



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년01월12일
(11) 등록번호 10-0877954
(24) 등록일자 2009년01월05일

(51) Int. Cl.

H04N 1/405 (2006.01) G06T 5/00 (2006.01)

B41J 2/01 (2006.01) B41J 2/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7015004

(22) 출원일자 2007년06월29일

심사청구일자 2007년06월29일

번역문제출일자 2007년06월29일

(65) 공개번호 10-2007-0088760

(43) 공개일자 2007년08월29일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/322325

국제출원일자 2006년11월01일

(87) 국제공개번호 WO 2007/052832

국제공개일자 2007년05월10일

(30) 우선권주장

JP-P-2005-00318669 2005년11월01일 일본(JP)

JP-P-2006-00279108 2006년10월12일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP08262693 A

JP17175949 A

전체 청구항 수 : 총 18 항

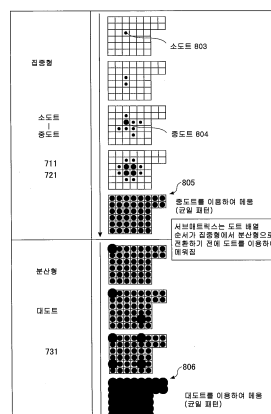
심사관 : 김혜원

(54) 디더 매트릭스, 화상 처리 방법, 기록 매체, 화상 처리장치, 화상 형성 장치 및 화상 형성 시스템

(57) 요약

개시된 디더 매트릭스는 M개의 입력 하프톤 레벨을 갖는 입력 화상 데이터를 N($M > N > 2$)개의 출력 하프톤 레벨을 갖는 출력 화상 데이터로 변환되는 하프톤 처리에서 이용된다. 상기 하프톤 처리에서, 집중형 디더 매트릭스는 상기 입력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치($T: N > T > 1$) 미만인 출력 하프톤 레벨에 대응하는 입력 하프톤 레벨의 범위 내에 있는 경우에 디더 매트릭스로서 이용되고, 분산형 디더 매트릭스는 상기 입력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치(T) 이상인 출력 하프톤 레벨에 대응하는 입력 하프톤 레벨의 범위 내에 있는 경우에 디더 매트릭스로서 이용된다.

대표도 - 도15



(72) 발명자

기무라 다카시

일본 가나가와켄 가와사키시 아사오쿠 다카이시
6-17-12-309

히라노 마사노리

일본 가나가와켄 아즈기시 시모오기노 1253-7

호사카 시게토시

일본 가나가와켄 아즈기시 사이와이초 5-8-310

특허청구의 범위

청구항 1

M 개의 입력 하프톤 레벨(halftone level)을 갖는 입력 화상 데이터를 N 개($M > N > 2$)의 출력 하프톤 레벨을 갖는 출력 화상 데이터로 변환하는 하프톤 처리에 이용하는 디더 매트릭스(dither matrix)로서,

입력 하프톤 레벨이 사전 결정된 임계치 레벨 $T(N > T > 1)$ 미만인 출력 하프톤 레벨에 대응하는 입력 하프톤 레벨의 범위 내에 있는 경우에는 집중형 디더 매트릭스가 디더 매트릭스로서 사용되고, 입력 하프톤 레벨이 상기 사전 결정된 임계치 레벨 T 이상인 출력 하프톤 레벨에 대응하는 입력 하프톤 레벨의 범위 내에 있는 경우에는 분산형 디더 매트릭스가 디더 매트릭스로서 사용되며,

상기 디더 매트릭스 내에 중복 및 간극이 없이 일정한 스크린 각으로 복수의 서브 매트릭스를 배치함으로써, 출력 화소가 하프톤 도트 패턴이나 스크린 선을 형성하고,

입력 하프톤 레벨이 사전 결정된 임계치 레벨 T 미만인 출력 하프톤 레벨에 대응하는 입력 하프톤 레벨의 범위 내에 있는 경우에는 집중형 서브 매트릭스가 서브 매트릭스로서 사용되며,

입력 하프톤 레벨이 상기 사전 결정된 임계치 레벨 T 이상인 출력 하프톤 레벨에 대응하는 입력 하프톤 레벨의 범위 내에 있는 경우에는 분산형 서브 매트릭스가 서브 매트릭스로서 사용되고,

상기 서브 매트릭스는 상기 디더 매트릭스에서 도트가 분산되는 순서로 배치되는 것인, 디더 매트릭스.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 입력 하프톤 레벨이 상기 집중형 서브 매트릭스의 최대 출력 하프톤 레벨(T-1)에 대응하는 입력 하프톤 레벨 범위의 최대 입력 하프톤 레벨인 경우에는, 상기 출력 하프톤 레벨(T-1)은 상기 집중형 서브 매트릭스를 통해 사용되는 것인, 디더 매트릭스.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 입력 하프톤 레벨이 상기 N 개($M > N > 2$)의 출력 하프톤 레벨들 중 하나의 레벨에 대응하는 입력 하프톤 레벨 범위의 최대 입력 하프톤 레벨인 경우에는, 상기 N 개($M > N > 2$)의 출력 하프톤 레벨들 중 하나의 레벨은 상기 서브 매트릭스를 통해 사용되는 것인, 디더 매트릭스.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 서브 매트릭스들은 상기 서브 매트릭스들 중 하나의 서브 매트릭스의 임계치가 상기 하나의 서브 매트릭스에 인접한 다른 하나의 서브 매트릭스의 임계치와 연속하여 진행되지 않는 순서로 배치되는 것인, 디더 매트릭스.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 서브 매트릭스는 상기 디더 매트릭스가 하이 패스 필터 특성을 갖는 순서로 배치되는 것인, 디더 매트릭스.

청구항 7

화상의 화상 데이터에 대하여 화상 처리를 실행하기 위한 화상 처리 방법으로서,

청구항 제1항에 기재된 디더 매트릭스로 구성되는 디더 마스크를 사용하여 실시하는 하프톤 처리를 포함하는 화상 처리를 수행하는 단계를 포함하는 화상 처리 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 화상이 복수의 컬러 평면(color plane)으로 구성되는 컬러 화상일 때에는, 임의의 컬러 평면에 대해서 상기 디더 마스크를 회전, 확대칭 반전 및 평행 이동을 포함하는 하나 이상의 변환 방법에 의하

여 변환함으로써 작성되는 변환된 디터 마스크를 사용하는 것인, 화상 처리 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 임의의 컬러 평면에 대해서 각각의 출력 하프톤 레벨에 대하여 상기 디터 마스크의 도트 배치 순서를 반전함으로써 작성되는 반전된 디터 마스크가 사용되는 것인, 화상 처리 방법.

청구항 10

화상의 화상 데이터에 대하여 화상 처리를 실행하기 위한 화상 처리 방법으로서,

상기 화상 처리는 청구항 제1항에 기재된 디터 매트릭스로 구성되는 디터 마스크를 사용하여 실시되는 하프톤 처리를 포함하고,

상기 화상이 CMYK의 컬러 평면을 갖는 컬러 화상일 때에는, 각각의 서브 매트릭스는 큰 장방형 코너와 작은 장방형 코너가 서로 접촉하며 큰 장방형 측면과 작은 장방형 측면이 서로 접촉하는 방식으로 큰 장방형과 작은 장방형을 조합하여 구성된 형상을 가지며,

상기 CMYK의 컬러 평면마다 상기 디터 마스크를 수직 방향으로 1 라인 이상 평행 이동하여 작성되는 평행 이동된 디터 마스크를 사용하는 것인, 화상 처리 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 화상은 기록액(recording liquid)의 드롭을 토출하는 기록 헤드를 탑재하는 화상 형성 장치에 의하여 형성되고,

상기 기록액의 드롭이 매끄럽게 퍼져 있지는 않지만 기록 매체 상에 함께 응집하는 기록 매체 상에 상기 화상이 형성되는 것인, 화상 처리 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 기록 매체는 지지체(base material)와, 상기 지지체의 한쪽 면에 형성된 하나 이상의 도포 층을 포함하고,

상기 기록 매체가 23 ℃와 50 %RH 분위기에서 100 ms의 기록액과 접촉되는 경우에는, 상기 기록액의 상기 기록 매체 상으로의 전이량은 $2 \sim 40 \text{ ml/m}^2$ 이며,

상기 기록 매체가 23 ℃와 50 %RH 분위기에서 400 ms의 기록액과 접촉되는 경우에는, 상기 기록액의 기록 매체 상으로의 전이량은 $3 \sim 50 \text{ ml/m}^2$ 인 것인, 화상 처리 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 기록 매체는 지지체와, 상기 지지체의 한쪽 면에 형성된 하나 이상의 도포 층을 포함하고,

상기 기록 매체가 23 ℃와 50 %RH 분위기에서 100 ms의 순수(pure water)와 접촉되는 경우에는, 상기 순수의 상기 기록 매체 상으로의 전이량은 $2 \sim 45 \text{ ml/m}^2$ 이며,

상기 기록 매체가 23 ℃와 50 %RH 분위기에서 400 ms의 순수와 접촉되는 경우에는, 상기 순수의 상기 기록 매체 상으로의 전이량은 $3 \sim 50 \text{ ml/m}^2$ 인 것인, 화상 처리 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 지지체 상의 상기 도포 층의 고체 함량(solid content)은 $0.5 \sim 20.0 \text{ g/m}^2$ 인 것인, 화상 처리 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 기록 매체의 평량(grammage)은 $50 \sim 250 \text{ g/m}^2$ 인 것인, 화상 처리 방법.

청구항 16

컴퓨터에 의하여 청구항 제7항에 기재된 화상 처리 방법을 실행시키기 위해서 내부에 컴퓨터 판독가능한 코드를 포함하는 프로그램을 기록한 기록 매체.

청구항 17

화상의 화상 데이터에 대하여 화상 처리를 실행하기 위한 화상 처리 장치로서,

청구항 제1항의 디터 매트릭스를 포함하는 화상 처리 유닛을 포함하고, 상기 디터 매트릭스로 구성된 디터 마스크를 사용하는 하프톤 처리를 수행하는 것인, 화상 처리 장치.

청구항 18

화상의 화상 데이터에 대하여 화상 처리를 실행하기 위한 화상 형성 장치로서,

청구항 제1항의 디터 매트릭스를 포함하는 화상 처리 유닛을 포함하고, 상기 디터 매트릭스로 구성된 디터 마스크를 사용하는 하프톤 처리를 수행하는 것인, 화상 형성 장치.

청구항 19

청구항 제17항에 기재된 화상 처리 장치와,

기록액(recording liquid)의 드롭을 토출하는 기록 헤드를 탑재하여, 기록 매체 상에 화상을 형성하는 화상 형성 장치

를 포함하는 화상 형성 시스템.

청구항 20

삭제

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 일반적으로 디터 매트릭스, 화상 처리 방법, 기록 매체, 화상 처리 장치, 화상 형성 장치 및 화상 형성 시스템에 관한 것이다.

배경기술

<2> 잉크젯 기록 장치는 하나 이상의 액적 토출 헤드(liquid drop jet head)를 기록 헤드로서 이용하는 화상 형성 장치이다. 잉크젯 기록 장치는, 예컨대 프린터, 팩시밀리, 복사 장치, 또는 이들의 기능을 갖춘 다기능 복합기로서 이용된다. 잉크젯 기록 장치는 잉크 기록 헤드로부터 용지(종이에 한정하는 것은 아니며, 화상이 잉크 또는 액체를 이용하여 형성될 수 있는 OHP 등과 같은 임의의 매체로도 언급되고, 기록 매체, 기록지, 기록 용지, 기록재, 매체 등으로도 불릴 수도 있음)에 잉크 또는 기록액을 토출하여, 이 화상 용지에 화상을 형성한다(기록한다 또는 인쇄한다).

<3> 이와 같은 잉크젯 기록 장치는 예컨대, 도트 없음, 소도트, 중도트, 대도트의 4 종류(또는 하프톤 레벨; halftone level)의 도트를 형성할 수 있다. 그러나, 이러한 4 종류의 도트들로는 다계조를 표현할 수 없다. 그래서, 다계조를 표현하기 위해서, 디더법(dither method)이 이용된다. 디더법에서, 하프톤은 농도 계조(강도 계조)와 면적 계조 모두를 이용하여 표현된다.

<4> 2치 디더법(binary dither method)에서, 좌표점의 화소의 농도는 디터 매트릭스의 대응하는 임계치와 비교되고, 그 비교 결과에 기초하여 1(인화 또는 발광), 0(무인화 또는 무발광)으로 2치화한다. 이 방법은 화상 데이터의

화소의 농도와 디터 매트릭스의 임계치를 비교하는 것만으로 면적 계조용의 2치화 데이터를 얻을 수 있어, 고속 연산이 가능하다.

- <5> 또한, 3치 이상으로 하는 디터법도 있다. 예컨대, 3가지 크기의 도트들을 형성할 수 있는 잉크젯 기록 장치에 의해서 화상을 형성할 때에는, 3가지의 디터 매트릭스가 이용되어, 화소들은 0(무인화), 1(소적 인화), 2(중적 인화), 3(대적 인화)으로 분류된다.
- <6> 여러 종류의 디터 매트릭스들이 있다. 예컨대, 베이어 디터 매트릭스, 랜덤 디터 매트릭스, 및 블루노이즈 디터 매트릭스 등이 널리 알려져 있다. 이들 디터 매트릭스들은 면적 변조에 있어서 도트를 특정한 부위에 집중하지 않고, 한결 같이 분포되도록 배치하는 것을 특징으로 하며, 분산형으로 분류된다. 또한, 도트가 일정한 점 주위에 집중되도록 배치시키는 집중형 디터 매트릭스들도 있다. 집중형의 예로서는, 디터 매트릭스 속에 서브 매트릭스를 배치하여 스크린각을 갖게 한 것이 알려져 있다.
- <7> 집중형 디터는 도트의 집중에 의해서 형성되는 패턴이 인쇄에 강하게 나오기 때문에, 용지나 인쇄 정밀도의 문제에 의한 얼룩짐을 숨긴다고 하는 메리트가 있다. 그래서, 집중형 디터 매트릭스는 인쇄 용도를 중심으로 널리 이용되고 있다.
- <8> 특허문헌 1에는, 다치의 화상 데이터를 화소마다 임계치와 비교함으로써 하프톤 화상으로 변환하기 위한 임계치 데이터로 이루어지는 마스크 또는 디터 매트릭스를 작성하는 방법이 기재되어 있다. 이 방법은 a) 소정의 하프톤 레벨마다 하프톤 도트 패턴을 결정하는 단계와, b) 상기 단계 a)에서 얻어진 하프톤 도트 패턴에 의해서 마스크를 구성하는 단계로 이루어진다. 이 하프톤 도트 패턴을 결정하는 단계 a)에서는, 상기 소정의 하프톤 레벨마다 독립적으로 하프톤 도트 패턴이 결정된다.
- <9> 특허문헌 2에는, 디터 매트릭스를 이용하여, 다계조 화상을 도트마다 2치 혹은 다치의 화상 데이터로 변환하는 경우, 특정한 농도를 갖는 다계조 화상의 일부가 소정의 방향을 갖는 라인 기조 패턴을 형성하도록 변환되고, 다른 부분들은 하이패스 필터 하이패스 필터 특성을 갖도록 변환되는 계조 재현 방법에서 이용되는 하프톤 처리용 마스크 작성 방법이 기재되어 있다. 상기 하프톤 처리용 마스크에서, 라인 기조 패턴은 시리얼 헤드의 멀티패스 및 인터레이스의 조합으로 형성되는 도트의 기록 시퀀스 매트릭스와 항상 동기하는 도트를 포함하도록 배치된다.
- <10> <특허문헌 1>
- <11> 일본 특허 공개 2003-046777호 공보
- <12> <특허문헌 2>
- <13> 일본 특허 공개 2005-001221호 공보
- <14> 집중형 디터 매트릭스는 상술한 바와 같은 장점이 있는 반면, 집중에 의한 단점이 있다. 예컨대, 잉크젯 기록 장치로 화상을 출력했을 때, 국소적으로 도트가 집중 또는 잉크가 집중하면 번져서 잉크 정착성의 악화가 발생한다.
- <15> 도트가 과도하게 집중하지 않도록 디터 매트릭스를 배치할 수도 있다. 하지만, 화상의 하이라이트부에서는 잉크량이 적기 때문에 될 수 있는 한 집중하는 쪽이 좋다. 반대로, 새도부에서는 집중 도트는 문제를 일으킬 수 있다. 이러한 두 배반적인 경향은 적절한 디터 매트릭스를 배치하는 것을 어렵게 한다.
- <16> 또한, 도공제가 도포된 용지에서, 잉크가 매끄럽게 퍼지기 어려워, 지면상의 잉크 메워짐이 비교적 나쁘다. 이와 같이 도공제가 도포된 용지에서는, 낮은 하프톤 레벨을 갖는 부분에 집중형 디터 매트릭스를 이용하여 패턴을 강조하는 것이 바람직하다. 하지만, 중간 또는 높은 하프톤 레벨을 갖는 부분에 집중형 디터 매트릭스를 이용하면, 잉크가 뿌러지지 않은 화소가 남기 때문에, 화질 저하로 이어지는 경우가 있다는 과제가 있다.
- <17> 디터 매트릭스에 있어서 매끄러운 계조 표현을 하기 위해서는, 디터 매트릭스의 계조수는 입력 화소의 계조수 이상이어야 한다. 일반적으로, 계조수를 증가시키기 위한 2가지 방법이 있다. 제1 방법은 하나의 서브 매트릭스를 크게 하는 것이다. 제2 방법은 복수의 서브 매트릭스를 유닛으로 사용하여 토탈 도트수를 많게 하는 것이다. 제1 방법에서는, 계조수를 늘리면 선수(screen frequency)가 저하되어 버린다. 그러므로, 제1 방법은 다수의 계조수로 고화질의 화상을 만드는데 적합하지 않다. 제2 방법은 선수를 저하시키지 않고 계조수를 올리는 것이 가능하다. 서브 매트릭스의 도트 면적(도트 발생 개수의 차이)이 항상 동일하지는 않기 때문에, 도트가 많은 서브 매트릭스와 도트가 적은 서브 매트릭스 사이에 편향이 있으면, 결과 패턴은 텍스처(texture)와 같이 보일 수 있다.

다.

<18> CMYK 화상이나 RGB 화상 등과 같은, 컬러 화상의 색판(컬러 플레인)이 동일한 디터 마스크를 이용하여 처리되는 방법에서, 상이한 색의 하프톤 패턴을 겹쳐서 2차색 이상의 색이 형성된다. 잉크가 매끄럽게 퍼지기 힘든 용지에서 이와 같은 방법을 이용하여 이미지를 형성하는 경우, 화상에 고르지 못한 하얀 얼룩짐이 남게 되어, 그 결과, 화질이 저하된다. 또한, 잉크가 겹치는 순서에 따라 지배색이 결정되는 인쇄 장치를 이용하여 화상이 형성되는 경우, 이와 같은 방법은 색상에 어긋남을 일으킬 수 있다.

발명의 상세한 설명

<19> 본 발명은 종래 기술의 한계 및 단점에 기인하는 하나 이상의 문제들을 실질적으로 제거하는, 디터 매트릭스, 화상 처리 방법, 기록 매체, 화상 처리 장치, 화상 형성 장치 및 화상 형성 시스템을 제공한다.

<20> 본 발명의 실시예는 디터 매트릭스, 이 디터 매트릭스를 사용하는 화상 처리 방법, 이 화상 처리 방법을 컴퓨터에 실행시켜 컴퓨터에 기록된 프로그램을 갖는 기록 매체, 이 화상 처리 방법을 실행하는 화상 처리 장치, 이 화상 처리 방법을 실행하는 화상 형성 장치, 이들 화상 처리 장치와 화상 형성 장치를 조합한 화상 형성 시스템을 제공한다.

<21> 본 발명의 실시예는 M개의 입력 하프톤 레벨을 갖는 입력 화상 데이터를 $N(M \geq N \geq 2)$ 개의 출력 하프톤 레벨을 갖는 출력 화상 데이터로 변환하는 하프톤 처리에 이용되는 디터 매트릭스를 제공한다. 하프톤 처리에서, 집중형 디터 매트릭스는 입력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치($T: N \geq T > 1$) 미만인 출력 하프톤 레벨에 대응하는 입력 하프톤 레벨의 범위 내에 있는 경우에 디터 매트릭스로서 이용되고, 분산형 디터 매트릭스는 입력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치(T) 이상인 출력 하프톤 레벨에 대응하는 입력 하프톤 레벨의 범위 내에 있는 경우에 디터 매트릭스로서 이용된다.

실시예

<44> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예는 첨부 도면을 참조하여 설명한다.

<45> 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 화상 처리 방법으로 생성된 화상 데이터를 출력하는 예시적인 화상 형성 장치는 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다. 도 1은 예시적인 화상 형성 장치의 기구부 측면도이다. 도 2는 도 1에 도시된 기구부의 평면도이다.

<46> 이 예시적인 화상 형성 장치에서, 캐리지(3)는 (도시하지 않는) 좌우의 측판 사이에 걸쳐진 가이드 로드(1)와 가이드 레일(2)을 포함하는 가이드 유닛에 의해 유지되어서, 도 2에 도시된 화살표 방향(주주사 방향)으로 이동할 수 있다. 캐리지(3)는 주주사 모터(4)로 도 2에 도시된 구동 폴리(6A)와 종동 폴리(6B) 사이에 걸쳐 놓은 타이밍 벨트(5)를 통해 주주사 방향으로 이동된다.

<47> 이 캐리지(3)에는, 예컨대 각각 옐로(Y), 시안(C), 마젠타(M), 블랙(K)의 잉크 방울을 토출하는 액체 토출 헤드로 이루어진 4개의 기록 헤드(7y, 7c, 7m, 7k)(색을 구별하지 않을 때는 간단히 「기록 헤드(7)」라고 함)가 장착되어 있다. 기록 헤드(7)는 이 기록 헤드(7)의 잉크 토출구의 배열이 주주사 방향과 교차하고, 잉크 방울이 아래쪽으로 토출되도록 배치되어 있다.

<48> 기록 헤드(7)를 구성하는 각각의 액체 토출 헤드는 액체를 토출하기 위한 압력을 발생하는 압력 발생 수단을 포함한다. 압력 발생 수단으로, 압전 소자 등의 압전 액츄에이터, 발열 소자 등의 전기 열변환 소자에 의한 액체의 막 비등(liquid film boiling)을 이용하는 서멀 액츄에이터, 온도 변화에 의한 금속 상변화를 이용하는 형상 기억 합금 액츄에이터, 또는 정전력을 이용하는 정전 액츄에이터가 이용될 수도 있다. 각 액체 토출 헤드는 반드시 하나의 색으로 지정되는 것은 아니다. 기록 헤드(7)는 각각 상이한 색 잉크를 토출하는 노즐 배열을 갖는 하나 이상의 액체 토출 헤드들로 구성될 수도 있다.

<49> 또한, 캐리지(3)에는, 기록 헤드(7)에 색 잉크를 공급하기 위한 서브 탱크(8)를 탑재하고 있다. 이 서브 탱크(8)에는 잉크 공급 튜브(9)를 통해 (도시하지 않는) 메인 탱크(잉크 카트리지)로부터 색 잉크가 보충 공급된다.

<50> 또한, 예시적인 화상 형성 장치는 급지 트레이(10) 등의 용지 적재부(압판)(11) 상에 적재한 용지(12)를 급지하기 위한 급지부를 포함한다. 이 급지부는 용지 적재부(11)로부터 용지(12)를 1장씩 분리 급송하는 반달 회전자(급지 롤러)(13) 및 급지 롤러(13)에 대향하여, 마찰 계수가 큰 재질로 이루어지는 분리 패드(14)를 포함한다. 이 분리 패드(14)는 급지 롤러(13) 측으로 압박되고 있다.

- <51> 또한, 예시적인 화상 형성 장치는 이 급지부로부터 급지된 용지(12)를 기록 헤드(7)의 아래쪽 측에서 반송하기 위한 반송부를 포함한다. 이 반송부는 급지부에서 급지된 용지(12)를 안내하는 가이드(15)와, 용지(12)를 정전 흡착하여 반송하기 위한 반송 벨트(21)와, 용지(12)를 반송 벨트(21)에 끼워 반송하기 위한 카운터 롤러(22)와, 대략 수직 위쪽으로 보내지는 용지(12)를 대략 90° 방향 전환시켜 반송 벨트(21) 상에 따르게 하기 위한 반송 가이드(23)와, 누름 부재(24)에 의해 반송 벨트(21) 측으로 압박된 누름 회전자(25)를 구비하고 있다. 또한, 예시적인 화상 형성 장치는 반송 벨트(21) 표면을 대전시키기 위한 대전 수단인 대전 롤러(26)를 갖추고 있다.
- <52> 반송 벨트(21)는 무단형 벨트이며, 반송 롤러(27)와 장력 롤러(28) 사이에 걸쳐있다. 반송 벨트(21)는 부주사 모터(31)로부터 타이밍 벨트(32) 및 타이밍 롤러(33)를 통해 반송 롤러(27)가 회전됨으로써, 도 2에 도시된 종이 반송 방향(부주사 방향)으로 주위를 돌도록 구성하고 있다. 반송 벨트(21)의 이면측에는 기록 헤드(7)에 의한 화상 형성 영역에 대응하는 위치에 가이드 부재(29)를 배치하고 있다. 대전 롤러(26)는 반송 벨트(21)의 표면에 접촉하여 반송 벨트(21)의 회전에 따라 회전하도록 배치되어 있다.
- <53> 도 2에 도시한 바와 같이, 예시적인 화상 형성 장치는 또한 로터리 인코더(36)도 포함한다. 로터리 인코더(36)는 반송 롤러(27)의 측에 부착된 슬릿 원판(34)과, 이 슬릿 원판(34)의 슬릿을 검지하는 인코더 센서(35)를 포함한다.
- <54> 예시적인 화상 형성 장치는 화상이 기록 헤드(7)에 의해 기록되는 용지(12)를 배치하기 위한 종이 배출부를 추가로 포함한다. 이 용지 배출부는 반송 벨트(21)로부터 용지(12)를 분리하기 위한 용지 분리조(51)와, 배치 롤러(52) 및 배치 회전자(53)와, 배치되는 용지(12)를 수용하는 배치 트레이(54)를 구비하고 있다.
- <55> 양면 급지 유닛(55)이 예시적인 화상 형성 장치의 등부에 착탈이 자유롭게 장착되어 있다. 이 양면 급지 유닛(55)은 반송 벨트(21)의 역방향 회전에 의해 되돌려지는 용지(12)를 받아들여 반전시켜 재차 카운터 롤러(22)와 반송 벨트(21) 사이에 이 용지(12)를 급지한다.
- <56> 또한, 도 2에 도시한 바와 같이, 기록 헤드 유지/회복 기구(56)는 캐리지(3)의 오른쪽의 비화상 형성 영역에 제공된다. 이 기록 헤드 유지/회복 기구(56)는 기록 헤드(7)의 노즐 상태를 유지 및 회복한다.
- <57> 이 기록 헤드 유지/회복 기구(56)는 기록 헤드(7)의 각 노즐면을 커버하기 위한 캡(57)과, 노즐면을 와이핑하기 위한 와이퍼 블레이드(58)와, 노즐로부터의 분말 잉크를 제거하는데 이용되는 잉크 방울을 받는 페잉크 받침(59) 등을 갖추고 있다.
- <58> 진술한 바와 같이 구성된 예시적인 화상 형성 장치에 있어서는, 급지 트레이(10)로부터 용지(12)가 1장씩 분리 급지되고, 대략 수직 위쪽으로 급지된 용지(12)는 가이드(15)로 안내되어, 반송 벨트(21)와 카운터 롤러(22) 사이에 끼워져 반송되고, 용지(12)의 선단이 반송 가이드(23)에 의해 안내되어 누름 회전자(25)에 의해 반송 벨트(21)에 압박되어, 용지(12)의 방향은 대략 90°로 변경된다.
- <59> 이 때, 나중에 기술되는 제어부의 AC 바이어스 공급부는 대전 롤러(26)에 대하여 양전압 음전압을 교대로 출력하는 교번 전압을 인가한다. 그 결과, 반송 벨트(21)의 표면상에서 종이 반송 방향(부주사 방향)으로, 플러스와 마이너스가 교대로 소정의 폭으로 반복되는 패턴으로 대전시킨다. 이 대전된 반송 벨트(21) 상에 용지(12)가 급송되면, 용지(12)가 반송 벨트(21)에 정전력에 의해 흡착되어, 반송 벨트(21)의 돌레 회전 이동에 의해서 용지(12)가 부주사 방향으로 반송된다.
- <60> 잉크 방울을 토출하기 위해 화상 신호에 따라서 캐리지(3)를 주주사 방향(도 2의 화살표에 의해 도시된 아웃바운드 및 인바운드 방향)으로 이동시키면서 기록 헤드(7)를 구동하고, 그 위치에서 정지되어 있는 용지(12)에 1행분의 화상을 기록한다. 그리고 나서, 용지(12)를 소정량 반송한 후, 다음 행을 기록한다. 기록 종료 신호 또는 용지(12)의 후단이 화상 형성 영역에 도달한 것을 지시하는 신호를 받음으로써, 예시적인 화상 형성 장치는 화상 형성 처리를 종료하고, 용지(12)를 배치 트레이(54)에 배치한다.
- <61> 양면 인쇄의 경우에는, 화상이 용지(12)의 윗면(화상이 맨 처음에 형성되는 용지(12)의 면)에 형성된 후에, 반송 벨트(21)를 역회전시킴으로써 기록이 끝난 용지(12)를 양면 급지 유닛(61) 안으로 보내고, 용지(12)를 반전시켜(용지(12)의 이면이 위로 향하게 하여) 다시 카운터 롤러(22)와 반송 벨트(21) 사이에 급지하고, 용지(12)는 타이밍을 제어하여, 진술한 것과 마찬가지로 반송 벨트(21)상에 반송하여, 화상이 이면에 기록된 후, 용지(12)를 배치 트레이(54)에 배치한다.
- <62> 예시적인 화상 형성 장치가 유희(idle) 중에는, 캐리지(3)는 기록 헤드 유지/회복 기구(55)측으로 이동된다. 그 위치에서, 캡(57)에 의해 기록 헤드(7)의 노즐면이 커버되어, 노즐을 습윤 상태로 유지함으로써 잉크 건조에 의

한 노즐 불량을 방지한다. 또한, 캡(57)에 의해 캡핑된 기록 헤드(7)를 이용하여, 분말 잉크나 기포를 제거하기 위해 노즐로부터 흡입한다. 이 기록 헤드 유지 동안, 기록 헤드(7)의 노즐면에 부착된 잉크를 와이퍼 블레이드(58)로 와이핑을 행한다. 또한, 화상 형성 처리 전, 화상 형성 처리 도중 등에 노즐을 세정하기 위해서 잉크를 토출한다. 이로써, 기록 헤드(7)의 잉크 토출 성능을 유지한다.

