



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0012228
(43) 공개일자 2008년02월11일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0077340

(22) 출원일자 2007년08월01일

심사청구일자 2007년08월01일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00210588 2006년08월02일 일본(JP)

JP-P-2007-00181083 2007년07월10일 일본(JP)

(71) 출원인

세이코 엡슨 가부시키가이샤

일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자

히루마 게이

일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨가부시키가이샤 내

하시즈메 아키노리

일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨가부시키가이샤 내

이시다 고헤이

일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨가부시키가이샤 내

(74) 대리인

김창세

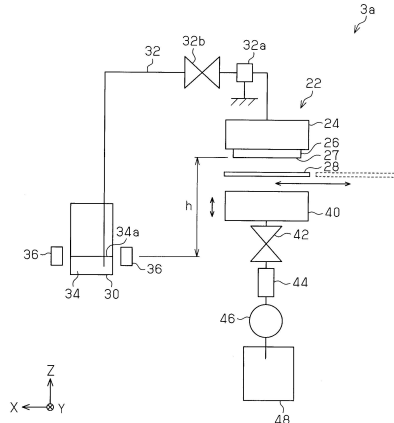
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 기능막의 형성 방법 및 액정 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

기능막의 형성 방법은 2.3nm 이상의 표면 거칠기를 가지는 기판을 준비하는 공정, 기능막 형성용 재료 및 유기 용매를 함유하는 기능막 형성용 조성물을 준비하는 공정, 및 액적 토출 장치를 이용하여 기능막 형성용 조성물을 기판 상에 토출하여 기능막을 형성하는 공정을 구비한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

2.3nm 이상의 표면 거칠기를 가지는 기관을 준비하는 공정,

기능막 형성용 재료 및 유기 용매를 함유하는 기능막 형성용 조성물을 준비하는 공정, 및

액적 토출 장치를 이용하여 기능막 형성용 조성물을 기관 상에 토출하여 기능막을 형성하는 공정을 구비하는 기능막의 형성 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기능막 형성용 조성물의 고형분 농도는 조성물 전체에 대해서 1 내지 10중량%이고, 기능막 형성용 조성물의 점도는 3 내지 20mPa·s이고, 또한 기능막 형성용 조성물의 표면 장력은 30 내지 45mN/m인 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 기관의 표면에 친액화 처리가 실시되어 있는 방법.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 기관은 투명 기관이고, 투명 기관의 표면에 투명 도전막이 형성되어 있고, 투명 도전막의 표면에 친액화 처리가 실시되어 있는 방법.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 기능막은 액정 배향막인 방법.

청구항 6

2.3nm 이상의 표면 거칠기를 가지는 투명 도전막이 표면에 형성된 투명 기관을 준비하는 공정,

액정 배향막 형성용 재료 및 유기 용매를 함유하는 액정 배향막 형성용 조성물을 준비하는 공정, 및

액적 토출 장치를 이용하여 액정 배향막 형성용 조성물을 투명 기관 상에 토출하여 액정 배향막을 형성하는 공정을 구비하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 액정 배향막 형성용 조성물의 고형분 농도는 조성물 전체에 대해서 1 내지 10중량%이고, 액정 배향막 형성용 조성물의 점도는 3 내지 20mPa·s이고, 또한 액정 배향막 형성용 조성물의 표면 장력은 30 내지 45mN/m인 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 투명 기관의 표면에 친액화 처리가 실시되어 있는 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 액적 토출 장치는

부주사 방향을 따라 배열된 복수의 제 1노즐로 이루어진 제 1노즐 그룹과, 상기 부주사 방향을 따라 배열된 복수의 제 2노즐로 이루어진 제 2노즐 그룹으로서, 제 1노즐 그룹의 일부와, 제 2노즐 그룹의 일부가 주주사 방향에서 보아 서로 포개지도록 배치되는 제 1노즐 그룹 및 제 2노즐 그룹을 구비하고,

상기 액정 배향막을 형성하는 공정은

상기 투명 기판이 상기 제 1노즐 그룹과 제 2노즐 그룹에 대하여 상기 주주사 방향을 따라서 상대 이동되고, 선택된 복수의 상기 제 1노즐 그룹과 선택된 복수의 상기 제 2노즐 그룹으로부터 액적이 토출되어 상기 투명 기판에 상기 액정 배향막이 형성되는 공정으로서, 상기 주주사 방향에서 보아 상기 제 2노즐 그룹과 포개지는 상기 제 1노즐 그룹의 영역 중에서 선택된 복수의 제 1노즐로부터 액적이 토출되고, 또한 상기 주주사 방향에서 보아 상기 선택된 복수의 제 1노즐의 사이에 위치하는 복수의 상기 제 2노즐이 선택되어 그들로부터 액적이 토출되는 공정을 구비하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 주주사 방향에서 보아 상기 제 2노즐 그룹과 포개지는 상기 제 1노즐 그룹의 영역 중에서 소정의 간격마다 선택된 복수의 제 1노즐로부터 액적이 토출되고, 또한 상기 주주사 방향에서 보아 상기 선택된 복수의 제 1노즐의 사이에 위치하는 복수의 상기 제 2노즐이 선택되어 그들로부터 액적이 토출되는 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 주주사 방향에서 보아 포개지는 적어도 한 쌍의 상기 제 1노즐과 상기 제 2노즐이 교대로 선택되어 액적이 토출되는 방법.

청구항 12

제 9 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주주사 방향에서 보아 상기 제 2노즐 그룹과 포개지는 상기 제 1노즐 그룹의 영역 중에서 선택된 상기 복수의 제 1노즐 중 가장 상기 부주사 방향측의 위치가 소정의 주기로 변위하는 방법.

청구항 13

제 6 항에 있어서,

상기 액적 토출 장치는

부주사 방향을 따라 배열된 복수의 제 1노즐로 이루어진 제 1노즐 그룹과, 상기 부주사 방향을 따라 배열된 복수의 제 2노즐로 이루어진 제 2노즐 그룹으로서, 제 1노즐 그룹의 일부와, 제 2노즐 그룹의 일부가 주주사 방향에서 보아 서로 포개지도록 배치되는 제 1노즐 그룹 및 제 2노즐 그룹을 구비하고,

상기 액정 배향막을 형성하는 공정은

상기 투명 기판이 상기 제 1노즐 그룹과 제 2노즐 그룹에 대하여 상기 주주사 방향을 따라서 상대 이동되고, 선택된 복수의 상기 제 1노즐 그룹과 선택된 복수의 상기 제 2노즐 그룹으로부터 액적이 토출되어 상기 투명 기판에 상기 액정 배향막이 형성되는 공정으로서, 상기 주주사 방향에서 보아 포개지는 적어도 한 쌍의 상기 제 1노즐과 상기 제 2노즐이 교대로 선택되어 액적이 토출되는 공정을 구비하는 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 주주사 방향에서 보아 포개지는 적어도 한 쌍의 상기 제 1노즐과 상기 제 2노즐이 소정의 주기로 교대로 선택되어 액적이 토출되는 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 주주사 방향에서 보아 상기 제 2노즐 그룹과 포개지는 상기 제 1노즐 그룹의 영역에서 상기 부주사 방향을 따라 연속하는 복수의 상기 제 1노즐과, 상기 주주사 방향에서 보아 상기 제 1노즐 그룹과 포개지는 상기 제 2노즐 그룹의 영역에서 상기 부주사 방향을 따라 연속하는 복수의 제 2노즐이 소정의 주기로 교대로 선택되어 액적이 토출되는 방법.

청구항 16

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주주사 방향에서 보아 상기 제 2노즐 그룹과 포개지는 상기 제 1노즐 그룹의 영역 중에서 선택된 상기 복수의 제 1노즐 중 가장 상기 부주사 방향측의 위치가 소정의 주기로 변위하는 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 액적(液滴) 토출 장치를 이용하여 기관 상에 기능막 형성용 조성물을 도포함으로써, 줄무늬 얼룩이 없이, 균일한 막두께 및 평탄한 표면을 가지는 기능막을 형성하는 기능막의 형성 방법 및 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

- <2> 종래, 액정 표시 장치의 액정 배향막을 형성하는 방법으로서, 액적 토출 장치를 이용하는 방법이 알려져 있다. 이 방법에서는 액적 토출 장치를 이용하여 기관 상에 액정 배향막 형성용 조성물이 토출된 후, 그 조성물이 건조하여 도막(塗膜)이 형성된다. 이어서, 형성된 도막에 액정 배향 기능이 부여되어 액정 배향막이 형성된다. 상기 조성물은 액정 배향막 형성용 재료, 예를 들어 폴리이미드 또는 폴리아믹산이 적당한 용매에 용해되어 조제된다.
- <3> 최근, 이 액적 토출 장치를 이용하는 방법은 예를 들어 이하의 이유로부터 주목받고 있다. 즉, 이 방법으로는 소망의 위치에 소망의 두께를 가지는 액정 배향막을 정확하게 형성할 수 있다. 또한, 이 방법에서는 사용되는 액정 배향막 형성용 조성물의 양이 적다. 그러나, 이 방법으로는 기관 상에 토출된 상기 조성물의 액적이 기관 상에서 충분히 확산되지 않는다. 즉, 조성물의 습윤 확산성이 나쁘다. 그 때문에, 이 방법에는 형성된 액정 배향막에 줄무늬 형상의 얼룩, 즉 줄무늬 얼룩이 발생하여 균일한 막두께 및 평탄한 표면을 가지는 도막을 형성할 수 없다는 문제가 있었다.
- <4> 이 문제를 해결하기 위하여, 일본국 특허 공개 2004-290961호 공보에는 액적의 습윤 확산성을 향상시키는 방법이 개시되어 있다. 이 방법에서는 액적 토출 장치로부터, 착탄(着弾) 직경(토출된 액적의 착탄 후의 직경)과 동등한 토출 피치(액적 토출 장치의 복수의 액적 토출 노즐의 배치 간격)로 액적이 기관 상에 토출됨과 동시에, 표면에 친액화 처리가 실시된 기관이 이용된다. 그러나, 이 방법에 있어서도 이용되는 기관에 따라서는 습윤 확산성을 확보할 수 없어, 형성된 액정 배향막에 줄무늬 얼룩이 발생하는 경우가 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 본 발명의 목적은 액적 토출 장치를 이용함으로써, 줄무늬 얼룩이 없이, 균일한 막두께 및 평탄한 표면을 가지는 기능막을 기관 상에 형성하는 기능막의 형성 방법 및 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- <6> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제 1의 양태에서는 기능막의 형성 방법이 제공된다. 이 방법은 2.3nm 이상의 표면 거칠기를 가지는 기관을 준비하는 공정, 기능막 형성용 재료 및 유기 용매를 함유하는 기능막 형성

용 조성물을 준비하는 공정, 및 액적 토출 장치를 이용하여 기능막 형성용 조성물을 기판 상에 토출하여 기능막을 형성하는 공정을 구비한다.

<7> 본 발명의 제 2의 양태에서는 액정 표시 장치의 제조 방법이 제공된다. 이 방법은 2.3nm 이상의 표면 거칠기를 가지는 투명 도전막이 표면에 형성된 투명 기판을 준비하는 공정, 액정 배향막 형성용 재료 및 유기 용매를 함유하는 액정 배향막 형성용 조성물을 준비하는 공정, 및 액적 토출 장치를 이용하여 액정 배향막 형성용 조성물을 투명 기판 상에 토출하여 액정 배향막을 형성하는 공정을 구비한다.

<8> 본 발명의 다른 특징 및 이점은 이하의 상세한 설명과 본 발명의 특징을 설명하기 위하여 첨부된 도면에 의해 명확해질 것이다.

<9> 본 발명의 신규하다고 생각되는 특징은 특히 첨부한 청구의 범위에 있어서 명확해진다. 목적 및 이익을 동반하는 본 발명은 상술한 현시점에서의 바람직한 실시형태의 설명을 첨부한 도면과 함께 참조함으로써, 이해될 것이다.

효 과

<10> 본 발명에 있어서는 2.3nm 이상의 표면 거칠기(Ra)를 가지는 기판이 이용됨으로써, 기능막 형성용 조성물의 액적의 기판 표면에 대한 습윤 확산성을 향상시킬 수 있다. 특히, 액적 토출 장치에 의한 우수한 도공적성(塗工適性)을 가지고 있지만, 기판 표면의 부족한 습윤 확산성을 가지는 기능막 형성용 조성물이 이용되는 경우라도, 줄무늬 얼룩이 없이, 균일한 막두께 및 평탄한 표면을 가지는 기능막을 용이하게 형성할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<11> 이하, 본 발명을 기능막의 형성 방법, 및 액정 표시 장치의 제조 방법으로 나누어서 상세하게 설명한다.

<12> [기능막의 형성 방법]

<13> 본 발명에 따른 기능막의 형성 방법은 2.3nm 이상의 표면 거칠기를 가지는 기판을 준비하는 공정, 기능막 형성용 조성물을 준비하는 공정, 및 액적 토출 장치를 이용하여 기능막 형성용 조성물을 기판 상에 토출하여 기능막을 형성하는 공정을 구비하고 있다. 기능막 형성용 조성물은 기능막 형성용 재료 및 유기 용매를 함유한다.

<14> 본 발명에 따른 방법에 의해 형성되는 기능막은 기판 상에 형성되어 기능성을 갖는 박막이다. 기능막으로서, 예를 들어 투명 기판 상에 형성되는 액정 배향막, 오버코트막, 컬러필터막, 포토레지스트막, 회로기판 상에 형성되는 도전체막, 및 집전체 상에 형성되는 전극막을 들 수 있다. 이들 중에서도 기능막으로서, 투명 도전막을 가지는 투명 기판 상에 형성되는 액정 배향막이 바람직하다.

