



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0039489  
(43) 공개일자 2012년04월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B41J 2/21 (2006.01) B41J 2/07 (2006.01)  
B41J 29/38 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0105214  
(22) 출원일자 2011년10월14일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
JP-P-2010-232707 2010년10월15일 일본(JP)

(71) 출원인  
캐논 가부시끼가이샤  
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고  
(72) 발명자  
마루모토 요시또모  
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고  
캐논 가부시끼가이샤 내  
야마구찌 히로미쯔  
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고  
캐논 가부시끼가이샤 내  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
박충범, 장수길

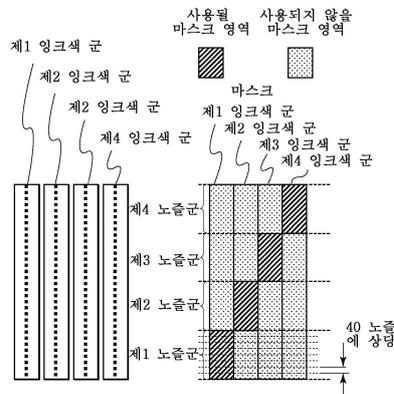
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 잉크젯 인쇄 장치 및 잉크젯 인쇄 방법

(57) 요약

제1 내지 제4 잉크색 군의 잉크를 토출하기 위한 노즐로 형성된 노즐 어레이를 포함하고, 노즐 어레이를 이동시키면서 인쇄 매체를 주사하여 인쇄를 행하는 인쇄 장치가 제공된다. 복수회의 주사를 행함으로써 인쇄가 완료되는 인쇄 매체 상의 단위 영역에 대한 인쇄를 위해, 인쇄 장치는 복수회의 주사를 행하고, 이동 사이에 단위 영역의 폭에 상당하는 소정의 양으로 인쇄 매체를 반송한다. 그리고, 제1 내지 제4 잉크색 군에 대한 노즐 어레이를 사용하여 복수회의 주사를 행하기 위해서, 2개의 잉크색 군에 속하는 노즐 어레이에 대해, 제2 잉크색 군에 대한 노즐 어레이 전에 제1 잉크색 군에 대한 노즐 어레이가 단위 영역에 잉크를 토출하게 채용되도록 인쇄 데이터가 생성된다.

대표도 - 도7a



(72) 발명자

**가토 료타**

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고  
캐논 가부시끼가이샤 내

**쯔보 히토시**

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고  
캐논 가부시끼가이샤 내

**마사다 요헤이**

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고  
캐논 가부시끼가이샤 내

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

각각 잉크를 토출하기 위한 노즐을 배열한, 복수의 잉크색의 각 잉크에 대한 노즐 어레이를 사용하여 인쇄 매체에 대하여 주사를 행하여 인쇄를 행하는 인쇄 장치이며,

인쇄 매체를 반송하도록 구성된 반송 유닛;

복수회의 주사를 행함으로써 인쇄가 완료되는 단위인, 인쇄 매체 상의 단위 영역에 대한 인쇄를, 노즐 어레이의 복수회의 주사와, 상기 노즐 어레이의 복수회의 주사 사이에 상기 반송 유닛에 의해 행해지는, 상기 단위 영역의 폭에 대응하는 미리 결정된 양의 인쇄 매체의 반송에 의해 행하도록 구성되는 제어 유닛; 및

상기 복수회의 주사에서, 제2 잉크색에 대한 노즐 어레이의 노즐이 상기 단위 영역에 잉크를 토출하게 되는 주사 이전의 주사에서, 제1 잉크색에 대한 노즐 어레이의 노즐이 상기 단위 유닛에 잉크를 토출하게 되도록, 인쇄 데이터를 생성하도록 구성되는 데이터 생성 유닛

을 포함하고,

상기 제1 잉크색의 잉크에 의한 인쇄 농도가 상기 제2 잉크색의 잉크에 의한 인쇄 농도보다 높은, 인쇄 장치.

### 청구항 2

각 잉크색에 대한 복수의 노즐이 제공되는 인쇄 헤드의 복수회의 주사를 수행하고, 인쇄 매체가 상기 복수회의 주사 사이에서 반송되어, 인쇄가 상기 복수회의 주사에 의해 완료되는 단위 영역인, 인쇄 매체 상의 단위 영역에 인쇄를 행하는 잉크젯 인쇄 장치이며,

인쇄 매체에 대해 상기 인쇄 헤드에 의한 주사가 M회 행해지고, M회의 주사 사이에서 제1 반송량으로 인쇄 매체의 반송이 행해져서 상기 단위 영역에 인쇄를 완료하는 제1 인쇄 모드와, 상기 인쇄 헤드에 의한 주사가 M보다 큰 N회 행해지고, N회의 주사 사이에서 제2 반송량으로 인쇄 매체의 반송이 행해져서 상기 단위 영역에 인쇄를 완료하는 제2 인쇄 모드를 선택적으로 행하도록 구성되는 제어 유닛; 및

상기 인쇄 비율이 잉크색에 대하여 독립적으로 결정되고, 노즐 어레이에 대하여 각 잉크색에 대해 상대적인 편향을 갖게 결정되도록, 상기 복수회의 주사 각각에 대하여 상기 인쇄 헤드의 각각의 노즐에 대한 인쇄 비율을 결정하도록 구성되는 인쇄 비율 결정 유닛

을 포함하고,

상기 인쇄 비율 결정 유닛은, 상기 제2 인쇄 모드가 선택된 경우, 노즐 어레이에 대한 각 잉크색의 인쇄 비율의 상대적인 편향이 상기 제1 인쇄 모드가 선택된 경우의 인쇄 비율의 상대적인 편향보다 크도록 인쇄 비율을 결정하는, 잉크젯 인쇄 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

노즐 어레이에 대하여 각 잉크색에 대한 인쇄 비율의 상대적인 편향은 노즐에 대한 인쇄 비율의 무게 중심의 분산이고, 상기 무게 중심은 각 잉크색에 대한 각 노즐에 대한 인쇄 비율로부터 얻어지는, 잉크젯 인쇄 장치.

### 청구항 4

제2항에 있어서,

노즐 어레이에 대하여 각 잉크색에 대한 인쇄 비율의 상대적인 편향은 모든 노즐에 대해 다른 잉크색의 노즐 사이의 인쇄 비율의 차분을 제곱합(summing up square)함으로써 얻어지는 값인, 잉크젯 인쇄 장치.

### 청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 M보다 크지만 상기 N보다 작은 L회의 주사에 의해 상기 단위 영역에 인쇄를 완료하는 제 3 인쇄 모드를 추가적으로 행할 수 있으며,

노즐 어레이에 대하여 각 잉크색에 대한 인쇄 비율의 상대적인 편향은 상기 제1 인쇄 모드, 상기 제3 인쇄 모드 및 상기 제2 인쇄 모드의 순으로 증가되는, 잉크젯 인쇄 장치.

**청구항 6**

각각 잉크를 토출하기 위한 노즐을 배열한, 복수의 잉크색의 각 잉크에 대한 노즐 어레이를 사용하여 인쇄 매체에 대하여 주사를 행하여 인쇄를 행하는 인쇄 방법이며,

인쇄 매체를 반송하는 반송 단계;

복수회의 주사를 행함으로써 인쇄가 완료되는 단위인, 인쇄 매체 상의 단위 영역에 대한 인쇄를, 노즐 어레이의 복수회의 주사와, 상기 노즐 어레이의 복수회의 주사 사이에 상기 반송 단계에서 행해지는, 상기 단위 영역의 폭에 대응하는 미리 결정된 양의 인쇄 매체의 반송에 의해 행하는 제어 단계; 및

상기 복수회의 주사에서, 제2 잉크색에 대한 노즐 어레이의 노즐이 상기 단위 영역에 잉크를 토출하게 되는 주사 이전의 주사에서, 제1 잉크색에 대한 노즐 어레이의 노즐이 상기 단위 유닛에 잉크를 토출하게 되도록, 인쇄 데이터를 생성하는 데이터 생성 단계

를 포함하고,

상기 제1 잉크색의 잉크에 의한 인쇄 농도가 상기 제2 잉크색의 잉크에 의한 인쇄 농도보다 높은, 인쇄 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 잉크젯 인쇄 장치 및 잉크젯 인쇄 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 인쇄 매체의 동일한 영역에 대하여 인쇄 헤드에 의한 주사가 복수회 수행되어 인쇄를 완료하는 멀티-패스 인쇄를 수행함으로써 인쇄된 화상에서의 입상도(granularity)를 감소시키는 기술에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 멀티-패스 인쇄에서, 인쇄를 완료하는 복수의 주사의 사이에 인쇄 매체의 반송이 행해지므로, 각 주사에서, 인쇄 매체를 반송하기 위한 시간을 포함하는 비교적 긴 시구간의 경과에 후속하여 인쇄 매체에 잉크 액적이 부여된다. 따라서, 하나의 주사에 대한 잉크의 토출과 다음 주사에 대한 잉크의 토출 사이에, 인쇄 매체를 반송하는 데 필요한 시간을 포함하는 비교적 긴 간격이 있으며, 인쇄 매체에 부여된 잉크 액적의 흡수가 촉진될 수 있다.

[0003] 멀티-패스 인쇄 시스템은 잉크 흡수에 대해 유용하며, 아직 완전히 흡수되지 않은 잉크 도트가 서로 결합되는 현상인 비딩(beading)을 거의 유발하지 않는다. 인쇄를 완료하기 위한 주사 횟수(이하, 패스수라고도 칭함)가 증가되면, 각 주사 동안 부여되는 잉크량이 감소되고, 잉크의 비딩이 덜 자주 발생한다.

[0004] 예를 들면, 일본 특허 공개 제2000-135782호에는, 상이한 잉크 흡수 특성을 갖는 복수 종류의 인쇄 매체가 인쇄를 위해 채용되고, 낮은 흡수 특성을 갖는 인쇄 매체에 대해 패스수가 증가되어 비딩의 발생을 감소시키는 잉크젯 인쇄 방법이 개시되어 있다.

[0005] 그러나, 본 발명의 발명자들은 이 방법을 연구하였고, 멀티-패스 인쇄에 의해 제공되는 화상의 품질을 저하시키는 다른 입상도 문제점을 발견하였다. 이 새로운 입상도 문제점은 멀티-패스 인쇄에 있어서 단지 패스수를 증가시키므로써 적절하게 해결되지 않는다는 것이 알려져 있다. 이 문제점은 특히 색재로서 안료를 포함하는 잉크가 광택지에 대해 채용되는 경우에 현저하다.

[0006] 도 1은, 이 입상도가 어떻게 발생하는지에 관한 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다. 도 1은 착색부(102)를 형성하는, 인쇄 매체(101)에 미리 착탄된 잉크 액적과, 다른 잉크 액적(103)이 착색부(102)의 일부에 착탄된 것을 나타낸다. 착색부(102)에서는, 잉크 용매가 침투 및 증발됨에 따라 잉크 색재인 안료와 안료를 분산하기 위한 기능을 갖는 가용성 폴리머와 같은 고형부가 응고 및 퇴적된다. 인쇄 매체의 잉크에 의한 침투는 인쇄 매체의 공극 구조에 의한 모세관력에 의해 크게 영향을 받으므로, 인쇄 매체가 노출되지 않는 착색부(102)에 있어서의

침투 속도는 정착 시간이 경과함에 따라 크게 감소된다. 한편, 미착색부(104)에서의 침투 속도는 착색부(102)에서의 침투 속도보다 크므로, 시간이 경과함에 따라 그 후에 착탄되는 잉크 액적(103)은 착색부(102)보다 미착색부(104)에 더 많이 침투된다. 그 결과, 먼저 잉크가 착탄된 착색부에서는 그 후에 착탄된 잉크의 색재의 퇴적이 발생되기 어렵고, 후에 착탄된 잉크를 정착하는 영역의 크기가 감소된다.