- <63> 기록 헤드(7)의 예시적인 액체 토출 헤드를 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한다. 도 3은 액실(liquid chamber)의 긴 길이 방향을 따른 예시적인 액체 토출 헤드의 단면도이다. 도 4는 액실의 짧은 방향(노즐의 배열 방향)을 따른 예시적인 기록 헤드의 단면도이다.
- <64> 이 예시적인 액체 토출 헤드는, 예컨대 단결정 실리콘 기관을 이방성 에칭하여 형성한 통로관(101)과, 이 통로관(101)의 하면에 접합한 예컨대 니켈 전기 주조로 형성한 진동판(102)과, 이 통로관(101)의 상면에 접합한 노즐판(103)을 포함한다. 통로관(101), 진동판(102) 및 노즐판(103)이 배치되어, 액적(잉크 방울)을 토출하는 노즐(104), 이 노즐(104)에 연통하는 노즐 연통로(105), 압력 발생실로 이용되는 액실(106), 이 액실(106)에 잉크를 공급하는 유체 저장부(공급로)(107), 및 공통 액실(108)에 연통하는 잉크 공급구(109) 등을 형성하고 있다.
- <65> 또한, 예시적인 액체 토출 헤드는 진동판(102)을 변형시켜 액실(106) 내의 잉크를 가압하기 위한 압력 발생 수단(액추에이터 수단)인 전기 기계 변환 소자로서의 2열(도 6에서는 1열만 도시)의 적층형 압전 소자(121)와, 이 압전 소자(121)를 고정하는 베이스 기관(122)도 포함한다. 압전 소자(121)들 사이에 지주부(123)를 설치하고 있다. 이 지주부(123)는 압전 소자 부재를 압전 소자(121)를 형성하도록 처리하는 때에 동시에 형성된다. 이 지주부(123)에 구동 전압을 인가하지 않기 때문에, 단순히 지주 부분으로서의 기능만 한다.
- <66> (도시하지 않는) 구동 회로(구동 IC)를 탑재한 FPC 케이블(126)은 압전 소자(121)에 접속하고 있다.
- <67> 진동판(102)의 주변부를 프레임 부분(130)에 접합하고 있다. 이 프레임 부분(130)은 압전 소자(121) 및 베이스 기관(122) 등으로 구성되는 액추에이터 유닛을 수납하는 관통부(131) 및 공통 액실(108)이 되는 오목부, 이 공통 액실(108)에 외부로부터 잉크를 공급하기 위한 잉크 공급 구멍(132)을 형성하고 있다. 이 프레임 부분(130)은, 예컨대 에폭시계 수지 등의 열경화성 수지 혹은 폴리페닐렌 설파이드로 사출 성형에 의해 형성되고 있다.
- <68> 노즐 연통로(105), 액실(106)로서 이용되는 통로관(101)의 오목부나 구멍부는 예컨대 결정면방위(110)의 단결정 실리콘 기관을 수산화칼륨 수용액(KOH) 등의 알칼리성 에칭액을 이용하여 이방성 에칭함으로써 형성된다. 통로관(101)에 대한 재료는 단결정 실리콘 기관에 한정되는 것이 아니라, 그 밖의 스테인리스 기관이나 감광성 수지 등을 이용할 수도 있다.
- <69> 진동판(102)은 예컨대 니켈판을 전기 주조함으로써 형성된다. 진동판(102)에 대한 재료는 니켈판에 한정되는 것이 아니라, 다른 종류의 금속판이나, 금속판과 수지판으로 이루어진 라미네이트드판(laminated plate) 등을 이용할 수도 있다. 이 진동판(102)에 압전 소자(121) 및 지주부(123)를 접착제로 접합하고, 이 진동판(102)에 프레임 부분(130)을 접착제로 접합하고 있다.
- <70> 노즐판(103)은 각 액실(106)에 대응하여 직경 10~30 μm 의 노즐(104)을 형성한다. 이 노즐판(103)은 통로관(101)에 접착제로 접합하고 있다. 이 노즐판(103)은 금속 부재로 이루어지는 노즐 형성 부재의 표면에 소요 층을 형성함으로써 만들어진다. 이 노즐판(103)의 최상층은 발수 재료로 만들어진다.
- <71> 전술한 노즐판(103)은 발수성(또는, 발(撥)잉크성)이 우수하고, 그 때문에, 표면 장력이 낮은 잉크를 이용하더라도 일반적인 형태의 잉크 방울을 형성할 수 있다. 보다 구체적으로, 발수층은 노즐판의 습윤성을 감소시키고, 표면 장력이 낮은 잉크가 메니스커스(meniscus)를 정상적으로 형성하는 것을 가능하게 한다. 정상적으로 형성된 메니스커스는 잉크가 한쪽 방향으로 잉크가 당겨지지 않게 하고 잉크의 분사 굴곡을 방지하여, 도트를 정확하게 형성하는 것을 가능하게 한다.
- <72> 잉크 흡수율이 낮은 기록 매체에 화상이 형성되는 경우, 도트 위치 정밀도가 화상 품질에 크게 영향을 끼친다. 즉, 잉크 흡수율이 낮은 기록 매체상에서, 잉크 방울은 매끄럽게 퍼지기 어렵다. 그러므로, 도트 위치 정밀도가 조금이라도 낮아지면, 기록 매체상의 화상 형성 영역의 일부분이 잉크 방울에 의해 다 메워지지 못하여, 그 결과 공백으로 남게 될 수 있다. 공백으로 남겨진 부분은 화상 농도 얼룩짐, 화상 농도 저하로 이어져, 화상 품질의 저하로 나타난다.
- <73> 전술한 노즐판은 낮은 표면 장력의 잉크를 이용하더라도 도트 위치 정밀도가 높으므로, 잉크 흡수율이 낮은 기록 매체를 이용하더라도 화상 농도 얼룩짐이나 화상 농도 저하가 되지 않고, 고품질의 화상을 형성할 수 있다.
- <74> 압전 소자(121)는 압전 재료(151)와 내부 전극(152)을 교대로 적층함으로써 형성된 적층형 압전 소자(이 실시예

에서는 PZT)이다. 내부 전극(152)의 끝은 이 압전 소자(121)의 다른 단부면에 교대로 노출되고 개별 전극(153) 및 공통 전극(154)에 접속되어 있다. 이 실시예에서는, 압전 소자(121)의 d33 방향의 변위를 이용하여 액실(106) 내 잉크를 가압한다. 하지만, 예시적인 액체 토출 헤드는 압전 소자(121)의 d31 방향의 변위를 이용하여 액실(106) 내 잉크를 가압하는 것으로 구성될 수도 있다. 또한, 예시적인 액체 토출 헤드는 하나의 기관(122)에 1열의 압전 소자(121)가 설치되도록 구성될 수도 있다.

<75> 전술한 바와 같이 구성된 예시적인 액체 토출 헤드에 있어서, 압전 소자(121)에 인가되는 전압을 기준 전위 아래로 내리는 경우, 압전 소자(121)가 수축하고 진동판(102)이 하강하여, 액실(106)의 용적이 팽창함으로써, 액실(106) 내에 잉크가 유입된다. 압전 소자(121)에 인가되는 전압을 올리는 경우, 압전 소자(121)를 적층 방향으로 신장시키고, 진동판(102)을 노즐(104) 방향으로 변형시켜 액실(106)의 용적을 수축시킴으로써, 액실(106) 내의 잉크가 가압되어, 노즐(104)로부터 잉크 방울이 토출된다.

<76> 압전 소자(121)에 인가되는 전압을 기준 전위로 되돌리는 경우, 진동판(102)이 초기 위치로 복원하고, 액실(106)이 팽창하여 부압(negative pressure)이 발생하기 때문에, 공통 액실(108)로부터 액실(106) 내에 잉크가 유입된다. 노즐(104)의 메니스커스면의 진동이 감소하여 노즐(104)이 안정된 후, 다음 액적 토출 처리가 시작된다.

<77> 이 예시적인 액체 토출 헤드의 구동 방법은 상기한 방법에 한하는 것이 아니다.

<78> 예시적인 화상 형성 장치의 예시적인 제어부의 개요에 관해서 도 5에 도시된 블록도를 참조하여 설명한다.

<79> 이 제어부(200)는 이 예시적인 화상 형성 장치 전체 동작을 제어하는 CPU(211)와, CPU(211)가 실행하는 프로그램 및 다른 고정 데이터를 저장하는 ROM(202)과, 화상 데이터 등을 일시 저장하는 RAM(203)과, 장치의 전원이 차단되어 있는 동안에도 데이터를 유지하기 위한 재기록 가능한 불휘발성 메모리(204)와, 화상 데이터에 대한 신호 처리와 각종 동작을 수행하고, 예시적인 화상 형성 장치를 제어하기 위한 입출력 신호를 처리하는 ASIC(205)를 구비하고 있다.

<80> 또한, 이 제어부(200)는 호스트 측과의 데이터 및 신호의 송수신을 행하기 위한 I/F(206)와, 기록 헤드(7)를 제어하기 위한 데이터를 전송하는 데이터 전송 수단 및 구동 파형을 생성하는 구동 파형 생성 수단을 포함하는 인쇄 제어부(207)와, 기록 헤드(7)를 구동하기 위한 헤드 드라이버(드라이버 IC)(208)와, 주주사 모터(4) 및 부주사 모터(31)를 구동하기 위한 모터 구동부(210)와, 대전 롤러(26)에 AC 바이어스를 공급하는 AC 바이어스 공급부(212)와, 인코더 센서(35, 43)와 온도 센서(215)로부터의 검출 신호를 수신하기 위한 I/O(213) 등을 갖추고 있다. 이 제어부(200)에는, 정보의 입력 및 표시를 행하기 위한 조작 패널(214)이 접속되어 있다.

<81> 제어부(200)의 I/F(206)는 호스트(300)로부터 케이블 혹은 네트워크를 통해 인쇄 데이터를 수신한다. 이 호스트(300)는 퍼스널 컴퓨터 등의 정보 처리 장치, 이미지 스캐너 등의 화상 판독 장치, 디지털 카메라 등의 촬상 장치 등일 수 있다.

<82> 제어부(200)의 CPU(211)는 외부 I/F(206)의 수신 버퍼 내의 인쇄 데이터를 독출하여 해석하고, ASIC(205)에서 화상 처리와 인쇄 데이터상에 각종 동작을 수행하여, 인쇄 데이터의 화상 데이터를 인쇄 제어부(207)에서 헤드 드라이버(208)로 전송한다. 화상을 출력하기 위한 하프톤 도트 패턴 데이터의 생성은 후술하는 바와 같이 호스트(300) 측의 프린터 드라이버(301)에서 행하고 있다.

<83> 인쇄 제어부(207)는 화상 데이터를 시리얼 데이터로 헤드 드라이버(208)에 전송한다. 인쇄 제어부(207)는 이 화상 데이터의 전송에 필요한 전송 클럭이나 래치 신호, 잉크 방울 제어 신호(마스크 신호) 등을 헤드 드라이버(208)에 출력한다. 또한, 인쇄 제어부(207)는 ROM(202)에 저장되어 있는 구동 신호의 패턴 데이터를 디지털에서 아날로그로 변환하는 D/A 변환기 및 전압 증폭기, 전류 증폭기 등으로 구성되는 구동 파형 생성부 및 헤드 드라이버(208)에 공급되는 구동 파형을 선택하는 구동 파형 선택 수단을 포함한다. 인쇄 제어부(207)는 하나의 구동 펄스(구동 신호) 혹은 2개 이상의 구동 펄스들(구동 신호들)로 구성되는 구동 파형을 생성하여, 헤드 드라이버(208)에 대하여 그 구동 파형을 출력한다.

<84> 헤드 드라이버(208)는 시리얼로 입력되는 [기록 헤드(7)의 1 주사에 상당하는] 1 행의 화상 데이터에 기초하여 인쇄 제어부(207)로부터 주어지는 구동 파형을 구성하는 구동 신호를 선택적으로 압전 소자(121)에 인가함으로써 기록 헤드(7)를 구동한다. 기록 헤드(7)는 구동 펄스를 선택함으로써, 예컨대, 대도트, 중도트, 소도트 등, 크기가 다른 도트를 형성할 수 있다.

<85> CPU(211)는 리니어 인코더(44)를 구성하는 인코더 센서(43)로부터의 검출 펄스를 샘플링하여 얻어지는 속도 검

출치 및 위치 검출치와, 저장된 속도 및 위치 프로파일로부터 얻어지는 속도 목표치 및 위치 목표치에 기초하여 주주사 모터(4)에 대한 구동 출력치(제어치)를 산출하고, 그 산출된 제어치를 이용하여 모터 구동부(210)를 통해 주주사 모터(4)를 구동한다. 또한, CPU(201)는 로터리 인코더(36)를 구성하는 인코더 센서(35)로부터의 검출 펄스를 샘플링하여 얻어지는 속도 검출치 및 위치 검출치와, 저장된 속도 및 위치 프로파일로부터 얻어지는 속도 목표치 및 위치 목표치에 기초하여 부주사 모터(31)에 대한 구동 출력치(제어치)를 산출하고, 그 산출된 제어치를 이용하여 모터 구동부(210)를 통하여 부주사 모터(31)를 구동한다.

- <86> 예시적인 화상 형성 시스템은 본 발명의 실시예에 따른 화상 처리 장치를 포함하고, 전술한 예시적인 화상 형성 장치는 도 6을 참조하여 이하에 설명된다. 예시적인 화상 처리 장치는 본 발명의 실시예의 화상 형성 방법을 컴퓨터에 실행시키는 프로그램을 포함한다.
- <87> 이하의 설명에서, 잉크젯 프린터(잉크젯 기록 장치)는 예시적인 화상 형성 장치로서 사용된다.
- <88> 예시적인 화상 형성 시스템은, 퍼스널 컴퓨터(PC) 등으로 이루어지는 하나 또는 복수 대의 화상 처리 장치(400)와, 잉크젯 프린터(500)가, 소정의 인터페이스 또는 네트워크로 접속되어 구성되어 있다.
- <89> 화상 처리 장치(400)는 도 7에 도시한 바와 같이, CPU(401)와, 메모리 수단인 각종 ROM(402) 및 RAM(403)이 버스로 접속되어 있다. 또한, 이 버스 라인에는 인터페이스를 통해, 하드디스크 등의 자기 기억 장치를 이용한 기억 장치(406)와, 마우스 및 키보드 등의 입력 장치(404)와, LCD나 CRT 등의 모니터(405)와, (도시하지 않은) 광 디스크 등의 기억 매체를 판독하는 기억 매체 판독 장치가 접속된다. 게다가, 인터넷 등의 네트워크나 USB 등의 외부 기기와 통신하는 외부 인터페이스(I/F)(407)가 버스에 접속되어 있다.
- <90> 화상 처리 장치(400)의 기억 장치(406)에는 본 발명의 실시예에 따른 프로그램을 포함하는 화상 처리 프로그램이 기억되어 있다. 이 화상 처리 프로그램은 기억 매체로부터 기억 매체 판독 장치에 의해 판독하거나, 혹은 인터넷 등의 네트워크로부터 다운로드하는 등에 의해 기억 장치(406)에 설치된다. 화상 처리 프로그램은 화상 처리 장치(400)가 다음과 같은 화상 처리를 행하는 것을 가능하게 한다. 이 화상 처리 프로그램은 운영 체제(OS) 상에서 동작하도록 구성될 수도 있다. 또한, 화상 처리 프로그램은 애플리케이션 프로그램의 일부분일 수도 있다.
- <91> 도 8은 본 발명의 실시예에 따라, 화상 처리 장치(400)에서 실행되는 예시적인 화상 처리 프로그램(프린터 드라이버)의 기능 구성을 나타내는 블록도이다.
- <92> 화상 처리 장치(400)의 프린터 드라이버(411)는, 애플리케이션 프로그램 등으로부터 주어진 화상 데이터(410)를 모니터 표시용의 색 공간에서 화상 형성 장치용의 색 공간으로의 변환(RGB 표색계로부터 CMY 표색계로 변환)을 행하는 색 관리 모듈(CMM; color management module) 처리부(412), 블랙의 양을 계산하고 시안, 마젠타, 옐로의 양을 줄이는 흑 생성/하색 제거(BG/UCR; black generation/under color removal) 처리부(413), 기록 제어 신호가 되는 CMYK 신호에 대하여 화상 형성 장치가 화상 형성할 수 있도록 색 잉크의 최대 총량치에 따라서 CMYK 신호를 보정하는 총량 규제부(414), 화상 형성 장치의 특성이나 사용자의 기호를 반영한 입출력 데이터를 보정하는 감마 보정부(415), (도시하지 않지만) 화상 형성 장치의 해상도에 맞춰 확대 처리를 행하는 줌인(zooming) 처리, 화상 데이터를 기록 헤드에 의해 형성된 하프톤 도트 패턴 데이터로 변환하는 다치 및 소치 매트릭스를 포함하는 하프톤 처리부(416), 하프톤 처리부(416)로부터의 하프톤 도트 패턴 데이터를 각 스캔에 대응하는 각각의 부분으로 분할하고, 하프톤 도트 패턴 데이터의 각 부분의 도트를 기록 헤드의 노즐에 할당하는 래스터라이징부(rasterization unit)(417)를 포함한다. 래스터라이징부(417)의 출력(418)을 잉크젯 프린터(500)에 송출한다.
- <93> 이러한 화상 처리 중의 일부를 잉크젯 프린터(500) 측에서 실행할 수도 있다. 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 프린터 드라이버의 다른 기능 구성을 나타내는 블록도이다.
- <94> 도 9에서, 화상 처리 장치(400)의 프린터 드라이버(421)는 도 8에 도시된 것과 실질적으로 동일한 기능을 갖는 CMM 처리부(422), BG/UCR 처리부(423), 총량 규제부(424), 감마 보정부(425)를 포함한다. 프린터 드라이버(421)는 처리된 화상 데이터를 잉크젯 프린터(500)에 송출한다.
- <95> 잉크젯 프린터(500)의 프린터 컨트롤러(511)[제어부(200)]는, (도시하지 않지만) 화상 형성 장치의 해상도에 맞춰 확대 처리를 행하는 줌인(zooming)부, 화상 데이터를 기록 헤드에 의해 형성된 하프톤 도트 패턴 데이터로 변환하는 다치 및 소치 매트릭스(디더 마스크)를 포함하는 하프톤 처리부(516), 하프톤 처리부(516)로부터의 하프톤 도트 패턴 데이터를 각 스캔에 대응하는 각각의 부분으로 분할하고, 하프톤 도트 패턴 데이터의 각 부분의 도트를 기록 헤드의 노즐에 할당하는 래스터라이징부(517)를 포함한다. 래스터라이징부(517)의 출력(518)을 인

쇄 제어부(207)에 송출한다.

- <96> 본 발명의 실시예에 따른 화상 처리 방법은, 도 8에 도시된 프린터 드라이버(411) 및 도 9에 도시된 프린터 드라이버(421)와 프린터 컨트롤러(511)의 조합 모두를 잘 적용할 수 있다. 이하의 설명에서, 잉크젯 기록 장치(500)는 인쇄 데이터로부터 하프톤 도트 패턴 데이터를 발생하는 기능을 갖지 않는다고 가정한다. 즉, 화상 처리 장치(400)에서 실행되는 애플리케이션 프로그램 등으로부터의 인쇄 데이터는 화상 처리 장치(400)의 프린터 드라이버(411)에 의해 잉크젯 프린터(500)에서 출력되고 래스터라이즈되는 다치의 하프톤 도트 패턴 데이터(인쇄 화상 데이터)로 변환된다. 래스터라이즈된 하프톤 도트 패턴 데이터는 잉크젯 프린터(500)에 전송되어 출력된다.
- <97> 화상 처리 장치(400) 내에서는, 애플리케이션 프로그램이나 운영 체제로부터의 화상 또는 문자 인쇄 데이터(예컨대, 기록하는 선의 위치와 굵기와 형태 등을 기술한 데이터, 또는 기록하는 문자의 서체와 크기와 위치 등을 기술한 데이터)는 묘화 데이터 메모리에 일시적으로 보존된다. 인쇄 데이터는 특정한 프린트 언어로 기술된다.
- <98> 묘화 데이터 메모리에 기억된 인쇄 데이터는 래스터라이저에 의해서 해석된다. 인쇄 데이터가 인쇄 선에 대한 것인 경우, 인쇄 데이터에서 지정된 선의 위치나 굵기 등에 따라 하프톤 도트 패턴 데이터로 변환된다. 인쇄 데이터가 인쇄 문자에 대한 것인 경우, 화상 처리 장치(400) 내에 보존되어 있는 대응하는 폰트 아웃라인 데이터를 검색함으로써 인쇄 데이터에서 지정된 문자의 위치나 굵기에 따라 하프톤 도트 패턴 데이터로 변환된다. 인쇄 데이터가 인쇄 화상에 대한 것인 경우, 화상은 하프톤 도트 패턴 데이터로 직접 변환된다.
- <99> 하프톤 도트 패턴 데이터[화상 데이터(410)]에 대하여 화상 처리를 하여 처리된 하프톤 도트 패턴 데이터는 래스터 데이터 메모리에 기억된다. 이 때, 화상 처리 장치(400)는 좌표를 결정하기 위해서 직교 격자를 이용하여 인쇄 데이터를 하프톤 도트 패턴 데이터로 래스터라이즈한다. 화상 처리로서는, 상술한 바와 같이, 예컨대 색을 조정하기 위한 색 관리 처리(CMM), 감마 보정 처리, 디터법이나 오차 확산법 등의 하프톤 처리, 하색 제거 처리, 및 총량 규제 처리 등이 있다. 래스터 데이터 메모리에 기억된 하프톤 도트 패턴 데이터가 인터페이스를 경유하여 잉크젯 기록 장치(500)에 전송된다.
- <100> 화상 처리 장치(400)의 프린터 드라이버에 의해 수행되는 예시적인 화상 처리는 도 10에 도시된 블록도를 참조하여 설명한다.
- <101> 퍼스널 컴퓨터 등의 데이터 처리 장치상에서 동작하는 애플리케이션 프로그램으로부터 인쇄 명령이 출력되는 경우, 프린터 드라이버(411)는 인쇄 명령의 입력(화상 데이터)(600)에 대하여 오브젝트 종류 판정 단계(601)에서 오브젝트의 종류를 판정한다. 오브젝트마다, 즉 문자의 화상 데이터(602), 선의 화상 데이터(603), 그래픽스의 화상 데이터(604), 및 이미지의 화상 데이터(605)마다 대응하는 처리 경로를 통해 처리가 이루어진다.
- <102> 문자의 화상 데이터(602), 선의 화상 데이터(603), 그래픽스의 화상 데이터(604)에 관해서 컬러 조정 단계(606)가 우선 수행된다. 그리고, 문자의 화상 데이터(602)에 관해서는, 컬러 매칭 단계(607), BG/UCR 단계(609), 총량 규제 단계(611), 감마 보정 단계(613), 및 문자 디터 단계(하프톤 처리)(615)를 추가로 행한다. 선의 화상 데이터(603), 그래픽스의 화상 데이터(604)에 관해서는, 컬러 매칭 단계(608), BG/UCR 단계(610), 총량 규제 단계(612), 감마 보정 단계(614), 및 그래픽스 디터 단계(하프톤 처리)(616)를 추가로 행한다.
- <103> 비트맵 화상 데이터(605)에 관해서는, 색 판정 및 압축 방식 판정 단계(621)가 우선 수행된다. 비트맵 화상 데이터(605)가 2개보다 많은 색을 갖는 경우, 컬러 조정 단계(622), 컬러 매칭 단계(623), BG/UCR 단계(624), 총량 규제 단계(625), 감마 보정 단계(626), 및 오차 확산 단계(하프톤 처리)(627)를 추가로 행한다. 비트맵 화상 데이터(605)가 2색 이하인 경우에는, 화상 추출 단계(631), 컬러 조정 단계(632), 컬러 매칭 단계(233a) 또는 인텍스리스 단계(컬러 매칭을 행하지 않는 처리)(633b), BG/UCR 단계(624), 총량 규제 단계(625), 감마 보정 단계(626), 및 오차 확산 단계(하프톤 처리)(627)를 추가로 행한다.
- <104> 또한, 선의 화상 데이터(603), 그래픽스의 화상 데이터(604)에 관해서는 ROP 처리(641)에서 분기되어 다른 처리 경로를 통해 처리될 수도 있다. 이 경우에, ROP 처리(641)에 이어, 컬러 조정 단계(632)와 후속 단계들이 선의 화상 데이터(603), 그래픽스의 화상 데이터(604)에 수행된다.
- <105> 전술한 단계 이후에, 모든 오브젝트는 하나의 화상 데이터로 다시 합성된다. (도시하지 않지만) 래스터라이징 단계가 합성된 화상 데이터에 수행되고, 그 화상 데이터는 화상 형성 장치로 전송된다.
- <106> 본 발명은 전술한 바와 같은 화상 처리에 있어서 디터 매트릭스를 사용한 하프톤 처리에 관한 것이다.
- <107> 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 디터 매트릭스에 관해서 도 11 내지 도 14를 참조하여 설명한다. 도 11은 예

시적인 디더 매트릭스를 나타내는 개략도이다. 도 12는 예시적인 디더 매트릭스의 예시적인 임계치를 도시하는 도면이다. 도 13은 도 12에 도시된 예시적인 디더 매트릭스 중 하나의 설명에 사용되는 도면이다. 도 14는 예시적인 집중형 서브 매트릭스와 예시적인 분산형 서브 매트릭스의 설명에 사용되는 도면이다.

- <108> 전술한 예시적인 화상 형성 장치의 기록 헤드(7)로부터 토출할 수 있는 액적의 크기는 소, 중, 대의 3 종류이다. 이것은 예시적인 화상 형성 장치가 3 종류의 액적의 크기를 이용하여 4개의 하프톤 레벨(무=0, 소도트=1, 중도트=2, 대도트=3)을 표현할 수 있다는 것을 의미한다. 이하에 설명되는 예시적인 디더 매트릭스는 4개의 출력 하프톤 레벨을 설계한다.
- <109> 디더 매트릭스(700)는 소도트용 디더 매트릭스(701), 중도트용 디더 매트릭스(702), 및 대도트용 디더 매트릭스(703)로 구성된다.
- <110> 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 화상 처리에 있어서는, 입력 화상의 화소의 출력 하프톤 레벨은 디더 매트릭스(700)의 대응하는 임계치를 그 화소의 하프톤 값과 비교하여 결정된다. 화소의 하프톤 값이 소도트용 디더 매트릭스(701)의 대응하는 임계치보다 작으면, 그 화소의 출력 하프톤 레벨은 0이 된다. 화소의 하프톤 값이 중도트용 디더 매트릭스(702)의 대응하는 임계치보다 작으면, 그 화소의 출력 하프톤 레벨은 1이 된다. 화소의 하프톤 값이 대도트용 디더 매트릭스(703)의 대응하는 임계치보다 작으면, 그 화소의 출력 하프톤 레벨은 2가 된다. 화소의 하프톤 값이 대도트용 디더 매트릭스(703)의 대응하는 임계치보다 크면, 그 화소의 출력 하프톤 레벨은 3이 된다.
- <111> 이 실시예에서, 하나의 디더 매트릭스, 예컨대 소도트용 디더 매트릭스(701)는, 도 13에도 도시한 바와 같이, 20행과 20열(20×20)을 갖는 임계치의 표로서 정의된다. 다만, 디더 매트릭스의 사이즈는 20×20에 한정되지 않는다. 예를 들어, 디더 매트릭스의 사이즈는 20×40, 40×40, 또는 256×256 등일 수 있다.
- <112> 소도트용 디더 매트릭스(701)는 복수의 서브 매트릭스(711)로 구성된다. 이 서브 매트릭스(711)는 소도트용 디더 매트릭스(701)를 구성하는 요소이며, 소도트용 디더 매트릭스(701)에서 도트 배치를 할당할 때의 단위로서 사용된다. 이 서브 매트릭스(711)의 형태나 배치에 의해 소도트용 디더 매트릭스(701)에 하프톤 도트 패턴이나 스크린선을 결정한다. 서브 매트릭스(711)의 형태는 도 11 내지 도 13에 도시된 것에 한정되지 않는다. 서브 매트릭스(711)는 소도트용 디더 매트릭스(701)의 안을 겹치지 않고 메울 수 있는 형태라면 어떠한 형태라도 좋다. 이 실시예에서, 서브 매트릭스(711)는 6×6 도트와 2×2 도트의 정방형을 조합시킨 형태를 사용하고 있으며, SIN(screen angle of sin)(6/2)의 스크린각을 형성한다.
- <113> 중도트용 디더 매트릭스(702) 및 대도트용 디더 매트릭스(703)에 있어서도 각각 서브 매트릭스(721)와 서브 매트릭스(732)로 구성된다.
- <114> 집중형 서브 매트릭스와 분산형 서브 매트릭스 도트 배치 순서에 관해서 도 14를 참조하여 설명한다.
- <115> 도 14에 도시된 집중형 서브 매트릭스에서, 어떤 점을 중심으로 하도록 도트가 배치되어 있다. 한편, 도 14에 도시된 분산형 서브 매트릭스에서, 도트가 인접하지 않도록 분산적으로 배치되어 있다.
- <116> 집중형 서브 매트릭스에서 도트 배치 순서를 결정하는 여러 방법이 있다. 예를 들어, 도트 배치 순서에서, 도트는 중심점으로부터의 기하학적인 직선 거리가 가까운 도트부터 순차 배치되고, 다른 도트 배치 순서에서, 도트는 중심점 주위에서 스파이럴 순서로 연속적으로 배치된다. 분산형 서브 매트릭스에서, 예컨대, 도트는 베이터 패턴에 따라 배치되거나, 전체 디더 매트릭스가 하이패스 필터 특성을 갖게 하는 순서로 배치되거나, 랜덤하게 배치될 수도 있다. 집중형 또는 분산형 도트 배치 패턴을 형성할 수 있는 어떠한 도트 배치 순서도 이용될 수 있다.
- <117> 전술한 바와 같이, 디더 매트릭스(700)는 4개의 출력 하프톤 레벨(무=0, 소도트=1, 중도트=2, 대도트=3)을 이용하는 화상 처리에서 사용되기 위해 설계된다. 이 디더 매트릭스(700)에서, 소도트용 디더 매트릭스(701) 및 중도트용 디더 매트릭스(702)의 구성 요소인 서브 매트릭스(711, 721)에 대해서는, 집중형의 서브 매트릭스 패턴을 사용하고, 대도트용 디더 매트릭스(703)의 구성 요소인 서브 매트릭스(731)에 대해서는 분산형의 서브 매트릭스 패턴을 사용하고 있다.
- <118> 따라서, M개의 입력 하프톤 레벨을 갖는 입력 화상 데이터가 N(M>N>2)개의 출력 하프톤 레벨을 갖는 출력 화상 데이터로 변환되는 디더 매트릭스(700)를 사용하는 디더 처리에서, 출력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치(T치 : N>T>1, 이 예에서는 T=3) 미만인 무(=0), 소도트(=1), 중도트(=2)일 때는, 집중형 도트 배치 순서가 이용되며, 출력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치(T치) 이상인 대도트(=3)일 때에는, 분산형 도트 배치 순서가 이용된다.

