는 제1 상태를 유지하고 있지만, 토출시킨 후에는 제3 용매가 신속하게 증발하여 제2 상태가 된다. 제3 용매가 증발됨으로써, 즉, 제1 상태에서부터 제2 상태로 변화됨으로써, 잉크는 저점도에서 고점도로 변화한다.
- [0080] 이하에, 제3 용매가 증발됨으로써, 점도가 변화되는 이유에 대해서 설명한다.
- [0081] 도 8은, 용매의 점도를 나타낸 도이다. 도 8에 나타내는 바와 같이, 디에스테르 골격을 가지는 용매는, 모노에스테르 골격을 가지는 용매와 비교하면, 다량체 효과에 의해 현저히 고점도이다. 이와 같이 고점도이기 때문에, 디에스테르 골격을 가지는 용매는, 잉크를 증점시키기 위한 제2 용매로서 바람직하다.
- [0082] 도 9는, 디에스테르 골격을 가지는 용매의 점도에 대해서 설명하기 위한 도이다. 디에스테르 골격을 가지는 용매가 모노에스테르 골격을 가지는 용매와 비교하여 고점도가 되는 이유로서, 도 9(a)에 나타내는 바와 같이, 모노에스테르 골격을 가지는 용매의 경우는, 에스테르 결합이 1분자에 1개뿐이며, 그 에스테르 결합의 개소에서 분자 간의 수소 결합이 발생했다고 해도 2량체가 구성될 뿐이다. 따라서, 용매의 점도는 그다지 높아지지는 않는다.
- [0083] 한편, 도 9(b)에 나타내는 바와 같이, 디에스테르 골격을 가지는 용매의 경우는, 에스테르 결합은 1분자에 2개 있어, 그들 에스테르 결합의 개소에서 분자 간의 수소 결합이 발생하면 다량체가 구성된다. 따라서, 다량체 효과에 의해 용매의 점도는 높아진다. 이와 같이, 디에스테르 골격을 가지는 용매는, 단독 시에 있어서 고점도이다. 따라서, 높은 증점 효과를 가지며, 디에스테르 골격을 가지는 용매를 더함으로써 잉크는 고점도가 된다.
- [0084] 그런데, 도 9(c)에 나타내는 바와 같이, 지방족알코올의 분자는, 우선하여 디에스테르 골격을 가지는 용매의 분자와 수소 결합한다. 이것에 의해, 디에스테르 골격을 가지는 용매의 분자 간의 수소 결합은 해리하여, 다량체가 단량체가 되기 때문에, 디에스테르 골격을 가지는 용매는 저점도가 된다. 디에스테르 골격을 가지는 용매 1분자에 대해, 지방족알코올은 2분자 수소 결합한다. 따라서, 디에스테르 골격을 가지는 용매 1mol에 대해 지방족알코올이 2mol 이상 존재하면, 디에스테르 골격을 가지는 용매의 분자 간의 수소 결합은 이론상 모두 해리되

기 때문에, 디에스테르 골격을 가지는 용매는 최저 점도가 된다.

- [0085] 이와 같이, 지방족알코올은, 디에스테르 골격을 가지는 용매의 분자 간의 수소 결합을 해리시키는 작용을 가지기 때문에 제3 용매로서 바람직하다. 또한, 디에스테르 골격을 가지는 용매와 지방족알코올의 혼합 용매로부터 지방족알코올 만을 증발시키면, 디에스테르 골격을 가지는 용매의 분자 간에서 다시 수소 결합이 발생하기 때문에, 디에스테르 골격을 가지는 용매는 다시 고점도가 된다.
- [0086] 이상과 같이, 디에스테르 골격을 가지는 용매에 지방족알코올을 섞으면, 디에스테르 골격을 가지는 용매 자체의 점도가 낮아진다. 이것은, 단지, 고점도 용매에 저점도 용매를 더함으로써 고점도 용매를 희석하여, 점도를 저하시키는 것과는 전혀 상이한 작용 효과이다. 이것에 대해서 이하에 설명한다.
- [0087] 도 10은, 용매의 혼합율이 점도에 주는 영향을 나타낸 도이다. 도 10에 있어서, 용매 A는 디에스테르 골격을 가지는 용매이며, 용매 B는 디에스테르 골격을 가지는 용매보다도 낮은 점도를 가지는 용매이다. 도 10에 나타내는 바와 같이, 용매 A와 용매 B의 혼합 용액을 다양하게 제작하고, 그들 혼합 용액의 점도를 측정하여 점도 구배를 확인한 바, 용매 B로서 알코올계의 용매를 이용한 경우는, 용매 B로서 알코올계 이외의 용매(에테르계의 용매, 케톤계의 용매, 알킬벤젠계의 용매)를 이용한 경우와 비교하여, 점도 구배에 상이한 경향을 볼 수 있었다.
- [0088] 알코올계 이외의 용매의 경우, 용매 A의 혼합율이 100mol%일 때에는 용매 A 자체의 점도이며, 용매 A의 혼합율이 0mol%일 때에는 용매 B 자체의 점도이다. 그리고, 용매 A의 혼합율이 0mol%를 초과하고 100mol% 미만일 때에는, 혼합 용매의 점도는 용매 A와 용매 B의 중간점도이며, 용매 A의 혼합율이 낮아질수록 혼합 용매의 점도도 낮아지는 경향을 볼 수 있다. 이러한 경향을 볼 수 있는 것은, 용매 A와 용매 B를 혼합함으로써, 용매 A가 단지 희석되어, 혼합 용매의 점도가 저하되기 때문이다.
- [0089] 한편, 알코올계의 용매의 경우, 용매 A의 혼합율이 100mol%일 때에는 용매 A 자체의 점도이고, 용매 A의 혼합율이 0mol%일 때에는 용매 B 자체의 점도이며, 이 점에 있어서는, 알코올계 이외의 용매의 경우와 동일하다. 그러나, 용매 A의 혼합율이 0mol%를 초과하고 100mol% 미만일 때에는, 혼합 용매의 점도는 반드시 용매 A와 용매 B의 중간점도가 아닌, 특정 범위의 혼합율에 있어서는 용매 B 자체의 점도보다도 저점도가 된다. 즉, 어느 혼합율을 경계로 하여, 용매 A의 혼합율이 낮아져 갈수록 혼합 용매의 점도도 낮아지는 현상과, 용매 A의 혼합율이 낮아져 갈수록 혼합 용매의 점도가 높아지는 현상이 발생하는 경향을 볼 수 있었다. 이러한 경향을 볼 수 있는 것은, 상기 서술한 바와 같이, 용매 A가 단지 희석되는 것 만이 아니라, 용매 B가 용매 A의 분자 간의 수소 결합을 해리시킴으로써, 용매 A 자체의 점도가 저하되기 때문이다.
- [0090] 이상과 같이, 제3 용매는, 제2 용매의 점도를 저하시키는 작용 효과를 가지는 용매이다. 제2 용매에 제3 용매를 섞으면, 제2 용매의 분자 간의 화학 결합이 일부 해리하여 제2 용매의 점도가 저하된다.
- [0091] 다음에, 용매의 비점에 대해서 설명한다. 잉크를 잉크젯 장치로부터 토출시킨 후에 고점도화시키기 위해서는, 제3 용매를 제2 용매보다도 먼저 증발시킬 필요가 있다. 또, 제1 용매가 제2 용매보다도 먼저 증발해 버리면, 제1 용매에 용해되어 있던 기능성 재료가 석출될 가능성이 있기 때문에, 제1 용매보다도 제2 용매를 먼저 증발시킬 필요가 있다. 따라서, 우선 제3 용매 만이 증발하고, 다음에 제2 용매 만이 증발하며, 마지막으로 제1 용매가 증발하도록, 각 용매의 비점이 설정되어 있는 것이 바람직하다. 즉, 각 용매의 비점의 관계는, 제1 용매>제2 용매>제3 용매인 것이 바람직하다.
- [0092] 도 11은, 용매의 비점이 토출성 및 평탄성에 미치는 영향을 정리한 도면이다. 각 용매의 비점의 관계는, 제1 용매>제2 용매>제3 용매의 관계인 것이 바람직하지만, 이 관계에 한정되는 것은 아니다. 도 11에 나타내는 바와 같이, 각 용매의 비점의 관계가, 제1 용매≒제2 용매>제3 용매인 경우(「제1 용매≒제2 용매」의 구체예로서, 도 11에는, 제2 용매의 비점이 제1 용매의 비점보다도 20℃ 높은 경우를 나타내고 있다)에서도, 양호한 평탄성을 얻을 수 있었다.
- [0093] 한편, 각 용매의 비점의 관계가, 제2 용매>제1 용매>제3 용매인 경우(「제2 용매>제1 용매」의 구체예로서, 도 11에는, 제2 용매의 비점이 제1 용매의 비점보다도 50℃ 높은 경우를 나타내고 있다)는, 잉크가 건조되기까지의 동안에 기능성 재료의 석출이 발생했다. 그 결과, 기능층 상면의 화소 중앙 영역과 बैं크 근방 영역 간에 큰 막 두께차는 발생하지 않았지만, 기능층 상면이 전체에 걸쳐 평탄하지 않게 되는 현상이 발생했다. 제2 용매의 비점이 제1 용매의 비점보다도 높아도, 그 비점차가 20℃ 이하이면, 공비(共沸)에 의해 제2 용매와 제1 용매가 동시에 증발될 수 있기 때문에, 기능성 재료가 석출되기 어렵지만, 그 비점차가 50℃ 이상이 되면 먼저 보다 많은 제1 용매가 너무 증발되어 기능성 재료가 석출된다고 생각된다. 특히, 기능성 재료가 제2 용매에 불필요한 경우