[0007] 먼저 착탄되는 잉크의 색의 명도가 그 후에 착탄되는 잉크의 색의 명도보다 높다고 상정한다. 이 경우, 상술한 메커니즘으로 인해, 후에 착탄되는 잉크는 보다 높은 명도를 갖는 잉크의 착색부 위에는 퇴적되기 어려우므로, 후에 착탄되는 잉크의 색이 충분히 나타나지 않는다. 그 결과, 먼저 착탄되는, 보다 높은 명도를 갖는 잉크의 색이 우선적으로 나타나고, 그 영역이 흰 빛을 띠는 것으로 나타내어지고, 전체의 인쇄된 화상 모두에서 흰 빛을 띠는 입상(이하, "외관상의 백색 패치"라고도 칭함)으로서 관찰되어 화상 품질이 저하된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명의 목적은, 상술한 외관상의 백색 패치에 의해 발생하는 입상도를 감소시킬 수 있는 잉크젯 인쇄 장치 및 잉크젯 인쇄 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명의 제1 양태에서, 각각 잉크를 토출하기 위한 노즐을 배열한, 복수의 잉크색의 각 잉크에 대한 노즐 어레이를 사용하여 인쇄 매체에 대하여 주사를 행하여 인쇄를 행하는 인쇄 장치이며, 인쇄 매체를 반송하도록 구성된 반송 유닛; 복수회의 주사를 행함으로써 인쇄가 완료되는 단위인, 인쇄 매체 상의 단위 영역에 대한 인쇄를, 노즐 어레이의 복수회의 주사와, 상기 노즐 어레이의 복수회의 주사 사이에 상기 반송 유닛에 의해 행해지는, 상기 단위 영역의 폭에 대응하는 미리 결정된 양의 인쇄 매체의 반송에 의해 행하도록 구성되는 제어 유닛; 및 상기 복수회의 주사에서, 제2 잉크색에 대한 노즐 어레이의 노즐이 상기 단위 영역에 잉크를 토출하게 되는 주사 이전의 주사에서, 제1 잉크색에 대한 노즐 어레이의 노즐이 상기 단위 유닛에 잉크를 토출하게 되도록, 인쇄 데이터를 생성하도록 구성되는 데이터 생성 유닛을 포함하고, 상기 제1 잉크색의 잉크에 의한 인쇄 농도가 상기 제2 잉크색의 잉크에 의한 인쇄 농도보다 높은, 인쇄 장치가 제공된다.

[0010] 본 발명의 제2 양태에서, 각 잉크색에 대한 복수의 노즐이 제공되는 인쇄 헤드의 복수회의 주사를 수행하고, 인쇄 매체가 상기 복수회의 주사 사이에서 반송되어, 인쇄가 상기 복수회의 주사에 의해 완료되는 단위 영역인, 인쇄 매체 상의 단위 영역에 인쇄를 행하는 잉크젯 인쇄 장치이며, 인쇄 매체에 대해 상기 인쇄 헤드에 의한 주사가 M회 행해지고, M회의 주사 사이에서 제1 반송량으로 인쇄 매체의 반송이 행해져서 상기 단위 영역에 인쇄를 완료하는 제1 인쇄 모드와, 상기 인쇄 헤드에 의한 주사가 M보다 큰 N회 행해지고, N회의 주사 사이에서 제2 반송량으로 인쇄 매체의 반송이 행해져서 상기 단위 영역에 인쇄를 완료하는 제2 인쇄 모드를 선택적으로 행하도록 구성되는 제어 유닛; 및 상기 인쇄 비율이 잉크색에 대하여 독립적으로 결정되고, 노즐 어레이에 대하여 각 잉크색에 대해 상대적인 편향을 갖게 결정되도록, 상기 복수회의 주사 각각에 대하여 상기 인쇄 헤드의 각각의 노즐에 대한 인쇄 비율을 결정하도록 구성되는 인쇄 비율 결정 유닛을 포함하고, 상기 인쇄 비율 결정 유닛은, 상기 제2 인쇄 모드가 선택된 경우, 노즐 어레이에 대한 각 잉크색의 인쇄 비율의 상대적인 편향이 상기 제1 인쇄 모드가 선택된 경우의 인쇄 비율의 상대적인 편향보다 크도록 인쇄 비율을 결정하는, 잉크젯 인쇄 장치가 제공된다.

[0011] 본 발명의 제3 양태에서, 각각 잉크를 토출하기 위한 노즐을 배열한, 복수의 잉크색의 각 잉크에 대한 노즐 어레이를 사용하여 인쇄 매체에 대하여 주사를 행하여 인쇄를 행하는 인쇄 방법이며, 인쇄 매체를 반송하는 반송 단계; 복수회의 주사를 행함으로써 인쇄가 완료되는 단위인, 인쇄 매체 상의 단위 영역에 대한 인쇄를, 노즐 어레이의 복수회의 주사와, 상기 노즐 어레이의 복수회의 주사 사이에 상기 반송 단계에서 행해지는, 상기 단위 영역의 폭에 대응하는 미리 결정된 양의 인쇄 매체의 반송에 의해 행하는 제어 단계; 및 상기 복수회의 주사에서, 제2 잉크색에 대한 노즐 어레이의 노즐이 상기 단위 영역에 잉크를 토출하게 되는 주사 이전의 주사에서, 제1 잉크색에 대한 노즐 어레이의 노즐이 상기 단위 유닛에 잉크를 토출하게 되도록, 인쇄 데이터를 생성하는 데이터 생성 단계를 포함하고, 상기 제1 잉크색의 잉크에 의한 인쇄 농도가 상기 제2 잉크색의 잉크에 의한 인쇄 농도보다 높은, 인쇄 방법이 제공된다.

**발명의 효과**

[0012] 상술한 구성에 따르면, 외관상의 백색 패치로 인한 입상도가 감소될 수 있다.

[0013] 본 발명의 추가적인 특징들은 (첨부 도면을 참조하여) 실시예들의 후술하는 설명으로부터 명백해질 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0014] 도 1은 외관상의 백색 패치로 인한 입상도의 발생에 대한 메커니즘을 설명하는 도면.
- 도 2는 본 발명에 따른 잉크젯 인쇄 장치의 구성을 나타내는 개략 사시도.
- 도 3은 도 2의 잉크젯 인쇄 장치와 호스트 장치에 의해 제공되는 인쇄 시스템의 구성을 나타내는 블록도.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에서 채용되는 인쇄 헤드의 노즐 배열을 나타내는 도면.
- 도 5는 4개의 노즐 군이 채용되는 기본적인 멀티-패스 인쇄를 설명하는 도면.
- 도 6a 및 6b는 본 실시예에 따른 소형 패스 모드에 있어서의 4 패스를 이용하는 멀티-패스 인쇄 동작을 설명하는 도면.
- 도 7a 및 7b는 본 실시예에 따른 대형 패스 모드에 있어서의 32 패스를 이용하는 멀티-패스 인쇄 동작을 설명하는 도면.
- 도 8a 내지 8d는 그 각각이 제1 내지 제4 잉크색 군에 대해 하나의 잉크색을 각각 나타내는 예시적인 색 마스크를 나타내는 도면.
- 도 9a 및 9b는 제1 실시예에 따른 대형 패스 모드에 있어서의 멀티-패스 인쇄 동작을 상세하게 설명하는 도면.
- 도 10a는 외관상의 백색 패치의 감소를 설명하는 도면이며, 도 10b는 이러한 비교에 대한 예를 나타내는 도면.
- 도 11a 및 11b는 상술한 소형 패스 모드 및 대형 패스 모드에 있어서의 멀티-패스 인쇄 동작을 위해 채용되는 마스크에 대한 인쇄 비율을 나타내는 그래프.
- 도 12a 및 12b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 대형 패스 모드에 있어서의 16 패스를 이용하는 멀티-패스 인쇄 동작을 설명하는 도면.
- 도 13a 및 13b는 제2 실시예에 따른 대형 패스 모드에 있어서의 멀티-패스 인쇄 동작을 상세하게 설명하는 도면.
- 도 14는 제2 실시예에 따른 각각의 잉크색 군의 각 노즐의 인쇄 비율을 나타내는 그래프.
- 도 15a는 제1 및 제2 실시예에 대해 설명된 4 패스, 16 패스 및 32 패스의 경우의 인쇄 비율에 대한 무게 중심의 변동을 나타내는 도면이며, 도 15b는 제1 및 제2 실시예에 대해 설명된 4 패스, 16 패스 및 32 패스의 경우의 제곱합(square sum)을 나타내는 도면.
- 도 16은 제1 및 제2 실시예에서 행해지는 2진 데이터 생성 처리를 나타내는 흐름도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0015] 이하, 첨부 도면을 참조해서 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0016] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 잉크젯 인쇄 장치의 구성의 개략 사시도이다. 캐리지(4000)는 도 2의 X에 의해 나타내어지는 2 방향(주사 방향)으로 이동가능하게 설치되고, 도 4에서 후술되는 11색의 잉크에 대해 노즐 어레이를 포함하는 인쇄 헤드 및 11색의 잉크가 저장되는 잉크 탱크(1000)가 캐리지(4000)에 탑재된다. 캐리지(4000)가 이동되면, 각 노즐 어레이에 의해 인쇄 매체에 대한 주사가 행해질 수 있다. 도 3에서 후술될 제어 회로는 호스트 장치로부터 수신된 화상 데이터에 따라서, 캐리지(4000)에 탑재된 인쇄 헤드가 주사 방향으로 이동될 때, 인쇄 헤드(도시 생략)가 각 노즐로부터 잉크를 토출하게 한다. 인쇄 헤드에 의해 1회의 주사가 종료되면, 인쇄 매체가 멀티-패스 인쇄에 대해 채용되는 패스수에 대응하는 양으로, 반송 롤러를 포함하는 (도시되지 않은) 반송 메커니즘에 의해 X 방향과 교차하는 Y 방향으로 반송된다. 인쇄가 주사 방향으로 인쇄 헤드를 이동시킴으로써 행해지고 Y 방향으로의 인쇄 매체의 반송이 반복되면, 화상이 인쇄 매체에 순차적으로 형성된다.
- [0017] 도 3은 도 2에 나타난 잉크젯 인쇄 장치(104)와 호스트 장치(100)에 의해 제공되는 인쇄 시스템의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 3에서, 호스트 장치(100)의 CPU(108)는 하드 디스크(HD)(107) 및 ROM(110)에 저장된 각

중 프로그램을 채용하여, 어플리케이션 소프트웨어(101), 프린터 드라이버(103) 및 모니터 드라이버(105)를 동작시킨다. 이 때, RAM(109)은 각각의 프로세스들을 행하기 위한 작업 영역으로서 채용된다. 모니터 드라이버(105)는 모니터(106)에 표시되는 화상 데이터를 생성하는 프로세스를 행하기 위한 소프트웨어이다. 프린터 드라이버(103)는 어플리케이션 소프트웨어(101)에 의해 OS(102)로 송신되는 화상 데이터를, 인쇄 장치(104)가 수신할 수 있는 다치 또는 2진 화상 데이터로 변환하고, 인쇄 장치(104)로 최종 화상 데이터를 송신하기 위한 소프트웨어이다.

[0018] 인쇄 장치(104)는, 컨트롤러(200), 인쇄 헤드(1001), 헤드 드라이버(202), 캐리지(4000), 캐리지 모터(204), 반송 롤러(205) 및 반송 모터(206)를 포함한다. 헤드 드라이버(202)는 인쇄 헤드(1000)를 구동하여 각 노즐을 통해 잉크를 토출한다. 캐리지 모터(204)는 인쇄 헤드(1001)가 탑재되는 캐리지(4000)를 왕복 이동시키는 모터이다. 반송 모터(206)는 인쇄 매체를 반송하기 위한 반송 롤러(205)를 구동하는 모터이다. 전체 장치(104)를 제어하는 컨트롤러(200)는, 마이크로프로세서인 CPU(210), 제어 프로그램이 저장되어 있는 ROM(211), 및 CPU(210)가 화상 데이터를 처리할 때 사용하는 RAM(212)을 포함한다. 후술하는 각 인쇄 모드에서의 멀티-패스 인쇄를 제어하는 제어 프로그램은 ROM(211)에 저장되어 있다. 컨트롤러(200)는, 멀티-패스 인쇄를 행하기 위해서 헤드 드라이버(202), 캐리지 모터(204) 및 반송 모터(206)를 제어하고, 또한 멀티-패스 인쇄의 각 주사에 맞추어 화상 데이터를 생성한다. 보다 구체적으로, 후술하는 바와 같이, 컨트롤러(200)는 인쇄 모드에 따라서 ROM(211)으로부터 마스크 패턴을 판독하고, 마스크 패턴을 채용하여 각 단위 영역에 대해 각 멀티-패스 인쇄 주사 동안 인쇄되어야 할 화상 데이터를 생성한다.

[0019] 이하, 상술한 잉크젯 인쇄 장치에 대해, 외관상의 백색 패치로 인해 발생하는 입상도가 감소될 수 있는, 본 발명의 일 실시예에 따른 인쇄 방법에 대하여 설명한다.

[0020] (제1 실시예)

[0021] 본 발명의 제1 실시예에서, 멀티-패스 인쇄의 스루풋이 증가될 수 있는 소형 패스 모드에 대해 비딩으로 인해 발생하는 입상도를 감소시키기 위한 인쇄 방법이 행해진다. 또한, 스루풋은 감소되지만 높은 화상 품질이 달성될 수 있는 대형 패스 모드에 대해, 외관상의 백색 패치의 존재로 인해 발생하는 입상도를 감소시키기 위한 인쇄 방법이 행해진다. 구체적으로는, 소형 패스 모드에서는 4 패스의 멀티-패스 인쇄가 행해지고, 대형 패스 모드에서는 32 패스의 멀티-패스 인쇄가 행해진다. 32-패스 인쇄 모드에서, 11색의 잉크가 4개 군(이하, "잉크색 군"이라고도 칭함)으로 나누어지고, 각 노즐 어레이의 1/4의 노즐을 이용해서 8 패스의 멀티-패스 인쇄가 행해지며, 즉, 총 32 패스의 멀티-패스 인쇄가 행해진다.

