



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0054344
(43) 공개일자 2008년06월17일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0120744

(22) 출원일자 2007년11월26일

심사청구일자 2007년11월26일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00334154 2006년12월12일 일본(JP)

(71) 출원인

세이코 엡슨 가부시키키가이샤

일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자

기노시타 도요타로

일본국 나가노켄 스와시 오와 3-3-5 세이코 엡슨 가부시키키가이샤내

(74) 대리인

문기상, 문두현

전체 청구항 수 : 총 22 항

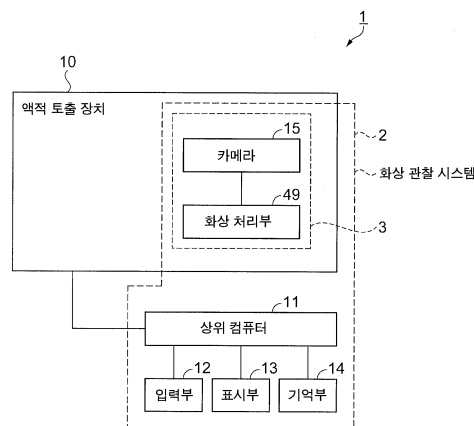
(54) 화소 관찰 시스템, 묘화 시스템, 액상체의 묘화 방법, 컬러필터의 제조 방법, 유기 EL 소자의 제조 방법

(57) 요약

액상체의 토출 결함에 기인하는 불량 화소를 조기에 발견할 수 있는 화소 관찰 시스템, 묘화 시스템, 액상체의 묘화 방법, 컬러 필터의 제조 방법, 유기 EL 소자의 제조 방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

묘화 시스템(1)은 액상체를 액적으로서 토출 묘화하는 액적 토출 장치(10)와, 액상체가 토출 묘화된 화소 영역을 관찰하는 관찰부(3)를 갖는 화소 관찰 시스템(2)과, 액적 토출 장치(10)와 화소 관찰 시스템(2)을 통괄적으로 제어하는 통괄 제어부로서의 상위 컴퓨터(11)를 구비한다. 상위 컴퓨터(11)는 기억부(14)에 저장된 노즐 정보와 기관에 대한 노즐의 배치 정보에 의거하여 적어도 1회의 기관과 복수의 노즐의 상대 이동에서 복수의 노즐이 관련되는 화소 영역의 좌표를 관찰 좌표로서 생성하고, 관찰부(3)의 카메라(15)를 사용하여, 당해 관찰 좌표에 위치하는 화소 영역을 관찰·촬영한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관과 복수의 노즐의 상대 이동에 동기하여, 상기 기관 위의 복수의 화소 영역에 상기 복수의 노즐로부터 기능성 재료를 포함하는 액상체를 토출하여 형성된 화소를 관찰하는 화소 관찰 시스템으로서,

상기 복수의 노즐에서의 상기 액상체의 토출 상태를 나타내는 노즐 정보와 상기 상대 이동에서 상기 화소 영역마다에 관련되는 노즐의 배치 정보가 적어도 저장되는 기억부와,

상기 노즐 정보와 상기 배치 정보에 의거하여 상기 기관 위의 관찰 좌표를 생성하는 좌표 생성부와,

상기 좌표 생성부가 생성한 상기 관찰 좌표에 위치하는 상기 화소 영역을 관찰하는 관찰부를 구비하고,

상기 좌표 생성부가 적어도 1회의 상기 상대 이동에서의 상기 복수의 노즐이 관련되는 상기 화소 영역의 좌표를 상기 관찰 좌표로서 생성하는 것을 특징으로 하는 화소 관찰 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 노즐 정보가 토출 결함을 발생하는 불량 노즐의 정보를 포함할 경우, 상기 좌표 생성부가 상기 불량 노즐이 관련되는 상기 화소 영역에 그 주변의 상기 화소 영역을 더한 좌표를 상기 관찰 좌표로서 생성하는 것을 특징으로 하는 화소 관찰 시스템.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 불량 노즐의 정보가 막힘 노즐과 착탄 위치 어긋남 노즐 및 토출량 이상 노즐 중 적어도 1개를 포함하는 것을 특징으로 하는 화소 관찰 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 관찰부는 촬상 기구와, 상기 촬상 기구에 의해 촬상된 화상을 화상 정보로 변환하는 화상 처리부를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소 관찰 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 복수의 노즐로부터 착탄 관찰용 피토출물 위에 상기 액상체를 액적으로서 토출하고, 착탄한 상기 액적을 상기 촬상 기구에 의해 촬상하여, 얻어진 화상을 상기 화상 처리부에 의해 변환한 화상 정보에 의거하여 상기 노즐 정보를 생성하는 노즐 정보 생성부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화소 관찰 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 착탄 관찰용 피토출물이 기록지인 것을 특징으로 하는 화소 관찰 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 기관과 상기 복수의 노즐의 복수 회의 상대 이동에 동기하여 상기 액상체가 토출 묘화되고,

상기 기억부에는 상기 상대 이동마다의 상기 배치 정보가 저장되는 것을 특징으로 하는 화소 관찰 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 기억부에는 상기 상대 이동의 왕동과 복동으로 나누어서 상기 배치 정보가 저장되는 것을 특징으로 하는 화소 관찰 시스템.

청구항 9

기관 위의 복수의 화소 영역에 복수의 노즐로부터 기능성 재료를 포함하는 액상체를 액적으로서 토출 묘화하는 액적 토출 장치와,

제 1 항에 기재된 화소 관찰 시스템을 구비하는 것을 특징으로 하는 묘화 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 액적 토출 장치와 상기 화소 관찰 시스템을 통괄적으로 제어하는 통괄 제어부를 더 구비하고,

상기 화소 관찰 시스템에 의해 불량 화소 정보가 얻어진 경우에는, 상기 통괄 제어부가 상기 불량 화소 정보에 의거하여 상기 불량 노즐을 특정하고, 상기 불량 노즐로부터의 상기 액적의 토출을 정지하여, 상기 불량 노즐 이외의 노즐로부터 부족한 만큼의 상기 액적을 토출하도록 상기 액적 토출 장치를 제어하는 것을 특징으로 하는 묘화 시스템.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 액적 토출 장치와 상기 화소 관찰 시스템을 통괄적으로 제어하는 통괄 제어부를 더 구비하고,

상기 화소 관찰 시스템에 의해 상기 불량 화소 정보가 얻어진 경우에는, 상기 통괄 제어부가 상기 불량 화소 정보에 의거하여 상기 불량 노즐로서의 착탄 위치 어긋남 노즐 또는 토출량 이상 노즐을 특정하고, 당해 노즐로부터 상기 액적을 토출하는 구동 조건을 변경하도록 상기 액적 토출 장치를 제어하는 것을 특징으로 하는 묘화 시스템.

청구항 12

기관과 복수의 노즐의 상대 이동에 동기하여, 상기 기관 위의 복수의 화소 영역에 상기 복수의 노즐로부터 기능성 재료를 포함하는 액상체를 토출해서 복수의 화소를 형성하는 액상체의 묘화 방법으로서,

상기 복수의 노즐로부터 토출된 상기 액상체의 토출 상태를 나타내는 노즐 정보와 상기 상대 이동에서 상기 화소 영역마다에 관련되는 노즐의 배치 정보에 의거하여 상기 기관 위의 관찰 좌표를 생성하는 관찰 좌표 생성 공정과,

상기 배치 정보에 의거하여 상기 복수의 화소 영역에 상기 복수의 노즐로부터 상기 액상체를 액적으로서 토출 묘화하는 묘화 공정과,

토출 묘화된 상기 기관의 상기 관찰 좌표에 위치하는 상기 화소 영역을 관찰하는 관찰 공정과,

상기 관찰 공정에서 불량 화소가 검출되었을 경우에는, 상기 불량 화소가 된 상기 화소 영역에 관련되는 불량 노즐을 특정하여 상기 배치 정보를 보정하는 보정 공정을 구비하고,

상기 관찰 좌표 생성 공정에서는, 적어도 1회의 상기 상대 이동에서의 상기 복수의 노즐이 관련되는 상기 화소 영역의 좌표를 상기 관찰 좌표로서 생성하는 것을 특징으로 하는 액상체의 묘화 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

특정된 상기 불량 노즐의 정보에 의거하여 상기 노즐 정보를 갱신하는 노즐 정보 갱신 공정을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액상체의 묘화 방법.

청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 노즐 정보가 상기 불량 노즐의 정보를 포함할 경우, 상기 관찰 좌표 생성 공정에서는, 상기 불량 노즐이 관련되는 상기 화소 영역에 그 주변의 상기 화소 영역을 더한 좌표를 상기 관찰 좌표로서 생성하는 것을 특징으로 하는 액상체의 묘화 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 불량 노즐의 정보가 막힘 노즐과 착탄 위치 어긋남 노즐 및 토출량 이상 노즐 중 적어도 1개의 노즐 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 액상체의 묘화 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 노즐로부터 검사용 피토출물 위에 상기 액상체를 액적으로서 토출하고, 상기 액적의 착탄 직경 및 착탄 위치 어긋남을 측정하는 착탄 상태 검사 공정을 더 구비하고,

상기 노즐 정보가 상기 착탄 직경 및 상기 착탄 위치 어긋남의 치수 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 액상체의 묘화 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 착탄 상태 검사 공정에서는, 상기 복수의 노즐과 상기 검사용 피토출물을 상대 이동시켜서, 상기 상대 이동의 왕동과 복동으로 나누어, 각각 가상의 직선 위로 상기 액적이 착탄하도록 상기 복수의 노즐을 토출 제어하는 것을 특징으로 하는 액상체의 묘화 방법.

청구항 18

제 16 항 또는 제 17 항에 있어서,

상기 검사용 피토출물이 기록지인 것을 특징으로 하는 액상체의 묘화 방법.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 배치 정보가 상기 액적을 토출하는 노즐의 선택 정보를 포함하고,

상기 보정 공정에서는, 상기 불량 노즐을 선택하지 않고, 상기 불량 노즐 이외의 노즐을 선택하여 부족한 만큼의 상기 액적을 토출하도록 상기 배치 정보를 보정하는 것을 특징으로 하는 액상체의 묘화 방법.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 배치 정보가 상기 복수의 노즐마다 상기 액적을 토출하는 구동 조건을 포함하고,

상기 보정 공정에서는, 상기 불량 노즐로서 착탄 위치 어긋남 노즐 또는 토출량 이상 노즐을 특정하고, 상기 착탄 위치 어긋남 노즐 또는 상기 토출량 이상 노즐로부터 상기 액적을 토출하는 구동 조건을 변경함으로써 상기 배치 정보를 보정하는 것을 특징으로 하는 액상체의 묘화 방법.

청구항 21

기관 위에 구획 형성된 복수의 화소 영역에 적어도 3색의 착색층을 갖는 컬러 필터의 제조 방법으로서,

제 12 항에 기재된 액상체의 묘화 방법을 이용하여, 적어도 3색의 착색층 형성 재료를 포함하는 액상체를 상기 복수의 화소 영역에 토출 묘화하는 묘화 공정과,

토출 묘화된 상기 액상체를 고화하여, 상기 적어도 3색의 착색층을 형성하는 고화 공정을 구비하는 것을 특징으로

로 하는 컬러 필터의 제조 방법.

청구항 22

기관 위에 구획 형성된 복수의 화소 영역에 적어도 발광층을 갖는 유기 EL 소자의 제조 방법으로서,

제 12 항에 기재된 액상체의 묘화 방법을 이용하여, 발광층 형성 재료를 포함하는 액상체를 상기 복수의 화소 영역에 토출 묘화하는 묘화 공정과,

토출 묘화된 상기 액상체를 고화하여, 상기 발광층을 형성하는 고화 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 액적 토출법에 의해 형성된 화소를 관찰하는 화소 관찰 시스템, 액적 토출법을 사용한 묘화 시스템, 액상체의 묘화 방법, 컬러 필터의 제조 방법, 유기 EL 소자의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 액상 토출 방법에 관한 화소 관찰 시스템으로서, 액적 토출 헤드의 노즐로부터 토출된 액적이 피검사물에 착탄하여 얻어진 도트의 위치 어긋남을, 간단하고 신속하게 검출할 수 있는 도트 어긋남 검출 방법 및 도트 어긋남 검출 장치가 알려져 있다(특허 문헌 1).
- <3> 또한, 액적 토출법을 이용한 묘화 시스템으로서, 기록 매체에 저장된 데이터에 근거하여, 기능 액적 토출 헤드를 워크에 대하여 상대적으로 이동시키면서 당해 기능 액적 토출 헤드에 배열 설치된 복수의 노즐로부터 기능 액적을 선택적으로 토출시킴으로써, 워크 위의 1이상의 칩 형성 영역에 묘화를 행하는 묘화 시스템이 알려져 있다(특허 문헌 2).
- <4> 상기 묘화 시스템에서는, 기록 매체에 저장된 각 노즐의 토출 패턴 데이터에 근거하여, 워크에 대하여 기능 액적을 토출 묘화한다.
- <5> 상기 토출 패턴 데이터는 적어도 워크 위의 칩 형성 영역의 배치에 관한 칩 정보와, 칩 형성 영역에서의 화소의 배열에 관한 화소 정보와, 워크에 대한 각 노즐의 배치에 관한 노즐 정보에 의거하여 생성된다.
- <6> [특허 문헌 1] 일본국 공개 특허 제2006-130383호 공보
- <7> [특허 문헌 2] 일본국 공개 특허 제2003-275650호 공보

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <8> 액적 토출법을 이용하여 워크 위에 컬러 필터 등의 화소 구성 요소를 형성할 경우, 노즐로부터 안정적으로 액적을 토출할 필요가 있다. 그러나, 노즐의 막힘이나 토출된 액적의 착탄 위치가 어긋나는 비행 굴곡 등의 결함이 발생하는 경우가 있으며, 항상 안정적으로 토출을 행하는 것은 어렵다. 상기 특허 문헌 2에서는, 도트 어긋남 검출 장치를 액적 토출 장치에 장착하는 것이 제품의 제조 수율 향상에 기여하고 있다. 그러나, 실제로 상기 특허 문헌 1과 같은 묘화 시스템에 도입하는 것에 있어서 효과적인 도입 방법에 관해서는 제안이 되지 않고 있었다.
- <9> 본 발명은 상기 과제를 고려하여 이루어진 것으로, 액상체의 토출 결함에 기인하는 불량 화소를 조기에 발견할 수 있는 화소 관찰 시스템, 묘화 시스템, 액상체의 묘화 방법, 컬러 필터의 제조 방법, 유기 EL 소자의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- <10> 본 발명의 화소 관찰 시스템은 기관과 복수의 노즐의 상대 이동에 동기하여, 기관 위의 복수의 화소 영역에 복

수의 노즐로부터 기능성 재료를 포함하는 액상체를 토출해서 형성된 화소를 관찰하는 화소 관찰 시스템으로서, 복수의 노즐에서의 액상체의 토출 상태를 나타내는 노즐 정보와 상대 이동에서 화소 영역마다에 관련되는 노즐의 배치 정보가 적어도 저장되는 기억부와, 노즐 정보와 배치 정보에 의거하여 기관 위의 관찰 좌표를 생성하는 좌표 생성부와, 좌표 생성부가 생성한 관찰 좌표에 위치하는 화소 영역을 관찰하는 관찰부를 구비하고, 좌표 생성부가 적어도 1회의 상대 이동에서의 복수의 노즐이 관련되는 화소 영역의 좌표를 관찰 좌표로서 생성하는 것을 특징으로 한다.

- <11> 이 구성에 의하면, 좌표 생성부가 적어도 1회의 상대 이동에서의 복수의 노즐이 관련되는 화소 영역의 좌표를 관찰 좌표로서 생성한다. 따라서, 모든 화소 영역을 관찰하지 않아도 당해 관찰 좌표에 위치하는 화소 영역을 관찰하면, 토출 결함이 생기는 불량 노즐에 의해 형성된 불량 화소를 조기에 발견할 수 있다. 즉, 효율적인 화소의 관찰을 할 수 있다.
- <12> 상기 노즐 정보가 토출 결함을 발생시키는 불량 노즐의 정보를 포함할 경우, 좌표 생성부가 불량 노즐이 관련되는 화소 영역에 그 주변의 화소 영역을 더한 좌표를 관찰 좌표로서 생성하는 것이 바람직하다. 이에 의하면, 보다 효율적인 화소의 관찰을 할 수 있다.
- <13> 상기 불량 노즐의 정보가 막힘 노즐과 착탄 위치 어긋남 노즐 및 토출량 이상 노즐 중 적어도 1개를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하면, 막힘 노즐과 착탄 위치 어긋남 노즐 및 토출량 이상 노즐 중 적어도 1개에 기인하여 토출 불균일이 된 불량 화소를 조기에 발견할 수 있다.
- <14> 상기 관찰부는 촬상 기구와, 촬상 기구에 의해 촬상된 화상을 화상 정보로 변환하는 화상 처리부를 구비하는 것이 바람직하다. 이에 의하면, 화상 처리부에 의해 변환된 화상 정보를 이용하여, 정확하게 불량 노즐을 특정할 수 있다.
- <15> 상기 복수의 노즐로부터 착탄 관찰용 피토출물 위에 액상체를 액적으로서 토출하고, 착탄한 액적을 촬상 기구에 의해 촬상하여, 얻어진 화상을 화상 처리부에 의해 변환한 화상 정보에 의거하여 노즐 정보를 생성하는 노즐 정보 생성부를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- <16> 이 구성에 의하면, 노즐 정보 생성부에서는, 착탄 관찰용 피토출물 위에 착탄한 액적의 착탄 상태를 나타내는 화상 정보에 의거하여 노즐 정보가 생성된다. 착탄 관찰용 피토출물 위에 액적을 토출하므로, 노즐의 막힘에 의한 불(不)토출은 물론 착탄 위치 어긋남이나 토출량 이상의 노즐 정보를 정확하게 파악할 수 있다.
- <17> 상기 착탄 관찰용 피토출물이 기록지인 것이 바람직하다. 이에 의하면, 기관 위에 액적을 착탄시킬 경우에 비하여, 착탄한 표면의 계면 장력의 영향을 받기 어렵고, 노즐의 막힘에 의한 불토출은 물론 착탄 위치 어긋남이나 토출량 이상의 노즐 정보를 더 정확하게 파악할 수 있다.
- <18> 상기 기관과 복수의 노즐의 복수 회의 상대 이동에 동기하여 액상체가 토출 묘화되고, 기억부에는 상대 이동마다의 배치 정보가 저장되는 것이 바람직하다. 액상체를 기관과 복수의 노즐의 복수 회의 상대 이동에 동기하여 토출할 경우, 각 상대 이동에서 기관 위의 화소 영역마다에 관련되는 노즐은 반드시 동일한 것은 아니다. 이 구성에 의하면, 기억부에는 상대 이동마다의 배치 정보가 저장되어 있으므로, 실제의 액상체의 토출 묘화에 대응한 관찰 좌표를 정확하게 생성할 수 있다.
- <19> 또한, 상기 기억부에는 상대 이동의 왕동과 복동으로 나누어서 배치 정보가 저장되는 것이 바람직하다. 액상체를 기관과 복수의 노즐의 왕동과 복동으로 나누어서 토출할 경우, 왕동시에 토출 결함이 있다고 판단된 불량 노즐이, 복동시에 반드시 토출 결함을 초래한다고는 할 수 없다. 특히, 비행 굴곡은 굴곡 방향과 상대 이동의 방향의 관계에서 착탄 위치 어긋남의 정도가 변화한다. 이 구성에 의하면, 상대 이동에서 화소 영역마다에 관련되는 노즐의 배치 정보가 왕동과 복동으로 나누어서 저장되어 있으므로, 불량 노즐을 왕동과 복동으로 나누어서 보다 정확하게 특정할 수 있다.
- <20> 본 발명의 묘화 시스템은 기관 위의 복수의 화소 영역에 복수의 노즐로부터 기능성 재료를 포함하는 액상체를 액적으로서 토출 묘화하는 액적 토출 장치와, 상기 발명의 화소 관찰 시스템을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <21> 이 구성에 의하면, 액상체의 토출 결함에 기인하는 불량 화소를 조기에 발견가능한 화소 관찰 시스템을 구비하고 있으므로, 화소 관찰 시스템으로부터의 불량 화소의 정보를 액상체의 토출 묘화에 반영할 수 있다. 즉, 액상체의 토출 결함이 적은 안정한 토출 품질을 갖는 묘화 시스템을 제공할 수 있다.
- <22> 상기 액적 토출 장치와 상기 화소 관찰 시스템을 통괄적으로 제어하는 통괄 제어부를 더 구비하고, 화소 관찰 시스템에 의해 불량 화소 정보가 얻어진 경우에는, 통괄 제어부가 불량 화소 정보에 의거하여 불량 노즐을 특정

하고, 불량 노즐로부터의 액적의 토출을 정지하여, 불량 노즐 이외의 노즐로부터 부족한 만큼의 액적을 토출하도록 액적 토출 장치를 제어하는 것을 특징으로 한다.