- <119> 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예는 M개의 입력 하프톤 레벨을 갖는 입력 화상 데이터가 $N(M > N > 2)$ 개의 출력 하프톤 레벨을 갖는 출력 화상 데이터로 변환되는 하프톤 처리에서 이용되는 디더 매트릭스를 제공한다. 이 하프톤 처리에서, 집중형 디더 매트릭스는 입력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치($T: N > T > 1$) 미만인 출력 하프톤 레벨에 대응하는 입력 하프톤 레벨의 범위 내에 있는 경우에 디더 매트릭스로서 이용되고, 분산형 디더 매트릭스는 입력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치(T) 이상인 출력 하프톤 레벨에 대응하는 입력 하프톤 레벨의 범위 내에 있는 경우에 디더 매트릭스로서 이용된다. 즉, 하프톤 처리에서, 집중형 디더 매트릭스는 입력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치($T: N > T > 1$) 미만인 출력 하프톤 레벨에 할당된 입력 하프톤 레벨의 미리 정한 범위 내에 있는 경우에 디더 매트릭스로서 이용되고, 분산형 디더 매트릭스는 입력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치(T) 이상인 출력 하프톤 레벨에 할당된 입력 하프톤 레벨의 미리 정한 범위 내에 있는 경우에 디더 매트릭스로서 이용된다.
- <120> 즉, 도트가 작기 때문에 집중에 의한 장점이 큰 낮은 출력 하프톤 레벨에 있어서는 집중형 도트 배치 순서가 사용되고, 도트가 크기 때문에 집중에 의한 단점(번짐, 넘침 등)이 있는 큰 출력 하프톤 레벨에 있어서는 분산형 도트 배치 순서가 이용된다. 이 실시예에서, 집중형 도트 배치 순서는 출력 하프톤 레벨이 3(대도트, 임계치 $T = 3$)이상인 경우 분산형 도트 배치 순서로 전환된다. 그러나, 임계치(T)는 3에 한정된 것이 아니라, 임의의 출력 하프톤 레벨이 임계치(T)로서 사용될 수도 있다.
- <121> 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 디더 매트릭스에서, 복수의 서브 매트릭스를 일정한 스크린각을 갖게 하여 간극 및 중복 없이 배치함으로써 출력 화소가 하프톤 도트 패턴 또는 스크린선을 형성하도록 한다. 또한, 본 발명의 실시예에 따라, 집중형 도트 배치 순서를 이용하는 서브 매트릭스는 출력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치 T 미만인 경우에 이용되고, 분산형 도트 배치 순서를 이용하는 서브 매트릭스는 출력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치 T 이상인 경우에 이용된다. 특정한 스크린각을 갖는 집중형 하프톤 도트 패턴을 형성하면서, 도트의 집중에 의한 폐해(번짐, 비딩 등)가 발생하는 출력 하프톤 레벨에 있어서는 분산형 도트 배치 순서로 전환함으로써 문제를 피할 수 있다. 그러므로, 본 발명의 실시예에 따른 디더 매트릭스를 이용함으로써 화상 품질이 향상된다.
- <122> 보다 구체적으로, 집중형 서브 매트릭스는 입력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치(T) 미만인 출력 하프톤 레벨에 대응하는 입력 하프톤 레벨의 범위 내에 있는 경우에 서브 매트릭스로서 이용되고, 분산형 서브 매트릭스는 입력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치(T) 이상인 출력 하프톤 레벨에 대응하는 입력 하프톤 레벨의 범위 내에 있는 경우에 서브 매트릭스로서 이용된다. 즉, 집중형 서브 매트릭스는 입력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치(T) 미만인 출력 하프톤 레벨에 할당된 입력 하프톤 레벨의 미리 정한 범위 내에 있는 경우에 서브 매트릭스로서 이용되고, 분산형 서브 매트릭스는 입력 하프톤 레벨이 미리 정한 임계치(T) 이상인 출력 하프톤 레벨에 할당된 입력 하프톤 레벨의 미리 정한 범위 내에 있는 경우에 서브 매트릭스로서 이용된다.
- <123> 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 입력 하프톤 레벨이 집중형 서브 매트릭스의 최고의 출력 하프톤 레벨($T-1$)에 할당된 입력 하프톤 레벨의 미리 정한 범위 내에 있는 최고의 입력 하프톤 레벨인 경우, 출력 하프톤 레벨($T-1$)은 집중형 서브 매트릭스를 통해 이용된다.
- <124> 집중형 도트 배치 순서에서 분산형 도트 배치 순서로의 예시적인 전환 처리에 관해서 도 15를 참조하여 자세히 설명한다.
- <125> 본 실시예에 있어서는, 전술한 바와 같이, 출력 하프톤 레벨이 3 이상(대도트)(분산형 도트 배치 단계)일 때에는 분산형 도트 배치 순서가 이용되고, 출력 하프톤 레벨이 3 미만(집중형 도트 배치 단계)일 때는 집중형 도트 배치 순서가 이용된다.
- <126> 집중형 도트 배치 단계에서, 집중형 하프톤 도트 패턴은 소도트용 디더 매트릭스(701)의 서브 매트릭스(711) 및 중도트용 디더 매트릭스(702)의 서브 매트릭스(721)를 사용하여 형성된다. 서브 매트릭스(711)의 경우, 소도트(803)가 이용되고, 서브 매트릭스(721)의 경우, 중도트(804)가 이용된다. 집중형 도트 배치 단계의 끝에서, 서브 매트릭스(721)는 중도트(804)를 이용하여 메워져서 하프톤 도트 패턴(805)이 형성된다. 분산형 도트 배치 단계에서, 분산형 하프톤 도트 패턴은 모든 셀이 중도트(804)를 이용하여 메워진 하프톤 도트 패턴(805) 위에, 대도트용 디더 매트릭스(703)의 서브 매트릭스(731)를 사용함으로써 대도트를 가지고 형성된다. 분산형 도트 배치 단계의 끝에서, 서브 매트릭스(731)는 대도트를 이용하여 메워져서 하프톤 도트 패턴(806)이 형성된다.
- <127> 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따라, 도트 배치 순서가 집중형에서 분산형으로 전환하기 전에 서브 매트릭스는 도트로 메워진다. 집중에 의한 문제가 발생하지 않는 출력 하프톤 레벨로 최대의 농도를 표현하는 것

이 가능하다. 또한, 도트 배치 순서가 집중형에서 분산형으로 전환하기 전에 서브 매트릭스는 도트를 이용하여 메워졌기 때문에, 분산형 도트 배치 순서는 집중형 도트 배치 순서와 독립적으로 결정될 수 있다.

- <128> 집중형 도트 배치 순서에서 분산형 도트 배치로의 다른 예시적인 전환 처리에 대해서 도 16을 참조하여 자세히 설명한다.
- <129> 이 예시적인 전환 처리는, 출력 하프톤 레벨 1(소도트)의 집중형 도트 배치 단계, 출력 하프톤 레벨 2(중도트)의 집중형 도트 배치 단계, 출력 하프톤 레벨 3(대도트)의 분산형 도트 배치 단계와 같이 3단계로 처리된다. 각 단계의 끝에서, 서브 매트릭스는 도트로 메워진다. 출력 하프톤 레벨 1의 집중형 도트 배치 단계에서, 집중형 하프톤 도트 패턴은 소도트용 디더 매트릭스(701)의 서브 매트릭스(711)를 이용함으로써 소도트를 사용하여 형성된다. 출력 하프톤 레벨 1의 집중형 도트 배치 단계의 끝에서, 서브 매트릭스(711)는 소도트를 사용하여 메워지고 하프톤 도트 패턴(814)이 형성된다. 출력 하프톤 레벨 2의 집중형 도트 배치 단계에서, 집중형 하프톤 도트 패턴은 중도트용 디더 매트릭스(702)의 서브 매트릭스(721)를 이용함으로써 중도트를 사용하여 형성된다. 출력 하프톤 레벨 2의 집중형 도트 배치 단계의 끝에서, 서브 매트릭스(721)는 중도트를 사용하여 메워지고 하프톤 도트 패턴(815)이 형성된다. 출력 하프톤 레벨 3의 분산형 도트 배치 단계에서, 분산형 하프톤 도트 패턴은 대도트용 디더 매트릭스(703)의 서브 매트릭스(731)를 이용함으로써 대도트를 사용하여 형성된다. 출력 하프톤 레벨 3의 분산형 도트 배치 단계의 끝에서, 서브 매트릭스(731)는 대도트를 사용하여 메워지고 하프톤 도트 패턴(816)이 형성된다.
- <130> 이 예에서, 전술한 바와 같이, 출력 하프톤 레벨 1의 집중형 도트 배치 단계에서 출력 하프톤 레벨 2의 집중형 도트 배치 단계로 전환하기 전에, 그리고 출력 하프톤 레벨 2의 집중형 도트 배치 단계에서 출력 하프톤 레벨 3의 분산형 도트 배치 단계로 전환하기 전에 서브 매트릭스는 도트로 메워진다(균일 패턴 형성됨).
- <131> 각각의 출력 하프톤 레벨로 균일 패턴을 형성함으로써, 낮은 하프톤 레벨로 용지에 대한 도트의 피복율을 높일 수 있어, 잉크의 퍼짐이 나쁜 용지에 있어서 하얀 얼룩짐 등의 발생을 억제할 수 있다.
- <132> 디더 매트릭스를 구성하는 복수의 서브 매트릭스 사이에서의 예시적인 도트 배치 순서에 관해서 도 17을 참조하여 설명한다. 이하 설명에서, 소도트용 디더 매트릭스(701)를 예로 설명한다. 하지만, 중/대도트용 디더 매트릭스(702, 703)도 설명에 적용할 수 있다.
- <133> 도 17은 디더 매트릭스(701)에서, 도트는 도면 중에 동그라미가 있는 숫자 1~10로 나타난 순서로 서브 매트릭스(711)에 배치된다. 이 예시적인 도트 배치 순서에서, 서브 매트릭스(711)는 인접하는 서브 매트릭스(711)를 연속하여 선택하지 않도록, 비스듬한 연속 방향으로 하나 건너서 선택된다. 즉, 인접하는 서브 매트릭스(711)가 연속하는 임계치를 갖지 않는다.
- <134> 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따라, 도트가 디더 매트릭스의 일부분에 집중되지 않도록 서브 매트릭스를 배치함으로써, 형성된 패턴은 텍스처와 같은 모양으로 보이지 않는다.
- <135> 도트가 디더 매트릭스의 일부분에 집중되지 않는 한, 서브 매트릭스의 배치는 상술한 예에 한정되지 않는다. 예컨대, 서브 매트릭스는 랜덤하게 배치되거나, 혹은 디더 매트릭스가 하이패스 필터 특성을 갖게 하는 순서로 배치될 수도 있다.
- <136> 복수의 컬러 플레인으로 구성되는 컬러 화상인 경우에 이용되는 디더 매트릭스에 관해서 설명한다.
- <137> 도 18의 (b) 내지 도 18의 (d)에 도시된 예시적인 디더 매트릭스는 도 18의 (a)에 도시된 기준 디더 매트릭스를 회전, 반전, 평행 이동하여 작성되며, 도 18의 (a)는 전술한 바와 같이 준비된 기준 디더 매트릭스이다. 이 작성된 디더 매트릭스를 컬러 화상의 컬러 플레인에 사용할 수 있다. 도 18의 (b)에 도시된 회전 디더 매트릭스는 기준 디더 매트릭스를 시계 방향으로 90° 회전함으로써 작성된다. 도 18의 (c)에 도시된 반전 디더 매트릭스는 기준 디더 매트릭스를 중앙의 수직선에 대칭으로 반전함으로써 작성된다. 도 18의 (d)에 도시된 평행 이동 디더 매트릭스는 기준 매트릭스를 아래 방향으로 5 도트분 평행 이동함으로써 작성된다.
- <138> 예컨대, 도 11에 도시된 디더 매트릭스를 기준 디더 매트릭스로서 시안 컬러 플레인에 할당하고, 기준 디더 매트릭스를 아래 방향으로 5 도트 평행 이동한 것을 블랙용, 10 도트 평행 이동한 것을 마젠타용, 15 도트 평행 이동한 것을 옐로우용 등으로 하는 구성을 채용할 수 있다.
- <139> 도 19는 기준 디더 매트릭스와 도트 배치 순서를 역으로 한 디더 매트릭스를 나타내는 도면이다.
- <140> 도 19에 도시된 바와 같이, 기준 디더 매트릭스(801)와 디더 매트릭스(802)는 서로 반대의 도트 배치 순서로 도

트를 배치한다. 기준 디터 매트릭스(801)가 한 컬러 플레인에 이용되고, 디터 매트릭스(802)가 다른 컬러 플레인에 이용되는 경우, 디터 매트릭스의 50%가 도트로 메워지는 하프톤 도트 패턴 900 이하의 하프톤 레벨에서 2개의 컬러 플레인의 하프톤 도트 패턴이 전혀 겹치지 않는 구성으로 할 수 있다.

- <141> 전술한 바와 같이, 기준 디터 매트릭스를 회전, 반전, 평행 이동함으로써 작성된 디터 매트릭스 또는 반대의 도트 배치 순서를 갖는 디터 매트릭스가 컬러 화상의 컬러 플레인에 이용되는 경우에, 다른 색의 도트가 겹치지 않도록 형성될 수 있다. 이와 같은 방법은 색상 변경이 없는 2차색 이상의 색을 형성하는 것을 가능하게 한다. 또한, 이와 같은 방법은 용지의 피복율이 높아지기 때문에 화상에 희게 얼룩지는 것과 같이 보이는 화질 저하를 억제할 수 있다.
- <142> 상기한 실시예에서, 크기가 다른 정방형을 조합시킨 형태로 각각의 서브 매트릭스를 형성하고 있다. 그러나, 디터 매트릭스를 중복 없이 매립하는 임의의 형태로 서브 매트릭스를 작성할 수 있다. 예컨대, 크기가 다른 직사각형을 조합시킨 형태로 서브 매트릭스를 형성할 수 있다. 하프톤 도트 패턴의 스크린각 및 스크린선의 수는 직사각형의 크기를 변경함으로써 조정될 수 있다. 또한, 컬러 플레인에 대해서는 상하 방향으로 위치가 바뀐 패턴을 채용함으로써, 모아레 무늬가 적고, 색상에 편차가 적은 컬러 화상을 생성하는 것이 가능하다.
- <143> 본 발명의 실시예에 따른 디터 매트릭스를 이용하여 기록액이 매끄럽게 퍼지지 않고 응집하는 성질을 갖는 용지(기록 매체)에 화상이 형성되도록 화상 데이터를 처리하는 경우, 하프톤 처리가 유효하다. 이러한 특징을 갖는 용지의 예에 대해서 도 20의 (a) 내지 도 20의 (c)를 참조하여 설명한다.
- <144> 전술한 특성을 갖는 용지(기록 매체)로서는, 잡지의 그라비아 인쇄(gravure printing) 등에서 사용되는 표면에 도공층을 갖는 오프셋 인쇄용의 용지가 있다. 예시적인 오프셋 용지로는 POD 그로스지(오지세이지 제조), 슈퍼 MI 달(니혼세이지 제조), 스페이스 DX(니혼세이지 제조) 등이 있다.
- <145> 도 20의 (a)는 견(絹) 질감 광택지, 도 20의 (b)는 보통지, 도 20의 (c)는 그로스지인 경우를 나타내고 있다. 견 질감 광택지에 잉크 방울 D를 뿌린 경우, 잉크 방울 D는 퍼지지 않고 서로 독립되는 상태가 된다. 보통지의 경우, 잉크 방울 D가 퍼져서 번진다. 그로스지의 경우, 잉크 방울 D는 보통지와 같이 퍼져서 번지지 않고, 견 질감 광택지와 같이 서로 독립되지 않는다. 대신에, 인접하는 잉크 방울 D는 서로 응집하여 결과적으로 잉크의 넘침(비딩:beading)을 일으킨다.
- <146> 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 용지(기록 매체)가 이하에 설명된다.
- <147> 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 기록 매체는 지지체와, 이 지지체의 적어도 한 쪽의 면에 도공층을 구비하여 이루어진다. 또한, 예시적인 기록 매체는 더욱 필요에 따라서 그 밖의 층을 갖게 된다.
- <148> <지지체>
- <149> 상기 지지체는 목적에 따라서 다양한 재료를 이용할 수 있다. 예컨대, 목재 섬유 주체의 종이, 목재 섬유 및 합성 섬유를 주체로 한 부직포와 같은 시트형 물질 등을 들 수 있다.
- <150> 상기 종이는 목재 펄프 또는 재생 펄프 등으로 구성될 수 있다. 상기 목재 펄프로서는, 예컨대, 광엽수 표백 크라프트 펄프(LBKP; leaf bleached kraft pulp), 침엽수 표백 크라프트 펄프(NBKP; needle bleached kraft pulp), NBSP, LBSP, GP, TMP 등을 들 수 있다.
- <151> 상기 재생 펄프, 재생 용지의 원료로서는, 용지 재생 촉진 센터의 재생 용지의 표준 품질 규격표에 나타내어져 있다. 예컨대, 재생 용지로 구성된 화학 펄프 또는 고수율 펄프가 지지체로서 이용될 수 있다. 이와 같은 재생 용지는 비도포된 컴퓨터 용지, 감열지, 감압지 등의 프린터 용지; 패선 없는 용지 등의 OA 용지; 아트지, 초경량 도공지, 및 매트지 등의 도공지; 상질지, 색상질, 노트, 편지지, 포장지, 팬시 페이퍼, 중질지, 신문용지, 목질 용지, 슈퍼마켓 포장지, 모조지, 순백물지, 우유곽 등의 비도공지 등을 들 수 있다. 이들은 1종 단독으로 사용하더라도 좋고, 2종 이상을 병용하더라도 좋다.
- <152> 상기 재생 펄프는 일반적으로 이하의 4 공정의 조합으로 제조된다.
- <153> (1) 이해(離解)는, 고지(used paper)를 펄프 제조기에 의해 기계력과 약품으로 처리하여 섬유형으로 풀어, 인쇄 잉크를 섬유로부터 박리한다.
- <154> (2) 제진(除塵)은, 고지에 포함되는 이물(플라스틱 등) 및 먼지를 스크린, 클리너 등에 의해 제거한다.
- <155> (3) 탈묵(脫墨)은, 섬유로부터 계면활성제를 이용하여 박리된 인쇄 잉크를 플로우테이션법(flotation method)

또는 세정법으로 제거한다.

- <156> (4) 표백(漂白)은, 산화 작용이나 환원 작용을 이용하여, 섬유의 백색도를 높인다.
- <157> 상기 재생 펄프를 목재 펄프와 혼합하는 경우, 재생 펄프의 혼합 비율은 기록 후의 쉘 대책을 고려하여 40% 이하가 바람직하다.
- <158> 상기 지지체에 사용되는 내부 첨가 전료(填充料)로서는 종래의 백색 안료가 이용된다. 상기 백색 안료로서는, 예컨대 경질탄산칼슘, 중질탄산칼슘, 카올린, 크레이, 탈크, 황산칼슘, 황산바륨, 이산화티탄, 산화아연, 황화아연, 탄산아연, 사틴화이트, 규산알루미늄, 규조토, 규산칼슘, 규산마그네슘, 합성 실리카, 수산화알루미늄, 알루미늄나, 리소폰, 제올라이트, 탄산마그네슘, 또는 수산화마그네슘 등과 같은 백색 안료; 스티렌계 플라스틱 피그먼트, 아크릴계 플라스틱 피그먼트, 폴리에틸렌, 마이크로캡슐, 요소 수지, 또는 멜라민 수지 등과 같은 유기 안료 등을 들 수 있다. 이들은 1종 단독으로 사용하더라도 좋고, 2종 이상을 병용하더라도 좋다.
- <159> 상기 지지체를 제조할 때에 사용되는 내부 첨가 사이즈체로서, 중성 초지에 이용되는 중성 로진계 사이즈체, 알케닐무수호박산(ASA), 알킬 케톤다이머(AKD), 또는 석유 수지계 사이즈체 등을 들 수 있다. 특히, 중성 로진 사이즈체 및 알케닐무수호박산이 특히 적합하다. 상기 알킬케톤다이머는, 그 사이즈 효과가 높으므로 첨가량은 적어도 된다. 하지만, 알킬케톤다이머는 기록 용지(미디어) 표면의 마찰계수가 내려가기 때문에, 알킬케톤다이머를 이용하여 만든 기록 용지는 잉크젯 기록 장치에서 반송되는 경우에 미끄러지기 쉽다.
- <160> <도공층>
- <161> 상기 도공층은 안료 및 바인더를 함유하며, 계면활성제 및 그 밖의 성분을 함유할 수도 있다.
- <162> 상기 안료로서는 무기 안료 혹은 무기 안료와 유기 안료를 병용한 것을 이용할 수 있다.
- <163> 상기 무기 안료로서는 예컨대, 카올린, 탈크, 중질탄산칼슘, 경질탄산칼슘, 아황산칼슘, 비정질 실리카, 알루미늄나, 티탄화이트, 탄산마그네슘, 이산화티탄, 수산화알루미늄, 수산화칼슘, 수산화마그네슘, 수산화아연, 또는 클로라이트 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 카올린은 광택 발현성이 우수하고, 오프셋 인쇄용의 용지에 가까운 촉감으로 할 수 있다는 점에서 특히 바람직하다.
- <164> 상기 카올린에는, 테라미네이티드 카올린, 소성 카올린, 표면 개질 등에 의한 엔지니어드 카올린 등이 있다. 광택 발현성을 고려하면, 입자경이 2 μm 이하인 비율이 80 질량% 이상인 입자경 분포를 갖는 카올린이, 카올린 전체의 50 질량% 이상을 차지하고 있는 것이 바람직하다.
- <165> 상기 도공층의 전체 안료에서 상기 카올린의 첨가량은 50 질량부 이상이 바람직하다. 상기 카올린의 첨가량이 50 질량부 미만이면, 광택도에 있어서 충분한 효과를 얻을 수 없는 경우가 있다. 상기 카올린의 첨가량의 특별한 제한은 없다. 하지만, 카올린의 유동성 및 고전단력 하에서의 증점성을 고려하면, 카올린의 첨가량은 도공성의 점에서, 90 질량부 이하가 보다 바람직하다.
- <166> 상기 유기 안료로서는 예컨대, 스티렌-아크릴 공중합체 입자, 스티렌-부타디엔 공중합체 입자, 폴리스티렌 입자, 또는 폴리에틸렌 입자 등의 수용성 디스퍼전(water-soluble dispersion)이 있다. 이들 유기 안료는 2종 이상이 혼합되더라도 좋다.
- <167> 상기 도공층의 전체 안료에서 상기 유기 안료의 첨가량은 2~20 질량부가 바람직하다. 상기 유기 안료는 그 비중이 무기 안료와 비교하여 작으므로, 양호한 도공성을 갖는 부피가 크고, 고광택의 도공층을 제공한다. 상기 유기 안료의 첨가량이 2 질량부 미만이면, 상기 효과가 없다. 상기 유기 안료의 첨가량이 20 질량부를 넘으면, 도포액의 유동성이 악화되어, 도공 처리의 저하로 이어지게 되어, 비용면에서 보더라도 경제적이지 않다.
- <168> 상기 유기 안료는 그 입자 형태에 따라 속이 꽉 찬 형태, 속이 빈 형태, 도넛 형태 등이 있다. 광택 발현성, 표면 피복성 및 도포액의 유동성의 밸런스를 감안하여, 평균 입자경은 0.2~3.0 μm 이 바람직하고, 보다 바람직하게는 공극율 40% 이상의 속이 빈 중공형이 채용된다.
- <169> 상기 바인더로서는 수성 수지를 사용하는 것이 바람직하다.
- <170> 상기 수성 수지로서는 수용성 수지 또는 수분산성 수지가 이용된다. 상기 수성 수지는 목적에 따라서 이용될 수 있다. 예컨대, 수성 수지로는 폴리비닐알코올; 음이온 변성 폴리비닐알코올, 양이온 변성 폴리비닐알코올, 또는 아세탈 변성 폴리비닐알코올 등의 폴리비닐알코올의 변성물; 폴리비닐피롤리돈; 폴리비닐피롤리돈과 초산비닐의 공중합체, 비닐피롤리돈과 디메틸아미노에틸·메타크릴산의 공중합체, 4급화한 비닐피롤리돈과 디메틸아미노에

틸·메타크릴산의 공중합체, 또는 비닐피롤리돈과 메타크릴아미드 프로필 염화트리메틸 암모늄의 공중합체 등의 폴리비닐피롤리돈의 변성물; 카르복시메틸 셀룰로오스, 히드록시에틸 셀룰로오스, 또는 히드록시프로필셀룰로오스 등 셀룰로오스 등의 셀룰로오스; 양이온화 히드록시에틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스의 변성물; 폴리에스테르, 폴리아크릴산(에스테르), 펠라민 수지, 또는 이들의 변성물; 폴리에스테르와 폴리우레탄의 공중합체 등의 합성 수지; 폴리(메트)아크릴산, 폴리(메트)아크릴아미드, 산화전분, 인산에스테르화전분, 자가 변성 전분, 양이온화 전분, 각종 변성 전분, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리아크릴산소다, 및 알긴산소다 등을 들 수 있다. 이들은 1종 단독으로 사용하더라도 좋고, 2종 이상을 병용하더라도 좋다.

<171> 이들 중에서도, 잉크 흡수성의 관점에서, 폴리비닐알코올, 양이온 변성 폴리비닐알코올, 아세탈 변성 폴리비닐알코올, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 및 폴리에스테르와 폴리우레탄의 공중합체 등이 특히 바람직하다.

<172> 상기 수분산성 수지는 목적에 따라서 이용될 수 있다. 예컨대, 수분산성 수지로는 폴리초산비닐, 에틸렌-초산비닐 공중합체, 폴리스티렌, 스티렌-(메트)아크릴산에스테르 공중합체, (메트)아크릴산에스테르계 중합체, 초산비닐-(메트)아크릴산(에스테르) 공중합체, 스티렌-부타디엔 공중합체, 에틸렌-프로필렌 공중합체, 폴리비닐에테르, 및 실리콘-아크릴계 공중합체 등을 들 수 있다. 수분산성 수지는 메틸올화펠라민, 메틸올화히드록시프로필렌요소, 또는 이소시아네이트 등의 가교제를 함유할 수도 있다. 또한, 메틸올아크릴아미드 등의 단위를 포함하는 자기 가교성 공중합체를 수분산성 수지로서 이용할 수도 있다. 2개 이상의 수분산성 수지를 동시에 이용하는 것도 가능하다.

<173> 도공층에서 상기 수성 수지 대 상기 안료의 첨가량은 2:100 내지 100:100 이 바람직하고, 3:100 내지 50:100 이 보다 바람직하다. 도공층에서 상기 수성 수지의 첨가량은 상기 기록 매체의 흡액 특성이 바람직한 범위에 들어 가도록 결정된다.

<174> 수분산성의 착색제를 사용하는 경우에는, 바인더에서 양이온성 유기 화합물을 배합하는 것은 선택사항이다. 예컨대, 수용성 잉크 중의 직접 염료나 산성 염료 중의 설푼산기, 카르복실기, 또는 아미노기 등과 반응하여 녹지 않는 염을 형성하는 1급~3급 아민; 4급 암모늄염의 모노머, 올리고머, 폴리머 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 4급 암모늄염의 올리고머 또는 폴리머가 특히 바람직하다.

<175> 상기 양이온성 유기 화합물로서는 예컨대, 디메틸아민·에피크롤히드린 중축합물, 디메틸아민·암모니아·에피크롤히드린 축합물, 폴리(메타크릴산트리메틸아미노에틸·메틸황산염), 디알릴아민염산염·아크릴아미드 공중합물, 폴리(디알릴아민염산염·이산화유황), 폴리알릴아민염산염, 폴리(알릴아민염산염·디알릴아민염산염), 아크릴아미드·디알릴아민 공중합물, 폴리비닐아민 공중합물, 디시안디아미드, 디시안디아미드·염화암모늄·요소·포름알데히드 축합물, 폴리알킬렌폴리아민·디시안디아미드암모늄염 축합물, 디메틸디알릴암모늄클로라이드, 폴리디알릴메틸아민염산염, 폴리(디알릴디메틸암모늄클로라이드·이산화유황), 폴리(디알릴디메틸암모늄클로라이드·디알릴아민염산염 유도체), 아크릴아미드·디알릴디메틸암모늄클로라이드 공중합물, 아크릴산염·아크릴아미드·디알릴아민염산염 공중합물, 폴리에틸렌이민, 아크릴아민폴리머 등의 에틸렌이민 유도체, 및 폴리에틸렌이민알킬렌옥사이드 변성물 등을 들 수 있다. 이들은 1종 단독으로 사용하더라도 좋고, 2종 이상을 병용하더라도 좋다.

<176> 디메틸아민·에피크롤히드린 중축합물, 또는 폴리알릴아민염산염 등의 저분자량의 양이온성 유기 화합물과 비교적 고분자량의 양이온성 유기 화합물, 예컨대, 폴리(디알릴디메틸암모늄클로라이드) 등을 조합하여 사용하는 것이 바람직하다. 양이온성 유기 화합물을 단독으로 사용하는 경우와 비교하면, 양이온성 유기 화합물을 조합하여 사용함으로써 화상 농도를 향상시켜, 페더링이 더욱 저감된다.

<177> 콜로이드 적정법(colloid titration method)(폴리비닐황산칼륨, 툴루이딘블루 사용하여 수행됨)에 의해 획득되는 양이온성 유기 화합물의 당량은 3~8 meq/g가 바람직하다. 상기 양이온 당량이 이 범위라면, 양이온성 유기 화합물의 건조 부착량은 바람직한 범위에 들어간다.

<178> 양이온 당량의 측정을 함에 있어서는, 양이온성 유기 화합물을 고형분으로 0.1 질량%가 되도록 증류수로 희석한다. pH 조정은 하지 않는 것으로 한다.