에, 이러한 현상이 발생한다고 생각된다.

- [0094] 또, 각 용매의 비점의 관계가, 제1 용매>제2 용매≒제3 용매인 경우는, 제3 용매와 함께 제2 용매도 증발하기 때문에, 제2 용매에 의한 증점 효과가 충분히 얻어지지 않아, 양호한 평탄성은 얻어지지 않았다.
- [0095] 이상으로부터, 각 용매의 비점의 관계가 적정이 아니면, 토출성 및 평탄성 양쪽이 양호한 잉크는 얻을 수 없는 것을 알 수 있다. 각 용매의 비점의 관계는, 제1 용매와 제2 용매의 관계에 있어서, 제2 용매의 비점은, 제1 용매의 비점 이하, 또는, 제1 용매의 비점보다도 높고, 제1 용매와의 비점의 차가 20℃ 이하인 것이 바람직하다. 또, 제3 용매의 비점은, 제1 용매의 비점 및 제2 용매의 비점보다도 낮은 것이 바람직하다.
- [0096] 도 12는, 잉크의 조성의 바람직한 조건을 설명하기 위한 도이다. 도 12에 나타내는 바와 같이, 각 용매의 구체적인 바람직한 비점은, 제1 용매가 260~350℃, 제2 용매가 280~350℃, 제3 용매가 80~250℃이다. 이러한 비점의 관계이면, 알맞은 정도의 휘발성을 가지는 성막성이 좋은 잉크젯법에 적절한 잉크를 얻을 수 있다. 또한, 제2 용매와 제3 용매의 비점차의 바람직한 범위는, 80~180℃이다. 제2 용매와 제3 용매의 비점차가 이 범위이면, 잉크를 잉크젯 장치로부터 토출시킨 후, 신속하게 잉크의 점도를 높게 할 수 있어, 보다 평탄한 기능층을 형성할 수 있다.
- [0097] 다음에, 용매의 점도에 대해서 설명한다. 도 12에 나타내는 바와 같이, 각 용매의 단독에서의 점도는 특별히 상관 없지만, 제3 용매가 증발하기 전의 점도, 즉, 잉크에 제1 용매, 제2 용매 및 제3 용매가 포함되어 있는 제1 상태의 점도는, 3mPa·s 이상 20mPa·s 이하가 바람직하고, 3mPa·s 이상 13mPa·s 이하가 더 바람직하다. 이것에 의해, 잉크젯법에 적절한 바람직한 토출성을 얻을 수 있다. 또, 제3 용매가 증발한 후의 점도, 즉, 잉크에 제1 용매 및 제2 용매가 포함되어 있고, 제3 용매가 포함되지 않은 제2 상태의 점도는, 20mPa·s 이상 200mPa·s 이하가 바람직하고, 30mPa·s 이상 200mPa·s 이하가 더 바람직하다. 이것에 의해, 바람직한 평탄성을 얻을 수 있다.
- [0098] 다음에, 잉크 중에 있어서의 기능성 재료의 농도는, 0.1중량% 이상 4중량% 미만인 것이 바람직하다.
- [0099] 도 13은, 기능성 재료의 농도와 기능층의 막두께의 관계를 나타낸 도이다. 또한, 도 13에 있어서 「Over spi II」은 뱅크로부터 액적이 넘쳐 나오는 것을 의미하고, 「Dewet」은 뱅크 내에 디웨팅 영역이 발생하고 있는 것을 의미한다. 기능성 재료의 농도가 0.1중량% 이상인 것이 바람직한 이유로서, 도 13에 나타내는 바와 같이, 기능성 재료의 농도가 0.1중량% 미만이면, 기능층의 최소 막두께값이 실용 범위인 5nm를 밑돌 우려가 있기 때문이다.
- [0100] 도 14는, 기능성 재료의 농도와 잉크 점도의 관계를 나타낸 도이다. 잉크에 있어서의 기능성 재료의 농도가 4중량% 미만인 것이 바람직한 이유로서, 도 14에 나타내는 바와 같이, 기능성 재료의 농도가 4중량% 이상이면, 잉크의 점도가 잉크젯 장치의 노즐에 막히는 점도(300mPa·s)에 도달하기 때문이다.
- [0101] [유기 발광 소자용 잉크]
- [0102] 본 발명의 일 양태에 관련된 잉크는, 기능성 재료, 제1 용매, 제2 용매 및 제3 용매를 포함한다.
- [0103] <기능성 재료>
- [0104] 기능성 재료는, 예를 들면 유기 발광 소자의 발광층을 구성하는 재료로서, 구체적으로는, F8-F6(F8(폴리디옥틸 플루오렌)과 F6(폴리디헥실플루오렌)의 공중합체)가 바람직하다. F8-F6 이외에는, F8, F6 등의 F8-F6 이외의 플루오렌 화합물, 옥시노이드 화합물, 페릴렌 화합물, 쿠마린 화합물, 아자쿠마린 화합물, 옥사졸 화합물, 옥사디아졸 화합물, 페리논 화합물, 피롤로피롤 화합물, 나프탈렌 화합물, 안트라센 화합물, 플루오란텐 화합물, 테트라센 화합물, 피렌 화합물, 코로넨 화합물, 퀴놀론 화합물 및 아자퀴놀론 화합물, 피라졸린 유도체 및 피라졸론 유도체, 로다민 화합물, 크리센 화합물, 페난트렌 화합물, 시클로펜타디엔 화합물, 스틸벤 화합물, 디페닐퀴논 화합물, 스티릴 화합물, 부타디엔 화합물, 디시아노메틸렌피란 화합물, 디시아노메틸렌티오피란 화합물, 플루오레세인 화합물, 피릴륨 화합물, 티아피릴륨 화합물, 셀레나피릴륨 화합물, 테롤로피릴륨 화합물, 방향족 알다디엔 화합물, 올리고페닐렌 화합물, 티오크산텐 화합물, 안트라센 화합물, 시아닌 화합물, 아크리딘 화합물, 8-히드록시퀴놀린 화합물의 금속 착체, 2-비피리딘 화합물의 금속 착체, 시프 염과 III족 금속의 사슬체, 옥신 금속 착체, 희토류 착체, 등을 들 수 있다(일본국 공개 특허 평5-163488호 공보 참조). 이들 화합물이나 착체는, 단독으로 이용해도 되고, 복수를 혼합하여 이용해도 된다.
- [0105] <제1 용매>

