



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월20일

(11) 등록번호 10-1513778

(24) 등록일자 2015년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B41J 2/01 (2006.01) **B41J 29/38** (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0040896

(22) 출원일자 2012년04월19일

심사청구일자 2013년04월19일

(65) 공개번호 10-2012-0121842

(43) 공개일자 2012년11월06일

(30) 우선권주장

JP-P-2011-099989 2011년04월27일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP3471482 B2*

KR1020100025901 A*

JP11207947 A

KR100612022 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오따구 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자

마스다 사토시

일본 도쿄도 오오따구 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고

캐논 가부시끼가이샤 내

가와모토 노리히로

일본 도쿄도 오오따구 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고

캐논 가부시끼가이샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장수길, 박충범

전체 청구항 수 : 총 6 항

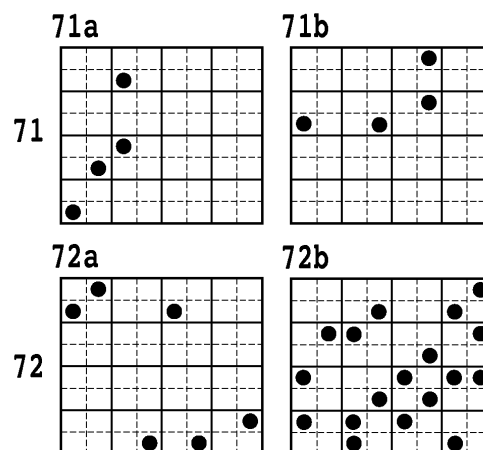
심사관 : 홍영옥

(54) 발명의 명칭 잉크젯 인쇄 장치 및 인쇄 데이터 생성 방법

(57) 요약

잉크젯 인쇄 장치는, 도트를 인쇄하기 위한 인쇄 데이터를, 인쇄 헤드에 설치된 제1 인쇄 소자에 의한 인쇄에 사용하는 데이터와, 동일한 인쇄 헤드에 설치된 제2 인쇄 소자에 의한 인쇄에 사용하는 데이터로 분배하도록 구성된 분배 유닛과, 인쇄 영역이 중첩되는 제1 인쇄 헤드와 제2 인쇄 헤드 각각의 인쇄 소자열의 각각의 일부에 의해 인쇄에 사용되는 인쇄 데이터에 대해서, 제1 인쇄 헤드 내의 제1 및 제2 인쇄 소자열의 조합과, 제2 인쇄 헤드 내의 제1 및 제2 인쇄 소자열의 조합에 의해 인쇄에 사용되는 데이터량 간의 비율을 결정하도록 구성된 결정 유닛을 포함한다.

대 표 도 - 도15d



(72) 발명자

니시꼬리 히토시

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

이와사키 오사무

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

야마무로 도모끼

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

마스야마 아즈히코

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

스즈끼 후미코

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

명세서

청구범위

청구항 1

잉크젯 인쇄 장치로서,

복수의 인쇄 헤드를 포함하는 인쇄 헤드 유닛으로서, 각 인쇄 헤드에는, 인쇄 매체 상에 잉크의 제1 사이즈의 도트를 형성하기 위해 열 방향(array direction)으로 배열된 제1 노즐들에 의해 형성된 제1 노즐열, 및 상기 인쇄 매체 상에 잉크의 제2 사이즈의 도트를 형성하기 위해 상기 열 방향으로 배열된 제2 노즐들에 의해 형성된 제2 노즐열이 배치되고, 상기 제2 사이즈는 상기 제1 사이즈와 다르고, 상기 제2 사이즈의 도트들의 컬러는 상기 제1 사이즈의 도트들의 컬러와 동일하고, 복수의 상기 제1 노즐열과 상기 제2 노즐열 각각은 상기 열 방향에 교차하는 방향으로 배열되고, 서로 다른 인쇄 헤드들은, 상기 서로 다른 인쇄 헤드들의 복수의 상기 제1 노즐열과 상기 제2 노즐열 각각의 일부가 상기 인쇄 매체 상의 중첩된 인쇄 영역들 상에 인쇄를 행하게끔 상기 열 방향으로 시프트되도록 배열된 것인, 상기 인쇄 헤드 유닛;

상기 중첩된 인쇄 영역들 중 하나의 중첩된 인쇄 영역의 미리 정해진 부분 상에, 인쇄 헤드에 제공된 상기 제1 노즐들 중 하나에 의해 도트 인쇄로 형성될 화소를 결정하고, 상기 미리 정해진 부분 상에, 동일한 상기 인쇄 헤드에 제공된 상기 제2 노즐들 중 하나에 의해 도트 인쇄로 형성될 다른 화소를 결정하도록 구성된 제1 결정 유닛;

상기 중첩된 인쇄 영역들을 갖는 제1 인쇄 헤드와 제2 인쇄 헤드의 각각의 제1 및 제2 노즐열들 각각의 일부에 의해 상기 미리 정해진 부분 상에 인쇄를 행하기 위해, 상기 제1 인쇄 헤드의 제1 및 제2 노즐열들의 제1 집합에 의해 도트 인쇄로 형성될 화소를 결정하고, 상기 제2 인쇄 헤드의 제1 및 제2 노즐열들의 제2 집합에 의해 도트 인쇄로 형성될 화소를 결정하도록 구성된 제2 결정 유닛; 및

상기 제1 및 제2 결정 유닛들에 의한 결정에 기초하여 상기 인쇄 헤드 유닛이 상기 미리 정해진 부분 상에 도트를 인쇄하게 하도록 구성된 인쇄 제어 유닛을 포함하는, 잉크젯 인쇄 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 결정 유닛은, 상기 미리 정해진 부분의 복수의 화소의 각각에 대하여 인쇄를 상기 제1 노즐에 의해 행해야 하는지 또는 상기 제2 노즐에 의해 행해야 하는지를 규정하는 분배 패턴을 이용하여 인쇄 데이터를 상기 제1 노즐들에 대한 인쇄 데이터와 상기 제2 노즐들에 대한 인쇄 데이터로 분배함으로써, 상기 제1 노즐들 중 하나에 의해 도트 인쇄로 형성될 화소 및 상기 제2 노즐들 중 하나에 의해 도트 인쇄될 다른 화소를 결정하는, 잉크젯 인쇄 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 결정 유닛은, 상기 미리 정해진 부분의 복수의 화소의 각각에 대한 인쇄를 허용할지 여부를 규정하는 마스크 패턴을 이용하여, 상기 제1 집합에 의해 도트 인쇄로 형성될 화소 및 상기 제2 집합에 의해 도트 인쇄될 다른 화소를 결정하는, 잉크젯 인쇄 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제2 결정 유닛은, 상기 중첩된 인쇄 영역들의 미리 정해진 부분들에서의 복수의 화소의 각각에 대한 인쇄를 허용할지 여부를 규정하는 마스크 패턴을 이용하여, 상기 제1 집합에 의해 도트 인쇄로 형성될 화소 및 상기 제2 집합에 의해 도트 인쇄될 다른 화소를 결정하는, 잉크젯 인쇄 장치.

청구항 5

복수의 인쇄 헤드를 포함하는 인쇄 헤드 유닛을 이용하여 인쇄 데이터를 생성하는 방법으로서,

각 인쇄 헤드에는, 인쇄 매체 상에 잉크의 제1 사이즈의 도트를 형성하기 위해 열 방향으로 배열된 제1 노즐들에 의해 형성된 제1 노즐열, 및 상기 인쇄 매체 상에 잉크의 제2 사이즈의 도트를 형성하기 위해 상기 열 방향

으로 배열된 제2 노즐들에 의해 형성된 제2 노즐열이 배치되고, 상기 제2 사이즈는 상기 제1 사이즈와 다르고, 상기 제2 사이즈의 도트들의 컬러는 상기 제1 사이즈의 도트들의 컬러와 동일하고, 복수의 상기 제1 노즐열과 상기 제2 노즐열 각각은 상기 열 방향에 교차하는 방향으로 배열되고, 서로 다른 인쇄 헤드들은, 상기 서로 다른 인쇄 헤드들의 복수의 상기 제1 노즐열과 상기 제2 노즐열 각각의 일부가 상기 인쇄 매체 상의 중첩된 인쇄 영역들 상에 인쇄를 행하게끔 상기 열 방향으로 시프트되도록 배열되며, 상기 방법은,

상기 중첩된 인쇄 영역들 중 하나의 중첩된 인쇄 영역의 미리 정해진 부분 상에, 인쇄 헤드에 제공된 상기 제1 노즐들 중 하나에 의해 도트 인쇄로 형성될 화소를 결정하고, 상기 미리 정해진 부분 상에, 동일한 상기 인쇄 헤드에 제공된 상기 제2 노즐들 중 하나에 의해 도트 인쇄로 형성될 다른 화소를 결정하는 단계;

상기 중첩된 인쇄 영역들을 갖는 제1 인쇄 헤드와 제2 인쇄 헤드의 제1 및 제2 노즐열들 각각의 일부에 의해 상기 미리 정해진 부분 상에 인쇄를 행하기 위해, 상기 제1 인쇄 헤드의 제1 및 제2 노즐열들의 제1 집합에 의해 도트 인쇄로 형성될 화소를 결정하고, 상기 제2 인쇄 헤드의 제1 및 제2 노즐열들의 제2 집합에 의해 도트 인쇄로 형성될 화소를 결정하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 결정 유닛들에 의한 결정에 기초하여 상기 인쇄 헤드 유닛에 의해 상기 미리 정해진 부분 상에 도트를 인쇄하는 단계를 포함하는, 인쇄 데이터 생성 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제2 결정 유닛은, 상기 제1 및 제2 노즐열들의 제1 집합에 의해 형성된 화소 및 상기 제1 및 제2 노즐열들의 제2 집합에 의해 형성된 화소를 베타적으로 결정하는, 잉크젯 인쇄 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 잉크젯 인쇄 장치 및 인쇄 데이터 생성 방법에 관한 것으로, 특히, 서로 중첩하는 인쇄 영역을 갖는 복수의 인쇄 헤드를 구비한 인쇄 헤드 유닛을 이용해서 인쇄를 행할 때의 인쇄 데이터 생성에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

프린터 등의 잉크젯 인쇄 장치에서 이용되는, 복수의 인쇄 헤드 중 하나의 길이보다 긴 소정의 범위의 길이에 걸쳐 인쇄 헤드의 노즐이 배열되도록 복수의 인쇄 헤드가 배열되는 인쇄 헤드 유닛에서는, 인접하는 인쇄 헤드의 각각의 일부가 서로 중첩하는 인쇄 영역을 가지는 방식으로 인쇄 헤드가 배열된다. 중첩하는 인쇄 영역을 인쇄하는 인쇄 헤드의 각각의 일부의 인쇄 데이터는, 중첩하지 않는 다른 영역의 인쇄 데이터의 생성과는 상이한 방식으로 생성된다. 즉, 중첩하는 인쇄 영역의 인쇄 데이터는, 각각의 인쇄 헤드에 소정의 비율로 분배되는 인쇄 데이터 생성 처리가 행해진다(이하, 연결 처리라고도 한다).

[0003]

전술한 바와 같은 복수의 인쇄 헤드가 배열되어 구성되는 인쇄 헤드 유닛과 같이 다수의 노즐이 설치된 인쇄 헤드 유닛에서는, 노즐 간의 토출량 등의 인쇄 특성에 임의의 변동이 있는 경우가 많다. 따라서, 이러한 변동에 기인한 인쇄 화상에 있어서의 농도 불균일을 저감하기 위한 많은 제안이 종래 이루어져 왔다. 그 일례로서, 미국 특허 제7249815호에는, 복수의 노즐의 실제의 액적량을 구하고, 이 실제 액적량에 기초하여, 토출 액적량이 비교적 많은 노즐과 토출 액적량이 비교적 적은 노즐의 사용 비율, 즉, 인쇄 데이터의 분배율을 정하여, 전체로서 목표 평균 액적량을 획득하는 것이 기재되어 있다. 따라서, 노즐 간의 토출량 등의 인쇄 특성에 변동이 발생하는 경우에도 농도 불균일이 저감된 인쇄를 행할 수 있다.

[0004]

그러나, 미국 특허 제7249815호에 기재된 기술에서는, 인쇄 농도의 변동이 보정되는 한편, 인쇄되는 도트의 패턴이 변화하는 경우가 있다. 즉, 토출 액적량이 비교적 많은 노즐과 토출 액적량이 비교적 적은 노즐의 사용 비율에 따라서는, 원래 어떤 노즐에 의해 인쇄되기로 한 도트가 상기 분배에 기초하여 다른 노즐에 의해 인쇄되어, 인쇄 위치가 달라질 수 있다. 그 결과, 소정의 정도보다 큰 보정이 이루어지는 경우, 농도는 보정되지만 도트 패턴의 차이가 가시화되어 화상 품질이 저하된다.