[0022] 도 4는 본 실시예에서 채용된 인쇄 헤드(1001)의 노즐 어레이를 나타내는 도면이다. 본 실시예의 인쇄 헤드(1001)는 통상적인 색인 시안(C), 마젠타(M), 옐로(Y) 및 블랙(Bk)과, 낮은 농도의 색채를 갖는 옐은 시안(Lc)과 옐은 마젠타(Lm)와, 레드(R), 그린(G), 블루(B), 그레이(Gy) 및 옐은 그레이(LGy)인 전체 11색의 잉크를 각각 토출하는 노즐 어레이를 나타내는 도면이다. 본 실시예는 이러한 색의 잉크를 토출하기 위한 노즐 어레이를 포함하는 단일 인쇄 헤드(1001)에 관한 것이지만, 본 발명은 이러한 구성에 한정되는 것은 아니다. 이러한 색의 잉크를 토출하는 노즐 어레이가 개별 인쇄 헤드에 대해 제공될 수도 있다.

[0023] 인쇄 헤드(1001)가 캐리지(4000)에 탑재될 때, 각 잉크색에 대한 노즐 어레이는 주사 방향(캐리지(4000)가 이동되는 방향)으로 배열된다. 잉크색에 대한 각 노즐 어레이는 주사 방향에 직교하는 방향(도 4에서 수직)에 따른 2 열(column)로 형성되고, 각각의 열에서, 600dpi에 상당하는 피치로 640개 노즐이 배열된다. 또한, 각 노즐 어레이의 2 열은 노즐을 서로 절반 피치씩 어긋나게 해서 위치되므로, 이러한 노즐 어레이는 실질적으로는 1200dpi에 상당하는 피치로 수직으로 정렬된 1280 노즐의 어레이와 같은 것으로 용이하게 이해될 수 있다. 본 실시예에 있어서 소형 패스 모드의 4-패스 인쇄 동작 또는 대형 패스 모드의 32-패스 인쇄 동작이 수행될 때, 각 색에 대한 상술한 노즐 어레이는 도 4에 나타난 바와 같이, 제1 내지 제4 군으로, 4개 노즐 군으로 분할된다.

[0024] 도 5는 4개 노즐 군을 사용하여 행해지는 기본적인 멀티-패스 인쇄를 설명하기 위한 도면이다. 도 5에 나타난 바와 같이, 각 잉크색에 대한 노즐은, 인쇄 매체가 반송되는 방향(Y 방향)에 있어서 상류측에서 시작하여 제1 내지 제4 패스의 4개 노즐 군으로 분할된다. 예를 들면, 본 실시예에서, 하나의 색에 대해 1280개 노즐이 배열된 노즐 어레이는 각각 320개 노즐로 형성된 4개 노즐 군으로 분할된다.

[0025] 도 5에 나타난 바와 같이, 제1 주사(제1 패스)에 의해 제1 노즐 군을 사용해서 인쇄 매체의 영역 A에 대한 인쇄가 행해지고, 영역 A의 폭에 대응하는 양 즉, 노즐 군의 폭인 320 노즐 피치에 대응하는 양으로 인쇄 매체가 Y

방향으로 반송된다. 다음으로, 영역 A에 대해 제2 패스에 의한 인쇄가 제2 노즐 군을 사용해서 행해진다. 이 때, 제1 노즐 군이 채용되어 영역 A에 인접하고 동일한 폭을 갖는, 인쇄 매체의 영역에 대한 인쇄를 수행한다. 제2 패스가 완료된 후에, 인쇄 매체가 320개 노즐 피치에 상당하는 양으로 Y 방향으로 동일한 방식으로 반송된다. 동일한 프로세스가 반복되어, 제4 패스에서 영역 A의 인쇄가 완료되며, 제5 패스에서, 영역 A에 인접하는 영역의 인쇄가 완료된다. 이러한 방식으로 320개 노즐 피치에 상당하는 폭에 대응하는 각 단위 영역에 대해 인쇄가 순차적으로 완료된다.

[0026] 마스크가 채용되어 각각의 패스에 각 노즐 어레이에 사용되는 인쇄 데이터를 생성한다. 인쇄 데이터의 화소에 대응하여 인쇄를 허용하기로(인쇄 데이터를 마스크하지 않음) 결정하는 마스크 요소의 배열 패턴은 제1 내지 제4 노즐 군에 대응하여 결정된다. 제1 내지 제4 노즐 군에 대한 마스크 요소의 패턴이 서로 보완되므로, 인쇄 헤드의 4 패스는 각 노즐 군의 폭에 대응하는 단위 영역에 대한 인쇄를 완료한다.

[0027] 본 실시예에서, 소형 패스 모드에서, 상술한 기본적인 멀티-패스 인쇄 동작이 상술한 320 노즐 피치에 상당하는 인쇄 매체 반송량으로 4 패스에 대해 행해진다. 한편, 대형 패스 모드에서, 32 패스의 멀티-패스 인쇄가, 40개 노즐 피치에 상당하는 인쇄 매체 반송량으로, 상술한 4-패스 인쇄에 대한 단위 영역의 폭에 대응하는, 각각의 4개 잉크색 군에 대한 각 노즐 어레이의 320 노즐을 채용하여 행해진다. 이 경우에, 4개 잉크색 군에 대해, Bk 잉크는 제1 잉크색 군에 할당되고, Gy, R, G 및 B 잉크는 제2 잉크색 군에 할당되고, C, M 및 Y 잉크는 제3 잉크색 군에 할당되고, 옅은 C, 옅은 M 및 옅은 Gy는 제4 잉크색 군에 할당된다. 이하, 소형 패스 모드 및 대형 패스 모드에서 행해지는 멀티-패스 인쇄 동작에 대해 상세하게 설명한다.

[0028] <소형 패스 모드>

[0029] 본 실시예에 따른 소형 패스 모드는 4 패스의 멀티-패스 인쇄에 의한 모드이다. 1회의 주사 동안 부여되는 잉크량(이하, 토출량이라고도 칭함)은 인쇄 헤드의 4회의 주사 동안 균등해진다. 본 실시예에 따른 멀티-패스 인쇄 동작은, 도 5를 참조하여 상술한 바와 동일하며, 채용된 마스크는, 소위 플랫폼 마스크이며, 도 5에서, 제1 내지 제4 노즐 군에 대응하는 마스크 영역에 공평하게 할당되는, 인쇄를 허용하는 마스크 요소의 비율이 25%인 비율을 갖는다.

[0030] 도 6a 및 6b는 본 실시예에 따른 소형 패스 모드에 있어서의 4 패스의 멀티-패스 인쇄를 설명하기 위한 도면이다. 도 6a는 각 잉크색 군의 노즐 어레이와 마스크 사이의 관계를 나타내고, 도 6b는 인쇄 매체의 인쇄 영역에 대한 1회의 주사에 있어서의 인쇄 상태를, 1회의 주사에 대해 사용되는 잉크색 군을 사용함으로써 나타낸다.

[0031] 도 6a에 나타낸 바와 같이, 본 모드에서는, 제1 내지 제4 잉크색 군의 각각의 잉크색의 인쇄는, 노즐 어레이의 320 노즐 피치에 상당하는 폭을 갖는 단위 영역에 대한 4회의 주사에서 각각의 잉크색의 제1 내지 제4 노즐 군을 순차적으로 사용함으로써 완료된다. 이 마스크 구성에 따라, 도 6b에 나타낸 바와 같이, 인쇄 매체 상의 소정의 인쇄 영역이 1회 주사될 때, 전체 인쇄 영역은 제1, 제2, 제3 및 제4 잉크색 군에 대응하는 노즐 어레이를 사용하여 인쇄된다.

[0032] 이 때, 상술한 바와 같이, 인쇄를 허용하는 마스크 요소의 비율이 25%인 마스크 영역을 포함하는 마스크가 제1 내지 제4 잉크색 군의 각 노즐 어레이의 제1 내지 제4 노즐 군에 대응한다. 그 결과, 1회의 주사 동안 잉크의 토출량이 감소될 수 있고, 비딩의 발생이 억제될 수 있다.

[0033] 상술한 바와 같이, 4 패스의 멀티-패스 인쇄에 대해 플랫폼 마스크가 채용되는 경우, 각 주사 동안 전체 토출량의 1/4이 토출된다. 잉크 토출 비율이 각 주사에 대해 변경되는 것으로 상정하면, 토출량의 합계는 일정하기 때문에, 더 작은 잉크 토출량이 1회의 스캔에 대해 설정되면 보다 큰 잉크 토출량이 다른 주사에 대해 설정된다. 따라서, 주사에 대해 극단적으로 작거나 큰 잉크 토출량을 설정하는 대신, 본 실시예에서와 같이 균등한 잉크 토출량을 공급하는 마스크가 채용된다. 그 결과, 각각의 주사 동안 발생할 수 있는 비딩이 감소될 수 있다.

[0034] <대형 패스 모드>

[0035] 도 7a 및 7b는, 본 실시예에 따른 대형 패스 모드에서, 32 패스의 멀티-패스 인쇄 동작을 설명하기 위한, 도 6a 및 6b와 유사한 도면이다. 도 7a는 각 잉크색 군의 노즐 어레이와 마스크의 관계를 나타내고, 도 7b는 잉크색 군을 사용하여 1회의 주사 동안 인쇄된 인쇄 매체의 소정의 영역의 상태를 나타낸다.

[0036] 도 7a에 나타낸 바와 같이, 제1 잉크색 군의 노즐 어레이를 이루는 Bk 잉크의 노즐 어레이에서는, 제1 노즐 군만이 사용되고, 다른 노즐 군은 채용되지 않는다. 따라서, 제1 노즐 군에 대응하는 마스크 영역만이 제1 잉크색 군에 대한 마스크에서 사용된다. 마찬가지로, 제2 잉크색 군을 이루는 Gy, R, G 및 B 잉크의 노즐 어레이에

서는, 제2 노즐 군만이 사용되고, 다른 노즐 군은 사용되지 않는다. 따라서, 제2 노즐 군에 대응하는 마스크 영역만이 제2 잉크색 군에 대한 마스크에서 사용된다. 또한, 제3 잉크색 군을 이루는 C, M 및 Y 잉크에 대한 노즐 어레이에서는, 제3 노즐 군만이 사용되고, 다른 노즐 군은 사용되지 않는다. 따라서, 제3 노즐 군에 대응하는 마스크 영역만이 제3 잉크색 군에 대한 마스크에서 사용된다. 제4 잉크색 군을 이루는 열은 C, 열은 M 및 열은 Gy 잉크에 대한 노즐 어레이에서는, 제4 노즐 군만이 사용되고, 다른 노즐 군은 채용되지 않는다. 따라서, 제4 잉크색 군에 대한 마스크에서는 제4 노즐 군에 대응하는 마스크 영역만이 사용된다. 인쇄 매체의 인쇄 영역에 대한 주사가 1회 행해질 때, 도 7b에 나타난 4개의 부분 즉, 제1 잉크색 군의 노즐 어레이에서 제1 노즐 군을 사용하여 인쇄되고 있는 부분, 제1 잉크색 군의 노즐 어레이를 사용하여 인쇄되었고 제2 잉크색 군의 노즐 어레이에서 제2 노즐 군을 사용하여 인쇄되고 있는 부분, 제1 및 제2 잉크색 군의 노즐 어레이에 의해 인쇄되었고, 제3 잉크색 군의 노즐 어레이에서 제3 노즐 군을 사용하여 인쇄되고 있는 부분, 및 제1, 제2 및 제3 잉크색 군의 노즐 어레이를 사용하여 인쇄되었고 제4 잉크색 군의 노즐 어레이에서 제4 노즐 군을 사용하여 인쇄되고 있는 부분이 상술한 마스크 용법에 따라 획득된다.

[0037] 도 8a 내지 8d는 제1 내지 제4 잉크색 군에 관련된 잉크색 중 1개에 대해 채용되는 예시적인 마스크를 나타내는 도면이다.