- [0106] 제1 용매는, 기능성 재료를 용해하는 용매로서, 구체적으로는, 페녹시톨루엔이 바람직하다. 페녹시톨루엔 이외에는, 시클로헥실벤젠, 디에틸벤젠, 데카하이드로나프탈렌, 메틸벤조에이트, 아세토페논, 페닐벤젠, 벤질알코올, 테트라하이드로나프탈렌, 이소포론, n-도데칸, 디시클로헥실, p-자일렌글리콜디메틸에테르 등을 들 수 있다. 이들 용매는, 단독으로 이용해도 되고, 복수를 혼합하여 이용해도 된다.
- [0107] <제2 용매>
- [0108] 제2 용매는, 증점 작용을 가지는 용매로서, 구체적으로는, 디메틸프탈레이트가 바람직하다. 디메틸프탈레이트 이외에는, 디에틸프탈레이트, 디프로필프탈레이트 등 디에스테르 골격을 가지는 용매가 바람직하다. 또, 디에스테르 골격을 가지는 용매 이외에도 된다. 또한, 디에스테르 골격을 가지는 용매에 위치 이성체가 존재할 수 있는 경우에 있어서, 치환기는 오르토, 메타, 파라 중 어느 위치 관계여도 된다.
- [0109] 제2 용매는, 구성 분자의 일부가 화학 결합 가능하며, 제3 용매를 구성하는 분자가, 상기 구성 분자의 일부에 대해 우선적으로 화학 결합을 형성함으로써, 상기 제2 용매의 화학 결합이 해리되어, 상기 제2 용매의 점도가 저하된 상태가 되는 용매인 것이 바람직하다. 디에스테르 골격을 가지는 용매의 경우는, 구성 분자의 일부가 수소 결합 가능하며, 알코올계의 용매와 혼합시킴으로써, 당해 알코올계의 용매의 분자가 상기 구성 분자의 일부에 대해 우선적으로 수소 결합을 형성함으로써, 디에스테르 골격을 가지는 용매의 수소 결합이 해리되어, 디에스테르 골격을 가지는 용매의 점도가 저하된 상태가 된다. 또한, 화학 결합은 수소 결합에 한정되지 않는다.
- [0110] <제3 용매>
- [0111] 제3 용매는, 제2 용매의 점도를 저하시키는 작용을 가지는 용매로서, 구체적으로는, 1-노난올이 바람직하다. 1-노난올 이외에는, 2-에틸헥산올, 데칸올, 2-노난올, 2-메틸-2-노난올 등의 지방족알코올이나, 벤질알코올 등의 방향족 알코올 등, 알코올계의 용매가 바람직하다. 특히, 지방족알코올은 분자의 부피가 크지 않기 때문에 디에스테르 골격을 가지는 용매와 보다 우선적으로 수소 결합하기 쉽기 때문에 바람직하다.
- [0112] [유기 발광 소자 및 유기 표시 패널]
- [0113] 도 15는, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 표시 패널의 각 층의 적층 상태를 나타낸 모식도이다. 도 15에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 표시 패널(110)은, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자(111) 상에 시일재(112)를 통하여 칼라 필터 기관(113)을 붙인 구성을 가진다.
- [0114] 유기 발광 소자(111)는, RGB의 각 픽셀이 매트릭스 형상 또는 라인 형상으로 배치되어 이루어지는 탑 에미션형의 유기 발광 소자이며, 각 픽셀은 TFT 기관(1) 상에 각 층을 적층한 적층 구조로 되어 있다.
- [0115] TFT 기관(1) 상에는, 제1 전극을 구성하는 제1 애노드 전극(2) 및 제2 애노드 전극(3)이 매트릭스 형상 또는 라인 형상으로 형성되어 있고, 그들 애노드 전극(2, 3) 상에 홀 주입층(4)이 적층되어 있다. 홀 주입층(4) 상에는, 픽셀을 규정하는 बैं크(5)가 형성되어 있고, बैं크(5)로 규정된 영역 내에 홀 수송층(6) 및 유기 발광층(7)이 이 순서로 적층되어 있다. 또한, 유기 발광층(7) 상에는, 전자 수송층(8), 제2 전극인 캐소드 전극(9), 및 시일링층(10)이, 각각 बैं크(5)로 규정된 영역을 넘어 옆의 픽셀의 것과 연속하도록 형성되어 있다.
- [0116] बैं크(5)로 규정된 영역은, 홀 주입층(4), 홀 수송층(6), 유기 발광층(7) 및 전자 수송층(8)이 이 순서로 적층된 다층 적층 구조로 되어 있고, 그들의 적층 구조로 기능층이 구성되어 있다. 또한, 기능층에는 전자 주입층 등의 다른 층이 포함되어 있어도 된다.
- [0117] 기능층의 대표적인 구성으로서는, (1) 홀 주입층/유기 발광층, (2) 홀 주입층/홀 수송층/유기 발광층, (3) 홀 주입층/유기 발광층/전자 주입층, (4) 홀 주입층/홀 수송층/유기 발광층/전자 주입층, (5) 홀 주입층/유기 발광층/홀 저지층/전자 주입층, (6) 홀 주입층/홀 수송층/유기 발광층/홀 저지층/전자 주입층, (7) 유기 발광층/홀 저지층/전자 주입층, (8) 유기 발광층/전자 주입층 등의 소자 구성을 들 수 있다.
- [0118] TFT 기관(1)은, 예를 들면, 무알칼리 유리, 소다 유리, 무형광 유리, 인산계 유리, 붕산계 유리, 석영, 아크릴 계 수지, 스티렌계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 에폭시계 수지, 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 실리콘계 수지, 또는 알루미늄 등의 절연성 재료로 이루어지는 베이스 기관 상에, 아몰퍼스 TFT(EL소자 드라이브 회로)가 형성된 것이다.
- [0119] 제1 애노드 전극(2)은, 예를 들면, Ag(은), APC(은, 팔라듐, 구리의 합금), ARA(은, 루비듐, 금의 합금), MoCr(몰리브덴과 크롬의 합금), 또는 NiCr(니켈과 크롬의 합금) 등으로 형성되어 있다. 탑 에미션형의 유기 발광 소자의 경우는, 광반사성의 재료로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