<179> 상기 양이온성 유기 화합물의 건조 부착량은 0.3~2.0 g/m²가 바람직하다. 상기 양이온성 유기 화합물의 건조 부착량이 0.3 g/m² 미만이면, 충분한 화상 농도의 향상이나 페더링 저감 효과를 얻을 수 없는 경우가 있다.

<180> 상기 계면활성제는 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 예컨대, 음이온 활성제, 양이온 활성제, 양성 활성제, 또는 비이온 활성제 등이 사용될 수 있다. 이들 중에서도 비이온 활성제가 특히 바람직하다. 상기 계면활성

제를 첨가함으로써, 화상의 내수성이 향상되는 동시에, 화상 농도가 높아져, 블리딩이 저감된다.

- <181> 상기 비이온 활성제로서는 예컨대, 고급 알코올 에틸렌 옥사이드 부가물, 알킬페놀 에틸렌 옥사이드 부가물, 지방산 에틸렌 옥사이드 부가물, 다가알코올 지방산 에스테르 에틸렌 옥사이드 부가물, 고급 지방족 아민 에틸렌 옥사이드 부가물, 지방산 아미드 에틸렌 옥사이드 부가물, 지방 오일 에틸렌 옥사이드 부가물, 유지의 에틸렌 옥사이드 부가물, 폴리프로필렌 글리콜 에틸렌 옥사이드 부가물, 글리세롤의 지방산 에스테르, 펜타에리스리톨의 지방산 에스테르, 소르비톨 및 소르비탄의 지방산 에스테르, 자당의 지방산 에스테르, 다가알코올의 알킬 에테르, 및 알칸올아민류의 지방산 아미드 등을 들 수 있다. 이들은 1종 단독으로 사용하더라도 좋고, 2종 이상을 병용하더라도 좋다.
- <182> 상기 다가 알코올은 특별히 제한은 없고, 다가 알코올의 종류는 목적에 따라서 적절하게 선택될 수 있다. 예컨대, 글리세롤, 트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨, 소르비톨, 또는 자당 등을 들 수 있다. 에틸렌 옥사이드 부가물에 대해서는, 수용성이 영향을 미치지 않는 범위에서, 에틸렌 옥사이드의 일부를 프로필렌 옥사이드 혹은 부틸렌 옥사이드 등의 알킬렌 옥사이드로 치환한 것도 유효하다. 치환율은 50% 이하가 바람직하다. 상기 비이온 활성제의 친수성/지방 친화 특성비(HLB)는 4~15가 바람직하고, 7~13이 보다 바람직하다.
- <183> 상기 계면활성제 대 상기 양이온성 유기 화합물의 질량비는 0:100 내지 10:100이 바람직하고, 0.1:100 내지 1:100이 특히 바람직하다.
- <184> 상기 도공층에는, 그 이로온 효과를 손상하지 않는 범위에서, 또 필요에 따라서, 그 밖의 성분을 첨가할 수 있다. 이 그 밖의 성분으로서, 알루미늄 나 분말, pH 조정제, 방부제, 및 산화방지제 등의 첨가제를 들 수 있다.
- <185> 상기 도공층의 형성 방법은 특별히 제한은 없다. 예컨대, 상기 도공층은 상기 지지체 상에 도포액을 함침 또는 도포하는 방법에 의해 형성될 수 있다. 상기 도포액의 함침 또는 도포 방법은 예컨대, 종래의 사이즈 프레스, 게이트 롤 사이즈 프레스, 필름 트랜스퍼 사이즈 프레스, 블레이드 코터, 로드 코터, 에어 나이프 코터, 커튼 코터 등 각종 도공기로 도공할 수 있다. 도포액을 함침 또는 도포하기 위해 용지 기계에 부착되는 종래의 사이즈 프레스, 게이트 롤 사이즈 프레스, 필름 트랜스퍼 사이즈 프레스를 이용하는 것은 처리의 능률을 향상 시키므로 바람직하다.
- <186> 지지체 상에 상기 도포액의 부착량은 특별히 제한이 없다. 그러나, 지지체 상에 도포액의 고형분은 $0.5 \sim 20 \text{ g/m}^2$ 가 바람직하고, $1 \sim 15 \text{ g/m}^2$ 가 보다 바람직하다. 지지체 상에 도포액의 고형분이 0.5 g/m^2 미만이면 잉크를 충분히 흡수할 수 없기 때문에 잉크가 넘쳐 문자 번짐이 생겨 버린다. 지지체 상에 도포액의 고형분이 20 g/m^2 를 넘으면 종이는 접히기 어렵게 되거나, 덧쓰기하기가 어렵게 되는 등의 문제점이 생겨 버린다.
- <187> 도포액의 함침 또는 도포한 후, 도포액은 건조될 수도 있다. 이 건조 처리에 대한 온도는 특별히 제한은 없지만, $100 \sim 250^\circ\text{C}$ 정도가 바람직하다.
- <188> 예시적인 기록 매체는 또한 지지체의 이면에 백층(back layer), 지지체와 도공층과의 사이 또는 지지체와 백층 사이에 그 밖의 층을 형성할 수도 있다. 도공층 상에 보호층을 형성할 수도 있다. 이들 각 층은 단층 또는 복수의 층으로 구성될 수도 있다.
- <189> 잉크젯 기록 매체 외에, 전술한 바와 같이 바람직한 흡액 특성을 갖는 오프셋 인쇄용 코트지 또는 그라비아 인쇄용 코트지 등의 임의의 기록 매체를 이용할 수도 있다.
- <190> 예시적인 기록 매체가 본 발명의 실시예에 따라 100 ms동안 잉크와 접촉하고 있는 경우, 동적 주사 흡액계에 의해 측정되는 상기 잉크의 상기 예시적인 기록 매체로의 전이량은 $2 \sim 40 \text{ ml/m}^2$ 이다. 이 값은 $3 \sim 30 \text{ ml/m}^2$ 가 바람직하다. 순수한 물의 상기 기록 매체로의 전이량은 $2 \sim 45 \text{ ml/m}^2$ 가 바람직하고, $3 \sim 30 \text{ ml/m}^2$ 가 보다 바람직하다.
- <191> 상기 접촉 시간 100 ms에서의 상기 순수한 물 또는 잉크의 전이량이 바람직한 범위보다 적으면, 비딩이 발생하기 쉽다. 상기 전이량이 바람직한 범위보다 많으면, 기록 잉크 도트 직경이 원하는 직경보다도 지나치게 작아지는 경우가 있다.
- <192> 예시적인 기록 매체가 본 발명의 실시예에 따라 400 ms동안 잉크와 접촉하고 있는 경우, 동적 주사 흡액계에 의해 측정되는 상기 잉크의 상기 예시적인 기록 매체로의 전이량은 $3 \sim 50 \text{ ml/m}^2$ 이다. 이 값은 $4 \sim 40 \text{ ml/m}^2$ 가 바람직하다. 상기 접촉 시간 100 ms에서 순수한 물의 상기 예시적인 기록 매체로의 전이량은 $3 \sim 50 \text{ ml/m}^2$ 가 바람직

하고, $4 \sim 40 \text{ ml/m}^2$ 가 보다 바람직하다.

- <193> 상기 접촉 시간 400 ms에서의 상기 순수한 물 또는 잉크의 전이량이 바람직한 범위보다 적으면, 건조성이 불충분하기 때문에, 박차 흔적(spur mark)이 발생하기 쉽다. 상기 전이량이 바람직한 범위보다 많으면, 블리드가 발생하기 쉬워, 건조 후의 화상부의 광택이 낮아지기 쉽다.
- <194> 상기 동적 주사 흡수액계(dynamic scanning absorptometer ; DSA, 일본 TAPPI 저널, 제48권, 1994년 5월, 제 88~92페이지, 구가 시게노리)는 매우 단시간 동안 흡액량을 정확히 측정할 수 있는 장치이다. 상기 동적 주사 흡액계는 흡액의 속도를 모세관 중의 메니스커스의 이동으로부터 직독하여 흡액량을 자동으로 측정한다. 시료 샘플은 디스크와 같은 형태를 취한다. 동적 주사 흡수액계는 시료 샘플 위에서 흡액 헤드를 나선형으로 이동함으로써 이 시료 샘플을 주사하여, 필요한 점에서 흡액량을 측정한다. 주사 속도는 미리 설정한 패턴에 따라서 자동적으로 변화된다. 테스트 시료에 액체를 공급하는 액체 공급 헤드는 테플론(등록상표)관을 통해 모세관에 접속된다. 그 모세관 중의 메니스커스의 위치는 광학 센서로 자동적으로 관독된다. 구체적으로는, 동적 주사 흡액계(K350 시리즈 D형, 교와세이코 주식회사 제조)를 이용하여 순수한 물 또는 잉크의 전이량을 측정했다. 접촉 시간 100 ms 및 접촉 시간 400 ms에서 순수한 물 또는 잉크의 전이량은, 각각의 접촉 시간의 가까운 시간에 있어서의 전이량의 측정치로부터 보간에 의해 구할 수 있다. 측정은 23℃ 50% RH의 환경 조건에서 행했다.
- <195> 본 발명의 실시예에 따른 기록 매체의 평량(grammage)은 $50 \sim 250 \text{ g/m}^2$ 인 것이 바람직하다. 평량이 50 g/m^2 미만이면 용지에 힘이 없기 때문에 화상 형성 장치에서 용지가 막혀 버리게 될 수도 있다. 평량이 250 g/m^2 를 넘으면 용지에 힘이 지나치게 커지기 때문에 화상 형성 장치의 반송 경로 도중에 있는 구부러지지 않아서, 역시 용지가 막혀 버리게 될 수도 있다.
- <196> 이어서, 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 잉크(기록액)에 관해서 설명한다.
- <197> <잉크>
- <198> 본 발명의 실시예에 따른 잉크는 적어도 물, 착색제(colorant) 및 습윤제(humectant)를 함유하며, 침투제(penetrant), 계면활성제(surfactant), 그 밖의 성분을 함유할 수도 있다.
- <199> 본 발명의 실시예에 따른 잉크는, 25℃에 있어서의 표면 장력이 $15 \sim 40 \text{ mN/m}$ 이며, $20 \sim 35 \text{ mN/m}$ 이 보다 바람직하다. 잉크의 표면 장력 15 mN/m 미만이면, 노즐 플레이트에 지나치게 젖는다. 그 결과, 잉크 방울의 형성이 잘 되지 않고, 본 실시예의 기록 매체 상에서의 번짐이 현저하게 되어, 안정된 잉크의 토출을 얻을 수 없다. 잉크의 표면 장력이 40 mN/m 을 넘으면, 기록 매체에 잉크 침투가 충분히 발생하지 않아, 비딩이 발생하고, 건조 시간의 장기화를 초래하는 경우가 있다.
- <200> 잉크의 표면 장력은 예컨대, 표면 장력 측정 장치(교와가이덴가가쿠 주식회사 제조, CBVP-Z)를 이용하여, 백금 플레이트를 사용하여 25℃의 온도에서 측정할 수 있다.
- <201> -착색제-
- <202> 상기 착색제로서는, 안료, 염료 및 착색 미립자가 개별적으로 또는 조합하여 이용될 수도 있다.
- <203> 상기 착색 미립자로서, 안료 및 염료의 적어도 어느 하나의 함유시킨 폴리머 미립자의 수분산물이 착색제로서 바람직하게 이용된다.
- <204> 이 경우에 "함유시킨"이란, 폴리머 미립자 중에 착색제를 봉입한 상태 및 폴리머 미립자에 의해 착색제를 흡착시킨 상태의 어느 하나 또는 쌍방을 의미한다. 그러나, 착색제는 폴리머 미립자에 봉입 또는 흡착되어 있을 필요는 없고, 잉크가 본 발명의 적합한 특성을 유지하는 범위에서, 그 착색제는 에멀전 중에 분산될 수 있다. 착색제는 수불용성 또는 수해용성이며, 폴리머 미립자에 의해서 흡착될 수 있는 착색제는 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다.
- <205> 여기서, 상기 "수불용성" 또는 "수해용성"이란, 20℃의 온도에서 물에 용해될 수 있는 착색제의 최대량이 10:100 (착색제:물) 미만인 것을 의미한다. 또한, "용해되다"란, 눈으로 보아 수용액 표층 또는 하층에 착색제의 분리나 침강이 인정되지 않음을 의미한다.
- <206> 상기 착색제를 함유시킨 폴리머 미립자(착색 미립자)의 체적 평균 입자경은, 잉크에 있어서 $0.01 \sim 0.16 \text{ }\mu\text{m}$ 이 바람직하다. 체적 평균 입자경이 $0.01 \text{ }\mu\text{m}$ 미만이면, 폴리머 미립자가 유동되기 쉽기 때문에 번짐이 발생하거나, 잉크의 내광성이 뒤떨어져 버린다. 반대로, 체적 평균 입자경이 $0.16 \text{ }\mu\text{m}$ 을 넘으면, 노즐이 막히기

쉽게 되거나, 잉크의 발색성(color development)이 나빠져 버린다.

- <207> 상기 착색제로서는, 예컨대, 수용성 염료, 유용성 염료, 분산 염료 또는 안료 등을 들 수 있다. 흡착성 및 봉입성의 관점에서는 유용성 염료 및 분산 염료가 바람직하다. 형성되는 화상의 내광성의 관점에서는 안료가 바람직하다.
- <208> 폴리머 미립자에 의해 효율적으로 함침되기 위해서, 유기 용제, 예컨대, 케톤계 용제에 용해 가능한 염료의 양은 2 g/리터 이상인 것이 바람직하고, 20~600 g/리터인 것이 보다 바람직하다.
- <209> 상기 수용성 염료로서는, 컬러 인텍스에서 산성 염료, 직접성 염료, 염기성 염료, 반응성 염료, 또는 식용 염료로 분류되는 염료이다. 특히, 내수성 및 내광성이 우수한 염료가 바람직하다.
- <210> 상기 산성 염료 및 식용 염료로서는 예컨대, C. I. 에시드 옐로우 17, 23, 42, 44, 79, 142; C. I. 에시드 레드 1, 8, 13, 14, 18, 26, 27, 35, 37, 42, 52, 82, 87, 89, 92, 97, 106, 111, 114, 115, 134, 186, 249, 254, 289; C. I. 에시드 블루 9, 29, 45, 92, 249; C. I. 에시드 블랙 1, 2, 7, 24, 26, 94; C. I. 푸드 옐로우 3, 4; C. I. 푸드 레드 7, 9, 14; C. I. 푸드 블랙 1, 2 등을 들 수 있다.
- <211> 상기 직접성 염료로서는, 예컨대, C. I. 다이렉트 옐로우 1, 12, 24, 26, 33, 44, 50, 86, 120, 132, 142, 144; C. I. 다이렉트 레드 1, 4, 9, 13, 17, 20, 28, 31, 39, 80, 81, 83, 89, 225, 227; C. I. 다이렉트 옐로우 26, 29, 62, 102; C. I. 다이렉트 블루 1, 2, 6, 15, 22, 25, 71, 76, 79, 86, 87, 90, 98, 163, 165, 199, 202; C. I. 다이렉트 블랙 19, 22, 32, 38, 51, 56, 71, 74, 75, 77, 154, 168, 171 등을 들 수 있다.
- <212> 상기 염기성 염료로서는, 예컨대, C. I. 베이식 옐로우 1, 2, 11, 13, 14, 15, 19, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 32, 36, 40, 41, 45, 49, 51, 53, 63, 64, 65, 67, 70, 73, 77, 87, 91; C. I. 베이식 레드 2, 12, 13, 14, 15, 18, 22, 23, 24, 27, 29, 35, 36, 38, 39, 46, 49, 51, 52, 54, 59, 68, 69, 70, 73, 78, 82, 102, 104, 109, 112; C. I. 베이식 블루 1, 3, 5, 7, 9, 21, 22, 26, 35, 41, 45, 47, 54, 62, 65, 66, 67, 69, 75, 77, 78, 89, 92, 93, 105, 117, 120, 122, 124, 129, 137, 141, 147, 155; C. I. 베이식 블랙 2, 8 등을 들 수 있다.
- <213> 상기 반응성 염료로서는, 예컨대, C. I. 리액티브 블랙 3, 4, 7, 11, 12, 17; C. I. 리액티브 옐로우 1, 5, 11, 13, 14, 20, 21, 22, 25, 40, 47, 51, 55, 65, 67; C. I. 리액티브 레드 1, 14, 17, 25, 26, 32, 37, 44, 46, 55, 60, 66, 74, 79, 96, 97; C. I. 리액티브 블루 1, 2, 7, 14, 15, 23, 32, 35, 38, 41, 63, 80, 95 등을 들 수 있다.
- <214> 상기 안료는 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있으며, 무기 안료, 유기 안료의 어느 것이라도 좋다.
- <215> 상기 무기 안료로서는 예컨대, 산화티탄, 산화철, 탄산칼슘, 황산바륨, 수산화알루미늄, 바륨 옐로우, 카드뮴 레드, 크롬 옐로우, 및 카본 블랙 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 카본 블랙이 특히 바람직하다. 컨택트법, 퍼니스법, 또는 서멀법에 의해 제조된 상기 카본 블랙이 이용될 수 있다.
- <216> 상기 유기 안료로서는 예컨대, 아조 안료, 다환식 안료, 염료 킬레이트, 니트로 안료, 니트로소 안료, 및 아닐린 블랙 등을 들 수 있다. 특히, 아조 안료, 다환식 안료가 보다 바람직하다. 상기 아조 안료로서는 예컨대, 아조 레이크 안료, 불용성 아조 안료, 축합 아조 안료, 또는 킬레이트 아조 안료 등을 들 수 있다. 상기 다환식 안료로서는 예컨대, 프탈로시아닌 안료, 페릴렌 안료, 페리논 안료, 안트라퀴논 안료, 퀴나크리돈 안료, 디옥사진 안료, 인디고 안료, 디오인디고 안료, 이소인돌리논 안료, 또는 퀴노프랄론 안료 등을 들 수 있다. 상기 염료 킬레이트로서는 예컨대, 염기성 염료형 킬레이트, 또는 산성 염료형 킬레이트 등을 들 수 있다.
- <217> 상기 안료의 색은 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있으며, 예컨대, 흑색용 안료, 컬러용 안료 등을 들 수 있다. 이들은 1종 단독으로 사용하더라도 좋고, 2종 이상을 병용하더라도 좋다.
- <218> 흑색용 잉크용에서는 예컨대, 퍼니스 블랙, 램프 블랙, 아세틸렌 블랙, 또는 채널 블랙 등의 카본 블랙(C. I. 피그먼트 블랙 7)류; 구리, 철(C. I. 피그먼트 블랙 11), 또는 산화티탄 안료 등의 금속 안료; 및 아닐린 블랙 등의 유기 안료 등을 들 수 있다.
- <219> 황색 잉크용에서는 예컨대, C. I. 피그먼트 옐로우 1(퍼스트 옐로우 G), 3, 12(디스아조 옐로우 AAA), 13, 14, 17, 23, 24, 34, 35, 37, 42(황색 산화철), 53, 55, 74, 81, 83(디스아조 옐로우 HR), 95, 97, 98, 100, 101, 104, 108, 109, 110, 117, 120, 128, 138, 150, 153 등을 들 수 있다.
- <220> 마젠타 잉크용으로서 예컨대, C. I. 피그먼트 레드 1, 2, 3, 5, 17, 22(브릴리언트 퍼스트 스칼렛), 23, 31,

38, 48:2(퍼너먼트 레드 2B(Ba)), 48:2(퍼너먼트 레드 2B(Ca)), 48:3(퍼너먼트 레드 2B(Sr)), 48:4(퍼너먼트 레드 2B(Mn)), 49:1, 52:2, 53:1, 57:1(브릴리언트 카민 6B), 60:1, 63:1, 63:2, 64:1, 81(로다민 6G 레이크), 83, 88, 92, 101(철단), 104, 105, 106, 108(카드름 레드), 112, 114, 122(디메틸퀴나크리돈), 123, 146, 149, 166, 168, 170, 172, 177, 178, 179, 185, 190, 193, 209, 219 등을 들 수 있다.

<221> 시안 잉크용에서는 예컨대, C. I. 피그먼트 블루 1, 2, 15(구리프탈로시아닌 블루 R), 15:1, 15:2, 15:3(프탈로시아닌 블루 G), 15:4, 15:6(프탈로시아닌 블루 E), 16, 17:1, 56, 60, 63 등을 들 수 있다.

<222> 중간색으로서는 레드, 그린, 블루용으로서, C. I. 피그먼트 레드 177, 194, 224, C. I. 피그먼트 오렌지 43, C. I. 피그먼트 바이올렛 3, 19, 23, 37, C. I. 피그먼트 그린 7, 36 등을 들 수 있다.

<223> 상기 안료로서는, 자기 분산형 안료가 바람직하다. 자기 분산형 안료는 적어도 1종의 친수기가 안료의 표면에 직접 혹은 다른 원자단을 통해 분산제를 사용하지 않고 안정적으로 분산시킬 수 있다. 특히, 상기 자기 분산형 안료로서는 이온성 자기 분산형 안료, 또는 양이온성(cationic) 자기 분산형 안료가 바람직하다.

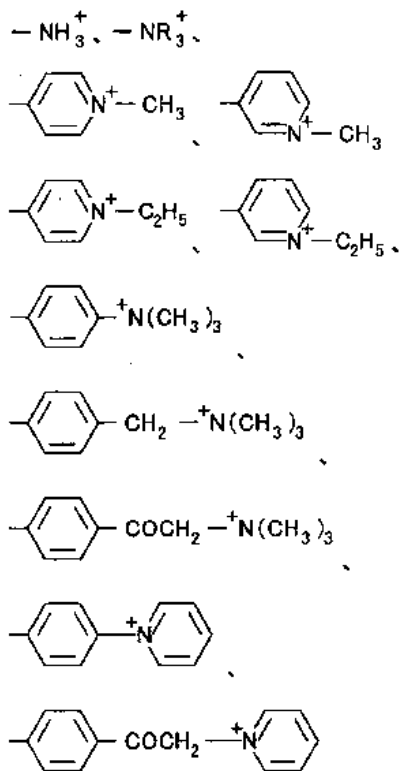
<224> 상기 자기 분산형 안료의 체적 평균 입자경은 잉크에서 0.01~0.16 μm 이 바람직하다.

<225> 상기 음이온성 친수기로서는 예컨대, $-\text{COOM}$, $-\text{SO}_3\text{M}$, $-\text{PO}_3\text{HM}$, $-\text{PO}_3\text{M}_2$, $-\text{SO}_2\text{NH}_2$, 및 $-\text{SO}_2\text{NHCOR}$ (식 중의 M은 수소 원자, 알칼리 금속, 암모늄 또는 유기암모늄을 나타냄; R은 탄소 원자수 1~12의 알킬기, 치환기가 있는 또는 없는 페닐기, 또는 치환기가 있는 또는 없는 나프틸기를 나타냄) 등을 들 수 있다. $-\text{COOM}$ 또는 $-\text{SO}_3\text{M}$ 이 컬러 안료 표면에 결합된 것을 이용하는 것이 바람직하다.

<226> 상기 친수기 중에 있어서의 M이 나타내는 알칼리 금속으로서의 예컨대, 리튬, 나트륨, 칼륨 등을 들 수 있다. 상기 유기 암모늄으로서의 예컨대, 모노 내지 트리메틸 암모늄, 모노 내지 트리 에틸암모늄, 모노 내지 트리 메탄올암모늄을 들 수 있다. 컬러 안료의 표면에 $-\text{COONa}$ 를 도입하여 음이온성 컬러 안료를 획득하기 위해서, 컬러 안료를 차아염소산소다로 산화 처리하는 방법, 술폰화에 의한 방법, 디아조늄염을 반응시키는 방법을 들 수 있다.

<227> 상기 양이온성 친수기로서는, 예컨대 제4급 암모늄기가 바람직하다. 특히, 이하에 도시하는 화학식에 표현된 제4급 암모늄기가 보다 바람직하다. 제4급 암모늄기의 어느 하나가 안료 표면에 결합된 것이 착색제로서 이용되는 것이 바람직하다.

화학식 1

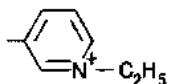


<228>

<229>

상기 친수기가 결합된 양이온성의 자기 분산형 카본 블랙을 제조하는 방법은 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 예컨대, 하기 화학식으로 나타내어지는 N-에틸피리디늄기를 결합시키는 방법으로서, 카본 블랙을 3-아미노-N-에틸피리딘 브로마이드로 처리하는 방법 등을 들 수 있다.

화학식 2



<230>

<231>

상기 친수기가 다른 원자단을 통해 카본 블랙의 표면에 결합될 수도 있다. 다른 원자단으로서는 예컨대, 탄소 원자수 1~12의 알킬기, 치환기가 있는 또는 없는 페닐기, 또는 치환기가 있는 또는 없는 나프틸기를 들 수 있다. 친수기가 다른 원자단을 통해 카본 블랙의 표면에 결합하는 경우의 구체적인 예로서는, 예컨대, $-\text{C}_2\text{H}_4\text{COOM}$ (단, M은 알칼리 금속, 제4급 암모늄을 나타냄), $-\text{PhSO}_3\text{M}$ (단, Ph는 페닐기, M은 알칼리 금속, 제4급 암모늄을 나타냄), $-\text{C}_5\text{H}_{10}\text{NH}_3^+$ 등을 들 수 있다.

<232>

또한, 안료 분산제를 이용한 안료 분산액을 이용할 수도 있다.

<233>

상기 안료 분산제로서는, 상기 친수성 고분자 화합물로서, 천연계에서는, 아라비아 검, 호랑이건 검, 구아 검, 카라야 검, 로카스트빈 검, 아라비노갈락톤, 펙틴, 및 크인스시드 전분 등의 식물성 고분자; 알긴산, 카라기난, 및 한천 등의 해초계 고분자; 젤라틴, 카제인, 알부민, 및 콜라겐 등의 동물계 고분자; 크산텐 검, 텍스트란 등의 미생물계 고분자 등을 들 수 있다. 반합성계에서는, 메틸 셀룰로오스, 에틸 셀룰로오스, 히드록시에틸 셀룰로오스, 히드록시프로필 셀룰로오스, 및 카르복시메틸 셀룰로오스 등의 섬유소계 고분자; 전분글리콜산나트륨, 전분인산에스테르나트륨 등의 전분계 고분자; 알긴산나트륨, 알긴산프로필렌글리콜에스테르 등의 해초계 고분자 등을 들 수 있다. 순합성계에서는, 폴리비닐 알코올, 폴리비닐피롤리돈, 및 폴리비닐 메틸 에테르 등의 비닐계 고분자; 비가교 폴리아크릴아미드, 폴리아크릴산 또는 그 알칼리금속염, 수용성스티렌아크릴 수지 등의 아크릴계 수지; 수용성스티렌말레산 수지; 수용성비닐나프탈렌아크릴 수지; 수용성비닐나프탈렌말레산 수지, 폴리비닐

피콜리돈; β -나프탈렌술폰산포르말린 축합물의 알칼리금속염; 4급 암모늄이나 아미노기 등의 양이온성 관능기의 염을 측쇄에 갖는 고분자 화합물, 세락 등의 천연 고분자 화합물 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 아크릴산, 메타크릴산, 스티렌아크릴산의 호모폴리머나 다른 친수기를 갖는 모노머의 공중합체로 이루어지는 카복실기를 도입한 것이 고분자 분산제로서 특히 바람직하다.

<234> 상기 공중합체의 중량 평균 분자량은 3,000~50,000이 바람직하고, 7,000~15,000이 더욱 바람직하다.

<235> 상기 안료와 상기 분산제와의 혼합 질량비는 1:0.06~1:3이 바람직하고, 1:0.125~1:3이 보다 바람직하다.

<236> 상기 잉크에 있어서 상기 착색제의 첨가량은 6~15 질량%가 바람직하고, 8~12 질량%가 보다 바람직하다. 상기 착색제의 첨가량이 6 질량% 미만이면, 잉크의 착색력의 저하 및 점도의 저하가 발생한다. 착색력의 저하는 화상 농도를 저하시키고, 점도의 저하는 페더링이나 번짐을 일으킬 수 있다. 상기 착색제의 첨가량이 15 질량%를 넘으면, 잉크젯 기록 장치상에서 잉크는 바르게 건조되어 노즐을 움직임을 방해할 수 있다. 또한, 잉크의 점도가 지나치게 높아짐으로 인해 잉크의 침투성이 저하된다. 높은 점도를 갖는 이와 같은 잉크 방울은 매끄럽게 퍼지지 않아서 화상 저하를 일으킨다.

<237> -습윤제-

<238> 상기 습윤제는 그 목적에 따라 임의의 습윤제가 사용될 수 있다. 예컨대, 폴리올 화합물, 락탐 화합물, 요소 화합물 및 당류 중에서 개별적으로 또는 조합하여 사용하더라도 좋다.

<239> 상기 폴리올 화합물로서는 예컨대, 다가알코올류, 다가알코올알킬에테르류, 다가알코올아릴에테르류, 함질소 복소환 화합물, 아미드류, 아민류, 함유황 화합물류, 프로필렌카르보네이트, 탄산에틸렌 등을 들 수 있다. 이들은 개별적으로 또는 조합하여 사용하더라도 좋다.

<240> 상기 다가알코올류로서는, 예컨대, 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜, 1,3-프로판디올, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 3-메틸-1,3-부탄디올, 1,3-프로판디올, 1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 글리세롤, 1,2,6-헥산트리올, 1,2,4-부탄트리올, 1,2,3-부탄트리올, 페트리올 등을 들 수 있다.

<241> 상기 다가알코올알킬에테르류로서는, 예컨대, 에틸렌글리콜모노에틸에테르, 에틸렌글리콜모노부틸에테르, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜모노에틸에테르, 디에틸렌글리콜모노부틸에테르, 테트라에틸렌글리콜모노메틸에테르, 프로필렌글리콜모노에틸에테르 등을 들 수 있다.

<242> 상기 다가알코올아릴에테르류로서는 예컨대, 에틸렌글리콜모노페닐에테르, 에틸렌글리콜모노벤질에테르 등을 들 수 있다.

<243> 상기 함질소 복소환 화합물로서는 예컨대, N-메틸-2-피콜리돈, N-히드록시에틸-2-피콜리돈, 2-피콜리돈, 1,3-디메틸이미다졸리딘, ϵ -카프로락탐 등을 들 수 있다.

<244> 상기 아미드류로서는 예컨대, 포름아미드, N-메틸포름아미드, 포름아미드, N,N-디메틸포름아미드 등을 들 수 있다.

<245> 상기 아민류로서는 예컨대, 모노에탄올아민, 디에탄올아민, 트리에탄올아민, 모노에틸아민, 디에틸아민, 트리에틸아민 등을 들 수 있다.