[0005]

그런데, 전술한 인쇄 특성에 따른 노즐 간의 인쇄 데이터의 분배가 적절하게 행해져서 도트 패턴의 차이가 생기지 않는다 하더라도, 전술한 연결 처리를 적용하면, 전술한 분배 처리에 있어서의 인쇄 데이터의 배타성이 손상된다는 문제가 생긴다. 그 결과로서, 인쇄 도트의 결손이나 중첩이 발생하여 다른 농도 불균일을 발생시킨다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 미국 특허 제7249815호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은, 인쇄 특성에 따른 노즐 간의 인쇄 데이터 분배에 의한 도트 인쇄 위치의 차이를 발생시키지 않고, 연결 처리를 행한 경우에도 인쇄 도트의 결손 등에 기인한 농도 불균일을 저감시킬 수 있는 잉크젯트 인쇄 장치 및 인쇄 데이터 생성 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 제1 양태에서, 인쇄 매체 상에 제1 사이즈의 도트를 형성하기 위한 제1 인쇄 소자가 배열되어 있는 제1 인쇄 소자열과, 인쇄 매체 상에 제2 사이즈의 도트를 형성하기 위한 제2 인쇄 소자가 배열되어 있는 제2 인쇄 소자열이 각각 제공된 복수의 인쇄 헤드를 포함하는 인쇄 헤드 유닛을 이용하여 인쇄를 수행하되, 상기 제2 인쇄 소자열은 상기 제1 인쇄 소자열을 따라 배열되고, 복수의 제1 및 제2 인쇄 소자열 각각은, 각각의 인쇄 소자열 내의 인쇄 소자의 배열 방향에 교차하는 방향으로 배열되고, 상이한 인쇄 헤드들의 복수의 인쇄 소자열의 각각의 일부가 상기 배열 방향을 따라 인쇄 매체 상에 인쇄 영역이 서로 중첩되도록 상이한 인쇄 헤드들이 배열되어 있는 잉크젯트 인쇄 장치이며, 상기 도트를 인쇄하기 위한 인쇄 데이터를, 인쇄 헤드에 설치된 상기 제1 인쇄 소자에 의한 인쇄에 사용하는 데이터와, 동일한 인쇄 헤드에 설치된 상기 제2 인쇄 소자에 의한 인쇄에 사용하는 데이터로 분배하도록 구성된 분배 유닛과, 인쇄 영역이 중첩되는 제1 인쇄 헤드와 제2 인쇄 헤드 각각의 상기 인쇄 소자열의 각각의 일부에 의해 인쇄에 사용되는 상기 인쇄 데이터에 대해서, 상기 제1 인쇄 헤드 내의 상기 제1 및 제2 인쇄 소자열의 조합과, 상기 제2 인쇄 헤드 내의 상기 제1 및 제2 인쇄 소자열의 조합에 의해 인쇄에 사용되는 데이터량 간의 비율을 결정하도록 구성된 결정 유닛으로서, 상기 제1 인쇄 헤드와 제2 인쇄 헤드 각각의 상기 조합은, 각각의 인쇄 소자열의 일부인 인쇄 소자의 각 단부의 상기 배열 방향에서의 위치가 서로 동일하고 동일한 인쇄 헤드에 설치되어 있는 제1 및 제2 인쇄 소자열로 이루어지는 조합인 결정 유닛을 포함하는 잉크젯트 인쇄 장치가 제공된다.

[0009] 본 발명의 제2 양태에서, 인쇄 매체 상에 제1 사이즈의 도트를 형성하기 위한 제1 인쇄 소자가 배열되어 있는 제1 인쇄 소자열과, 인쇄 매체 상에 제2 사이즈의 도트를 형성하기 위한 제2 인쇄 소자가 배열되어 있는 제2 인쇄 소자열이 각각 제공된 복수의 인쇄 헤드를 포함하는 인쇄 헤드 유닛을 이용하여 인쇄를 수행하는 데에 사용되는 인쇄 데이터를 생성하는 인쇄 데이터 생성 방법이며, 상기 제2 인쇄 소자열은 상기 제1 인쇄 소자열을 따라 배열되고, 복수의 제1 및 제2 인쇄 소자열 각각은, 각각의 인쇄 소자열 내의 인쇄 소자의 배열 방향에 교차하는 방향으로 배열되고, 상이한 인쇄 헤드들의 복수의 인쇄 소자열의 각각의 일부가 상기 배열 방향을 따라 인쇄 매체 상에 인쇄 영역이 서로 중첩되도록 상이한 인쇄 헤드들이 배열되어 있고, 상기 도트를 인쇄하기 위한 인쇄 데이터를, 인쇄 헤드에 설치된 상기 제1 인쇄 소자에 의한 인쇄에 사용하는 데이터와, 동일한 인쇄 헤드에 설치된 상기 제2 인쇄 소자에 의한 인쇄에 사용하는 데이터로 분배하는 분배 단계와, 인쇄 영역이 중첩되는 상기 제1 인쇄 헤드와 제2 인쇄 헤드 각각의 상기 인쇄 소자열의 각각의 일부에 의해 인쇄에 사용되는 상기 인쇄 데이터에 대해서, 상기 제1 인쇄 헤드 내의 상기 제1 및 제2 인쇄 소자열의 조합과, 상기 제2 인쇄 헤드 내의 상기 제1 및 제2 인쇄 소자열의 조합에 의해 인쇄에 사용되는 데이터량 간의 비율을 결정하는 단계로서, 상기 제1 인쇄 헤드와 제2 인쇄 헤드 각각의 상기 조합은, 각각의 인쇄 소자열의 일부인 인쇄 소자의 각 단부의 상기 배열 방향에서의 위치가 서로 동일하고 동일한 인쇄 헤드에 설치되어 있는 제1 및 제2 인쇄 소자열로 이루어지는 조합인 단계를 포함하는 인쇄 데이터 생성 방법이 제공된다.

발명의 효과

[0010] 전술한 구성에 따르면, 인쇄 특성에 따른 노즐 간의 인쇄 데이터 분배에 의한 도트 인쇄 위치의 차이가 발생하지 않고, 연결 처리를 행한 경우에도 인쇄 도트의 결손 등에 기인한 농도 불균일을 저감할 수 있다.

[0011] 본 발명의 추가적인 특징은 첨부된 도면을 참조하여 아래의 예시적인 실시 형태의 설명으로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명을 적용가능한 인쇄 장치의 개략 구성을 나타내는 설명도.
 도 2a 및 2b는 인쇄 헤드 유닛의 상세 구성을 나타내는 도면.
 도 3은 도 3a 및 3b간의 관계를 도시하는 도면이고, 도 3a 및 3b는 제1 실시 형태에 따른 화상 처리를 도시하는 도면.
 도 4는 제1 실시 형태에 따른 화상 처리를 설명하는 플로우차트.
 도 5a 및 5b는 각각 오차 확산 처리의 일례를 설명하는 도면.
 도 6은 제1 실시 형태에 따른 각 양자화 레벨의 대소 도트(large and small dot)의 분배 패턴을 설명하는 설명도.
 도 7은 연결 처리를 설명하는 도면.
 도 8a 내지 8d는 본 발명의 과제를 설명하는 도면.
 도 9a 및 9b는 마찬가지로 본 발명의 과제를 설명하는 도면.
 도 10은 제1 실시 형태에 따른 노즐 토출량의 보정 처리에 있어서 인쇄 데이터를 대소 노즐에 분배하기 위한 분배율을 결정하는 처리를 나타내는 플로우차트.
 도 11은 제1 실시 형태에 따른 반발 퍼텐셜(repulsive potential)을 이용한 대소 도트의 분배 패턴 생성 처리를 나타내는 플로우차트.
 도 12는 제1 실시 형태에 따른 반발 퍼텐셜을 이용한 분배 패턴 생성 처리를 설명하는 도면.
 도 13은 반발 퍼텐셜을 설명하는 설명도.
 도 14a 내지 14c는 본 발명이 적용가능한 연결 처리의 개요를 설명하는 도면.
 도 15a 내지 15d는 제1 실시 형태의 대소 노즐열 쌍 결정의 설명을 하는 도면.
 도 16은 도 16a 및 16b 간의 관계를 설명하는 도면이며, 도 16a 및 16b는 제2 실시 형태에 따른 화상 처리의 개요를 설명하는 도면.
 도 17은 제2 실시 형태에 따른 화상 처리의 개요를 설명하는 플로우차트.
 도 18a 내지 18c는 제2 실시 형태에 따른 대소 노즐열 쌍의 결정을 설명을 하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 도면을 참조해서 본 발명의 실시 형태를 상세하게 설명한다.

[0014] (라인 프린터의 개요)

[0015] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 잉크젯트 인쇄 장치(1)의 개략 구성을 도시하는 블록도이다. 인쇄 장치(1)는 잉크젯트 타입의 라인 프린터이며, 동일한 도면에 도시한 바와 같이 제어 유닛(2), 잉크 카트리지(61 내지 64), 인쇄 헤드 유닛(7), 인쇄 매체 반송 기구(8) 등을 구비하고 있다. 잉크 카트리지(61 내지 64)는 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y), 블랙(K)의 색을 나타내는 각 잉크에 대응한다.

[0016] 인쇄 헤드 유닛(7)은, 풀 라인 타입의 인쇄 헤드 유닛이며, 인쇄 매체와 대향하는 면에, 인쇄 매체의 반송 방향과 직교하는 방향으로 배열된 복수의 노즐을 포함하고, 각각의 잉크 색에 각각 대응하는 복수의 노즐열을 구비하고 있다. 본 실시 형태의 인쇄 헤드는 열에 의해 잉크 내에 발생하는 기포에 의해 각각의 노즐로부터 잉크를 토출하는 방식을 채택한다. 잉크 카트리지(61 내지 64) 내의 각 잉크는, 잉크 도입 관(61a 내지 64a)을 통해서 각 잉크에 대응하는 각 잉크 색에 대한 인쇄 헤드 유닛의 각 노즐에 공급되고, 이 노즐로부터 잉크가 토출되어 인쇄 매체(100)에 인쇄가 행해진다.

- [0017] 인쇄 매체 반송 기구(8)는, 종이 이송 모터(81)와 종이 이송 롤러(82)를 구비하고 있다. 종이 이송 모터(81)는 종이 이송 롤러(82)를 회전시킴으로써, 인쇄 매체(100)를 인쇄 헤드 유닛(7)의 위치까지 종이 이송 롤러(82)와 직교하는 방향으로 반송한다.
- [0018] 제어 유닛(2)은 CPU(3), RAM(41), ROM(42) 등을 포함하여 구성되고, 전술한 인쇄 헤드 유닛(7) 및 종이 이송 롤러(81)의 동작을 제어한다. CPU(3)는 ROM(42) 내에 기억된 제어 프로그램을 RAM(41)에 전개해서 실행함으로써, 도 4 등을 참조해서 후술하는 인쇄 데이터 생성 등의 처리를 수행하고 인쇄 매체 반송 기구(8)의 제어 등을 행한다.
- [0019] 도 2a 및 2b는 도 1에 나타난 인쇄 헤드 유닛(7)의 상세 구성을 단일의 잉크 색에 대해서 나타내는 도면이다. 도 2a에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태의 인쇄 헤드 유닛(7)은, 각각 4개의 노즐열을 구비한 인쇄 헤드(인쇄 칩)(71 내지 74)를 지그재그 방식으로 배치해서 구성된다. 즉, 인쇄 헤드 유닛에는 인쇄 헤드가 서로 일부 중첩되어 설치된다.
- [0020] 지그재그 배치의 인쇄 헤드의 노즐로부터 토출되는 잉크는, 인쇄 매체의 반송과 잉크 토출 간의 타이밍을 조정하는 것에 의해, 인쇄 헤드의 배열 방향을 따르는 하나의 래스터를 형성하도록 도트를 인쇄할 수 있다. 도 2b는, 인쇄 헤드 유닛(7)을 구성하는 인쇄 헤드의 하나인 인쇄 헤드(71)의 상세를 나타내는 도면이다. 인쇄 헤드(71)는, 2종류의 도트 직경을 인쇄할 수 있는 노즐열(71a, 71b, 71c, 71d)로 형성된다. 이 중, 각각의 노즐열(71a, 71c)은, 각각의 노즐열(71b, 71d)보다 큰 도트 직경을 인쇄할 수 있다. 보다 구체적으로, 노즐열(71a, 71c)의 각 노즐은, 비교적 큰 체적의 잉크 방울을 토출하고, 노즐열(71b, 71d)의 각 노즐은, 비교적 작은 체적의 잉크 방울을 토출한다. 본 실시 형태에서는, 인쇄 헤드 유닛(7)은, 가령 71a 및 71c와, 71b 및 71d와 같이, 2개의 노즐열이 다른 2개의 노즐열과는 인쇄 특성이 각각 상이하도록 구성되지만, 동일한 특성을 가지는 노즐열이 1열 또는 3열 이상으로 이루어지거나, 노즐열이 지그재그 배치 등의 2차원적인 배치일 수도 있다. 즉, 인쇄 헤드는 복수의 노즐열의 배열을 가지기만 하면 된다. 또한, 본 실시 형태의 인쇄 헤드 유닛(7)은 열에 의해 발생하는 기포에 의해 잉크를 토출하지만, 이 방식에 한정되는 것은 아니다. 인쇄 헤드 유닛은, 복수의 인쇄 헤드를 반송 방향에 직교하는 방향으로 배열하고, 또한 복수의 인쇄 특성을 갖는 인쇄 도트를 동일한 래스터에 형성해서 화상 데이터의 인쇄를 행하는 풀 라인 헤드 유닛으로 구성되지만 하면 된다. 예를 들면, 인쇄 헤드 유닛은 피에조식 등 다른 잉크 토출 방식의 잉크제트 인쇄 헤드 유닛일 수도 있고, 다른 인쇄 특성을 갖는 인쇄 도트가 인쇄가능하지만 하면, 단일의 노즐로부터 복수의 다른 인쇄 특성을 갖는 인쇄 도트를 인쇄가능한 인쇄 헤드 유닛일 수도 있다. 또한, 잉크 색은 전술한 CMYK 이외의 잉크일 수도 있다.
- [0021] 도 3a 및 3b는 도 1에 나타난 제어 유닛(2)에 의한 인쇄 데이터 생성을 위한 화상 처리 구성을 도시하는 블록도이다. 도 4는 화상 처리의 수순을 나타내는 플로우차트이다. 개요를 설명하면, 도 3a 및 3b의 화상 입력부(31)에 의해, 도 4에 나타내는 스텝 S11에서 화상이 취득된다. 마찬가지로, 색 변환 처리부(32)는 스텝 S12에서 색 분해를 수행하고, 양자화 처리부(33)는 스텝 S13에서 양자화를 수행한다. 또한, 도트 인쇄 위치 결정부(34)는 스텝 S14에서 도트 위치 결정을 행하고, 인쇄 도트 배치 분배 처리부(35)는 스텝 S15에서 인쇄 도트 분배를 행한다. 대소 노즐열 쌍 결정 처리부(36)는 스텝 S16에서 대소 노즐열 쌍의 결정을 행한다. 인쇄 도트 분배 처리부(37)는, 대소 도트 분배 패턴 기억부(41), 인쇄 특성 취득부(51), 보정 목표값 설정부(52) 및 대소 도트 분배율 결정부(53)를 이용하여, 스텝 S17에서 노즐 토출량 보정을 행한다. 또한, 연결 마스크 처리부(38)는 마스크 패턴 기억부(43)를 이용하여 스텝 S18 및 S19에서 연결 처리를 행한다. 마지막으로, 스텝 S20에서, 이상의 처리에 의해 생성된 인쇄 데이터에 기초하여 각 노즐열에 의한 도트의 인쇄, 즉, 도 1에서 전술한 인쇄 동작을 행한다.
- [0022] 이하, 도 4에 나타난 처리의 상세를 설명한다.
- [0023] (도트 데이터 생성 처리)
- [0024] 도 4의 스텝 S11 내지 S14에서 도트 데이터 생성 처리가 행해진다. 보다 구체적으로, 예를 들면, 메모리 카드(91)(도 1)에 보존된 화상 데이터는, 화상 입력부(31), 색 변환 처리부(32), 양자화 처리부(33) 및 도트 인쇄 위치 결정부(34)에 의해 처리가 실시되어, 인쇄 매체 상의 도트 배치로 나타내는 인쇄 데이터로 변환된다. 이하에서는, 이 인쇄 도트 배치 데이터 내의 인쇄 도트의 형성을 나타내는 인쇄 데이터는 인쇄 도트 데이터라고도 한다.
- [0025] 보다 상세하게는, 화상 처리가 개시되면, 스텝 S11에서 제어 유닛(2)은 화상 입력부(31)를 이용해서 메모리 카드(91)로부터 인쇄해야 할 화상 데이터를 읽어들인다. 여기에서는 화상 데이터는 해상도 600 dpi로 RGB 각 8