- [0120] 제2 애노드 전극(3)은, 제1 애노드 전극(2) 및 홀 주입층(4)의 사이에 개재하여, 각 층간의 접합성을 양호하게 하는 기능을 가진다.
- [0121] 홀 주입층(4)은, 예를 들면, 금속 산화물, 금속 질화물, 또는 금속산질화물 등의 금속 화합물로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 홀 주입층(4)이 금속 산화물로 형성되어 있는 경우는, 홀의 주입이 용이해지기 때문에, 유기 발광층(7) 내에서 전자가 유효하게 발광에 기여하여 양호한 발광 특성을 얻을 수 있다. 금속 산화물로서는, 예를 들면, Cr(크롬), Mo(몰리브덴), W(텅스텐), V(바나듐), Nb(니오브), Ta(탄탈), Ti(티탄), Zr(지르코늄), Hf(하프늄), Sc(스칸듐), Y(이트륨), Th(토륨), Mn(망간), Fe(철), Ru(루테튬), Os(오스뮴), Co(코발트), Ni(니켈), Cu(구리), Zn(아연), Cd(카드뮴), Al(알루미늄), Ga(갈륨), In(인듐), Si(실리콘), Ge(게르마늄), Sn(주석), Pb(납), Sb(안티몬), Bi(비스무트), 및 La(란탄)으로부터 Lu(루테튬)까지의 이른바 희토류 원소 등의 산화물을 들 수 있다. 그 중에서도, Al_2O_3 (산화 알루미늄), CuO(산화 구리), 및 SiO(산화 실리콘)는, 특히 장수명화에 유효하다.
- [0122] बैं크(5)는, 예를 들면, 수지 등의 유기 재료 또는 유리 등의 무기 재료로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 유기 재료의 예에는, 아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 노볼락형 페놀 수지 등을 들 수 있으며, 무기 재료의 예에는, SiO_2 (실리콘옥사이드), Si_3N_4 (실리콘나이트라이드) 등을 들 수 있다. बैं크(5)는, 유기용제 내성을 가지는 것이 바람직하고, 또 가시광을 어느 알맞은 정도로 투과시키는 것이 바람직하며, 또한 절연성을 가지는 것이 바람직하고, 이에 더하여 에칭 처리나 베이킹 처리 등이 이루어지는 경우가 있으므로, 그들의 처리에 대한 내성이 높은 재료로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0123] 또한, बैं크(5)는, 픽셀 बैं크여도, 라인 बैं크여도 된다. 픽셀 बैं크의 경우, 픽셀마다 유기 발광층(7)의 전체 둘레를 둘러싸도록 बैं크(5)가 형성된다. 한편, 라인 बैं크의 경우, 복수의 픽셀을 열마다 또는 행마다 구분하도록 बैं크(5)가 형성되며, बैं크(5)는 유기 발광층(7)의 행방향 양측 또는 열방향 양측에만 존재하고, 유기 발광층(7)은 동열 또는 동행의 것이 연속된 구성이 된다.
- [0124] 홀 수송층(6)은, 애노드 전극(2, 3)으로부터 주입된 홀을 유기 발광층(7)으로 수송하는 기능을 가지며, 예를 들면, 폴리스티렌설포산을 도프한 폴리(3, 4-에틸렌디옥시티오펜)(PEDOT-PSS)이나, 그 유도체(공중합체 등)로 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0125] 유기 발광층(7)은, 전계 발광 현상을 이용하여 발광하는 기능을 가지며, 예를 들면, 본 발명의 일 양태에 관련된 잉크에 포함되는 기능성 재료로 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0126] 전자 수송층(8)은, 캐소드 전극(9)으로부터 주입된 전자를 유기 발광층(7)으로 수송하는 기능을 가지며, 예를 들면, 바륨, 프탈로시아닌, 불화리튬, 또는 이들의 혼합물 등으로 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0127] 캐소드 전극(9)은, 예를 들면, ITO, IZO(산화 인듐아연) 등으로 형성된다. 탑 에미션형의 유기 발광 소자의 경우는, 광투과성의 재료로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0128] 시일링층(10)은, 유기 발광층(7) 등이 수분에 노출되거나, 공기에 노출되거나 하는 것을 억제하는 기능을 가지고, 예를 들면, SiN(질화 실리콘), SiON(산화질화 실리콘) 등의 재료로 형성된다. 탑 에미션형의 유기 발광 소자의 경우는, 광투과성의 재료로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0129] 이상의 구성으로 이루어지는 유기 발광 소자(111) 및 유기 표시 패널(110)은, 토출성 및 평탄성이 좋은 잉크를 이용하여 유기 발광층(7)이 형성되어 있기 때문에, 발광 특성이 양호하다.
- [0130] [유기 발광 소자의 제조 방법]
- [0131] 도 16 및 도 17에 기초하여, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자의 제조 방법을 설명한다. 도 16 및 도 17은, 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도이다.
- [0132] 우선, 도 16(a)에 나타내는 바와 같은 상면이 보호 레지스트로 보호된 TFT 기판(1)을 준비한다.
- [0133] 다음에, 도 16(b)에 나타내는 바와 같이, TFT 기판(1)을 덮고 있는 보호 레지스트를 박리하고, TFT 기판(1) 상에, 유기 수지를 스핀 코팅하여, PR/PE(포토레지스트/포토 에칭으로 패터닝함으로써, 도 16(c)에 나타내는 바와 같이, 평탄화막(1a)(예를 들면 두께 $4\mu m$)을 형성한다.
- [0134] 다음에, 도 16(d)에 나타내는 바와 같이, 평탄화막(1a) 상에 제1 애노드 전극(2)을 형성한다. 제1 애노드 전극(2)은, 예를 들면, 스퍼터링에 의해 APC로 박막을 형성하고, 당해 박막을 PR/PE로 매트릭스 형상으로 패터닝함

으로써 형성한다(예를 들면 두께 150nm). 또한, 제1 애노드 전극(2)은 진공 증착 등으로 형성해도 된다.

[0135] 다음에, 도 16(e)에 나타내는 바와 같이, 제2 애노드 전극(3)을 매트릭스 형상으로 형성한다. 제2 애노드 전극(3)은, 예를 들면 플라즈마 증착법으로 ITO 박막을 형성하고, 당해 ITO 박막을 PR/PE에 의해 패터닝함으로써 형성한다(예를 들면 두께 110nm).

[0136] 다음에, 도 16(f)에 나타내는 바와 같이, 제2 애노드 전극(3) 상으로부터 홀 주입층(4)을 형성한다. 홀 주입층(4)은, 홀 주입 기능을 하는 재료를 스퍼터링하여, PR/PE에 의해 패터닝함으로써 형성한다(예를 들면 두께 40nm). 또한, 홀 주입층(4)은, 애노드 전극(3) 상 뿐만이 아니라, TFT 기관(1)의 상면 전체에 걸쳐 형성된다.

[0137] 다음에, 도 16(g)에 나타내는 바와 같이, 홀 주입층(4) 상에 बैं크(5)를 형성한다. 홀 주입층(4) 상에 있어서 बैं크(5)를 형성하는 영역은, 서로 이웃하는 발광층 형성 예정 영역끼리의 경계에 상당하는 영역이다. बैं크(5)는, 홀 주입층(4) 상의 전체를 덮도록 बैं크 재료층을 형성하고, 형성한 बैं크 재료층의 일부를 PR/PE로 제거함으로써 형성한다(예를 들면 두께 1 μ m). 또한, बैं크(5)는, 세로 방향으로만 신장하는 스트라이프 형상의 라인 बैं크여도 되고, 세로와 가로로 신장하여 평면 형상이 격자 형상의 픽셀 बैं크여도 된다.

[0138] 다음에, 도 17(a)에 나타내는 바와 같이, बैं크(5) 사이의 오목부에, 홀 수송층의 재료를 포함하는 잉크를 충전하고, 건조시킴으로써, 홀 수송층(6)을 형성한다(예를 들면 두께 20nm).