<15> <기판>

<16> 본 발명에 따른 기판은 2.3nm 이상, 바람직하게는 2.3 내지 4.0nm의 표면 거칠기를 가지고 있다. 본 발명에 있어서 표면 거칠기는 중심선 평균 거칠기(Ra)를 의미한다. 기판의 표면 거칠기(Ra)는 예를 들어 원자간력현미경(AMF)을 이용하여 측정 가능하다. 기판의 표면에 기반층, 예를 들어 투명 도전막이 형성되어 있는 경우, 기반층은 2.3nm 이상의 표면 거칠기(Ra)를 가지고 있다. 즉, 본원에 있어서, 기판의 표면 거칠기는 그 기판이 기반층을 가지고 있지 않은 경우에는, 기판 자신의 표면 거칠기를 의미하고, 그 기판이 기반층을 가지고 있는 경우에는, 기반층의 표면 거칠기를 의미한다. 기판의 재료는 특별히 한정되지 않고, 그 재료로서 예를 들어, 유리, 실리콘, 석영, 세라믹스, 금속, 및 플라스틱을 들 수 있다. 기판은 1종류만의 재료로 형성되어도 되고, 조합된 2종류 이상의 재료로 형성되어도 된다. 기판으로서, 단층의 기판이 이용되어도 되고, 복수층이 적층된 기판이 이용되어도 되고, 표면에 기반층, 예를 들어 반도체막, 금속막, 유전체막, 유기막, 또는 도전막이 형성된 기판이 이용되어도 된다. 이들 중에서도 액정 배향막이 형성되는 경우에 있어서는, 기판으로서 표면에 투명 도전막이 형성된 투명 기판이 이용되는 것이 바람직하다.

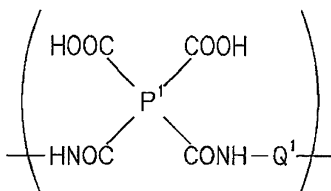
<17> 투명 기판으로서, 예를 들어 유리로 이루어진 기판 및 플라스틱으로 이루어진 기판을 들 수 있다. 유리로서, 예를 들어 플로트 유리(float glass) 및 소다 유리를 들 수 있다. 플라스틱으로서, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에테르설폰, 및 폴리카보네이트를 들 수 있다. 투명 도전막으로서, 예를 들어 산화 주석(SnO₂)으로 이루어진 NESA막(미국 PPG사 등록 상표), 및 산화인듐-산화주석(In₂O₃-SnO₂)으로 이루어진 ITO(Indium Tin Oxide)막을 들 수 있다.

<18> 투명 기판에 투명 도전막을 형성하는 방법은 특별히 한정되지 않고, 그 방법으로서 예를 들어 스퍼터링법, 이온

· 플레이팅법, 및 진공 증착법을 들 수 있다.

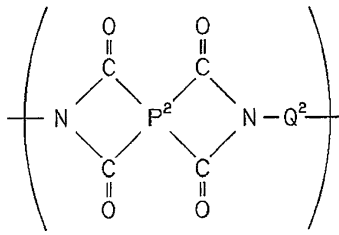
- <19> 본 발명에 있어서는 2.3nm 이상의 표면 거칠기(Ra)를 가지는 기관이 이용됨으로써, 기능막 형성용 조성물의 액적의 기관 표면에 대한 습윤 확산성을 향상시킬 수 있다. 특히, 액적 토출 장치에 의한 우수한 도공적성을 가지고 있지만, 기관 표면에의 부족한 습윤 확산성을 가지는 기능막 형성용 조성물이 이용되는 경우라도, 줄무늬 얼룩이 없이, 균일한 막두께 및 평탄한 표면을 가지는 기능막을 용이하게 형성할 수 있다.
- <20> 기관의 표면 거칠기(Ra)를 2.3nm 이상으로 하는 방법은 특별히 한정되지 않고, 그 방법으로서, 공지의 조화(粗化, roughening) 처리 방법을 채용할 수 있다. 이러한 방법으로서, 예를 들어 기관의 표면에 유기산, 과망간산염 등의 약품에 의해 조화 처리를 실시하는 방법을 들 수 있다. 또한, 투명 기관 상에 투명 도전막이 형성되는 경우에 있어서는 성막 조건을 제어함으로써, 2.3nm 이상의 표면 거칠기(Ra)를 가지는 투명 도전막을 성막할 수 있다. 상기 성막 조건으로서, 스퍼터링법으로는 예를 들어 스퍼터링의 온도 및 가스의 압력을 들 수 있다.
- <21> 본 발명에 있어서는 2.3nm 이상의 표면 거칠기(Ra)를 가짐과 동시에, 표면에 친액화 처리가 실시된 기관이 이용되는 것이 바람직하다. 기관의 표면에 친액화 처리가 실시됨으로써, 기관의 표면에 대한 기능막 형성용 조성물의 습윤성을 보다 높일 수 있다. 그 때문에, 보다 균일한 막두께 및 보다 평탄한 표면을 가지는 기능막을 용이하게 형성할 수 있다.
- <22> 기관의 표면에 친액화 처리를 실시하는 방법은 특별히 한정되지 않고, 그 방법으로서 공지의 방법을 채용할 수 있다. 이러한 방법으로서, 예를 들어 자외선 처리법 및 플라즈마 처리법을 들 수 있다. 친액화 처리의 전후에 있어서 기관의 표면 거칠기(Ra)가 크게 변화하지 않는 경우가 많고, 친액화 처리 후에 기관 표면의 표면 거칠기(Ra)가 2.3nm 이상이라면 된다.
- <23> <기능막 형성용 조성물>
- <24> 본 발명에 따른 기능막 형성용 조성물은 기능막 형성용 재료 및 유기 용매를 함유한다. 기능막 형성용 재료의 종류는 특별히 한정되지 않는다. 기능막이 예를 들어 회로 기관 상에 형성되는 도전체막인 경우, 기능막 형성용 재료로서 도전성 재료가 이용된다. 기능막이 예를 들어 집전체 상에 형성되는 전극막인 경우, 기능막 형성용 재료로서 전극 재료가 이용된다. 기능막이 예를 들어 투명 기관 상에 형성되는 액정 배향막인 경우, 기능막 형성용 재료로서 액정 배향막 형성용 재료가 이용된다. 이들 중에서도 기능막 형성용 재료로서, 투명 도전막이 형성된 투명 기관 상에 액정 배향막을 형성하기 위한 액정 배향막 형성용 재료가 특히 바람직하다.
- <25> 액정 배향막 형성용 재료의 종류는 특별히 한정되지 않고, 그 재료로서 공지의 액정 배향막 형성용 재료를 사용할 수 있다. 액정 배향막 형성용 재료로서, 예를 들어 폴리아믹산, 폴리아미드, 폴리아믹산에스테르, 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리실록산, 셀룰로스유도체, 폴리아세탈, 폴리스티렌유도체, 폴리(스티렌-페닐말레이미드) 유도체, 및 폴리(메타)아크릴레이트를 들 수 있다.
- <26> 예를 들어 우수한 액정 배향 기능을 가지는 배향막을 형성할 수 있다는 점에서, 하기 화학식 1로 표시되는 반복 단위, 및 하기 화학식 2로 표시되는 반복 단위에서 선택되는 적어도 1종을 가지는 중합체가 액정 배향막 형성용 재료로서 이용되는 것이 바람직하다.

화학식 1



- <27>
- <28> 식 중, P'은 4가의 유기기를 나타내고, Q'은 2가의 유기기를 나타낸다.

화학식 2



<29>

<30> 식 중, P^2 는 4가의 유기기를 나타내고, Q^2 는 2가의 유기기를 나타낸다.

<31> 이러한 중합체로서, 예를 들어 (i) 상기 화학식 1로 표시되는 반복 단위를 가지는 폴리아믹산, 및 (ii) 상기 화학식 2로 표시되는 반복 단위를 가지는 이미드화 중합체, 및 (iii) 상기 화학식 1로 표시되는 반복 단위를 가지는 아믹산 프레폴리머와, 상기 화학식 2로 표시되는 반복 단위를 가지는 이미드 프레폴리머를 가지는 블록 공중합체를 들 수 있다. 이들이 단독으로 이용되어도 되고, 이들 중 2종 이상이 조합되어 이용되어도 된다. 2종 이상이 조합되어 이용되는 경우에는 폴리아믹산과 이미드화 중합체가 혼합되어 이용되는 것이 바람직하다. 중합체의 평균 분자량은 특별히 한정되지 않고, 통상 170,000 이상이다.

<32> 기능막 형성용 조성물에 함유되는 유기 용매의 종류는 기능막 형성용 재료를 균일하게 용해 또는 분산할 수 있는 용매라면 특별히 한정되지 않는다. 유기 용매로서, 예를 들어 상기 폴리아믹산의 양용매, 예를 들어 비프로톤성 극성용매 및 페놀계 용매를 들 수 있다.

<33> 비프로톤성 극성용매로서, 예를 들어 아미드계 용매, 설폭시드계 용매, 에테르계 용매 및 니트릴계 용매를 들 수 있다. 아미드계 용매로서, 예를 들어 γ -부티로락톤, N-메틸-2-피롤리돈, N,N-디메틸아세트아미드, N,N-디메틸포름아미드, 헥사메틸포스포아미드 및 테트라메틸요소를 들 수 있다. 설폭시드계 용매로서, 예를 들어 디메틸설폭시드 및 디에틸설폭시드를 들 수 있다.

<34> 페놀계 용매로서, 예를 들어 크레졸, 크실레놀, 페놀 및 할로젠화페놀을 들 수 있다. 크레졸로서, 예를 들어 o-크레졸, m-크레졸 및 p-크레졸을 들 수 있다. 크실레놀로서, 예를 들어 o-크실레놀, m-크실레놀 및 p-크실레놀을 들 수 있다. 할로젠화페놀로서, 예를 들어 o-클로로페놀, m-클로로페놀, o-브로모페놀 및 m-브로모페놀을 들 수 있다. 이들이 단독으로 이용되어도 되고, 이들 중 2종 이상이 조합되어 이용되어도 된다.

<35> 유기 용매로서, 폴리아믹산의 빈용매가 적절하게 선택되어 상기 용매와 병용되어도 된다. 폴리아믹산의 빈용매로서, 예를 들어 알콜계 용매, 케톤계 용매, 에테르계 용매, 에스테르계 용매, 할로젠화탄화수소계 용매, 지방족탄화수소계 용매, 및 방향족탄화수소계 용매를 들 수 있다.

<36> 알콜계 용매로서, 예를 들어 메틸알콜, 에틸알콜, 이소프로필알콜, 시클로헥사놀, 4-히드록시-4-메틸-2-펜타논(디아세톤알콜), 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 1,4-부탄디올 및 트리에틸렌글리콜을 들 수 있다. 케톤계 용매로서, 예를 들어 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤 및 시클로헥사논을 들 수 있다.

<37> 에테르계 용매로서, 예를 들어 에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸에테르, 에틸렌글리콜메틸에테르, 에틸렌글리콜에틸에테르, 에틸렌글리콜-n-프로필에테르, 에틸렌글리콜이소프로필에테르, 에틸렌글리콜-n-부틸에테르(부틸셀로솔브), 에틸렌글리콜디메틸에테르, 에틸렌글리콜에틸에테르아세테이트, 디에틸렌글리콜디메틸에테르, 디에틸렌글리콜디에틸에테르, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜모노에틸에테르, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 및 테트라히드로퓨란을 들 수 있다.

<38> 에스테르계 용매로서, 예를 들어 락트산에틸, 락트산부틸, 아세트산메틸, 아세트산에틸, 아세트산부틸, 메틸메톡시프로피오네이트, 에틸메톡시프로피오네이트, 옥살산디에틸 및 말론산디에틸을 들 수 있다. 할로젠화탄화수소계 용매로서, 예를 들어 디클로로메탄, 1,2-디클로로에탄, 1,4-디클로로부탄, 트리클로로에탄, 클로르벤젠 및 o-디클로르벤젠을 들 수 있다. 지방족탄화수소계 용매로서, 예를 들어 n-헥산, n-헵탄 및 n-옥탄을 들 수 있다. 방향족탄화수소계 용매로서, 예를 들어 벤젠, 톨루엔 및 크실렌을 들 수 있다.

<39> 기능막 형성용 조성물은 기관의 표면에 대한 기능막의 접착성을 향상시키기 위하여, 상기 기능막 형성용 재료와 유기 용매 이외에, 관능성 실란 함유 화합물 또는 에폭시기 함유 화합물을 함유하여도 된다. 관능성 실란 함유 화합물 및 에폭시기 함유 화합물의 종류는 특별히 한정되지 않고, 이들의 화합물로서 공지된 화합물을 사용할 수 있다. 기능막 형성용 조성물은 상기 기능막 형성용 재료 및 소망에 의해 예를 들어 관능성 실란 함유 화합

물이 상기 유기 용매에 소량의 혼합 비율로 용해 또는 분산, 바람직하게는 용해함으로써 제조된다.