- <23> 이 구성에 의하면, 통괄 제어부가 화소 관찰 시스템에 의해 초래된 불량 화소 정보에 의거하여 불량 노즐을 특정하고, 불량 노즐을 사용하지 않고 화소 영역마다 필요량의 액상체를 액적으로서 부여할 수 있다.
- <24> 또한, 상기 액적 토출 장치와 상기 화소 관찰 시스템을 통괄적으로 제어하는 통괄 제어부를 더 구비하고, 화소 관찰 시스템에 의해 불량 화소 정보가 얻어진 경우에는, 통괄 제어부가 불량 화소 정보에 의거하여 불량 노즐로서의 착탄 위치 어긋남 노즐 또는 토출량 이상 노즐을 특정하고, 당해 노즐로부터 액적을 토출하는 구동 조건을 변경하도록 액적 토출 장치를 제어하여도 좋다.
- <25> 이 구성에 의하면, 착탄 위치 어긋남 노즐 또는 토출량 이상 노즐에 대응하여, 당해 노즐의 구동 조건이 변경되므로, 불량 노즐로서 특정된 당해 노즐을 이용하여도 화소 영역마다 필요량의 액상체를 액적으로서 부여할 수 있다.
- <26> 본 발명의 액상체의 묘화 방법은 기관과 복수의 노즐의 상대 이동에 동기하여, 기관 위의 복수의 화소 영역에 복수의 노즐로부터 기능성 재료를 포함하는 액상체를 토출해서 복수의 화소를 형성하는 액상체의 묘화 방법으로서, 복수의 노즐로부터 토출된 액상체의 토출 상태를 나타내는 노즐 정보와 상대 이동에서 화소 영역마다에 관련되는 노즐의 배치 정보에 의거하여 기관 위의 관찰 좌표를 생성하는 관찰 좌표 생성 공정과, 배치 정보에 의거하여 복수의 화소 영역에 복수의 노즐로부터 액상체를 액적으로서 토출 묘화하는 묘화 공정과, 토출 묘화된 기관의 관찰 좌표에 위치하는 화소 영역을 관찰하는 관찰 공정과, 관찰 공정에서 불량 화소가 검출되었을 경우에는, 불량 화소가 된 화소 영역에 관련되는 불량 노즐을 특정하여 배치 정보를 보정하는 보정 공정을 구비하고, 관찰 좌표 생성 공정에서는, 적어도 1회의 상대 이동에서의 복수의 노즐이 관련되는 화소 영역의 좌표를 관찰 좌표로서 생성하는 것을 특징으로 한다.
- <27> 이 방법에 의하면, 관찰 좌표 생성 공정에서는, 적어도 1회의 상대 이동에서의 복수의 노즐이 관련되는 화소 영역의 좌표를 관찰 좌표로서 생성한다. 따라서, 모든 화소 영역을 관찰할 경우에 비하여, 토출 결함을 발생하는 불량 노즐에 의해 형성된 불량 화소를 조기에 발견할 수 있다. 또한 보정 공정에서는, 불량 노즐을 특정하여 화소 영역마다에 관련되는 노즐의 배치 정보를 보정한다. 따라서, 묘화 공정에서 보정된 배치 정보에 의거하여 액상체의 토출 묘화를 행할 수 있다. 따라서, 불량 화소를 조기에 발견함으로써 토출 결함이 저감되고, 화소 영역마다 필요량의 액상체를 액적으로서 부여하는 것이 가능한 액상체의 묘화 방법을 제공할 수 있다.
- <28> 특정된 상기 불량 노즐의 정보에 의거하여 노즐 정보를 갱신하는 노즐 정보 갱신 공정을 더 구비하는 것이 바람직하다. 이 방법에 의하면, 불량 노즐의 특정에 따라 노즐 정보가 갱신되므로, 최신의 노즐 정보에 의거하여 관찰 좌표가 생성되고, 불량 화소를 놓치는 것이 저감된다.
- <29> 또한, 상기 노즐 정보가 불량 노즐의 정보를 포함할 경우, 관찰 좌표 생성 공정에서는, 불량 노즐이 관련되는 화소 영역에 그 주변의 화소 영역을 더한 좌표를 관찰 좌표로서 생성하는 것이 바람직하다. 불량 노즐에 기인하여 불량 화소가 형성되는 확률이 높으므로, 보다 효율적으로 불량 화소를 발견할 수 있다.
- <30> 상기 불량 노즐의 정보가 막힘 노즐과 착탄 위치 어긋남 노즐 및 토출량 이상 노즐 중 적어도 1개의 노즐 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이 방법에 의하면, 막힘 노즐과 착탄 위치 어긋남 노즐 및 토출량 이상 노즐 중 적어도 1개에 기인하여 토출 불균일이 된 불량 화소를 조기에 발견할 수 있다.
- <31> 상기 복수의 노즐로부터 착탄 관찰용 피토출물 위에 액상체를 액적으로서 토출하고, 착탄한 액적의 착탄 직경 및 착탄 위치 어긋남을 예측하는 착탄 상태 검사 공정을 더 구비하고, 노즐 정보가 착탄 직경 및 착탄 위치 어긋남의 치수 정보를 포함하는 것이 바람직하다. 이 방법에 의하면, 노즐 정보가 착탄 상태 검사 공정에서 얻어진 착탄 직경 및 착탄 위치 어긋남의 치수 정보를 포함하므로, 화소 영역마다에 관련되는 노즐의 배치 정보를 정확하게 보정할 수 있다.
- <32> 상기 착탄 상태 검사 공정에서는, 복수의 노즐과 착탄 관찰용 피토출물을 상대 이동시켜, 상대 이동의 왕동과 복동으로 나누어, 각각 가상의 직선 위로 액적이 착탄하도록 복수의 노즐을 토출 제어하는 것이 바람직하다. 이 방법에 의하면, 상대 이동의 왕동과 복동에서의 착탄 상태의 변동을 파악할 수 있다. 즉, 노즐의 배치 정보를 보다 정확하게 보정할 수 있다.
- <33> 상기 착탄 관찰용 피토출물이 기록지인 것이 바람직하다. 이 방법에 의하면, 기관 위에 액적을 착탄시킬 경우에 비하여, 착탄한 표면의 계면 장력의 영향을 받기 어렵고, 노즐의 막힘에 의한 불토출은 물론 착탄 위치 어긋

남이나 토출량이 이상한 노즐 정보를 더 정확하게 파악할 수 있다.

- <34> 상기 배치 정보가 액적을 토출하는 노즐의 선택 정보를 포함하고, 상기 보정 공정에서는, 불량 노즐을 선택하지 않고, 불량 노즐 이외의 노즐을 선택하여 부족한 만큼의 액적을 토출하도록 배치 정보를 보정하는 것이 바람직하다. 이 방법에 의하면, 불량 노즐을 사용하지 않고, 화소 영역마다 필요량의 액상체를 액적으로서 부여할 수 있다.
- <35> 상기 배치 정보가 복수의 노즐마다 액적을 토출하는 구동 조건을 포함하고, 보정 공정에서는, 불량 노즐로서의 착탄 위치 어긋남 노즐 또는 토출량 이상 노즐을 특정하고, 착탄 위치 어긋남 노즐 또는 토출량 이상 노즐로부터 액적을 토출하는 구동 조건을 변경함으로써 배치 정보를 보정하여도 좋다. 이 방법에 의하면, 보정 공정에서는, 착탄 위치 어긋남 노즐 또는 토출량 이상 노즐에 대응하여, 당해 노즐의 구동 조건이 변경되므로, 불량 노즐로서 특정된 당해 노즐을 이용하여도 화소 영역마다 필요량의 액상체를 액적으로서 부여할 수 있다.
- <36> 본 발명의 컬러 필터의 제조 방법은 기판 위에 구획 형성된 복수의 화소 영역에 적어도 3색의 착색층을 갖는 컬러 필터의 제조 방법으로서, 상기 발명의 액상체의 묘화 방법을 이용하여, 적어도 3색의 착색층 형성 재료를 포함하는 액상체를 복수의 화소 영역에 토출 묘화하는 묘화 공정과, 토출 묘화된 액상체를 고화하여, 적어도 3색의 착색층을 형성하는 고화 공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <37> 이 방법에 의하면, 토출 결함이 저감되고, 화소 영역마다 필요량의 액상체를 액적으로서 부여할 수 있는 액상체의 묘화 방법을 이용하고 있으므로, 고화 후에 원하는 광학 특성을 갖는 적어도 3색의 착색층을 구비한 컬러 필터를 수율 좋게 제조할 수 있다.
- <38> 본 발명의 유기 EL 소자의 제조 방법은 기판 위에 구획 형성된 복수의 화소 영역에 적어도 발광층을 갖는 유기 EL 소자의 제조 방법으로서, 상기 발명의 액상체의 묘화 방법을 이용하여, 발광층 형성 재료를 포함하는 액상체를 복수의 화소 영역에 토출 묘화하는 묘화 공정과, 토출 묘화된 액상체를 고화하여, 발광층을 형성하는 고화 공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <39> 이 방법에 의하면, 토출 결함이 저감되고, 화소 영역마다 필요량의 액상체를 액적으로서 부여할 수 있는 액상체의 묘화 방법을 이용하고 있으므로, 고화 후에 토출 결함에 기인하는 발광 불균일이나 휘도 불균일 등이 적은 유기 EL 소자를 수율 좋게 제조할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <40> (실시예 1)
- <41> 본 발명의 실시예는 기판 위의 복수의 화소 영역으로서의 착색 영역에 복수 색의 착색층을 갖는 컬러 필터의 제조 방법을 예로 설명한다. 착색층은 화소 구성 요소이며, 복수의 화소 영역에 기능성 재료로서의 착색층 형성 재료를 포함하는 액상체를 액적으로서 토출 묘화하여 형성한다. 상기 액상체를 액적으로서 토출 묘화할 때는, 다음과 같은 묘화 시스템을 이용하였다.
- <42> <화소 관찰 시스템 및 묘화 시스템>
- <43> 도 1은 묘화 시스템의 구성을 나타내는 개략도이다. 도 1에 나타난 바와 같이, 본 실시예의 묘화 시스템(1)은 액상체를 액적으로서 토출 묘화하는 액적 토출 장치(10)와, 액상체가 토출 묘화된 화소 영역을 관찰하는 관찰부(3)를 갖는 화소 관찰 시스템(2)과, 액적 토출 장치(10)와 화소 관찰 시스템(2)을 통괄적으로 제어하는 통괄 제어부로서의 상위 컴퓨터(11)를 구비하고 있다.
- <44> 관찰부(3)는 화소 영역을 관찰하여 촬상하는 촬상 기구로서의 카메라(15)와, 카메라(15)에 의해 촬상된 화상을 화상 정보로 변환하는 화상 처리부(49)를 구비하고 있다. 카메라(15)는, 예를 들면, CCD 등의 촬상 소자를 구비하고, 포착한 화상의 색을 식별가능하게 되어 있다. 이들의 카메라(15), 화상 처리부(49)는 액적 토출 장치(10)에 탑재하였다. 또한, 화상 처리부(49)를 상위 컴퓨터(11) 측에 구비하여도 좋다.
- <45> 상위 컴퓨터(11)에는 액적 토출 장치(10)를 제어하는 제어 프로그램이나 제어 데이터 등의 제어 정보를 입력하는 키보드 등의 입력부(12)와, 제어 정보를 표시 가능한 표시부(13)와, 제어 정보를 저장하는 기억부(14)가 접속되어 있다. 기억부(14)는 상위 컴퓨터(11)에 내장된 하드디스크 등의 기억 장치나 메모리 혹은 외부 부착된 서버도 좋다.
- <46> 상위 컴퓨터(11)는 제어 프로그램이나 제어 데이터 등의 제어 정보를 액적 토출 장치(10)에 송출할 뿐만 아니라, 이들의 제어 정보를 수정할 수도 있다. 또한, 기억부(14)에는 액상체의 토출 상태를 나타내는 노즐 정

보와 액상체를 기관 위의 화소 영역에 토출 묘화할 때의 화소 영역마다에 관련되는 노즐(52)의 배치 정보가 저장되어 있다. 상위 컴퓨터(11)는 노즐 정보와 배치 정보에 의거하여 기관 위의 관찰 좌표를 생성하는 관찰 좌표 생성부의 기능을 갖는다. 또한, 종래의 노즐 정보를 수정하여 새로운 노즐 정보를 생성하는 노즐 정보 생성부로서의 기능을 갖고 있다.

- <47> 이 경우, 화소 관찰 시스템(2)은 이들의 상위 컴퓨터(11), 입력부(12), 표시부(13), 기억부(14)를 포함한다.
- <48> 다음에, 액적 토출 장치(10)에 대해서 도 2 ~ 도 7에 의거하여 설명한다. 도 2는 액적 토출 장치의 구성을 나타내는 개략 사시도이다.
- <49> 도 2에 나타난 바와 같이, 액적 토출 장치(10)는 워크로서의 머더 기관 W를 주주사 방향(X축 방향)으로 이동시키는 워크 이동 기구(20)와, 액적 토출 헤드(50)(도 3 참조)를 부주사 방향(Y축 방향)으로 이동시키는 헤드 이동 기구(30)를 구비하고 있다.
- <50> 워크 이동 기구(20)는 한 쌍의 가이드 레일(21)과, 한 쌍의 가이드 레일(21)을 따라 이동하는 이동대(22)와, 이동대(22) 위에 회전 기구로서의 θ 테이블(6)을 통해서 배열 설치된 머더 기관 W를 탑재하는 세트 테이블(5)을 구비하고 있다. 이동대(22)는 가이드 레일(21)의 내부에 설치된 에어 슬라이더와 리니어 모터(도시 생략)에 의해 주주사 방향으로 이동한다. 세트 테이블(5)은 머더 기관 W를 흡착 고정하는 것이 가능한 동시에, θ 테이블(6)에 의해 머더 기관 W내의 기준 축을 정확하게 주주사 방향, 부주사 방향으로 맞추는 것이 가능하게 되어 있다.
- <51> 헤드 이동 기구(30)는 한 쌍의 가이드 레일(31)과, 한 쌍의 가이드 레일(31)을 따라 이동하는 2개의 이동대(32, 33)를 구비하고 있다. 이동대(32)에는 회전 기구(7)를 통해서 매달려 부착된 캐리지(8)가 설치되어 있다. 캐리지(8)에는 복수의 액적 토출 헤드(50)가 탑재된 헤드 유닛(9)이 장착되어 있다. 또한, 액적 토출 헤드(50)에 액상체를 공급하기 위한 액상체 공급 기구(도시 생략)와, 복수의 액적 토출 헤드(50)의 전기적인 구동 제어를 행하기 위한 헤드 드라이버(48)(도 5 참조)가 설치되어 있다. 이동대(32)가 캐리지(8)를 Y축 방향으로 이동시켜서 헤드 유닛(9)을 머더 기관 W에 대하여 대향 배치한다.
- <52> 이동대(33)에는 카메라(15)가 탑재되어 있다. 카메라(15)는 이동대(33)에 의해 Y축 방향으로 이동하여, 머더 기관 W의 표면에 착탄한 액적의 착탄 상태를 관찰하여 촬상할 수 있다. 필요에 따라 피사체를 조명하는 조명 장치를 이동대(33)에 구비하여도 좋다.
- <53> 액적 토출 장치(10)는, 상기 구성의 이외에도, 헤드 유닛(9)에 탑재된 복수의 액적 토출 헤드(50)의 노즐 막힘의 해소, 노즐면의 이물이나 오염의 제거 등의 메인テナンス를 행하는 메인テナンス 기구가, 복수의 액적 토출 헤드(50)를 향하는 위치에 배열 설치되어 있지만 도시는 생략하였다.
- <54> 도 3은 액적 토출 헤드의 구조를 나타내는 개략도이다. 도 3의 (a)는 개략 분해 사시도, 도 3의 (b)는 노즐부의 구조를 나타내는 단면도이다. 도 3의 (a) 및 (b)에 나타난 바와 같이, 액적 토출 헤드(50)는 액적 D가 토출되는 복수의 노즐(52)을 갖는 노즐 플레이트(51)와, 복수의 노즐(52)이 각각 연통하는 캐비티(55)를 구획하는 격벽(54)을 갖는 캐비티 플레이트(53)와, 각 캐비티(55)에 대응하는 에너지 발생 수단으로서의 진동자(59)를 갖는 진동판(58)이 순차적으로 적층되어 접합된 구조로 되어 있다.
- <55> 캐비티 플레이트(53)는 노즐(52)에 연통하는 캐비티(55)를 구획하는 격벽(54)을 갖는 동시에, 이 캐비티(55)에 액상체를 충전하기 위한 유로(56, 57)를 갖고 있다. 유로(57)는 노즐 플레이트(51)와 진동판(58)에 의해 사이에 끼워지고, 완성된 공간이 액상체가 저장되는 리저버의 역할을 한다.
- <56> 액상체는 액상체 공급 기구로부터 배관을 통해서 공급되고, 진동판(58)에 설치된 공급 구멍(58a)을 통하여 리저버에 저장된 후에, 유로(56)를 통하여 각 캐비티(55)에 충전된다.
- <57> 도 3의 (b)에 나타난 바와 같이, 진동자(59)는 피에조 소자(59c)와, 피에조 소자(59c)을 사이에 끼우는 한 쌍의 전극(59a, 59b)으로 이루어지는 압전 소자이다. 외부로부터 한 쌍의 전극(59a, 59b)에 구동 전압 펄스가 인가됨으로써 접합된 진동판(58)을 변형시킨다. 이에 따라, 격벽(54)으로 구획된 캐비티(55)의 체적이 증가하여, 액상체가 리저버로부터 캐비티(55)에 흡인된다. 그리고, 구동 전압 펄스의 인가가 종료하면, 진동판(58)은 원래로 돌아가 충전된 액상체를 가압한다. 이에 따라, 노즐(52)로부터 액상체를 액적 D로서 토출할 수 있는 구조로 되어 있다. 피에조 소자(59c)에 인가되는 구동 전압 펄스를 제어함으로써, 각각의 노즐(52)에 대하여 액상체의 토출 제어를 행할 수 있다.
- <58> 액적 토출 헤드(50)는 압전 소자(피에조 소자)를 구비하는 것으로 한정되지 않는다. 진동판(58)을 정전 흡착에

의해 변위시키는 전기 기계 변환 소자를 구비한 것이나, 액상체를 가열하여 노즐(52)로부터 액적 D로서 토출시키는 전기열 변환 소자를 구비한 것도 좋다.