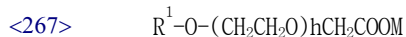
<246> 상기 함유황 화합물류로서는 예컨대, 디메틸설펍시드, 설포란, 티오디에탄올 등을 들 수 있다.

<247> 이들 중에서도, 용해성과 수분 증발에 의한 분사 특성 불량 방지에 대하여 우수한 효과를 얻을 수 있다는 점에서, 글리세린, 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 디프로필렌글리콜, 트리프로필렌글리콜, 1,3-부탄디올, 2,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 3-메틸-1,3-부탄디올, 1,3-프로판디올, 1,5-펜탄디올, 테트라에틸렌글리콜, 1,6-헥산디올, 2-메틸-2,4-펜탄디올, 폴리에틸렌글리콜, 1,2,4-부탄트리올, 1,2,6-헥산트리올, 티오디글리콜, 2-피콜리돈, N-메틸-2-피콜리돈, N-히드록시에틸-2-피콜리돈이 적합하다.

<248> 상기 락탐 화합물로서, 예컨대, 2-피콜리돈, N-메틸-2-피콜리돈, N-히드록시에틸-2-피콜리돈, ϵ -카프로락탐 중에서 적어도 하나가 사용될 수 있다.

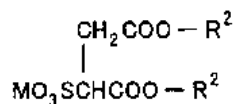
<249> 상기 요소 화합물로서, 예컨대, 요소, 티오요소, 에틸렌요소 및 1,3-디메틸-2-이미다졸리딘 중에서 적어도 하나가 사용될 수 있다. 상기 잉크에서 상기 요소류 화합물의 질량 퍼센트는 일반적으로 0.5~50 %가 바람직하고, 1~20 %가 보다 바람직하다.

- <250> 상기 당류로서는, 단당류, 이당류, 올리고당류(삼당류 및 사당류를 포함함), 다당류 또는 이들의 유도체 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 글루코오스, 만노스, 프럭토스, 리보스, 키실로스, 아라비노스, 갈락토스, 말토스, 셀로비오스, 락토스, 슈크로스, 토레할로스, 말토티리오스가 적합하며, 말티토스, 소르비토스, 글루코노락톤, 말토스가 특히 바람직하다.
- <251> 상기 다당류란, 광의의 당을 의미하여, α -시클로덱스트린, 셀룰로오스 등 자연계에 널리 존재하는 물질을 포함하는 의미로 이용할 수 있다.
- <252> 상기 당류의 유도체로서는, 상기 당류의 환원당(예컨대, 당알코올: $\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_n\text{CH}_2\text{OH}$ (단, n 은 2~5의 정수를 나타냄)로 나타냄), 산화당(예컨대, 알돈산, 우론산 등), 아미노산, 티오산 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 특히 당알코올이 바람직하다. 이 알코올로서는 예컨대, 말티톨, 소르비트 등을 들 수 있다.
- <253> 상기 잉크에서 상기 습윤제의 질량 퍼센트는 10~50 %가 바람직하고, 20~35 %가 보다 바람직하다. 상기 습윤제의 함유량이 지나치게 적으면, 노즐이 건조되기 쉬워 액적의 토출 성능이 저하된다. 습윤제의 함유량이 지나치게 많으면, 잉크 점도가 너무 높아진다.
- <254> -침투제-
- <255> 상기 침투제로서는, 폴리에틸렌 화합물이나 글리콜에테르 화합물과 같은 수용성 유기 용제가 이용될 수 있으며, 특히 탄소수 8 이상의 폴리에틸렌 화합물 또는 글리콜에테르 화합물이 적합하다.
- <256> 상기 폴리에틸렌 화합물의 탄소수가 8 미만이면, 잉크의 침투성이 불충분해질 수 있다. 침투성이 낮은 잉크는 양면 인쇄시에 기록 매체를 더럽힐 수 있다. 또한, 이와 같은 잉크는 기록 매체 상에서 부드럽게 퍼지지 않기 때문에, 일부 화소가 블랭크 상태가 되어 버리며, 그 결과, 문자의 품질이 저하되고 화상 농도의 저하될 수 있다.
- <257> 상기 탄소수 8 이상의 폴리에틸렌 화합물로서는, 예컨대, 2-에틸-1, 3-헥산디올(용해도 : 4.2%(25℃)), 2,2,4-트리메틸-1, 3-펜탄디올(용해도 : 2.0%(25℃)) 등을 들 수 있다.
- <258> 상기 글리콜에테르 화합물은, 그 목적에 따라 임의의 글리콜에테르가 사용될 수 있으며, 그 예로서, 에틸렌글리콜모노에틸에테르, 에틸렌글리콜모노부틸에테르, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜모노에틸에테르, 디에틸렌글리콜모노부틸에테르, 테트라에틸렌글리콜모노메틸에테르, 프로필렌글리콜모노에틸에테르 등의 다가알코올알킬에테르류; 에틸렌글리콜모노페닐에테르, 에틸렌글리콜모노벤질에테르 등의 다가알코올아릴에테르류 등을 들 수 있다.
- <259> 상기 잉크에서 침투제의 양에는 특별히 제한은 없다. 그러나, 침투제의 양은 0.1~20 질량%가 바람직하고, 0.5~10 질량%가 보다 바람직하다.
- <260> -계면활성제-
- <261> 상기 계면활성제는 그 목적에 따라 임의의 계면활성제가 사용될 수 있다. 예컨대, 음이온 계면활성제, 비이온성 계면활성제, 양성 계면활성제, 불소계 계면활성제가 사용될 수 있다.
- <262> 상기 음이온성 계면활성제로서는, 예컨대, 폴리옥시에틸렌알킬에테르초산염, 도데실벤젠술포산염, 라우릴산염, 폴리옥시에틸렌알킬에테르설페이트의 염 등을 들 수 있다.
- <263> 상기 논이온계 계면활성제로서는, 예컨대, 아세틸렌글리콜계 계면활성제, 폴리옥시에틸렌알킬에테르, 폴리옥시에틸렌알킬페닐에테르, 폴리옥시에틸렌알킬에스테르, 폴리옥시에틸렌소르비탄지방산에스테르 등을 들 수 있다.
- <264> 상기 아세틸렌글리콜계 계면활성제로서는 예컨대, 2,4,7,9-테트라메틸-5-데신-4,7-디올, 3,6-디메틸-4-옥틴-3,6-디올, 3,5-디메틸-1-헥신-3-올 등을 들 수 있다. 이 아세틸렌글리콜계 계면활성제는, 시판되는 제품으로서, 예컨대 에어프로덕트사(미국)의 사피놀 104, 82, 465, 485, TG 등을 들 수 있다.
- <265> 상기 양성 계면활성제로서는 예컨대, 라우릴아미노프로피온산염, 라우릴디메틸베타인, 스테아릴디메틸베타인, 라우릴디히드록시에틸베타인 등을 들 수 있다. 구체적으로는, 라우릴디메틸아민옥사이드, 미리스틸디메틸아민옥사이드, 스테아릴디메틸아민옥사이드, 디히드록시에틸라우릴아민옥사이드, 폴리옥시에틸렌야자알킬디메틸아민옥사이드, 디메틸알킬(야자)베타인, 디메틸라우릴베타인 등을 들 수 있다.
- <266> 특히, 하기 화학식(3), (4), (5), (6), (7) 및 (8)으로 나타내어지는 계면활성제가 적합하다.



<268> 단, 상기 화학식(3)에서, R^1 은 탄소수 6~14의 알킬기를 나타내며, 분기하더라도 좋다. h는 3~12의 정수를 나타낸다. M은 알칼리 금속 이온, 제4급 암모늄, 제4급 포스포늄 또는 알칸올아민을 나타낸다.

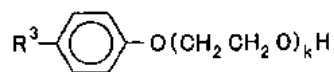
화학식 4



<269>

<270> 단, 상기 화학식(4)에서, R^2 은 탄소수 5~16의 알킬기를 나타내며, 분기하더라도 좋다. M은 알칼리 금속 이온, 제4급 암모늄, 제4급 포스포늄 또는 알칸올아민을 나타낸다.

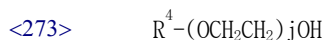
화학식 5



<271>

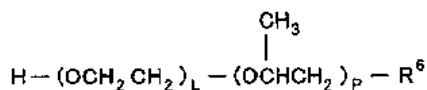
<272> 단, 상기 화학식(5)에서, R^3 은 탄화수소기, 예컨대, 탄소수 6~14의 알킬기를 나타내며, 분기하더라도 좋다. k는 5~20의 정수를 나타낸다.

화학식 6



<274> 단, 상기 화학식(6)에서, R^4 은 탄화수소기를 나타내며, 예컨대, 탄소수 6~14의 알킬기를 나타낸다. j는 5~20의 정수를 나타낸다.

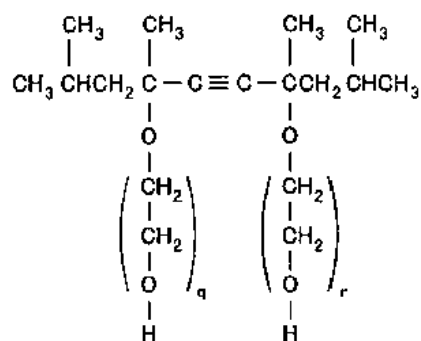
화학식 7



<275>

<276> 단, 상기 화학식(7) 중, R^6 은 탄화수소기, 예컨대, 탄소수 6~14의 알킬기를 나타내며, 분기하더라도 좋다. L 및 p는 1~20의 정수를 나타낸다.

화학식 8



<277>

<278> 단, 상기 화학식(8)에서, q 및 r은 0~40의 정수를 나타낸다.

<279> 이하, 상기 화학식(3)의 계면활성제를 구체적으로 유리산형(free acid form)으로 나타낸다.

화학식 9

<280> $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{120}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3\text{CH}_2\text{COOH}$

화학식 10

<281> $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{120}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_4\text{CH}_2\text{COOH}$

화학식 11

<282> $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{120}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_5\text{CH}_2\text{COOH}$

화학식 12

<283> $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{120}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_6\text{CH}_2\text{COOH}$

화학식 13

<284>
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{CHO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_6\text{CH}_2\text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

화학식 14

<285>
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CHO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3\text{CH}_2\text{COOH} \\ | \\ (\text{CH}_2)_5\text{CH}_3 \end{array}$$

<286> 이하, 상기 화학식(4)의 계면활성제를 구체적으로 유리산형으로 나타낸다.

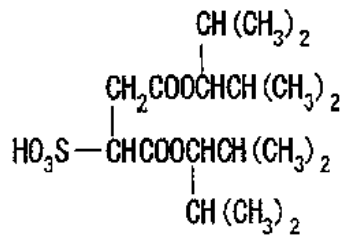
화학식 15

<287>
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_2\text{COOCHCH}_2\text{CHCH}_3 \\ | \quad | \\ \text{HO}_3\text{S}-\text{CHCOOCHCH}_2\text{CHCH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$$

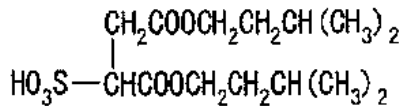
화학식 16

<288>
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2\text{COOCHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{HO}_3\text{S}-\text{CHCOOCHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

화학식 17

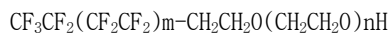


화학식 18



하기 화학식(19)으로 나타내어지는 불소계 계면활성제를 사용하는 것이 적합하다.

화학식 19



단, 상기 화학식(19)에서, m은 0~10의 정수를 나타낸다. n은 1~40의 정수를 나타낸다. j는 1~40의 정수이다.

상기 불소계 계면활성제로서는, 예컨대, 파플루오로알킬술포산 화합물, 파플루오로알킬카르본 화합물, 파플루오로알킬인산에스테르 화합물, 파플루오로알킬에틸렌옥사이드 부가물 및 파플루오로알킬에테르기를 측쇄(side chain)로서 갖는 폴리옥시알킬렌에테르폴리머 화합물 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 파플루오로알킬에테르기를 측쇄로서 갖는 폴리옥시알킬렌에테르폴리머 화합물은 기포성이 적고, 최근 문제시되고 있는 불소 화합물의 생체 축적성도 낮아 안정성이 높은 것으로, 특히 바람직하다.

상기 파플루오로알킬술포산 화합물로서는 예컨대, 파플루오로알킬술포산, 파플루오로알킬술포산염 등을 들 수 있다.

상기 파플루오로알킬카르본 화합물로서는 예컨대, 파플루오로알킬카르복실산, 파플루오로알킬카르복실산염 등을 들 수 있다.

상기 파플루오로알킬인산에스테르 화합물로서는 예컨대, 파플루오로알킬인산에스테르, 파플루오로알킬인산에스테르의 염 등을 들 수 있다.

상기 파플루오로알킬에테르기를 측쇄로서 갖는 폴리옥시알킬렌에테르폴리머 화합물로서는, 파플루오로알킬에테르기를 측쇄로서 갖는 폴리옥시알킬렌에테르폴리머, 파플루오로알킬에테르기를 측쇄로서 갖는 폴리옥시알킬렌에테르폴리머의 황산에스테르염, 파플루오로알킬에테르기를 측쇄로서 갖는 폴리옥시알킬렌에테르폴리머의 염 등을 들 수 있다.

이들 불소계 계면활성제에 있어서의 염의 쌍이온으로서, Li, Na, K, NH₄, NH₃CH₂CH₂OH, NH₂(CH₂CH₂OH)₂, NH(CH₂CH₂OH)₃ 등을 들 수 있다.

상기 불소계 계면활성제로서는, 본 발명을 위해 생성된 것을 사용하더라도 좋고, 시판되는 제품을 사용하더라도 좋다.

시판되는 제품으로서, 예컨대, 서프론 S-111, S-112, S-113, S-121, S-131, S-132, S-141, S-145(모두 아사히 가라스사 제조), 폴라드 FC-93, FC-95, FC-98, FC-129, FC-135, FC-170 C, FC-430, FC-431(모두 스미토모 스리 엠사 제조), 메가파크 F-470, F1405, F-474(모두 다이닛폰잉크가쿠고교사 제조), 조닐 TBS, FSP, FSA, FSN-100, FSN, FSO-100, FSO, FS-300, UR(모두 듀폰사 제조), FT-110, FT-250, FT-251, FT-400S, FT-150, FT-400SW(모두 주식회사 네오스 제조), PF-151 N(옵노바사 제조) 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 신뢰성과 발색 향상(color development)에 관해서 양호하다는 점에서, 조닐 FS-300, FSN, FSN-100, FSO(듀폰사 제조)가 특히 바람직하다.

- <302> [그 밖의 성분]
- <303> 잉크 내에서 상기 그 밖의 성분의 예로는, 수지 에멀전, pH 조정제, 방부/방미제, 방청제(rust inhibitor), 산화방지제, 자외선 흡수제, 산소흡수제, 광안정화제 등을 들 수 있으나, 이들로만 제한되는 것은 아니다.
- <304> -수지 에멀전-
- <305> 상기 수지 에멀전(resin emulsion)은, 수지 미립자를 연속상(continuous phase)으로서의 수중에 분산한 것으로, 필요에 따라 계면활성제와 같은 분산제를 함유할 수도 있다..
- <306> 수지 에멀전 중의 분산상 성분(a component of the resin microparticles)으로서의 수지 미립자의 질량 퍼센트는, 일반적으로는 10~70 %가 바람직하다. 또한, 상기 수지 미립자의 입자 직경은, 특히 잉크젯 기록 장치에 대해서는, 평균 입자 직경 10~1000 nm이 바람직하고, 20~300 nm이 보다 바람직하다.
- <307> 상기 수지 미립자 성분은, 예컨대, 아크릴계 수지, 초산비닐계 수지, 스티렌계 수지, 부타디엔계 수지, 스티렌-부타디엔계 수지, 염화비닐계 수지, 아크릴스티렌계 수지, 아크릴실리콘계 수지 등을 들 수 있고, 이들 중에서도, 아크릴실리콘계 수지가 특히 바람직하지만, 이들로만 제한되는 것은 아니다.
- <308> 상기 수지 에멀전으로서, 본 발명을 위해 생성된 것을 사용하더라도 좋고, 시판되는 제품을 사용하더라도 좋다.
- <309> 시판되는 수지 에멀전으로서, 예컨대, 마이크로젤 E-1002, E-5002(스티렌-아크릴계 수지 에멀전, 니혼페인트 주식회사 제조), 본코트 4001(아크릴계 수지 에멀전, 다이닛폰가가쿠고교 주식회사 제조), 본코트 5454(스티렌-아크릴계 수지 에멀전, 다이닛폰가가쿠고교 주식회사 제조), SAE-1014(스티렌-아크릴계 수지 에멀전, 니혼제온 주식회사제조), 사이비늘 SK-200(아크릴계 수지 에멀전, 사이텐가가쿠 주식회사 제조), 프라이말 AC-22, AC-61(아크릴계 수지 에멀전, 롬·앤드·하스 제조), 나노크릴 SBCX-2821, 3689(아크릴실리콘계 수지 에멀전, 도요잉크세이조 주식회사 제조), #3070(메틸 메타크릴산메틸 중합체 수지 에멀전, 미쿠니시키소사 제조) 등을 들 수 있다.
- <310> 상기 수지 에멀전에서의 수지 미립자 성분의 질량 퍼센트는 0.1~50 %가 바람직하고, 0.5~20 %가 보다 바람직하고, 1~10 %가 더욱 바람직하다. 상기 수지 미립자의 질량 퍼센트가 0.1 % 미만이면, 눈막힘(clogging)에 대한 내성 및 토출 안정성의 향상 효과가 충분하지 않은 경우가 있고, 50 %를 넘으면, 잉크의 보존 안정성을 저하시켜 버리는 경우가 있다.
- <311> 상기 방부/방미제로서는, 예컨대, 1,2-벤조아소티아조린-3-온, 테히드로초산나트륨, 소르브산나트륨, 2-피리딘티올-1-옥사이드나트륨, 안식향산나트륨, 펜타클로로페놀나트륨 등을 들 수 있다.
- <312> 상기 pH 조정제로서는, 잉크에 악영향을 주지 않고서 잉크의 pH를 7 이상으로 조정할 수 있는 것이라면, 목적에 따라 임의의 물질을 사용할 수 있다.
- <313> 이 pH 조정제로서는, 예컨대, 디에탄올아민, 트리에탄올아민 등의 아민, 수산화리튬, 수산화나트륨, 수산화칼륨 등의 알칼리 금속 원소의 수산화물; 수산화암모늄, 제4급 암모늄수산화물, 제4급 포스포늄수산화물, 탄산리튬, 탄산나트륨, 탄산칼륨 등의 알칼리 금속의 탄산염 등을 들 수 있다.
- <314> 상기 방청제로서는 예컨대, 산성아황산염, 티오황산나트륨, 티오디글리콜산안몬, 디이소프로필암모늄니트라이트, 사질산펜타에리스리톨, 디시클로헥실암모늄니트라이트 등을 들 수 있다.
- <315> 상기 산화방지제로서는 예컨대, 페놀계 산화방지제(힌더드 페놀계 산화방지제를 포함함), 아민계 산화방지제, 유허계 산화방지제, 인계 산화방지제 등을 들 수 있다.
- <316> 상기 페놀계 산화방지제(힌더드 페놀계 산화방지제를 포함함)로서는 예컨대, 부틸화히드록시아니솔, 2,6-di-tert-부틸-4-에틸페놀, 스테아릴-β-(3,5-디-tert-부틸-4-히드록시페닐)프로피오네이트, 2,2'-메틸렌비스(4-메틸-6-tert-부틸페놀), 2,2'-메틸렌비스(4-에틸-6-tert-부틸페놀), 4,4'-부틸리덴비스(3-메틸-6-tert-부틸페놀), 3,9-비스[1,1-디메틸-2-[β-(3-tert-부틸-4-히드록시-5-메틸페닐)프로피오닐옥시]에틸]2,4,8,10-테트라익사스피로[5,5]운데칸, 1,1,3-트리스(2-메틸-4-히드록시-5-tert-부틸페닐)부탄, 1,3,5-트리메틸-2,4,6-트리스(3,5-디-tert-부틸-4-히드록시벤질)벤젠, 테트라키스[메틸렌-3-(3',5'-디-tert-부틸-4'-히드록시페닐)프로피오네이트]메탄 등을 들 수 있다.
- <317> 상기 아민계 산화방지제로서는 예컨대, 페닐-β-나프틸아민, α-나프틸아민, N,N'-디-sec-부틸-p-페닐렌디아민,

페노티아딘, N,N'-디페닐-p-페닐렌디아민, 2,6-디-tert-부틸-p-크레졸, 2,6-디-tert-부틸페놀, 2,4-디메틸-6-tert-부틸-페놀, 부틸히드록시아니솔, 2,2'-메틸렌비스(4-메틸-6-tert-부틸페놀), 4,4'-부틸리텐비스(3-메틸-6-tert-부틸페놀), 4,4'-티오비스(3-메틸-6-tert-부틸페놀), 테트라키스[메틸렌-3(3,5-디-tert-부틸-4-디히드로키페닐)프로피오네이트]메탄, 1,1,3-트리스(2-메틸-4-히드록시-5-tert-부틸페닐)부탄 등을 들 수 있다.

<318> 상기 유허계 산화방지제로서는 예컨대, 디라우릴3,3'-티오디프로피오네이트, 디스테아릴티오디프로피오네이트, 라우릴스테아릴티오디프로피오네이트, 디밀리스틸3,3'-티오디프로피오네이트, 디스테아릴 β , β '-티오디프로피오네이트, 2-머캅토벤조이미다졸, 디라우릴설파이드 등을 들 수 있다.

<319> 상기 인계 산화방지제로서는, 트리페닐포스파이트, 옥타데실포스파이트, 트리소데실포스파이트, 트리라우릴트리티오포스파이트, 트리노닐페닐페스파이트 등을 들 수 있다.

<320> 상기 자외선 흡수제로서는 예컨대, 벤조페논계 자외선 흡수제, 벤조트리아졸계 자외선 흡수제, 살리실레이트계 자외선 흡수제, 시아노아크릴레이트계 자외선 흡수제, 니켈 착염계 자외선 흡수제 등을 들 수 있다.

<321> 상기 벤조페논계 자외선 흡수제로서는 예컨대, 2-히드록시-4-n-옥톡시벤조페논, 2-히드록시-4-n-도데실옥시벤조페논, 2,4-디히드록시벤조페논, 2-히드록시-4-메톡시벤조페논, 2,2',4,4'-테트라히드록시벤조페논 등을 들 수 있다.

<322> 상기 벤조트리아졸계 자외선 흡수제로서는 예컨대, 2-(2'-히드록시-5'-tert-옥틸페닐)벤조트리아졸, 2-(2'-히드록시-5'-메틸페닐)벤조트리아졸, 2-(2'-히드록시-4'-옥톡시페닐)벤조트리아졸, 2-(2'-히드록시-3'-tert-부틸-5'-메틸페닐)-5-클로로벤조트리아졸 등을 들 수 있다.

<323> 상기 살리실레이트계 자외선 흡수제로서는 예컨대, 페닐살리실레이트, p-tert-부틸페닐살리실레이트, p-옥틸페닐살리실레이트 등을 들 수 있다.

<324> 상기 시아노아크릴레이트계 자외선 흡수제로서는 예컨대, 에틸-2-시아노-3,3'-디페닐아크릴레이트, 메틸-2-시아노-3-메틸-3-(p-메톡시페닐)아크릴레이트, 부틸-2-시아노-3-메틸-3-(p-메톡시페닐)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

<325> 상기 니켈 착염계 자외선 흡수제로서는 예컨대, 니켈비스(옥틸페닐)설파이드, 2,2'-티오비스(4-tert-옥틸페레이트)-n-부틸아민니켈(II), 2,2'-티오비스(4-tert-옥틸페레이트)-2-에틸헥실아민니켈(II), 2,2'-티오비스(4-tert-옥틸페레이트)트리에탄올아민니켈(II) 등을 들 수 있다.

<326> 본 발명의 실시예에 따른 잉크는 적어도 물, 착색제, 및 습윤제를 포함하며, 필요에 따라 침투제, 계면활성제, 및 그 밖의 성분을 포함할 수도 있다. 잉크를 준비하기 위해, 상기 성분들이 수성 매체 속에 분산 또는 용해되고, 필요하다면, 용액을 교반(stir)할 수도 있다. 상기 분산은 예컨대, 샌드 밀(sand mill), 호모게나이저, 볼 밀, 페인트 셰이커, 초음파 분산기 등에 의해 행할 수 있고, 교반 혼합은 통상의 교반 날개를 이용한 교반기, 마그네틱 교반기, 고속 분산기 등으로 행할 수 있다.

<327> 상기 잉크의 점도는 20℃에서, 1cPs~30cPs 이하가 바람직하고, 2~20 cPs가 보다 바람직하다. 상기 점도가 20 cPs를 넘으면, 토출 안정성의 확보가 곤란하게 되는 경우가 있다.

<328> 상기 잉크의 pH로서는 예컨대, 7~10이 바람직하다.

<329> 상기 잉크의 착색은, 옐로우, 마젠타, 시안, 블랙 등을 들 수 있으나, 이들만으로 제한되는 것은 아니다. 이들의 착색을 2종 이상 병용한 잉크 셋트를 사용하여 기록을 하면, 다색 화상을 형성할 수 있으며, 4색을 병용한 잉크 셋트를 사용하여 기록을 하면, 풀-컬러 화상을 형성할 수 있다.

<330> 한편, 상기 실시형태에서, 화상 처리 장치는, 본 발명에 따른 화상 처리 방법을 컴퓨터로 하여금 실행시키도록 하는 프로그램으로서의 프린터 드라이버를 포함한다. 그러나, 화상 형성 장치 내에 상술한 화상 처리 방법을 실행하는 수단을 갖추도록 할 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 화상 처리 방법을 수행하기 위한 특정 용도용의 집적 회로(ASIC)를 화상 형성 장치에 탑재하는 것도 가능하다.

<331> 이어서, 잉크젯 기록 장치의 기능과 복사 기능을 복합한 화상 형성 장치(다기능 프린터)의 일례에 관해서 도 21을 참조하여 설명한다. 한편, 도 21은 예시적 화상 형성 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

<332> 이 화상 형성 장치의 본체(1001)는, 화상을 형성하기 위한 화상 형성 수단(1002) 및 부주사 반송 수단(1003)(양자를 합쳐 프린터 엔진 유닛이라고 함)을 포함한다. 이 화상 형성 장치에서, 피기록 매체(용지)(1005)는 장치

본체(1001)의 바닥부에 설치한 급지 수단(1004)로부터 1장씩 급지된다. 부주사 반송 수단(1003)은 용지(1005)를 화상 형성 수단(1002)에 대향하는 위치로 반송하면서, 화상 형성부(1002)에 의해서 용지(1005)에 액적을 토출하여 화상을 형성(기록)한 후, 배지 반송부(1006)를 통하여 장치 본체(1001)의 상면에 형성한 배지 트레이(1007) 상에 용지(1005)를 배지한다.

<333> 또한, 이 화상 형성 장치는 화상을 읽어내기 위한 화상 판독부(1011)를 포함한다. 이 화상 판독부(1011)는, 본체(1001)의 상부에서 배지 트레이(1007)의 위쪽에 위치하며, 화상 형성부(1002)에 의해 형성되는 화상 데이터(인쇄 데이터)를 입력하는데 사용된다. 이 화상 판독부(1011)는, 조명 광원(1013)과 미러(1014)를 포함하는 주사 광학계(1015)와; 미러(1016, 1017)를 포함하는 주사 광학계(1018)와; 컨택트 유리(1012)와; 렌즈(1019)와; 화상 판독 소자(1020)를 포함한다. 주사 광학계(1015) 및 주사 광학계(1018)는 컨택트 유리(1012) 상의 원고를 이동 및 주사하고, 화상 판독 소자(1020)는 주사된 원고의 화상을 화상 신호로서 수신한다. 이 화상 신호는 디지털화되고, 화상 처리된 다음, 인쇄된다. 한편, 화상 판독부(1011)는 원고를 누르기 위한 압판(1010)을 컨택트 유리(1012) 상에 갖추고 있다.

<334> 또한, 이 화상 형성 장치는, 화상 형성부(1002)에 의해 형성되는 화상의 데이터를 포함하는 인쇄 데이터를, 예를 들어, 화상을 처리하기 위한 퍼스널 컴퓨터와 같은 화상 처리 장치, 이미지 스캐너와 같은 화상 판독기, 디지털 카메라와 같은 촬상 장치 등의 호스트로부터 케이블 또는 네트워크를 통해 수신하기 위한 인터페이스를 포함한다.

<335> 여기서, 화상 형성부(1002)는 서틀형이며, 전술한 잉크젯 기록 장치(화상 형성 장치)와 유사한 구성을 가진다. 화상 형성부(1002)는, 주주사 방향(용지 반송 방향과 직교하는 방향)으로 이동 가능한 캐리지(1023)와; 상기 캐리지(1023)를 안내하는 가이드 로드(1021)와; 상이한 색의 액적을 토출하는 노즐열을 갖는 하나 또는 그 이상의 액체 토출 헤드에 이루어지는 기록 헤드(1024)를 포함한다. 화상 형성부(1002)에서, 화상은, 캐리지 주사 기구에 의해 캐리지(1023)를 주주사 방향(main scanning direction)으로 이동시키는 한편, 부주사 반송부(1003)에 의해 용지(1005)를 용지 반송 방향(부주사 방향)으로 보내면서, 캐리지(1023) 상의 기록 헤드(1024)로부터 액적을 토출시켜 형성된다. 화상 형성부(1002)는, 라인형 헤드를 사용하는 라인형으로 구성될 수도 있다.

<336> 기록 헤드(1024)는 각각 블랙(Bk) 잉크, 시안(C) 잉크, 마젠타(M) 잉크, 옐로우(Y) 잉크를 토출하는 노즐열을 포함한다. 기록 헤드(1024)에는, 캐리지(1023)에 탑재한 서브탱크(1025)로부터 각 색의 잉크가 공급된다. 서브탱크(1025)에는, 본체(1001) 내에 착탈가능한 잉크 카트리지(메인 탱크)(1026)로부터 (도시하지 않는) 잉크 공급 튜브를 통해 각 색의 잉크가 공급된다.