- <40> 본 발명에 따른 기능막 형성용 조성물은 그 조성물이 우수한 탄성 특성 및 토출의 안정성을 가지고 있고, 보다 균일한 막두께 및 보다 평탄한 표면을 가지는 기능막을 얻을 수 있다는 점에서, 이하에 나타내는 범위의 고형분 농도, 점도, 및 표면 장력을 가지는 것이 바람직하다.
- <41> 즉, 기능막 형성용 조성물의 고형분 농도는 조성물 전체에 대해서 바람직하게는 1 내지 10중량%이고, 보다 바람직하게는 1 내지 4중량%이다. 고형분 농도가 조성물 전체에 대해서 1중량% 미만인 경우에는, 기능막의 막두께가 과소해져서 양호한 기능막을 얻을 수 없을 우려가 있다. 고형분 농도가 10중량%를 초과하는 경우에는, 기능막의 막두께가 과대해져서 양호한 기능막을 얻을 수 없을 우려가 있고, 또한 기능막 형성용 조성물의 점성이 증대하여 도포 특성이 뒤떨어질 우려가 있다.
- <42> 23℃에서의 기능막 형성용 조성물의 점도는 바람직하게는 3 내지 20mPa · s이고, 보다 바람직하게는 3 내지 8mPa · s이다. 이러한 범위로 점도가 조정됨으로써, 우수한 유동성을 발휘하는 기능막 형성용 조성물을 얻을 수 있고, 액적 토출 장치에 의한 토출성이 안정된다.
- <43> 23℃에서의 기능막 형성용 조성물의 표면 장력은 바람직하게는 30 내지 45mN/m이고, 보다 바람직하게는 35 내지 45mN/m이다, 이러한 범위의 표면 장력을 가지는 기능막 형성용 조성물은 기관의 표면에의 우수한 습윤성을 가지고 있으며, 액적 토출 장치에 의해 균일한 막두께를 가지는 도막을 효율적으로 형성할 수 있다.
- <44> 본 발명에 있어서는 2.3nm 이상의 표면 거칠기(Ra)를 가지는 기관 상에 액적 토출 장치를 이용하고, 상기 물성 값을 가지는 기능막 형성용 조성물이 토출됨으로써, 줄무늬 얼룩이 없이, 균일한 막두께 및 평탄한 표면을 가지는 기능막을 용이하게 형성할 수 있어, 수율을 대폭적으로 향상시킬 수 있다
- <45> <액적 토출 장치>
- <46> 본 발명에 있어서는 기관 상에 기능막을 형성하는 방법으로서, 액적 토출 장치를 이용하여 상기 기능막 형성용 조성물을 기관 상에 토출하는 방법이 이용된다.
- <47> 이용되는 액적 토출 장치의 종류는 소위 잉크젯 방식의 토출 장치라면 특별히 한정되지 않는다. 액적 토출 장치로서, 예를 들어 가열 발포에 의해 기포가 발생하여 액적의 토출이 행해지는 서멀(thermal) 방식의 토출 장치, 및 피에조(piezo) 소자를 이용하는 압축에 의해 액적의 토출이 행해지는 피에조 방식의 토출 장치를 들 수 있다.
- <48> 본 발명에 따른 액적 토출 장치의 예를 도 1에 나타낸다. 도 1은 잉크젯 방식의 액적 토출 장치(3a)의 구성의 개략을 나타내는 도면이다. 이 액적 토출 장치(3a)는 기관 상에 토출물(34)(기능막 형성용 조성물)을 액적으로 하여 토출하는 잉크젯 헤드(22)를 구비하고 있다. 이 잉크젯 헤드(22)는 헤드 본체(24) 및 노즐플레이트(26)를 구비하고 있다. 노즐플레이트(26)의 노즐 형성면(27)에는 토출물(34)을 액적으로 하여 토출하기 위한 다수의 노즐이 형성되어 있다. 노즐 형성면(27)과 이미지 대향하여 평행하게 배치된 기관 상에 대하여, 각 노즐로부터 토출물(34)이 액적이 되어 토출된다.
- <49> 액적 토출 장치(3a)는 기관이 놓이는 테이블(28)을 구비하고 있다. 이 테이블(28)은 소정의 방향, 예를 들어 X축 방향(주주사(主走査) 방향), Y축 방향(부주사(副走査) 방향) 및 Z축 방향(높이 방향)으로 이동 가능하게 설치되어 있다. 테이블(28)은 도 1 중에 화살표로 나타낸 바와 같이 X축 방향(주주사 방향)을 따르는 방향으로 이동함으로써, 벨트컨베이어(10)(도 3 참조)에 의해 반송되는 기관을 테이블(28) 상에 놓아서 액적 토출 장치(3a)내에 수용한다.
- <50> 잉크젯 헤드(22)에는 노즐 형성면(27)에 형성되어 있는 노즐로부터 토출되는 토출물(34)을 수용하고 있는 탱크(30)가 접속되어 있다. 즉, 탱크(30)와 잉크젯 헤드(22)는 토출물(34)을 반송하는 토출물 반송관(32)에 의해 접속되어 있다. 토출물 반송관(32)은 토출물 반송관(32)의 유로 내의 대전을 방지하기 위한 토출물 유로부 어스이음매(32a)와, 헤드부 기포 배제밸브(32b)를 구비하고 있다. 이 헤드부 기포 배제밸브(32b)는 후술하는 흡인 캡(40)에 의해 잉크젯 헤드(22)내의 토출물(34)을 흡인하는 경우에 이용된다. 즉, 흡인 캡(40)에 의해 잉크젯 헤드(22)내의 토출물(34)이 흡인될 때는 이 헤드부 기포 배제밸브(32b)가 닫힘 상태가 되어, 탱크(30)로부터 토출물(34)이 잉크젯 헤드(22)에 유입되지 않는다. 그리고, 흡인 캡(40)에 의해 토출물(34)이 흡인되면 흡인되는 토출물(34)의 유속이 빨라져, 잉크젯 헤드(22)내의 기포가 빨리 배출된다.
- <51> 액적 토출 장치(3a)는 탱크(30)내에 수용되어 있는 토출물(34)의 수용량, 즉 탱크(30)내에 수용되어 있는 토출물(34)의 액면(34a)의 높이를 제어하기 위한 액면 제어 센서(36)를 구비하고 있다. 이 액면 제어 센서(36)는

잉크젯 헤드(22)가 구비하는 노즐플레이트(26)의 노즐 형성면(27)과, 탱크(30)내의 액면(34a)과의 높이의 차이(h)를 소정의 범위내로 유지하는 제어를 행한다. 액면(34a)의 높이가 제어되어, 탱크(30)내의 토출물(34)이 소정의 범위내의 압력으로 잉크젯 헤드(22)로 보내진다. 그리고, 소정의 범위내의 압력으로 토출물(34)이 보내져서, 잉크젯 헤드(22)로부터 안정적으로 토출물(34)을 토출할 수 있다.

<52> 잉크젯 헤드(22)의 노즐 형성면(27)에 대향함과 동시에, 노즐 형성면(27)으로부터 일정한 거리를 두고, 흡인 캡(40)이 배치되어 있다. 흡인 캡(40)은 잉크젯 헤드(22)의 노즐 내의 토출물(34)을 흡인한다. 이 흡인 캡(40)은 도 1 중에 화살표로 나타내는 Z축을 따르는 방향으로 이동 가능하게 구성되어 있다. 흡인 캡(40)은 노즐 형성면(27)에 형성된 복수의 노즐을 둘러싸도록 노즐 형성면(27)에 밀착되어, 노즐 형성면(27)과의 사이에 밀폐공간을 형성하여 노즐을 외부 공기로부터 차단할 수 있다.

<53> 흡인 캡(40)에 의한 잉크젯 헤드(22)의 노즐 내의 토출물(34)의 흡인은 잉크젯 헤드(22)가 토출물(34)을 토출하지 않은 상태, 예를 들어 잉크젯 헤드(22)가 퇴피 위치에 퇴피되어 있고, 테이블(28)이 도 1 중의 파선으로 나타낸 위치에 퇴피되어 있을 때에 행하여진다. 흡인 캡(40)의 하측에는 유로가 형성되어 있다. 이 유로에는 흡인 밸브(42), 흡인의 이상을 검출하는 흡인압 검출 센서(44), 및 예를 들어 튜브 펌프로 이루어진 흡인 펌프(46)가 배치되어 있다. 흡인 펌프(46) 등으로 흡인되고, 유로 속을 반송된 토출물(34)은 폐액 탱크(48)내로 수용된다.

<54> 상술한 액적 토출 장치(3a)를 사용하여 상기 기관 상의 소정 영역에 기능막 형성용 조성물(토출물(34))의 액적이 소정량 토출된다. 이어서, 얻어진 기능막 형성용 조성물의 도막으로부터 유기 용매가 건조 및 제거되고, 소망에 의해 더 가열 처리됨으로써, 목적으로 하는 기능막이 형성된다.

<55> 본 발명에 따른 기능막의 형성 방법에서는 액적 토출 장치(3a)로부터 토출된 액적, 즉 기능막 형성용 조성물의 액적의 기관 상에서의 습윤 확산성이 우수한 기관이 이용된다. 그 때문에, 특별히 우수한 습윤성을 가지는 기능막 형성용 조성물을 이용하지 않고, 줄무늬 얼룩이 없이, 균일한 막두께 및 평탄한 표면을 가지는 기능막을 용이하게 형성할 수 있어, 수율을 대폭적으로 향상시킬 수 있다.

<56> [액정 표시 장치의 제조 방법]

<57> 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 표면에 투명 도전막이 형성되어 있는 투명 기관을 준비하는 공정, 액정 배향막 형성용 조성물을 준비하는 공정, 및 액적 토출 장치를 이용하여 액정 배향막 형성용 조성물을 투명 기관 상에 토출하여 액정 배향막을 형성하는 공정을 구비하고 있다. 액정 배향막 형성용 조성물은 액정 배향막 형성용 재료 및 유기 용매를 함유한다. 상기 기관으로서, 2.3nm 이상의 표면 거칠기(Ra)를 가지는 투명 도전막을 구비하는 투명 기관이 이용된다. 본 발명에 있어서는 상기 액정 배향막 형성용 조성물로서, 고형분 농도가 조성물 전체에 대해서 1 내지 10중량%이고, 23℃에서의 점도가 3 내지 20mPa·s이고, 또한 23℃에서의 표면 장력이 30 내지 45mN/m인 액정 배향막 형성용 조성물을 이용하는 것이 바람직하다.

<58> 다음에, 본 발명의 설명으로서, 도 2에 나타낸 액정 표시 장치가 제조되는 경우를 상세하게 설명한다. 도 2에 나타낸 액정 표시 장치(50)는 패시브 매트릭스(passive matrix) 방식의 반투과 반사형 컬러 액정 표시 장치이다. 액정 표시 장치(50)에서는 직사각형의 평판 형상을 가지는 하부기관(52a)과 상부기관(52b)이 시일재 및 스페이서(59)를 사이에 두고 서로 대향한 상태로 배치된다. 하부기관(52a)은 예를 들어 유리 또는 플라스틱으로 형성된다. 이 하부기관(52a)과 상부기관(52b)과의 사이로서, 시일재로 둘러싸인 공간에 액정층(56)이 형성되어 있다.

<59> 하부기관(52a)과 액정층(56)과의 사이에는 하부기관(52a)측에서부터 순서대로, 복수의 세그먼트 전극(58) 및 액정 배향막(60)이 형성되어 있다. 도 2에 나타낸 바와 같이, 세그먼트 전극(58)은 스트라이프 형상으로 형성되어 있고, 투명 도전막, 예를 들어 ITO막에 의해 형성되어 있다. 액정 배향막(60)은 액정 배향막 형성용 재료에 의해 형성되어 있다.

<60> 상부기관(52b)과 액정층(56)과의 사이에는 상부기관(52b)측에서부터 순서대로, 컬러 필터(62), 오버코트막(66), 커먼전극(68), 및 액정 배향막(70)이 형성되어 있다. 컬러 필터(62)는 빨강(R), 초록(G), 파랑(B)의 각 색소층(62r, 62g, 62b)으로 구성되어 있다. 컬러 필터(62)를 구성하는 각 색소층(62r, 62g, 62b)의 사이(경계)에는 블랙 매트릭스(64)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(64)는 예를 들어 수지 블랙, 또는 낮은 빛의 반사율을 가지는 금속에 의해 구성되어 있다. 이러한 금속으로서, 예를 들어 크롬(Cr)을 들 수 있다. 컬러 필터(62)를 구성하는 각 색소층(62r, 62g, 62b)은 하부기관(52a)에 형성되어 있는 세그먼트 전극(58)에 대향하여 배치되어 있다.