[0139] 다음에, 도 17(b)에 나타내는 바와 같이, TFT 기관(1) 상의 전체에 걸쳐, बैं크(5) 사이의 오목부에 잉크젯법(액적 토출법)으로 본 발명의 일 양태에 관련된 유기 발광 소자용 잉크를 충전하고, 충전한 잉크를 감압 하에서 건조시켜, 베이킹함으로써, 유기 발광층(7)을 형성한다(예를 들면 두께 60~90nm). 또한, 잉크를 बैं크(5) 사이에 충전하는 방법은, 잉크젯법에 한정되지 않고, 디스펜서법, 노즐 코트법, 스핀 코트법, 오탁판 인쇄, 블록판 인쇄 등이어도 된다.

[0140] 유기 발광층(7)은, 구체적으로는, 이하의 제1 내지 제5 공정을 순차적으로 거침으로써 형성된다.

[0141] 제1 공정에서는, 잉크를 준비하여, 잉크 토출용의 노즐을 가지는 잉크젯 장치에 충전한다.

[0142] 제2 공정에서는, 제1 전극을 포함하는 하지층을 가지는 기관을 준비한다. 본 실시의 형태에서는, 제1 애노드 전극(2), 제2 애노드 전극(3), 홀 주입층(4), बैं크(5) 및 홀 수송층(6)이 형성된 TFT 기관(1)이 이것에 해당한다.

[0143] 제3 공정에서는, 홀 수송층(6)에 대해, 잉크젯 장치로부터 잉크의 액적을 토출시킨다. 그 때, 토출시킨 잉크 액적으로부터 제3 용매를 증발시켜, 잉크의 점도를 크게 한다.

[0144] 제4 공정에서는, 제3 공정에 의해 토출시킨 잉크 액적을 홀 수송층(6)에 도포하여, 잉크 액적막을 형성한다. 그 때, 잉크 액적으로부터 제3 용매에 이어서, 제2 용매를 증발시켜, 잉크의 점도를 더 크게 한다.

[0145] 제5 공정에서는, 잉크 액적막을 건조시켜, 유기 발광층(7)을 형성한다.

[0146] 또한, 제3 용매는, 제3 공정이 아닌 제4 공정에서 증발시켜도 된다. 구체적으로는, 제4 공정에 있어서, 홀 수송층(6)에 도포한 잉크 액적으로부터 제3 용매를 증발시켜 잉크의 점도를 크게 해도 된다.

[0147] 또, 제3 용매는, 제3 공정이 아닌 제5 공정에서 증발시켜도 된다. 구체적으로는, 제5 공정에 있어서, 잉크 액적막을 건조시키고, 잉크 액적막으로부터 제3 용매를 증발시켜 잉크의 점도를 크게 해도 된다. 또한, 제5 공정에서는, 잉크 액적막을 건조시켜, 잉크 액적으로부터 제3 용매에 이어서, 제2 용매 및 상기 제1 용매를 이 순서로 증발시켜, 잉크의 점도를 더 크게 해도 된다.

[0148] 제1 용매, 제2 용매 및 제3 용매를 증발시키는 타이밍은, 분위기 환경에 의해 제어 가능하다.

[0149] 다음에, 도 17(c)에 나타내는 바와 같이, बैं크(5) 및 유기 발광층(7)을 덮도록, ETL 증착으로 전자 수송층(8)을 형성한다(두께 20nm).

[0150] 다음에, 도 17(d)에 나타내는 바와 같이, 기능층의 윗쪽에 제1 전극과 상이한 극성을 가지는 제2 전극을 형성한다(제6 공정). 구체적으로는, 광투과성의 재료를 플라즈마 증착함으로써, 전자 수송층(8) 상으로부터 캐소드 전극(9)을 형성한다(두께 100nm).

[0151] 다음에, 도 17(e)에 나타내는 바와 같이, 캐소드 전극(9) 상으로부터 CVD로 시일링층(10)을 형성한다(두께 1 μ m).

[0152] 이상으로, 탑 에미션형의 유기 발광 소자가 제작된다.

100 유기 발광 장치

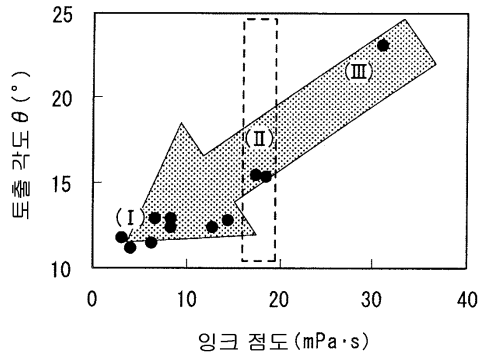
110 유기 표시 패널

111 유기 발광 소자

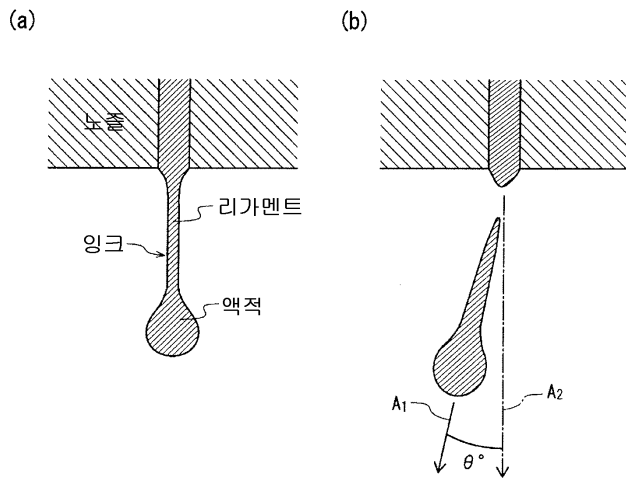
200 유기 표시 장치

도면

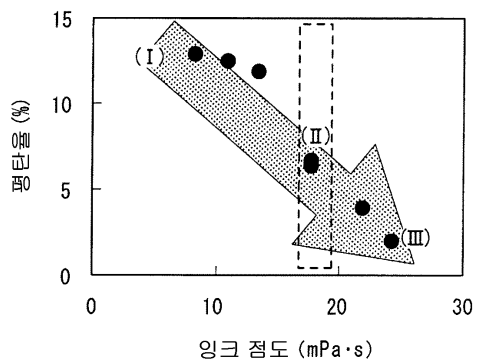
도면1



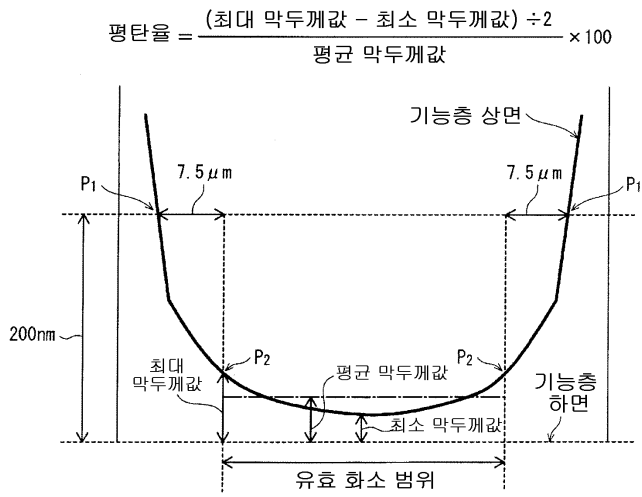
도면2



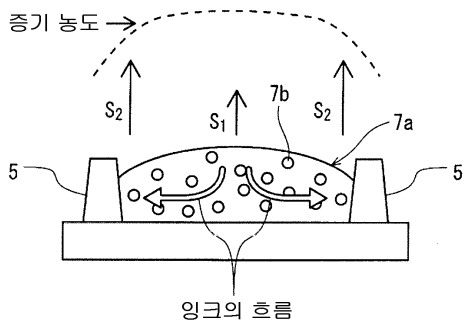
도면3



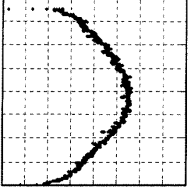
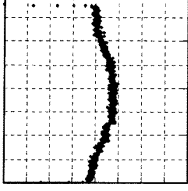
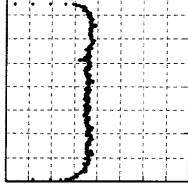
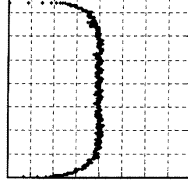
도면4