- <59> 도 4는 헤드 유닛에서의 액적 토출 헤드의 배치를 나타내는 개략적인 평면도이다. 자세하게는, 세트 테이블(5)에 대항하는 측으로부터 본 도면이다.
- <60> 도 4에 나타난 바와 같이, 헤드 유닛(9)은 복수의 액적 토출 헤드(50)가 배열 설치되는 헤드 플레이트(9a)를 구비하고 있다. 헤드 플레이트(9a)에는, 3개의 액적 토출 헤드(50)로 이루어지는 헤드 군(50A)과, 동일하게 3개의 액적 토출 헤드(50)로 이루어지는 헤드 군(50B)의 합계 6개의 액적 토출 헤드(50)가 탑재되어 있다. 이 경우, 헤드 군(50A)의 헤드(R1)(액적 토출 헤드(50))와 헤드 군(50B)의 헤드(R2)(액적 토출 헤드(50))는 동종의 액상체를 토출한다. 다른 헤드(G1)와 헤드(G2), 헤드(B1)와 헤드(B2)에서도 마찬가지이다. 즉, 3종의 다른 액상체가 토출 가능한 구성으로 되어 있다.
- <61> 각 액적 토출 헤드(50)는 거의 동일한 간격(약 140 μm 의 노즐 피치)로 배열 설치된 복수(180개)의 노즐(52)로 이루어지는 노즐 열(52a)을 갖고 있다. 노즐(52)의 직경은 약 20 μm 이다. 1개의 액적 토출 헤드(50)에 의해 묘화가능한 묘화 폭을 L_0 이라고 하고, 이것을 노즐 열(52a)의 유효 길이로 한다. 이후, 노즐 열(52a)은 180개의 노즐(52)로 구성되는 것을 가리킨다.
- <62> 이 경우, 헤드(R1)와 헤드(R2)는 주주사 방향(X축 방향)에서 보아서 인접한 노즐 열(52a)(노즐 열(1A)과 노즐 열(1B))이 주주사 방향과 직교하는 부주사 방향(Y축 방향)으로 1노즐 피치를 두어서 연속하도록 주주사 방향으로 병렬하여 배열 설치되어 있다. 따라서, 동종의 액상체를 토출하는 헤드(R1)와 헤드(R2)의 유효한 묘화 폭(L_1)은 묘화 폭(L_0)의 2배로 된다. 헤드(G1)와 헤드(G2), 헤드(B1)와 헤드(B2)에서도 마찬가지로 주주사 방향으로 병렬하여 배치되어 있다.
- <63> 또한, 액적 토출 헤드(50)에 설치되는 노즐 열(52a)은 1열로 한정되지 않는다. 예를 들면, 복수의 노즐 열(52a)을 서로 어긋나게 하여 배열 설치하면 실질적인 노즐 피치가 좁아지게 되고, 고정밀하게 액적 D를 토출하는 것이 가능해진다.
- <64> 다음에, 액적 토출 장치(10)의 제어계에 관하여 설명한다. 도 5는 액적 토출 장치의 제어계를 나타내는 블록도이다. 액적 토출 장치(10)의 제어계는 액적 토출 헤드(50), 워크 이동 기구(20), 헤드 이동 기구(30) 등을 구동하는 각종 드라이버를 갖는 구동부(46)와, 구동부(46)를 포함하여 액적 토출 장치(10)를 제어하는 제어부(4)를 구비하고 있다. 또한, 카메라(15)가 접속된 화상 처리부(49)를 구비하고 있다.
- <65> 구동부(46)는 워크 이동 기구(20) 및 헤드 이동 기구(30)의 각 리니어 모터를 각각 구동 제어하는 이동용 드라이버(47)와, 액적 토출 헤드(50)를 토출 제어 하는 헤드 드라이버(48)와, 메인터넌스 기구의 각 메인터넌스용 유닛을 구동 제어하는 메인터넌스용 드라이버(도시 생략)를 구비하고 있다.
- <66> 제어부(4)는 CPU(41)와, ROM(42)과, RAM(43)과, P-CON(44)을 구비하고, 이들은 서로 버스(45)를 통하여 접속되어 있다. P-CON(44)에는 상위 컴퓨터(11)가 접속되어 있다. ROM(42)은 CPU(41)로 처리하는 제어 프로그램 등을 기억하는 제어 프로그램 영역과, 묘화 동작이나 기능 회복 처리 등을 행하기 위한 제어 데이터 등을 기억하는 제어 데이터 영역을 갖고 있다.
- <67> RAM(43)은 머더 기판 W에 묘화를 행하기 위한 묘화 데이터를 기억하는 묘화 데이터 기억부, 머더 기판 W 및 액적 토출 헤드(50)(실제로는, 노즐 열(52a))의 위치 데이터를 기억하는 위치 데이터 기억부 등의 각종 기억부를 갖고, 제어 처리를 위한 각종 작업 영역으로서 사용된다. P-CON(44)에는 구동부(46)의 각종 드라이버 등이나 화상 처리부(49)가 접속되고 있고, CPU(41)의 기능을 보조하는 동시에, 주변 회로와의 인터페이스 신호를 취급하기 위한 논리 회로가 구성되어 일체로 되어 있다. 이 때문에, P-CON(44)은 상위 컴퓨터(11)로부터의 각종 지령 등을 그대로 또는 가공하여 버스(45)에 받아 들이는 동시에, CPU(41)와 연동하여, CPU(41) 등으로부터 버스(45)에 출력된 데이터나 제어 신호를, 그대로 또는 가공하여 구동부(46)에 출력한다.
- <68> 그리고, CPU(41)는 ROM(42) 내의 제어 프로그램에 따라서, P-CON(44)을 통해서 각종 검출 신호, 각종 지령, 각종 데이터 등을 입력하고, RAM(43) 내의 각종 데이터 등을 처리한 후, P-CON(44)을 통하여 구동부(46) 등에 각종 제어 신호를 출력함으로써, 액적 토출 장치(10) 전체를 제어하고 있다. 예를 들면, CPU(41)는 액적 토출 헤드(50), 워크 이동 기구(20) 및 헤드 이동 기구(30)를 제어하여, 액적 토출 헤드(50)와 머더 기판 W를 대향 배치시켜, 액적 토출 헤드(50)와 머더 기판 W의 상대 이동에 동기하여, 각 액적 토출 헤드(50)의 복수의 노즐(52)로부터 머더 기판 W에 액상체를 액적 D로서 토출하여 묘화를 행한다. 이 경우, X축 방향으로의 머더 기판 W

의 이동에 동기하여 액상체를 토출하는 것을 주주사라고 부르고, Y축 방향으로 복수의 액적 토출 헤드(50)가 탑재된 헤드 유닛(9)을 이동시키는 것을 부주사라고 부른다. 본 실시예의 액적 토출 장치(10)는 주주사와 부주사를 조합시켜서 복수 회 반복함으로써 액상체를 토출 묘화할 수 있다. 주주사는, 액적 토출 헤드(50)에 대하여 일 방향으로의 머더 기관 W의 이동에 한정되지 않고, 머더 기관 W를 왕복시켜서 행할 수도 있다.

<69> 또한, CPU(41)는 헤드 이동 기구(30)를 구동하여 이동대(33)를 Y축 방향으로 이동시키고, 탑재된 카메라(15)를 머더 기관 W와 대향시킨다. 그리고, 머더 기관 W의 표면에 착탄한 액적의 상태를 관찰하는 동시에 촬상한다. 머더 기관 W에 대하여 카메라(15)를 이동하여 관찰하는 위치 정보는, 상위 컴퓨터(11)에 의해 생성되어 관찰 좌표로서 미리 RAM(43)에 입력되어 있다. 화상 처리부(49)는 P-CON(44)을 통하여 상위 컴퓨터(11)와 접속되어 있다. 상위 컴퓨터(11)는 카메라(15)가 촬상하고 화상 처리부(49)에 의해 변환된 화상 정보를 표시부(13)에 표시할 수 있고, 오퍼레이터는 액적의 착탄 상태를 확인할 수 있다.

<70> 화상 처리부(49)는 촬상된 액적의 착탄 상태를 비트맵 데이터로 변환한다. CPU(41)는 이 비트맵 데이터로부터 액적의 착탄 위치 어긋남 양이나 착탄 직경을 연산할 수 있다. 연산 결과는 RAM(43)에 기입된다. 또한, 거의 동시에 노즐 정보로서 상위 컴퓨터(11)에 송출되고 기억부(14)에 저장된다. 노즐(52)이 막힘을 일으키고, 액적이 토출되지 않았을 경우도 마찬가지로 화상 인식되고, 노즐 정보로서 기억부(14)에 저장된다. 상세에 관해서는 후술한다.

<71> 다음에 도 6, 도 7을 참조하여, 액적 토출 헤드의 토출 제어 방법에 관하여 설명한다. 도 6은 토출 제어의 상세를 나타내는 블록도이다. 도 6에 나타낸 바와 같이, 제어부(4)는 CPU(41), ROM(42), RAM(43), P-CON(44), 버스(45)의 이외에, 구동 신호(COM)를 생성하는 구동 신호 생성 회로(71)와, 클록 신호(CK)를 생성하는 발신 회로(72)를 구비하고 있다. 헤드 드라이버(48)는 시프트 레지스터(73)와, 래치 회로(74)와, 레벨 시프터(75)와, 스위치(76)를 구비하고, 액적 토출 헤드(50)의 각 노즐(52)에 대응하는 진동자(59)에 선택적으로 구동 신호(COM)를 인가할 수 있도록 구성되어 있다.

<72> 상위 컴퓨터(11)는 묘화 대상면에서의 액적 D의 배치를 노즐(52)의 배치 정보로서 나타낸 제어 데이터를 제어부(4)에 전송한다. 배치 정보는 머더 기관 W에 대한 복수의 노즐(52)의 상대적인 토출 위치, 액적을 토출하는 노즐(52)의 선택, 액적의 토출 회수, 액적을 토출할 때의 구동 조건을 포함하는 것이다. 그리고, 제어부(4)는 이들의 제어 데이터에 의거하여 노즐 데이터 신호(SI)나 구동 신호(COM)를 노즐 열 단위마다 다음과 같이 생성한다.

<73> 즉, CPU(41)는 제어 데이터를 디코드하여, 노즐(52)마다의 ON/OFF정보를 포함하는 노즐 데이터를 생성한다. 또한, 구동 신호 생성 회로(71)는 CPU(41)가 산출한 노즐 데이터에 의거하여 구동 신호(COM)의 설정 및 생성을 행한다.

<74> 노즐 데이터를 직렬 신호화한 노즐 데이터 신호(SI)는 클록 신호(CK)에 동기하여 시프트 레지스터(73)에 전송되고, 노즐(52)마다의 ON/OFF 정보가 각각 기억된다. 그리고, CPU(41)에서 생성된 래치 신호(LAT)가 각 래치 회로(74)에 입력되므로, 노즐 데이터가 래치된다. 래치된 노즐 데이터는 레벨 시프터(75)에 의해 증폭되고, 노즐 데이터가 "ON"인 경우에는 소정의 전압이 스위치(76)에 공급된다. 또한, 노즐 데이터가 "OFF"인 경우에는, 스위치(76)로의 전압 공급은 행해지지 않는다.

<75> 이리 하여, 레벨 시프터(75)에서 증압된 전압이 스위치(76)에 공급되고 있는 사이에는, 진동자(59)에 구동 신호(COM)가 인가되고, 액적 D가 노즐(52)로부터 토출된다(도 3 참조).

<76> 이러한 토출 제어는 헤드 유닛(9)과 머더 기관 W의 상대 이동(주주사)에 동기하여, 도 7에 나타낸 바와 같이 주기적으로 행하여진다.

<77> 도 7은 토출 제어의 제어 신호를 나타내는 도면이다. 도 7에 나타낸 바와 같이, 구동 신호(COM)는 방전 펄스(201), 충전 펄스(202), 방전 펄스(203)를 갖는 일련의 펄스 군(200-1, 200-2...)이 중간 전위(204)로 접속된 구성으로 되어 있다. 그리고, 하나의 펄스 군에 의해, 다음과 같이 하나의 액적 D를 토출하게 되고 있다.

<78> 즉, 방전 펄스(201)에 의해, 전위 레벨을 상승시키는 동시에 액상체를 캐비티(55)(도 3의 (b) 참조) 내로 끌어들이는다. 다음에, 급준한 충전 펄스(202)에 의해, 캐비티(55) 내의 액상체를 급격하게 가압하고, 액상체를 노즐(52)로부터 압출하여 액적화한다(토출). 최후에 방전 펄스(203)에 의해, 강하한 전위 레벨을 중간 전위(204)로 되돌리는 동시에, 충전 펄스(202)에 의해 생긴 캐비티(55) 내의 압력 진동(고유 진동)을 제거한다.

<79> 구동 신호(COM)에서의 전압 성분(V_c , V_h)이나 시간 성분(펄스의 경사나 펄스간의 접속 간격 등) 등은 토출량이

나 토출 안정성 등에 크게 관계되는 파라미터이며, 미리 적절한 설계를 요하는 것이다. 이 경우, 래치 신호(LAT)의 주기는 액적 토출 헤드(50)의 고유 주파수 특성을 고려하여 20kHz로 설정된다. 또한, 주주사에서의 액적 토출 헤드(50)와 머더 기관 W의 상대 이동 속도(이 경우, 세트 테이블(5)을 X축 방향으로 이동시키는 이동 속도)가 200mm/초로 설정된다. 따라서, 토출 분해능이 상대 이동 속도를 래치 주기로 나눈 것이라고 하면, 토출 분해능의 단위가 10 μ m로 된다. 즉, 토출 분해능의 단위에서 노즐(52)마다 토출 타이밍을 설정하는 것이 가능하다. 환언하면, 머더 기관 W의 표면에 10 μ m 단위의 토출 간격으로 액적 D를 배치할 수 있다. 또한, 래치 펄스의 발생 타이밍을 이동대(22)에 구비된 엔코더(도시 생략)가 출력하는 펄스를 기준으로 하면, 이동 분해능의 단위로 토출 타이밍을 제어하는 것도 가능하다.

<80> 이와 같은 액적 토출 장치(10)에 의하면, 액적 토출 헤드(50)의 노즐(52)마다, 토출량, 토출 타이밍을 변경하여 액상체를 액적으로서 토출하는 것이 가능하다. 예를 들면, 메인터너스 기구에 의해 액적 토출 헤드(50)를 메인터너스하여도 회복하지 않는 비행 굴곡이 생기는 노즐(52)이 있을 경우, 당해 노즐(52)에 대한 토출 제어 방법을 변경함으로써, 비행 굴곡에 의한 착탄 위치 어긋남을 보정하는 것이 가능하다.

<81> 또한, 상위 컴퓨터(11)에 의해 화소 관찰 시스템(2)과 액적 토출 장치(10)가 통괄적으로 제어되므로, 노즐 정보에 불량 노즐로서의 막힘 노즐, 착탄 위치 어긋남 노즐, 토출량 이상 노즐이 포함될 경우, 이들 토출 결함이 생기는 불량 노즐을 선택하지 않고, 다른 정상인 노즐을 선택해서 액상체를 토출시키는 것도 가능하다.

<82> 따라서, 이러한 묘화 시스템(1)은 헤드 이동 기구(30)에 의해 헤드 유닛(9)을 머더 기관 W와 대향시켜, 워크 이동 기구(20)에 의한 주주사에 동기하여, 헤드 유닛(9)에 구비된 합계 6개의 액적 토출 헤드(50)로부터 필요량의 액상체를 액적으로서 높은 위치 정밀도로 토출하는 것이 가능하다.

<83> 다음에, 본 실시예의 묘화 시스템(1)을 이용한 컬러 필터의 제조 방법에 관하여 설명한다. 우선, 컬러 필터를 갖는 전기 광학 장치로서의 액정 표시 장치에 대해서 간단하게 설명한다. 도 8은 액정 표시 장치의 구조를 나타내는 개략 분해 사시도이다.