[0038] 제1 내지 제4 잉크색 군에 대응해서 사용되는, 상술한 4개 마스크 영역의 각각은, 8개 부마스크(sub-mask) 영역으로 분할되고, 여기에서 인쇄를 허용하는 마스크 요소가 8개 부마스크 영역 사이에서 서로 보완하도록 배열된다. 각각의 부마스크 영역은 40개 노즐에 대응하는 폭을 갖는다. 따라서, 인쇄 헤드에 의해 행해지는 각 주사에 대해, 40개 노즐 피치에 상당하는 양으로 인쇄 매체가 반응되고, 8회의 주사가, 40개 노즐 피치에 대응하는 폭을 갖는 단위 영역의 인쇄가 각각의 잉크색 군에 연관된 각 잉크색에 대해 완료될 수 있게 한다. 또한, 인쇄 매체의 반응에 따라, 인쇄에 사용되는 잉크색이 제1 잉크색 군으로부터 제4 잉크색 군까지 순차적으로 변화되며, 32회 주사를 행함으로써 제1 내지 제4 잉크색 군에 연관된 잉크색의 인쇄 즉, 인쇄될 화상의 인쇄가 완료된다.

[0039] 도 9a 및 9b는, 도 7a 및 7b를 참조하여 상술한 대형 패스 모드에서의 멀티-패스 인쇄 동작을 설명하기 위한 상세한 도면이다. 도 9a는 제1 및 제2 잉크색 군에 대한 마스크의 일부를 나타내며, 도 9b는 40개 노즐 피치에 상당하는 폭을 갖는 단위 영역에 대하여 인쇄가 순차적으로 행해지는 동안의 프로세스를 마스크 영역과 관련시켜 나타낸다. 도 9b에 나타난 바와 같이, 40개 노즐 피치에 대응하는 폭을 갖는, 인쇄 매체의 단위 영역에 대하여, 제1 패스에서, 제1 잉크색 군에 대한 Bk 잉크 노즐 어레이에 있어서의 제1 노즐 군 중, 인쇄 매체가 반응되는 방향(Y 방향)으로 단부에 있는 노즐에서 시작하여 제1 내지 제40 노즐이 인쇄를 행하는 데 사용된다. 이러한 주사 후에, 인쇄 매체는 40개 노즐 피치에 상당하는 양으로 반응된다. 제2 패스에서는, 제1 잉크색 군에 대하여 Bk 잉크 노즐 어레이의 제1 노즐 군 중에서 상술한 단부에 있는 노즐에서 시작하여 제41 내지 제80 노즐이 단위 영역에 대한 인쇄를 행하는 데 사용된다. 이 때, 이 단위 영역에는 제1 패스 및 제2 패스에 의해 인쇄가 행해졌다. 그 후, 40개 노즐 피치의 양의 인쇄 매체의 반응과 인쇄 헤드에 의한 주사가 반복되고, 제8 패스에서, 단위 영역에 대하여, 제1 잉크색 군에 대하여 Bk 잉크 노즐 어레이의 제1 노즐 군 중에서 상술한 단부에 있는 노즐에서 시작하여 제1 노즐 군의 제281 내지 제320 노즐이 인쇄를 행하는 데 사용된다. 이 때, 이 단위 영역의 인쇄는 제1 내지 제8 패스에 의해 행해졌다. 즉, 제1 잉크색 군에 대해 준비된 마스크를 사용함으로써, 제1 잉크색 군과 연관된 Bk 잉크로 인쇄하는 것이 8 패스에 의해 완료된다.

[0040] 제1 잉크색 군에 대한 인쇄가 행해지면, 40개 노즐 피치에 상당하는 양으로 인쇄 매체가 반응된다. 그리고, 다음의 제9 패스에서, 제2 잉크색 군에 속하는 Gy, R, G, B 잉크에 대한 노즐 어레이의 제2 노즐 군 중, 인쇄 매체가 반응되는 방향으로 상류측 단부에 있는 노즐에서 시작하여 제1 내지 제40 노즐이 사용되어 제1 잉크색 군의 인쇄가 완료된 단위 영역에 인쇄를 행한다. 이 때, 이 단위 영역에 대한 인쇄는 제1 잉크색 군에 연관된 제1 내지 제8 패스와 제2 잉크색 군에 연관된 제1패스에 의해(전체 9 패스) 행해졌다. 그 후, 40개 노즐 피치에 상당하는 양의 인쇄 매체의 반응과 인쇄 헤드에 의한 주사가 마찬가지로 반복되어, 제2 잉크색 군에 대한 인쇄가 제16 패스(제2 잉크색 군에 연관된 제8 패스)에서 완료된다.

[0041] 상술한 본 실시예의 대형 패스 모드에 따르면, 인쇄 매체가 반응되는 방향에서 서로에 대해 어긋난 노즐 군이 각 잉크색 군에 연관된 잉크색을 토출하는 데 사용된다. 즉, 다른 노즐 군에 대응하는 잉크색으로 인쇄하는 것은 같은 패스 동안에는 행해지지 않는다. 구체적으로는, 단위 영역에 대하여 제1 노즐 군을 사용하는 제1 잉크색 군에 연관된 잉크색에 대한 인쇄가 완료된 후, 제2 노즐 군을 사용하는 제2 잉크색 군에 연관된 잉크색의 인쇄가 개시된다. 또한, 제2 노즐 군에 속하는 잉크색의 인쇄가 완료된 후, 제3 노즐 군을 사용하는 제3 잉크색 군에 연관된 잉크색의 인쇄가 개시되고, 제3 노즐 군에 속하는 잉크색의 인쇄가 완료된 후, 제4 노즐 군을 사용

하는 제4 잉크색 군에 연관된 잉크색의 인쇄가 개시된다. 그리고, 제4 잉크색 군에 연관된 잉크색에 대한 인쇄가 완료되고, 모든 색의 인쇄가 종료된다.

[0042] 상술한 바와 같이, 본 모드의 멀티-패스 인쇄 동작에서는, 제1 잉크색 군에 속하는 낮은 명도를 갖는("짙은(dark)" 또는 "인쇄 농도가 높은") Bk 잉크에 의한 인쇄가 행해진다. 다음으로, 다른 주사에서, 제2 잉크색 군에 속하는, 보다 높은 명도를 갖는 Gy, R, G, B 잉크에 의한 인쇄가 행해진다. 또한, 동일한 방식으로 각각의 다른 주사에서, 제3 잉크색 군에 속하는 C, M, Y 잉크에 의한 인쇄가 행해지고, 그 후에, 제4 잉크색 군에 속하는 옅은 C, 옅은 M, 옅은 Gy 잉크에 의한 인쇄가 행해진다. 그 결과, 짙은 잉크(낮은 명도를 갖는 잉크)가 착색을 위해 우선 토출되어, 상술한 외관상의 백색 패치의 발생이 감소될 수 있다.

[0043] 도 10a는 이 외관상의 백색 패치의 감소를 설명하기 위한 도면이며, 도 10b는 비교예를 나타내는 도면이다. 도 10b에 나타낸 비교예는, 높은 명도를 갖는 잉크(예를 들면, 옅은 Gy 잉크)의 액적이 이전 주사 동안 우선 착탄되고, 이전에 착탄된 잉크보다 낮은 명도를 갖는 잉크(예를 들면, Bk 잉크)의 액적이 그 후의 주사 동안 착탄되는 예를 나타낸다. 이 경우, 도 1을 참조하여 설명한 정착 특성 때문에, 그 후의 주사 동안 착탄된 Bk 잉크 액적은, 이전 주사 동안 옅은 Gy 잉크 도트가 착탄된 착색부 상에는 단지 희박하게 퇴적되므로, Bk 잉크의 색이 적절하게 나타나지 않는다. 그 결과, 먼저 착탄된, 보다 높은 명도를 갖는 잉크의 색이 우선적으로 나타나고, 보다 높은 명도를 갖는 잉크 부분은 흰 빛을 띠고, 화상 전체에서는 흰 빛을 띤 입상으로서 관찰된다. 반대로, 도 10a에 나타낸 본 실시예의 경우에는, 낮은 명도를 갖는 잉크(예를 들면, Bk 잉크)가 이전 주사에서 착탄되고, 보다 높은 명도를 갖는 잉크(예를 들면, 옅은 Gy 잉크)가 그 후의 주사에서 착탄된다. 그 결과, 낮은 명도를 갖는 Bk 잉크의 색이 우선적으로 나타나고, 본래 의도된 높은 농도 화상을 갖는 화상이 얻어질 수 있고, 외관상의 백색 패치의 발생이 감소될 수 있다.

[0044] 도 11a 및 11b는 상술한 소형 패스 모드 및 대형 패스 모드의 멀티-패스 인쇄 동작에서 채용되는 각각의 마스크에 대한 인쇄 비율을 나타내는 그래프이다. 이 그래프에서, 횡축은 노즐 번호를 나타내고, 종축은 중실(solid) 화상이 인쇄되었을 때 각 노즐에 대한 인쇄 비율을 나타낸다. 즉, 이 경우, 마스크에 대한 "인쇄 비율"은 인쇄를 허용하는 마스크 요소의 전체 마스크에 대한 비율을 나타낸다.

[0045] 상술한 바와 같이, 소형 패스 모드의 4-패스 인쇄 동작에 대해서는 플랫 마스크가 채용된다. 따라서, 도 11a에 나타낸 바와 같이, 전체 잉크색 군에 대한 노즐에 대해서 25%의 인쇄 비율이 채용된다. 한편, 대형 패스 모드의 32-패스 인쇄 동작에서는, 도 11b에 나타낸 바와 같이, 제1 잉크색 군이 제1 노즐 군에 대응하는 제1 내지 제320 노즐에 대해서 12.5%의 인쇄 비율을 갖고, 제321 내지 제1280 노즐에 대해서 0%를 갖는다. 또한, 제2 잉크색 군은 제2 노즐 군에 대응하는 제321 내지 제640 노즐에 대해서 12.5%의 인쇄 비율을 갖고, 다른 노즐에 대해서 0%를 갖는다. 마찬가지로, 제3 잉크색 군은 제3 노즐 군에 대응하는 제641 내지 제960 노즐에 대해서 12.5%의 인쇄 비율을 갖고, 다른 노즐에 대해서 0%를 가지며, 제4 잉크색 군은 제4 노즐 군에 대응하는 제961 내지 제1280 노즐에 대해서 12.5%의 인쇄 비율을 갖고, 다른 노즐에 대해서 0%를 갖는다.

[0046] 상술한 바와 같이, 32 패스를 사용하는 인쇄 비율에 대한 제1 정량적 해석은, 각 잉크색 군에 대해, 노즐에 대한 인쇄 비율의 무게 중심이 계산되어 인쇄 비율의 변동을 구할 경우, 변동에 대한 값이 증가되는 것일 수 있다. 제2 정량적 해석은, 2개의 잉크색 군 사이에서 노즐에 대한 인쇄 비율의 차분의 제곱합이 증가되는 것이다. 이하, 이러한 해석에 대해 설명한다. 설명을 간략화하기 위해, 제1 내지 제4 잉크색 군은 컬러 A, B, C 및 D로서 규정된다.

[0047] 제1 해석: "각 잉크색 군에 대해 노즐에 대해 채용되는 인쇄 비율의 무게 중심이 계산되어 인쇄 비율에 대한 변동을 얻는 경우, 그 변동에 대한 값이 증가된다."

[0048] 무게 중심을 구하기 위해, 각 노즐에 대해서 노즐 번호와 대응하는 인쇄 비율이 곱해지고, 그 결과가 함께 더해진다((노즐 번호×인쇄 비율)의 총합). 그리고, 이 총합이 각 노즐에 대한 인쇄 비율의 총합으로 나누어진다. 이 값이 작을 경우에는, 상대적으로 낮은 노즐 번호를 갖는 노즐이 잉크의 토출에 자주 사용된다. 이 경우, 낮은 노즐 번호를 갖는 노즐은 멀티-패스 인쇄 동작에서 보다 이른(earlier) 패스에 대해 사용되고, 낮은 노즐 번호를 갖는 노즐에 의해 인쇄되는 색은 보다 이른 시간에 행해지는 주사 동안 인쇄되는 것으로 상정된다. 반대로, 구한 값이 큰 경우, 높은 노즐 번호를 갖는 노즐이 잉크 토출에 비교적 자주 사용된다. 이 경우, 높은 노즐 번호를 갖는 노즐은 멀티-패스 인쇄에서 보다 늦은 주사에 대해 사용되며, 높은 노즐 번호를 갖는 노즐에 의해 인쇄된 색은 보다 늦은 시간에 행해지는 주사에 의해 인쇄되는 것으로 상정된다.

[0049] 본 실시예의 4-패스 인쇄 동작에서, 모든 색 A 내지 D에 대한 모든 노즐의 인쇄 비율이 0.25(25%)로 설정된다.

이 때문에, (노즐 번호×인쇄 비율)의 총합은  $1 \times 0.25 + 2 \times 0.25 + \dots + 1280 \times 0.25 = 204960$ 이다. 모든 노즐에 대한 전체 인쇄 비율은  $0.25 \times 1280 = 320$ 이다. 따라서 무게 중심은  $204960 \div 320 = 640.5$ 이다.