비트 256 계조의 컬러 화상으로서 설명한다. 그러나, 컬러 화상뿐만 아니라 모노크롬 화상에서도 마찬가지로의 처리가 적용할 수 있다. 다음으로, 스텝 S12에서, 색 변환 처리부(32)는 색 변환 처리를 행해 600 dpi의 해상도의 CMYK 각 색 8 비트 256 계조의 화상으로 화상 데이터를 변환한다. 이 색 변환 처리는, R, G, B의 각 계조값의 조합에 의해 표현되어 있는 RGB 컬러 화상을, 인쇄를 위해 사용되는 각 색의 계조값에 의해 표현된 데이터로 변환하는 처리다. 본 실시 형태의 인쇄 장치(1)는, C, M, Y, K의 4 색의 잉크를 이용해서 화상을 인쇄한다. 따라서, 본 실시 형태의 색 변환 처리부(32)는, RGB에 의해 나타낸 화상 데이터를 C, M, Y, K의 각 색의 계조값에 의해 표현된 데이터로 변환하는 처리를 행한다.

[0026]

다음으로, 스텝 S13에서 양자화 처리부(33)는 화상 데이터의 양자화 처리를 행한다. 이 양자화 처리는, 8 비트 256 계조의 계조수를 갖는 화상 데이터를, 인쇄 장치(1)로 인쇄가능한 적은 계조(여기서는 5개의 값에 예시한다)의 계조값을 가지는 화상 데이터로 변환하는, 계조값을 저감시키는 처리다. 일반적으로, 양자화 처리로서는 오차 확산법이나 디더법이 이용되는 경우가 많다.

[0027]

도 5a 및 도 5b는 이 양자화 처리를 설명하는 도면이다. 도 5a는, 오차 확산 처리의 개념을 나타내고, 도 5b는 이 오차 확산에서의 임계값, 출력 레벨, 평가값 간의 관계를 나타내는 도면이다. 이들 도면에 도시한 바와 같이, 우선 화상 농도값(In)과 주변 화소로부터의 확산 오차값(dIn)을 가산해서 보정 농도값(In+dIn)을 얻는다. 그리고, 비교기에서, 구한 보정 농도값(In+dIn)과 임계값을 비교하고, 보정 농도값의 값에 따라 임계값에 의해 정해진 출력 레벨을 출력한다. 이 경우에, 보정 농도값(In+dIn)이 "32 이하"이면, 출력 레벨로서 "레벨 0"을, "32보다 크고 96 이하"이면, 출력 레벨로서 "레벨 1"을 출력한다. 다음으로, 보정 농도값(In+dIn)으로부터 평가값을 뺀 다치 오차(Error=In+dIn-평가값)를 산출하고, 오차를 주변 화소에 확산시키기 위해서, 가중치 부여 연산을 행해서 오차 버퍼에 가산한다. 여기에서, 출력 레벨과 평가값의 관계는 도 5b를 따르고, 출력 레벨이 "레벨 4"일 때는, 평가값은 "255", 출력 레벨이 "레벨 3"일 때는 평가값은 "192", 출력 레벨이 "레벨 2"일 때는 평가값은 "128", 출력 레벨이 "레벨 1"일 때는 평가값은 "64", 출력 레벨이 "레벨 0"일 때는 평가값은 "0"이 된다. 마지막으로, 목표 화소 위치에 확산된 오차값을 오차 버퍼로부터 취출하고, 가중 계수의 총합에 의해 정규화하여, 다음 화소에 대한 확산 오차(dIn)를 구한다. 이상의 처리를 전 화소에 반복해 실행한다. 이상과 같이, 8 비트 256 계조의 데이터를 5 계조의 데이터로 양자화한다.

[0028]

다음으로, 스텝 S14에서 도트 인쇄 위치 결정부(34)는 각각의 인쇄 화소에 대하여 저계조로 양자화된 양자화 후의 화상 데이터로부터, 해당 인쇄 화소 내의 인쇄 도트 배치를 결정한다. 도 6은 인쇄 화소가 해상도 600 dpi로 레벨 0 내지 레벨 4로 구성되는 5개의 값의 양자화 후 화상 데이터를, 인쇄 도트 해상도 1200 dpi의 도트 패턴에서 나타내기 위한 도트 인쇄 위치를 각각 나타낸 것이다. 예를 들면, 양자화 후의 결과가 레벨 1인 경우, 600 dpi의 해상도의 인쇄 화소 내에는 하나의 도트만 인쇄되어, 그 도트 인쇄 위치는 좌상측의 패턴(도 6의 (a)), 좌하측의 패턴(도 6의 (b)), 우하측의 패턴(도 6의 (c)), 우상측의 패턴(도 6의 (d))이 반복된다. 다른 레벨에 대하여도 마찬가지로의 조작을 행하고, 화상 데이터를 도트의 패턴 데이터로 변환한 화상 데이터의 데이터의 통합을 인쇄 도트 배치 데이터로 설정한다. 또한, 스텝 S15에서 이 인쇄 도트 배치 데이터를 인쇄 매체에 대응하는 영역에 배치하는 인쇄를 위한 도트 분배를 행한다.

[0029]

도 4에 도시한 바와 같이, 다음으로 스텝 S16, S17에서, 노즐 토출량 보정 처리를 수행하고, 계속되는 스텝 S18, S19에서 연결 처리를 행한다. 먼저, 이들 처리와 관련되어서 본 발명이 해결하고자 하는 문제점을 우선 설명한다. 보다 구체적으로, 연결 처리를 적용하는 것에 의해, 노즐 토출량 보정 처리에서의 인쇄 특성에 따른 각 노즐열에의 인쇄 데이터의 분배에 있어서 인쇄 데이터의 배타성이 손상되는 문제에 대해서 설명한다.

[0030]

도 2a에 도시한, 복수의 인쇄 헤드를 배열한 라인 타입의 인쇄 헤드 유닛에서는, 인접하는 인쇄 헤드 간의 중첩 부분에 대하여, 인쇄 데이터를 각각의 인쇄 헤드에 의해 어떻게 분담할지를 결정하는 처리를 행한다(본 명세서에서는 연결 처리라고 한다). 연결 처리의 일례는, 인쇄 헤드의 노즐열마다 연결 처리를 행하는 영역 시프트법이 있다. 도 7은 인접하는 인쇄 헤드(1, 2)의 복수의 노즐열 A, B, C, D의 각 열에 대하여 서로 연결 처리를 실행하는 영역 시프트법을 설명하는 도면이다. 중앙의 칸은 노즐열을 복수의 노즐의 블록에 나누었을 때의 인쇄 매체 상의 노즐의 위치에 대응하고, 전부 칠해진 칸은 인쇄에 사용할 노즐의 칸을 나타낸다. 도 7에 도시한 바와 같이, 인쇄 헤드(1, 2) 간에 동일한 로마자에 의해 표시되는 어레이가 이용되는 영역에는, 그 노즐열의 연결 처리가 행해지고, 2 블록씩 어긋나게 하면서 A 내지 D열 각각에 대한 연결 처리가 행해진다. 예를 들면, A열의 연결 처리 영역에서는, 인쇄 헤드(1, 2) 내의 노즐열 A끼리에 대해서, 도 8c, 도 8d에서 후술되는 것과 같은 인쇄 데이터의 분배가 행하여진다. 또한, 노즐열 B, C, D에 대해서는, 각각의 노즐열에 분배된 인쇄 데이터가 그대로 그 노즐열의 인쇄 데이터로서 설정된다.

- [0031] 노즐 토출량 보정을 행한 후 연결 처리를 행하면, 노즐 토출량 보정 처리에 의해 인쇄 헤드마다 복수의 노즐열에 분배한 인쇄 데이터에 대해서, 인쇄 헤드 간의 배타성이 손상되어, 결과로서, 인쇄 데이터의 결손이나 중첩에 의한 농도 불균일을 생길 수 있다. 보다 구체적으로, 노즐 토출량 보정 처리에서는, 인쇄 헤드마다 각각의 복수의 노즐열에 미리 결정된 분배율로 인쇄 데이터의 분배가 행해지고, 각각의 인쇄 헤드에 대한 분배된 인쇄 데이터는 복수의 노즐 간에 배타성을 가진다. 분배된 인쇄 데이터가 그대로 개별적으로 인쇄에 이용되면, 애당초 배타성이 손상될 일은 없다. 그러나, 노즐 토출량 보정 후에, 각 인쇄 헤드의 인쇄 데이터 중 연결 처리에 제공되는 인쇄 데이터는 인쇄 헤드 간에 서로 관련되어 있기 때문에, 인쇄 헤드 간에 배타성이 손상될 경우가 있을 수 있다.
- [0032] 도 8a 내지 8d는 인쇄 데이터의 결손이나 중첩에 의한 농도 불균일의 발생을 설명하는 도면이다. 설명을 쉽게 하기 위해서 인쇄 헤드(1, 2)가 2열의 노즐열을 갖는 경우를 예로 해서 설명한다. 도 8a에 도시하는 1개의 칸은 인쇄 매체 상의 화소에 대응하고, 검은 원은 인쇄 데이터(이하, 인쇄 도트라고도 한다) 배치를 나타낸다. 도 8a에 도시한 바와 같이, 연결 영역에서는 모든 화소에 각각 도트가 인쇄되는 인쇄 도트 배치라고 예시한다. 도 8b는 노즐 토출량 보정을 이미 행한 인쇄 헤드(1, 2)의 각 노즐열의 인쇄 도트 배치를 나타내고 있다. 도 8b는 일례로서 인쇄 헤드(1)에서는 각 노즐열에의 인쇄 도트의 분배율이 1:1, 인쇄 헤드(2)에서는 각 노즐열에의 인쇄 도트의 분배율이 1:3의 경우를 나타내고 있다. 도 8b에 도시된 바와 같이, 인쇄 헤드(1, 2) 간의 인쇄 도트의 분배율이 다르기 때문에, 연결 처리를 행하는 인쇄 헤드(1)의 노즐열(1-a)과 인쇄 헤드(2)의 노즐열(2-a)의 인쇄 도트 배치는 일치하지 않고 있다. 도 8c는 연결 처리에서 인쇄 도트의 분배를 행하는 마스크를 나타내고 있다. 도 8d는 노즐열(1-a) 및 노즐열(2-a)에 의해 연결 처리가 행해지는 영역에서 사용되는 노즐열을 나타내고 있다. 전부 칠해진 칸이 사용되는 노즐열을 나타내고 있고, 이 연결 처리에서는, 노즐열(1-a, 2-a, 2-b)이 사용된다.
- [0033] 도 9a는, 도 8c에 도시하는 마스크 A에 의해 분배된 노즐열(1-a)의 인쇄 도트의 배치 및 도 8c에 도시된 마스크 B에 의해 분배된 노즐열(2-a)의 인쇄 도트의 배치를 나타내고 있다. 그 결과, 도 8d에 도시되는 연결 영역에 사용되는 모든 노즐열의 인쇄 도트 배치(도 8b의 2-b, 도 9a의 1-a, 2-a)를 조합하여, 도 9b에 나타내는 인쇄 도트 배치가 형성된다. 보다 구체적으로, 도 9b에서, 이중 원은 2개의 도트를 인쇄하는 것을 나타내고 있고, 공백은 인쇄 도트가 없는 것을 나타내고 있어, 인쇄 도트의 결손이나 중첩이 발생하고 있는 것을 알 수 있다. 이 경우, 도 8b에 있어서, 같은 인쇄 헤드의 노즐열(1-a)의 인쇄 데이터와 노즐열(1-b)의 인쇄 데이터는, 노즐 토출량 보정 처리에 의한 분배에 의해 서로 배타성을 가지고 있다. 동일하게, 인쇄 헤드(2)의 노즐열(2-a)의 인쇄 데이터와 노즐열(2-b)의 인쇄 데이터는, 노즐 토출량 보정 처리에 의한 분배에 의해 서로 배타성을 가지고 있다. 이 상태에 대하여, 연결 처리를 행하는 영역에서는, 전술한 바와 같이, 노즐열(1-a), 노즐열(2-a), 및 노즐열(2-b)의 인쇄 데이터가 이용된다. 이 경우, 노즐열(1-a)의 인쇄 데이터와 노즐열(2-a)의 인쇄 데이터는, 연결 처리의 마스크 A, B에 의해 서로 배타성이 있다. 따라서, 노즐열(1-a)의 인쇄 데이터와 노즐열(2-a)의 인쇄 데이터의 사이에 배타성이 존재하지 않을 수 있다.
- [0034] 본 발명은, 전술한 바와 같이 노즐 토출량 보정 처리 후 연결 처리를 행함으로써 생길 수 있는 인쇄 데이터의 배타성의 결여에 의한 인쇄 도트의 결손이나 중첩의 발생을 방지하는 것이다. 이하에서는, 우선, 본 실시 형태에 따른 노즐 토출량 보정 및 연결 처리의 개요에 대해서 설명한다.
- [0035] <노즐 토출량 보정>
- [0036] 노즐 토출량 보정은, 도 4에 있어서의 스텝 S16의 대소 노즐열 쌍 결정 처리 후, 스텝 S17에서 행해진다. 스텝 S16의 대소 노즐열 쌍 결정 처리에 대해서는, 본 발명의 몇 개의 실시 형태로서 후술한다.
- [0037] 본 실시 형태에 따른 노즐 토출량 보정에 있어서의 인쇄 특성은, 인쇄 헤드 유닛(7)의 각 인쇄 헤드(71, 72, 73, 74)의 노즐의 토출량으로 규정한다.
- [0038] 도 10은, 노즐 토출량 보정 처리에 있어서 인쇄 데이터를 대소 노즐에 분배하기 위한 분배율을 결정하는 처리를 나타내는 플로우차트이다. 스텝 S01에서, 인쇄 특성 취득부(51)에 의해 인쇄 헤드(71 내지 74) 각각에 있어서의 대 노즐열(인쇄 헤드(71)의 71a 및 71c) 및 소 노즐열(마찬가지의 71b 및 71d)의 토출량 정보를 얻는다. 다음으로, 스텝 S02에서, 보정 목표값 설정부(52)에 의해, 각 인쇄 헤드(71 내지 74)의 노즐에 의해 토출해야 할 목표 토출량을 설정한다. 다음으로, 스텝 S03에서, 대소 도트 분배율 결정부(53)는, 인쇄 헤드마다 관독한 토출량과 설정한 보정 목표 토출량에 기초하여, 대 노즐 및 소 노즐에 대한 인쇄 데이터의 분배율을 결정한다. 본 실시 형태에서는, 노즐열(71a 및 71c)의 노즐 평균 토출량이 3ng, 노즐열(71b 및 71d)의 노즐 평균 토출량이 2ng, 목표 토출량이 2.5ng이기 때문에, 인쇄 헤드(71)의 분배율은 대 노즐열(3ng) : 소 노즐열(2ng) = 1 : 1로