- <61> 오버코트막(66)은 각 색소층(62r, 62g, 62b) 사이의 단차를 평탄화함과 동시에 각 색소층의 표면을 보호한다. 오버코트막(66)은 아크릴 수지, 폴리이미드 수지, 또는 무기막으로 형성되어 있다. 무기막으로서, 예를 들어 실리콘 산화막을 들 수 있다. 커먼전극(68)은 투명 도전막, 예를 들어 ITO막으로 형성되어 있다. 커먼전극(68)은 하부기관(52a)에 형성되어 있는 세그먼트 전극(58)과 직교하는 방향을 따라 연장되는 스트라이프 형상으로 형성되어 있다. 액정 배향막(70)은 예를 들어 폴리이미드 수지에 의해 형성되어 있다.
- <62> 도 2에 나타난 액정 표시 장치(50)는 예를 들어, 도 3에 나타난 액정 표시 장치(50)의 제조 라인을 이용하고, 도 4에 나타난 S10 내지 S19의 각 공정을 거쳐 제조된다. 도 3에 나타난 바와 같이, 액정 표시 장치 제조 라인(1)은 각 공정에 있어서 각각 이용되는 세정 장치(1), 친액화 처리 장치(2), 액적 토출 장치(3a), 건조 장치(4), 소성 장치(5), 러빙(rubbing) 장치(6), 액적 토출 장치(3b), 액적 토출 장치(3c), 접합 장치(7), 각 장치를 접속하는 벨트컨베이어(10), 벨트컨베이어(10)를 구동시키는 구동 장치(8), 및 액정 표시 장치 제조 라인(1) 전체의 제어를 행하는 제어 장치(9)에 의해 구성되어 있다. 이하에 서술하는 본 실시형태에서는, 액적 토출 장치(3b, 3c)는 토출되는 재료가 다르다는 점을 제외하고, 상기 도 1에 나타난 액적 토출 장치(3a)와 동일한 구성을 가지고 있다.
- <63> 우선, 투명 기관으로 이루어진 하부기관(52a)이 준비되고, 액정 배향막(60)이 형성되는 표면에 스퍼터링법에 의해 투명 도전막(세그먼트 전극(58))이 형성된다. 스퍼터링이 실시될 때에는 스퍼터링시의 온도 및 압력이 제어되고, 형성된 투명 도전막은 2.3nm 이상의 표면 거칠기(Ra)를 가지고 있다. 이에 의해, 본 실시형태에 있어서는 세그먼트 전극(58)이 형성된 하부기관(52a)이 제작된다.
- <64> <S10: 기관 세정>
- <65> 다음에, 하부기관(52a)에 있어서, 액정 배향막(60)이 형성되는 표면이 세정된다. 즉, 세그먼트 전극(58)이 형성된 하부기관(52a)(이하, 단지 "기관"이라고도 칭한다)이, 벨트컨베이어(10)에 의해 세정 장치(1)까지 반송되어 세정 장치(1)내에 수용된다. 그리고, 예를 들어 알칼리계 세제 또는 순수를 이용하여 하부기관(52a)이 세정된 후, 소정의 온도 및 시간, 예를 들어 80 내지 90℃에서 5 내지 10분간, 건조 처리가 행해진다. 세정 및 건조가 실시된 하부기관(52a)은 벨트컨베이어(10)에 의해 친액화 처리장치(2)까지 반송된다.
- <66> <S11: 기관 표면의 친액화>
- <67> 다음에, 세정 및 건조가 실시된 하부기관(52a)의 표면에 친액화 처리가 실시된다. 즉, 벨트컨베이어(10)에 의해 친액화 처리장치(2)까지 반송된 하부기관(52a)이 친액화 처리장치(2)내로 수용되어, 하부기관(52a)의 표면에 친액화 처리가 실시된다. 이용되는 친액화 처리 장치로서, 예를 들어 자외선 처리 장치, 및 플라즈마 처리 장치를 들 수 있다. 하부기관(52a)의 표면에 친액화 처리가 실시됨으로써, 액정 배향막 형성용 조성물의 습윤성이 더욱 향상되어, 보다 균일한 막두께 및 보다 평탄한 표면을 가지는 액정 배향막(60)을 하부기관(52a)에 형성할 수 있다.
- <68> <S12: 배향막 형성용 조성물 도포>
- <69> 다음에, S11에서 친액화 처리가 실시된 하부기관(52a)상에, 액정 배향막 형성용 조성물이 도포된다. 액정 배향막 형성용 조성물로서, 액정 배향막 형성용 재료 및 유기 용매를 함유하고, 1 내지 10중량%의 고형분 농도, 23℃에서의 3 내지 20mPa·s의 점도, 또한 23℃에서의 30mN/m의 표면 장력을 가지는 조성물이 이용된다.
- <70> 우선, 표면에 친액화 처리가 실시된 하부기관(52a)이 벨트컨베이어(10)에 의해 액적 토출 장치(3a)까지 반송된다. 이어서, 반송된 하부기관(52a)이 테이블(28)에 놓이고, 액적 토출 장치(3a)내에 수용된다. 액적 토출 장치(3a)내에 있어서는, 탱크(30)내에 수용되어 있는 액정 배향막 형성용 조성물(토출물(34))이 노즐플레이트(26)의 노즐을 개재하여 토출되고, 하부기관(52a)상에 액정 배향막 형성용 조성물이 도포된다.
- <71> 액적 토출 장치(3a)를 사용하여 하부기관(52a)상에 액정 배향막 형성용 조성물을 도포하는 일례를 도 5 내지 도 7에 따라서 설명한다. 액적 토출 장치(3a)는 도 5에 나타난 바와 같이, 복수개의 잉크젯 헤드(22)를 구비하고 있다. 복수의 잉크젯 헤드(22)는 부주사 방향(Y축 방향)을 따라서 지그재그(zigzag) 형상으로 각각 배치되어 있다. 이 액적 토출 장치(3a)는 복수의 잉크젯 헤드(22)를 부주사 방향을 따라서 지그재그 형상으로 배치함으로써, 1회만 하부기관(52a)을 주사 방향(X축 방향)으로 주사시킬 뿐이고, 하부기관(52a)의 실질적으로 전체에 걸쳐서 액정 배향막 형성용 조성물을 도포할 수 있다.
- <72> 각 잉크젯 헤드(22)의 노즐플레이트(101)의 노즐 형성면(101a)에는 동 형성면(101a)의 법선 방향(Z축 방향)을 따라서 노즐플레이트(101)를 관통하는 180개의 노즐(N)이 잉크젯 헤드(22)의 부주사 방향을 따라서 등간격으로

배열되어 있다. 이들의 노즐(N)은 노즐 그룹으로서의 1열의 노즐 열(NR)을 구성하고 있다.

- <73> 반대 주사 방향(X축 방향의 반대 방향)측에 배치된 복수의 잉크젯 헤드(22)를 각각 선행 잉크젯 헤드(22L)라고 칭하고, 선행 잉크젯 헤드(22L)가 가지는 노즐(N)을 제1노즐로서의 선행 노즐(NL)이라고 칭한다. 또한, 주주사 방향(X축 방향)측에 배치된 복수의 잉크젯 헤드(22)를 각각 후속 잉크젯 헤드(22F)라고 칭하고, 후속 잉크젯 헤드(22F)가 가지는 노즐(N)을 제2노즐로서의 후속 노즐(NF)이라고 칭한다. 도 5에 있어서는, 잉크젯 헤드(22)의 배치를 설명하는 편의상, 복수의 노즐(N)의 일부가 생략되어 있다.
- <74> 인접하는 선행 잉크젯 헤드(22L)와 후속 잉크젯 헤드(22F)에서는 주주사 방향에서 보아 서로의 노즐열(NR)의 일부가 소정의 비율로 포개져 있다. 또한, 포개진 노즐열(NR)의 영역에 있어서는 선행 노즐(NL)과 후속 노즐(NF)이 주사 방향에서 보아 실질적으로 동일한 위치에 배치되어 있다.
- <75> 노즐열(NR)의 폭을 노즐열 폭(W1)이라고 칭하고, 인접하는 노즐열(NR)의 서로 포개진 폭을 중첩폭(W2)이라고 칭한다. 또한, 노즐열 폭(W1)에 대한 중첩폭(W2)의 비율을 "중첩율"이라고 칭한다. 하부기관(52a)상에 형성되는 액정 배향막(60)의 줄무늬 얼룩을 경감시키기 위하여, 이 중첩율은 5% 내지 40%가 바람직하다. 중첩율이 5%보다 작은 경우, 선행 노즐(NL)에 의해 형성되는 액정 배향막(60)과, 후속 노즐(NF)에 의해 형성되는 액정 배향막(60)과의 사이에 줄무늬 얼룩이 형성되기 시작할 우려가 있다. 중첩율이 40%보다도 큰 경우, 선행 잉크젯 헤드(22L)와 후속 잉크젯 헤드(22F)와의 포개진 부분이 커져서, 결과적으로 잉크젯 헤드(22)의 수를 늘리지 않으면 안 될 우려가 있다.
- <76> 각 후속 잉크젯 헤드(22F)는 하부기관(52a)이 주주사 방향을 따라서 주사될 때, 인접하는 각 선행 잉크젯 헤드(22L)의 주사 경로의 사이의 영역을 보상하도록, 인접하는 선행 잉크젯 헤드(22L)의 주사 경로에 대해서 중첩율의 분량 만큼 포개진 주사 경로를 나타낸다. 이에 따라, 하부기관(52a)의 토출면(SF)상에는 선행 잉크젯 헤드(22L)의 주사 경로와 후속 잉크젯 헤드(22F)의 주사 경로가 포개진 영역으로서, 중첩폭(W2)을 가지고 주주사 방향으로 연장되는 띠 형상의 중첩 영역(S)이 형성된다.
- <77> 도 6에 있어서, 각 노즐(N) 상에는 잉크탱크(30)에 연통하는 캐버티(102)가 형성되어 있다. 각 캐버티(102)는 잉크탱크(30)가 도출한 상기 액정 배향막 형성용 조성물(이하, 배향막용 잉크(Ik)라고 칭한다)을 저장하여, 대응하는 노즐(N)에 공급한다. 각 캐버티(102) 상에는 상하 방향으로 진동 가능한 진동판(103)이 부착되어 있다. 진동판(103)은 대응하는 캐버티(102)의 용적을 확대 및 축소할 수 있다. 각 진동판(103) 상에는 압전 소자(PZ)가 설치되어 있다. 각 압전 소자(PZ)는 압전 소자(PZ)를 구동하기 위한 구동 파형 신호의 입력시에, 상하 방향으로 수축 및 신장하여 대응하는 진동판(103)을 진동시킨다.
- <78> 각 캐버티(102)는 대응하는 진동판(103)이 진동할 때, 대응하는 노즐(N)의 메니스커스(meniscus)를 상하 방향으로 진동시키고, 구동 파형 신호에 따른 중량의 배향막용 잉크(Ik)를, 대응하는 노즐(N)로부터 액적(D)으로서 토출시킨다. 토출된 각 액적(D)은 하부기관(52a)의 법선을 따라서 비행하고, 노즐(N)과 이미지 대향하는 하부기관(52a)의 토출면(SF)에 착탄한다. 착탄한 액적(D)은 토출면(SF)상에서 합일하고, 액상막(LF)을 형성한다. 토출면(SF)에 형성된 액상막(LF)에서는 소정의 건조 처리에 의해 용매 또는 분산매가 증발하고, 액정 분자의 배향 기능이 부여되기 전의 액정 배향막(60)이 형성된다.
- <79> 선행 노즐(NL)로부터 토출되는 액적(D)을 "선행 액적"이라고 칭하고, 선행 액적에 의해 형성되는 액정 배향막(60)을 "선행 배향막"이라고 칭한다. 또한, 후속 노즐(NF)로부터 토출되는 액적(D)을 "후속 액적"이라고 칭하고, 후속 액적에 의해 형성되는 액정 배향막(60)을 "후속 배향막"이라고 칭한다.
- <80> 도 7은 토출면(SF)에 규정된 액적(D)의 토출 위치와, 각 토출 위치에 대응지어진 노즐(N)을 모식적으로 나타낸다. 즉, 도 7은 도트 패턴을 나타낸다. 도 7에 있어서, 토출면(SF)의 우측은 선행 잉크젯 헤드(22L)의 주사 영역에 대응하고, 토출면(SF)의 좌측은 후속 잉크젯 헤드(22F)의 주사 영역에 대응한다. 도 7에 있어서, 토출면(SF)은 일점쇄선으로 나타낸 도트 패턴 격자에 의해서 가상적으로 분할되어 있다. 도트 패턴 격자란 주주사 방향을 따라서 연장되는 토출 피치(Px)와, 부주사 방향을 따라서 연장되는 토출 피치(Py)에 의해서 규정된 격자이다. 액적(D)의 토출 및 비토출은 이 도트 패턴 격자의 격자점(P) 마다 규정된다.
- <81> 각 격자점(P) 중에 있어서 토출 위치에 규정된 각 격자점(P)은 사각형을 가지는 프레임(이하의 설명에서 토출 프레임(F)이라고 칭한다)에 의해 둘러싸여 있다. 그레이데이션(gradation)이 부여된 토출 프레임(F)으로의 토출 동작이 선택된 노즐(N)은 동일한 그레이데이션이 부여되어 나타나고, 아우트라인의 토출 프레임(F)으로의 토출 동작이 선택된 노즐(N)은 마찬가지로 아우트라인으로 나타나 있다. 토출 동작이 선택된 노즐(N)은 실선으로 나타나 있고, 토출 동작이 선택되지 않은 노즐(N)은 파선으로 나타나 있다. 토출 동작이 선택된 선행 노즐(N

L)을 선행 선택 노즐(NLs)이라고 칭하고, 토출 동작이 선택된 후속 노즐(NF)을 후속 선택 노즐(NFs)이라고 칭한다.

<82> 도 7에 나타난 바와 같이, 액적(D)을 토출하는 노즐(N)은 격자점(P)마다 선택되고, 대응하는 격자점(P)의 상측을 통과하는 노즐(N)이 규정되어 있다. 즉, 중첩 영역(S)의 각 격자점(P)에 있어서는 액적(D)을 토출하는 노즐(N)이 선행 노즐(NL)과 후속 노즐(NF)의 어느 한쪽으로 선택되어 있다. 중첩 영역(S)에 있어서는 가장 반대 주주사 방향측에 위치하는 각 격자점(P)이 액적(D)의 비토출 위치로서 규정되어 있고, 그 외 격자점(P)은 모두 액적(D)의 토출 위치로서 규정되어 있다. 토출 위치로서 규정된 각 격자점(P)은 부주사 방향을 따라 하나 걸러 그레이데이션이 부여되어 있어, 선행 선택 노즐(NLs)과 후속 선택 노즐(NFs)이 교대로 선택된다.

<83> 선행 잉크젯 헤드(22L)는 하부기관(52a)이 주주사 방향으로 주사될 때, 중첩 영역(S)에 대응하는 선행 노즐(NL) 중에서 하나 걸러 선행 선택 노즐(NLs)을 선택하고, 각 선행 선택 노즐(NLs)에 선행 액적을 토출시킨다. 선행 선택 노즐(NLs)로부터 토출된 각 선행 액적은 토출 피치(Px)마다 규정된 격자점(P)의 영역에 착탄되고, 주주사 방향을 따라 연장하는 띠 형상의 액상막(LF)을 형성한다.

<84> 후속 잉크젯 헤드(22F)는 하부기관(52a)이 주주사 방향으로 주사될 때, 중첩 영역(S)에 대응하는 후속 노즐(NF) 중에서 하나 걸러 후속 선택 노즐(NFs)을 선택하고, 각 후속 선택 노즐(NFs)에 후속 액적을 토출시킨다. 후속 선택 노즐(NFs)로부터 토출된 각 후속 액적은 선행 선택 노즐(NLs)에 의해 형성된 각 액상막(LF)의 사이를 매우도록 착탄하고, 각 액상막(LF)을 합일시켜서 중첩 영역(S)의 전체에 걸친 액상막(LF)을 형성한다.