[0050] 다음으로, 이 무게 중심에 대한 변동(분산값)이 계산된다. 각 잉크색 군에 대한 무게 중심의 평균값이 이 계산에 채용된다. 본 실시예에서 모든 4개의 색 A 내지 D에 대한 무게 중심은 640.5이므로, 평균값은 640.5이다. 색 A 내지 D에 대한 무게 중심의 변동을 나타내는 값으로서 분산이 계산된다. 분산은 평균값으로부터 각 색에 대한 무게 중심값을 감산함으로써 얻어진 값의 제곱합이다. 상술한 예에서는,  $(640.5 - 640.5)^2 + (640.5 - 640.5)^2 + (640.5 - 640.5)^2 + (640.5 - 640.5)^2 = 0$ , 즉 0의 분산이 얻어진다.

[0051] 본 실시예의 32-패스 인쇄 동작의 경우에, 색 A에 대해 노즐 번호 1 내지 320에 대한 인쇄 비율이 0.125이며, 노즐 번호 321 내지 1280에 대해서는 0이다. 따라서, (노즐 번호×인쇄 비율)의 총합은  $1 \times 0.125 + 2 \times 0.125 + \dots + 320 \times 0.125 = 6420$ 이다. 인쇄 비율의 총합은  $0.125 \times 320 = 40$ 이므로 무게 중심은  $6420 \div 40 = 160.5$ 이다. 색 B에 대해서, 인쇄 비율은 노즐 1 내지 320, 및 노즐 641 내지 1280에 대해서는 0이고, 노즐 321 내지 640에 대해서는 0.125이다. 따라서 (노즐 번호×인쇄 비율)의 총합은  $321 \times 0.125 + 322 \times 0.125 + \dots + 640 \times 0.125 = 19220$ 이다. 인쇄 비율의 총합은  $0.125 \times 320 = 40$ 이므로 무게 중심은  $6420 \div 40 = 480.5$ 이다. 색 C 및 D에 대해서 동일한 계산이 수행되는 경우, 무게 중심은 색 C에 대해서는 800.5이고, 색 D에 대해서는 1120.5이다.

[0052] 다음으로, 무게 중심에 기초해 변동이 계산된다. 160.5, 480.5, 800.5, 1120.5의 평균값은 640.5이다. 따라서 분산은  $(160.5 - 480.5)^2 + (480.5 - 480.5)^2 + (800.5 - 480.5)^2 + (1120.5 - 480.5)^2 = 512000$ 이다. 이 값 512000은 32 패스의 멀티-인쇄를 수행함으로써 인쇄 비율이 조정되는 것에 대한 지표를 나타낸다.

[0053] 제2 해석: "2개의 잉크색 군 사이에 각 노즐에 대한 인쇄 비율 차분의 제곱합이 증가된다."

[0054] 색 A에 대한 노즐 군에 주목했을 경우, 색 B와 같은 다른 색에 대한 인쇄 비율의 차분이 계산된다. 본 실시예의 4-패스 인쇄의 경우, 색 A 내지 D에 대해 같은 인쇄 비율이 설정되고, 각 노즐에 대해 인쇄 비율의 차분은 0이다. 예를 들면, 제1 노즐에 대해, 인쇄 비율은 색 A에 대해 0.25이고 색 B에 대해 0.25이고, 이들 잉크색에 대한 차분은  $0.25 - 0.25 = 0$ 이다. 모든 노즐에 대해 이러한 관계가 성립되어 있으므로, 모든 노즐에 대하여 이러한 차분의 제곱의 총합은 0이고, 따라서 제곱합도 0이다.

[0055] 본 실시예의 32-패스 인쇄의 경우에, 노즐 1 내지 320에 대해, 인쇄 비율은 색 A에 대해 0.125이며 색 B에 대해 0이다. 따라서 이 색들에 대한 차분은  $0 - 0.125 = -0.125$ 이다. 차분  $-0.125$ 가 자승이 되면 0.015625이고, 이러한 차분의 적분이 노즐 카운트에 상당하는 수에 의해 행해지면, 5.0이 얻어진다.

[0056] 노즐 321 내지 640에 대해서, 인쇄 비율은 색 A에 대해서 0이며, 색 B에 대해서 0.125이다. 따라서 차분은  $0.125 - 0 = 0.125$ 이다. 0.125가 자승이 되면 0.015625이고, 노즐 카운트에 상당하는 수에 의해 이러한 값의 적분이 행해지는 경우, 5.0이 얻어진다.

[0057] 남은 노즐에 대해서는, 색 A 및 B에 대해 인쇄 비율이 0이므로, 이들 2개 색에 대한 차분의 총합값도 0이고, 그에 따라 제곱합이 0이다.

[0058] 즉, 전체 노즐에 대한 제곱합은  $5.0 + 5.0 = 10.0$ 이다. 인쇄 매체가 반송되는 양(하나의 대역폭)이 상정될 때, 이러한 적분값은 하나의 반송량(하나의 대역폭)에 대해 할당되는 노즐 수에 비례하여 증가된다. 예를 들면, 4-패스 인쇄 모드(=반송량이 김)와 8-패스 인쇄 모드(=반송량이 짧음) 사이에서, 적분값은 다르며, 즉, 4-패스 인쇄 모드에 대한 적분값이 8-패스 인쇄 모드에 대한 적분값의 2배이다. 따라서, 이 차분을 상쇄하기 위해서 하나의 반송량에 할당되는 노즐 수에 의해 적분값이 나누어진다. 32-패스 인쇄의 경우, 40의 적분값이 하나의 반송량에 대응하는 노즐의 수에 의해 나누어지며, 즉,  $10.0 \div 40 = 0.25$ 이다. 전체 노즐에 대한 인쇄 비율의 제곱합은 외관상의 백색 패치의 형성을 회피하기 위하여, 인쇄 비율을 조정하는 데 사용되는 지표이다.

[0059] (제2 실시예)

[0060] 본 발명의 제2 실시예는, 32 패스가 사용되는 제1 실시예의 인쇄 동작과 상이하고, 인쇄 매체의 반송 방향으로 동일한 위치에 있는 노즐 군이 각 잉크색 군의 인쇄를 행하는 데 사용되는 패스를 포함하는 멀티-패스 인쇄 동작에 관한 것이다. 구체적으로, 제1 실시예에 대한 32-패스 인쇄 동작에서, 다른 노즐 군에 대응하는 잉크색은 인쇄가 완료되는 단위인 단위 영역에 대하여 각 주사가 인쇄를 행하는 데 채용되지 않는다. 하지만, 본 실시예에서는 다른 잉크색 군이 채용되는 주사가 단위 영역에 대한 인쇄를 행하는 주사에 포함된다.

[0061] 도 12a 및 12b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 대형 패스 모드에서, 16 패스를 사용하는 멀티-패스 인쇄 동작을

설명하기 위한 도면이며, 도 7a 및 7b에 대응한다. 도 13a 및 13b는 제2 실시예의 대형 패스 모드에서의 멀티-패스 인쇄 동작의 상세사항을 설명하기 위한 도면이며, 제1 실시예의 도 9a 및 9b에 대응한다.

[0062] 도 12a와 도 13a 및 13b로부터 특히 명확한 바와 같이, 인쇄가 완료되는 단위 영역인 영역은 80 노즐에 상당하는 폭을 갖는다. 인쇄 매체의 단위 영역을 인쇄하기 위하여, 제1 패스에서, 제1 잉크색 군에 대해, 제1 노즐 군에 속하는 제1 노즐 내지 제80 노즐이 인쇄를 행하는 데 사용된다. 마찬가지로 행해지는 각 주사 사이에서 80 노즐 피치에 상당하는 양의 인쇄 매체의 반송이, 제4 패스가 완료될 때까지 행해진다. 제5 패스에서는, 제1 잉크색 군뿐만 아니라 제2 및 제3 잉크색 군에 대해서도 제2 노즐 군에 속하는 노즐 어레이의 각각의 제321 내지 제400 노즐이 인쇄를 수행하는 데 사용된다. 그 후에, 동일한 인쇄 동작이 반복된다.

[0063] 상술한 바와 같이, 16 패스를 사용하는 인쇄의 경우는 4-패스와 32-패스 동작 사이의 중간이다. 제1 내지 제4 잉크색 군을 사용하는 경우에 인쇄된 결과에서 외관상의 백색 패치의 발생을 회피하기 위하여, 제1 내지 제4 잉크색 군에 대한 잉크 토출은 가능한 한 다른 패스 동안에 수행되고, 제1 실시예에서 설명한 바와 같은, 잉크 도트가 착탄 또는 정착되는 순서가 달성되는 것이 바람직하다. 한편, 비딩의 발생을 감소시키기 위해서 제1 내지 제4 잉크색 군에 대한 인쇄 비율은 가능한 한 낮게 설정되는 것이 요구된다. 비딩의 발생을 감소시키기 위해서, 잉크색 군에 대한 인쇄 비율은 예를 들어, 8-패스 인쇄에 대해 채용되는 비율에 대응하는 0.125%인 것으로 상정한다. 16-패스 인쇄에서, 인쇄 매체가 반송되는 양은 80 노즐 피치에 상당하거나, 8-패스 인쇄에 대해서는 640 노즐 피치에 상당한다. 0.125의 인쇄 비율이 16-패스 인쇄에 대해 적용되는 경우에는, 제1 내지 제4 잉크색 군에 대해 채용되는 노즐 범위 내로 총 1280 노즐로 이루어지는 노즐 어레이가 인쇄 매체의 반송 방향에서 완전하게 분리될 수 없으며, 이러한 세그먼트들이 이들을 일부 중첩함으로써 채용된다. 제1 잉크색 군에 대하여 제1 내지 제640 노즐, 제2 및 제3 잉크색 군에 대하여 제321 내지 제960 노즐, 제4 잉크색 군에 대하여 제641 내지 제1280 노즐이 채용된다.

[0064] 도 14는, 본 실시예에 따른 각 잉크색 군에 대한 노즐의 인쇄 비율을 나타내는 그래프이며, 제1 실시예에 있어서의 도 11a 및 11b에 대응한다.

[0065] 도 14의 인쇄 비율의 분포에 기초하여, 노즐 배열에 대한 인쇄 비율의 무게 중심의 변동이 아래와 같이 계산된다. 제1 잉크색 군에 대해 제1 내지 제640 노즐의 인쇄 비율은 0.125이며, 상술한 바와 동일한 계산을 행하여 320.5의 무게 중심이 구해진다. 제2 및 제3 잉크색 군에 대해서, 제321 내지 제960 노즐의 인쇄 비율은 0.125이며, 640.5의 무게 중심이 구해진다. 제4 잉크색에 대하여, 제641 내지 제1280 노즐에 대한 인쇄 비율은 0.125이며, 960.5의 무게 중심이 구해진다. 다음으로, 무게 중심에 기초하여, 변동이 계산된다. 무게 중심 320.5, 640.5, 640.5, 960.5의 평균값은 640.5이다. 따라서 분산은,  $(320.5-640.5)^2 + (640.5-640.5)^2 + (640.5-640.5)^2 + (960.5-640.5)^2 = 204800$ 이다. 204800 값이 16 패스 인쇄에 의한 조정된 인쇄 비율에 대한 지표로서 채용된다.

[0066] 또한, 인쇄 비율의 차분의 제곱합은 아래와 같이 계산된다. 제1 내지 제320 노즐에 대해, 제1 잉크색 군에 대한 인쇄 비율은 0.125이고, 제2 잉크색 군에 대해서는 0이다. 따라서 차분은  $0-0.125=-0.125$ 이다. 제321 내지 제640 노즐에 대해서, 제1 잉크색 군에 대한 인쇄 비율은 0.125이고, 제2 잉크색 군에 대해서는 0.125이다. 따라서 차분은  $0.125-0.125=0$ 이다. 제641 내지 제960 노즐에 대해서, 제1 잉크색 군에 대한 인쇄 비율은 0이고, 제2 잉크색 군에 대해서는 0.125이다. 따라서, 차분은  $0.125-0=0.125$ 이다. 남은 노즐에 대해서는, 제1 잉크색 군에 대해서는 인쇄 비율이 0이고, 제2 잉크색 군에 대해서는 0이다. 따라서 차분은  $0-0=0$ 이다. 제곱합은  $5.0+0+5.0+0=10$ 이다. 이 값이 인쇄 매체가 반송되는 양에 대응하는 값으로 나누어지면,  $10.0 \div 80 = 0.125$ 가 구해진다.

[0067] 도 15a는 및 15b는 제1 및 제2 실시예에서 설명한 4-패스, 16-패스, 32-패스 인쇄 동작의 경우에 대해 인쇄 비율의 무게 중심에 대한 변동을 나타내는 도면이다. 상술한 바와 같이, 이 값은 잉크색 군 중에서 인쇄 비율의 중심이 어긋나게 되는 정도를 나타내고, 잉크색 군에 대해 상호 채용되는 노즐 범위에 대한 분리 정도가, 32-패스에 대해 가장 높고, 4-패스 인쇄에 대해 가장 낮고, 16-패스 인쇄에 대해 중간이라는 것이 명백하다.