한다.

[0039] 다음으로, 이상과 같이 결정된 분배율로 대소 노즐열에 인쇄 데이터를 분배하는 처리를 설명한다. 도 3a 및 3b에 나타내는 인쇄 도트 분배 처리부(37)는, 대소 도트 분배율 결정부(53)에 인쇄 도트를 인쇄하는 노즐 위치에 관한 정보(본 실시 형태에서는 어느 인쇄 헤드에서 인쇄 도트가 인쇄될 지의 정보)를 전달한 후, 인쇄 헤드의 인쇄 특성 정보에 기초하여 결정된 분배율 정보를 수취한다. 계속해서, 인쇄 도트 분배 처리부(37)는 그 분배율 정보를 대소 도트 분배 패턴 기억부(41)에 전달한 후, 대소 도트 분배 패턴을 수취한다. 그리고, 그 대소 도트 분배 패턴을 이용하여 도 4의 스텝 S14에서 결정된 인쇄 도트 배치 데이터 내의 각 인쇄 도트 데이터를, 다른 인쇄 특성을 갖는 노즐열에 분배해서 인쇄 특성이 다른 각각의 인쇄 데이터를 생성한다. 본 실시 형태에서는, 3 ng과 2 ng의 2 종류의 인쇄 도트를 이용하여 서로에 대한 인쇄 도트 수의 비가 1:1에 되도록 분배된 대소 인쇄 데이터 각각에 대해 1200 dpi의 해상도에서 이진 값의 대 도트 배치 데이터 및 이진 값의 소 도트 배치 데이터를 얻는다.

[0040] 상기 대소 도트 분배 패턴 생성의 일례로서의 처리를 설명한다. 도 11은, 반발 퍼텐셜을 이용한 대소 도트 분배 패턴 생성 처리를 나타내는 플로우차트이다. 도 11에 있어서, 스텝 S101에서 대소 도트 분배 패턴을 생성하고자 하는 양자화 레벨의 인쇄 도트 배치를 입력한다. 본 설명에서는, 양자화 레벨로서 도 12의 부분도 (a)의 인쇄 도트 배치를 예로 설명한다. 도 12의 부분도 (a)의 인쇄 도트 배치는 인쇄 도트 배치 데이터를 인쇄 매체 상의 도트 이미지로서 나타낸 것이다. 검은 원은 도트의 형성을 나타내고, 인쇄 도트 데이터의 이미지에 대응한다. 칸은 인쇄 매체 상의 화소를 나타낸다. 다음으로, 스텝 S102에서 대소 도트 분배율과, 입력된 양자화 레벨의 인쇄 도트 수에 기초하여 필요한 대 도트 수를 계산한다. 본 실시 형태에서는, 도 12의 부분도 (a)의 인쇄 도트 수가 16이고, 대소 도트 분배율이 1:1이기 때문에, 필요한 대 도트 수는 $16 \times 0.5 = 8$ 도트가 된다. 다음으로, 스텝 S103에서 인쇄 도트 배치 중 "repulsive potential_integrated value"가 최소인 인쇄 도트를 선택한다. 제1 도트의 분배에 대해서는, "repulsive potential_integrated value"은 어느 위치도 "0"이기 때문에, 임의의 인쇄 도트를 선택한다. 본 발명에서는 $\{X, Y\} = \{7, 4\}$ (도 12의 부분도 (b)의 별표의 위치)가 선택된 것이라고 한다. 다음으로, 스텝 S104에서, 선택한 인쇄 도트를 대 도트에 할당한다(도 12의 부분도 (c-1)의 이 중 원). 다음으로, 스텝 S105에서, "repulsive potential_integrated value"에 분배된 대 도트의 반발 퍼텐셜을 가산한다.

[0041] 도 13은 반발 퍼텐셜을 설명하는 도면이다. 본 실시 형태에서는, 도트 배치를 중심으로 보다 기울기가 큰 반발 퍼텐셜을 얻기 위해서, 배치 도트의 중심의 퍼텐셜이 "50000", 그 이외의 영역에서는 " $(10000 \div \text{거리})^4$ "의 등방적인 반발 퍼텐셜을 이용하고 있다. 도 13의 부분도 (a-1)은 퍼텐셜을 그래프화한 것이며, 도 13의 부분도 (a-2)는 횡축 X 좌표(0 내지 7), 종축 좌표(0 내지 7)의 각 좌표의 반발 퍼텐셜을 나타낸 표이다. 도 13의 부분도 (a-1), (a-2)로부터 분명한 바와 같이, $\{4, 4\}$ 를 중심으로 급격한 기울기를 가진 퍼텐셜이 얻어지고 있다. 도 13의 부분도 (a-1), (a-2)에 나타내는 퍼텐셜의 중심을 $\{0, 0\}$ 에 옮긴 것이 도 13의 부분도 (b-1), (b-2)에 대응한다. 이 단일 도트의 반발 퍼텐셜을 Pot_alone으로 하면, 위치 $\{x, y\}$ 의 퍼텐셜은,

[0042] $\text{Pot_alone} = 50000 \quad \{x=0, y=0\}$

[0043] $10000 \div (x^2 + y^2)^2 \quad \{x \neq 0, y \neq 0\}.$

[0044] 경계 조건을 만족시키기 위해, 경사 방향도 포함하는 상, 하, 좌, 우 방향으로 같은 패턴이 연속한다고 가정하면, 위치 $\{x, y\}$ 에 있어서의 반발 퍼텐셜 Pot $\{x, y\}$ 는,

[0045] $\text{Pot}_0(x, y) = \text{Pot_alone}(x + \text{array_X}, y + \text{array_Y})$

[0046] $+ \text{Pot_alone}(x, y + \text{array_Y})$

[0047] $+ \text{Pot_alone}(x - \text{array_X}, y + \text{array_Y})$

[0048] $+ \text{Pot_alone}(x + \text{array_X}, y)$

[0049] $+ \text{Pot_alone}(x, y)$

[0050] $+ \text{Pot_alone}(x - \text{array_X}, y)$

[0051] $+ \text{Pot_alone}(x + \text{array_X}, y - \text{array_Y})$

[0052] $+ \text{Pot_alone}(x, y - \text{array_Y})$

- [0053] $+ Pot_alone(x-array_X, y-array_Y)$
- [0054] array_X : 인쇄 도트 패턴의 X 사이즈(본 실시 형태에서는 8)
- [0055] array_Y : 인쇄 도트 패턴의 Y 사이즈(본 실시 형태에서는 8)이 된다.
- [0056] 이때의 반발 퍼텐셜의 상태를 도 13의 부분도 (c-1), (c-2)에 나타낸다.
- [0057] 임의의 위치 {a,b}에 대 도트가 배치되었을 경우의 {x,y}의 반발 퍼텐셜은 {a,b}로부터의 상대 위치를 전술한 $Pot_0(x,y)$ 에 할당하기만 하면 알 수 있기 때문에, 반발 퍼텐셜은,
- [0058] $Pot_ab(x,y)=Pot_0(Pos_x,Pos_y)$
- [0059] $Pos_x=x-a$ { $x \geq a$ 의 경우}, $a-x$ { $x \leq a$ 의 경우}
- [0060] $Pos_y=y-b$ { $y \geq b$ 의 경우}, $b-y$ { $y \leq b$ 의 경우}이 된다.
- [0061] 도 12의 부분도 (c-2)의 스텝 S105에서 좌표 {7,4}에 반발 퍼텐셜을 가산한 "repulsive potential_integrated value"의 적산 값을 나타낸다. 도 12의 부분도 (c-3)은, 이때의 "repulsive potential_integrated value"의 등고선 그래프이다. 도면에 도시한 바와 같이, 대 도트를 배치한 {X,Y} = {7,4}의 위치를 중심으로 반발 퍼텐셜의 수치가 적산되어 있는 것을 알 수 있다.
- [0062] 다음으로, 도 11의 스텝 S106에서, 대 도트를 배치한 위치의 인쇄 도트를 "미분배"로부터 "분배"로 변경한다. 다음으로, 스텝 S107에서, 배치된 대 도트 수와 이전에 스텝 S102에서 구한 필요한 대 도트 수를 비교한다. 충분하지 않은 경우에는, 처리는 스텝 S103으로 되돌아가서 처리를 반복한다.
- [0063] 제2 도트의 대 도트 배치에 대해서 이어 설명한다. 도 12의 부분도 (c-2)에서 "음영 부분"이, 인쇄 도트가 배치되어 있는 위치를 나타내고 있다. 스텝 S103에서 그 "음영 부분"으로부터 repulsive potential_integrated value이 가장 작은 위치를 찾고, 해당 위치의 인쇄 도트를 선택한다. 도 12의 부분도 (c-2)에서는, {2,1} 및 {2,7}이 동일한 값을 가지기 때문에, 난수에 의해 어느 위치를 선택할지 결정하고, 본 실시 형태에서는 {2,7}이 선택된 것이라고 한다. 인쇄 도트가 선택되면, 제1 도트와 마찬가지로, 스텝 S104, S105에서 선택 도트를 대 도트에 분배하고, 또한 "repulsive potential_integrated value"에 새로운 대 도트의 반발 퍼텐셜을 가산한다. 도 12의 부분도 (d-1)은 {2,7}에 대 도트를 분배한 모습을 도시하고, 도 12의 부분도 (d-2)는 {2,7}에 새롭게 분배된 대 도트의 반발 퍼텐셜을 가산했을 때의 "repulsive potential_integrated value"을 나타낸다. 도 12의 부분도 (d-3)은 "repulsive potential_integrated value"의 등고선 그래프를 나타낸다. 배치된 대 도트 수가 필요한 대 도트 수에 달할 때까지 상기 처리는 반복해 실시된다. 도 12의 부분도 (e)는 대소 분배율이 1:1인 때에, 전체의 반에 대응하는 8개의 대 도트가 배치된 상태를 나타내는 설명도이다. 다음으로, 배치된 대 도트 수가 필요한 대 도트 수에 도달하면, 도 11의 스텝 S108에서 남은 미분배의 인쇄 도트는 소 도트에 분배되어, 인쇄 도트 배치 및 대소 도트 분배율에 따른 대소 도트 분배 패턴을 얻을 수 있다. 도 12의 부분도 (f)는 본 실시 형태에서 반발 퍼텐셜을 이용해서 대소 분배 패턴을 생성한 예이다. 이렇게 반발 퍼텐셜을 이용해서 대 도트를 배치하는 것에 의해, 인쇄 도트 배치 중에서 대 도트가 보다 분산되어서 배치된다. 대 도트가 분산 배치되면, 대소 분배율에 의한 농도 보정의 위치에 의한 변동을 억제할 수 있고, 보다 시인되기 쉬운 대 도트 간의 조밀차가 없어진다. 따라서, 입상성이나 균일성에 대해서도 양호한 결과가 얻어진다.
- [0064] <연결 처리>
- [0065] 도 14a 내지 14c는, 본 발명의 실시 형태에 따른 연결 처리의 개요를 설명하는 도면이다. 이 연결 처리는, 도 3a 및 3b에 나타난 연결부 마스크 처리부(37)가 주로 실행한다. 도 14a의 중앙부에 도시한 바와 같이, 연결 영역의 인쇄 데이터가 인쇄 매체 상의 인쇄 도트의 배치로서 나타난다. 검은 원은 도트의 형성을 나타내고, 칸은 인쇄 매체 상의 화소를 나타낸다. 도 14a는 인쇄 헤드(71, 72)의 연결 영역의 인쇄 데이터가 모든 화소에 도트가 형성되는 데이터인 예를 나타내고 있다. 본 실시 형태에서는 연결 처리시에 연결 영역의 각 인쇄 헤드에 인쇄 도트 데이터를 분배하기 위해서 마스크를 이용한다. 도 14b는 마스크의 일례를 나타내고 있고, 노즐열 방향에서 인쇄 도트에 의해 농도가 변하는 분배 패턴이다. 연결 처리는, 마스크와 인쇄 도트 배치 데이터의 논리곱을 구하는 처리이며, 도 14b의 회색으로 나타내지는 사각(해치 표시된 사각)과 인쇄 도트 배치 데이터 내의 인쇄 도트 데이터(검은 원)의 논리곱을 대응하는 화소마다 산출하는 것이다. 보다 상세하게, 도 14b에 도시한 바와 같이, 서로 배타 관계에 있는 마스크 A와 마스크 B가 이용된다. 마스크 A를 인쇄 헤드(71)의 인쇄 데이터에 적용하고, 마스크 B를 인쇄 헤드(72)의 인쇄 데이터에 적용하여, 상기 논리곱 연산을 행함으로써, 도 14c에 도시한 바와 같은 각 인쇄 헤드의 연결 영역의 인쇄 데이터를 얻을 수 있다. 도 14c에 있어서, 좌측 도면이 인쇄