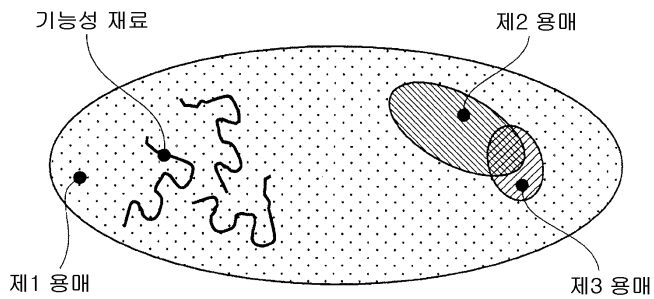
도면5



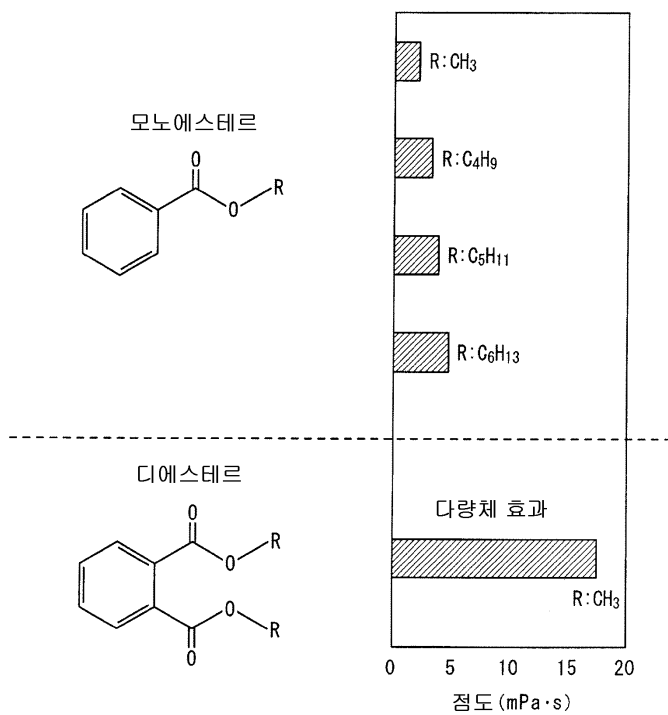
도면6

	(I) 종래예보다 저점도	(II) 종래예	(III) 종래예보다 고점도	실시에
(확산계수) 낮은 점도				
점도				
				

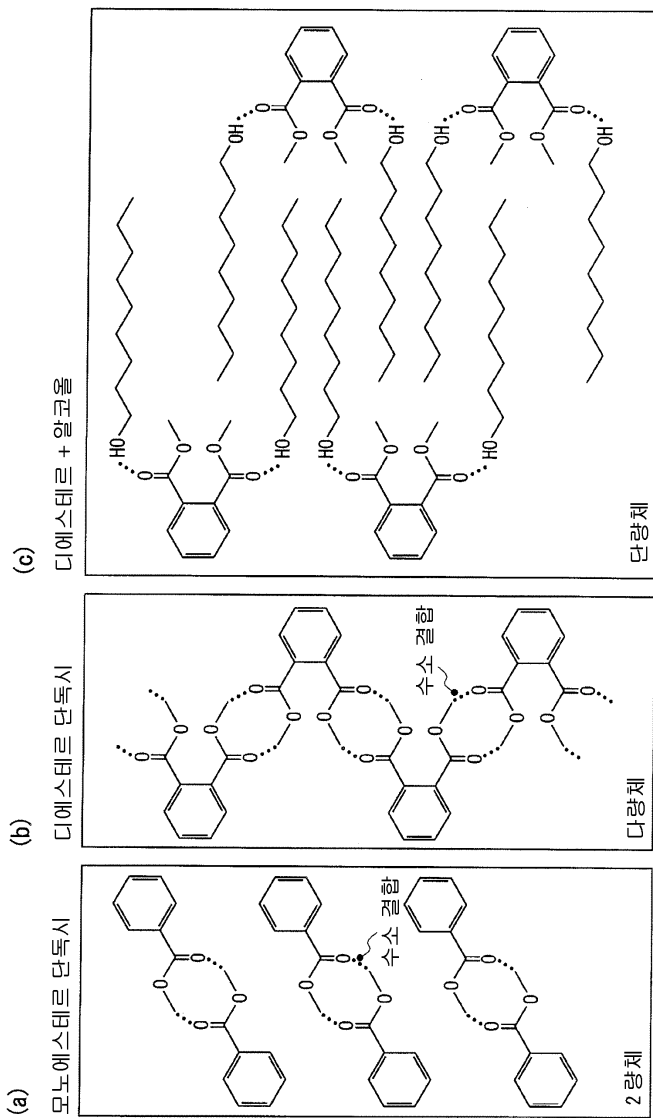
도면7



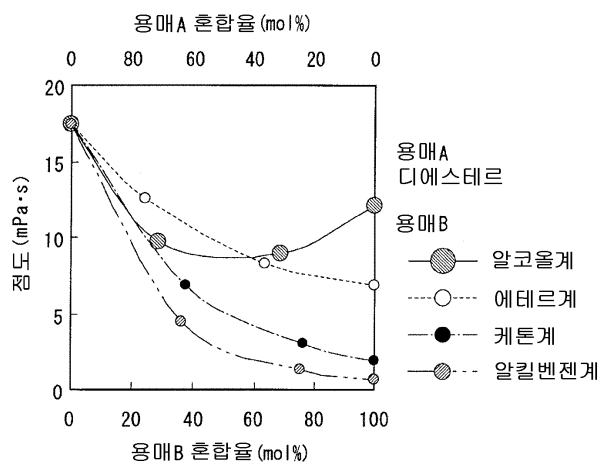
도면8



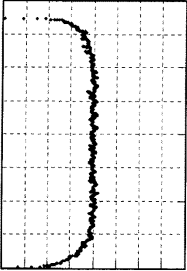
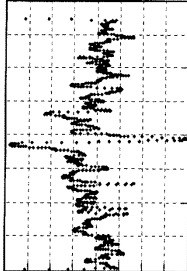
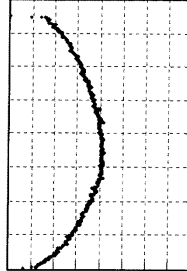
도면9