<85> 이 때, 선행 액적과 후속 액적과의 토출 타이밍이 다르다는 점에서, 선행 배향막과 후속 배향막과의 경계에 막 두께의 단차(줄무늬 얼룩)가 형성된다. 중첩 영역(S)에 착탄한 선행 액적과 후속 액적은, 이 줄무늬 얼룩을 토출 피치(Py)마다의 미세한 줄무늬 얼룩으로서 규칙적으로 분산시키고, 중첩 영역(S) 전체에 동일한 수직 스트라이프 패턴(vertically-striped pattern)을 그린다. 그 때문에, 후공정을 거쳐 중첩 영역(S)에 형성되는 액정 배향막(60)은 액정 배향막(60)의 전체에서 보아, 선행 배향막과 후속 배향막과의 사이의 경계를 불명확하게 하여 선행 배향막과 후속 배향막을 연속시킨다. 그 결과, 선행 배향막과 후속 배향막과의 사이의 줄무늬 얼룩을 경감시킬 수 있다.

<86> <S13: 가건조>

<87> 다음에, 액정 배향막 형성용 조성물이 도포된 하부기관(52a)에, 가건조의 처리가 실시된다. 즉, 벨트컨베이어(10)에 의해 건조 장치(4)까지 반송된 기관이 건조 장치(4)내에 수용되고, 예를 들어 60 내지 200℃에서 가건조된다. 도포된 조성물이 가건조된 하부기관(52a)은 벨트컨베이어(10)로 이동되고, 그 벨트컨베이어(10)에 의해 소성 장치(5)로 반송된다.

<88> <S14: 소성>

<89> 이어서, 가건조의 처리가 실시된 하부기관(52a)에 소성 처리가 실시된다. 즉, 벨트컨베이어(10)에 의해 소성 장치(5)까지 반송된 기관이 소성 장치(5)내에 수용되고, 예를 들어 180 내지 250℃에서 소성된다. 폴리아미산을 함유하는 액정 배향막 형성용 조성물이 사용되고 있는 경우에는, 이 소성 처리에 의해 탈수 폐쇄 환경을 진행시켜, 이미드화가 보다 진행된 도막을 얻을 수 있다. 형성되는 도막의 막두께는 통상 0.001 내지 1μm이고, 바람직하게는 0.005 내지 0.5μm이다.

<90> 이상과 같이 하여, 도 8에 나타난 바와 같이, 액정 배향막 형성용 조성물의 도막(60a)이 형성된 하부기관(52a)이 얻어진다. 액정 배향막 형성용 조성물의 도막(60a)은 본 발명에 따른 형성 방법에 의해 형성된다는 점으로부터, 그 도막(60a)에는 줄무늬 얼룩이 없고, 그 도막(60a)은 균일한 막두께 및 평탄한 표면을 가지고 있다. 하부기관(52a)은 벨트컨베이어(10)로 이동되고, 그 벨트컨베이어(10)에 의해 러빙 장치(6)로 반송된다.

<91> <S15: 러빙>

<92> 다음에, 하부기관(52a) 상에 형성된 액정 배향막 형성용 조성물의 도막(60a)에 러빙 처리가 실시된다. 즉, 벨트컨베이어(10)에 의해 반송된 하부기관(52a)이 러빙 장치(6) 내로 수용되고, 예를 들어 나이론, 레이온, 코튼 등의 섬유로 이루어진 천이 감겨진 물로 하부기관(52a)을 일정 방향으로 문지르는 러빙 처리가 행하여진다. 이에 따라, 도 9에 나타난 바와 같이, 도막(60a)에 액정 분자의 배향 기능이 부여된 액정 배향막(60)이 형성된다.

<93> 또한, 도시를 생략하고 있지만, 예를 들어 이하와 같은 처리에 의해 액정 표시 소자의 시계(視界) 특성을 개선할 수도 있다. 즉, 형성된 액정 배향막(60)에 예를 들어 일본국 특허공개 1994-222366호 공보 및 일본국 특허공개 1994-281937호 공보에 나타난 바와 같은, 자외선을 부분적으로 조사함으로써 선경사각(pretilt angle)을

변화시켜도 된다. 또한, 일본국 특허공개 1993-107544호 공보에 나타난 바와 같은, 러빙 처리가 실시된 액정 배향막(60)의 표면에 레지스트막을 부분적으로 형성하고, 앞선 러빙 처리와 다른 방향으로 러빙 처리를 행한 후에 레지스트막을 제거하여 액정 배향막(60)의 액정 배향 기능을 변화시켜도 된다.

<94> 액정 배향막(60)이 형성된 하부기관(52a)은 벨트컨베이어(10)로 이동되고, 그 벨트컨베이어(10)에 의해 액적 토출 장치(3b)까지 반송되어 그 액적 토출 장치(3b)내에 수용된다.

<95> <S16: 시일재 도포>

<96> 이어서, 액적 토출 장치(3b)내에 있어서, 도 10a 및 도 10b에 나타난 바와 같이, 러빙 처리가 실시된 액정 배향막(60) 상에, 액정 표시 영역(액정층 형성 영역(Z1))을 둘러싸도록 시일층 형성용 용액이 도포되어 시일층(59a)이 형성된다. 도 10a는 시일층(59a)을 그 상측에서 본 도면이고, 도 10b는 시일층(59a)을 그 옆 방향에서 본 도면이다.

<97> 시일층 형성용 용액으로서, 하부기관(52a)과 상부기관(52b)을 결합하기 위한 접착제로서의 공지의 조성물을 사용할 수 있다. 시일층 형성용 용액으로서, 예를 들어 전리방사선 경화성 수지 등을 함유하는 액적(전리방사선 경화성 수지 조성물), 및 열경화성 수지 등을 함유하는 액적(열경화성 수지 조성물)을 들 수 있다. 우수한 작업성을 발휘한다는 점에서, 전리방사선 경화성 수지 조성물이 바람직하다. 열경화성 수지 조성물 및 전리방사선 경화성 수지 조성물의 종류는 특별히 한정되지 않고, 이들의 조성물로서 공지의 조성물을 사용할 수 있다.

<98> 시일층 형성용 용액이 도포된 하부기관(52a)은 벨트컨베이어(10)로 이동되고, 그 벨트컨베이어(10)에 의해 액적 토출 장치(3c)까지 반송되어 그 액적 토출 장치(3c)내에 수용된다.

<99> <S17: 액정 재료 도포>

<100> 액적 토출 장치(3c)에 있어서는, 도 11에 나타난 바와 같이, 상기 시일층 형성용 용액의 도막으로 이루어진 시일층(59a)으로 둘러싸인 액정층 형성 영역(Z1)에, 액정층(56)을 형성하기 위한 액정 재료가 도포된다. 액정 재료의 종류는 특별히 한정되지 않고, 액정 재료로서 공지의 재료를 사용할 수 있다.

<101> 액정 모드로서, 예를 들어 TN(Twisted Nematic)형, STN(Super Twisted Nematic)형, HAN(Hybrid Alignment Nematic)형, VA(Vertical Alignment)형, MVA(Multiple Vertical Alignment)형, IPS(In Plane Switching)형, 및 OCB(Optical Compensated Bend)형을 들 수 있다.

<102> 액정 재료는 스페이서를 함유해도 된다. 스페이서는 액정층의 두께(셀 갭)를 일정하게 보유한다. 스페이서의 재료로서는 특별히 한정되지 않고, 스페이서의 재료로서 공지의 재료를 사용할 수 있다. 또한, 액정 재료와는 별개로, 액정 재료가 도포되기 전, 또는 도포된 후에 스페이서를 포함하는 기능액이 도포되어도 된다.

<103> <S18: 접합>

<104> 다음에, 액정 재료가 도포된 하부기관(52a)은 도 12a에 나타난 바와 같이, 접합 장치의 진공 챔버(90a) 내에 반송된다. 그리고, 챔버(90a)의 내부가 진공이 된 후, 하부기관(52a)은 하부 정반(80a) 상에 흡인 및 고정된다. 이어서, 컬러필터(62), 블랙 매트릭스(64), 오버코트막(66), 커먼전극(68) 및 액정 배향막(70)(이들이 도시는 생략되어 있다)이 형성된 상부기관(52b)이 상부 정반(80b) 상에 흡인 및 고정되고, 하부기관(52a)과 상부기관(52b)이 대향하게 된다.

<105> 상부기관(52b)에 형성되는 커먼전극(68)의 표면에도 액정 배향막(70)이 형성된다. 이 상부기관(52b)에의 액정 배향막(70)의 형성은 상기한 하부기관(52a)과 동일한 방법으로 행하여진다. 즉, 상부기관(52b)에 커먼전극(68)이 형성될 때에, 상기와 마찬가지로, 커먼전극(68)은 2.3nm 이상의 표면 거칠기(Ra)를 가진다. 그리고, 커먼전극(68)이 형성된 상부기관(52b)이 제작된 후, 세정 및 건조가 행하여진다.

<106> 다음에, 세정 및 건조가 실시된 상부기관(52b)에 형성된 커먼전극(68)의 표면에 친액화 처리가 실시된다. 이에 따라, 액정 배향막 형성용 조성물의 습윤성을 더욱 향상시켜, 보다 균일한 막두께 및 평탄한 표면을 가지는 액정 배향막(70)을 상부기관(52b)에 형성할 수 있다. 다음에, 친액화 처리가 실시된 상부기관(52b) 상에 액정 배향막 형성용 조성물이 도포된다. 액정 배향막 형성용 조성물은 전술한 바와 마찬가지로 액정 배향막 형성용 재료 및 유기 용매를 함유하고 있고, 1 내지 10중량%의 고형분 농도, 23℃에서의 3 내지 20mPa·s의 점도, 및 23℃에서의 30mN/m의 표면 장력을 가지고 있다.

<107> 그리고, 복수개의 잉크젯 헤드(22)를 구비한 액적 토출 장치(3a)를 이용하여 배향막(70)이 형성된다. 이 때, 도 7에 나타난 배치 패턴으로 액적(D)이 배치되고, 미세한 줄무늬 얼룩으로서 규칙적으로 줄무늬 얼룩이 분산되

고, 중첩 영역(S)의 전체에 동일한 수직 스트라이프 패턴이 그려진다. 계속하여, 상부기관(52b)은 가건조된 후, 소성된다. 마지막으로, 상부기관(52b)에 러빙 처리가 실시되고, 줄무늬 얼룩이 없이, 균일한 막두께 및 평탄한 표면을 가지는 액정 배향막(70)이 형성된다.

<108> 하부기관(52a)과 상부기관(52b)과의 접합시, 하부기관(52a) 및 상부기관(52b)의 위치 맞춤은 구체적으로는 하부기관(52a)과 상부기관(52b)에 미리 형성되어 있는 얼라인먼트 마크를 카메라로 확인하면서 행하여진다. 이 때, 위치 맞춤의 정밀도를 높이기 위하여, 하부기관(52a)과 상부기관(52b)의 간격을 0.2 내지 0.5mm 정도로 하여 위치 맞춤이 행하여지는 것이 바람직하다.

<109> <S19: 경화>

<110> 다음에, 하부기관(52a)과 상부기관(52b)이 접합된 적층물의 경화 처리가 행하여진다. 경화 처리는 경화 장치를 이용하여 행하여진다. 경화 장치로서, 예를 들어 전리방사선의 조사 장치 및 가열 장치를 들 수 있고, 본 실시형태에서는 자외선 조사 장치(82)가 이용된다. 즉, 도 12b에 나타난 바와 같이, 자외선 조사 장치(82)에 의해 자외선이 조사되어 시일층(59a)이 경화된다. 이어서, 챔버(90a)내의 압력이 대기압에까지 되돌아가서, 하부기관(52a) 및 상부기관(52b)이 흡착으로부터 개방된다.

<111> 그 후, 액정 셀의 외표면, 즉 액정 셀을 구성하는 각 기관의 외측으로 노출되어 있는 표면에, 편광판이 대향된다. 이 때, 편광판은 그 편광 방향이 당해 기관의 일면에 형성된 액정 배향막의 러빙 방향과 일치 또는 직교하도록 대향된다. 액정 셀의 외표면에 접합되는 편광판으로서, 폴리비닐알콜을 연신(延伸)하여 배향시키면서 요오드를 흡수시킨 H막이라고 불리는 편광막이 아세트산 셀룰로스 보호막으로 끼워진 편광판, 및 H막 그 자체로 이루어진 편광판을 들 수 있다.

<112> 이상과 같이 하여, 도 2에 나타난 액정 표시 장치(50)를 제조할 수 있다. 얻어진 액정 표시 장치(50)는 줄무늬 얼룩이 없이, 균일한 막두께 및 평탄한 표면을 가지는 액정 배향막을 구비하고 있으며, 고품질, 저비용의 액정 표시 장치이다. 그 때문에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법으로는 수율을 대폭적으로 향상시킬 수 있어, 고품질인 액정 표시 장치를 효율적으로 제조할 수 있다. 또한, 상이한 타이밍에서 액정이 토출됨으로써 형성되는 각 액정 배향막의 경계를 분산시킬 수 있고, 액정 배향막을 그 전체로서 연속적으로 형성시킬 수 있다. 그 때문에, 줄무늬 얼룩이 없이, 균일한 막두께 및 평탄한 표면을 가지는 고품질의 액정 배향막을 보다 용이하게 형성할 수 있다.

<113> 본 실시형태에 있어서는, S15에 있어서 러빙 처리를 실시하는 방법에 의해 액정 배향막(60, 70)이 형성되어 있다. 그러나, 예를 들어 일본국 특허공개 2004-163646호 공보에 개시되어 있는, 편광된 방사선을 조사하는 방법에 의해, 도막(60a)에 액정 배향 기능이 부여되어도 된다.

<114> 본 실시형태에 있어서는, S17에 있어서 액적 토출 장치(3c)를 이용하여 액정 재료가 도포됨으로써 액정층이 형성되어 있다. 그러나, 액정층이 이하와 같이 하여 형성되어도 된다. 즉, 액정 배향막이 형성된 기관이 2장 제작되고, 각 액정 배향막에서의 러빙 방향이 직교 또는 반대방향이 되도록, 2장의 기관이 간극(셀 갭)을 개재하여 서로 대향한 상태로 배치된다. 이어서, 2장의 기관의 주변부가 시일재를 이용하여 접합되고, 기관 표면 및 시일재에 의해 구획된 셀 갭 내에 액정이 주입 또는 충전되고, 주입구멍이 봉지되어 액정층이 형성된다.