<84> 도 8에 나타난 바와 같이, 액정 표시 장치(500)는 TFT(Thin Film Transistor) 투과형의 액정 표시 패널(520)과, 액정 표시 패널(520)을 조명하는 조명 장치(516)를 구비하고 있다. 액정 표시 패널(520)은 착색층을 갖는 컬러 필터(505)를 구비하는 대향 기관(501)과, 화소 전극(510)에 3단자 중 1개가 접속된 TFT 소자(511)를 갖는 소자 기관(508)과, 대향 기관(501)과 소자 기관(508)에 의해 삽입된 액정(도시 생략)을 구비하고 있다. 또한, 액정 표시 패널(520)의 외면측이 되는 대향 기관(501)과 소자 기관(508)의 표면에는, 투과하는 광을 편향시키는 상편광판(514)과 하편광판(515)이 배열 설치된다.

<85> 대향 기관(501)은 투명한 유리 등의 재료로 이루어지고, 액정을 사이에 끼우는 표면측에 복수의 화소 영역으로서의 착색 영역을 매트릭스 형상으로 구획하는 격벽부로서의 बैं크(504)와, 구획된 복수의 착색 영역에 RGB 3색의 착색층(505R, 505G, 505B)을 구비하고 있다. बैं크(504)는 Cr 등의 차광성을 갖는 금속 혹은 그 산화막으로 이루어지는 블랙 매트릭스로 불리는 하층 बैं크(502)와, 하층 बैं크(502) 위(도면에서는 하방)에 형성된 유기 화합물로 이루어지는 상층 बैं크(503)에 의해 구성되어 있다. 또한, 대향 기관(501)은 बैं크(504)와 बैं크(504)에 의해 구획된 착색층(505R, 505G, 505B)을 피복하는 평탄화층으로서의 오버코팅층(OC층)(506)과, OC층(506)을 피복하도록 형성된 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전막으로 이루어지는 대향 전극(507)을 구비하고 있다. 컬러 필터(505)는 후술하는 컬러 필터의 제조 방법을 이용하여 제조된다.

<86> 소자 기관(508)은 마찬가지로 투명한 유리 등의 재료로 이루어지고, 액정을 사이에 끼우는 표면측에 절연막(509)을 통하여 매트릭스 형상으로 형성된 화소 전극(510)과, 화소 전극(510)에 대응하여 형성된 복수의 TFT 소자(511)를 구비하고 있다. TFT 소자(511)의 3단자 중, 화소 전극(510)에 접속되지 않는 다른 2단자는 서로 절연된 상태에서 화소 전극(510)을 둘러싸도록 격자 형상으로 배열 설치된 주사선(512)과 데이터선(513)에 접속되어 있다.

<87> 조명 장치(516)는 광원으로서 백색의 LED, EL, 냉음극관 등을 이용하여, 이들 광원으로부터의 광을 액정 표시 패널(520)을 향하여 출사할 수 있는 도광판이나 확산판, 반사판 등의 구성을 구비한 것이면, 어떤 것이라도 좋다.

<88> 또한, 액정을 사이에 끼우는 대향 기관(501)과 소자 기관(508)의 표면에는, 액정 분자를 하나의 방향으로 배열시키기 위한 배향막이 각각 형성되어 있다(도시 생략). 또한, 상편광판(514)과 하편광판(515)은 시각 의존성을 개선하는 목적 등에 이용되는 위상차 필름 등의 광학 기능성 필름과 조합된 것이어도 좋다. 액정 표시 패널(520)은 액티브 소자로서 TFT 소자에 한정되지 않고, TFD(Thin Film Diode) 소자를 갖는 것이어도 좋고, 또한,

적어도 한쪽 기관에 컬러 필터를 구비하는 것이면, 화소를 구성하는 전극이 서로 교차하도록 배치되는 패시브형의 액정 표시 장치라도 좋다.

<89> 상기 액정 표시 장치(500)는 컬러 필터(505)를 구비한 대향 기관(501)이 매트릭스 형상으로 복수 구획 형성된 머더 기관과, 동일하게 소자 기관(508)이 매트릭스 형상으로 복수 구획 형성된 머더 기관이 액정을 사이에 끼워서 접합된 구조체를 소정의 위치에서 절단하여 취출함으로써 제조된다.

<90> <컬러 필터의 제조 방법>

<91> 도 9의 (a) ~ (e)는 컬러 필터의 제조 공정을 나타내는 개략 단면도이다. 상기와 같은 3색의 착색층(505R, 505G, 505B)을 갖는 컬러 필터(505)의 제조 방법은 대향 기관(501)의 표면에 बैं크(504)를 형성하는 공정과, बैं크(504)에 의해 구획된 착색 영역 A를 표면 처리하는 공정을 구비하고 있다. 또한, 묘화 시스템(1)을 이용하여 표면 처리된 착색 영역 A에 착색층 형성 재료를 포함하는 3중(3색)의 액상체를 액적 D로서 토출하여 묘화하는 묘화 공정과, 묘화된 액상체를 건조하여 착색층(505R, 505G, 505B)을 형성하는 고화 공정으로서의 성막 공정을 구비하고 있다. 또한, बैं크(504)와 착색층(505R, 505G, 505B)을 피복하도록 OC층(506)을 형성하는 공정과, OC층(506)을 피복하도록 ITO로 이루어지는 투명한 대향 전극(507)을 형성하는 공정을 구비하고 있다.

<92> बैं크(504)를 형성하는 공정에서는, 도 9의 (a)에 나타난 바와 같이, 우선 블랙 매트릭스로서의 하층 बैं크(502)를 대향 기관(501) 위에 형성한다. 하층 बैं크(502)의 재료는, 예를 들면, Cr, Ni, Al 등의 불투명한 금속, 혹은 이들 금속의 산화물 등의 화합물을 이용할 수 있다. 하층 बैं크(502)의 형성 방법으로는 증착법 혹은 스퍼터링법에 의해 상기 재료로 이루어지는 막을 대향 기관(501) 위에 성막한다. 막 두께는 차광성이 유지되는 막 두께를 선정된 재료에 따라 설정하면 된다. 예를 들면, Cr이면, 100 ~ 200nm가 바람직하다. 그리고, 포토리소그래피법에 의해 개구부(502a)(도 8 참조)에 대응하는 부분 이외의 막 표면을 레지스트로 피복하고, 상기 재료에 대응하는 산 등의 에칭액을 이용하여 막을 에칭한다. 이에 따라 개구부(502a)를 갖는 하층 बैं크(502)가 형성된다.

<93> 다음에, 상층 बैं크(503)을 하층 बैं크(502) 위에 형성한다. 상층 बैं크(503)의 재료로서는 아크릴계의 감광성 수지 재료를 이용할 수 있다. 또한, 감광성 수지 재료는 차광성을 갖는 것이 바람직하다. 상층 बैं크(503)의 형성 방법으로는, 예를 들면 하층 बैं크(502)가 형성된 대향 기관(501)의 표면에 감광성 수지 재료를 롤 코팅법이나 스핀 코팅법으로 도포하고, 건조시켜서 두께가 약 2 μ m의 감광성 수지층을 형성한다. 그리고, 착색 영역 A에 대응한 크기로 개구부가 설치된 마스크를 대향 기관(501)과 소정의 위치에서 대향시켜서 노광·현상함으로써, 상층 बैं크(503)을 형성하는 방법을 들 수 있다. 이에 따라, 대향 기관(501) 위로 복수의 착색 영역 A를 매트릭스 형상으로 구획하는 बैं크(504)가 형성된다. 그리고 표면 처리 공정으로 진행한다.

<94> 표면 처리 공정에서는, O₂를 처리 가스로 하는 플라즈마 처리와 불소계 가스를 처리 가스로 하는 플라즈마 처리를 행한다. 즉, 착색 영역 A가 친액 처리되고, 그 후 감광성 수지로 이루어지는 상층 बैं크(503)의 표면(벽면 포함)이 발액 처리된다. 그리고, 묘화 공정으로 진행한다.

<95> 묘화 공정에서는, 도 9의 (b)에 나타난 바와 같이, 표면 처리된 각 착색 영역 A의 각각에, 대응하는 액상체(80R, 80G, 80B)를 액적 D로서 토출 묘화한다. 액상체(80R)는 R(적색)의 착색층 형성 재료를 포함하는 것이며, 액상체(80G)는 G(녹색)의 착색층 형성 재료를 포함하는 것이며, 액상체(80B)는 B(청색)의 착색층 형성 재료를 포함하는 것이다. 액적 토출 장치(10)의 액적 토출 헤드(50)에 각 액상체(80R, 80G, 80B)를 충전한다. 그리고, 기본적으로는 화소 영역으로서의 착색 영역 A에 관련되는 노즐(52)의 배치 정보에 의거하여 헤드 유닛(9)과 머더 기관 W를 상대 이동시키는 주주사에 동기하여, 각 액적 토출 헤드(50)로부터 각 액상체(80R, 80G, 80B)를 착색 영역 A를 향해서 토출한다. 각 액상체(80R, 80G, 80B)는 착색 영역 A의 면적에 따라 필요량이 부여된다.

<96> 다음에, 성막 공정에서는, 도 9의 (c)에 나타난 바와 같이, 토출 묘화된 각 액상체(80R, 80G, 80B)를 일괄 건조하고, 용제 성분을 제거하여 각 착색층(505R, 505G, 505B)을 성막한다. 건조 방법으로는 용제 성분을 균질하게 건조 가능한 감압 건조 등의 방법이 바람직하다. 그리고, OC층 형성 공정으로 진행한다.

<97> OC층 형성 공정에서는, 도 9의 (d)에 나타난 바와 같이, 착색층(505R, 505G, 505B)과 상층 बैं크(503)를 피복하도록 OC층(506)을 형성한다. OC층(506)의 재료로서는 투명한 아크릴계 수지 재료를 이용할 수 있다. 형성 방법으로는 스핀 코팅법, 오프셋 인쇄 등의 방법을 들 수 있다. OC층(506)은 착색층(505R, 505G, 505B)이 형성된 대향 기관(501)의 표면 요철을 완화하고, 후에 이 표면에 막으로서 형성되는 대향 전극(507)을 평탄화하기

위해서 설치된다. 또한, 대향 전극(507)과의 밀착성을 확보하기 위해서, OC층(506) 위에 SiO₂ 등의 박막을 형성할 수도 있다. 그리고, 투명 전극 형성 공정으로 진행한다.

<98> 투명 전극 형성 공정에서는, 도 9의 (e)에 나타난 바와 같이, 스퍼터링법이나 증착법을 이용하여 ITO 등의 투명 전극 재료를 진공 중에서 성막하여, OC층(506)을 피복하도록 전체 면에 대향 전극(507)을 형성한다.

<99> 상기 묘화 공정에서는, 묘화 시스템(1)을 이용하여, 3종의 다른 액상체(80R, 80G, 80B)를 거의 동시에 토출하여 묘화한다. 이러한 묘화 방법에서는, 필요량의 액상체를 대응하는 착색 영역 A에 안정적으로 토출하는 것이 요청된다. 예를 들면, 노즐(52)의 막힘이나 토출되는 액적 D의 토출량이 변동하면 착색 영역 A에서 토출 불균일로 된다. 노즐(52)로부터 토출된 액적 D가 비행 굴곡에 의해 원래 착탄해야 할 착색 영역 A에 착탄하지 않고, 그 밖의 다른 액상체가 부여되어야 할 착색 영역 A에 착탄하면, 이종의 액상체끼리 서로 섞여서 소위 혼색이 발생한다. 이들의 토출 결함은 컬러 필터(505)의 제조 수율에 영향을 준다. 또한, 액정 표시 장치(500)에서는, 토출 불균일이나 혼색이 된 착색층(505R, 505G, 505B)을 갖는 화소는 색 불균일 등의 불량 화소가 된다. 따라서, 이들의 토출 결함의 발생을 극력 방지하지 않으면 안 된다.

<100> 헤드 유닛(9)에는, 동종(동색)의 액상체가 충전된 액적 토출 헤드(50)가 2개씩 배치되고, 함께 360개의 노즐(52)로부터 동종의 액상체의 액적 D가 토출된다. 액적 D의 토출 결함이 발생할 때마다, 메인터넌스 기구에 의해 각 액적 토출 헤드(50)의 메인터넌스를 실시하고 있기 때문에, 머더 기관 W의 유동이 정지하여 컬러 필터(505)의 제조에서의 생산성을 향상시키는 것이 어렵다. 본 발명의 액상체의 묘화 방법은 이러한 과제를 고려해서 이루어졌다.

<101> <액상체의 묘화 방법>

<102> 본 실시예의 액상체의 묘화 방법에 대해서 도 10 ~ 도 14에 의거하여 설명한다. 도 10은 액상체의 묘화 방법을 나타내는 플로차트이다. 도 10에 나타난 바와 같이, 본 실시예의 액상체의 묘화 방법은, 복수의 노즐(52)로부터 토출된 액적 D의 착탄 상태를 검사하는 공정(스텝 S1)을 구비하고 있다. 착탄 상태 검사 공정에서 얻어진 검사 결과를 노즐 정보로서 기억부(14)에 기입하는 공정(스텝 S2)과, 노즐 정보에 포함되는 불량 노즐에 대응하는 화소 리스트를 생성하는 공정(스텝 S3)을 구비하고 있다. 생성된 화소 리스트로부터 관찰 좌표를 생성하는 공정(스텝 S4)과, 노즐(52)의 배치 정보에 의거하여 머더 기관 W에 액상체를 토출 묘화하는 공정(스텝 S5)과, 토출 묘화된 화소를 관찰하는 공정(스텝 S6)을 구비하고 있다. 화소의 관찰 결과로부터 불량 화소가 있는지의 여부를 판정하는 공정(스텝 S7)과, 불량 화소가 검출되었을 경우에는, 배치 정보를 보정하는 보정 공정(스텝 S8)을 구비하고 있다.

<103> 도 11의 (a) ~ (d)는 착탄 상태 검사 공정을 설명하는 개략도이다. 도 10의 착탄 상태 검사 공정(스텝 S1)에서는, 도 11의 (a)에 나타난 바와 같이, 액적 토출 장치(10)의 세트 테이블(5)(도 2 참조)에 착탄 관찰용 피토티출물로서 기록지(18)를 탑재한다. 각 액적 토출 헤드(50)의 노즐(52)로부터 동종(동색)의 액상체의 액적 D가 Y축 방향에서 가상의 직선 위로 착탄하도록 토출한다. 구체적으로는, 제어부(4)가 헤드 유닛(9)과 세트 테이블(5)을 상대 이동시켜, 주주사 방향(X축 방향)에서, 각 노즐 열(52a)의 토출 타이밍을 변경함으로써 직선 위로 착탄시킨다. 그리고, 카메라(15)를 이용하여 기록지(18) 위로 착탄한 액적 D의 착탄 상태를 관찰한다. 예를 들면, 적색(R)의 액상체(80R)를 토출하는 노즐 열(1A)과 노즐 열(1B)로부터 액적 D를 토출하여 토출 상태에 결함이 없으면, 액적 D는 직선 위로 착탄한다. 또한 액적 D의 토출량이 각 노즐(52)에서 거의 동등하면, 착탄한 각 액적 D의 착탄 직경은 거의 동일하게 된다.

<104> 도 11의 (b)에 나타난 바와 같이, 예를 들면, 노즐 열(1A)이 있는 노즐(52)이 막혀 있으면, 액적 D가 토출되지 않는다. 즉, 기록지(18) 위에서 간격을 두고 액적 D가 착탄하므로, 막힘 노즐을 검출(특정)할 수 있다.

<105> 도 11의 (c)에 나타난 바와 같이, 예를 들면, 노즐 열(1A)과 노즐 열(1B)에서, 주주사 방향으로 비행 굴곡이 생기는 노즐(52)이 있으면, 토출된 액적 D가 직선 위에서 어긋난 위치에 착탄한다. 이러한 착탄 상태를 관찰하여 화상 처리함으로써, CPU(41)가 어긋남 양 ΔX1, ΔX2를 연산하여 착탄 위치 어긋남 노즐을 검출(특정)할 수 있다. 당연히 착탄 위치는 X축 방향(주주사 방향)으로 한정되지 않으며, 경사져 어긋나는 경우도 있다. 따라서, 어긋남 양은 X축 방향의 어긋남 양과 Y축 방향의 어긋남 양으로 나누어서 산출된다. 또한, 비행 굴곡이 생기는 노즐(52)로부터 토출된 액적 D의 착탄 위치 어긋남은 액적 토출 헤드(50)(복수의 노즐(52))와 피토티출물의 상대 이동 방향에 의해서도 어긋남 양이 변화된다. 따라서, 액적 토출 헤드(50)가 탑재된 헤드 유닛(9)에 대하여 기록지(18)를 주주사 방향으로 왕복시켜, 왕동과 복동으로 나누어서 별개의 직선 위로 액적 D가 착탄하도록 토출하여 착탄 상태를 관찰한다.

