



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월26일
(11) 등록번호 10-0885764
(24) 등록일자 2009년02월19일

(51) Int. Cl.

G03G 21/00 (2006.01) B41J 2/01 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7001760

(22) 출원일자 2007년01월24일

심사청구일자 2007년01월24일

번역문제출일자 2007년01월24일

(65) 공개번호 10-2007-0088459

(43) 공개일자 2007년08월29일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/310606

국제출원일자 2006년05월22일

(87) 국제공개번호 WO 2006/126697

국제공개일자 2006년11월30일

(30) 우선권주장

JP-P-2005-00150882 2005년05월24일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP15175603 A

JP16017552 A

전체 청구항 수 : 총 20 항

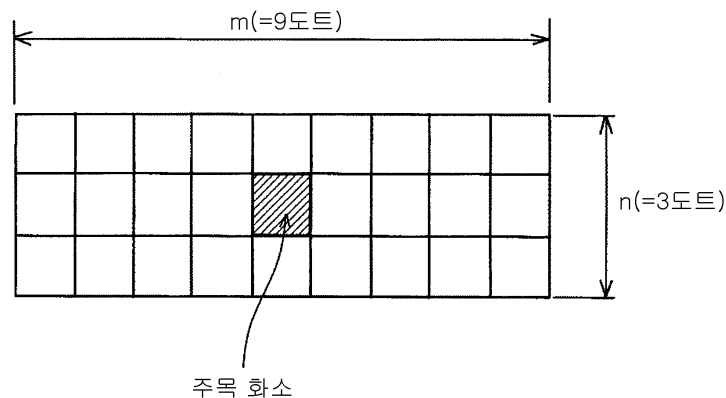
심사관 : 강상윤

(54) 화상 처리 방법, 화상 형성 장치 및 화상 형성 프로그램을 기록한 기록매체

(57) 요약

이미지 처리 장치는, 메인 스캔 방향의 해상도에 따라 도트 수가 m이고 서브 스캔 방향의 해상도에 따라 도트 수가 n인 "m×n" 크기의 도트 윈도우로 구성된 참조 패턴을 사용하여, 하나 이상의 도트가 문자나 그래픽스의 윤곽부를 형성하는 도트의 계단 모양 변화부 주변에서 검출되는 단계를 포함하며; 메인 스캔 방향에 거의 평행한 계단 모양 변화부 주변에서 검출된 하나 이상의 도트는, 계단 모양 변화부의 도트보다 작은 크기로 변환되는 것과, 서브 스캔 방향에 거의 평행한 계단 모양 변화부 주변의 하나 이상의 도트는 변환되지 않는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도26



특허청구의 범위

청구항 1

서로 직교하는 제1 및 제2 방향에서 다른 해상도로 기록액의 방울을 이용하여 복수의 도트로 이루어지는 화상을 형성하는 화상 형성 장치로 출력하기 위한 화상 데이터를 생성하는 화상 처리 방법에 있어서,

상기 제1 방향의 해상도에 따른 도트 수가 "m"이고, 상기 제2 방향의 해상도에 따른 도트 수가 "n"인 "m×n" 도트 원도를 이용하여 화상 데이터를 얻는 단계;

상기 원도 내에서 상기 얻어진 화상 데이터를 상기 원도의 사이즈와 동일한 크기를 가지는 참조 패턴과 매칭하여, 상기 얻어진 화상 데이터로부터 상기 원도 내의 도트보다 작은, 작은 크기의 도트로 변환대상이 되는 하나 이상의 도트를 검출하는 단계; 및

상기 검출된 하나 이상의 도트를 상기 작은 크기의 도트로 변환하는 단계;를 포함하는 화상 처리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 변환대상이 되는 검출된 도트는 상기 화상의 공백부의 도트이며, 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 변환대상이 되는 하나 이상의 도트는 상기 화상의 복수의 공백부의 도트들이며, 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 변환대상이 되는 검출된 도트는 상기 화상의 화상부의 도트이며, 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 변환대상이 되는 검출된 하나 이상의 도트는 상기 화상의 화상부의 복수의 도트들이며, 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 작은 크기의 도트는 복수 종류의 작은 도트 크기들로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 변환 대상이 되는 검출된 하나 이상의 도트는, 경사부가 상기 원도와 상기 참조 패턴의 패턴 매칭으로 얻어진 상기 화상의 윤곽부의 경사가 1/1 경사보다 작은 경우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되고, 1/1 이상의 경사인 경우에 변환되지 않는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 변환 대상이 되는 검출된 하나 이상의 도트는, 상기 화상의 도트의 색이 옐로우 또는 마젠타의 단색인 경