<337> 부주사 반송부(1003)는, 구동 롤러로서 사용되는 반송 롤러(1032)와; 종동 롤러(1033)와; 반송 롤러(1032)와 종동 롤러(1033) 사이에 걸쳐져 있으며, 아래쪽에서 급지된 용지(1005)를 대략 90도 반송 방향을 전환시켜 화상 형성부(1002)에 대향시켜 반송하기 위한, 무단형의 반송 벨트(1031)와; 이 반송 벨트(1031)의 표면을 대전시키기 위한 AC 바이어스가 인가되는 대전 롤러(1034)와; 반송 벨트(1031)를 화상 형성부(1002)의 대향하는 영역에서 가이드하는 가이드 부재(1035)와; 용지(1005)를 반송 롤러(1032)에 대향하는 위치에서 반송 벨트(1031)에 압박하는 누름 회전자(1036)와; 화상 형성부(1002)에 의해서 화상이 형성된 용지(1005)를 배지 반송부(1006)로 보내기 위한 반송 롤러(1037)를 포함한다.

<338> 이 부주사 반송부(1003)의 반송 벨트(1031)는, 부주사 모터(1131)에 의해 타이밍 벨트(1132) 및 타이밍 롤러(1133)를 통해 반송 롤러(1032)가 회전함으로써, 부주사 방향으로 회전하도록 되어 있다.

<339> 급지부(1004)는 본체(1001)로부터 탈착가능하며, 용지(1005)를 적재하는 급지 카세트(1041)와; 급지 카세트(1041) 내의 용지(1005)를 1장씩 분리하여 송출하기 위한 급지 회전자(1042) 및 마찰 패드(1043)와; 용지(1005)를 부주사 반송부(1003)에 반송하는 레지스트 롤러로서 사용되는 급지 반송 롤러(1044)를 포함한다. 급지 회전자(1042)는 (도시하지 않는) 급지 클러치를 통해 HB형 스테핑 모터와 같은 급지 모터(1141)에 의해서 회전된다. 또한 급지 반송 롤러(1044)도 급지 모터(1141)에 의해서 회전 구동된다.

<340> 배지 반송부(1006)는, 화상이 형성되어 있는 용지(1005)를 반송하는 배지 반송 롤러(1061, 1062)와; 용지(1005)를 배지 트레이(1007)에 송출하기 위한 배지 반송 롤러(1063) 및 배지 롤러(1064)를 포함한다.

<341> 도 22의 블록도를 참조하여 이 화상 형성 장치의 제어부의 개요에 관해서 설명한다.

<342> 제어부(1200)는 화상 형성 장치 전체의 제어를 담당하는 주제어부(1210)를 포함하고 있다. 주제어부(1210)는, CPU(1201)와; 본 발명에 따른 화상 처리 방법을 CPU(1200)로 하여금 실행케하는 프로그램, 그 밖의 프로그램, 본 발명에 따른 디터 매트릭스, 및 그 밖의 고정 데이터를 저장하는 ROM(1202)과; 화상 데이터 등을 일시 저장

하는 RAM(1203)과; 전원이 차단되어 있는 동안에도 데이터를 유지하기 위한 불휘발성 메모리(NVRAM)(1204)와; 화상 데이터에 대하여 하프톤 처리 등의 화상 처리를 수행하는 ASIC(1205)를 포함한다.

- <343> 또한, 이 제어부(1200)는, 화상 처리 장치로서 사용되는 정보 처리 장치 등의 호스트 측과 주제어부(1210) 사이에서 데이터 및 신호를 송수신하기 위한 외부 I/F(1211)와; 기록 헤드(1024)를 제어하기 위한 헤드 드라이버를 포함하는 인쇄 제어부(1212)와; 캐리지(1023)를 이동시키는 주주사 모터(1027)를 구동하기 위한 주주사 구동부(모터 드라이버)(1213)와; 부주사 모터(1131)를 구동하기 위한 부주사 구동부(1214)와; 급지 모터(1141)를 구동하기 위한 급지 구동부(1215)와; 종이 배출부(1006)의 각 롤러를 구동하는 배지 모터(1103)를 구동하기 위한 배지 구동부(1216)와; (도시하지 않은) 양면 유닛의 각 롤러를 구동하는 양면 채급지 모터(1104)를 구동하기 위한 양면 구동부(1217)와; (도시하지 않은) 유지 회복 기구를 구동하는 유지 회복 모터(1105)를 구동하기 위한 유지/회복계 구동부(1218)와; 대전 롤러(1034)에 AC 바이어스를 공급하는 AC 바이어스 공급부(1219)를 포함하고 있다.
- <344> 또한, 제어부(1200)는, 솔레노이드(SOL)(1206)들을 구동하는 솔레노이드류 구동부(드라이버)(1222)와; 용지 공급에 사용되는 전자 클러치류(1107) 등을 구동하는 클러치 구동부(1224)와; 화상 판독부(1011)를 제어하는 스캐너 구동부(1225)를 포함하고 있다.
- <345> 또한, 주제어부(1210)는, 반송 벨트(1031)의 온도를 검출하는 온도 센서(1108)로부터의 검출 신호를 수신한다. 또, 주제어부(1210)는, 그 밖의 각종 센서로부터의 검출 신호도 수신하지만, 도 30에서는 그 도시를 생략하고 있다. 또한, 주제어부(1210)는, 각종 키 입력을 수신하고 본체(1001) 상의 조작/표시부(1109)에 표시 정보를 출력한다. 조작/표시부(1109)는 뉴메릭 키 및 프린트스타트 키 등과 같은 키들을 포함한다.
- <346> 또한, 이 주제어부(1210)는, 캐리지(1023)의 이동 거리 및 이동 속도를 검출하기 위한 선형 인코더(1101)로부터의 출력 신호(펄스)와, 반송 벨트(1031)의 이동 거리 및 이동 속도를 검출위한 로터리 인코더(1102)로부터의 출력 신호(펄스)를 수신한다. 이들 출력 신호들의 상관 관계에 기초하여, 주제어부(1210)는, 주주사 구동부(1213)로 하여금 주주사 모터(1027)를 구동하게 함으로써, 캐리지(1023)를 이동시키고, 부주사 구동부(1214)로 하여금 부주사 모터(1131)를 구동하게 함으로써, 용지(1005)를 반송하기 위해 반송 벨트(1031)를 이동시킨다.
- <347> 이와 같은 화상 형성 장치의 화상 형성 동작에 관해서 이하에서 기술된다. AC 바이어스 공급부(1219)는, 교번 전압인 정부극을 갖는 고전압의 구형파를 대전 롤러(1034)에 인가한다. 반송 벨트(1031)의 절연층(표층)에 접촉하고 있는 대전 롤러(1034)는 상기 절연층을 대전시키며, 반송 방향으로 교대로 띠 형상의 정-대전된 영역과 부-대전된 영역을 형성한다. 그 결과, 반송 벨트(1031) 상에는 불평등 전계가 생성된다.
- <348> 그래서, 급지부(1004)로부터, 반송 롤러(1032)와 누름 회전자(1036) 사이의 공간으로 용지(1005)가 급지되어, 불균일 전계가 형성되어 있는 반송 벨트(1031)에 놓여진다. 용지(1005)는 전계의 방향을 따라 순간적으로 분극되어, 반송 벨트(1031) 상에 흡착되고, 반송 벨트(1031)의 이동에 따라 반송된다.
- <349> 반송 벨트(1031)에 의해 용지(1005)가 간헐적으로 반송되면서, 기록 헤드(1024)가 인쇄 데이터에 따라 기록액의 액적을 토출하여, 용지(1005) 상에 화상을 형성한다. 그 다음, 용지(1005)는 분리조에 의해 분리되고, 배지 반송부(1006)에 의해서 배지 트레이(1007)에 배지한다.
- <350> 이러한 화상 형성 장치에 의해, 액적이 부드럽게 퍼지지 않고 응집하는 그로스 용지(gloss paper)상에서 화상을 인쇄(또는 복사)할 때, 본 발명의 실시예에 따른 디터 매트릭스를 사용하는 화상 처리 방법으로 화상 데이터를 처리함으로써, 비딩(beading)이나 계조 날림(tone jump)과 같은 문제가 저감되고, 인쇄된(복사된) 화상의 품질이 향상될 수 있다.
- <351> <실시예>
- <352> 이하에서는, 본 발명의 구체적인 실시예들을 설명한다. 그러나, 본 발명은 이들 실시예들로 한정되는 것이 아니다.
- <353> (조제예 1)
- <354> - 구리 프탈로시아닌 안료를 함유하는 폴리머 미립자의 분산체의 조제 -
- <355> 구리 프탈로시아닌 안료를 함유하는 폴리머 미립자의 분산체의 조제를 위해서는, 기계식 교반기(mechanical stirrer), 온도계(thermometer), 질소 가스 도입관(nitrogen gas inlet tube), 환류관(reflux tube) 및 적가 깔대기(dropping funnel)를 갖는 1 L 플라스크 안을 충분히 질소 가스로 치환한 후, 스티렌 11.2 g, 아크릴산

2.8 g, 라우릴 메타크릴레이트 12.0 g, 폴리에틸렌 글리콜 메타크릴레이트 4.0 g, 스티렌 마크로머(도아고세이가부시킴이샤 제조, 상품명: AS-6) 4.0 g 및 머캅토에탄올 0.4 g을 넣고 65 °C로 온도를 승온하였다. 이어서, 스티렌 100.8 g, 아크릴산 25.2 g, 라우릴 메타크릴레이트 108.0 g, 폴리에틸렌 글리콜 메타크릴레이트 36.0 g, 히드록시에틸 메타크릴레이트 60.0 g, 스티렌 마크로머(도아고세이가부시킴이샤 제조, 상품명: AS-6) 36.0 g, 머캅토에탄올 3.6 g, 아조비스디메틸발레로니트릴 2.4 g 및 메틸 에틸 케톤 18.0 g의 혼합 용액을 2.5 시간에 걸쳐 1 L 플라스크 내에 적하하였다.

<356> 적하 종료 후, 아조비스디메틸발레로니트릴 0.8 g 및 메틸 에틸 케톤 18.0 g의 혼합 용액을 0.5 시간에 걸쳐 1 L 플라스크 내에 적하하였다. 이 용액을 65 °C의 온도에서 1시간 동안 숙성한 후, 이 용액에 아조비스디메틸발레로니트릴 0.8 g을 첨가하고, 다시 1시간 동안 숙성하였다. 반응 종료 후, 1 L 플라스크 내에 메틸 에틸 케톤 364 g을 첨가하여, 농도가 50 질량%인 폴리머 용액 800 g을 얻었다. 이어서, 폴리머 용액의 일부를 건조하여, 겔 퍼미에이션 크로마토그래피(표준: 폴리스티렌, 용매: 테트라히드로푸란)로 중량 평균 분자량(Mw)을 측정하였다. 그 중량 평균 분자량(Mw)은 15,000이었다.

<357> 다음에, 얻어진 폴리머 용액 28 g, 구리 프탈로시아닌 안료 26 g, 1 mol/L 수산화칼륨 수용액 13.6 g, 메틸 에틸 케톤 20 g 및 이온 교환수 30 g를 충분히 교반하였다. 그 후, 3라인 롤 밀(주식회사 노리타케 컴파니 제조, 상품명: NR-84A)을 이용하여 20회 혼련하였다. 얻어진 페이스트를 이온교환수 200 g에 투입하여, 충분히 교반한 후, 증발기를 이용하여 메틸 에틸 케톤 및 물을 유거하여, 고형 분량이 20.0 질량%인 청색의 폴리머 미립자 분산체 160 g을 얻었다.

<358> 얻어진 폴리머 미립자에 대해서, 입도 분포 측정 장치(마이크로트랙 UPA, 니키소 주식회사 제조)로 측정한 평균 입자 직경(D50%)은 93 nm이었다.

<359> (조제예 2)

<360> - 디메틸 퀴나크리돈 안료를 함유하는 폴리머 미립자 분산체의 조제 -

<361> 조제예 1에 있어서, 구리 프탈로시아닌 안료를 C. I. 피그먼트 레드 122로 변경한 것 이외에는, 조제예 1과 실질적으로 동일한 방식으로 하여, 적보라색의 폴리머 미립자 분산체를 조제하였다.

<362> 얻어진 폴리머 미립자에 관해서, 입도 분포 측정 장치(마이크로트랙 UPA, 니키소 주식회사 제조)로 측정한 평균 입자 직경(D50%)은 127 nm이었다.

<363> (조제예 3)

<364> - 모노아조 황색 안료를 함유하는 폴리머 미립자 분산체의 조제 -

<365> 조제예 1에 있어서, 구리 프탈로시아닌 안료를 C. I. 피그먼트 옐로우 74로 변경한 것 이외에는, 조제예 1과 실질적으로 동일한 방식으로 하여, 황색의 폴리머 미립자 분산체를 조제하였다.

<366> 얻어진 폴리머 미립자에 관해서, 입도 분포 측정 장치(마이크로트랙 UPA, 니키소 주식회사 제조)로 측정한 평균 입자 직경(D50%)은 76 nm이었다.

<367> (조제예 4)

<368> - 술폰화제로 처리한 카본 블랙 분산체의 조제 -

<369> 카본 블랙 분산체의 조제를 위해서, 시판되는 카본 블랙 안료(테그사사 제조, "프린텍스 #85") 150 g을 설포란 400 ml 중에 잘 혼합하고, 비드 밀로 미세 분산한 후, 이 용액에 아마이드황산 15 g을 첨가하여 140~150 °C에서 10 시간동안 교반하였다. 얻어진 슬러리를 이온 교환수 1000 ml 중에 투입하여, 12,000 rpm으로 원심 분리기에 의해 표면 처리 카본 블랙 웨트 케익을 얻었다. 얻어진 카본 블랙 웨트 케익을 2,000 ml의 이온 교환수 중에 재분산하고, 수산화리튬으로 pH를 조정하여, 한외 여과막에 의해 탈염 농축하여 안료 농도 10 질량%의 카본 블랙 분산체로 하고, 평균 구멍 직경 1 μm의 나일론 필터로 여과하여, 카본 블랙 분산체를 얻었다.

<370> 얻어진 카본 블랙 분산체에 관해서, 입도 분포 측정 장치(마이크로트랙 UPA, 니키소 주식회사 제조)로 측정한 평균 입자 직경(D50%)은 80 nm이었다.

<371> (조제예 1)

<372> - 시안 잉크의 제조 -

<373> 시안 잉크의 제조를 위해서, 조제예 1의 구리 프탈로시아닌 안료 함유 폴리머 미립자 분산체 20.0 질량%, 3-메틸-1,3-부탄디올 23.0 질량%, 글리세린 8.0 질량%, 2-에틸-1,3-헥산디올 2.0 질량%, 불소계 계면 활성제로서의 FS-300(DuPont사 제조) 2.5 질량%, 방부/곰팡이 방지제로서의 프록셀 LV(아베시아사 제조) 0.2 질량%, 2-아미노-2-에틸-1,3-프로판디올 0.5 질량% 및 이온 교환수를 적량 가하여 100 질량%로 하고, 그 후 평균 구멍 직경 0.8 μm 의 멤브레인 필터를 이용하여 여과를 했다. 이상과 같이 해서, 시안 잉크를 제조하였다.

<374> (제조예 2)

<375> - 마젠타 잉크의 제조 -

<376> 마젠타 잉크의 제조를 위해서, 조제예 2의 디메틸 퀴나크리돈 안료를 함유하는 폴리머 미립자 분산체 20.0 질량%, 3-메틸-1,3-부탄디올 22.5 질량%, 글리세린 9.0 질량%, 2-에틸-1,3-헥산디올 2.0 질량%, 불소계 계면 활성제로서의 FS-300(DuPont사 제조) 2.5 질량%, 방부/곰팡이 방지제로서의 프록셀 LV(아베시아사 제조) 0.2 질량%, 1-아미노-2,3-프로판디올 0.5 질량% 및 이온 교환수를 적량 가하여 100 질량%로 하고, 그 후, 평균 구멍 직경 0.8 μm 의 멤브레인 필터를 이용해서 여과를 행하였다. 이상과 같이 해서, 마젠타 잉크를 제조하였다.

<377> (제조예 3)

<378> - 옐로우 잉크의 제조 -

<379> 옐로우 잉크의 제조를 위해서, 조제예 3의 모노아조 황색 안료를 함유하는 폴리머 미립자 분산체 20.0 질량%, 3-메틸-1,3-부탄디올 24.5 질량%, 글리세린 8 질량%, 2-에틸-1,3-헥산디올 2.0 질량%, 불소계 계면 활성제로서의 FS-300(DuPont사 제조) 2.5 질량%, 방부/곰팡이 방지제로서의 프록셀 LV(아베시아사 제조) 0.2 질량%, 2-아미노-2-메틸-1,3-프로판디올 0.5 질량% 및 이온 교환수를 적량 가하여 100 질량%로 하고, 그 후, 평균 구멍 직경 0.8 μm 의 멤브레인 필터를 이용해서 여과를 행하였다. 이상과 같이 해서, 옐로우 잉크를 제조하였다.

<380> (제조예 4)

<381> - 블랙 잉크의 제조 -

<382> 블랙 잉크의 제조를 위해서, 조제예 4의 카본 블랙 분산체 20.0 질량%, 3-메틸-1,3-부탄디올 22.5 질량%, 글리세린 7.5 질량%, 2-피롤리돈 2.0 질량%, 2-에틸-1,3-헥산디올 2.0 질량%, 불소계 계면 활성제로서의 FS-300(DuPont사 제조) 2.5 질량%, 방부/곰팡이 방지제로서의 프록셀 LV(아베시아사 제조) 0.2 질량% 및 콜린 0.2 질량%, 및 이온 교환수를 적량 가하여 100 질량%로 하고, 그 후, 평균 구멍 직경 0.8 μm 의 멤브레인 필터를 이용해서 여과를 행하였다. 이상과 같이 해서, 블랙 잉크를 제조하였다.

<383> 이어서, 얻어진 제조예 1~4의 각 잉크에 관해서, 이하와 같은 방식으로 하여 표면 장력 및 점도를 측정하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.

<384> <점도의 측정>

<385> 잉크의 점도는 R-500형 점도계(도키 산교 주식회사 제조)를 이용하여, 콘 1° 34' × R24, 60 rpm, 3분 후의 조건에 의해 25 °C에서 측정하였다.

<386> <표면 장력의 측정>

<387> 잉크의 표면 장력은 표면 장력 측정 장치(교와 가이멘 가가쿠 주식회사 제조, CBVP-Z)를 이용하고 백금 플레이트를 사용하여 25 °C에서 측정된 정적 표면 장력이다.

표 1

<388>

	점도 (mPa.s)	표면 장력 (mN/m)
제조예 1	8.05	25.4
제조예 2	8.09	25.4
제조예 3	8.11	25.7
제조예 4	8.24	25.4

<389> - 지지체(base material)의 제조 -

- <390> 하기의 배합의 0.3 질량% 슬러리를 장망 초지기(fourdrinier)를 이용하여, 평량 79 g/m²의 지지체를 제작하였다. 또한, 초지 공정(papermaking process)의 사이즈 프레스 공정에서, 산화 전분 수용액을 고형분 부착량이 한쪽 면 당 1.0 g/m²이 되도록 도포하였다.
- <391> · 광엽수 표백 크라프트 펄프(LBKP) · · · 80 질량%
- <392> · 침엽수 표백 크라프트 펄프(NBKP) · · · 20 질량%
- <393> · 경질 탄산칼슘(상품명: TP-121, 오쿠다마 고교 주식회사 제조) · · · 10 질량%
- <394> · 황산 알루미늄 · · · 1.0 질량%
- <395> · 양성 전분(상품명: Cato3210, 니혼 NSC 주식회사 제조) · · · 1.0 질량%
- <396> · 중성 로진 사이즈제(상품명: NeuSize M-10, 하리마 가세이 주식회사 제조) · · · 0.3 질량%
- <397> · 수율 향상제(상품명: NR-11LS, 하이모사 제조) · · · 0.02 질량%
- <398> (제조예 9)
- <399> - 기록 매체 1의 제조 -
- <400> 안료로서의 입자 직경 2 μm 이하의 비율이 97 질량%인 크레이 70 질량%, 평균 입자 직경 1.1 μm의 중질 탄산칼슘 30 질량%, 접착제로서의 유리 전이 온도(Tg)가 -5 °C인 스티렌-부타디엔 공중합체 에멀전 8 질량%, 인산 에스테르화 전분 1 질량% 및 조제로서의 스테아린산 칼슘 0.5 질량%를 가하고, 또한 물을 가하여 고형분 농도 60 질량%의 도포액(coating liquid)을 제조하였다.
- <401> 얻어진 도포액을, 상기 제작한 지지체에 한쪽 면당 고형분 부착량이 8 g/m²이 되도록, 블레이드 코터(blade coater)를 이용하여 양면에 도포하고, 열풍 건조한 후, 슈퍼칼렌더(supercalender) 처리를 행하여, "기록 매체 1"을 제작하였다.
- <402> (제조예 10)
- <403> - 기록 매체 2의 제조 -
- <404> 안료로서의 입자 직경 2 μm 이하의 비율이 97 질량%인 크레이 70 질량%, 평균 입자 직경 1.1 μm의 중질 탄산칼슘 30 질량%, 접착제로서의 유리 전이 온도(Tg)가 -5 °C인 스티렌-부타디엔 공중합체 에멀전 7 질량%, 인산 에스테르화 전분 0.7 질량%, 조제로서의 스테아린산 칼슘 0.5 질량%를 가하고, 또한 물을 가하여 고형분 농도 60 질량%의 도포액을 제조하였다.
- <405> 얻어진 도포액을, 상기 제작한 지지체에 한쪽 면당 고형분 부착량이 8 g/m²이 되도록, 블레이드 코터를 이용하여 양면 도포하고, 열풍 건조한 후, 슈퍼칼렌더 처리를 행하여, "기록 매체 2"를 제작하였다.
- <406> (실시예 1)
- <407> - 잉크 세트, 기록 매체 및 화상 기록 -
- <408> 제조예 4의 블랙 잉크, 제조예 3의 옐로우 잉크, 제조예 2의 마젠타 잉크 및 제조예 1의 시안 잉크로 이루어지는 "잉크 세트 1"을 통상의 방법에 의해 제조하였다.
- <409> 얻어진 잉크 세트 1과, 상기 기록 매체 1을 이용하여, 300 dpi, 노즐 해상도 384, 노즐을 갖는 본 발명의 일 실시예에 따른 화상 형성 장치를 사용하여, 화상 해상도 600 dpi, 최대 잉크 방울 18 pl로 인쇄를 행하였다. 이차 색의 총량 규제를 140%로 하여 부착량 규제를 하고, 베타 화상 및 문자를 형성하여, 화상 프린트를 얻었다.
- <410> (비교예 1)
- <411> - 잉크 세트, 기록 매체 및 화상 기록 -
- <412> 실시예 1에 있어서, 기록 매체로서 시판되는 오프셋 프린트용 코팅지(상품명: 오토라 코트, 평량 = 104.7 g/m², 니혼 세이시사 제조)를 이용한 것 이외에는, 실시예 1과 실질적으로 동일한 방식으로 화상을 형성하여, 화상 프린트를 얻었다.

- <413> (비교예 2)
- <414> - 잉크 세트, 기록 매체 및 화상 기록 -
- <415> 실시예 1에 있어서, 기록 매체로서 시판되는 잉크젯 프린트용 매트 코팅지(상품명; 수퍼파인 전용지, 세이코 엡슨 주식회사 제조)를 이용한 것 이외에는, 실시예 1과 실질적으로 동일한 방식으로 화상을 형성하여, 화상 프린트를 얻었다.
- <416> (실시예 2)
- <417> - 잉크 세트, 기록 매체 및 화상 기록 -
- <418> 실시예 1에 있어서, 기록 매체로서 상기 기록 매체 2를 이용한 것 이외에는, 실시예 1과 실질적으로 동일한 방식으로 화상을 형성하여, 화상 프린트를 얻었다.
- <419> (실시예 3)
- <420> - 잉크 세트, 기록 매체 및 화상 기록 -
- <421> 실시예 1에 있어서, 기록 매체로서 그라비아 인쇄(gravure printing)용 코팅지(상품명; 스페이스 DX, 평량 = 56 g/m^2 , 니혼 세이시 주식회사 제조)(이하, "기록 매체 3"이라 함)를 이용한 것 이외에는, 실시예 1과 실질적으로 동일한 방식으로 화상을 형성하여, 화상 프린트를 얻었다.
- <422> (비교예 3)
- <423> - 잉크 세트, 기록 매체 및 화상 기록 -
- <424> 실시예 1에 있어서, 제조예 8의 블랙 잉크, 제조예 7의 옐로우 잉크, 제조예 6의 마젠타 잉크 및 제조예 5의 시안 잉크로 이루어지는 잉크 세트 2를 이용하고, 기록 매체로서 상기한 기록 매체 1을 이용한 것 이외에는, 실시예 1과 실질적으로 동일한 방식으로 화상을 형성하여, 화상 프린트를 얻었다.
- <425> (비교예 4)
- <426> - 잉크 세트, 기록 매체 및 화상 기록 -
- <427> 실시예 1에 있어서, 잉크 세트 1 대신에 상기 잉크 세트 2를 이용하고, 기록 매체로서 시판되는 오프셋 인쇄용 코팅지(상품명; 오로라 코트, 평량 = 104.7 g/m^2 , 니혼 세이시 주식회사 제조)를 이용한 것 이외에는, 실시예 1과 실질적으로 동일한 방식으로 화상을 형성하여, 화상 프린트를 얻었다.
- <428> (비교예 5)
- <429> - 잉크 세트, 기록 매체 및 화상 기록 -
- <430> 실시예 1에 있어서, 잉크 세트 1 대신에 상기 잉크 세트 2를 이용하고, 기록 매체로서 시판되는 잉크젯 인쇄용 매트 코팅지(상품명; 수퍼파인 전용지, 세이코 엡슨 주식회사 제조)를 이용한 것 이외에는, 실시예 1과 실질적으로 동일한 방식으로 화상을 형성하여, 화상 프린트를 얻었다.
- <431> (비교예 6)
- <432> - 잉크 세트, 기록 매체 및 화상 기록 -
- <433> 실시예 1에 있어서, 잉크 세트 1 대신에 상기 잉크 세트 2를 이용하고, 기록 매체로서 상기한 기록 매체 2를 이용한 것 이외에는, 실시예 1과 실질적으로 동일한 방식으로 화상을 형성하여, 화상 프린트를 얻었다.
- <434> 이어서, 기록 매체 1, 기록 매체 2, 기록 매체 3 및 비교예 4 및 5에서 이용한 기록 매체에 관해서, 다음과 같은 방식으로 하여, 동적 주사 흡액계에 의한 순수(pure water) 및 제조예 1의 시안 잉크의 전이량을 측정하였다. 그 결과를 표 2에 나타내었다.
- <435> 또한, 기록 매체 1, 기록 매체 2 및 비교예 4 및 5에서 이용한 기록 매체에 관해서, 다음과 같은 방식으로 하여, 동적 주사 흡액계에 의한 제조예 5의 시안 잉크의 전이량을 측정하였다. 그 결과를 표 3에 나타내었다.
- <436> <동적 주사 흡액계에 의한 순수 및 시안 잉크의 전이량 측정>
- <437> 각 기록 매체에 관해서, 동적 주사 흡액계(K350 시리즈, D형, 교와 세이코 주식회사 제조)를 이용하여 순수 또

는 시안 잉크의 전이량을 측정하였다. 접촉 시간 100 ms 및 접촉 시간 400 ms에 있어서의 전이량은 각각의 접촉 시간의 가까운 접촉 시간에 있어서의 전이량의 측정치로부터 보간에 의해 구하였다.

표 2

<438>

기록 매체	순 수		시안 잉크 (제조예 1)	
	접촉 시간: 100 ms	접촉 시간: 400 ms	접촉 시간: 100 ms	접촉 시간: 400 ms
기록 매체 1	10.1 ml/m ²	20.2 ml/m ²	7.2 ml/m ²	14.8 ml/m ²
기록 매체 2	25.2 ml/m ²	28.5 ml/m ²	14.6 ml/m ²	19.4 ml/m ²
기록 매체 3	10.4 ml/m ²	21.8 ml/m ²	6.4 ml/m ²	8.8 ml/m ²
비교예 4	2.8 ml/m ²	3.4 ml/m ²	2.7 ml/m ²	3.1 ml/m ²
비교예 5	41.0 ml/m ²	44.8 ml/m ²	38.1 ml/m ²	46.2 ml/m ²

표 3

<439>

기록 매체	시안 잉크(제조예 5)	
	접촉 시간: 100 ms	접촉 시간: 400 ms
기록 매체 1	2.7 ml/m ²	4.1 ml/m ²
기록 매체 2	3.8 ml/m ²	5.6 ml/m ²
비교예 4	0.6 ml/m ²	0.9 ml/m ²
비교예 5	31.3 ml/m ²	36.8 ml/m ²

<440>

이어서, 얻어진 실시예 1~3 및 비교예 1~6에서 인쇄된 각 화상의 품질에 관해서, 다음과 같은 방식으로 하여, 비딩(beading), 블리딩(bleeding), 박차 흔적(spur marks) 및 광택감(glossiness)을 평가하였다. 그 결과를 표 4에 나타내었다.

<441>

<비딩>

<442>

각 화상 프린트의 그린 고체 칼라 화상의 비딩 정도를 눈으로 관찰하여, 이하의 평가 기준에 따라서 평가하였다.

<443>

[평가 기준]

<444>

AA : 비딩의 발생이 없고 화상이 균일한 인쇄이다.

<445>

BB : 희미하게 비딩의 발생이 인정된다.

<446>

CC : 명확하게 비딩의 발생이 인정된다.

<447>

DD : 격심한 비딩의 발생이 인정된다.

<448>

<블리드의 평가>

<449>

각 화상 프린트의 황색 배경 중의 검은색 문자의 블리드 정도를 눈으로 관찰하여, 이하의 평가 기준에 따라서 평가하였다.

<450>

[평가 기준]

<451>

AA : 블리드의 발생이 없고 선명한 인쇄이다.

<452>

BB : 희미하게 블리드의 발생이 인정된다.

<453>

CC : 명확하게 블리드의 발생이 인정된다.

<454>

DD : 문자의 윤곽이 분명하지 않을 정도로 번짐이 발생하고 있다.

<455>

<박차 흔적의 평가>

<456>

각 화상 프린트의 박차 흔적의 정도를 눈으로 관찰하여, 이하의 평가 기준에 따라서 평가하였다.

- <457> [평가 기준]
- <458> AA : 전혀 인정되지 않는다.
- <459> BB : 희미하게 인정된다.
- <460> CC : 명확하게 박차 흔적이 인정된다.
- <461> DD : 격심한 박차 흔적의 발생이 인정된다.
- <462> <광택감의 평가>
- <463> 각 화상 프린트의 화상의 광택감 정도를 눈으로 관찰하여, 이하의 평가 기준에 따라서 평가하였다.
- <464> [평가 기준]
- <465> AA : 높은 광택감이 있다.
- <466> BB : 광택감이 있다.
- <467> CC : 광택감이 인정되지 않는다.