- <106> 도 11의 (d)에 나타난 바와 같이, 예를 들면, 노즐 열(1A)에서 토출량이 과다한 노즐(52)이 있으면, 착탄 직경(D1)이 과대가 된다. 노즐 열(1B)에서 토출량이 과소한 노즐(52)이 있으면, 착탄 직경(D2)이 과소가 된다. 이러한 착탄 상태를 활상하여 화상 처리함으로써, 토출량 이상 노즐을 검출(특정)할 수 있다. 또한, 착탄 직경이 과소하게 된 경우에는, 막힘 노즐로서 특정한다. 그리고, 스텝 S2로 진행한다.
- <107> 도 10의 스텝 S2에서는, 상위 컴퓨터(11)가 스텝 S1에서 얻어진 불량 노즐로서의 토출 누락 노즐, 착탄 위치 어긋남 노즐, 토출량 이상 노즐의 정보를 노즐 정보로서 기억부(14)에 기입한다. 그리고, 스텝 S3으로 진행한다.
- <108> 도 10의 스텝 S3에서는, 상위 컴퓨터(11)가 기억부(14)에 저장된 노즐 정보를 판독하여, 주주사에 의해 불량 노즐이 관련되는 화소 리스트(환언하면, 착색 영역 A의 리스트)를 생성한다. 그리고, 스텝 S4로 진행한다.
- <109> 도 10의 스텝 S4에서는, 상위 컴퓨터(11)가 노즐 정보와 노즐(52)의 배치 정보와 스텝 S3에서 얻어진 화소 리스트에 의거하여 적어도 불량 노즐이 관련되는 착색 영역 A에 그 주변의 착색 영역 A를 더한 좌표를 관찰 좌표로서 생성한다. 불량 노즐이 검출되지 않으면, 주주사에서의 각 노즐 열(52a)의 배치에 대응한 디폴트 관찰 좌표를 생성하는 것은 당연하다. 그리고, 스텝 S5로 진행한다.
- <110> 도 10의 스텝 S5에서는, 액적 토출 장치(10)에 머더 기관 W를 탑재하여, 머더 기관 W와 헤드 유닛(9)을 상대 이동시켜, 복수의 착색 영역 A를 향하여 각 액적 토출 헤드(50)로부터 각 액상체(80R, 80G, 80B)를 액적 D로서 토출한다.
- <111> 도 12는 화소 영역에서의 액적 배치의 일례를 나타내는 개략 평면도이다. 상세하게는, 도 12의 (a)는 주주사에서의 왕동시의 액적의 배치를 나타내고, 도 12의 (b)는 주주사에서의 복동시의 액적의 배치를 나타내는 개략적인 평면도이다.
- <112> 도 12의 (a)에 나타난 바와 같이, 예를 들면, 헤드 유닛(9)과 머더 기관 W를 주주사 방향(X축 방향)으로 상대 이동시키는 사이에 액적 D를 토출하고, 뱅크(504)에 의해 구획된 화소 영역으로서의 착색 영역 A에 착탄시킨다. 이 경우, 왕동시에는, 적색(R)의 액상체(80R)를 토출하는 노즐 열(1A)의 노즐(N1 ~ N3)이, 관련되는 착색 영역 A에는, 각각 3회의 토출을 행하고, 9방울의 액적 D를 착탄시킨다. 노즐(N4 ~ N6)에서도 마찬가지이다. 또한, 도 12의 (b)에 나타난 바와 같이, 복동시에는, 앞서 배치한 액적 D의 사이에 착탄하도록 헤드 유닛(9)을 부주사하여 노즐 열(1A)의 위치를 어긋나게 하고, 착색 영역 A에 관련되는 노즐(N1)과 노즐(N2)로부터 각각 3회 토출을 행하여, 6방울의 액적 D를 더 착탄시킨다. 이에 따라, 착색 영역 A에는 2회의 주주사를 행해서 합계 15방울의 액적 D를 착탄시킨다. 그 밖의 다른 색(G, B)의 착색 영역 A에서도 마찬가지이다. 착색 영역 A에 관련되는 노즐(52)의 수는, 착색 영역 A의 크기와 머더 기관 W 위에서의 배치, 노즐(52)의 노즐 피치나 노즐 열(52a)의 착색 영역 A에 대한 상대 위치에 의해 다르게 되는 것은 당연하다.
- <113> 도 12의 (a) 및 (b)는 액적 D의 배치를 나타내는 것이며, 실제의 착탄 상태를 나타내는 것은 아니다. 환언하면, 주주사의 왕동과 복동에서의 착색 영역 A마다 관련되는 노즐(52)의 배치를 나타내는 것이다.
- <114> 도 13의 (a)는 노즐의 배치 정보를 나타내는 표이고, 도 13의 (b)는 노즐 정보를 나타내는 표이다. 도 12의 (a) 및 (b)에 나타난 액적 D의 배치는 도 13의 (a)에 나타난 노즐(52)의 배치 정보에 근거하고 있다. 배치 정보는 착색 영역 A의 화소 No, 노즐 No, 노즐 선택("1" 선택, "0" 비선택), 토출 횟수, 구동 전압, 토출 타이밍의 정보를 갖고 있다. 또한, 이들은 왕동의 주사(1)와 복동의 주사(2)로 나뉘어져 있다. 이러한 배치 정보는, 이 경우, 액상체(80R, 80G, 80B)마다, 즉 색마다 미리 작성된다. 구동 전압은 도 7에 나타난 Vc, Vh의 전압 설정이 표준인 경우를 "1"이라고 하였다. 전압 설정을 변경함으로써 액적 D의 토출량이 변화되므로, 다른 전압 설정의 레벨을 다른 수치에 링크시켜 둔다. 토출 타이밍은 표준을 동일하게 "1"로 하고, 빨리 할 경우와 느리게 할 경우로 나눈 다른 토출 타이밍의 설정을 다른 수치로서 링크시켜 둔다.
- <115> 예를 들면, 화소 No가 "1R"인 착색 영역 A에 관련되는 노즐 No가 "3"인 노즐(52)은 왕동의 주사(1)에서는 선택되어, 3회의 토출을 표준의 구동 전압과 토출 타이밍에서 행한다. 복동의 주사(2)에서는, 도 12의 (b)에 나타난 바와 같이 뱅크(504)에 노즐(52)이 관련되므로 선택하지 않는다.
- <116> 도 13의 (b)에 나타난 바와 같이, 이 경우, 노즐 정보는 노즐(52)의 막힘, 착탄 위치(어긋남 양), 착탄 직경의 정보를 포함하고 있다. 이들의 정보는 이전의 스텝 S1에 의해 취득되고, 기억부(14)에 저장된다. 예를 들면, 막힘의 유무는, "1"이 유(有), "0"이 무(無)로서 입력된다. 착탄 위치는 X축 방향과 Y축 방향의 어긋남 양으로 구분되는 동시에, 주사의 방향에 대하여 같은 방향으로 어긋날 경우를 "+", 반대 방향으로 어긋날 경우를 "-"로 입력된다. 이 경우, 토출 분해능의 단위(10 μ m)로 어긋남 양을 입력한다. 따라서, 예를 들면, 노

즐 No가 “3”의 노즐(52)은 토출된 액적 D가 주사 방향으로 40 μ m 어긋나서 착탄하는 것을 나타낸다. 노즐 No가 “6”의 노즐(52)은 토출된 액적 D가 주사 방향과 반대 방향으로 20 μ m 어긋나서 착탄하는 것을 나타낸다.

- <117> 착탄 직경은, 이 경우, 소정의 토출량으로 액적 D가 토출되었을 경우를 표준으로 하고, 이에 대하여 과대와 과소의 2레벨로 나누고 있다. 이는 토출량을 변화시키는 이전의 구동 전압의 설정 레벨에 링크시킨 것이다. 따라서, 과대와 과소의 2레벨로 한정되지 않으며, 또한 설정 레벨을 증감시키는 것도 가능하다. 해당하는 경우를 “1”로 하고, 비해당의 경우를 “0”으로 하고 있다. 따라서, 모두 “0”인 경우에는, 표준의 착탄 직경을 나타낸다.
- <118> 이러한 노즐(52)의 배치 정보를 기초로 액상체의 토출 묘화를 행하여도, 토출 결함이 생기는 노즐(52)이 관련된 착색 영역 A의 화소에서, 반드시, 색 불균일이나 혼색의 불량 화소가 발생한다고는 할 수 없다. 그 이유로서는, 예를 들면, 머더 기관 W의 신축이나 뱅크(504)의 형성 위치 정밀도에 의해 착색 영역 A의 위치 정밀도가 흐트러지는 것이 고려될 수 있다. 또한, 특히 컬러 필터의 제조에서는, 색마다 시감도(視感度)가 다르기 때문에 색 불균일이나 혼색이 눈에 띄는 화소(색)가 있다. 도 10의 스텝 S6에서는, 실제로 각 액상체(80R, 80G, 80B)가 토출 묘화된 머더 기관 W를 관찰함으로써 불량 화소의 검출, 더 나아가서는 불량 노즐의 특징을 확실하게 한다.
- <119> 도 14는 화소 영역의 관찰 방법을 나타내는 개략 평면도이다. 도 14에 나타난 바와 같이, 예를 들면, 머더 기관 W에는, 1개의 액정 표시 장치(500)에서의 컬러 필터(505)의 배치 영역을 1칩 영역으로서, 9개의 칩 영역(C1~C9)이 매트릭스 형상으로 배치되어 있다. 각 칩 영역(C1~C9)에는, Y축 방향으로 동색의 착색 영역 A가 스트라이프 형상으로 나열되어 있다. 이 경우, 머더 기관 W의 화소 영역으로서의 착색 영역 A를 관찰하는 방법으로서, 상위 컴퓨터(11)가 디폴트의 관찰 좌표에 더하여, 토출 결함이 생기는 불량 노즐의 정보와 그 배치 정보에 근거한 관찰 좌표를 추가하여 생성하였다. 관찰 좌표, 즉 관찰 영역은, 칩 영역(C1~C9)마다 설정되어 있다.
- <120> 상위 컴퓨터(11)는 제어부(4)에 제어 신호를 보내고, 이동대(33)와 머더 기관 W를 상대 이동시켜서, 카메라(15)를 칩 영역(C1~C9)마다의 관찰 영역으로 이동시킨다. 이 경우, 칩 영역(C1)으로부터 개시하여, 칩 영역(C2, C3, C6, C5, C4)의 순서로 디폴트의 관찰 영역을 관찰해 간다. 그리고, 칩 영역(C4, C5, C6)에 추가된 관찰 영역을 관찰하고, 다음에 칩 영역(C9, C8, C7)의 순서로 디폴트의 관찰 영역을 관찰하여, 일련의 화소 관찰 공정을 종료한다.
- <121> 또한, 관찰 방법은 이에 한정되는 것은 아니며, 불량 노즐의 정보가 없을 경우에는, 적어도 1회의 주주사에서의 복수의 노즐(52)이 관련되는 3색의 착색 영역 A를 관찰하면 된다. 또한, 불량 노즐의 정보가 있을 경우에는, 불량 노즐에 기인하여 불량 화소(착색층)가 형성되는 확률이 높으므로, 칩 영역(C4, C5, C6)의 불량 노즐의 정보에 근거한 추가된 관찰 영역만을 관찰하여도 좋다. 이와 같이 하면, 효율적 및 효과적으로 관찰하는 것이 가능하다. 관찰 주사 루트는 관찰 영역의 설정에 의거하여 효율적으로 관찰할 수 있는 루트를 설정하면 된다. 그리고, 스텝 S7로 진행한다.
- <122> 도 10의 스텝 S7에서는, 각 칩 영역(C1~C9)의 관찰 영역에 불량 화소가 있는지의 여부를 판정한다. 색 불균일이나 혼색의 불량 화소가 있으면, 불량 화소의 좌표는 관찰 좌표로부터 특정된다. 그리고, 스텝 S8로 진행한다.
- <123> 도 10의 스텝 S8에서는, 불량 화소의 정보(불량의 내용, 좌표)로부터 불량 화소에 관련되는 노즐(52)을 특정하고, 이것을 불량 노즐로서 배치 정보를 보정한다.
- <124> 노즐(52)의 배치 정보의 보정 방법으로서, 불량 노즐을 선택하지 않고, 다른 정상인 노즐(52)을 선택하여, 부족한 액적 D를 토출하도록 보정하는 방법이 있다. 또한, 착탄 위치 어긋남에 의해 혼색이 발생할 경우에는, 불량 노즐로부터 토출되는 액적 D의 착탄 위치가 본래의 위치에 착탄하도록, 구동 조건에서 토출 타이밍을 변경하게 하는 방법이 있다. 착탄 직경이 과대나 과소한 토출량 이상 노즐에 의해 색 불균일이 발생할 경우에는, 구동 조건에서 구동 전압의 설정을 변경하는 방법을 들 수 있다. 또한, 1개의 착색 영역 A에서 토출 결함의 내용이 다른 복수의 불량 노즐이 관련되는 경우에는, 이들 방법을 조합시켜서 사용해도 좋다. 이러한 보정은, 상위 컴퓨터(11)를 사용하여, 기억부(14)에 저장된 노즐 정보와 배치 정보를 이용하여 행한다.
- <125> 신규로 불량 노즐이 특정되었을 경우에는, 스텝 S2로 되돌아와서 노즐 정보를 갱신한다. 따라서, 스텝 S2는 노즐 정보 갱신 공정으로서의 기능도 한다.
- <126> 이러한 액상체의 묘화 방법에 의하면, 모든 화소 영역으로서의 착색 영역 A를 관찰하지 않아도, 상위 컴퓨터

(11)가 생성한 관찰 좌표(관찰 영역)에 의거하여 관찰함으로써, 불량 화소를 조기에 발견하고, 불량 노즐을 특정하여 토출 묘화에 사용하는 노즐(52)의 배치 정보를 정확하게 보정하는 것이 가능하다.

<127> 상기 실시예 1의 효과는, 아래와 같다.

<128> (1) 상기 실시예 1의 화소 관찰 시스템(2)은 기록지(18) 위로 왕동과 복동으로 나누어서 토출된 액적 D의 착탄 상태를 카메라(15)에 의해 관찰 및 촬상하고, 불량 노즐로서의 막힘 노즐, 착탄 위치 어긋남 노즐, 토출량 이상 노즐을 특정한다. 이들의 불량 노즐의 정보를 노즐 정보로서 기억부(14)에 저장한다. 상위 컴퓨터(11)는 이 노즐 정보와 실제로 머더 기판 W에 액상체를 토출 묘화할 때의 노즐(52)의 배치 정보에 의거하여, 디폴트의 관찰 좌표에 불량 노즐이 관련되는 화소 영역(착색 영역 A)의 좌표를 더해서 관찰 좌표를 생성한다. 이 관찰 좌표에 의거하여, 카메라(15)를 사용해 실제로 토출 묘화된 머더 기판 W를 관찰 및 촬상한다. 토출 결함이 생기는 불량 노즐에 기인하여 불량 화소가 발생할 확률이 높으므로, 모든 화소 영역을 관찰할 경우에 비해 불량 화소를 조기에 발견할 수 있다.

<129> (2) 상기 실시예의 묘화 시스템(1)은 상기 화소 관찰 시스템(2)과 상기 액적 토출 장치(10)와, 이들의 시스템 및 장치를 통괄적으로 제어하는 상위 컴퓨터(11)를 구비하고 있으므로, 불량 화소를 조기에 발견하고, 노즐(52)의 배치 정보를 정확하게 보정하여, 머더 기판 W의 화소 영역(착색 영역 A)마다 필요량의 액상체를 액적으로서 토출 묘화할 수 있다. 즉, 노즐 정보를 반영하여 효율적 및 효과적으로 액상체를 토출 묘화할 수 있다.

<130> (3) 상기 실시예 1의 액상체의 묘화 방법은 상기 화소 관찰 시스템(2)을 구비한 상기 묘화 시스템(1)을 사용하고, 착탄 상태 검사 공정에서 노즐 정보를 입수한다. 관찰 공정에서는, 노즐 정보와 배치 정보에 의거하여 생성된 관찰 좌표에 위치하는 화소 영역(착색 영역 A)을 관찰하여 불량 화소(불량 착색층)의 정보를 입수한다. 보정 공정에서는, 얻어진 불량 화소의 정보로부터 다시 불량 노즐을 특정하여 배치 정보를 보정한다. 또한, 특정된 불량 노즐의 정보를 기초로 노즐 정보를 갱신한다. 따라서, 불량 화소를 조기에 발견하여 토출 결함에 의한 불량 화소의 발생을 저감하고, 화소 영역(착색 영역 A)마다 필요량의 액상체를 액적으로서 토출 묘화할 수 있다.

<131> (4) 상기 실시예 1의 컬러 필터의 제조 방법은 상기 액상체의 묘화 방법을 사용하고 있으므로, 불량 화소를 조기에 발견하여 토출 결함에 의한 불량 화소의 발생을 저감하고, 필요량의 액상체(80R, 80G, 80B)를 액적 D로서 대응하는 착색 영역 A마다 토출할 수 있다. 따라서, 성막 공정에서는, 거의 일정한 막 두께를 갖는 착색층(505R, 505G, 505B)이 얻어진다. 그리고, 색 불균일이나 혼색이 저감된 컬러 필터(505)를 수율 좋게 제조할 수 있다. 이 컬러 필터(505)를 구비한 대향 기판(501)을 사용하면, 원하는 광학 특성을 갖는 액정 표시 장치(500)를 얻을 수 있다.

<132> (실시예 2)

<133> 다음에, 실시예 1의 묘화 시스템과 액상체의 묘화 방법을 적용한 다른 실시예로서, 발광층을 갖는 유기 EL 소자의 제조 방법에 관하여 설명한다.

<134> 우선, 유기 EL 소자를 갖는 유기 EL 표시 장치에 대해서 간단하게 설명한다. 도 15는 유기 EL 표시 장치의 주요 구조를 나타내는 개략 단면도이다. 도 15에 나타낸 바와 같이, 유기 EL 표시 장치(600)는 유기 EL 소자로서의 발광 소자부(603)를 갖는 소자 기판(601)과, 소자 기판(601)과 공간(622)을 사이에 두어 밀봉되는 밀봉 기관(620)을 구비하고 있다. 또한, 소자 기판(601)은, 소자 기판(601) 위로 회로 소자부(602)를 구비하고 있고, 발광 소자부(603)는 회로 소자부(602) 위로 중첩하여 형성되고, 회로 소자부(602)에 의해 구동되는 것이다. 발광 소자부(603)에는, 3색의 발광층(617R, 617G, 617B)이 화소 영역으로서의 발광층 형성 영역 A에 형성되고, 스트라이프 형상으로 되어 있다. 소자 기판(601)은 3색의 발광층(617R, 617G, 617B)에 대응하는 3개의 발광층 형성 영역 A를 1조의 회소(繪素)로 하고, 이 회소가 소자 기판(601)의 회로 소자부(602) 위에 매트릭스 형상으로 배치된다. 유기 EL 표시 장치(600)는 발광 소자부(603)로부터의 발광이 소자 기판(601)측에 출사하는 것이다.

<135> 밀봉 기관(620)은 유리 또는 금속으로 이루어지기 때문에, 밀봉 수지를 통하여 소자 기판(601)에 접합되고 있고, 밀봉된 내측의 표면에는, 게터제(621)가 점착되어 있다. 게터제(621)는 소자 기판(601)과 밀봉 기관(620) 사이의 공간(622)에 침입한 물 또는 산소를 흡수하여, 발광 소자부(603)가 침입한 물 또는 산소에 의해 열화하는 것을 막는다. 또한, 이 게터제(621)는 생략해도 좋다.

<136> 소자 기판(601)은 회로 소자부(602) 위로 복수의 화소 영역으로서의 발광층 형성 영역 A를 갖는 것으로, 복수의 발광층 형성 영역 A를 구획하는 격벽부(618)와, 복수의 발광층 형성 영역 A에 형성된 전극(613)과, 전극(613)에 적층된 정공 주입/수송층(617a)을 구비하고 있다. 또한, 복수의 발광층 형성 영역 A 내에 발광층 형성 재료를

포함하는 3종의 액상체를 부여하여 형성된 발광층(617R, 617G, 617B)을 갖는 발광 소자부(603)를 구비하고 있다. 격벽부(618)는 하층 बैं크(618a)와 발광층 형성 영역 A를 실질적으로 구획하는 상층 बैं크(618b)로 이루어지고, 하층 बैं크(618a)는 발광층 형성 영역 A의 내측에 돌출하도록 설치되어서, 전극(613)과 각 발광층(617R, 617G, 617B)이 직접 접촉하여 전기적으로 단락하는 것을 방지하기 위해서 SiO₂ 등의 무기 절연 재료에 의해 형성된다.