우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되지 않고, 옐로우 또는 마젠타의 단색 이외의 경우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 화상이 문자 화상인 때에는 상기 문자 화상의 계단 모양 변화부 주변의 하나 이상의 도트는, 상기 문자 화상의 폰트 크기가 50폰트보다 큰 경우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되지 않고, 50폰트 이하의 경우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 화상의 계단 모양 변화부 주변의 하나 이상의 도트는, 상기 제1의 방향의 해상도 및 제2의 방향의 해상도가 600dpi 이상인 경우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되지 않고, 상기 제1의 방향의 해상도와 제2의 방향의 해상도 중 어느 하나가 600dpi보다 작은 경우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 11

서로 직교하는 제1 및 제2 방향에서 다른 해상도로 기록액의 방울을 이용하여 복수의 도트로 이루어지는 화상을 형성하는 화상 형성 장치로 출력하기 위한 화상 데이터를 생성하는 화상 형성 장치에 있어서,

상기 제1 방향의 해상도에 따른 도트 수가 "m"이고, 상기 제2 방향의 해상도에 따른 도트 수가 "n"인 "m×n" 도트 윈도를 이용하여 화상 데이터를 얻는 수단; 및

상기 윈도 내에서 상기 얻어진 화상 데이터를 상기 윈도의 사이즈와 동일한 크기를 가지는 참조 패턴과 매칭하여, 상기 얻어진 화상 데이터로부터 상기 윈도 내의 도트보다 작은, 작은 크기의 도트로 변환대상이 되는 하나 이상의 도트를 검출하는 검출 수단; 및

상기 검출된 하나 이상의 도트를 상기 작은 크기의 도트로 변환하는 변환 수단;을 포함하는 화상 처리 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 변환 대상이 되는 검출된 도트는 상기 화상의 하나의 공백부의 도트이며, 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 변환 대상이 되는 검출된 하나 이상의 도트는 상기 화상의 복수의 공백부의 도트들이며, 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 변환 대상이 되는 검출된 도트는 상기 화상의 화상부의 도트이며, 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 변환 대상이 되는 검출된 하나 이상의 도트는 상기 화상의 복수의 화상부의 도트들이며, 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 변환 대상이 되는 검출된 하나 이상의 도트는, 경사부가 상기 원도와 상기 참조 패턴의 패턴 매칭으로 얻어진 상기 화상의 윤곽부의 경사가 1/1 경사보다 작은 경우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되고, 1/1 이상의 경사인 경우에 변환되지 않는 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 변환대상이 되는 검출된 하나 이상의 도트는, 상기 화상의 도트의 색이 옐로우 또는 마젠타의 단색인 경우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되지 않고, 상기 옐로우 또는 마젠타의 단색 이외의 경우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 화상이 문자 화상인 때에는 상기 문자 화상의 계단 모양 변화부 주변의 하나 이상의 도트는 상기 문자 화상의 폰트 크기가 50폰트보다 큰 경우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되지 않고, 50폰트 이하의 경우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 화상의 계단 모양 변화부 주변의 하나 이상의 도트는, 상기 제1의 방향의 해상도 및 제2의 방향의 해상도가 600dpi 이상인 경우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되지 않고, 상기 제1의 방향의 해상도와 제2의 방향의 해상도 중 어느 하나가 600dpi보다 작은 경우에 상기 작은 크기의 도트로 변환되는 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치.

청구항 20

제1항에 기재된 화상 처리 방법을 컴퓨터가 실행하게 하는 것을 특징으로 하는 프로그램을 기록한 기록매체.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 화상 처리 방법, 화상 형성 장치 및 화상 형성 프로그램을 기록한 기록매체에 관한 것이다.