<115> 이하, 실시예에 의해 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명은 이하의 실시예에 의해 한정되는 것이 아니다.

<116> <실시예 1 내지 3, 및 비교예 1, 2>

<117> 액정 배향막 형성용 조성물 A의 조제

<118> γ -부티로락톤, N-메틸-2-피롤리돈 및 부틸셀로솔브를 γ -부티로락톤 : N-메틸-2-피롤리돈 : 부틸셀로솔브 = 90 : 5 : 5(중량%)의 비율로 혼합하여 혼합 용매를 얻었다. 이 용매에 폴리이미드를 용해시켜 액정 배향막 형성용 조성물 A를 조제하였다. 액정 배향막 형성용 조성물 A의 고형분 농도는 2중량%이고, 23℃에서의 점도는 4.0mPa·s이고, 23℃에서의 표면 장력은 41mN/m이었다.

<119> 액정 배향막 형성용 조성물 B의 조제

<120> γ -부티로락톤, N-메틸-2-피롤리돈 및 부틸셀로솔브를 γ -부티로락톤 : N-메틸-2-피롤리돈 : 부틸셀로솔브 = 33.3 : 33.3 : 33.3(중량%)의 비율로 혼합하여 혼합 용매를 얻었다. 이 용매에 폴리이미드를 용해시켜 액정 배향막 형성용 조성물 B를 조제하였다. 액정 배향막 형성용 조성물 B의 고형분 농도는 3중량%이고, 23℃에서의

점도는 $8.2\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이고, 23°C 에서의 표면 장력은 38mN/m 이었다.

<121> 얻어진 액정 배향막 형성용 조성물 A 또는 B를 액적 토출 장치를 이용하여, 하기 표 1에 나타난 표면 거칠기(Ra)를 가지는 ITO기판의 표면에 건조막두께가 60nm 이 되도록 도포하고, 러빙 처리 전의 액정 배향막을 형성하였다.

<122> ITO기판의 표면에 액정 배향막 형성용 조성물을 도포하는 경우에 있어서, 막두께가 균일한 도포가 가능하였는지 여부를 육안으로 관찰하였다. 결과를 표 1에 나타낸다. 표 1의 "균일 도포성"란에서 "1"은 막두께가 균일한 도포가 가능한 것을 나타내고, "2"는 막두께가 거의 균일한 도포가 가능한 것을 나타내고, "3"은 막두께가 균일한 도포가 불가능한 것을 나타낸다. 또한, 얻어진 액정 배향막을 육안으로 관찰하였다. 결과를 표 1에 나타낸다. 표 1의 "줄무늬 얼룩의 유무"란에서 "1"은 줄무늬 얼룩이 관찰되지 않은 것을 나타내고, "3"은 줄무늬 얼룩이 관찰된 것을 나타낸다.

표 1

	표면 거칠기(Ra:nm)	조성물	균일 도포성	줄무늬 얼룩의 유무
실시예 1	2.3	A	1	1
실시예 2	2.9	A	1	1
실시예 3	2.3	B	2	1
비교예 1	1.4	A	3	3
비교예 2	1.6	A	3	3

<123> 표 1로부터, 실시예 1 내지 3에 있어서는 액정 배향막 형성용 조성물의 균일한 도포가 가능하고, 형성된 액정 배향막에는 줄무늬 얼룩을 관찰할 수 없었다. 특히, 고형분 농도가 조성물 전체에 대해서 1 내지 10중량%이고, 점도가 3 내지 $20\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이고, 표면 장력이 30 내지 45mN/m 이다. 액정 배향막 형성용 조성물 A를 이용한 비교예 1, 2에 있어서는 도막의 균일성이 보다 우수하였다. 한편, 표면 거칠기(Ra)가 2.3nm 미만인 ITO기판을 이용한 비교예 1, 2에 있어서는, 액정 배향막 형성용 조성물을 균일하게 도포할 수 없고, 형성된 액정 배향막에는 줄무늬 얼룩이 관찰되었다.

<125> 상기 실시형태는 이하와 같이 변경되어도 된다.

<126> 상기 실시형태에서는 도 7에 나타난 바와 같은 액적(D)의 배치 패턴에 의해, 중첩 영역(S)에서의 줄무늬 얼룩을 토출 피치(Py) 마다의 미세한 줄무늬 얼룩으로서 규칙적으로 분산시키고, 중첩 영역(S) 전체에 동일한 수직 스트라이프 패턴을 그려서, 줄무늬 얼룩을 경감시키고 있다.

<127> 액적(D)의 배치 패턴은 도 13에 나타난 바와 같이 변경되어도 된다. 도 13에 나타난 바와 같이, 중첩 영역(S)의 좌측에 있어서, 토출 위치로서 규정된 각 격자점(P)은 주주사 방향을 따라서 그레이데이션이 부여된 복수의 격자점(P)과, 주주사 방향을 따라서 하나 걸러 그레이데이션이 부여된 복수의 격자점(P)을, 부주사 방향을 따라 교대로 가지고 있다. 또한, 중첩 영역(S)의 우측에 있어서, 토출 위치로서 규정된 각 격자점(P)은 주주사 방향을 따라서 아우트라인된 복수의 격자점(P)과, 주주사 방향을 따라서 하나 걸러 그레이데이션이 부여된 복수의 격자점(P)을, 부주사 방향을 따라 교대로 가지고 있다. 그리고, 선행 액적과 후속 액적이 선택적으로 토출되고, 중첩 영역(S)의 좌측에 있어서 후속 액적을 베이스로 한 선행 액적의 블록·체크(block check; 체커판 checkerboard) 패턴)가 그려지고, 중첩 영역(S)의 우측에 있어서 선행 액적을 베이스로 한 후속 액적의 블록·체크(체커판 패턴)가 그려져도 된다.

<128> 이 구성에 의하면, 선행 액적을 베이스로 한 후속 액적의 블록·체크를 선행 배향막으로부터 연속적으로 그릴 수 있고, 후속 액적을 베이스로 한 선행 액적의 블록·체크를 후속 배향막으로부터 연속적으로 그릴 수 있다. 그리고, 중첩 영역(S)의 부주사 방향의 실질적으로 중앙에서, 선행 액적을 베이스로 한 후속 액적의 블록·체크와, 후속 액적을 베이스로 한 선행 액적의 블록·체크를 연결시킬 수 있다. 따라서, 선행 배향막과 후속 배향막과의 경계를, 주주사 방향 및 부주사 방향을 따르는 미소한 줄무늬 얼룩에 의해 형성할 수 있다.

<129> 액적(D)의 배치 패턴은 도 14에 나타난 바와 같이 변경되어도 된다. 도 14에 나타난 바와 같이, 중첩 영역(S)의 좌측에 있어서, 부주사 방향을 따라 연속하는 복수의 격자점(P)이 후속 노즐(NF)의 위치로서 규정되어 있다. 또한, 중첩 영역(S)의 우측에 있어서, 반대 부주사 방향을 따라 연속하는 복수의 격자점(P)이 선행 노즐(NL)의 위치로서 규정되어 있다. 후속 노즐(NF)의 토출 위치로서 규정된 각 격자점(P) 중에서 가장 부주사 방향측에 위치하는 격자점(P)은 토출 피치(Px) 마다 토출 피치(Py)의 크기만큼 부주사 방향으로 변위하고, 주주사 방향으로 연속하는 톱니 형상(鋸齒狀)의 궤적을 그린다. 그리고, 선행 액적과 후속 액적이 선택적으로 토출되고, 중

첩 영역(S)의 좌측에 토출되는 후속 액적과, 중첩 영역(S)의 우측에 토출되는 선행 액적과의 사이의 경계가, 주주사 방향을 따라 연속하는 틱니 형상으로 그려진다.

- <130> 이 구성에 의하면, 선행 배향막과 후속 배향막과의 경계를, 주주사 방향을 따라 연장하는 틱니 형상의 미소한 줄무늬 얼룩, 즉 주주사 방향과 교차하는 방향으로, 또한 부주사 방향과 교차하는 미소한 줄무늬 얼룩에 의해 형성할 수 있다. 이 결과, 선행 배향막과 후속 배향막과의 사이의 경계를 더욱 연속적으로 형성할 수 있다.
- <131> 액적(D)의 배치 패턴은 도 15에 나타난 바와 같이 변경되어도 된다. 도 15에 나타난 바와 같이, 중첩 영역(S)의 좌측에 토출되는 후속 액적과, 중첩 영역(S)의 우측에 토출되는 선행 액적과의 사이의 경계가, 주주사 방향을 따라 연속하는 틱니 형상으로 구성되고, 또한 각 틱니가 부주사 방향을 따라 연장하는 빗살에 의해 구성되어도 된다. 즉, 선행 액적과 후속 액적과의 사이의 경계가, 그레이데이션이 부여된, 부주사 방향을 따라 연장하는 빗살과, 동 빗살과 맞물리는 아우트라인의 빗살에 의해 형성되어도 된다.
- <132> 이 구성에 의하면, 중첩 영역(S)에서의 미세한 줄무늬 얼룩의 형성 방향이, 부주사 방향을 포함하는 다방향으로 분산된다. 따라서, 중첩 영역(S)에 형성되는 배향막에 의해서, 선행 액적과 후속 액적과의 사이의 경계를 더욱 연속시킬 수 있다.
- <133> 액적(D)의 배치 패턴은 도 16에 나타난 바와 같이 변경되어도 된다. 도 16에 나타난 바와 같이, 도 15에서의 각 빗살이 도 13에 나타난 수직 스트라이프 패턴에 의해 분단되어도 된다. 이 구성에 의하면, 중첩 영역(S)에서의 줄무늬 얼룩의 형성 방향이, 주주사 방향과 부주사 방향을 포함하는 다방향으로 분산된다. 따라서, 중첩 영역(S)에 형성되는 배향막에 의해서, 선행 배향막과 후속 배향막과의 줄무늬 얼룩을 보다 확실하게 해소시킬 수 있다.
- <134> (2) 상기 실시형태에서는 부주사 방향을 따라 하나 걸러 선행 선택 노즐(NLs)이 선택되어 있다. 이것에 한정되지 않고, 예를 들어 부주사 방향을 따라 2개 이상의 선행 노즐(NL) 마다 선행 선택 노즐(NLs)이 선택되어도 된다. 또한, 비주기적으로 선행 선택 노즐(NLs)이 선택되어도 된다.
- <135> (3) 도 10에 있어서, 주주사 방향을 따라 선행 선택 노즐(NLs)과 후속 선택 노즐(NFs)이 격자점(P) 마다 교대로 선택되어 블록·체크(체커판 패턴)의 배치 패턴이 형성되어 있다. 이것에 한정되지 않고, 예를 들어 선행 선택 노즐(NLs)과 후속 선택 노즐(NFs)이 비주기적, 또한 교대로 선택되어도 된다.
- <136> 본 발명은 상기 실시형태에 한정되지 않고, 특허청구의 범위를 벗어나지 않는 범위에서 여러가지 변경을 행할 수 있다. 상기 실시형태의 각 구성은 그 일부를 생략하거나, 상기와는 상이하게 임의로 조합하거나 할 수 있다. 여기에서는 복수의 실시형태만을 기재하였지만, 본 발명이 그 취지로부터 벗어나지 않는 범위에서 다른 특유의 형태로 구체화되어도 되는 것은 당업자에게 있어 명확할 것이다. 본 발명은 여기에 기재된 내용에 한정되는 것이 아니라, 첨부한 청구의 범위내에서 개량되어도 된다.

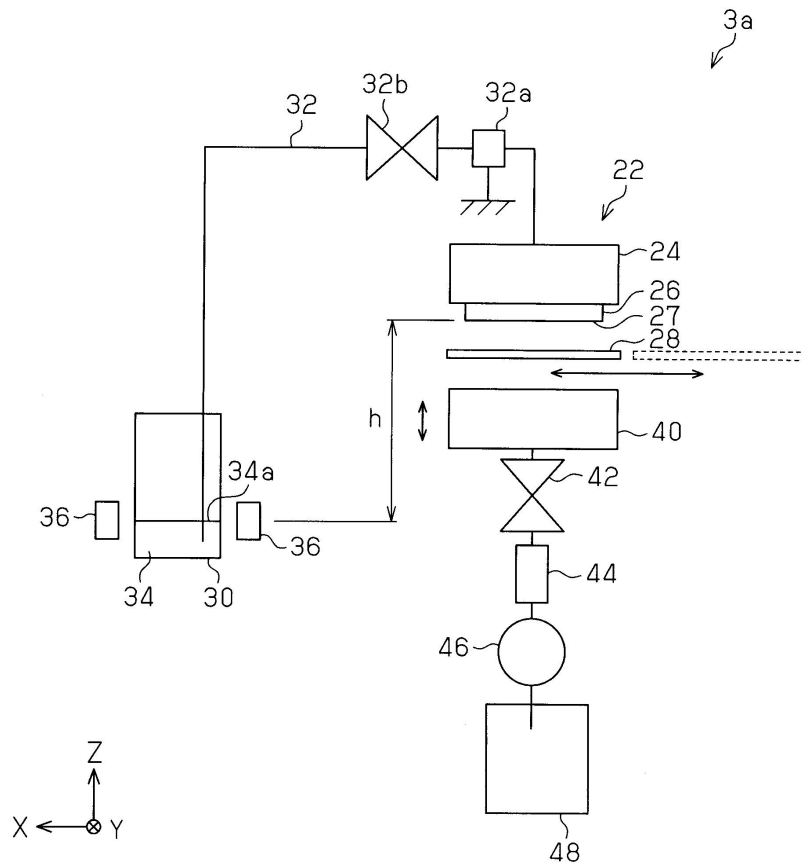
도면의 간단한 설명

- <137> 도 1은 본 실시형태에 따른 잉크젯 방식의 토출 장치의 개략도이다.
- <138> 도 2는 액정 표시 장치의 단면을 나타내는 개략도이다.
- <139> 도 3은 액정 표시 장치의 제조 라인의 일례를 나타내는 도면이다.
- <140> 도 4는 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 플로우차트이다.
- <141> 도 5는 복수의 잉크젯 헤드의 배치를 나타내는 도면이다.
- <142> 도 6은 잉크젯 헤드의 내부 구조를 나타내는 부분 단면도이다.
- <143> 도 7은 토출 위치와 노즐과의 위치 관계 및 액적의 배치 패턴을 모식적으로 나타내는 평면도이다.
- <144> 도 8은 액정 표시 장치의 제조 과정에서의 기관을 나타내는 단면도이다.
- <145> 도 9는 액정 표시 장치의 제조 과정에서의 기관을 나타내는 단면도이다.
- <146> 도 10a는 액정 표시 장치의 제조 과정을 설명하기 위한 도면으로서, 시일층을 그 상측에서 본 도면이다.
- <147> 도 10b는 액정 표시 장치의 제조 과정을 설명하기 위한 도면으로서, 시일층을 그 옆 방향에서 본 단면도이다.
- <148> 도 11은 액정 표시 장치의 제조 과정에서의 기관을 나타내는 단면도이다.