<137> 소자 기판(601)은, 예를 들면, 유리 등의 투명한 기판으로 이루어지고, 소자 기판(601) 위에 실리콘 산화막으로 이루어지는 하지 보호막(606)이 형성되고, 이 하지 보호막(606) 위에 다결정 실리콘으로 이루어지는 섬 형상의 반도체막(607)이 형성되어 있다. 반도체막(607)에는, 소스 영역(607a) 및 드레인 영역(607b)이 고농도 P 이온 주입에 의해 형성되어 있다. 또한, P 이온이 도입되지 않았던 부분이 채널 영역(607c)으로 되어 있다. 또한, 하지 보호막(606) 및 반도체막(607)을 피복하는 투명한 게이트 절연막(608)이 형성되고, 게이트 절연막(608) 위에는 Al, Mo, Ta, Ti, W 등으로 이루어지는 게이트 전극(609)이 형성되고, 게이트 전극(609) 및 게이트 절연막(608) 위에는 투명한 제 1 층간 절연막(611a)과 제 2 층간 절연막(611b)이 형성되어 있다. 게이트 전극(609)은 반도체막(607)의 채널 영역(607c)에 대응하는 위치에 설치되어 있다. 또한, 제 1 층간 절연막(611a) 및 제 2 층간 절연막(611b)을 관통하여, 반도체막(607)의 소스 영역(607a), 드레인 영역(607b)에 각각 접속되는 콘택트 홀(612a, 612b)이 형성되어 있다. 그리고, 제 2 층간 절연막(611b) 위로, ITO(Indium Tin Oxide) 등으로 이루어지는 투명한 전극(613)이 소정의 형상으로 패터닝되어 배치되고(전극 형성 공정), 한쪽 콘택트 홀(612a)이 이 전극(613)에 접속되어 있다. 또한, 나머지 한쪽 콘택트 홀(612b)이 전원선(614)에 접속되어 있다. 이와 같이 하여, 회로 소자부(602)에는, 각 전극(613)에 접속된 구동용 박막 트랜지스터(615)가 형성되어 있다. 또한, 회로 소자부(602)에는, 유지 용량과 스위칭용의 박막 트랜지스터도 형성되어 있지만, 도 15에서는 이들의 도시를 생략하고 있다.

<138> 발광 소자부(603)는 양극으로서의 전극(613)과, 전극(613) 위로 순차적으로 적층된 정공 주입/수송층(617a)과, 각 발광층(617R, 617G, 617B)(충칭하여 발광층 Lu)과, 상층 बैं크(618b) 및 발광층 Lu를 피복하도록 적층된 음극(604)을 구비하고 있다. 정공 주입/수송층(617a)과 발광층 Lu에 의하여 발광이 여기되는 기능층(617)을 구성하고 있다. 또한, 음극(604)과 밀봉 기판(620) 및 게터제(621)를 투명한 재료로 구성하면, 밀봉 기판(620) 측으로부터 발광하는 광을 출사시킬 수 있다.

<139> 유기 EL 표시 장치(600)는 게이트 전극(609)에 접속된 주사선(도시 생략)과 소스 영역(607a)에 접속된 신호선(도시 생략)을 갖고, 주사선에 전해진 주사 신호에 의해 스위칭용의 박막 트랜지스터(도시 생략)가 온이 되면, 그 때의 신호선의 전위가 유지 용량에 유지되고, 그 유지 용량의 상태에 따라서, 구동용 박막 트랜지스터(615)의 온/오프 상태가 결정된다. 그리고, 구동용 박막 트랜지스터(615)의 채널 영역(607c)을 통하여, 전원선(614)으로부터 전극(613)에 전류가 흐르고, 또한 정공 주입/수송층(617a)과 발광층 Lu를 통하여 음극(604)에 전류가 흐른다. 발광층 Lu는, 이 흐르는 전류량에 따라 발광한다. 유기 EL 표시 장치(600)는 이러한 발광 소자부(603)의 발광 메커니즘에 의해, 원하는 문자나 화상 등을 표시할 수 있다.

<140> <유기 EL 소자의 제조 방법>

<141> 다음에, 본 실시예의 유기 EL 소자로서의 발광 소자부의 제조 방법에 대해서 도 16에 의거하여 설명한다. 도 16의 (a) ~ (f)는 발광 소자부의 제조 방법을 나타내는 개략 단면도이다. 또한, 도 16의 (a) ~ (f)에서는, 소자 기판(601) 위에 형성된 회로 소자부(602)는 도시를 생략하고 있다.

<142> 본 실시예의 발광 소자부(603)의 제조 방법은, 소자 기판(601)의 복수의 발광층 형성 영역 A에 대응하는 위치에 전극(613)을 형성하는 공정과, 전극(613)에 일부가 중첩되도록 하층 बैं크(618a)를 형성하고, 또한 하층 बैं크(618a) 위로 실질적으로 발광층 형성 영역 A를 구획하도록 상층 बैं크(618b)를 형성하는 격벽부 형성 공정을 구비하고 있다. 또한, 상층 बैं크(618b)에 의해 구획된 발광층 형성 영역 A의 표면 처리를 행하는 공정과, 표면 처리된 발광층 형성 영역 A에 정공 주입/수송층 형성 재료를 포함하는 액상체를 부여하여 정공 주입/수송층(617a)을 토출 묘화하는 공정과, 토출된 액상체를 건조하여 정공 주입/수송층(617a)을 성막하는 공정을 구비하고 있다. 또한, 정공 주입/수송층(617a)이 형성된 발광층 형성 영역 A의 표면 처리를 행하는 공정과, 표면 처리된 발광층 형성 영역 A에 발광층 형성 재료를 포함하는 3종의 액상체를 토출 묘화하는 묘화 공정과, 토출된 3종의 액상체를 건조하여 발광층 Lu를 성막하는 고화 공정을 구비하고 있다. 또한, 상층 बैं크(618b)와 발광층 Lu를 피복하도록 음극(604)을 형성하는 공정을 구비하고 있다.

<143> 전극(양극) 형성 공정에서는, 도 16의 (a)에 나타난 바와 같이, 회로 소자부(602)가 이미 형성된 소자 기판(601)의 발광층 형성 영역 A에 대응하는 위치에 전극(613)을 형성한다. 형성 방법으로는, 예를 들면, 소자

기관(601)의 표면에 ITO 등의 투명 전극 재료를 이용하여 진공 중에서 스퍼터링법 혹은 증착법에 의해 투명 전극막을 형성한다. 그 후에 포토리소그래피법에서 필요한 부분만을 남겨서 에칭하여 전극(613)을 형성하는 방법을 들 수 있다. 또한, 포토레지스트에 의해 소자 기관(601)을 먼저 피복하고, 전극(613)을 형성하는 영역이 개구되도록 노광·현상한다. 그리고, 개구부에 ITO 등의 투명 전극막을 형성하고, 잔존한 포토레지스트를 제거하는 방법이어도 된다. 그리고, 격벽부 형성 공정으로 진행한다.

<144> 격벽부 형성 공정에서는, 도 16의 (b)에 나타난 바와 같이, 소자 기관(601)의 복수의 전극(613)의 일부를 피복하도록 하층 बैं크(618a)를 형성한다. 하층 बैं크(618a)의 재료로서는, 무기 재료인 절연성의 SiO_2 (산화 규소)를 이용하고 있다. 하층 बैं크(618a)의 형성 방법으로서, 예를 들면, 후에 형성되는 발광층 Lu에 대응하여, 각 전극(613)의 표면을 레지스트 등을 이용하여 마스크한다. 그리고, 마스크된 소자 기관(601)을 진공 장치에 투입하고, SiO_2 를 타겟 혹은 원료로서 스퍼터링이나 진공 증착함으로써 하층 बैं크(618a)를 형성하는 방법을 들 수 있다. 레지스트 등의 마스크는 후에 박리한다. 또한, 하층 बैं크(618a)는 SiO_2 에 의해 형성되어 있기 때문에, 그 막 두께가 200nm 이하이면 충분한 투명성을 갖고 있으며, 후에 정공 주입/수송층(617a) 및 발광층 Lu가 적층되어도 발광을 저해하는 경우는 없다.

<145> 계속해서, 각 발광층 형성 영역 A를 실질적으로 구획하도록 하층 बैं크(618a) 위에 상층 बैं크(618b)를 형성한다. 상층 बैं크(618b)의 재료로서는, 후술하는 발광층 형성 재료를 포함하는 3종의 액상체(100R, 100G, 100B)의 용매에 대하여 내구성을 갖는 것이 바람직하고, 또한, 불소계 가스를 처리 가스로 하는 플라즈마 처리에 의해 발액화할 수 있는 것, 예를 들면, 아크릴 수지, 에폭시 수지, 감광성 폴리이미드 등으로 한 유기 재료가 바람직하다. 상층 बैं크(618b)의 형성 방법으로서, 예를 들면, 하층 बैं크(618a)가 형성된 소자 기관(601)의 표면에 감광성의 상기 유기 재료를 물 코팅법이나 스핀 코팅법으로 도포하고, 건조시켜서 두께가 약 2 μm 의 감광성 수지층을 형성한다. 그리고, 발광층 형성 영역 A에 대응한 크기로 개구부가 설치된 마스크를 소자 기관(601)과 소정의 위치에서 대향시켜 노광·현상함으로써, 상층 बैं크(618b)를 형성하는 방법을 들 수 있다. 이에 따라, 하층 बैं크(618a)와 상층 बैं크(618b)를 갖는 격벽부(618)가 형성된다. 그리고, 표면 처리 공정으로 진행한다.

<146> 발광층 형성 영역 A를 표면 처리하는 공정에서는, 격벽부(618)가 형성된 소자 기관(601)의 표면을 우선 O_2 가스를 처리 가스로 하여 플라즈마 처리한다. 이에 따라 전극(613)의 표면, 하층 बैं크(618a)의 돌출부 및 상층 बैं크(618b)의 표면(벽면을 포함)을 활성화시켜서 친액처리한다. 다음에 CF_4 등의 불소계 가스를 처리 가스로 하여 플라즈마 처리한다. 이에 따라 유기 재료인 감광성 수지로 이루어지는 상층 बैं크(618b)의 표면에만 불소계 가스가 반응하여 발액 처리된다. 그리고, 정공 주입/수송층 형성 공정으로 진행된다.

<147> 정공 주입/수송층 형성 공정에서는, 도 16의 (c)에 나타난 바와 같이, 정공 주입/수송층 형성 재료를 포함하는 액상체(90)를 발광층 형성 영역 A에 부여한다. 액상체(90)를 부여하는 방법으로서, 도 2의 액적 토출 장치(10)를 이용한다. 액적 토출 헤드(50)로부터 토출된 액상체(90)는, 액적 D로서 소자 기관(601)의 전극(613)에 착탄하여 젖어 퍼진다. 액상체(90)는 발광층 형성 영역 A의 면적에 따라서 필요량이 액적 D로서 토출된다. 그리고, 건조·성막 공정으로 진행한다.

<148> 건조·성막 공정에서는, 소자 기관(601)을 예를 들면 램프 어닐링 등의 방법으로 가열함으로써, 액상체(90)의 용매 성분을 건조시켜서 제거하고, 전극(613)의 하층 बैं크(618a)에 의해 구획된 영역에 정공 주입/수송층(617a)이 형성된다. 본 실시예에서는 정공 주입/수송층 형성 재료로서 PEDOT(Polyethylene Dioxy Thiophene)를 이용하였다. 또한, 이 경우, 각 발광층 형성 영역 A가 동일 재료로 이루어지는 정공 주입/수송층(617a)을 형성했지만, 후에 형성되는 발광층 Lu에 대응하여 정공 주입/수송층(617a)의 재료를 발광층 형성 영역 A마다 바꾸어도 좋다. 그리고, 다음 표면 처리 공정으로 진행한다.

<149> 다음의 표면 처리 공정에서는, 상기의 정공 주입/수송층 형성 재료를 이용하여 정공 주입/수송층(617a)을 형성하였을 경우, 그 표면이 3종의 액상체(100R, 100G, 100B)에 대하여 발액성을 가지므로, 적어도 발광층 형성 영역 A의 영역 내를 다시 친액성을 갖도록 표면 처리를 행한다. 표면 처리의 방법으로서, 3종의 액상체(100R, 100G, 100B)에 이용되는 용매를 도포하여 건조한다. 용매의 도포 방법으로서, 스프레이법, 스핀 코팅법 등의 방법을 들 수 있다. 그리고, 발광층 Lu의 묘화 공정으로 진행한다.

<150> 발광층 Lu의 묘화 공정에서는, 도 16의 (d)에 나타난 바와 같이, 묘화 시스템(1)을 이용하여 복수의 액적 토출 헤드(50)로부터 복수의 발광층 형성 영역 A에 발광층 형성 재료를 포함하는 3종의 액상체(100R, 100G, 100B)를 부여한다. 액상체(100R)는 발광층(617R)(적색)을 형성하는 재료를 포함하고, 액상체(100G)는 발광층(617G)(녹

색)을 형성하는 재료를 포함하고, 액상체(100B)는 발광층(617B)(청색)을 형성하는 재료를 포함하고 있다. 각 액상체(100R, 100G, 100B)의 발광층 형성 영역 A로의 부여는, 상기 실시예 1의 액상체의 묘화 방법을 이용하여 행한다. 이 경우, 각 액상체(100R, 100G, 100B)는 그 자체로 색의 식별이 곤란하다. 그래서, 액적 D의 착탄 상태를 카메라(15)로 관찰하는 방법으로서, 자외선을 방출하는 조명 장치를 이용한다. 이에 따라, 착탄 후의 액적 D가 자외선에 의해 여기되어 발광하므로, 착탄 상태를 관찰하여 활상하는 것이 가능해진다. 착탄 상태 검사 공정에서 복수의 노즐(52)의 노즐 정보를 입수하고, 이 노즐 정보와 노즐(52)의 배치 정보에 의거하여 생성된 관찰 좌표에 위치하는 발광층 형성 영역 A(화소 영역)의 관찰을 행한다. 불량 화소가 있는지의 여부를 판단하여 배치 정보를 보정한다. 따라서, 토출 결함이 저감되어 필요량의 각 액상체(100R, 100G, 100B)가 각각 대응하는 발광층 형성 영역 A에 액적 D로서 토출 묘화된다. 그리고, 고화 공정으로 진행한다.

- <151> 고화 공정에서는, 도 16의 (e)에 나타난 바와 같이, 토출 묘화된 각 액상체(100R, 100G, 100B)의 용매 성분을 건조시켜서 제거하고, 각 발광층 형성 영역 A의 정공 주입/수송층(617a)에 각 발광층(617R, 617G, 617B)이 적층되도록 성막화한다. 각 액상체(100R, 100G, 100B)가 토출 묘화된 소자 기관(601)의 건조 방법으로서, 용매의 증발 속도를 거의 일정하게 하는 것이 가능한, 감압 건조가 바람직하다. 그리고, 음극형성 공정으로 진행한다.
- <152> 음극형성 공정에서는, 도 16의 (f)에 나타난 바와 같이, 소자 기관(601)의 각 발광층(617R, 617G, 617B)과 상층뱅크(618b)의 표면을 피복하도록 음극(604)을 형성한다. 음극(604)의 재료로서는, Ca, Ba, Al 등의 금속이나 LiF 등의 불화물을 조합시켜서 이용하는 것이 바람직하다. 특히 발광층(617R, 617G, 617B)에 가까운 측에 일함수가 작은 Ca, Ba, LiF의 막을 형성하고, 먼 측에 일함수가 큰 Al 등의 막을 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 음극(604) 위에 SiO₂, SiN 등의 보호층을 적층하여도 좋다. 이와 같이 하면, 음극(604)의 산화를 방지할 수 있다. 음극(604)의 형성 방법으로서, 증착법, 스퍼터링법, CVD법 등을 들 수 있다. 특히, 발광층(617R, 617G, 617B)의 열에 의한 손상을 방지할 수 있다는 점에서 증착법이 바람직하다.
- <153> 이와 같이 하여, 완성된 소자 기관(601)은 필요량의 액상체(100R, 100G, 100B)가 대응하는 발광층 형성 영역 A에 부여되고, 성막화 후의 막 두께가 거의 일정해진 각 발광층(617R, 617G, 617B)을 갖는다.
- <154> 상기 실시예 2의 효과는 아래와 같다.
- <155> (1) 상기 실시예 2의 발광 소자부(603)의 제조 방법에 있어서, 발광층 Lu의 묘화 공정에서는, 상기 실시예 1의 묘화 시스템(1)과 액상체의 묘화 방법을 이용하여 소자 기관(601)의 발광층 형성 영역 A에, 각 액상체(100R, 100G, 100B)가 액적 D로서 토출 묘화된다. 따라서, 성막화 후의 막 두께가 거의 일정해진 각 발광층(617R, 617G, 617B)을 갖는 발광 소자부(603)를 높은 수율로, 또한 높은 생산성을 실현하여 제조할 수 있다.
- <156> (2) 상기 실시예 2의 발광 소자부(603)의 제조 방법에 의해 제조된 소자 기관(601)을 이용하면, 각 발광층(617R, 617G, 617B)의 막 두께가 거의 일정하기 때문에, 각 발광층(617R, 617G, 617B)마다의 저항이 거의 일정해진다. 따라서, 회로 소자부(602)에 의해 발광 소자부(603)에 구동 전압을 인가하여 발광시키면, 각 발광층(617R, 617G, 617B)마다의 저항 불균일에 의한 발광 불균일이나 휘도 불균일 등이 저감된다. 즉, 발광 불균일이나 휘도 불균일 등이 적고, 보기 좋은 표시 품질을 갖는 유기 EL 표시 장치(600)를 제공할 수 있다.
- <157> 이상, 본 발명의 실시예에 관하여 설명하였지만, 상기 실시예에 대하여는, 본 발명의 취지로부터 이탈하지 않는 범위에서 여러가지 변형을 더 할 수 있다. 예를 들면, 상기 실시예 이외의 변형에는 아래와 같다.
- <158> (변형예 1)
- <159> 상기 실시예 1의 묘화 시스템(1)에 있어서, 화소 관찰 시스템(2)의 구성은 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들면, 머더 기관 W의 크기나, 칩 영역의 면수에 의해 카메라(15)를 복수 대 설치하는 구성으로 해도 좋다. 이에 의하면, 보다 신속하게 관찰을 행할 수 있다. 또한, 헤드 이동 기구(30)의 이동대(33)에 카메라(15)를 탑재하지 않고, 카메라(15)를 Y축 방향으로 이동가능한 상태로 장착해도 좋다.
- <160> (변형예 2)
- <161> 상기 실시예 1의 묘화 시스템(1) 및 액상체의 묘화 방법에 있어서, 기록지(18) 위로 액적 D를 착탄시키는 방법은 세트 테이블(5)에 기록지(18)를 탑재하는 방법으로 한정되지 않는다. 예를 들면, Y축 방향으로 기록지(18)를 탑재하는 다른 테이블을 설치하고, 당해 테이블을 X축 방향으로 이동가능하게 하여도 좋다. 이에 의하면, 머더 기관 W로의 토출 묘화와 병행하여 기록지(18) 위로 액적 D를 토출시킬 수 있다.
- <162> (변형예 3)

<163> 상기 실시예 1의 액상체의 묘화 방법은 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들면, 착탄 상태 검사 공정(스텝 S1)은 1매의 머더 기판 W를 처리할 때마다 실시하지 않아도 좋다. 복수 매의 머더 기판 W를 1제조 로트(lot)로서, 작업 개시시나 그 도중, 메인터넌스 기구에 의한 액적 토출 헤드(50)의 메인터넌스 후 등, 정기적으로 행하도록 하여도 좋다. 보다 생산 효율을 향상시킬 수 있다.