배경기술

<2> 프린터, 팩시밀리, 복사장치, 플러터(plotter) 그리고 프린터/팩시밀리/복사기 등을 결합한 복합기 등과 같은 화상 형성 장치로서, 잉크젯 기록장치가 있다. 잉크젯 기록장치는 종이와 같은 피기록매체에 화상 형성 수단으로부터 잉크를 토출해서 화상 형성을 할 수 있다. 여기서, 화상 형성은 화상 인쇄, 화상 기록, 문자 인쇄, 그리고 전사 등을 일컫는다.

<3> 이러한 화상 형성 장치로서는, 기록 헤드를 기록매체의 횡방향으로 스캔(메인 스캔 방향) 하면서 화상을 형성하고, 1회 또는 복수회의 스캔이 종료한 후에, 피기록매체를 반송(서브 스캔 방향)하여 다음 기록 라인을 형성해 가는 시리얼 형태인 것과, 기록액을 토출하는 노즐이 거의 피기록매체의 횡방향 전체에 배치된 라인형 기록 헤드를 사용하여, 횡방향으로 스캔하지 않고, 피기록매체를 반송하면서 화상을 형성해 가는 라인 형태인 것도 있다.

<4> 시리얼 형태 화상 형성 장치인 경우, 기록 속도는 화상의 해상도, 노즐 밀도, 도트를 형성하는 구동 주파수, 서브 스캔 방향 등으로 결정된다. 이 때, 기록 속도를 높이기 위해서는, 기록 헤드가 화상의 1 행씩 형성하면서 이동하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 노즐밀도가 300dpi인 기록 헤드를 사용하여 서브 스캔 방향의 해상도가 300dpi인 화상을 형성할 때, 기록 헤드가 한 번 옮겨가면서 화상 1 라인이 형성될 수 있다. 그러나, 서브 스캔

방향의 해상도가 600dpi인 화상이 형성될 때는, 메인 스캔 방향으로 기록 헤드가 2번, 기록매체가 서브 스캔 방향으로 한 번 이동하는, 말하자면 인터레이스(interlace) 방식이 실행되어야 한다. 따라서, 1회의 주 방향 스캔으로 형성하는 논인터레이스(non-interlace) 방식에서의 기록속도가, 인터레이스 방식보다 빠르다. 또한, 메인 스캔 방향으로 1 행의 이미지를 형성하는 방법으로서, 1회의 메인 스캔으로 형성하는 원 패스 시스템과, 복수회의 메인 스캔으로 형성하는 멀티 패스 시스템이 있다. 원 패스 시스템은 멀티 패스 시스템보다 인쇄 속도가 빠르다.