도면10



도면11

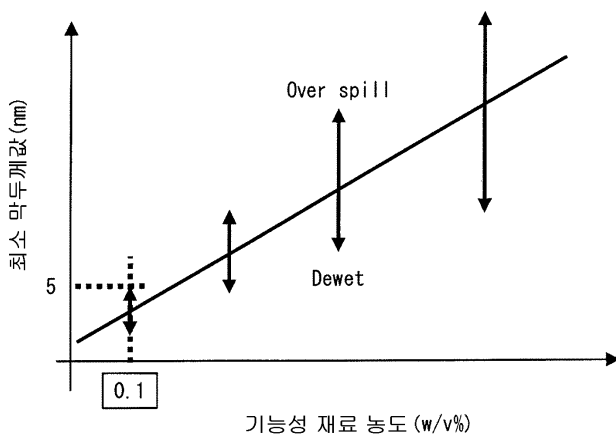
비점	제1 용매 ≧ 제2 용매 > 제3 용매	제2 용매 > 제1 용매 > 제3 용매	제1 용매 > 제2 용매 ≧ 제3 용매
양쪽성			
평탄성			

도면12

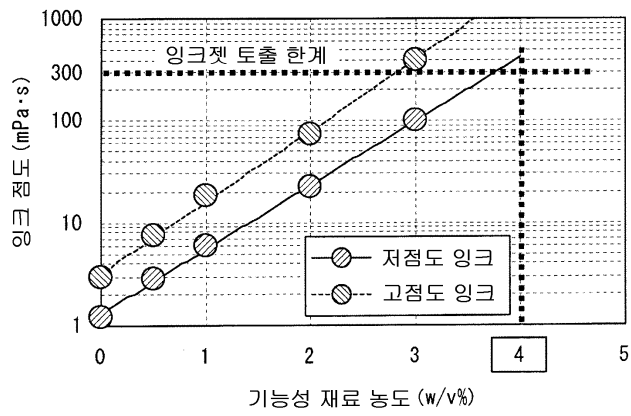
저	고	(비점)	고
제1 용매		260°C	350°C
제2 용매		280°C	350°C
제3 용매	80°C	250°C	

저	고	(점도)	고
제1 용매		특별히 지정하지 않음	
제2 용매		특별히 지정하지 않음	
제(1+2) 용매	20mPa·s	30mPa·s	200mPa·s
제(1+2+3) 용매	3mPa·s	20mPa·s	200mPa·s
제3 용매	3mPa·s	13mPa·s	