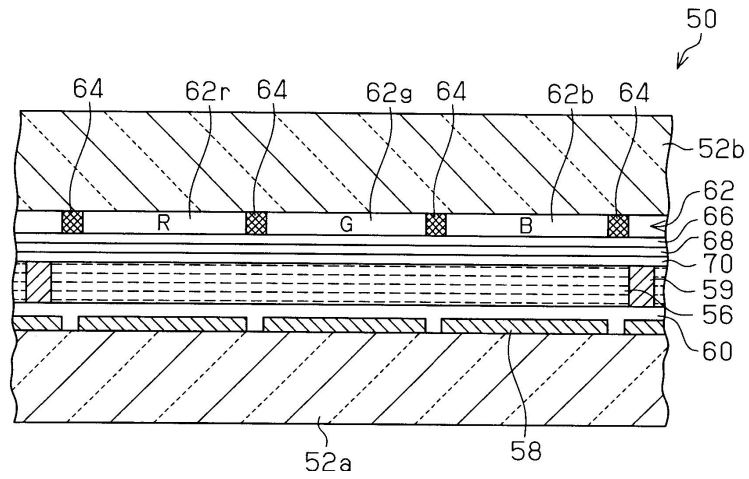
- <149> 도 12a는 액정 표시 장치의 제조 과정에서의 접합 공정을 설명하기 위한 도면으로서, 기판을 나타내는 단면도이다.
- <150> 도 12b는 액정 표시 장치의 제조 과정에서의 시일층의 경화를 설명하기 위한 도면으로서, 기판을 나타내는 단면도이다.
- <151> 도 13은 제 1의 변경예에 따른 토출 위치와 노즐과의 위치 관계 및 액적의 배치 패턴을 모식적으로 나타내는 평면도이다.
- <152> 도 14는 제 2의 변경예에 따른 토출 위치와 노즐과의 위치 관계 및 액적의 배치 패턴을 모식적으로 나타내는 평면도이다.
- <153> 도 15는 제 3의 변경예에 따른 토출 위치와 노즐과의 위치 관계 및 액적의 배치 패턴을 모식적으로 나타내는 평면도이다.
- <154> 도 16은 제 4의 변경예에 따른 토출 위치와 노즐과의 위치 관계 및 액적의 배치 패턴을 모식적으로 나타내는 평면도이다.