[0068] 도 15b는 제1 및 제2 실시예에서 상술한 바와 같이, 4-패스, 16-패스, 32-패스 인쇄의 경우에 대한 제곱합을 나타내는 도면이다. 이 값도 잉크색 군에 대해 인쇄 비율이 어긋나게 될 때 분리의 정도를 나타낸다. 잉크색 군에 대해 상호 채용되는 노즐 범위의 분리의 정도가 32-패스 인쇄에 대해 가장 높고, 4-패스 인쇄에 대해 가장 낮고, 16-패스 인쇄에 대해 중간이라는 것이 명백하다.

[0069] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예는, 제1 내지 제4 잉크색 군의 잉크를 토출하기 위한 노즐로 형성된 노즐

어레이를 포함하고, 노즐 어레이를 이동시키면서 인쇄 매체를 주사하여 인쇄를 행하는 인쇄 장치에 관한 것이다. 복수회의 주사를 수행함으로써 인쇄가 완료되는 단위인, 인쇄 매체의 단위 영역을 인쇄하기 위해, 인쇄 장치는 노즐 어레이를 복수회 이동시키고, 이동 사이에, 단위 영역의 폭에 상당하는 소정의 양으로 인쇄 매체를 반송한다. 그리고, 제1 내지 제4 잉크색 군에 대한 노즐 어레이를 사용하여 복수회의 주사를 행하기 위해, 인쇄 데이터가 생성되어, 2개의 임의의 잉크색 군, 즉 제1 및 제2 잉크색 군에 속하는 노즐 어레이에 대해, 제1 잉크색 군에 대한 노즐 어레이가 채용되어 제2 잉크색 군에 대한 노즐 어레이 전에 단위 영역으로 잉크를 토출한다. 이러한 방식으로, 제1 잉크색 군의 잉크에 대해 얻어진 인쇄 색 농도가 제2 잉크색 군에서보다 높다.

[0070] 또한, 본 발명의 실시예는, 각 잉크색에 대한 복수의 노즐을 포함하는 인쇄 헤드가 인쇄가 완료되는 단위 영역인, 인쇄 매체 상의 단위 영역에 대해 복수회 이동되고, 인쇄 매체가 이러한 이동 사이에서 반송되는 잉크젯 인쇄 장치에 관한 것이다. 또한, 잉크젯 인쇄 장치는 인쇄 매체의 단위 영역의 주사가 M회 행해지고, 주사 사이에서 제1 반송량으로 인쇄 매체의 반송이 행해져서 단위 영역의 인쇄를 완료하는 제1 인쇄 모드와, 단위 영역의 주사가 M회보다 큰 N회 행해지고, 제2 반송량으로 인쇄 매체의 반송이 행해져서 단위 영역에 인쇄를 완료하는 제2 인쇄 모드를 선택적으로 행한다. 선택된 인쇄 모드에 따라, 각 주사에 대해 채용된 인쇄 헤드의 노즐에 대한 인쇄 비율이 잉크색에 대해 독립적으로 설정되고, 잉크색에 대한 각 노즐 어레이에 대해 상대적으로 편향된다. 이 때, 인쇄 비율은, 제2 인쇄 모드가 선택된 경우, 각 잉크색에 대한 노즐 어레이의 인쇄 비율의 상대적인 편향이 제1 모드가 선택된 경우보다 크도록 설정된다.

[0071] 도 16은 제1 및 제2 실시예에 따른 이진 데이터 생성 처리를 나타내는 흐름도이다.

[0072] 우선, 호스트 장치는 다른 반송량 및 패스가 지정된 복수의 인쇄 모드 중에서 하나의 인쇄 모드를 선택한다(S1201). 인쇄 모드의 선택은 유저에 의해 수동으로 행해질 수 있거나, 화상 데이터에 따라 호스트 장치에 의해 자동으로 행해질 수 있다. 선택된 인쇄 모드는 호스트 장치에서 인쇄에 채용되는 인쇄 모드로서 설정된다. 3개 이상의 인쇄 모드가 채용될 수 있지만, 이하의 설명을 간략화하기 위해, 2개의 인쇄 모드의 선택이 가능한 것으로 상정한다.

[0073] 다음으로, 설정된 인쇄 모드가 제1 인쇄 모드인지 제2 인쇄 모드인지 여부를 판정하는 확인이 행해진다(S1202). 제1 인쇄 모드는 상술한 4-패스 인쇄 동작이 도 11a에 나타난 인쇄 비율에서 행해지고 320 노즐 피치에 상당하는 반송량을 채용하는 모드이다. 한편, 제2 인쇄 모드는 도 11b에 나타난 인쇄 비율에서 32-패스 인쇄 동작이 행해지는 모드이다.

[0074] 스텝 S1202에서 제1 인쇄 모드가 설정된 것으로 판정된 경우, 프로그램 제어는 스텝 S1203으로 진행하고, 채용되는 마스크 패턴이 선택된다. 이 때, 마스크 패턴은 도 11a로 나타난 인쇄 비율에서 설정된다.

[0075] 스텝 S1202에서 제2 인쇄 모드가 설정된 것으로 판정된 경우, 프로그램 제어는 스텝 S1204로 진행하고, 채용되는 마스크 패턴이 선택된다. 이 때, 마스크 패턴은 도 11b에 나타난 인쇄 비율에서 설정된다.

[0076] 상술한 바와 같이, 본 프로세스에서는, 패스 수 변경에 기초하여 인쇄 비율이 변경된다. 이에 의해, 비딩의 발생을 감소시키기 위한 모드와, 외관상의 백색 패치의 발생을 감소시키기 위한 모드에 대해 최적의 인쇄 비율이 선택될 수 있으며, 각 모드에서의 입상도가 감소될 수 있다.

[0077] (다른 실시예)

[0078] 상술한 실시예에서는, 제1 인쇄 모드의 예로서 4-패스 인쇄 모드가 채용되었고, 제2 인쇄 모드의 예로서 32-패스 인쇄 모드가 채용되었다. 하지만, 본 발명에 대해 채용된 패스의 수는 이러한 패스에 한정되지 않는다. 예를 들면, 제1 인쇄 모드가 4-패스 인쇄 모드일 수 있고, 제2 인쇄 모드가 16-패스 인쇄 모드일 수 있다. 또한, 제3 인쇄 모드가 추가적으로 제공되어, 제1 인쇄 모드로서 4-패스 인쇄 모드, 제2 인쇄 모드로서 16-패스 인쇄 모드, 제3 인쇄 모드로서 32-패스 인쇄 모드가 채용될 수도 있다. 2진 데이터 생성에 대한 사이클이 반송량을 나타내는 값을 갖는 약수(divisor)라면, 임의의 인쇄 모드 설정이 채용될 수 있다.

[0079] 또한, 제1 인쇄 모드가 M 패스를 채용하고, 제2 인쇄 모드가 M 패스보다 큰 N 패스를 채용하는 경우, 제3 인쇄 모드는 M보다 크지만 N보다 작은 L회 행해지는 주사에 의해 단위 영역에 인쇄가 행해지는 인쇄 모드로서 지정될 수 있다. 이 경우, 각 잉크색에 대한 노즐 어레이의 인쇄 비율에서의 상대적인 편향이 제1 인쇄 모드, 제3 인쇄 모드, 제2 인쇄 모드의 모드 순서로 증가된다.

[0080] 또한, 인쇄 모드에 상관없이, 본 발명에 대한 멀티-패스 인쇄 동작이 백색 패치의 발생을 감소시키기 위해 행해

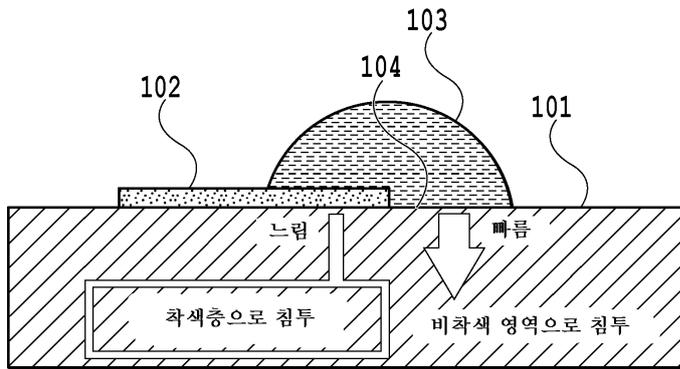
질 수도 있다.

[0081] 상술한 실시예에서는, 인쇄에 채용되는 잉크색이 4개 군으로 나누어졌지만, 잉크에 대해 군으로 나누는 방법이 이것에 한정되지는 않는다. 잉크의 종류 또는 잉크의 명도값 또는 농도가 잉크를 군으로 나누기 위해 채용될 수 있다. 또한, 군으로 나누는 것에 대한 기준은 명도에 한정되지 않고, 채도(saturation)가 기준으로서 채용될 수도 있다. 이 경우에, 높은 채도는 "깊음" 또는 "높은 인쇄 농도"라고 칭해진다.

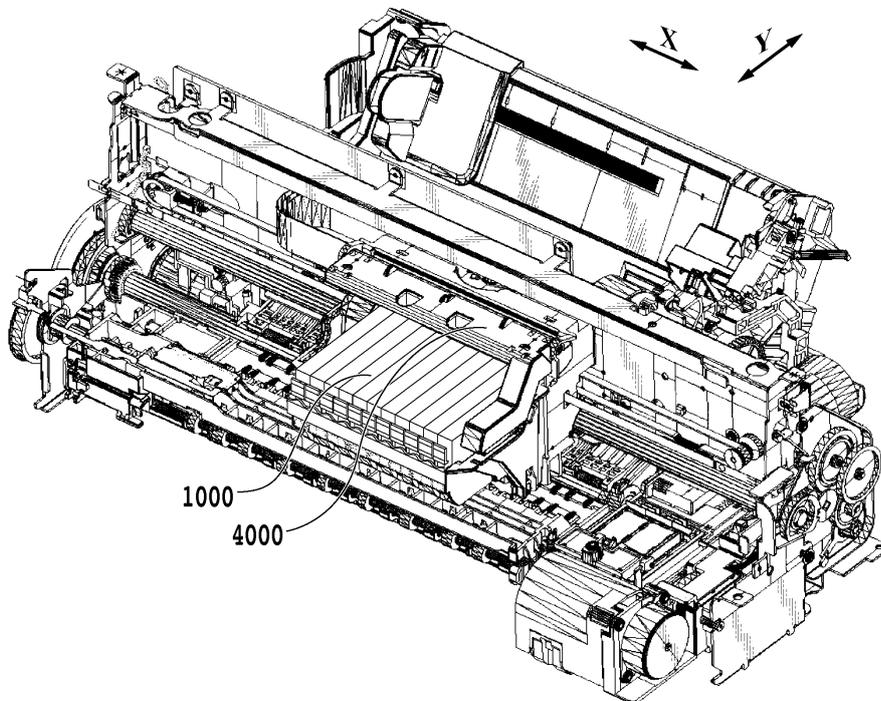
[0082] 실시예들을 참조하여 본 발명을 설명하였지만, 본 발명이 개시된 실시예들에 한정되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 이하의 청구항의 범위는 이러한 모든 변형 및 동등한 구성과 기능을 포함하도록 최광의의 해석에 따라야 한다.