- <5> 그러나, 기록 헤드에 있어 잉크 방울 분사 압력을 발생시키기 위한 압력 발생 수단으로서 압전 소자가 이용될 때, 노즐 밀도를 높게 하는데 한계가 있다. 따라서, 화상이 원 패스 논인터레이스 시스템에 의해 형성될 때, 화상의 해상도가 필연적으로 낮게 된다.
- <6> 위의 문제를 해결하고자, 화질을 향상하기 위해 1 화소를 다치화하는 방법이 사용되고 있다. 이 다치화 방법(multi-level-dot method)으로는, 예컨대, 도트 본래 크기를 바꾸는 방법, 작은 도트를 복수 토출해서 1 화소를 형성하는 방법, 또는 잉크 본래 농도를 바꾸는 방법이 있다.
- <7> 하지만, 다치화에 의한 고화질화는 사진 등의 이미지 화상에 적합하다. 그러나, 그래픽이나 문자 등에는 그리 효과적이지 않다. 문자와 그래픽의 경우, 배경 부분을 채울 만큼 도트 크기가 커야만 한다. 작인 크기의 도트를 사용한 경우, 문자와 그래픽이 저농도로 형성되고 만다. 따라서, 문자와 그래픽 등의 2치 화상에는 저해상도 특유의 문제가 생겨 버린다. 특히, 문자의 경우, 문자 품질이 떨어지고 읽기 어렵게 된다.
- <8> 이 저해상도 특유의 문제와 잉크의 특성 사이의 관계를 더 자세히 설명하도록 한다. 잉크젯 기록장치에서, 화상은 도트로 표현되고 도트는 메인 스캔 방향(기록 헤드의 스캔 방향)과 메인 스캔 방향에 수직한 서브 스캔 방향(용지 반송 방향)의 매트릭스 모양으로 표현된다.
- <9> 문자를 도트로 인쇄될 때, 인쇄하는 화상의 해상도에 따라 문자의 품질은 크게 달라진다. 예를 들면, 문자가 해상도 600dpi로 인쇄될 때, 도트의 수는 해상도 300dpi에서보다 4배가 된다. 따라서 문자의 세세한 곳까지 표현되기 때문에, 문자 품질이 당연히 좋게 된다. 특히, 문자의 경사부는 해상도에 따라서 계단 모양으로 도트가 증가해 간다(또는 줄어든다). 한편, 문자가 해상도 300dpi로 인쇄될 때는, 들쭉날쭉한 재기(jaggy)라인이 눈에 띈다.
- <10> 한편, 종이에 잘 스며드는 잉크를 사용할 때, 재기 라인이 그다지 눈에 띄지 않는다. 그러나, 잘 스며들지 않는 잉크를 사용할 때, 저해상도 기록에서 재기 라인이 눈에 띄게 나타난다. 이로 인해 문자 품질이 낮아진다.
- <11> 레이저를 사용하는 화상 형성 장치에 있어서, 재기 라인을 줄이는 방법을 특허 문헌 1 내지 3에서 설명하고 있다.
- <12> 특허 문헌 1에서, 블랙 도트를 포함하여 복수의 색으로 화상을 인쇄하는 화상 형성 장치를 볼 수 있다. 상기 화상 형성 장치는, 도트 데이터로부터 각 색상의 2치 도트 데이터를 생성하는 도트 데이터 생성 수단과, 상기 도트 데이터를 기억하는 기억 수단과, 상기 기억 수단에 기억된 검은색의 인쇄 도트의 크기보다도 엣지(edge) 도트 또는 검은색 이외의 인쇄 도트의 크기가 작게 되도록 도트 데이터를 변조하는 변조 수단을 포함한다.
- <13> [특허 문헌 1] 일본 특허 제 3029533 호
- <14> 특허 문헌 2에서는, 화상 처리 장치가 기재되어 있다. 상기 화상 처리 장치는, 엣지 모양 패턴을 기억하는 엣지 모양 패턴 기억 수단과, 상기 엣지 모양 패턴 기억 수단에 기억되어 있는 상기 엣지 모양 패턴에 대응하여, 다치 화소 출력에 의해 평활 처리를 행하기 위한 고해상도 다치 화소 패턴을 기억하는 다치 화소 패턴 기억 수단과, 입력된 2치 화상에 대해, 상기 엣지 모양 패턴 기억 수단에 기억되어 있는 복수의 엣지 형상 패턴으로부터 주목 화소(target pixel)에 대한 엣지 모양 패턴을 결정하는 엣지 모양 패턴 결정 수단과, 상기 엣지 모양 패턴 결정 수단에 의해 결정된 엣지 모양 패턴을 기초로 하여, 상기 다치 화소 패턴 기억 수단에 기억되어 있는 고해상도 다치 화소 패턴 중에서 특정 다치 화소 패턴을 선택하는 다치 화소 패턴 선택 수단을 구비하고 있다.
- <15> [특허 문헌 2] 일본 특개 평 10-126610 호
- <16> 특허 문헌 3에는 화상 형성 장치가 기재되어 있다. 상기 화상 형성 장치는, 기억 수단, 검출 수단, 그리고 도트 직경 보정 수단을 포함한다. 상기 기억 수단은, 블랙 도트 사이에 화이트 도트가 끼어 있는 복수의 도트 패턴에 대하여 각각의 블랙 도트의 도트 직경 크기를, 현 크기보다도 작게 되도록 가변 보정을 하기 위한 데이터에 대응시켜 미리 기억해 둔다. 상기 검출 수단은, 상기 기억 수단에 기억된 복수의 도트 패턴으로부터, 입력된 도트 화상 데이터에 따른 도트 패턴과 일치하는 도트 패턴을 검출한다. 상기 도트 직경 보정 수단은, 상기 검출 수단

에 의해 일치하는 도트 패턴이 검출된 경우, 입력된 도트 화상 데이터에 따라 블랙 도트의 도트 직경 크기를 현 크기보다도 작게 하도록 가변 보정한다.

<17> [특허 문헌 3] 일본 특허 제 3531454 호

<18> 그러나, 상술한 특허 문헌 1 내지 3에 기재된 재기 보정 기술은 기록액 방울로 화상을 형성하는 화상 형성 장치에 적용할 수가 없다.