표 4

	비딩	블리딩	박차 흔적	광택감
제1 실시예	BB	BB	BB	BB
제2 실시예	AA	AA	AA	BB
제3 실시예	BB	BB	BB	AA
비교예 1	DD	CC	DD	BB
비교예 2	AA	AA	AA	CC
비교예 3	DD	DD	DD	BB
비교예 4	CC	CC	CC	BB
비교예 5	DD	DD	DD	BB
비교예 6	AA	AA	AA	CC

- <469> 이상 설명한 바와 같이, 표 1~표 4의 결과로부터, 적어도 물, 착색제 및 습윤제를 함유하여 이루어지고, 25 ℃에서 표면 장력이 20~35 mN/m인 잉크와, 동적 주사 흡액계로 측정된 접촉 시간 100 ms에 있어서의 잉크의 기록 매체에의 전이량이 4~15 ml/m²이고, 또한 접촉 시간 400 ms에 있어서의 잉크의 기록 매체에의 전이량이 7~20 ml/m²인 기록 매체를 조합시킨 실시예 1~3의 잉크 미디어 세트는, 비교예 1~6의 잉크 미디어 세트에 비하여, 비딩, 블리딩, 박차 흔적 및 광택감의 전부에 있어서 양호한 평가 결과를 얻을 수 있음이 인정되었다.
- <470> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 출력 하프톤 레벨이 사전 결정된 임계치 레벨 미만인 경우에는 집중형 도트 배열 순서를 갖는 디더 매트릭스가 사용되고, 출력 하프톤 레벨이 상기 사전 결정된 임계치 레벨 이상일 때에는 분산형 도트 배열 순서를 갖는 디더 매트릭스가 사용되고 있다. 상기한 방법에 의하면, 집중형 하프톤 도트 패턴과 스크린 각을 형성하면서, 보다 높은 출력 하프톤 레벨을 위한 분산형 도트 배열 순서를 이용함으로써 도트의 집중에 의해 발생하는 블리딩(bleeding) 및 비딩(beading)과 같은 문제점들을 예방할 수 있다.
- <471> 지금까지 본 발명의 바람직한 실시예에 관해서 설명하였지만, 본 발명은 이러한 특정한 실시 형태에 한정되는 것은 아니며, 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상의 범주 내에서 여러 가지의 변형 및 변경이 가능함을 이해할 수 있을 것이다.
- <472> 이 출원은 2005년 11월 1일자 제출된 일본 특허 출원 번호 제2005-318669호 및 2006년 10월 12일자 제출된 일본 특허 출원 번호 제2006-279108호의 우선권 주장에 기초하고 있고, 본원 명세서에는 그 전체 내용이 참고로 통합되어 있다.

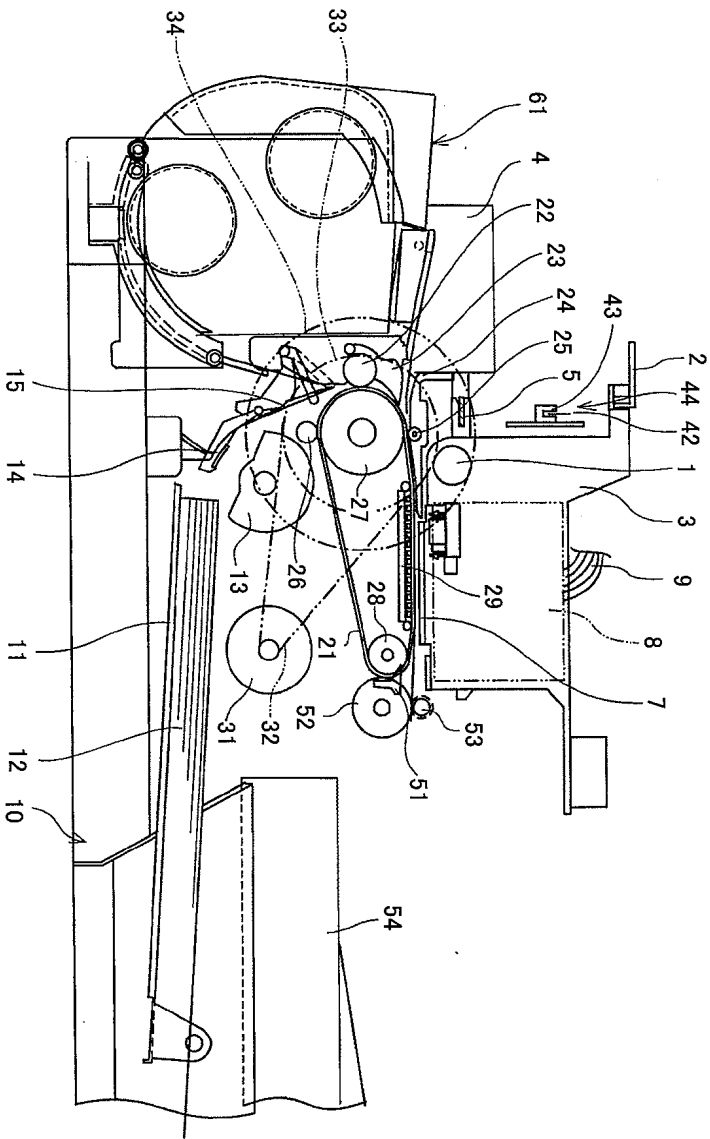
도면의 간단한 설명

- <22> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 화상 처리 방법으로 생성된 화상 데이터를 출력하는 예시적인 화상 형성 장치의 기구부의 측면도이다.

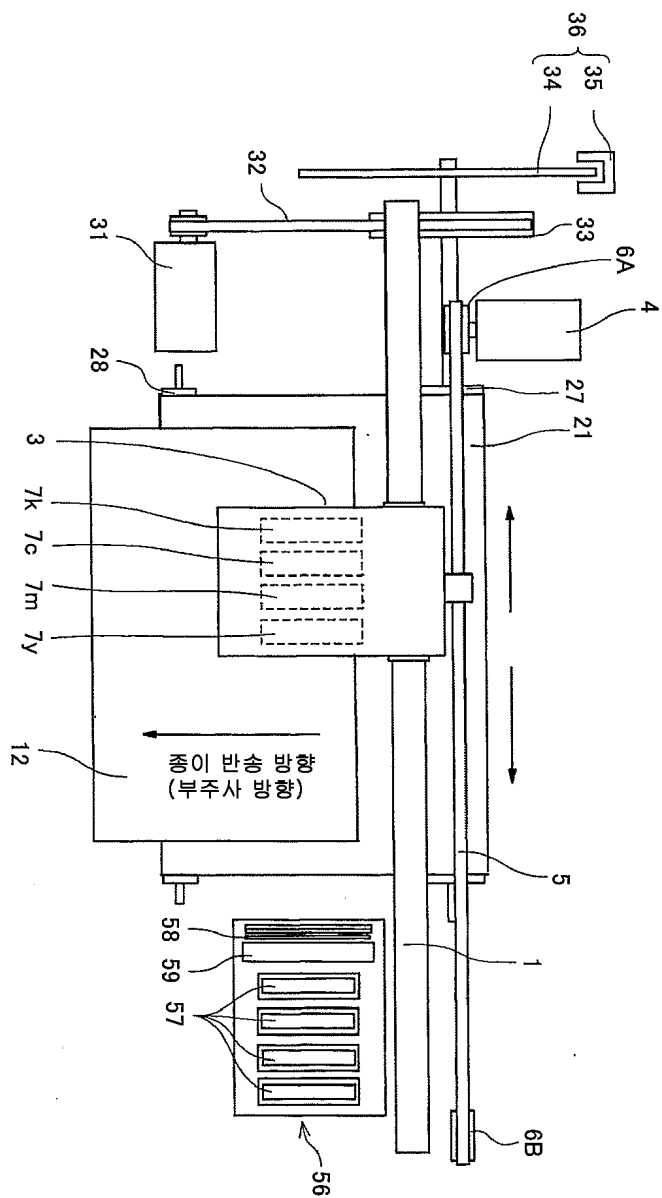
- <23> 도 2는 도 1에 도시된 기구부의 평면도이다.
- <24> 도 3은 액실(liquid chamber)의 긴 길이 방향을 따른 예시적인 화상 형성 장치의 예시적인 기록 헤드의 단면도이다.
- <25> 도 4는 액실의 짧은 방향을 따른 예시적인 기록 헤드의 단면도이다.
- <26> 도 5는 예시적인 화상 형성 장치의 예시적인 제어부를 나타내는 블록도이다.
- <27> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 화상 형성 시스템을 나타내는 블록도이다.
- <28> 도 7은 예시적인 화상 형성 시스템의 예시적인 화상 처리 장치를 나타내는 블록도이다.
- <29> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 프린터 드라이버의 기능 구성을 나타내는 블록도이다.
- <30> 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 프린터 드라이버의 다른 기능 구성을 나타내는 블록도이다.
- <31> 도 10은 도 8에 도시된 프린터 드라이버에 의한 예시적인 화상 처리를 나타내는 블록도이다.
- <32> 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 디터 매트릭스를 나타내는 도면이다.
- <33> 도 12는 도 11에 도시된 예시적인 디터 매트릭스의 예시적인 임계치를 도시하는 도면이다.
- <34> 도 13은 도 12에 도시된 예시적인 디터 매트릭스 중 하나의 설명에 사용되는 도면이다.
- <35> 도 14는 예시적인 집중형 디터 매트릭스와 예시적인 분산형 디터 매트릭스의 설명에 사용되는 도면이다.
- <36> 도 15는 집중형 도트 배치 순서에서 분산형 도트 배치로의 예시적인 전환 처리를 나타내는 도면이다.
- <37> 도 16은 집중형 도트 배치 순서에서 분산형 도트 배치로의 다른 예시적인 전환 처리를 나타내는 도면이다.
- <38> 도 17은 복수의 서브 매트릭스 사이에서의 예시적인 도트 배치 순서를 나타내는 도면이다.
- <39> 도 18의 (a) 내지 도 18의 (d)는 기준 디터 매트릭스, 회전 디터 매트릭스, 반전 디터 매트릭스, 및 평행 이동 디터 매트릭스를 나타내는 도면이다.
- <40> 도 19는 기준 디터 매트릭스와 도트 배치 순서를 역으로 한 디터 매트릭스를 나타내는 도면이다.
- <41> 도 20의 (a) 내지 도 20의 (c)는 각종 용지상에서 잉크 방울의 거동을 나타내는 도면이다.
- <42> 도 21은 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 화상 형성 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- <43> 도 22는 예시적인 화상 형성 장치의 예시적인 제어부를 나타내는 블록도이다.

도면

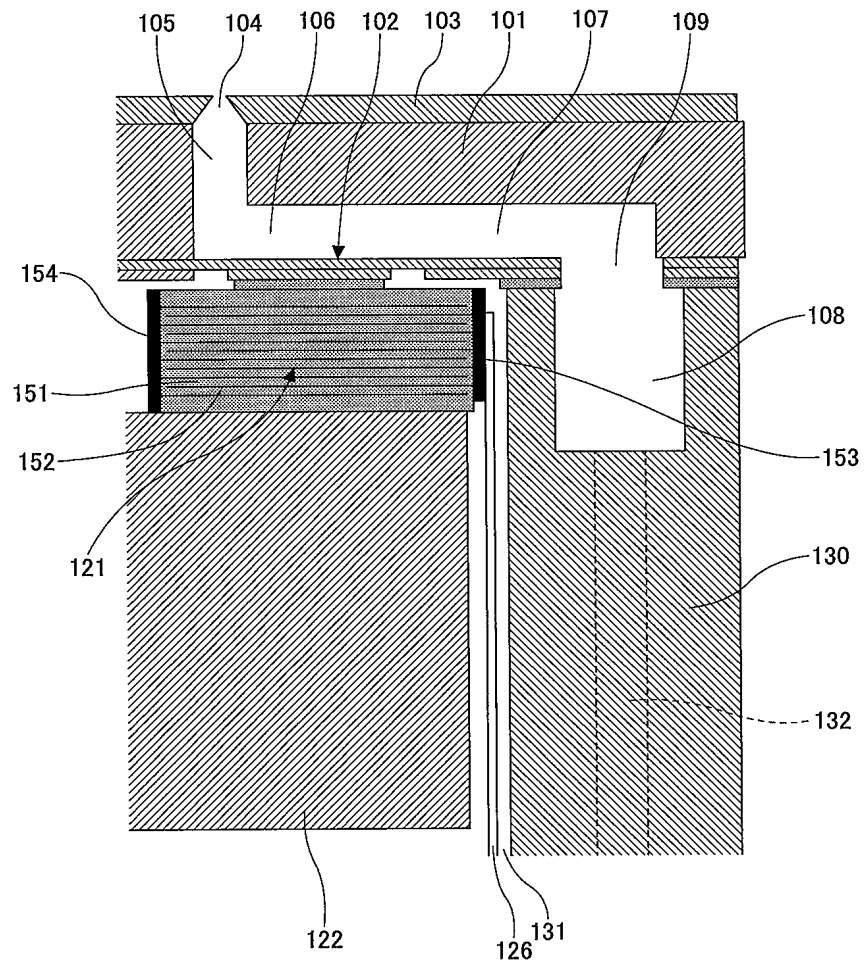
도면1



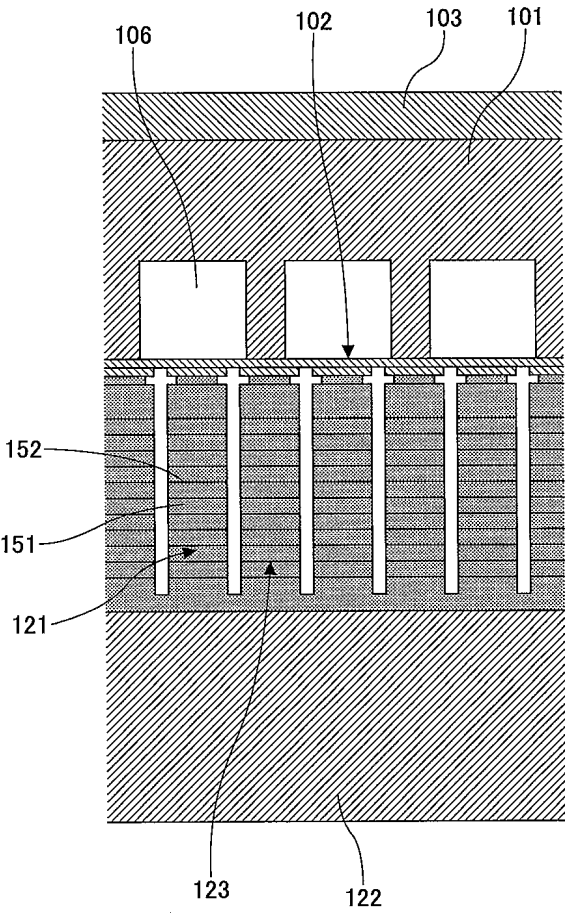
도면2



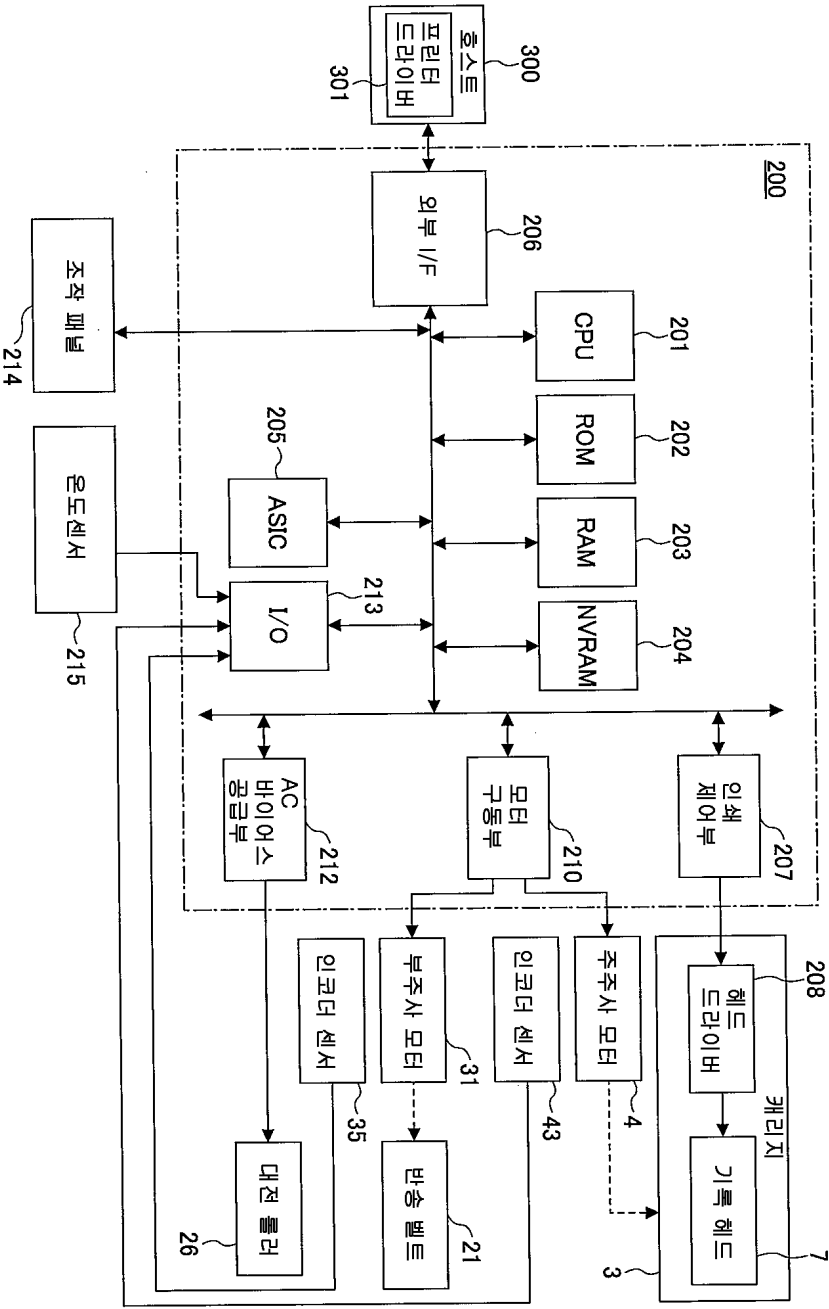
도면3



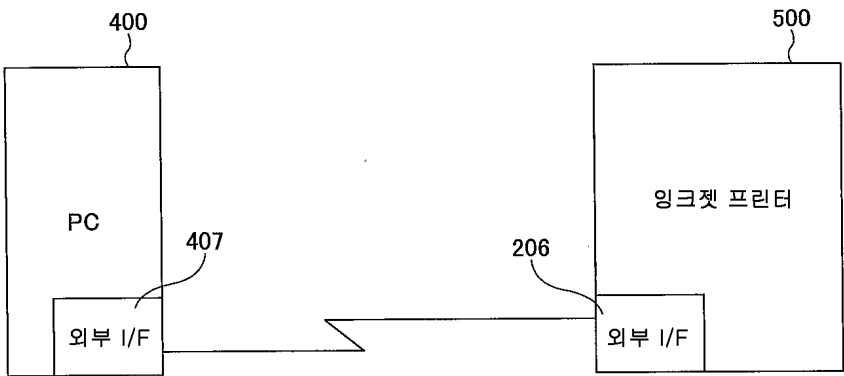
도면4



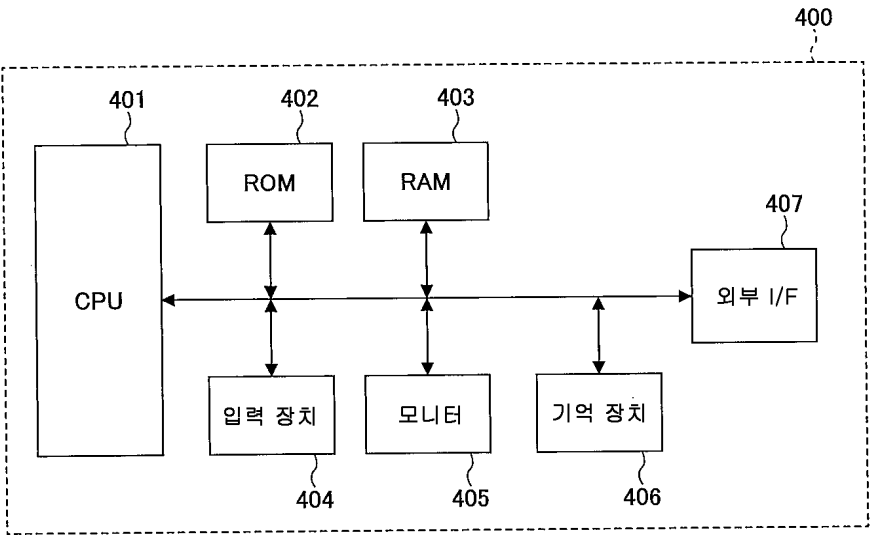
도면5



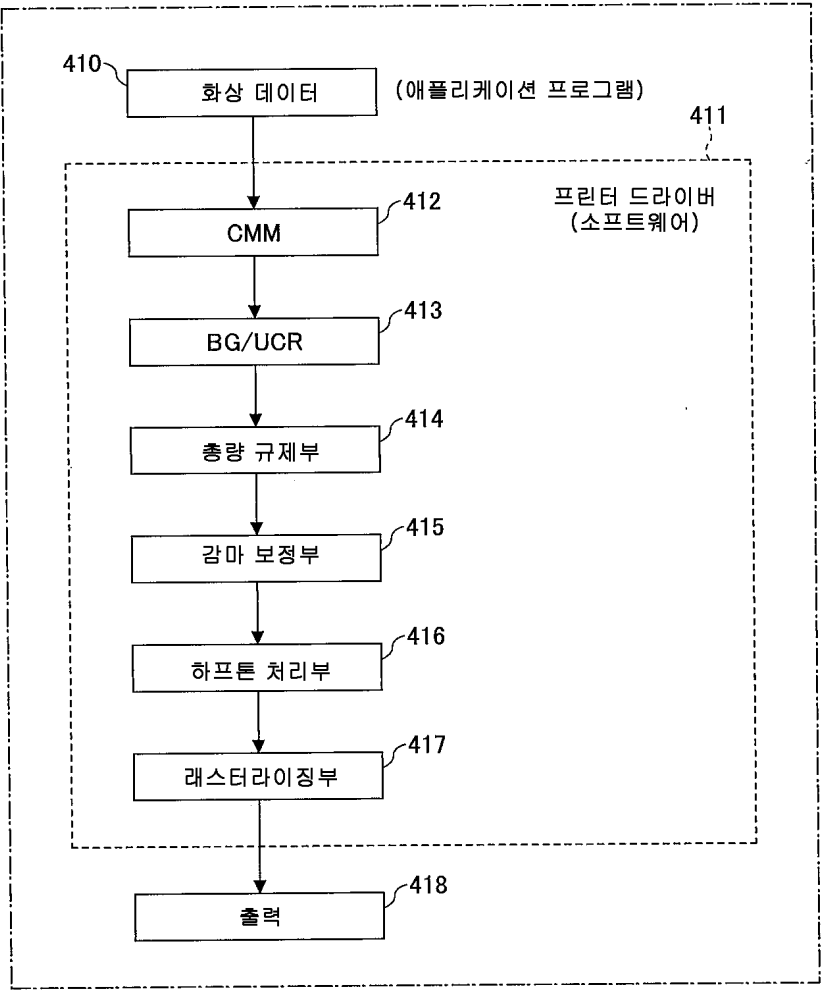
도면6



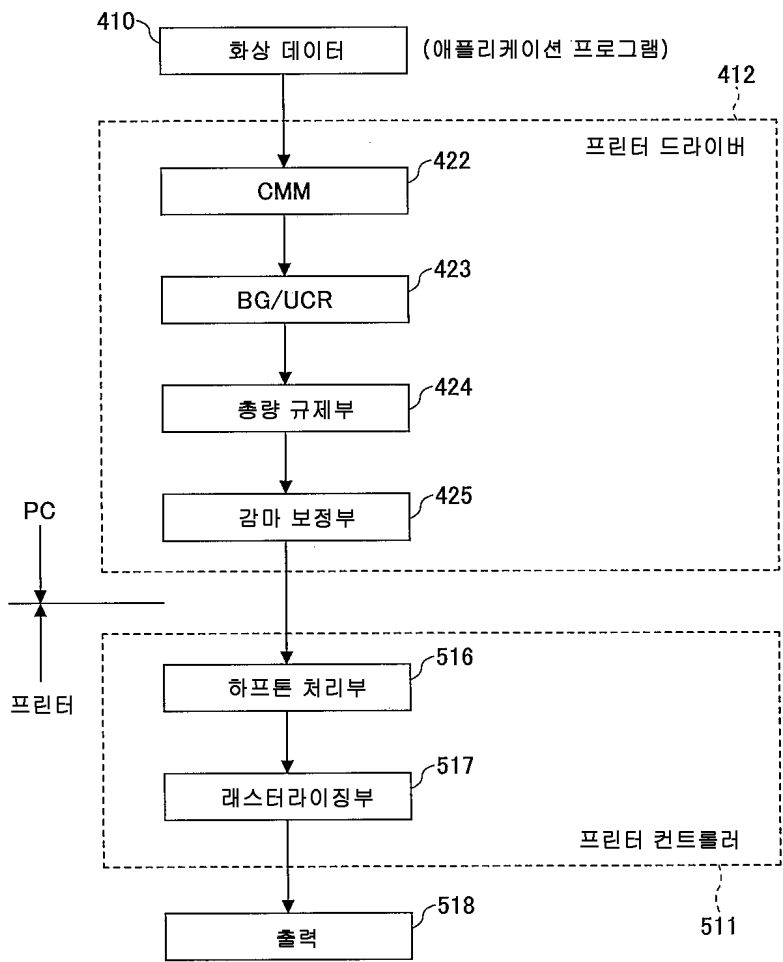
도면7



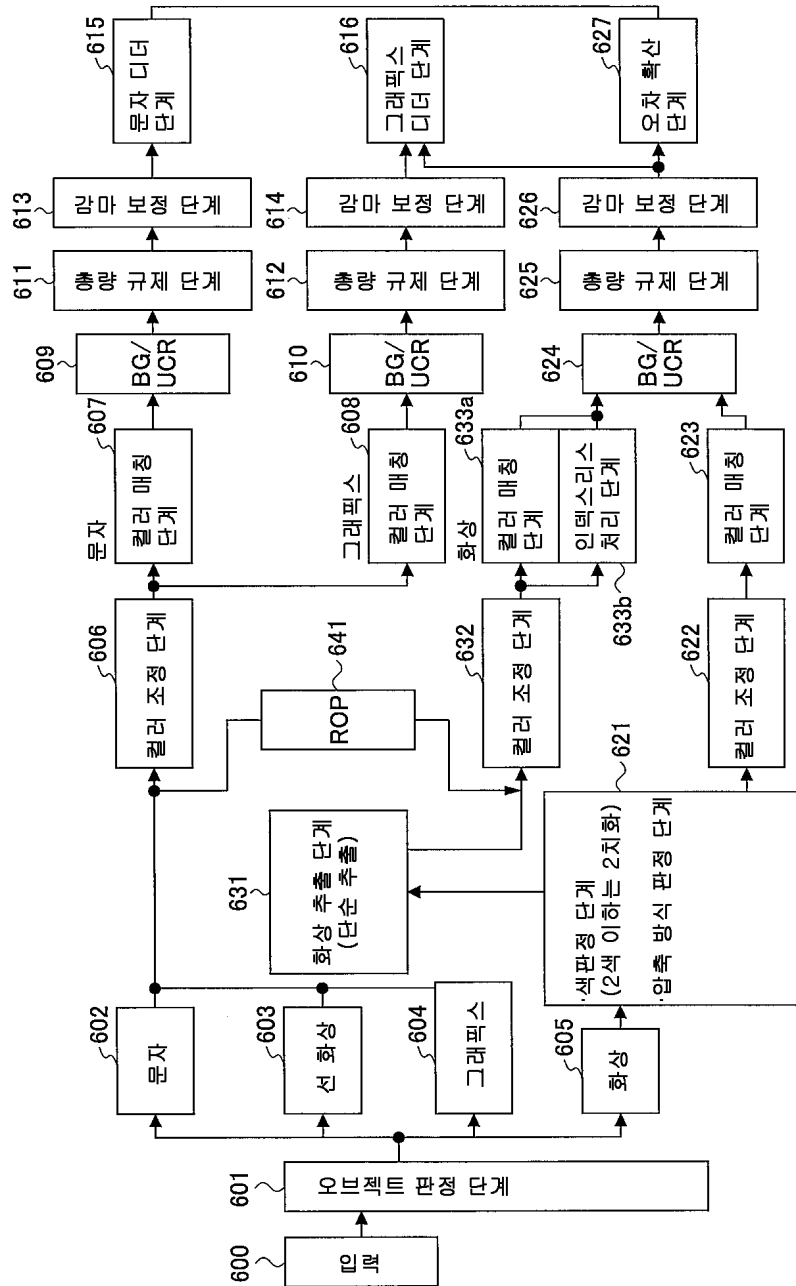
도면8



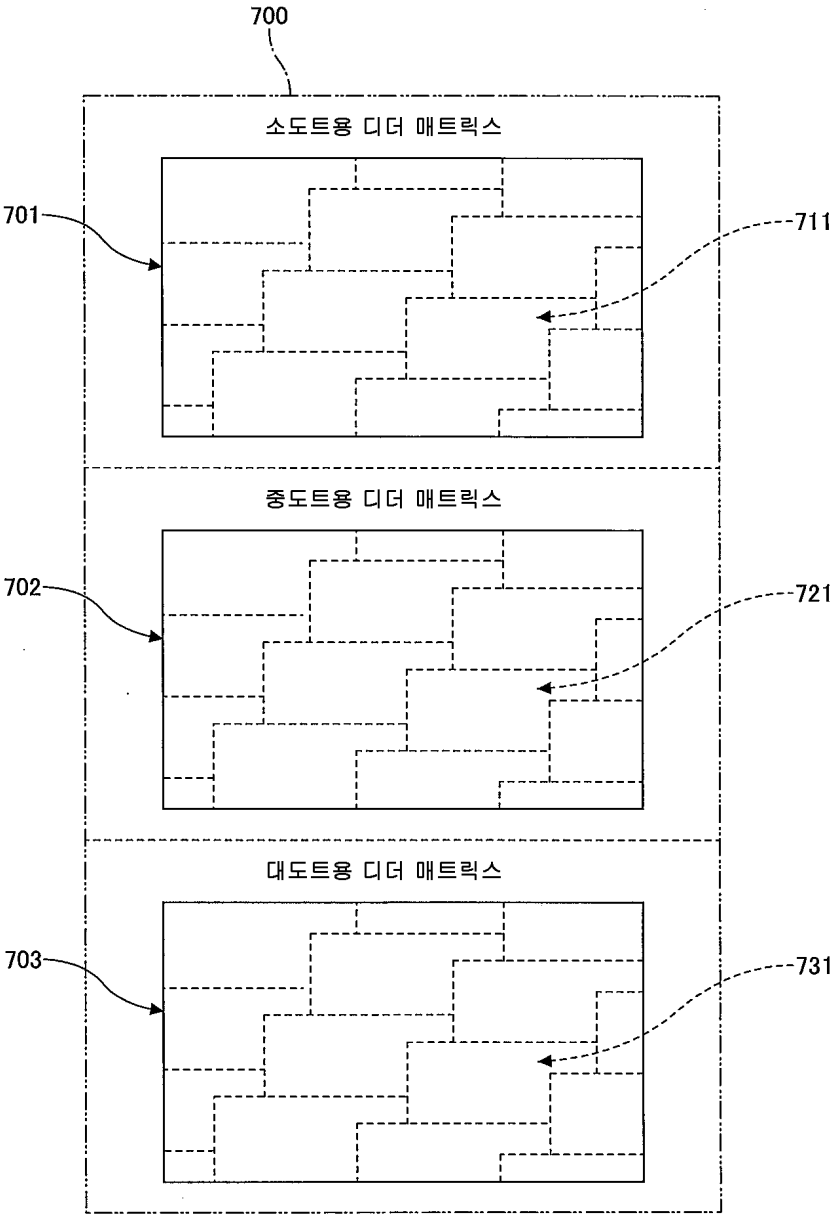
도면9



도면10



도면11



도면12

341	301	261	221	181	351	361	371	295	135	45	85	125	195	220	60	10	30	120	280
171	141	101	61	151	311	381	391	335	165	205	245	285	325	260	100	20	40	80	240
211	51	1	21	111	271	346	306	286	226	186	356	366	376	300	140	50	90	130	200
251	91	11	31	71	231	176	146	106	66	156	316	386	396	340	170	210	250	290	330
291	131	41	81	121	191	216	56	6	26	116	276	342	302	282	222	182	352	362	372
331	161	201	241	281	321	256	96	16	36	76	236	172	142	102	62	152	312	382	392
267	227	187	357	367	377	296	136	46	86	126	196	212	52	2	22	112	272	347	307
107	67	157	317	387	397	336	166	206	246	286	326	252	92	12	32	72	232	177	147
7	27	117	277	343	303	263	223	183	353	363	373	292	132	42	82	122	192	217	57
17	37	77	237	173	143	103	63	153	313	383	393	332	162	202	242	282	322	257	97
47	87	127	197	213	53	9	23	113	273	348	308	268	228	188	358	368	378	297	137
207	247	287	327	253	93	13	33	73	233	178	148	108	68	158	318	388	398	337	167
184	354	364	374	293	133	43	83	123	193	218	58	8	28	118	278	344	304	264	224
154	314	384	394	333	163	203	243	283	323	258	98	18	38	78	238	174	144	104	64
114	274	349	309	269	229	189	359	369	379	298	138	48	88	128	198	214	54	4	24
74	234	179	149	109	69	159	319	389	399	338	168	208	248	288	328	254	94	14	34
124	194	219	59	9	29	119	279	345	305	265	225	185	355	365	375	294	134	44	84
284	324	259	99	19	39	79	239	175	145	105	65	155	315	385	395	334	164	204	244
370	380	299	139	49	89	129	199	215	55	5	25	115	275	350	310	270	230	190	360
390	400	339	169	209	249	289	329	255	95	15	35	75	235	180	150	110	70	160	320