**도면**

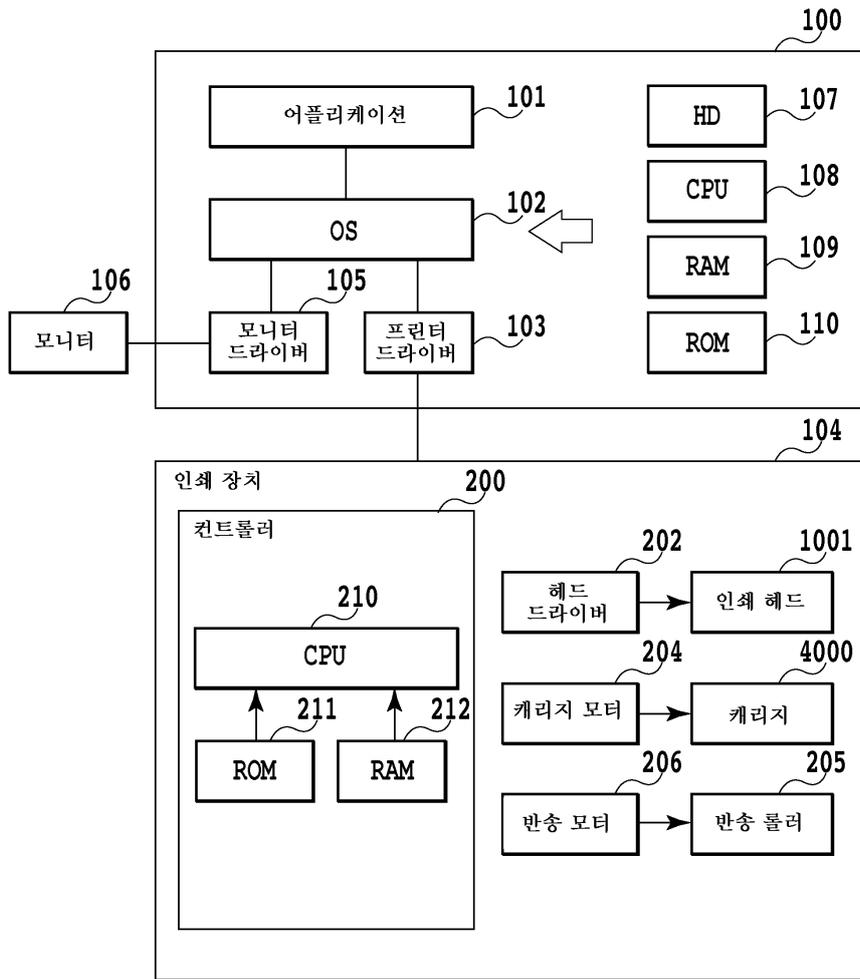
**도면1**



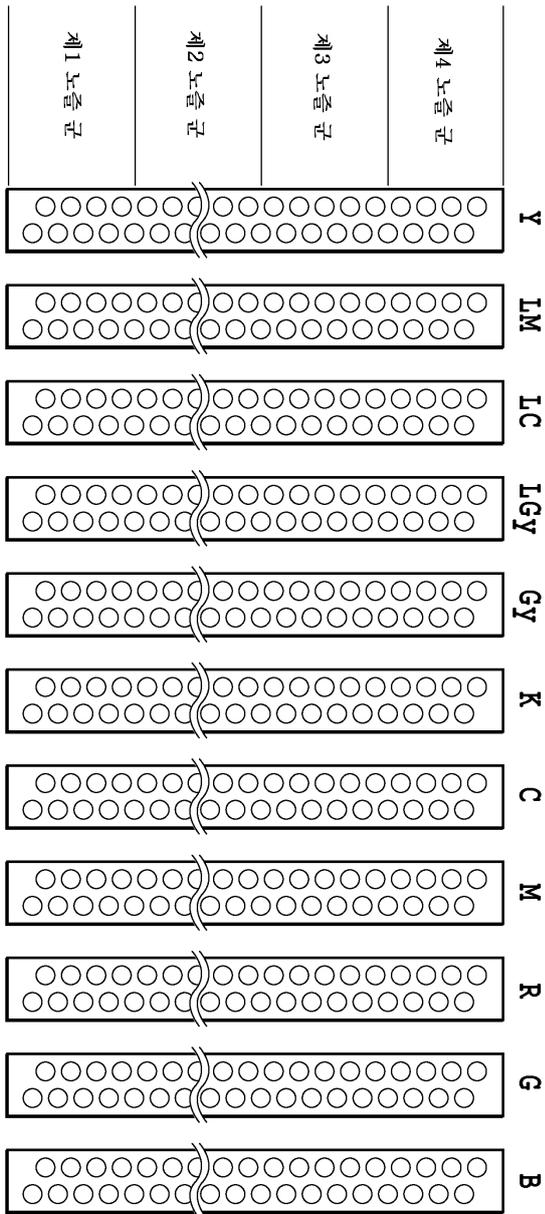
**도면2**



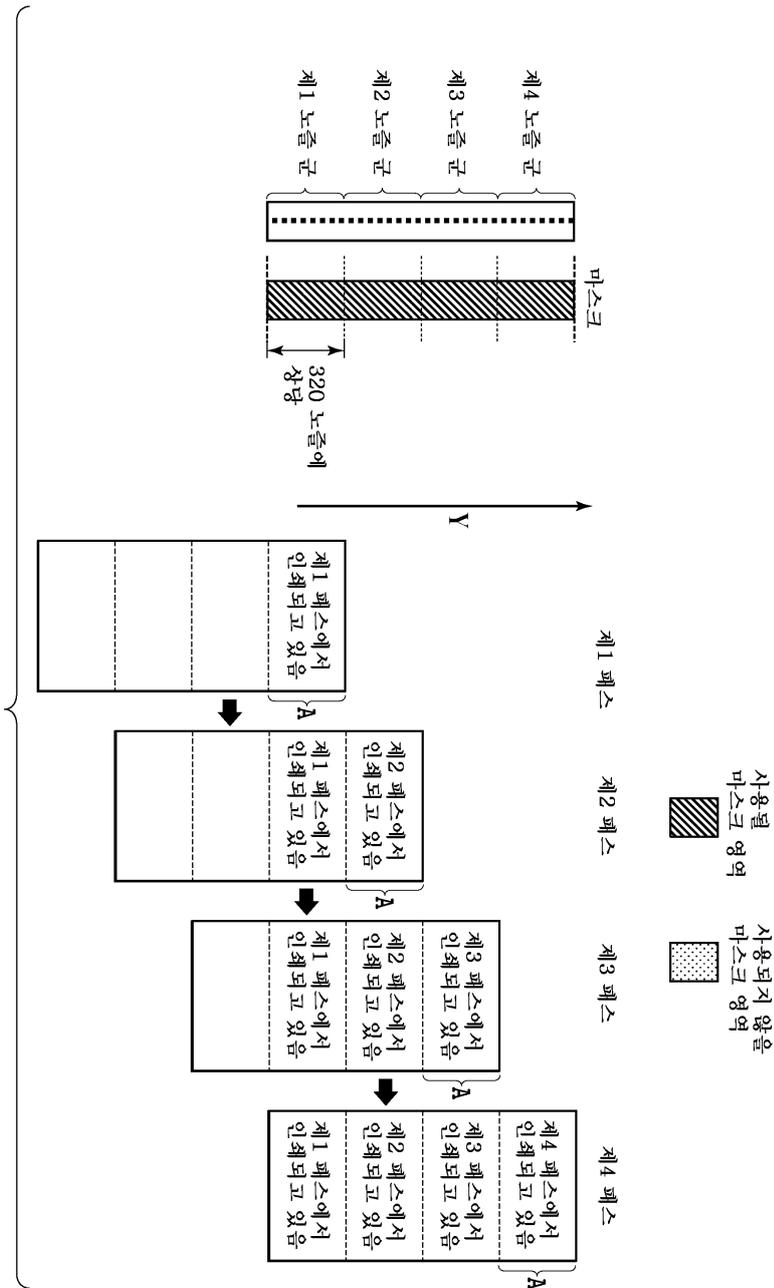
도면3



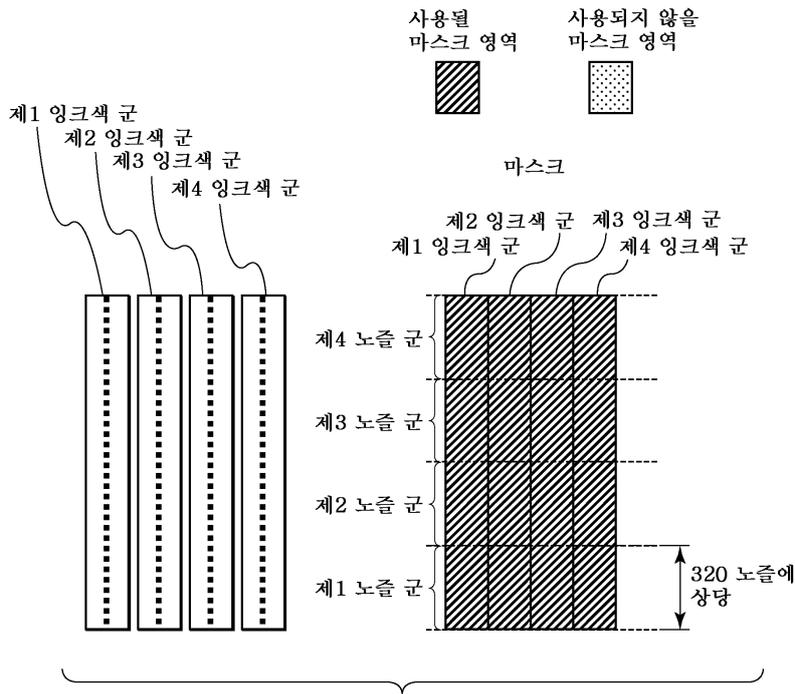
도면4



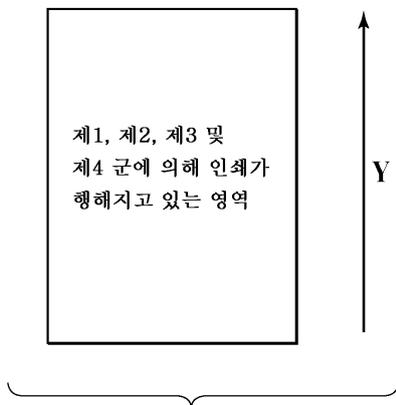
도면5



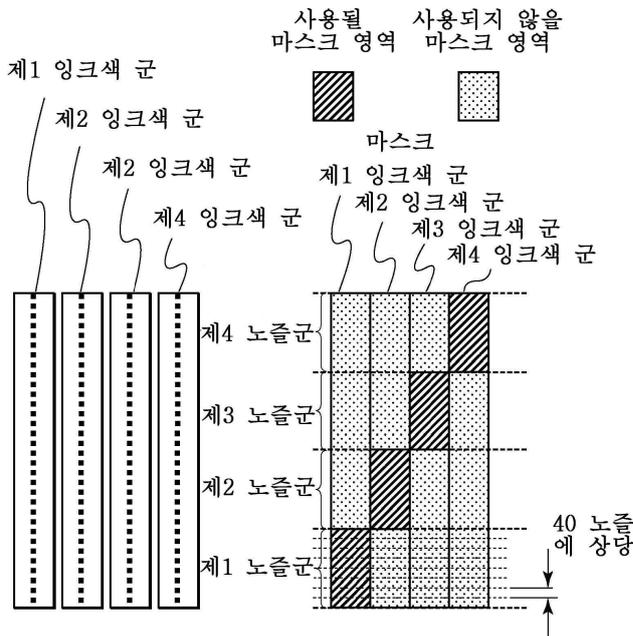
도면6a



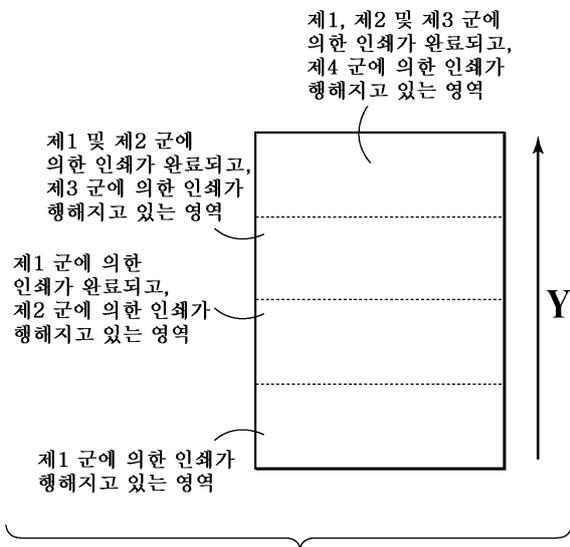
도면6b



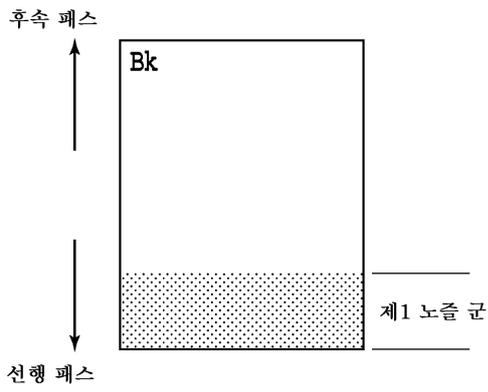
도면7a



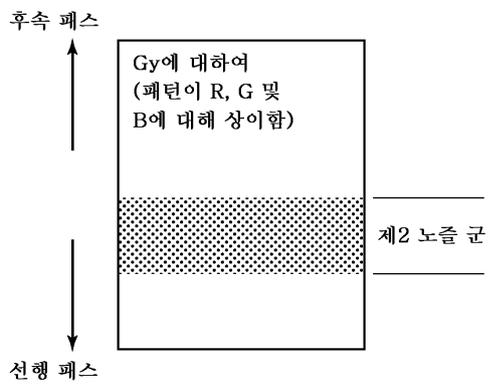
도면7b



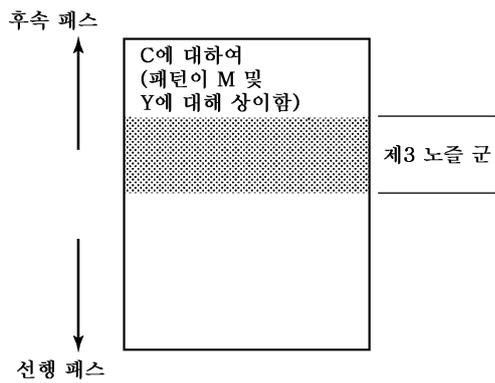
도면8a



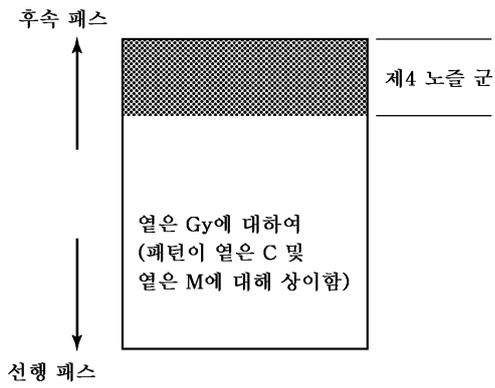
도면8b



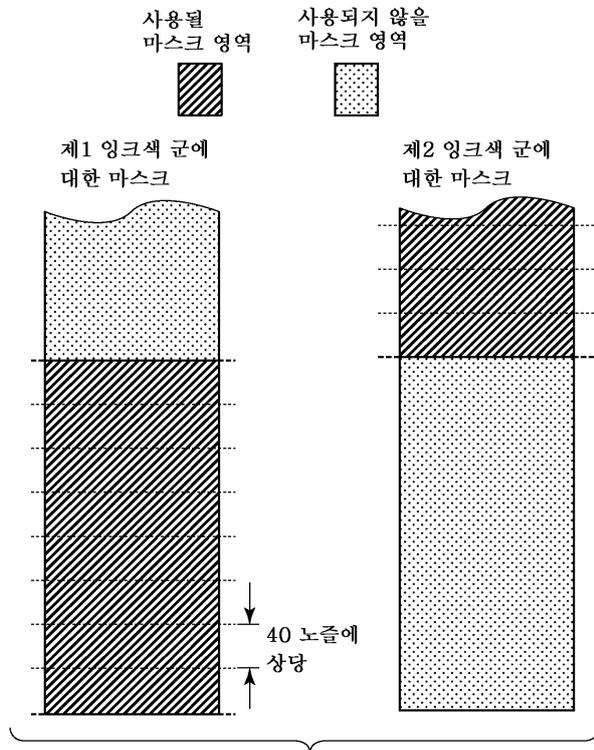
도면8c



도면8d



도면9a



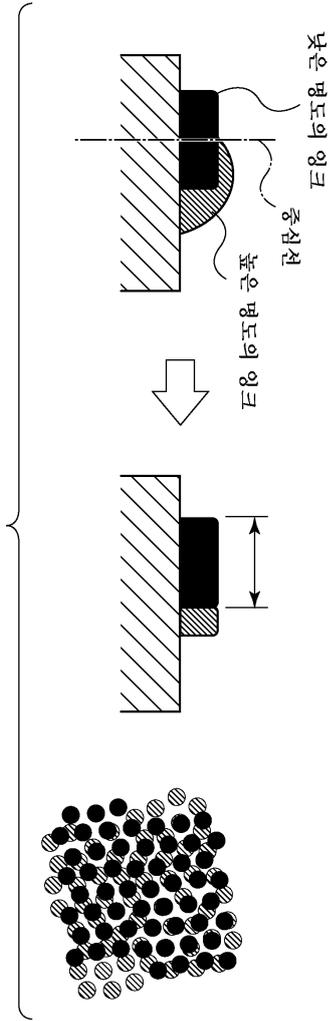
도면9b

제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제8 패스 +  
 제2 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제3 패스  
 제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제8 패스 +  
 제2 군 노즐을 사용하는 제1 및 제2 패스  
 제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제8 패스 +  
 제2 군 노즐을 사용하는 제1 패스

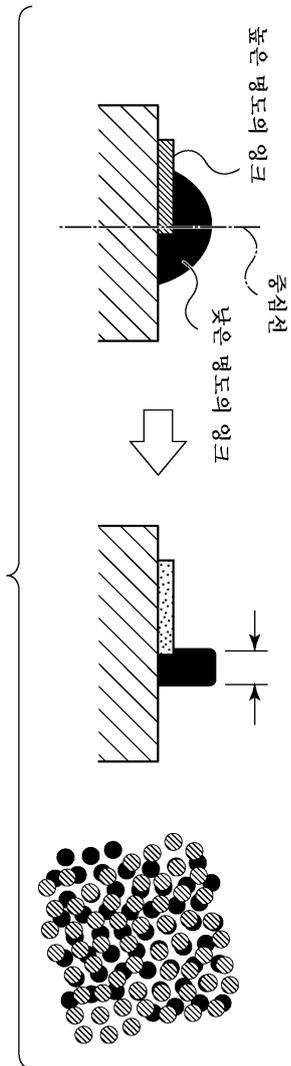
제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제8 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제7 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제6 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제5 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제4 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제3 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 및 제2 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 패스



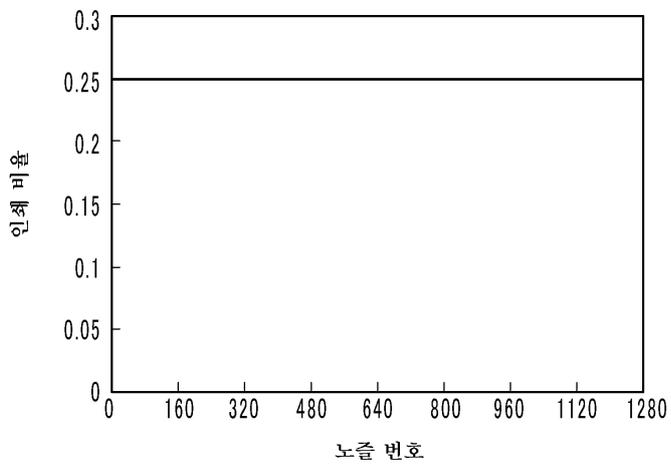