헤드(72)로 분배되는 인쇄 데이터를, 우측 도면이 인쇄 헤드(71)로 분배되는 인쇄 데이터를 도시한다.

[0066] 다음으로, 개략적으로 설명한 노즐 토출량 보정 처리 및 연결 처리에 관련되어서 행해지는 대소 노즐열 쌍의 결정 처리의 실시 형태에 대해서 설명한다.

[0067] (제1 실시 형태)

[0068] <대소 노즐열 쌍 결정 처리>

[0069] 본 처리는 도 4에 나타내는 스텝 S15 내지 S16의 처리에 관한 것으로, 대소 노즐열 쌍 결정 처리부(36)에 의해 실행되는 것이다. 도 15a 내지 15d는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 대소 노즐열 쌍을 결정하는 처리의 상세를 설명하는 도면이다.

[0070] 인쇄 도트 배치 분배 처리부(35)(도 3a 및 3b)는 스텝 S11 내지 S14(도 4)의 도트 데이터 생성 처리에 의해 생성된 인쇄 데이터를, 도 15a에 도시한 바와 같은 서로 보완(배타) 관계에 있는 복수의 인쇄 데이터로 분할한다(스텝 S15). 이 도면은 모든 화소에 도트를 인쇄하는 인쇄 데이터를 2개의 인쇄 데이터 A, B로 분할하는 예를 나타내고 있다. 다음으로, 스텝 S16에서, 대소 노즐열 쌍 결정 처리부(36)가, 인쇄 헤드(71, 72) 각각에 대하여 인쇄 데이터 A의 인쇄를 행하는 대소 노즐열 쌍과, 인쇄 데이터 B의 인쇄를 행하는 대소 노즐열 쌍을 결정한다. 본 실시 형태에서는, 인쇄 데이터 A의 인쇄를 행하는 대소 노즐열 쌍으로서, 노즐열(71a, 71b) 쌍 및 노즐열(72a, 72b) 쌍을 정하고, 인쇄 데이터 B의 인쇄를 행하는 대소 노즐열 쌍으로서, 노즐열(71c, 71d) 쌍 및 노즐열(72c, 72d) 쌍을 정한다.

[0071] 다음으로, 인쇄 도트 분배 처리부(37)는, 인쇄 헤드(71, 72) 각각에 대해서, 대소 노즐열 쌍의 인쇄 특성(토출량의 대소 정도)에 기초해서 인쇄 데이터 A, B 각각에 대해 노즐 토출량 보정을 행하고, 도 15b에 도시하는 각 노즐열의 인쇄 데이터를 생성한다. 도 15b는, 인쇄 헤드(71)의 대소 분배율이 1:1이고, 인쇄 헤드(72)의 대소 분배율이 1:3인 예를 나타내고 있다.

[0072] 전술한 바와 같이 취득된, 대소 노즐열 쌍 결정 처리 및 그것에 기초하는 노즐 토출량 보정 처리의 결과인 인쇄 데이터에 대하여, 연결부 마스크 처리부(38)는 대소 노즐열 쌍에 대한 연결 처리를 행한다(도 4의 스텝 S18, S19). 본 실시 형태에서는, 노즐열(71a, 71b) 쌍과 노즐열(72a, 72b) 쌍, 노즐열(71c, 71d) 쌍과 노즐열(72c, 72d) 쌍에 대해 연결 처리가 행해진다. 도 15c는 연결 처리로 이용하는 마스크의 일부를 나타내는 도면이다. 대소 노즐열(71a, 71b) 쌍과 대소 노즐열(72a, 72b) 쌍에 대하여 연결 처리를 행할 경우, 대소 노즐열(71a, 71b) 쌍에 마스크 A를 사용하고, 대소 노즐열(72a, 72b) 쌍에 마스크 B를 이용하여, 연결 영역의 인쇄 데이터가 얻어진다(도 15d). 노즐열(71c, 71d) 쌍과 노즐열(72c, 72d) 쌍에 대해서도 마찬가지로, 대소 노즐열 쌍 결정 처리, 노즐 토출량 보정 처리 및 연결 처리가 행해진다. 즉, 대소 노즐열(71c, 71d) 쌍과 대소 노즐열(72c, 72d) 쌍에 대하여 연결 처리를 행할 경우, 대소 노즐열(71c, 71d) 쌍에 마스크 A를 사용하고, 대소 노즐열(72c, 72d) 쌍에 마스크 B를 사용한다.

[0073] 이상과 같이 생성된 연결 영역의 인쇄 데이터를 이용하여 스텝 S20(도 4)에서 인쇄 매체 상의 연결 영역에 도트가 인쇄된다.

[0074] 이상의 실시 형태에 따르면, 연결 처리를 행하기 직전의 노즐열(71a, 71b) 쌍의 각 노즐열의 인쇄 데이터(도 15b)를 결합하여 얻어지는 도트 배치는, 도 15a에 도시하는 인쇄 데이터 A와 같은 것이다. 또한, 노즐열(72a, 72b) 쌍의 각 노즐열의 인쇄 데이터(도 15b)를 결합하여 얻어지는 도트 배치도, 도 15a에 도시하는 인쇄 데이터 A와 같은 것이다. 즉, 본 발명에서, 인쇄 헤드마다 연결 처리에 이용되는 각 노즐열의 인쇄 데이터를 결합하여 얻어지는 인쇄 데이터로서 나타나는 연결 영역의 도트 배치는, 연결 처리를 행하기 직전의 인쇄 헤드에서 동일하다.

[0075] 환언하면, 노즐열(71a, 71b) 쌍과 노즐열(72a, 72b) 쌍의 세트의 인쇄 데이터와, 노즐열(71c, 71d) 쌍과 노즐열(72c, 72d) 쌍의 세트의 인쇄 데이터는, 도 15a에 도시하는 인쇄 데이터 A와 인쇄 데이터 B에 각각 기초하는 것이다. 즉, 인쇄 데이터 A와 인쇄 데이터 B는 서로 보완(배타)의 관계에 있으므로, 노즐열(71a, 71b) 쌍 및 노즐열(72a, 72b) 쌍의 세트의 인쇄 데이터와, 노즐열(71c, 71d) 쌍 및 노즐열(72c, 72d) 쌍의 세트의 인쇄 데이터는 서로 배타 관계에 있어, 인쇄 헤드 간에 같은 배타 관계에 있다. 따라서, 마스크 처리를 거쳐서 최종적으로 얻어지는 연결 영역의 인쇄 헤드 간의 인쇄 데이터는 서로(같은)배타 관계를 갖게 되고, 인쇄 데이터의 중첩이나 결손을 생기는 일이 없다.

[0076] (제2 실시 형태)

- [0077] 도 16a 및 16b, 도 17 및 도 18은 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 화상 처리의 구성, 수순 및 인쇄 데이터의 변화를 설명하는 도면이며, 제1 실시 형태에 따른 도 3a 및 3b, 도 4 및 도 15와 유사한 도면이다. 본 실시 형태에서는, 도트 데이터 생성 처리, 노즐 토출량 보정 및 연결 처리가 제1 실시 형태와 마찬가지로, 여기서는 대소 노즐열 쌍의 결정 처리에서 제1 실시 형태와의 차이를 주로 설명한다.
- [0078] (대소 노즐열 쌍 결정 처리)
- [0079] 본 실시 형태에 따른 대소 노즐열 쌍 결정 처리는, 도 17의 스텝 S216 내지 S217에 있어서, 도 16a 및 16b에 나타내는 대소 노즐열 쌍 결정 처리부(237)에 의해 실행된다. 연결 처리를 행하는 인쇄 헤드로서 인쇄 헤드(71, 72)를 사용하는 경우를 예로서 설명한다.
- [0080] 도 18a는, 스텝 S211 내지 S214의 도트 생성 처리에 의해 생성된 인쇄 데이터(도 18a의 인쇄 도트 배치)를, 인쇄 헤드(71, 72)의 인쇄 특성(토출량의 대소)에 기초해서 노즐 토출량 보정(S215)을 실시하여 얻어진 결과를 나타내고 있다. 제1 실시 형태와 유사하게, 인쇄 헤드(71)의 대소 분배율이 1:1이고, 인쇄 헤드(72)의 대소 분배 비율이 1:3인 예를 나타내고 있다.
- [0081] 다음으로, 도 16a 및 16b의 인쇄 도트 배치 분배 처리부(236)는 인쇄 도트 배치 데이터를 서로 보완 관계가 있는 복수의 인쇄 도트 배치 데이터에 분배하기 위해서 복수의 분배 마스크 패턴(이하, 분배 마스크라고 칭함)을 가지고 있다. 본 실시 형태에서는, 도 18b에 도시하는 2개의 분배 마스크(마스크 A 및 마스크 B)를 이용한다. 인쇄 도트 배치 분배 처리부(236)는, 인쇄 헤드(71, 72)마다 노즐 토출량 보정을 한 대소 도트 인쇄 데이터 각각을 분배 마스크 A, B를 이용하여 분배한다. 그리고, 대소 노즐열 쌍 결정 처리부(237)는, 분배된 각 인쇄 데이터의 도트 인쇄를 행하는 노즐열을 결정한다(도 18c). 분배 마스크의 기능은 연결부의 마스크와 마찬가지로이다.
- [0082] 도 18c에 있어서, 인쇄 헤드(71)의 대소 도트 인쇄 데이터(도 18a에 도시하는 71-대 도트, 71-소 도트) 각각에 분배 마스크 A를 적용해서 생성한 인쇄 데이터의 담당 노즐열을, 노즐열(71a), 노즐열(71b)로 결정한다. 인쇄 헤드(71)의 대소 도트 인쇄 데이터(도 18a에 도시하는 71-대 도트, 71-소 도트) 각각에 분배 마스크 B를 적용해서 생성한 인쇄 데이터의 담당 노즐열을, 노즐열(71c), 노즐열(71d)로 결정한다. 인쇄 헤드(72)에 대하여도 마찬가지로 각 인쇄 도트 분배 데이터의 노즐열을 결정한다. 즉, 인쇄 헤드(72)의 대소 도트 인쇄 데이터(도 18a에 도시하는 72-대 도트, 72-소 도트) 각각에 분배 마스크 A를 적용해서 생성한 인쇄 데이터의 담당 노즐열을, 노즐열(72a), 노즐열(72b)로 결정한다. 인쇄 헤드(72)의 대소 도트 인쇄 데이터(도 18a에 도시하는 72-대 도트, 72-소 도트) 각각에 분배 마스크 B를 적용해서 생성한 인쇄 데이터의 담당 노즐열을, 노즐열(72c), 노즐열(72d)로 결정한다.
- [0083] 다음으로, 대소 노즐열 쌍 결정 처리부(237)는, 같은 마스크를 이용해서 분배된 인쇄 데이터를 담당하는 대소 노즐열을 쌍으로 설정하도록 결정한다(S217). 도 18c에 있어서, 노즐열(71a)과 노즐열(71b), 노즐열(71c)과 노즐열(71d), 노즐열(72a)과 노즐열(72b), 노즐열(72c)과 노즐열(72d)을, 각각 대소 노즐열 쌍으로 설정한다. 연결 처리는 제1 실시 형태와 마찬가지로 노즐열(71a, 71b) 쌍과 노즐열(72a, 72b) 쌍, 노즐열(71c, 71d) 쌍과 노즐열(72c, 72d) 쌍을 이용하여 행해진다.
- [0084] 이상의 처리의 결과로서 얻어질 수 있는, 도 18c에 도시하는 인쇄 데이터(71a, 71b)의 조합에 의한 인쇄 데이터의 도트 배치와, 인쇄 데이터(72a, 72b)의 조합에 의한 인쇄 데이터의 도트 배치는 서로 일치하고 있다. 즉, 제2 실시 형태에 있어서도, 인쇄 헤드마다 연결 처리에 이용되는 노즐열의 인쇄 도트 배치 데이터의 조합에 의한 인쇄 도트 배치 데이터의 연결 영역의 도트 형성 위치는, 연결 처리를 행하기 직전에 있어서의 인쇄 헤드에서 동일해진다.
- [0085] 환언하면, 연결 영역의 인쇄에 이용되는, 노즐열(71a, 71b) 쌍과 노즐열(72a, 72b) 쌍의 세트의 인쇄 데이터와, 노즐열(71c, 71d) 쌍과 노즐열(72c, 72d) 쌍의 세트의 인쇄 데이터는, 도 18a에 도시하는 마스크 A, 마스크 B의 처리에 의해 서로 간에 배타 관계로 된다. 따라서, 최종적으로 얻어지는 연결 영역의 인쇄 헤드 간의 인쇄 데이터는 서로 배타 관계를 갖게 되고, 인쇄 데이터의 중첩이나 결손이 생기지 않는다.
- [0086] (다른 실시 형태)
- [0087] 도 8d에 도시한 인쇄 헤드가 2열의 노즐열을 갖을 경우에도 마찬가지로 본 발명을 적용할 수 있다. 예를 들면, 도 8b에 도시하는 인쇄 헤드(1)의 인쇄 데이터(1-a)에 대하여 도 18b에 도시하는 마스크 A를 적용하고, 도 8b에 도시하는 인쇄 헤드(1)의 인쇄 데이터(1-b)에 대하여 도 18b에 도시하는 마스크 B를 적용한다. 마찬가지로, 인