<19> 다시 말하면, 상술한 기술은, 입자 직경이 10 μ m 이하인 토너를 사용하여 일반 용지에서도 도트가 거의 커지지 않고 지정한 대로 작은 도트가 얻어지는 LED 프린터와 레이저 프린터 같은 화상 형성 장치에 적합하다. 또한, 레이저 프린터에서는, 분사 위치와 레이저의 파형을 세밀하게 조절할 수 있기 때문에, 지정한 도트 크기를 가장 알맞은 위치에 형성할 수 있다. 따라서, 상기 기술은 레이저 프린터에 적용할 수 있는 것이다.

<20> 이에 반해, 기록액을 사용하는 화상 형성 장치를 레이저 프린터에 비교하면, 기록액을 사용하는 화상 형성 장치에서 잉크가 많이 번졌다. 또, 레이저 프린터 또는 LED 프린터와 비교했을 때, 기록액을 사용하는 화상 형성 장치에서 도트 형성에 많은 시간이 들기 때문에, 구동 주기 간에 구동 펄스의 수나 길이에 의해 변화하는 도트 수와 크기를 그다지 다양하게 변경시키기 어렵고, 기껏 일부 도트 크기만을 변경할 수 있었다. 또한, LED 프린터 또는 레이저 프린터는 한 픽셀에서 비교적 자유롭게 도트 위치를 바꿀 수 있다. 그러나, 기록액을 사용하는 화상 형성 장치에 있어서는, 도트 위치가 한 픽셀에서 거의 고정되고 픽셀 내에서 비교적 자유롭게 바꿀 수 없다.

<21> 특허 문헌 4에는, 화상 형성 장치가 공지되어 있다. 이 화상 형성 장치에서, 문자 또는 그래픽의 윤곽부를 형성하는 도트의 계단 모양 변화부 주변의 도트 크기를, 계단 모양 변화부 이외 부분에서보다 작게 형성한다. 또, 윤곽부의 경사에 따라 작은 크기의 도트 형성 방법을 달리하는 방법을 제안하고 있다.

<22> [특허 문헌 4] 일본 특개 2004-17546 호

<23> 또한, 특허 문헌 5에도 화상 형성 장치가 공지되어 있는데, 이 화상 형성 장치는 안티 앨라이징(anti-aliasing)이라 불리는 평활 방법(smoothing method)을 사용한다.

<24> [특허 문헌 5] 일본 실개 평 3-113452 호

<25> 또, 특허 문헌 6의 화상 형성 장치는, 평활 처리를 행하는 모드와 행하지 않는 모드를 가지는데, 문자 또는 그래픽에 대해서만 평활 처리를 한 것이다.

<26> [특허 문헌 6] 일본 특개 2004-17552 호

<27> 한편, 특허 문헌 5 기재의 안티 앨라이징 평활 처리에서는, 윤곽부에서 매우 많은 단계로 도트가 변화하기 때문에, 매우 정확하게 평활 처리를 할 수 있다. 그러나, 처리 과정이 매우 복잡하고 많은 시간을 요한다. 따라서, 높은 처리량을 요하는 잉크젯 기록장치와 같은 최신 화상 형성 장치에는 적합하지 않다.

<28> 잉크젯 기록에서 고화질 화상을 얻기 위해, 도트의 제조 수를 늘리고, 더욱더 해상도를 높이는 것이 유효한 수단이라 할 수 있다. 그러나, 노즐 배열 피치, 즉 노즐 해상도에 제약을 받기 때문에, 서브 스캔 방향(용지 반송 방향)의 해상도를 높이는 경우, 도트 형성에 여러 번 스캔할 필요가 있다. 기록 속도가 낮아지는 결과를 낳기 때문에 고속 인쇄와 고해상도 두 가지를 동시에 실현하는 것이 매우 어렵게 된다.

<29> 여기서, 고속 인쇄와 고해상도를 동시에 달성하기 위해, 다음과 같은 방법이 있다. 말하자면, 기록 헤드의 노즐 해상도에 의해 제약을 받는 방향은 저해상도로, 제약이 없는 방향으로 고해상도로 하여 화상을 형성하는 것이다. 예를 들면, 시리얼 형태 화상 형성 장치에서, 인쇄 속도(캐리지 이동 속도)를 변경하지 않고서 압력 발생 수단의 구동 주파수를 올려 잉크 방울 분사 주기를 올리는 것으로, 해상도가 올라가는 방향으로 고해상도에서 화상을 형성하는 방법이다.