700

711

701

341	301	261	221	181	351	361	371	295	135	45	85	125	195	220	60	10	30	120	280
171	141	101	61	151	311	381	391	335	165	205	245	285	325	260	100	20	40	80	240
211	51	1	21	111	271	346	306	266	226	186	356	366	376	300	140	50	90	130	200
251	91	11	31	71	231	176	146	106	66	156	316	386	396	340	170	210	250	290	330
291	131	41	81	121	191	216	56	6	26	116	276	342	302	262	222	182	352	362	372
331	161	201	241	281	321	256	96	16	36	76	236	172	142	102	62	152	312	382	392
267	227	187	357	367	377	296	136	46	86	126	196	212	52	2	22	112	272	347	307
107	67	157	317	387	397	336	166	206	246	286	326	252	92	12	32	72	232	177	147
7	27	117	277	343	303	263	223	183	353	363	373	292	132	42	82	122	192	217	57
17	37	77	237	173	143	103	63	153	313	383	393	332	162	202	242	282	322	257	97
47	87	127	197	213	53	3	23	113	273	348	308	268	228	188	358	368	378	297	137
207	247	287	327	253	93	13	33	73	233	178	148	108	68	158	318	388	398	337	167
184	354	364	374	293	133	43	83	123	193	218	58	8	28	118	278	344	304	264	224
154	314	384	394	333	163	203	243	283	323	258	98	18	38	78	238	174	144	104	64
114	274	349	309	269	229	189	359	369	379	298	138	48	88	128	198	214	54	4	24
74	234	179	149	109	69	159	319	389	399	338	168	208	248	288	328	254	94	14	34
124	194	219	59	9	29	119	279	345	305	265	225	185	355	365	375	294	134	44	84
284	324	259	99	19	39	79	239	175	145	105	65	155	315	385	395	334	164	204	244
370	380	299	139	49	89	129	199	215	55	5	25	115	275	350	310	270	230	190	360
390	400	339	169	209	249	289	329	255	95	15	35	75	235	180	150	110	70	160	320

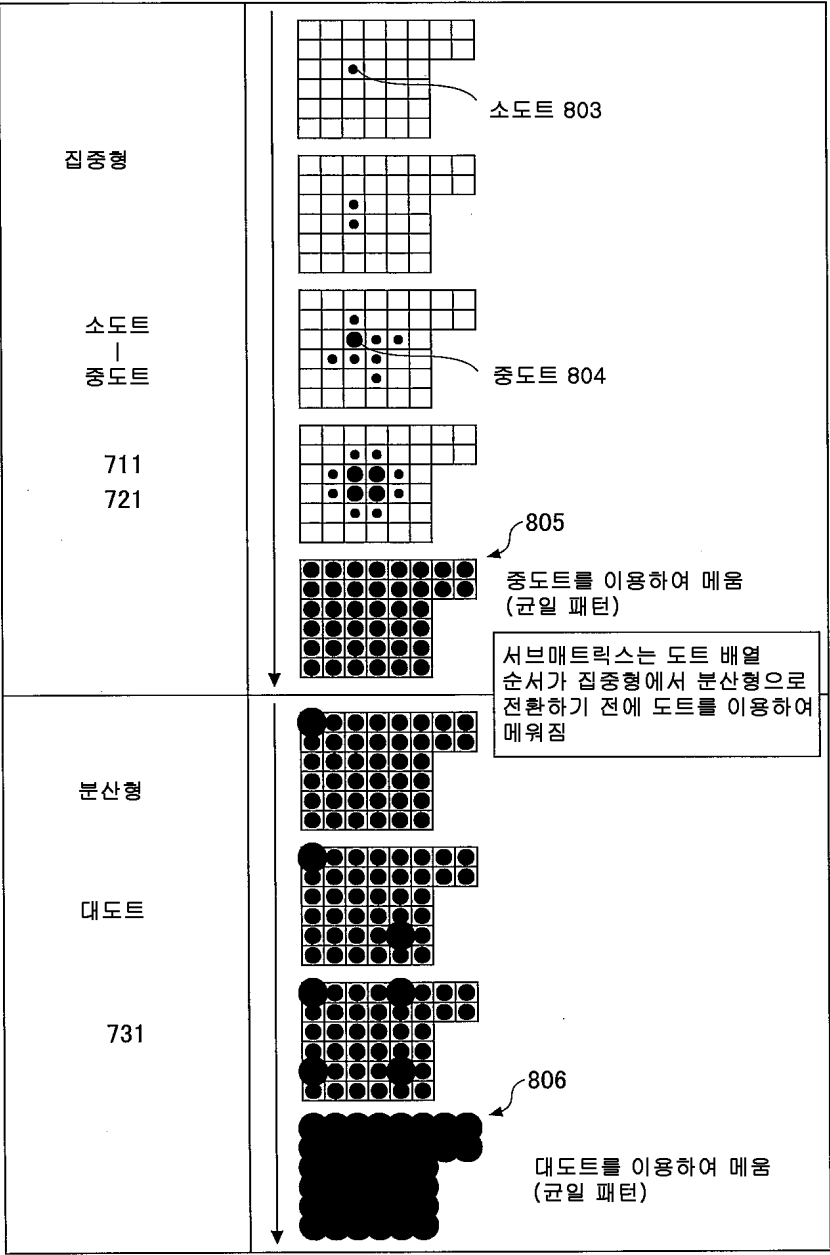
수도트용 디터 매트릭스 701

서브매트릭스 711

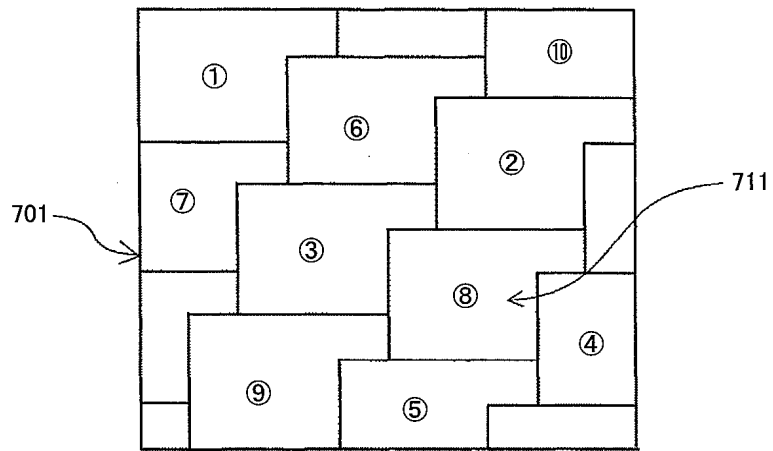
도면14

	집중형	분산형																																																																																																
1	<table><tr><td>34</td><td>30</td><td>26</td><td>22</td><td>18</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td></tr><tr><td>17</td><td>14</td><td>10</td><td>6</td><td>15</td><td>31</td><td>38</td><td>39</td></tr><tr><td>21</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>11</td><td>27</td><td></td><td></td></tr><tr><td>25</td><td>9</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>29</td><td>13</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td></td><td></td></tr></table>	34	30	26	22	18	35	36	37	17	14	10	6	15	31	38	39	21	5	0	2	11	27			25	9	1	3	7	23			29	13	4	8	12	19			33	16	20	24	28	32			<table><tr><td>0</td><td>20</td><td>5</td><td>25</td><td>3</td><td>23</td><td>9</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>35</td><td>15</td><td>33</td><td>13</td><td>39</td><td>19</td></tr><tr><td>8</td><td>28</td><td>4</td><td>24</td><td>6</td><td>26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>38</td><td>18</td><td>37</td><td>14</td><td>36</td><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>7</td><td>27</td><td>1</td><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>12</td><td>37</td><td>17</td><td>31</td><td>11</td><td></td><td></td></tr></table>	0	20	5	25	3	23	9	29	30	10	35	15	33	13	39	19	8	28	4	24	6	26			38	18	37	14	36	16			2	22	7	27	1	21			31	12	37	17	31	11		
34	30	26	22	18	35	36	37																																																																																											
17	14	10	6	15	31	38	39																																																																																											
21	5	0	2	11	27																																																																																													
25	9	1	3	7	23																																																																																													
29	13	4	8	12	19																																																																																													
33	16	20	24	28	32																																																																																													
0	20	5	25	3	23	9	29																																																																																											
30	10	35	15	33	13	39	19																																																																																											
8	28	4	24	6	26																																																																																													
38	18	37	14	36	16																																																																																													
2	22	7	27	1	21																																																																																													
31	12	37	17	31	11																																																																																													
2	<table><tr><td>34</td><td>30</td><td>26</td><td>22</td><td>18</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td></tr><tr><td>17</td><td>14</td><td>10</td><td>6</td><td>15</td><td>31</td><td>38</td><td>39</td></tr><tr><td>21</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>11</td><td>27</td><td></td><td></td></tr><tr><td>25</td><td>9</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>29</td><td>13</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td></td><td></td></tr></table>	34	30	26	22	18	35	36	37	17	14	10	6	15	31	38	39	21	5	0	2	11	27			25	9	1	3	7	23			29	13	4	8	12	19			33	16	20	24	28	32			<table><tr><td>0</td><td>20</td><td>5</td><td>25</td><td>3</td><td>23</td><td>9</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>35</td><td>15</td><td>33</td><td>13</td><td>39</td><td>19</td></tr><tr><td>8</td><td>28</td><td>4</td><td>24</td><td>6</td><td>26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>38</td><td>18</td><td>37</td><td>14</td><td>36</td><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>7</td><td>27</td><td>1</td><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>12</td><td>37</td><td>17</td><td>31</td><td>11</td><td></td><td></td></tr></table>	0	20	5	25	3	23	9	29	30	10	35	15	33	13	39	19	8	28	4	24	6	26			38	18	37	14	36	16			2	22	7	27	1	21			31	12	37	17	31	11		
34	30	26	22	18	35	36	37																																																																																											
17	14	10	6	15	31	38	39																																																																																											
21	5	0	2	11	27																																																																																													
25	9	1	3	7	23																																																																																													
29	13	4	8	12	19																																																																																													
33	16	20	24	28	32																																																																																													
0	20	5	25	3	23	9	29																																																																																											
30	10	35	15	33	13	39	19																																																																																											
8	28	4	24	6	26																																																																																													
38	18	37	14	36	16																																																																																													
2	22	7	27	1	21																																																																																													
31	12	37	17	31	11																																																																																													
3	<table><tr><td>34</td><td>30</td><td>26</td><td>22</td><td>18</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td></tr><tr><td>17</td><td>14</td><td>10</td><td>6</td><td>15</td><td>31</td><td>38</td><td>39</td></tr><tr><td>21</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>11</td><td>27</td><td></td><td></td></tr><tr><td>25</td><td>9</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>29</td><td>13</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td></td><td></td></tr></table>	34	30	26	22	18	35	36	37	17	14	10	6	15	31	38	39	21	5	0	2	11	27			25	9	1	3	7	23			29	13	4	8	12	19			33	16	20	24	28	32			<table><tr><td>0</td><td>20</td><td>5</td><td>25</td><td>3</td><td>23</td><td>9</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>35</td><td>15</td><td>33</td><td>13</td><td>39</td><td>19</td></tr><tr><td>8</td><td>28</td><td>4</td><td>24</td><td>6</td><td>26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>38</td><td>18</td><td>37</td><td>14</td><td>36</td><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>7</td><td>27</td><td>1</td><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>12</td><td>37</td><td>17</td><td>31</td><td>11</td><td></td><td></td></tr></table>	0	20	5	25	3	23	9	29	30	10	35	15	33	13	39	19	8	28	4	24	6	26			38	18	37	14	36	16			2	22	7	27	1	21			31	12	37	17	31	11		
34	30	26	22	18	35	36	37																																																																																											
17	14	10	6	15	31	38	39																																																																																											
21	5	0	2	11	27																																																																																													
25	9	1	3	7	23																																																																																													
29	13	4	8	12	19																																																																																													
33	16	20	24	28	32																																																																																													
0	20	5	25	3	23	9	29																																																																																											
30	10	35	15	33	13	39	19																																																																																											
8	28	4	24	6	26																																																																																													
38	18	37	14	36	16																																																																																													
2	22	7	27	1	21																																																																																													
31	12	37	17	31	11																																																																																													
4	<table><tr><td>34</td><td>30</td><td>26</td><td>22</td><td>18</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td></tr><tr><td>17</td><td>14</td><td>10</td><td>6</td><td>15</td><td>31</td><td>38</td><td>39</td></tr><tr><td>21</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>11</td><td>27</td><td></td><td></td></tr><tr><td>25</td><td>9</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>29</td><td>13</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td></td><td></td></tr></table>	34	30	26	22	18	35	36	37	17	14	10	6	15	31	38	39	21	5	0	2	11	27			25	9	1	3	7	23			29	13	4	8	12	19			33	16	20	24	28	32			<table><tr><td>0</td><td>20</td><td>5</td><td>25</td><td>3</td><td>23</td><td>9</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>35</td><td>15</td><td>33</td><td>13</td><td>39</td><td>19</td></tr><tr><td>8</td><td>28</td><td>4</td><td>24</td><td>6</td><td>26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>38</td><td>18</td><td>37</td><td>14</td><td>36</td><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>7</td><td>27</td><td>1</td><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>12</td><td>37</td><td>17</td><td>31</td><td>11</td><td></td><td></td></tr></table>	0	20	5	25	3	23	9	29	30	10	35	15	33	13	39	19	8	28	4	24	6	26			38	18	37	14	36	16			2	22	7	27	1	21			31	12	37	17	31	11		
34	30	26	22	18	35	36	37																																																																																											
17	14	10	6	15	31	38	39																																																																																											
21	5	0	2	11	27																																																																																													
25	9	1	3	7	23																																																																																													
29	13	4	8	12	19																																																																																													
33	16	20	24	28	32																																																																																													
0	20	5	25	3	23	9	29																																																																																											
30	10	35	15	33	13	39	19																																																																																											
8	28	4	24	6	26																																																																																													
38	18	37	14	36	16																																																																																													
2	22	7	27	1	21																																																																																													
31	12	37	17	31	11																																																																																													
5	<table><tr><td>34</td><td>30</td><td>26</td><td>22</td><td>18</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td></tr><tr><td>17</td><td>14</td><td>10</td><td>6</td><td>15</td><td>31</td><td>38</td><td>39</td></tr><tr><td>21</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>11</td><td>27</td><td></td><td></td></tr><tr><td>25</td><td>9</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>29</td><td>13</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td></td><td></td></tr></table>	34	30	26	22	18	35	36	37	17	14	10	6	15	31	38	39	21	5	0	2	11	27			25	9	1	3	7	23			29	13	4	8	12	19			33	16	20	24	28	32			<table><tr><td>0</td><td>20</td><td>5</td><td>25</td><td>3</td><td>23</td><td>9</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>35</td><td>15</td><td>33</td><td>13</td><td>39</td><td>19</td></tr><tr><td>8</td><td>28</td><td>4</td><td>24</td><td>6</td><td>26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>38</td><td>18</td><td>37</td><td>14</td><td>36</td><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>7</td><td>27</td><td>1</td><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>12</td><td>37</td><td>17</td><td>31</td><td>11</td><td></td><td></td></tr></table>	0	20	5	25	3	23	9	29	30	10	35	15	33	13	39	19	8	28	4	24	6	26			38	18	37	14	36	16			2	22	7	27	1	21			31	12	37	17	31	11		
34	30	26	22	18	35	36	37																																																																																											
17	14	10	6	15	31	38	39																																																																																											
21	5	0	2	11	27																																																																																													
25	9	1	3	7	23																																																																																													
29	13	4	8	12	19																																																																																													
33	16	20	24	28	32																																																																																													
0	20	5	25	3	23	9	29																																																																																											
30	10	35	15	33	13	39	19																																																																																											
8	28	4	24	6	26																																																																																													
38	18	37	14	36	16																																																																																													
2	22	7	27	1	21																																																																																													
31	12	37	17	31	11																																																																																													
⋮	생략	생략																																																																																																
40	<table><tr><td>34</td><td>30</td><td>26</td><td>22</td><td>18</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td></tr><tr><td>17</td><td>14</td><td>10</td><td>6</td><td>15</td><td>31</td><td>38</td><td>39</td></tr><tr><td>21</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>11</td><td>27</td><td></td><td></td></tr><tr><td>25</td><td>9</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>29</td><td>13</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td></td><td></td></tr></table>	34	30	26	22	18	35	36	37	17	14	10	6	15	31	38	39	21	5	0	2	11	27			25	9	1	3	7	23			29	13	4	8	12	19			33	16	20	24	28	32			<table><tr><td>0</td><td>20</td><td>5</td><td>25</td><td>3</td><td>23</td><td>9</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>35</td><td>15</td><td>33</td><td>13</td><td>39</td><td>19</td></tr><tr><td>8</td><td>28</td><td>4</td><td>24</td><td>6</td><td>26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>38</td><td>18</td><td>37</td><td>14</td><td>36</td><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>7</td><td>27</td><td>1</td><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>12</td><td>37</td><td>17</td><td>31</td><td>11</td><td></td><td></td></tr></table>	0	20	5	25	3	23	9	29	30	10	35	15	33	13	39	19	8	28	4	24	6	26			38	18	37	14	36	16			2	22	7	27	1	21			31	12	37	17	31	11		
34	30	26	22	18	35	36	37																																																																																											
17	14	10	6	15	31	38	39																																																																																											
21	5	0	2	11	27																																																																																													
25	9	1	3	7	23																																																																																													
29	13	4	8	12	19																																																																																													
33	16	20	24	28	32																																																																																													
0	20	5	25	3	23	9	29																																																																																											
30	10	35	15	33	13	39	19																																																																																											
8	28	4	24	6	26																																																																																													
38	18	37	14	36	16																																																																																													
2	22	7	27	1	21																																																																																													
31	12	37	17	31	11																																																																																													

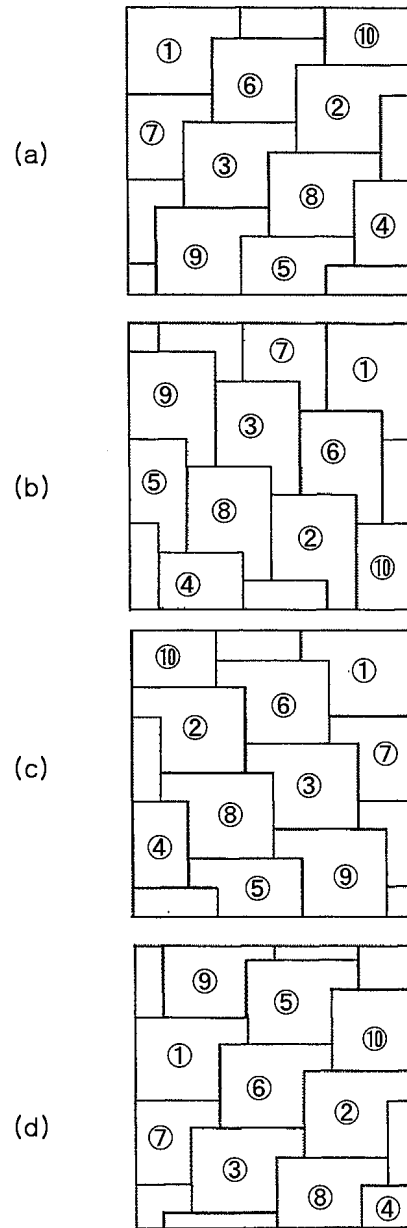
도면15



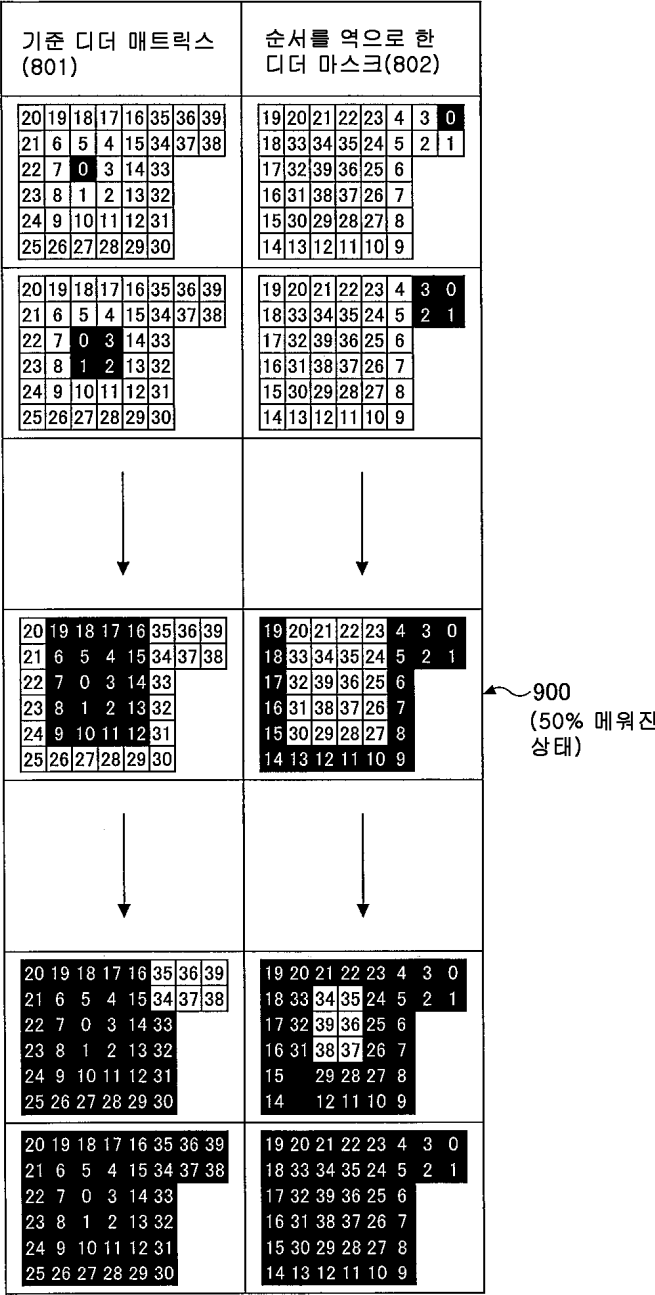
도면17



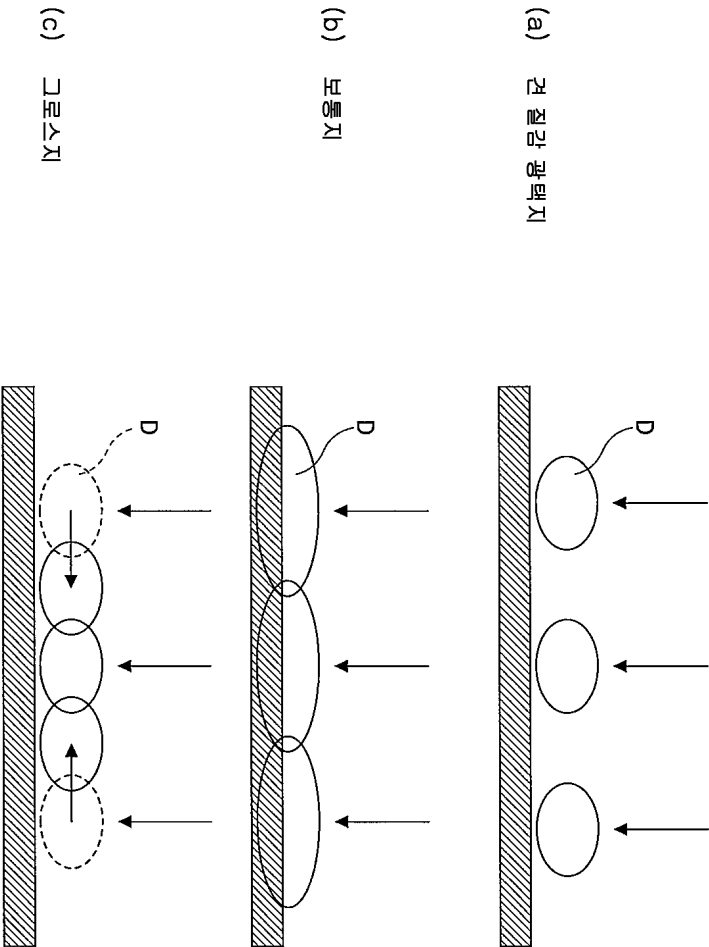
도면18



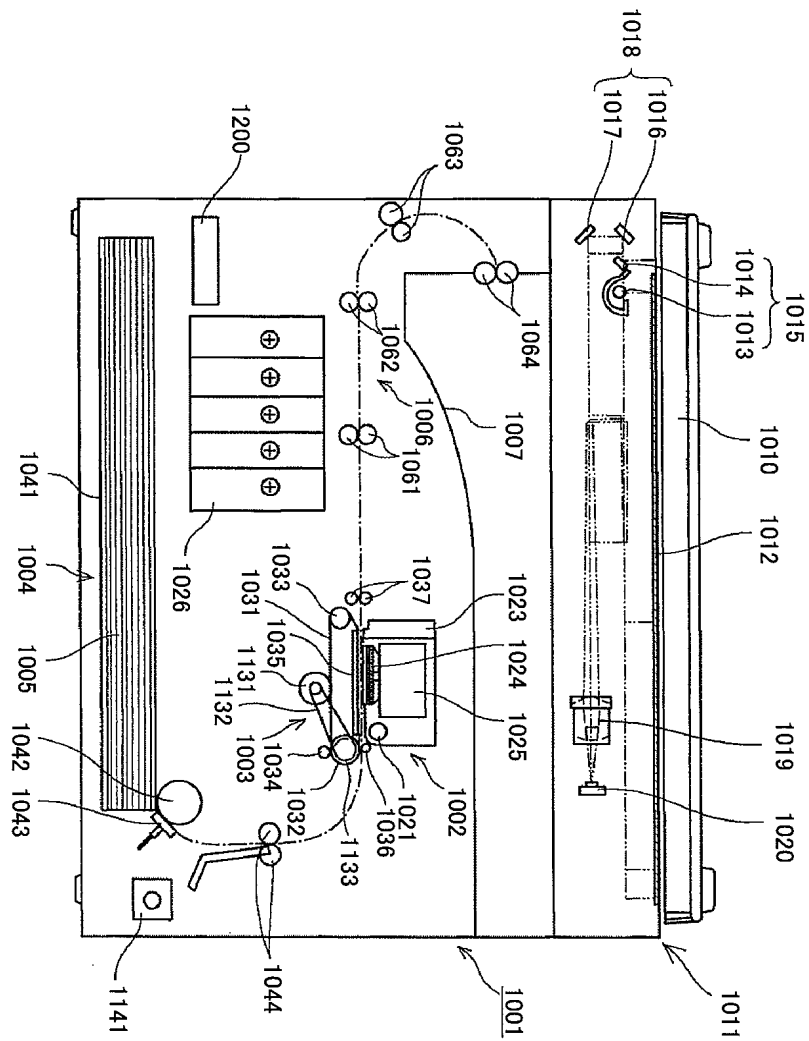
도면19



도면20



도면21



도면22