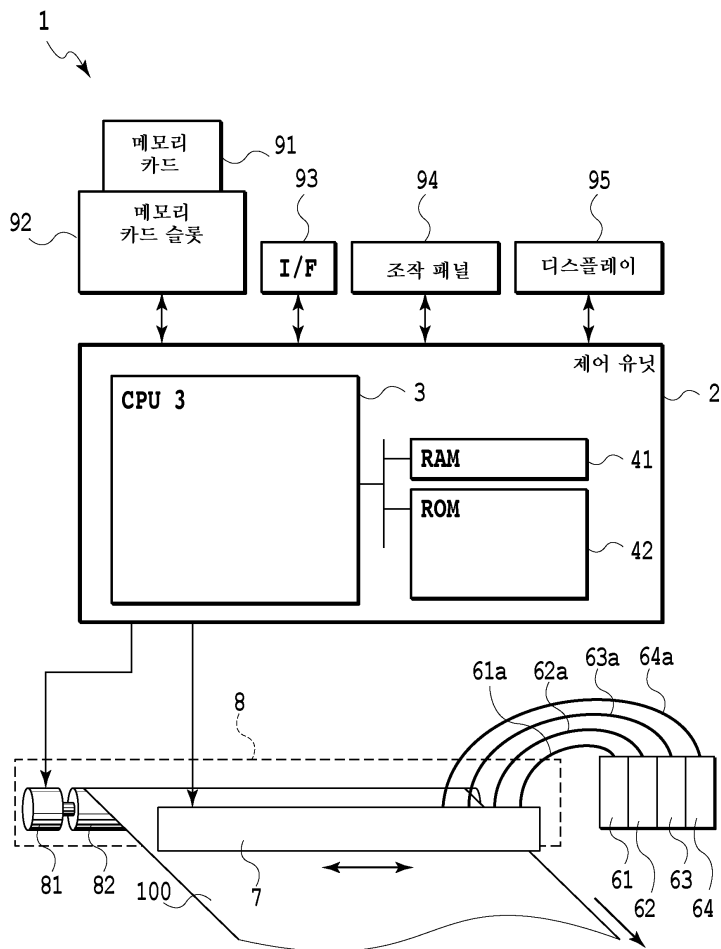
쇄 헤드(2)의 인쇄 데이터(2-a)에 대하여 마스크 A를 적용하고, 인쇄 데이터(2-b)에 대하여 마스크 B를 적용한다. 따라서, 최종적으로 얻어지는 연결 영역의 인쇄 헤드 간의 인쇄 데이터도 서로 배타 관계를 갖게 되고, 인쇄 데이터의 중첩이나 결손이 생기는 것을 방지할 수 있다.

[0088]

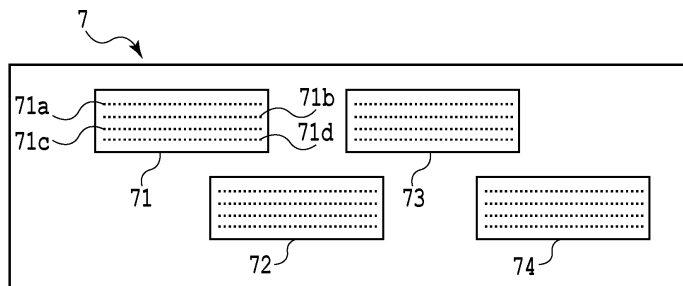
본 발명이 예시적인 실시 형태를 참조하여 설명되었지만, 본 발명이 개시된 예시적인 실시 형태에 한정되지 않음을 이해하여야 할 것이다. 아래의 특허청구범위의 범주는 모든 변형과 등가 구조 및 기능을 포함하는 최광의의 해석과 일치하여야 할 것이다.