도면

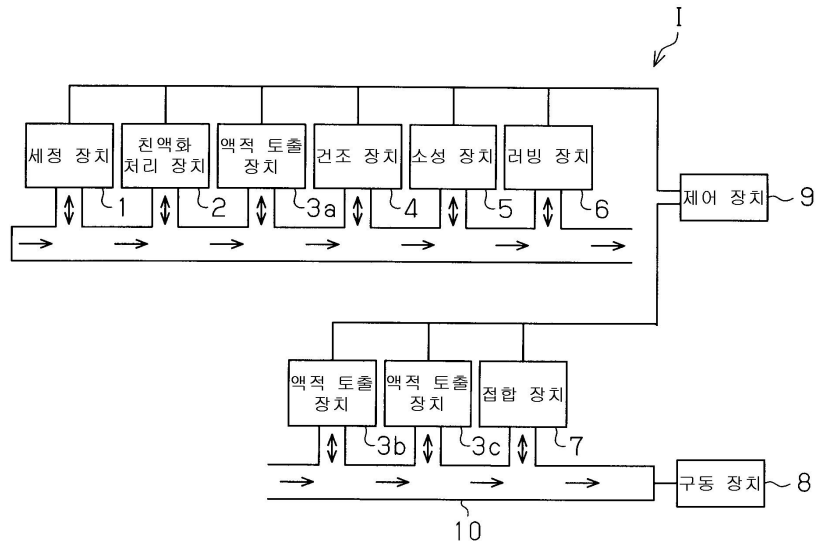
도면1



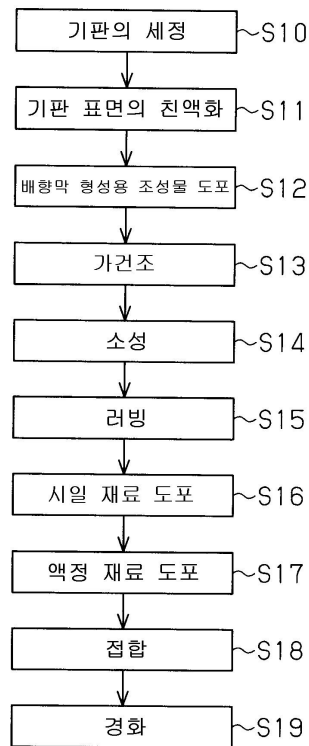
도면2



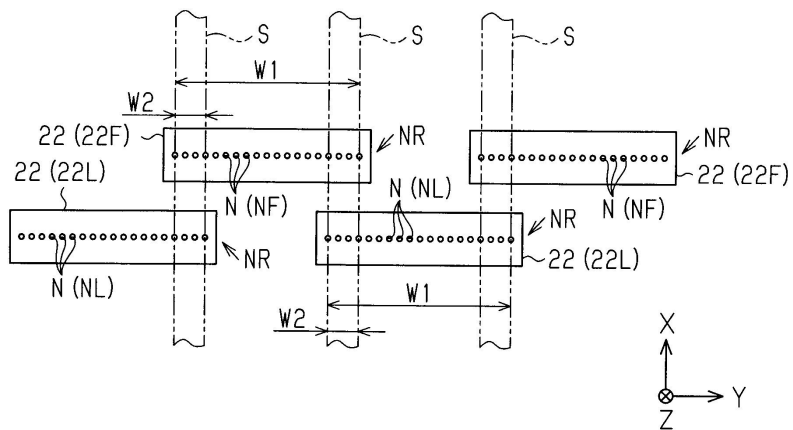
도면3



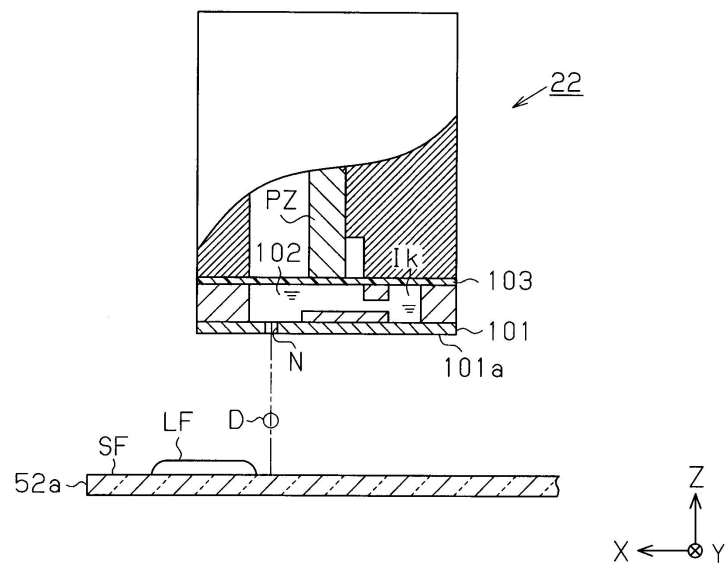
도면4



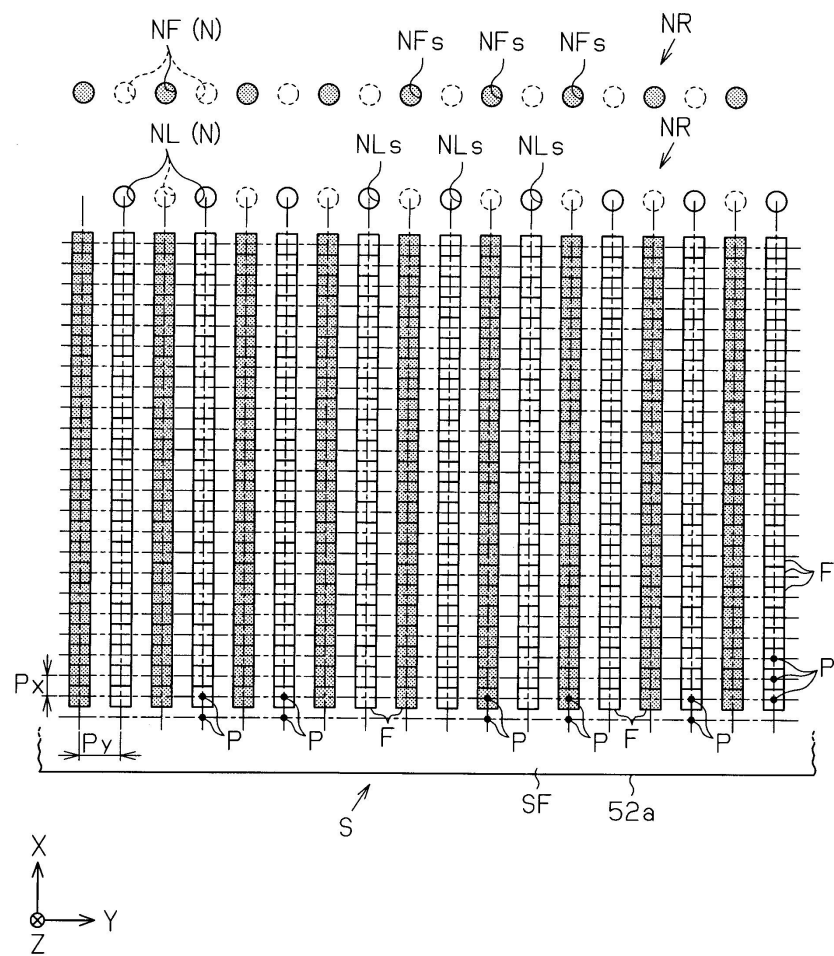
도면5



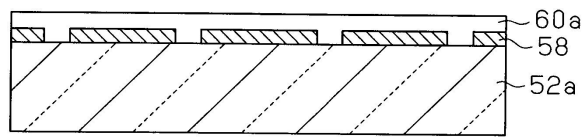
도면6



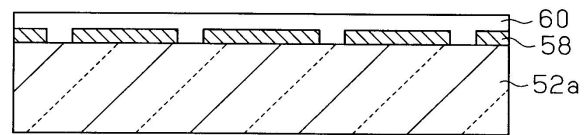
도면7



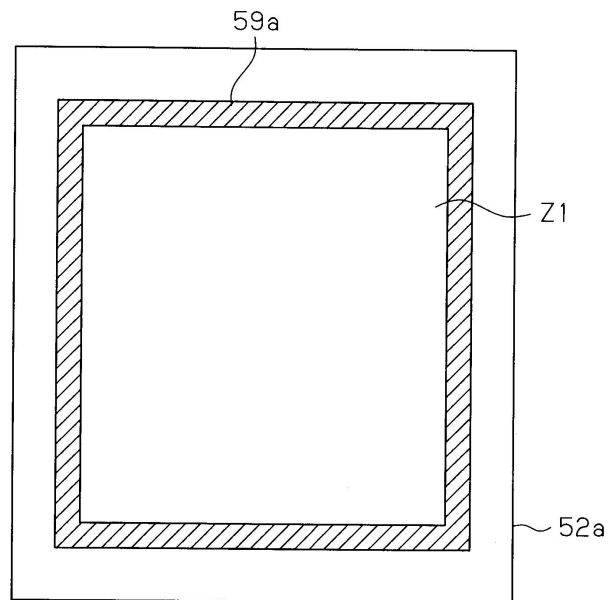
도면8



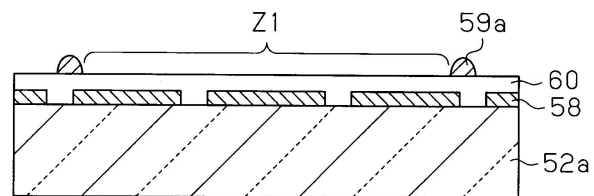
도면9



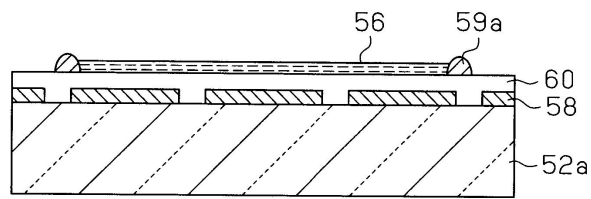
도면10a



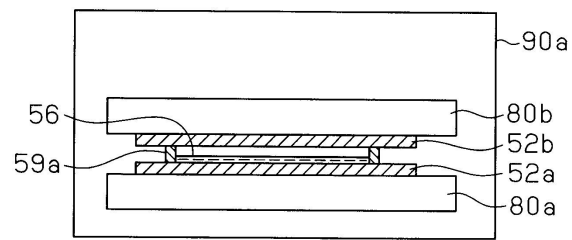
도면10b



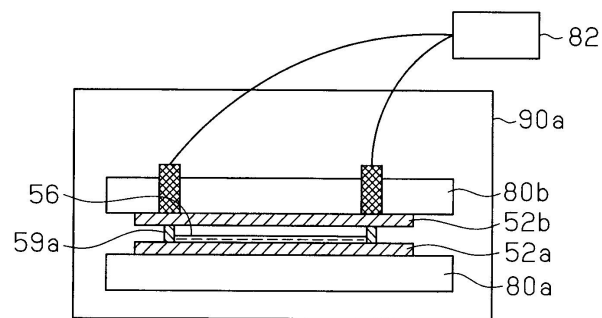
도면11



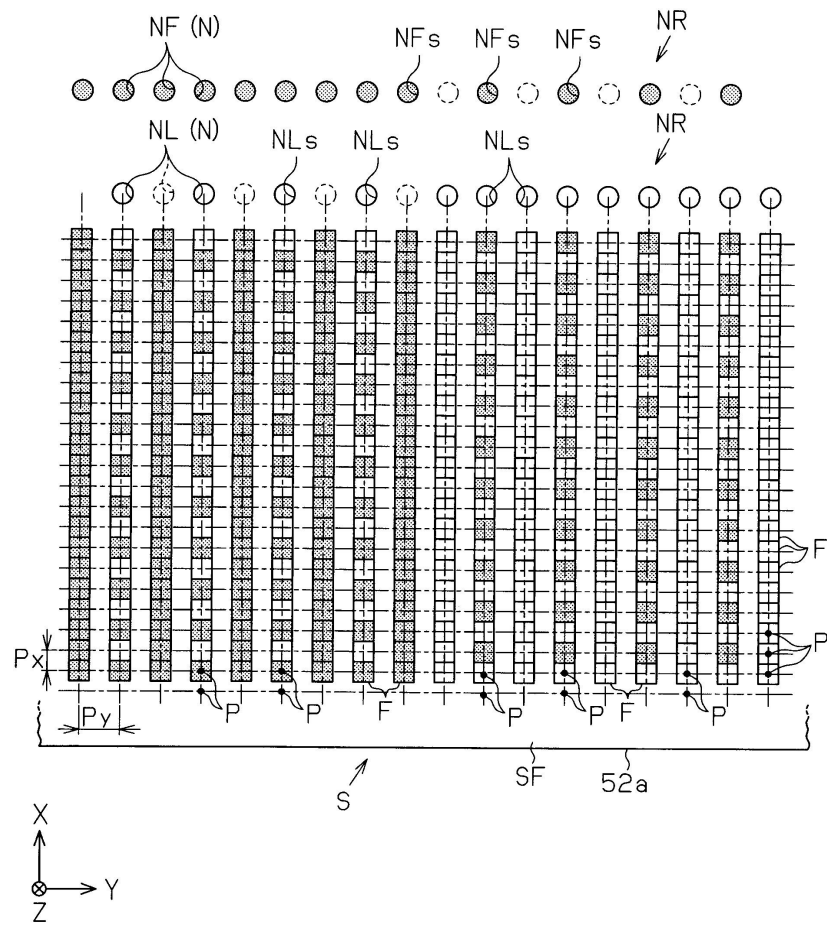
도면12a



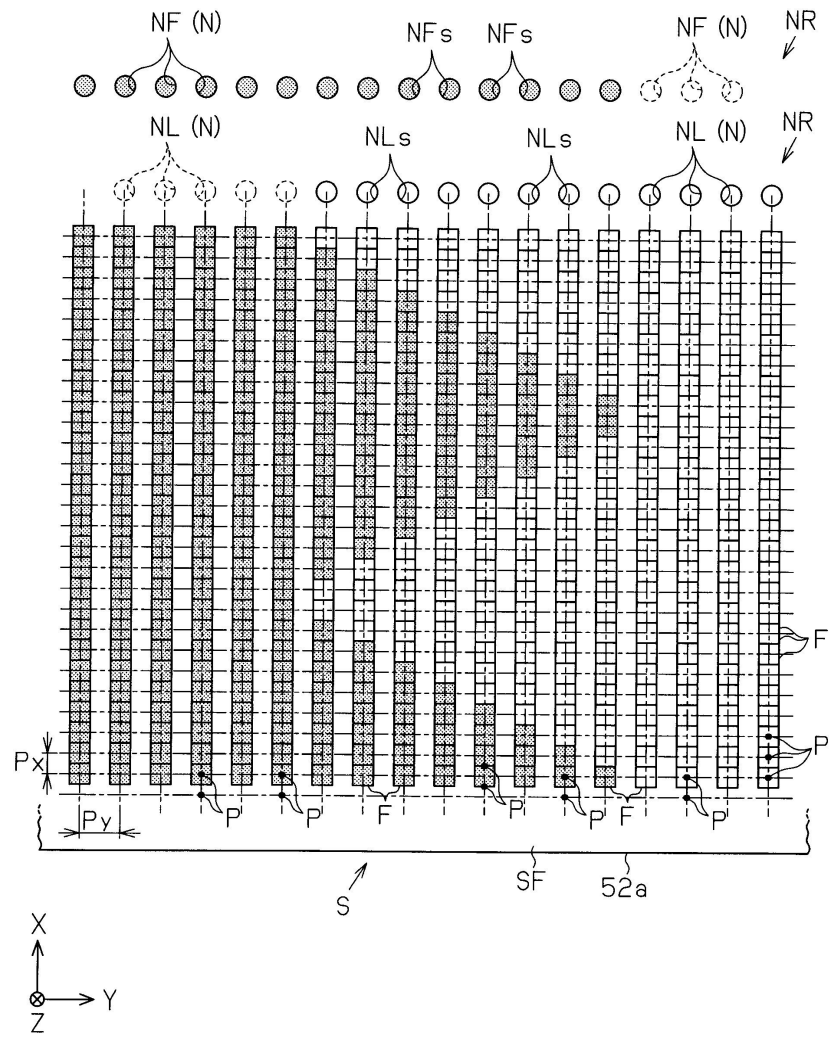
도면12b



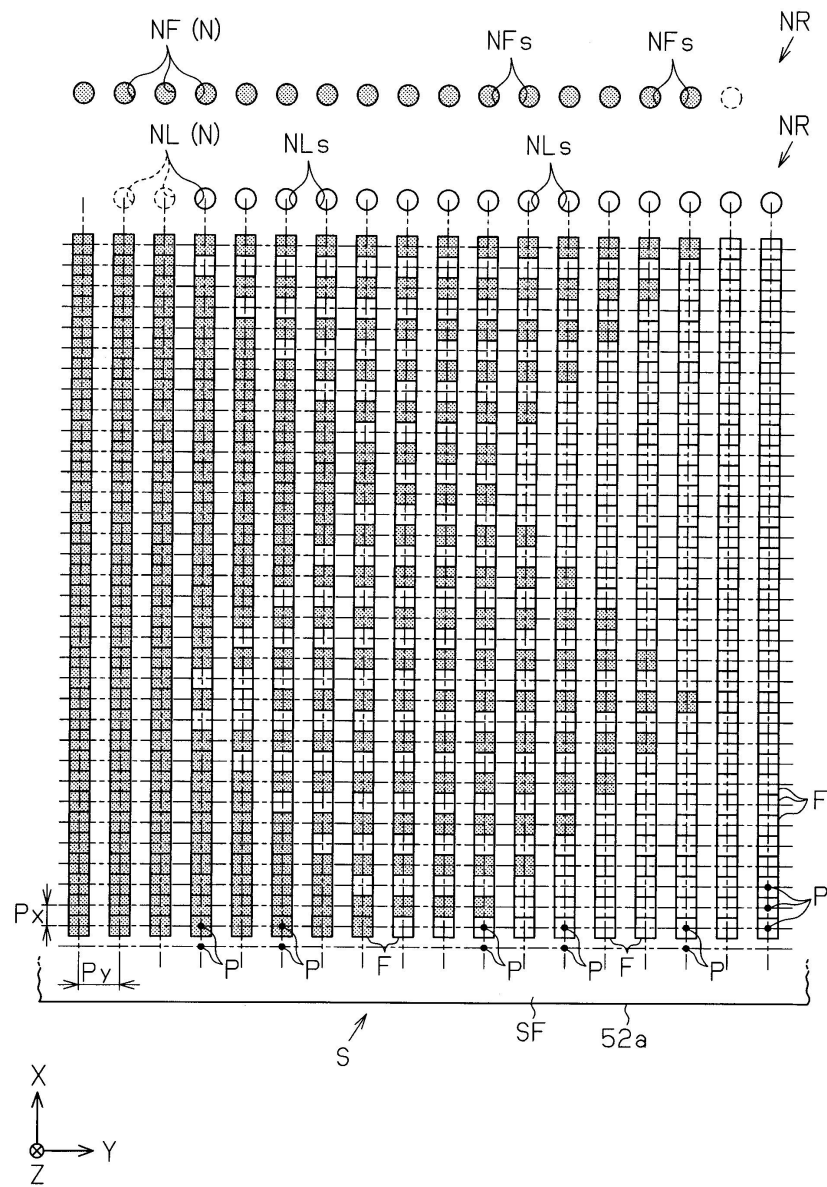
도면13



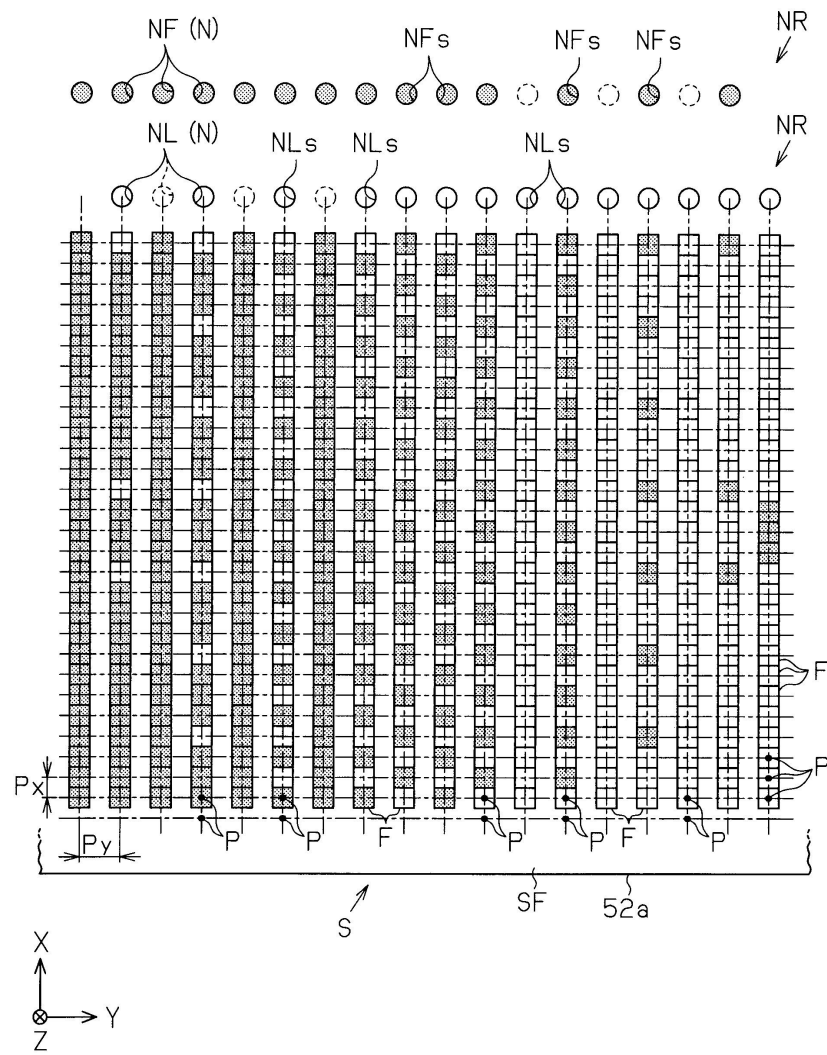
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	形成功能膜的方法和液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020080012228A	公开(公告)日	2008-02-11
申请号	KR1020070077340	申请日	2007-08-01
[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	HIRUMA KEI 히루마게이 HASHIZUME AKINORI 하시즈메아키노리 ISHIDA KOHEI 이시다고헤이		
发明人	히루마게이 하시즈메아키노리 이시다고헤이		
IPC分类号	G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/133711 G02F1/1303		
优先权	2006210588 2006-08-02 JP 2007181083 2007-07-10 JP		
其他公开文献	KR100875005B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种形成功能膜的方法和制造LCD（液晶显示器）装置的方法，以通过使用具有更多表面粗糙度的基板来改善功能性成膜组合物的液滴在基板表面上的湿扩散性能。因此，即使在使用在基板表面上具有差的湿扩散性能的功能性成膜组合物时，也可以容易地形成具有均匀厚度和平坦表面的功能膜而没有条纹。液晶显示器（50）具有下基板（52a）和上基板（52b），下基板（52a）成形为扁平矩形板。液晶层（56）形成在下基板和上基板之间的空间中，该空间被密封构件包围。从与其对应的一侧依次设置多个分段电极（58）和液晶配向膜（60）在下基板和液晶层之间的下基板上设置滤色器（62），外涂膜（66），公共电极（68）和液晶取向膜（70）。在上基板和液晶层之间的与上基板对应的一侧。滤色器分别由红色（R），绿色（G）和蓝色（B）的颜料层（62r，62g，62b）形成。黑色矩阵（64）布置在每对相邻的颜料层之间，形成滤色器。外涂膜使颜料层之间的台阶均匀，并保护颜料层的表面。外涂膜由丙烯酸树脂，聚酰亚胺树脂或无机膜形成。公共电极由诸如ITO膜的透明导电膜形成。公共电极以条纹方式形成，该条形方式在垂直于分段电极的方向上延伸，分段电极设置在下部基质。