<164> (변형예 4)

<165> 상기 실시예 1의 컬러 필터의 제조 방법 및 상기 실시예 2의 유기 EL 소자의 제조 방법에 있어서, 착색 영역 A 및 발광층 형성 영역 A의 배치는 스트라이프 방식으로 한정되지 않는다. 델타 방식이나, 모자이크 방식의 배치이어도, 상기 실시예 1의 액상체의 묘화 방법을 적용할 수 있다. 또한, 3색의 착색층(505R, 505G, 505B)으로 한정되지 않고, RGB 3색에 타색을 더한 다색의 컬러 필터의 제조 방법에서도 적용가능하다.

<166> (변형예 5)

<167> 상기 실시예 1의 액상체의 묘화 방법을 적용가능한 디바이스의 제조 방법은 컬러 필터의 제조 방법, 유기 EL 소자의 제조 방법으로 한정되지 않는다. 예를 들면, 도 8의 액정 표시 장치(500)나 도 15의 유기 EL 표시 장치(600)에서, 화소 영역마다 형성되는 스위칭 소자의 제조 방법이나 화소 전극의 제조 방법에 관해서도 적용가능하다.

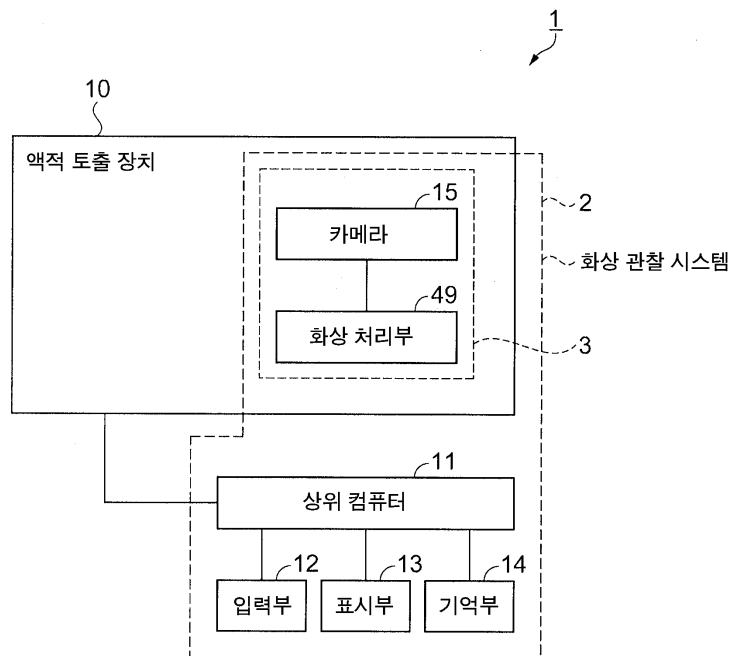
도면의 간단한 설명

- <168> 도 1은 묘화 시스템의 구성을 나타내는 개략도.
- <169> 도 2는 액적 토출 장치의 구성을 나타내는 개략적인 사시도.
- <170> 도 3의 (a) 및 (b)는 액적 토출 헤드의 구조를 나타내는 개략도.
- <171> 도 4는 헤드 유닛에서의 액적 토출 헤드의 배치를 나타내는 개략적인 평면도.
- <172> 도 5는 액적 토출 장치의 제어계를 나타내는 블록도.
- <173> 도 6은 토출 제어의 상세를 나타내는 블록도.
- <174> 도 7은 토출 제어의 제어 신호를 나타내는 도면.
- <175> 도 8은 액정 표시 장치의 구조를 나타내는 개략 분해 사시도.
- <176> 도 9의 (a) ~ (e)는 컬러 필터의 제조 방법을 나타내는 개략적인 단면도.
- <177> 도 10은 액상체의 묘화 방법을 나타내는 플로차트.
- <178> 도 11의 (a) ~ (d)는 착탄 상태 검사 공정을 설명하는 개략도.
- <179> 도 12의 (a) 및 (b)는 화소 영역에서의 액적의 배치의 일례를 나타내는 개략적인 평면도.
- <180> 도 13의 (a)는 제 1 배치 정보를 나타내는 표, (b)는 노즐 정보를 나타내는 표.
- <181> 도 14는 화소 영역의 관찰 방법을 나타내는 개략 평면도.
- <182> 도 15는 유기 EL 표시 장치의 주요 구조를 나타내는 개략적인 단면도.
- <183> 도 16은 유기 EL 소자로서의 발광 소자부의 제조 방법을 나타내는 개략 단면도.
- <184> 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- <185> 1...묘화 시스템
- <186> 2...화소 관찰 시스템
- <187> 3...관찰부
- <188> 10...액적 토출 장치
- <189> 11...통괄 제어부 및 좌표 생성부 및 노즐 정보 생성부로서의 상위 컴퓨터
- <190> 14...기억부

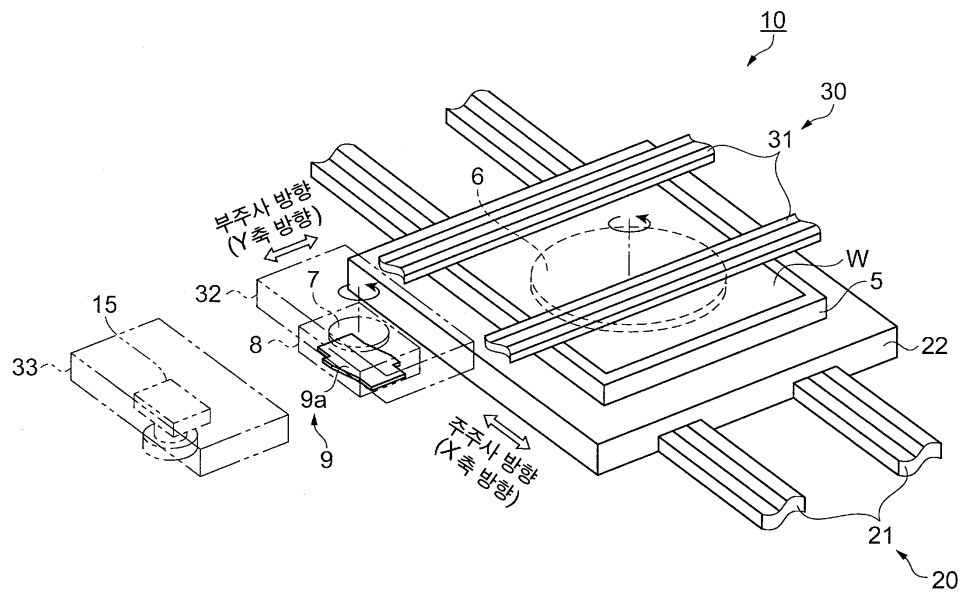
- <191> 15...촬상 기구로서의 카메라
- <192> 18...착탄 관찰용 피토출물로서의 기록지
- <193> 49...화상 처리부
- <194> 52...노즐
- <195> 80R, 80G, 80B...착색층 형성 재료를 포함하는 액상체
- <196> 100R, 100G, 100B...발광층 형성 재료를 포함하는 액상체
- <197> 501...기관으로서의 대향 기관
- <198> 505...컬러 필터
- <199> 505R, 505G, 505B...착색층
- <200> 601...기관으로서의 소자 기관
- <201> 603...유기 EL 소자로서의 발광 소자부
- <202> 617R, 617G, 617B...발광층
- <203> A...화소 영역으로서의 착색 영역 및 발광층 형성 영역
- <204> D...액적
- <205> W...워크로서의 머디 기관