<30> 그러나, 이 경우, 메인 스캔 방향의 해상도가 높게 되어, 화상의 윤곽부의 각도에 따라 윤곽부가 고해상도에서 계단 모양으로 변화하기 때문에 재기는 눈에 띄지 않는다. 하지만, 다른 각도에서는, 저해상도 그대로 계단 모양으로 변화하기 때문에, 재기가 눈에 띄게 된다.

<31> 따라서, 평활 처리에 의한 재기 보정이 필요하다. 그러나, 특허 문헌 1 내지 6에서, 메인 스캔 방향과 서브 스캔 방향의 해상도가 다른 경우에 대해서는 기재되어 있지 않다. 그 결과, 종래 기술에서는, 일 방향으로 고해상도가 되기 때문에 평활 처리가 복잡하며, 추가 메모리 증가로 인해 비용이 올라가고, 처리 시간 증가로 인쇄 시간이 길어지는 문제가 있었다.

발명의 상세한 설명

- <32> 본 발명은 종래 기술의 문제점을 개선한 것이다. 본 실시형태에서, 고속 인쇄와 고화질 두 가지가 가능한 화상 형성 방법, 화상 형성 프로그램을 기록한 기록매체, 및 화상 형성 장치를 제안한다.
- <33> 본 발명에 따르면, 서로 직교하는 제1 및 제2 방향에서 다른 해상도로 기록액의 방울을 이용하여 복수의 도트로 이루어지는 화상을 형성하는 화상 형성 장치로 출력하기 위한 화상 데이터를 생성하는 화상 처리 방법을 제공한다. 상기 화상 처리 방법은, 상기 제1 방향의 해상도에 따른 도트 수가 "m"이고, 상기 제2 방향의 해상도에 따른 도트 수가 "n"인 " $m \times n$ " 도트 원도를 이용하여 화상 데이터를 얻는 단계; 상기 원도 내에서 상기 얻어진 화상 데이터를 상기 원도의 사이즈와 동일한 크기를 가지는 참조 패턴과 매칭하여, 상기 얻어진 화상 데이터로부터 상기 원도 내의 도트보다 작은, 작은 크기의 도트로 변환대상이 되는 하나 이상의 도트를 검출하는 단계; 및 상기 검출된 하나 이상의 도트를 상기 작은 크기의 도트로 변환하는 단계;를 포함할 수 있다.
- <34> 이때, 상기 변환대상이 되는 검출된 도트는 상기 화상의 공백부의 도트이며, 상기 작은 크기의 도트로 변환된다. 또한, 상기 변환대상이 되는 하나 이상의 도트는 상기 화상의 복수의 공백부의 도트들이며, 상기 작은 크기의 도트로 변환된다.
- <35> 또, 상기 변환대상이 되는 검출된 도트는 상기 화상의 화상부의 도트이며, 상기 작은 크기의 도트로 변환된다. 또한, 상기 변환대상이 되는 검출된 하나 이상의 도트는 상기 화상의 화상부의 복수의 도트들이며, 상기 작은 크기의 도트로 변환된다.
- <36> 또, 상기 작은 크기의 도트는 복수 종류의 도트 크기로부터 선택된다. 또한, 상기 변환 대상이 되는 검출된 하나 이상의 도트는, 경사부가 상기 원도와 상기 참조 패턴의 패턴 매칭으로 얻어진 상기 화상의 윤곽부의 경사에 따라 상기 작은 크기의 도트로 변환된다.
- <37> 또한, 상기 변환 대상이 되는 검출된 하나 이상의 도트는, 상기 화상의 도트의 색에 따라 상기 작은 크기의 도트로 변환된다. 또한, 상기 화상이 문자 화상인 때에는 상기 문자 화상의 계단 모양 변화부 주변의 하나 이상의 도트는 상기 문자 화상의 폰트 크기에 따라 상기 작은 크기의 도트로 변환되지 않는다. 또한, 상기 화상의 계단 모양 변화부 주변의 하나 이상의 도트는 상기 제1의 방향 및 제2의 방향의 해상도에 따라 상기 작은 크기의 도트로 변환되지 않는다.
- <38> 본 발명에 따르면, 서로 직교하는 제1 및 제2 방향에서 다른 해상도로 기록액의 방울을 이용하여 복수의 도트로 되는 화상을 형성하는 화상 형성 장치로 출력하기 위한 화상 데이터를 생성하는 화상 형성 장치를 제공한다. 상기 화상 형성 장치는, 상기 제1 방향의 해상도에 따른 도트 수가 "m"이고, 상기 제2 방향의 해상도에 따른 도트 수가 "n"인 " $m \times n$ " 도트 원도를 이용하여 화상 데이터를 얻는 수단; 상기 원도 내에서 상기 얻어진 화상 데이터를 상기 원도의 사이즈와 동일한 크기를 가지는 참조 패턴과 매칭하여, 상기 얻어진 화상 데이터로부터 상기 원도 내의 도트보다 작은, 작은 크기의 도트로 변환대상이 되는 하나 이상의 도트를 검출하는 검출 수단; 및 상기 검출된 하나 이상의 도트를 상기 작은 크기의 도트로 변환하는 변환 수단;을 포함한다.
- <39> 본 발명에 따르면, 상술한 화상 처리 방법을 컴퓨터가 실행하게 하는 프로그램을 기록한 기록매체를 제시한다.
- <40> 여기서, 제1 방향이란, 시리얼 형태 화상 형성 장치에서는 기록 헤드를 스캔 하는 방향(메인 스캔 방향)을 말하며, 라인 형태 화상 형성 장치에서는 기록 헤드의 노즐 배열 방향을 말하고, 제2 방향이란 기록매체의 반송 방향(서브 스캔 방향)을 말한다.
- <41> 본 발명의 화상 형성 방법, 그 프로그램 및 화상 형성 장치에 따르면, 상기 화상의 윤곽부를 형성하는 도트의 계단 모양 변화부 주변의 도트를 소정의 도트로 변환할 때, 상기 제1의 방향의 해상도에 따른 도트 수가 m이고 상기 제2의 방향의 해상도에 따른 도트 수가 n인 " $m \times n$ " 도트 원도를 이용하여, 변환 대상이 되는 하나 이상의 도트를 검출하는 것을 특징으로 한다. 따라서, 고속 인쇄와 고화질을 동시에 실현할 수 있다.