도면

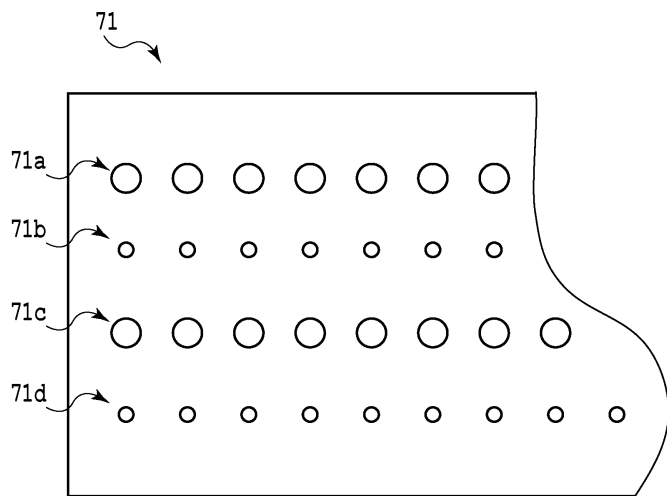
도면1



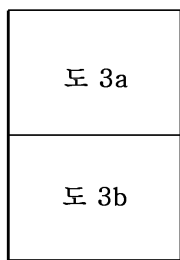
도면2a



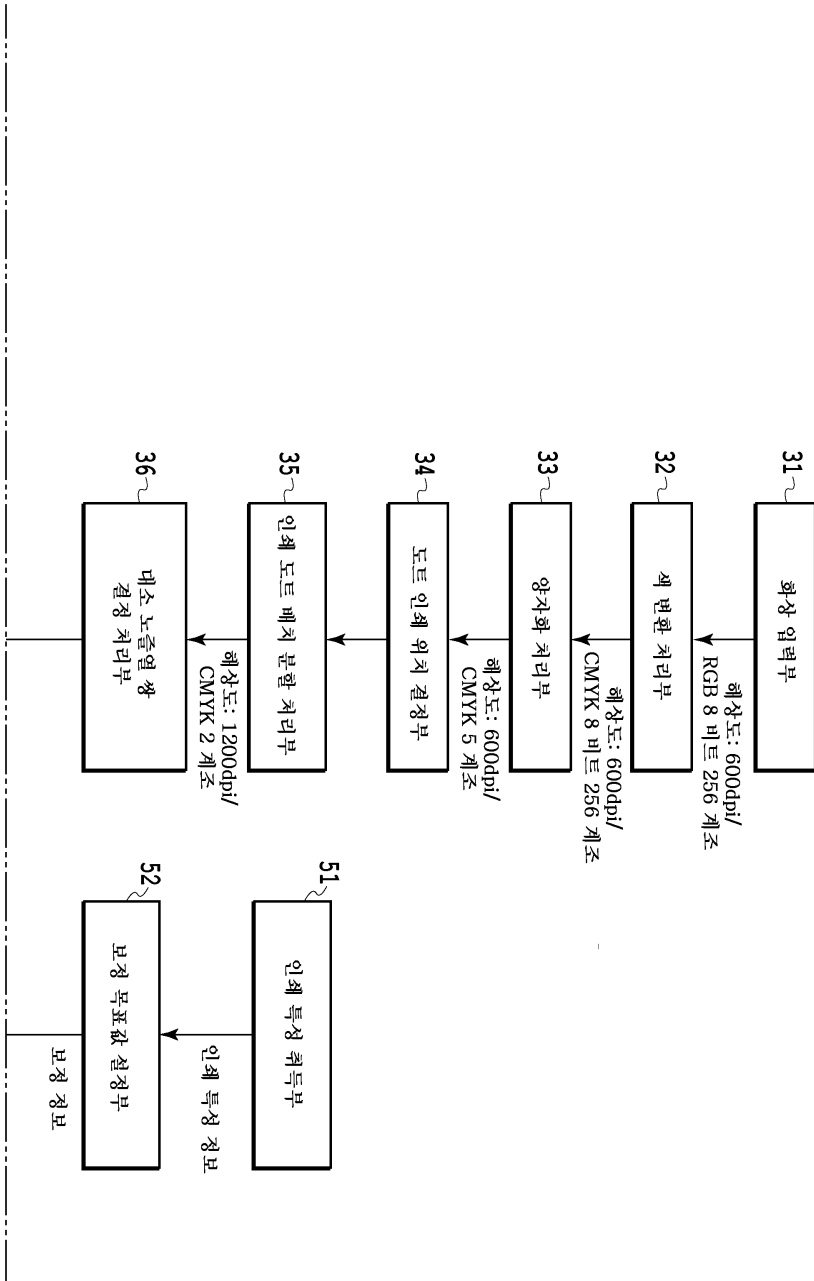
도면2b



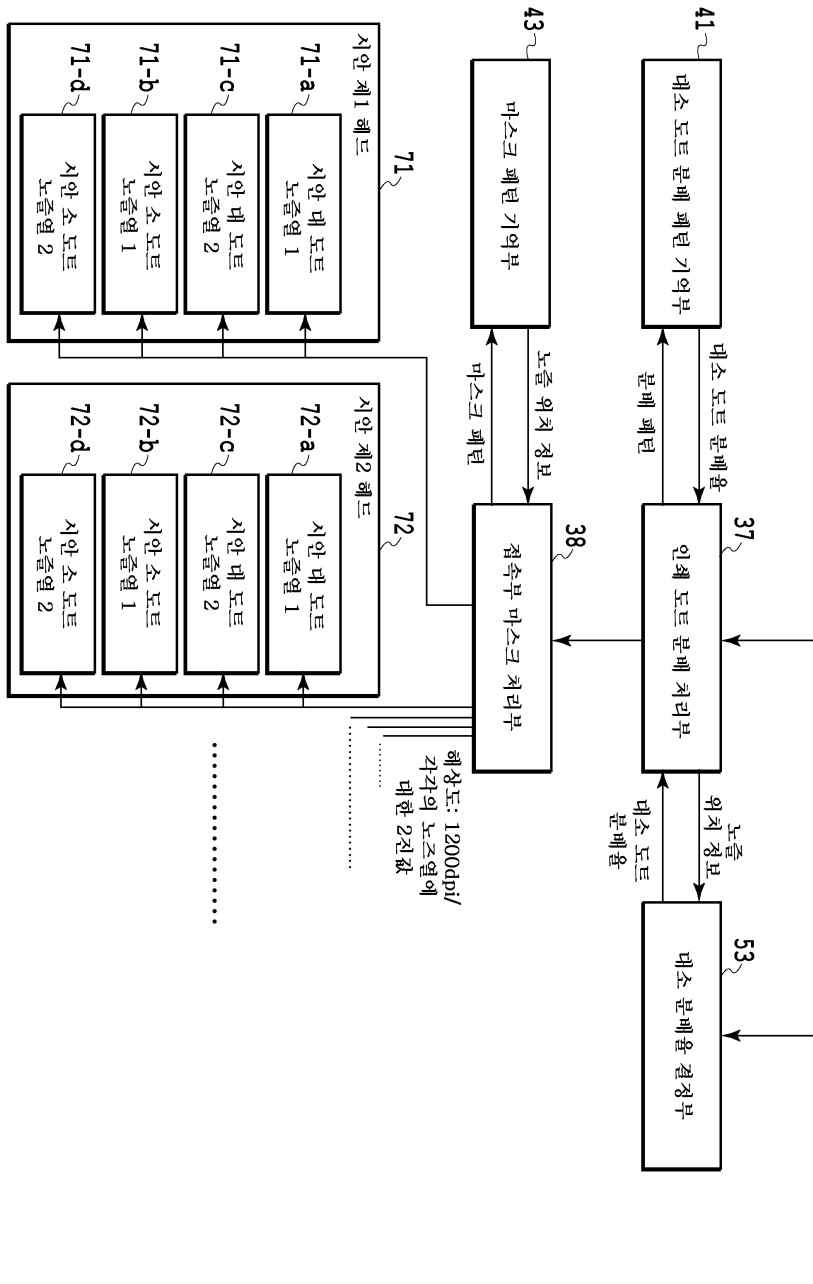
도면3



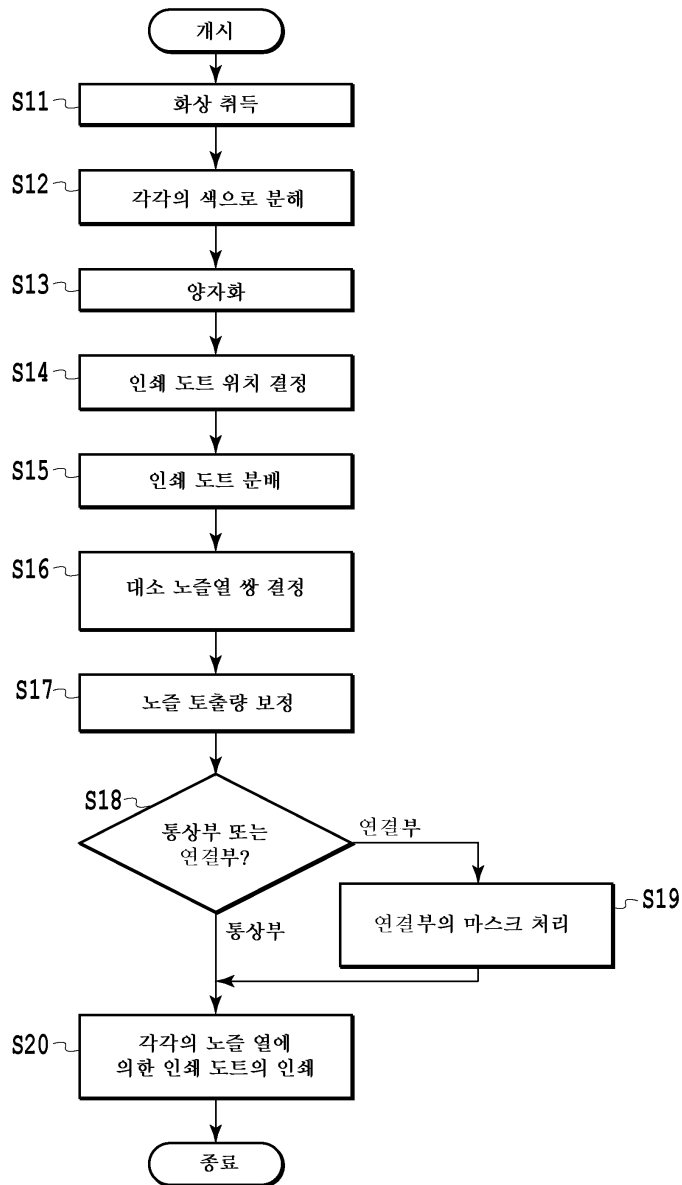
도면3a



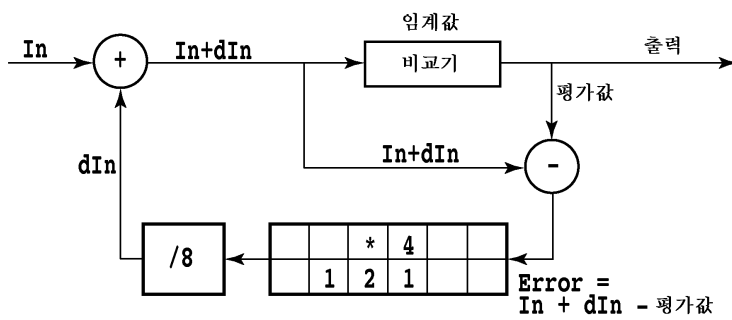
도면3b



도면4



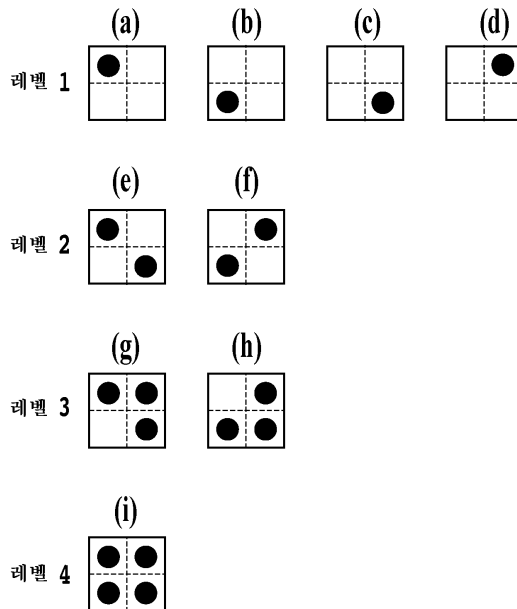
도면5a



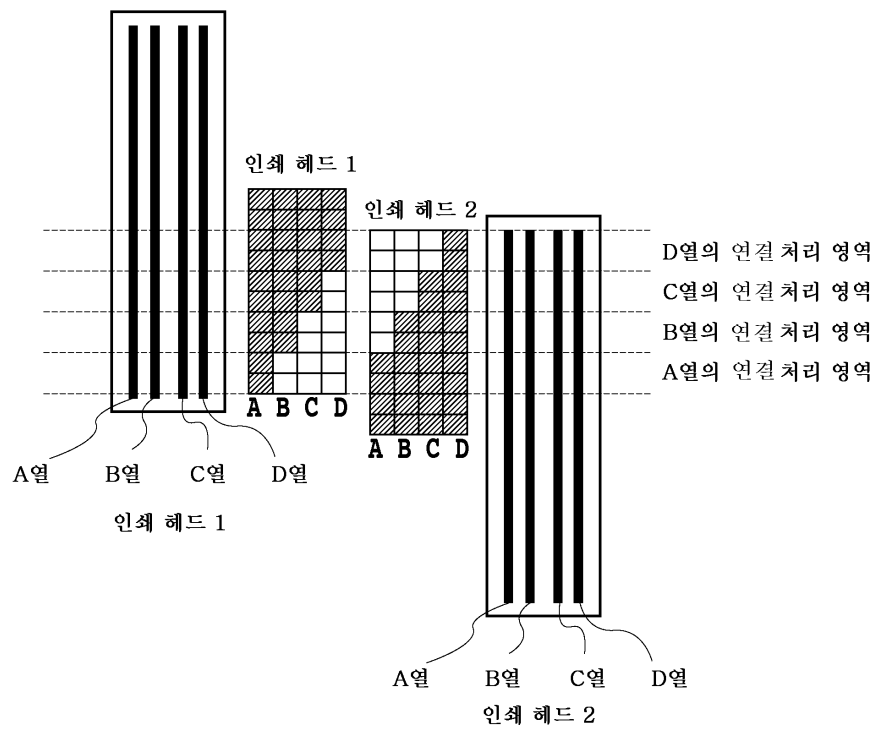
도면5b

임계값	출력	평가값
255	레벨 4	255
224	레벨 3	192
160	레벨 2	128
96	레벨 1	64
32	레벨 0	0
0		

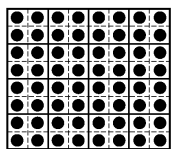
도면6



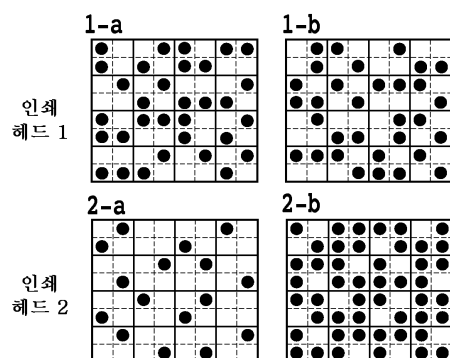
도면7



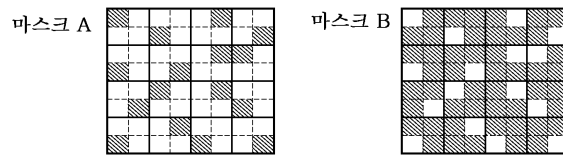
도면8a



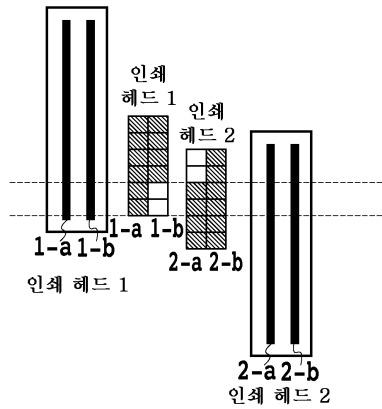
도면8b



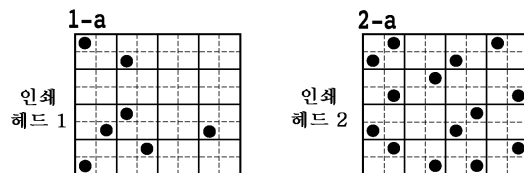
도면8c



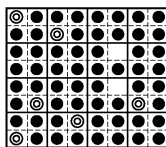
도면8d



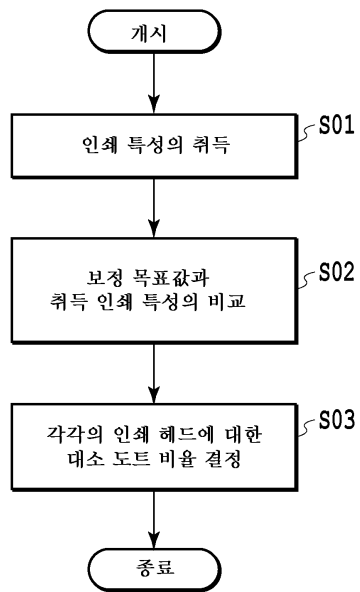
도면9a



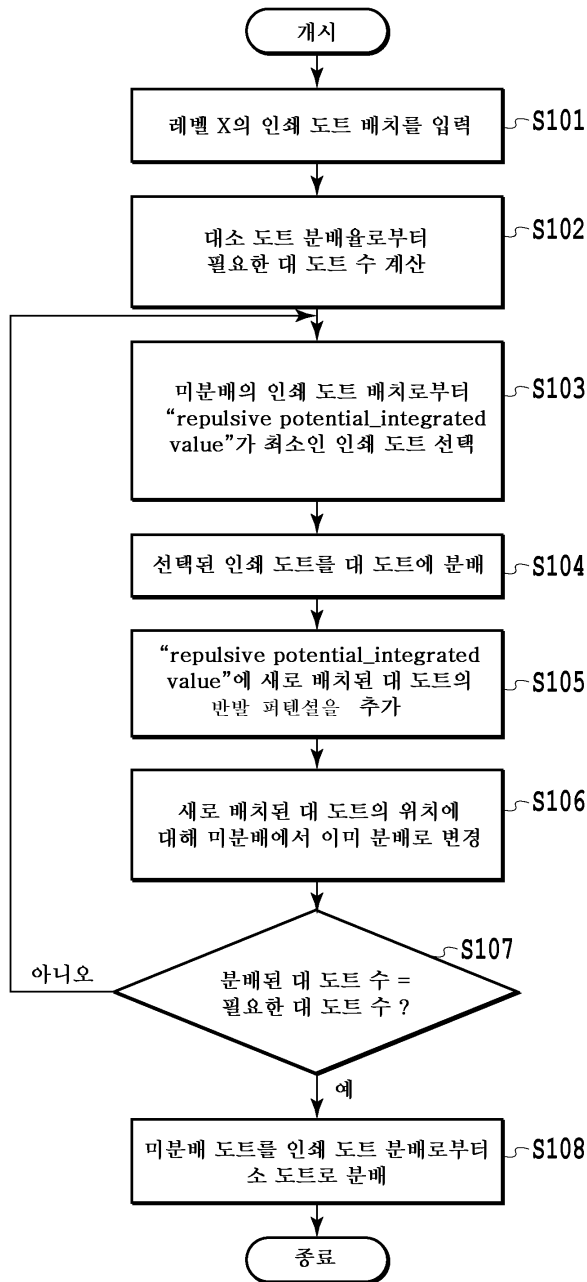
도면9b



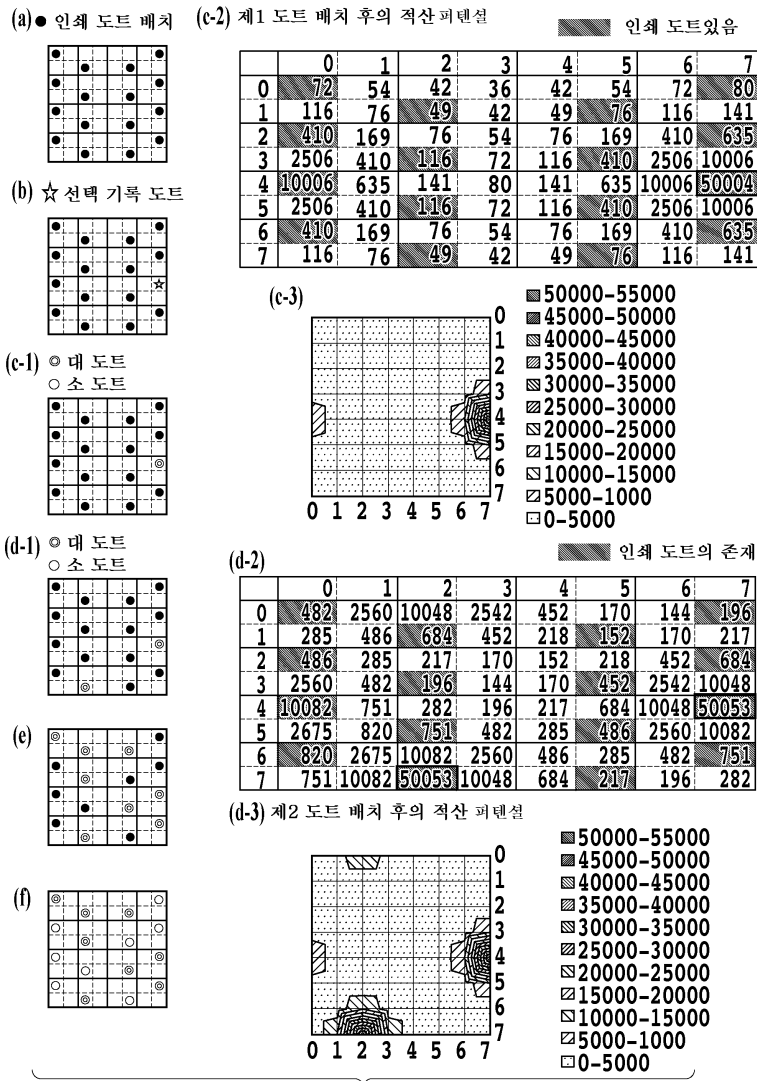
도면10



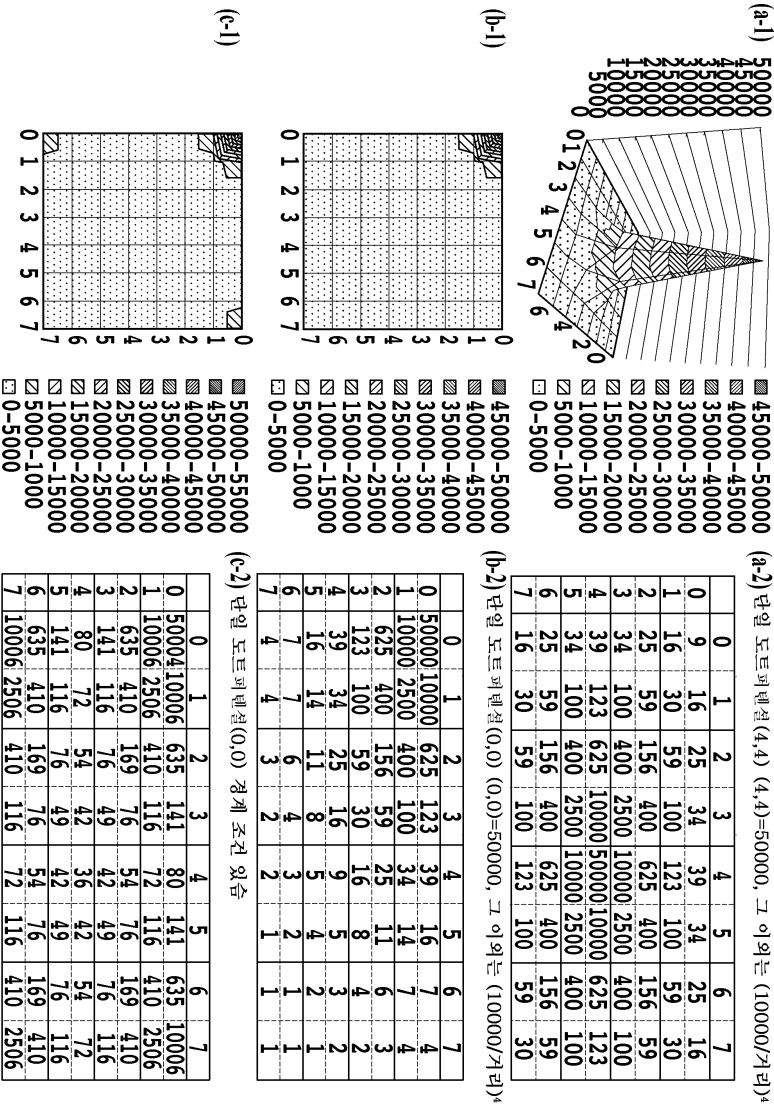
도면11



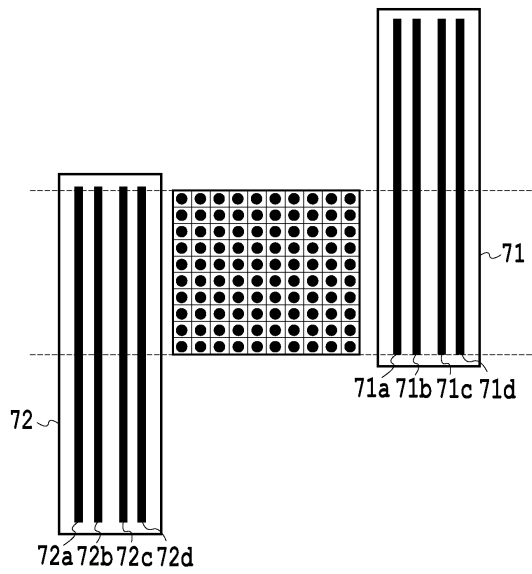