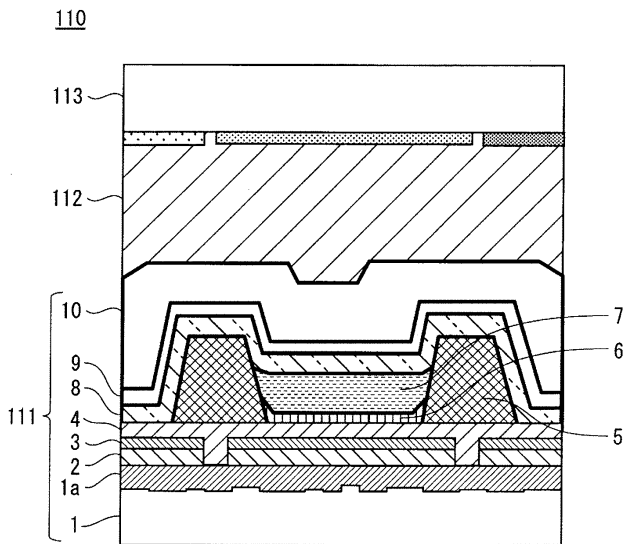
도면13



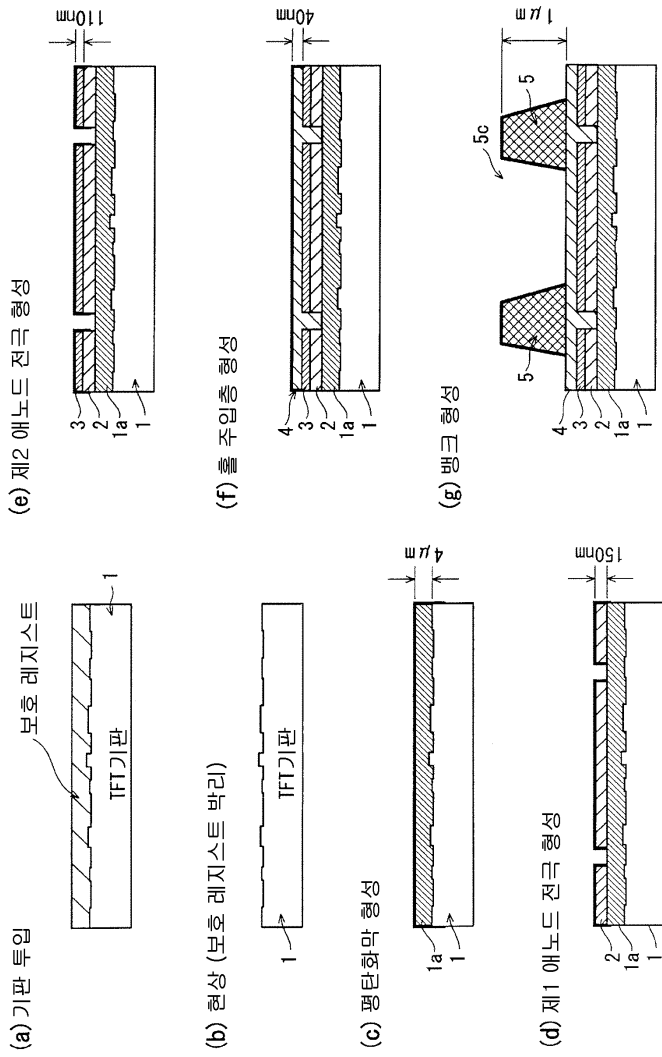
도면14



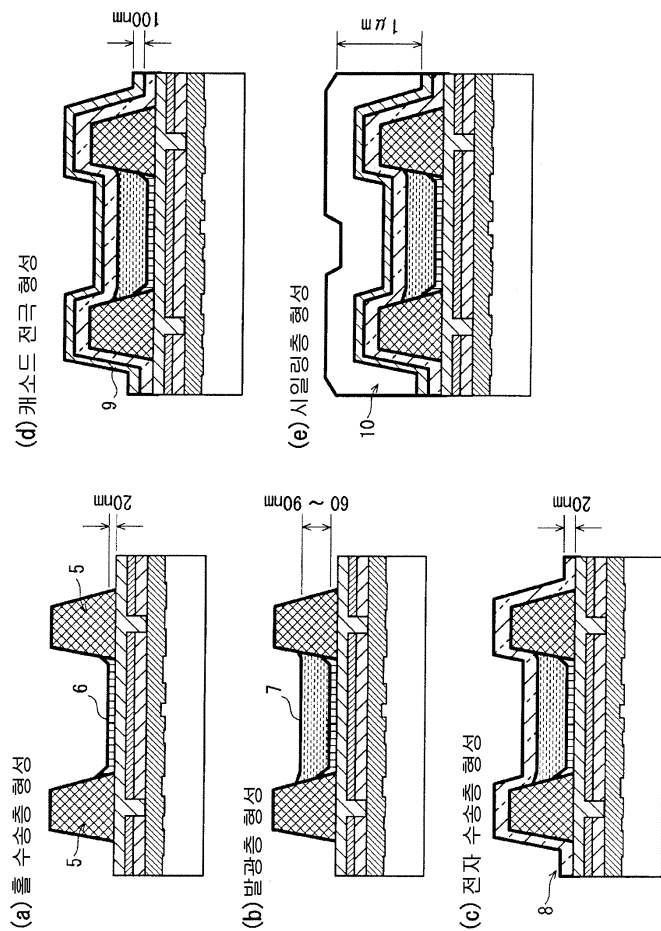
도면15



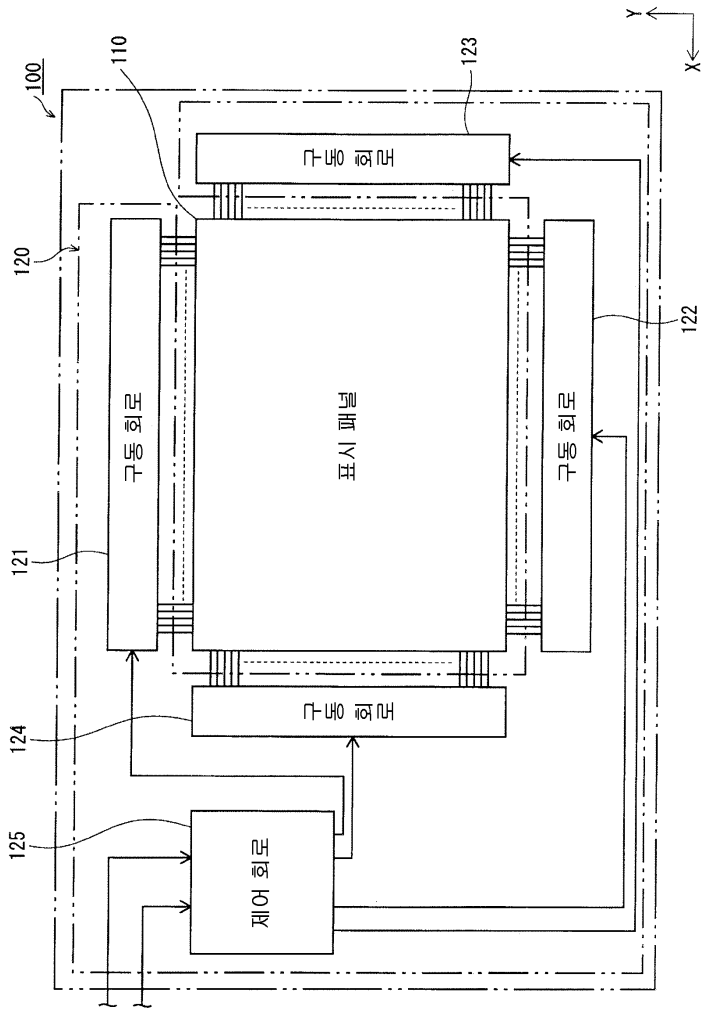
도면16



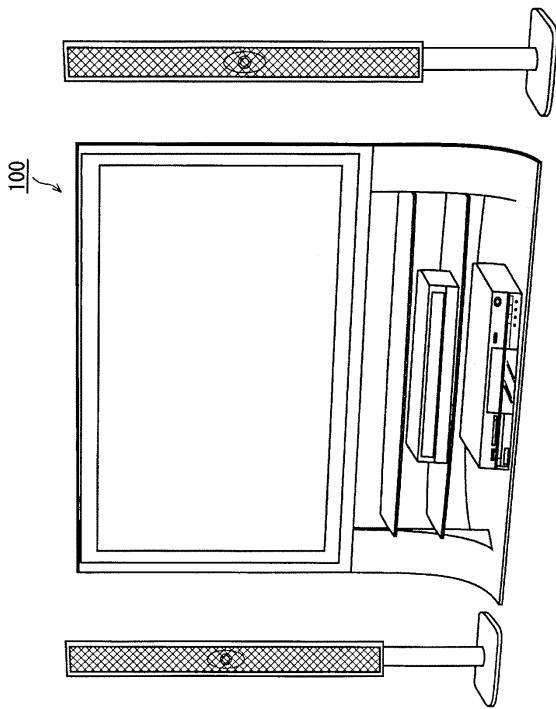
도면17



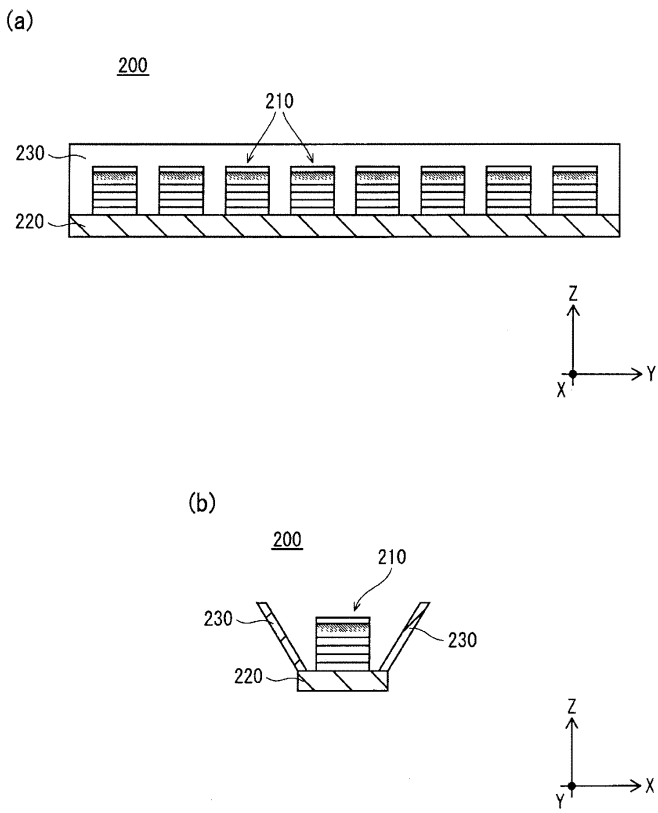
도면18



도면19



도면20



专利名称(译)	用于有机发光器件的墨水，制造有机发光器件的方法，有机显示器面板，有机显示器件，有机		
公开(公告)号	KR1020130044116A	公开(公告)日	2013-05-02
申请号	KR1020117006096	申请日	2010-07-01
申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
当前申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
[标]发明人	ISHINO SHINICHIRO 이시노신이치로 MASUDA TOMOKI 마스다도모키 NANNO HIROTAKA 난노히로타카 KAWANAMI YUKO 가와나미유크 MATSUSUE NORIYUKI 마츠스에노리유크 HARADA MITURU 하라다미트루		
发明人	이시노신이치로 마스다도모키 난노히로타카 가와나미유크 마츠스에노리유크 하라다미트루		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0007 C09D5/22 C09K11/06 H05B33/14 H01L51/5012 H01L51/56 H01L27/3244		
代理人(译)	的专利法.		
其他公开文献	KR101646799B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

这是通过提供用于有机发光装置的油墨的目的来实现的，其中两侧的放电和平坦度良好，并且对于有机发光装置的油墨（7a）经历并包括功能材料（7b）。）实现上述目的，包括有机发光器件（111）的功能层（7），溶解功能材料（7b）的第一溶剂，高于沸点沸点的第二溶剂，它是第一溶剂或第一溶剂的沸点或更低，它具有沸点，和第三溶剂。对于高于的第二溶剂，沸点与第一溶剂的差异为20°C或更低，并且还具有一酯骨架。第三种溶剂的沸点低于第一种溶剂的沸点和第二种溶剂的沸点，此外还有脂族醇。

	저	(비점)	고
제1 용매		260°C ↔ 350°C	
제2 용매		280°C ↔ 350°C	
제3 용매	80°C	↔ 250°C	

	저	(점도)	고
제1 용매		특별히 지정하지 않음	
제2 용매		특별히 지정하지 않음	
제(1+2) 용매		20mPa·s ↔ 200mPa·s 30mPa·s ↔ 200mPa·s	
제(1+2+3) 용매	3mPa·s ↔ 3mPa·s	20mPa·s ↔ 13mPa·s	
제3 용매		특별히 지정하지 않음	