도면10a



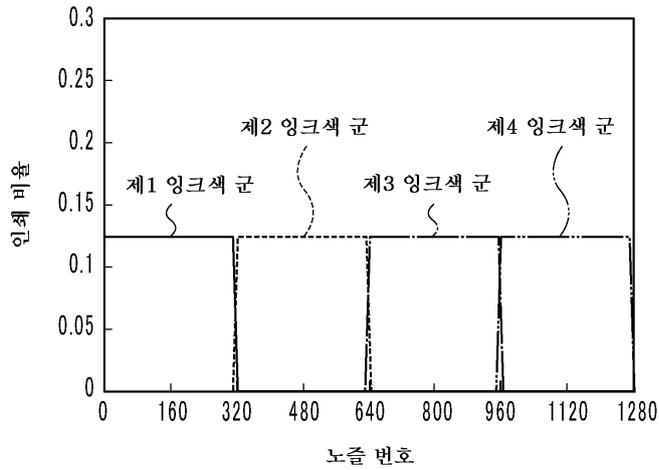
도면10b



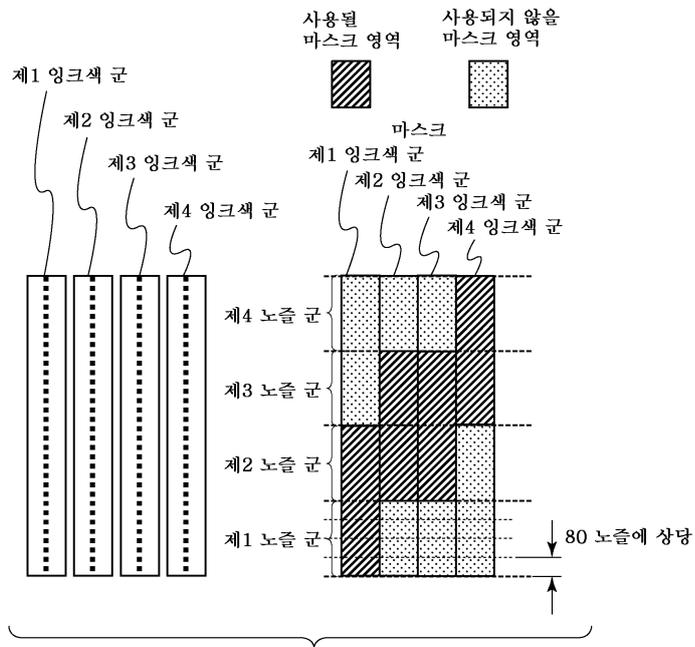
도면11a



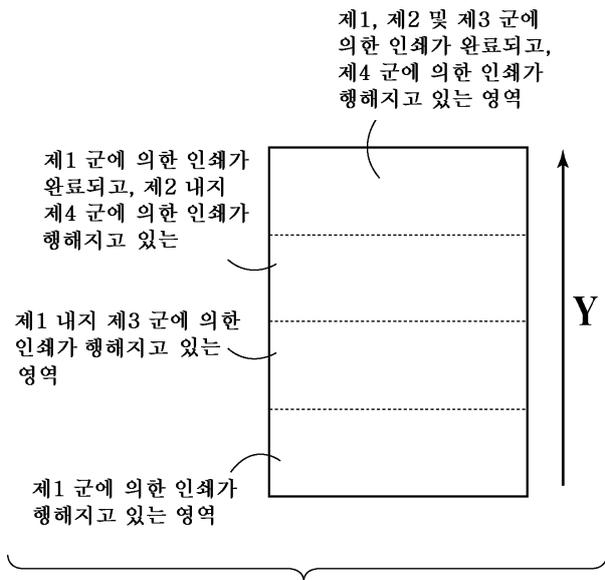
도면11b



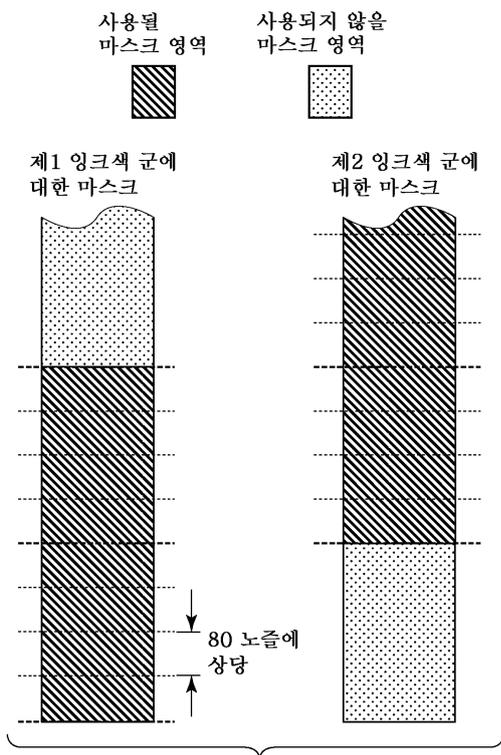
도면12a



도면12b



도면13a



도면13b

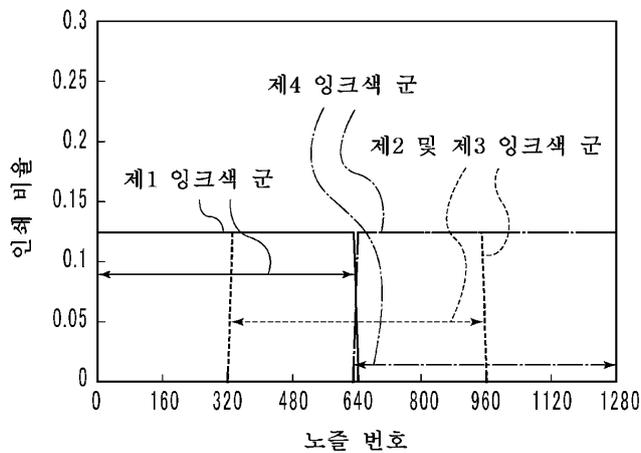
제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제8 패스 + 제2 및 제3 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제7 패스 + 제4 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제3 패스

제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제8 패스 + 제2 및 제3 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제6 패스 + 제4 군 노즐을 사용하는 제1 및 제2 패스

제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제8 패스 + 제2 및 제3 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제5 패스 + 제4 군 노즐을 사용하는 제1 패스

제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제8 패스 + 제2 및 제3 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제4 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제7 패스 + 제2 및 제3 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제3 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제6 패스 + 제2 내지 제4 군 노즐을 사용하는 제1 및 제2 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제5 패스 + 제2 및 제3 군 노즐을 사용하는 제1 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제4 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 내지 제3 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 및 제2 패스
제1 군 노즐을 사용하는 제1 패스

도면14



도면15a

4-패스 모드	16-패스 모드	32-패스 모드
0	204800	512000

도면15b

4-페스 모드	16-페스 모드	32-페스 모드
0	0.125	0.25

도면16