도면12



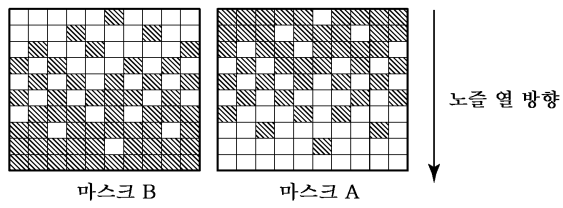
도면13



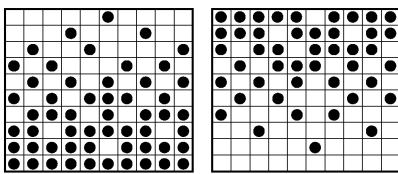
도면14a



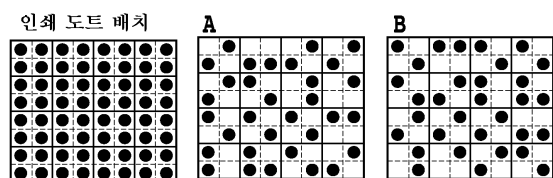
도면14b



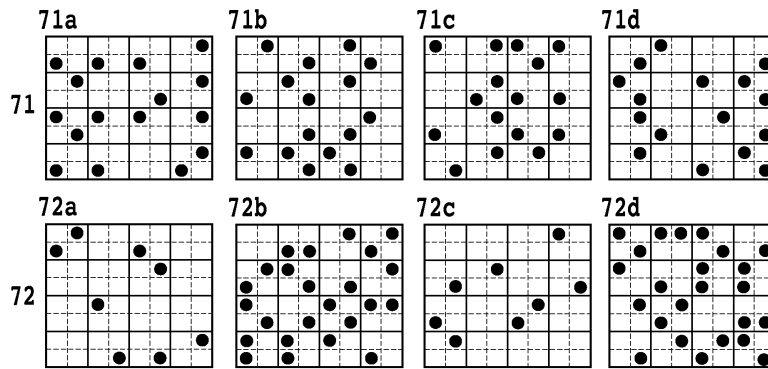
도면14c



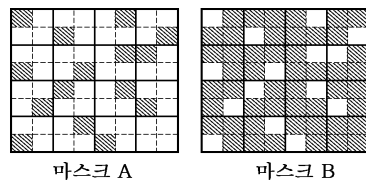
도면15a



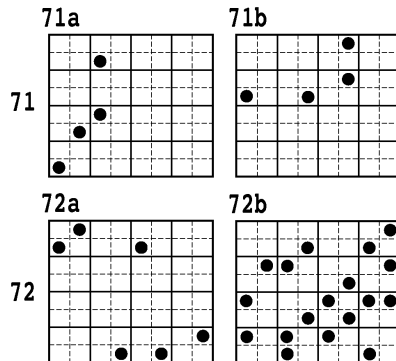
도면15b



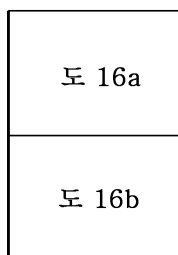
도면15c



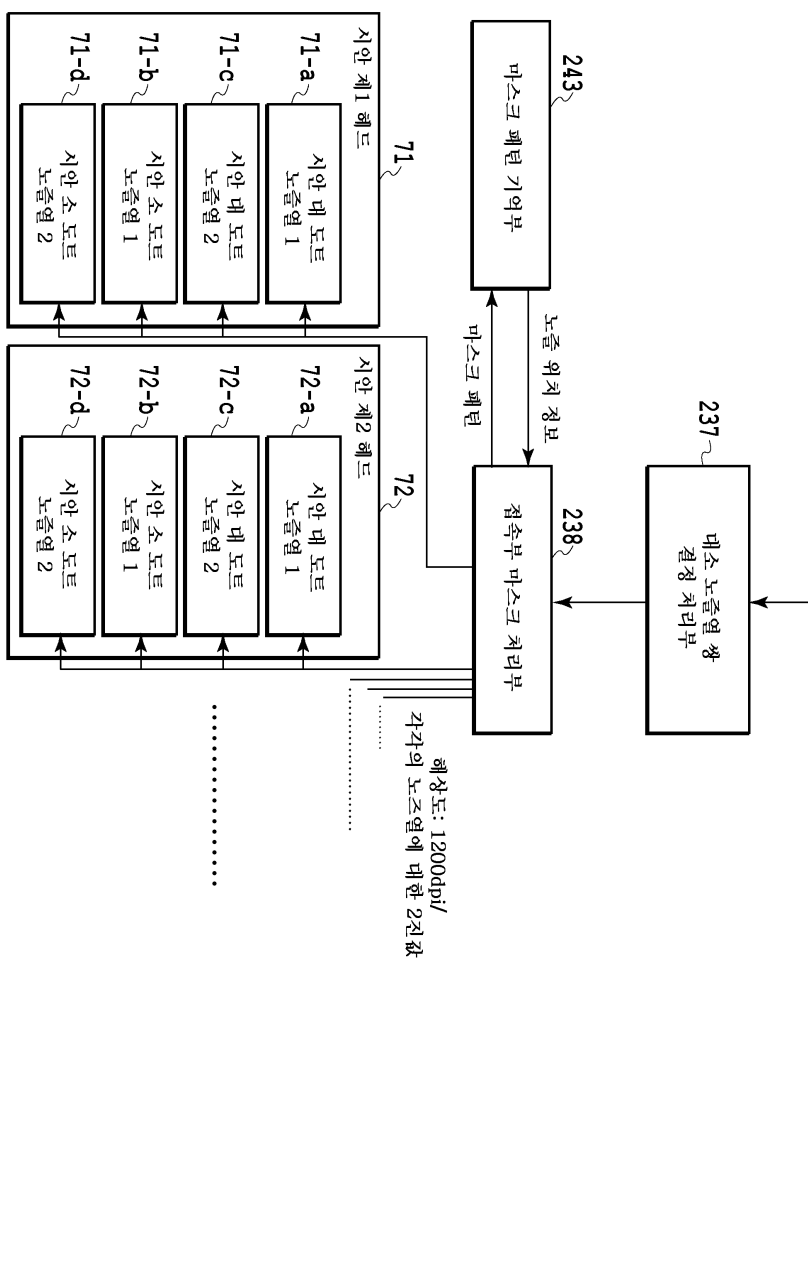
도면15d



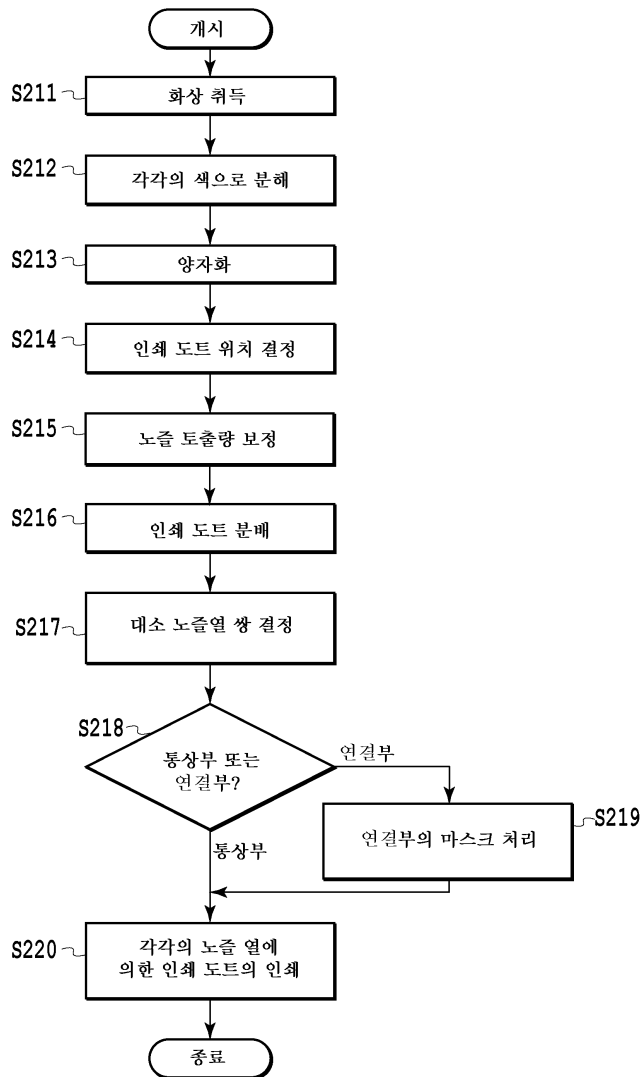
도면16



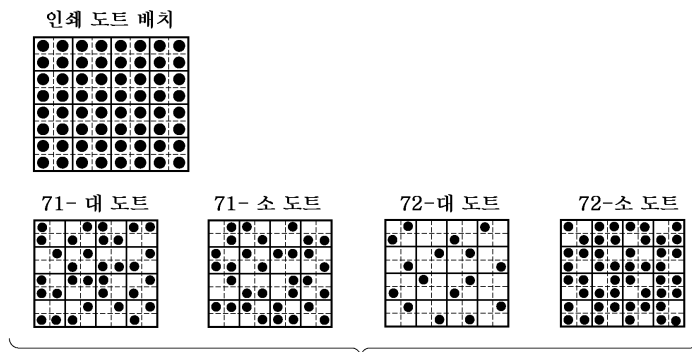
도면16b



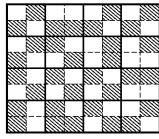
도면17



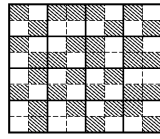
도면18a



도면18b



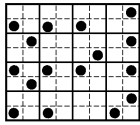
분배 마스크 A



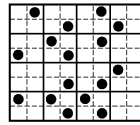
분배 마스크 B

도면18c

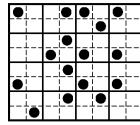
71a



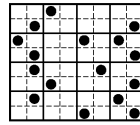
71b



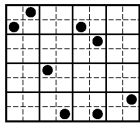
71c



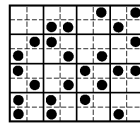
71d



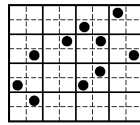
72a



72b



72c



72d