도면

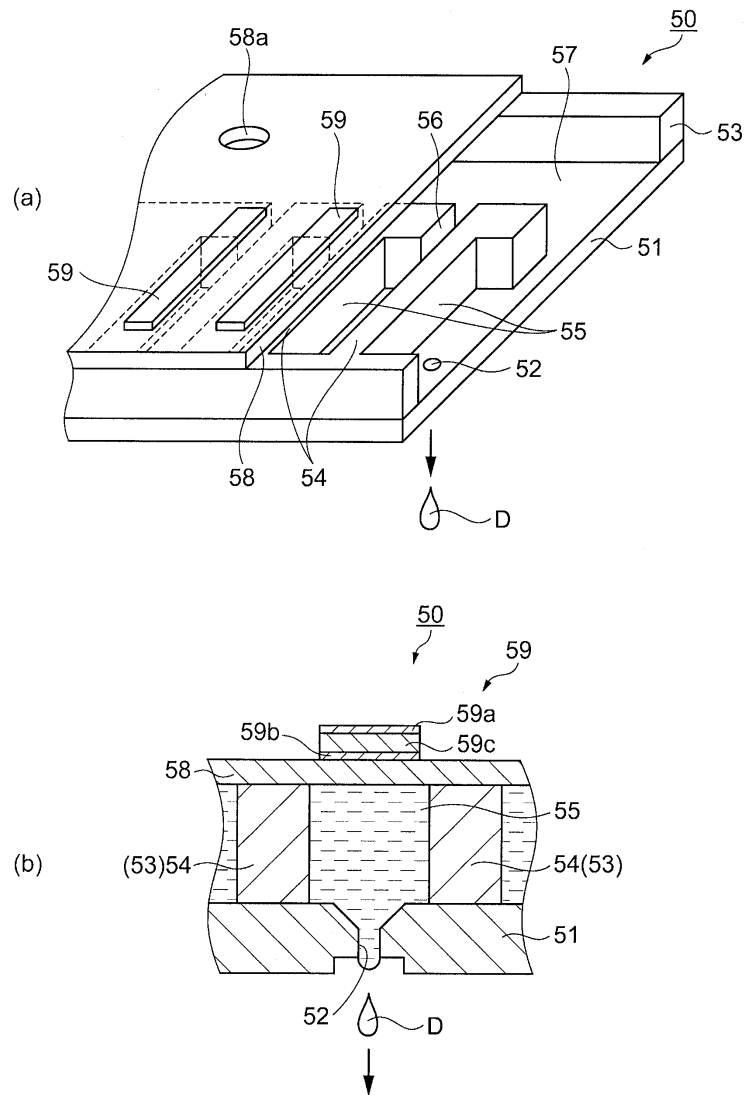
도면1



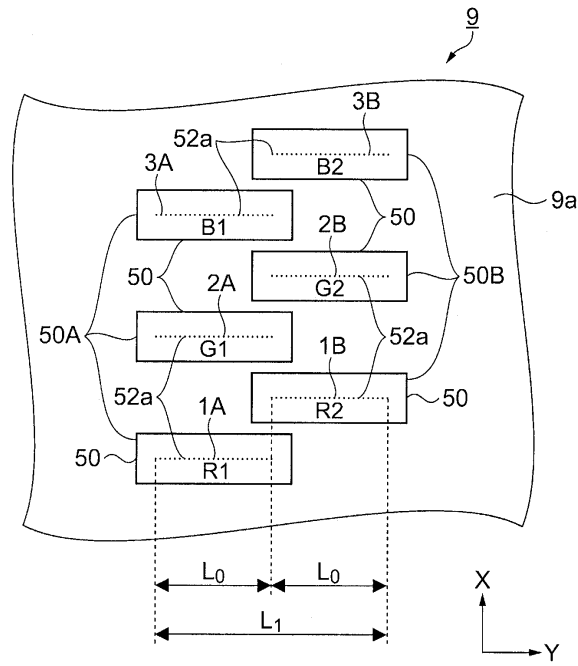
도면2



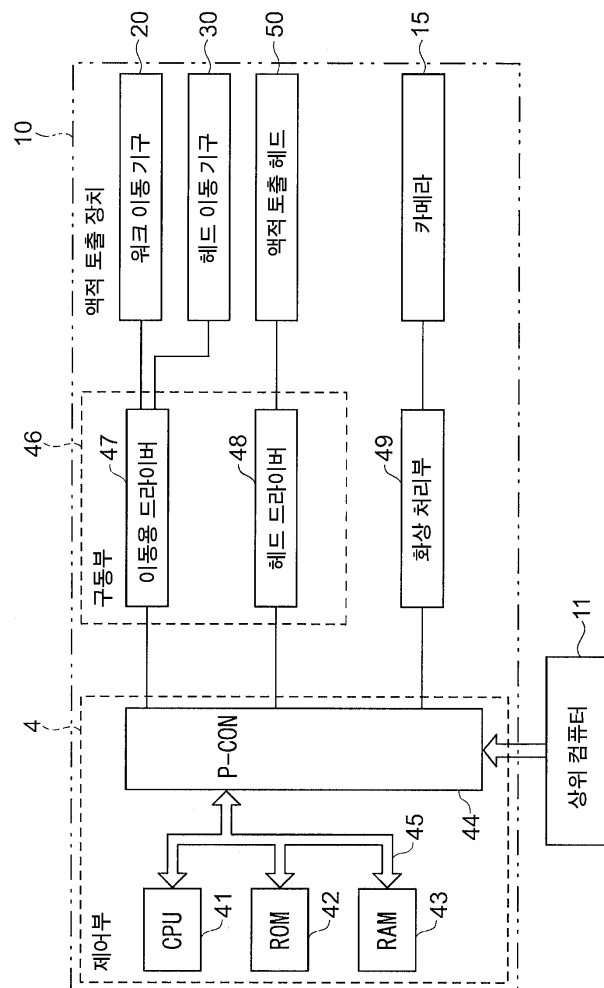
도면3



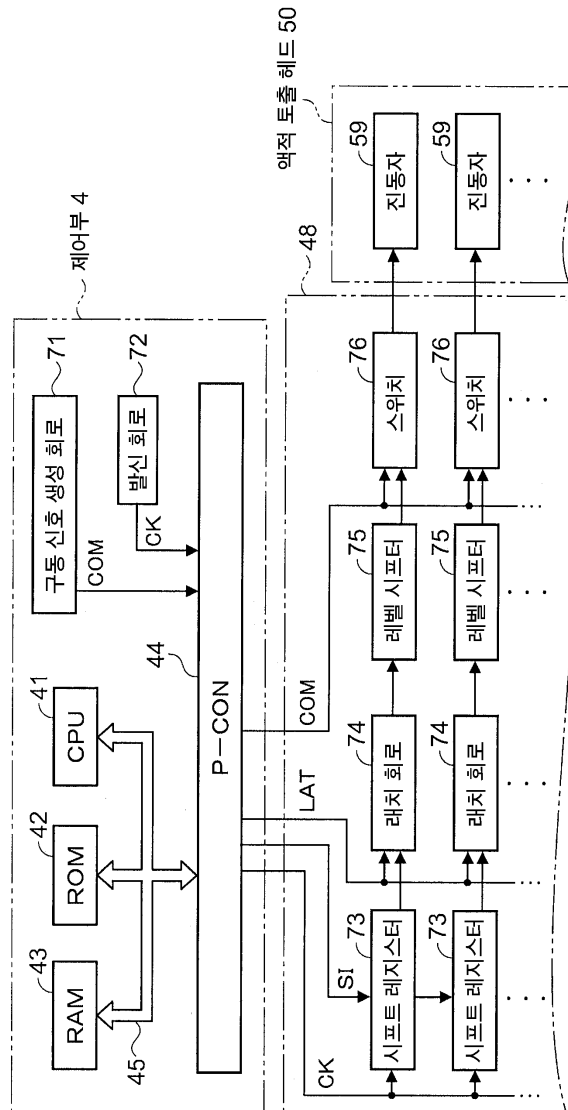
도면4



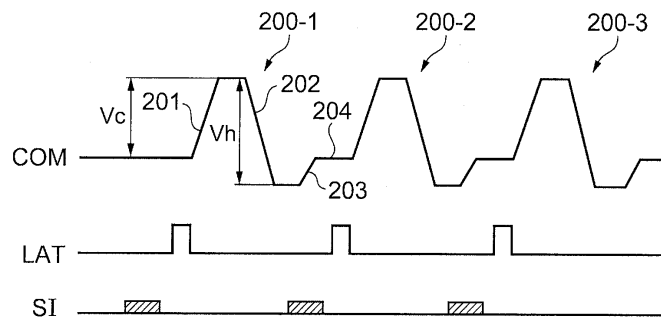
도면5



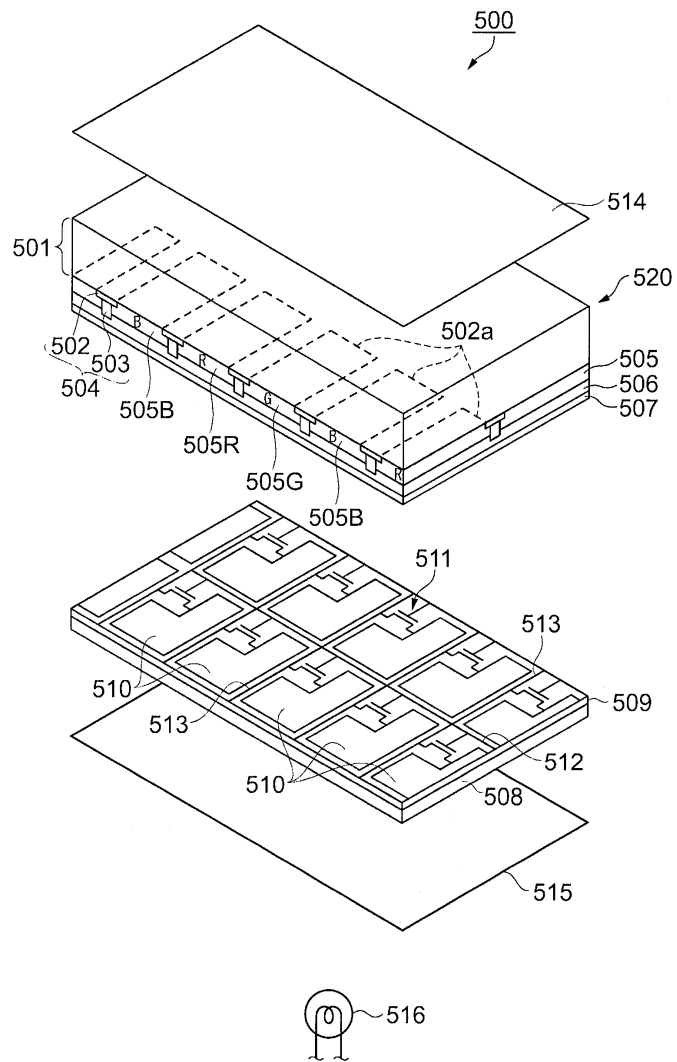
도면6



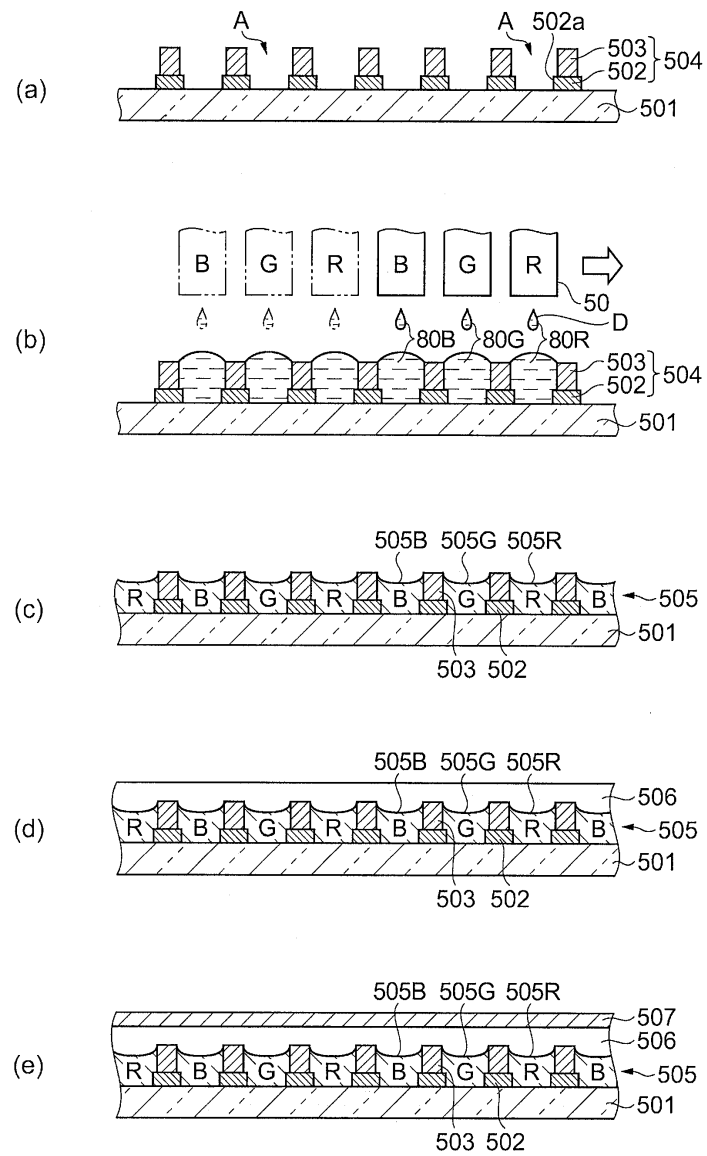
도면7



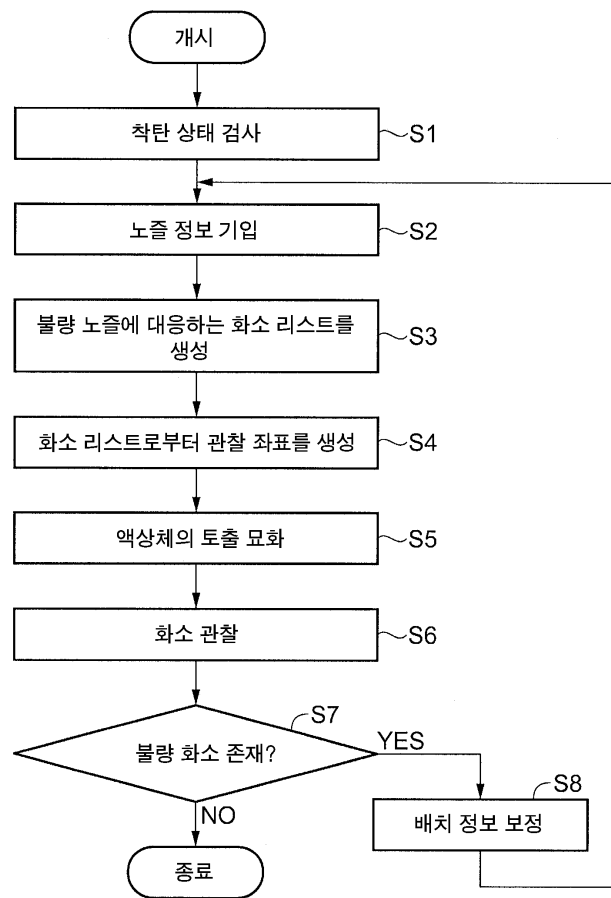
도면8



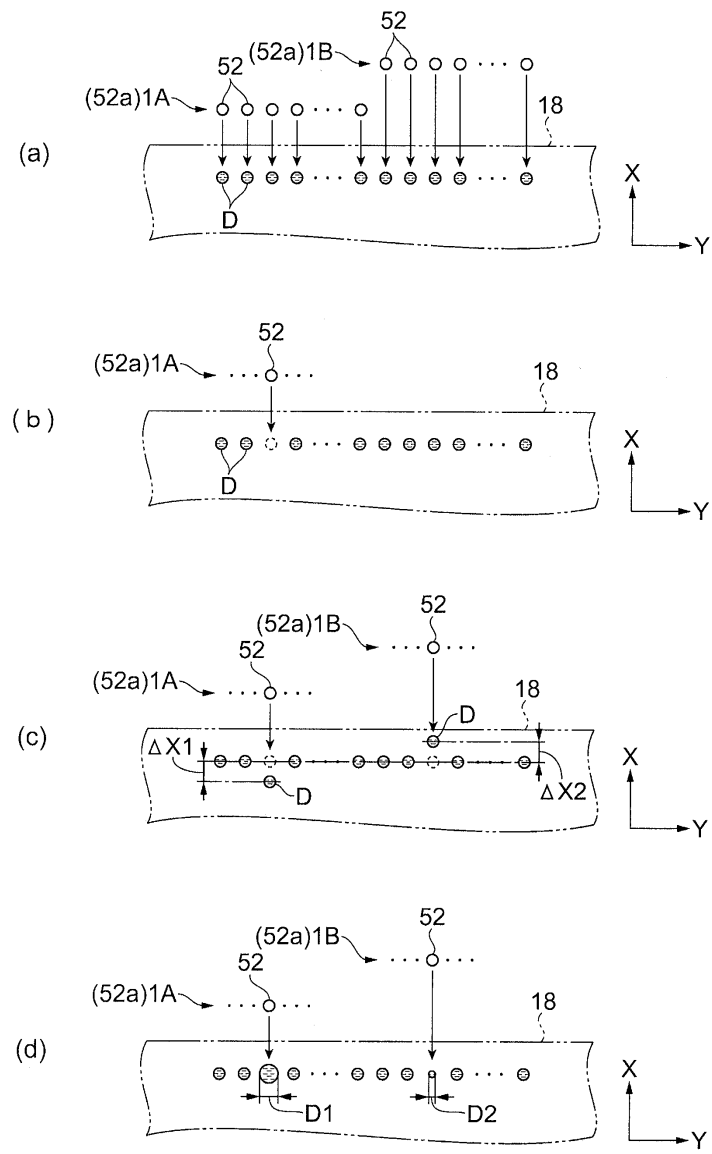
도면9



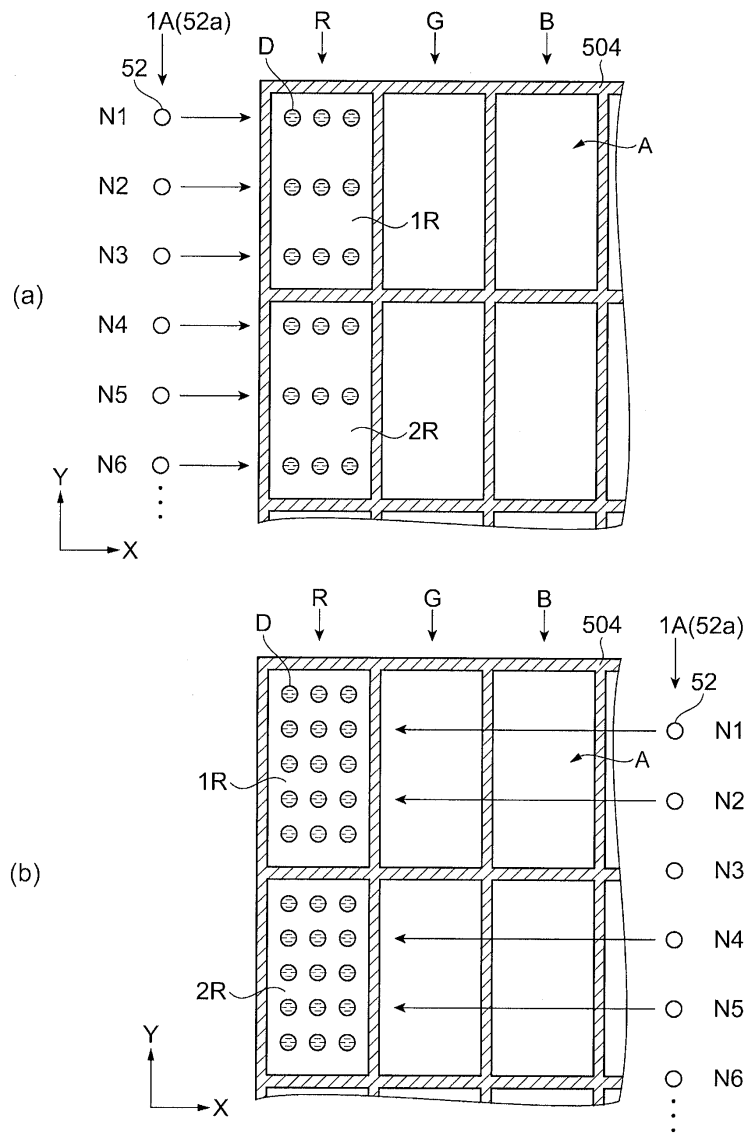
도면10



도면11



도면12



도면13

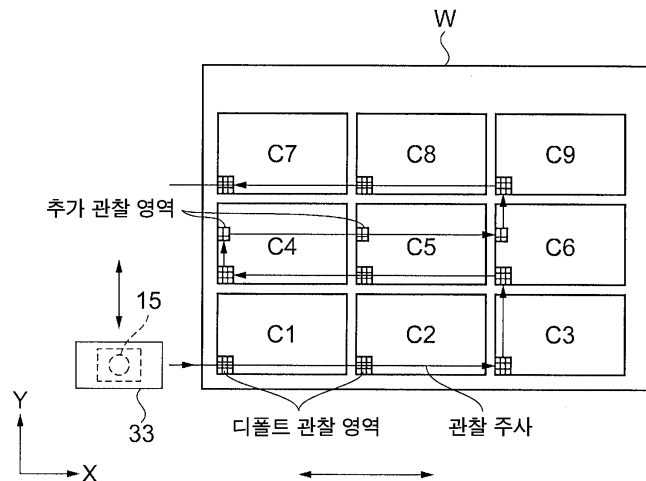
회소 No.	주사 1			주사 2		
	노즐 No.	노즐 선택	토출 횟수	구동 전압	토출 타이밍	노즐 선택
1R	1	1	3	1	1	1
	2	1	3	1	1	1
	3	1	3	1	1	0
	4	1	3	1	1	1
2R	5	1	3	1	1	1
	6	1	3	1	1	0

노즐 No.	막힘	착탄 위치		착탄 직경	
		X	Y	과대	과소
1	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0
3	0	+40	0	0	0
4	0	0	0	0	1
5	0	0	0	1	0
6	0	-20	0	0	0

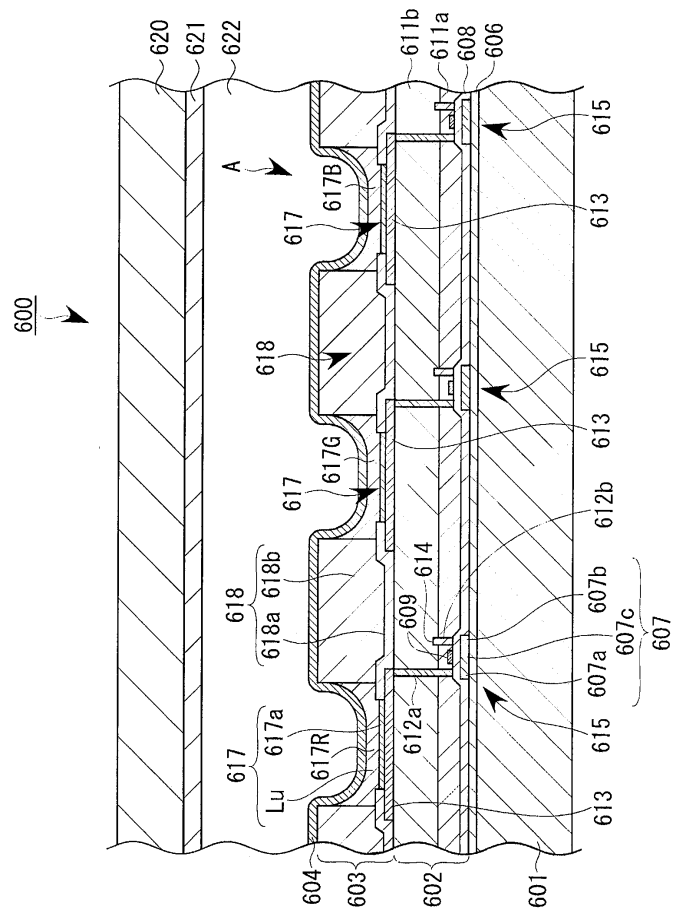
(a)

(b)

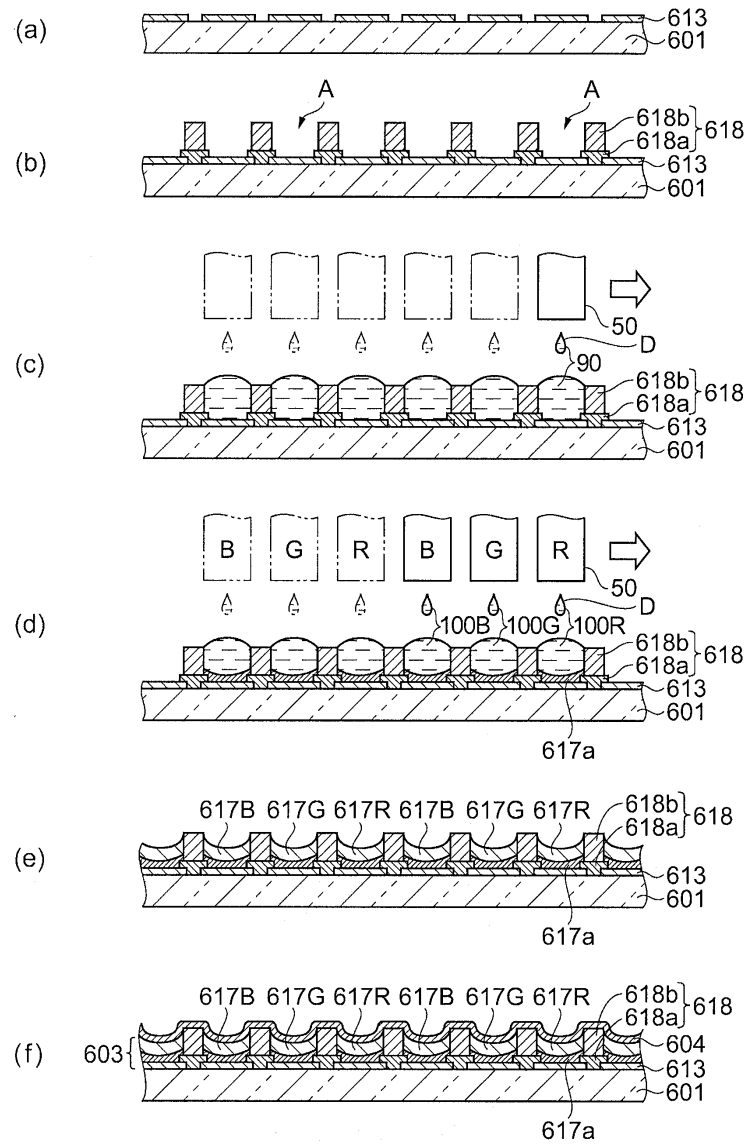
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	像素观察系统，绘图系统，绘制液体的方法，制造滤色器的方法，制造有机EL元件的方法		
公开(公告)号	KR1020080054344A	公开(公告)日	2008-06-17
申请号	KR1020070120744	申请日	2007-11-26
[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	KINOSHITA TOYOTARO		
发明人	KINOSHITA, TOYOTARO		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	B41J2/04558 B41J2/04526 B41J2/04581 B41J2/04561 H01L51/0005		
代理人(译)	MOON, KI桑		
优先权	2006334154 2006-12-12 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

像素观察系统，发现由成像系统的早期阶段的液相排出变形引起的故障像素，液相的绘制方法，滤色器的制造方法，以及有机电致发光的制造方法提供显示。成像系统（1）包括液滴排放装置（10），其排放将液相描述为液滴，像素观察系统（2）具有观察部分（3），其观察其中描述液相的像素区域作为控制像素观察系统（2）的概括控制部分的主机（11），具有放电和微滴排放装置（10）以及概括。在基于喷嘴的位置信息的基板的相对移动中，关于其中主机（11）存储在存储器单元（14）和基板以及多个喷嘴中的喷嘴信息，其坐标为创建多个喷嘴相关的像素区域作为观察坐标。使用观察部分（3）的摄像机（15）进行观察，观察位于观察坐标的像素区域并拍摄照片。基板，存储单元，坐标产生单元，观察部分，像素观察系统。