실시예

- <86> 이어서, 다음의 도면을 참조하여 최선의 실시형태를 들어, 본 발명의 구성과 효과를 더욱 명료하게 설명하고자 한다. 본 발명의 실시형태로서 화상 형성 장치인 잉크젯 기록장치를 사용하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 실시 형태에 따른 다치 도트를 형성할 수 있는 잉크젯 기록장치의 일 예를 나타낸 개략도이다. 도 2는 도 1의 잉크젯 기록장치의 일 예를 나타내는 평면도이다. 도 1과 도 2를 참조하여, 본 발명의 잉크젯 기록장치의 구성을 설명한다.

- <87> 잉크젯 기록장치에서, 프레임(1)을 구성하는 좌우 측판(1A, 1B)에 걸쳐 있는 가이드 축(2)과 스테이(3)에 의해, 캐리지(4)가 메인 스캔 방향으로 구동이 자유롭게 유지되고, 이 캐리지(4)는, 구동 롤러(6A)와 종속 롤러(6B) 간에 걸쳐진 타이밍 벨트(7)를 통해서 메인 스캔 모터(5)로 구동되어 메인 스캔 방향(도 2의 화살표)을 스캐닝한다.
- <88> 캐리지(4)에 있어서, 기록 헤드(11)는 예를 들면 블랙(Bk), 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y)의 잉크 방울을 각각 분사하는, 4개의 잉크 방울 분사 헤드(11k, 11c, 11m, 11y) 이 분사 방향이 아래로 되도록 장착되어 있다. 여기서, 기록 헤드(11)의 복수의 잉크 분사 노즐이 형성된 노즐면(11a)의 노즐 배열은, 메인 스캔 방향에 직교하는 방향(서브 스캔 방향)으로 되어 있다. 위에서, 각각의 해당 색상에 4개의 독립된 기록 헤드가 사용되었다. 그러나, 복수의 노즐 또는 복수의 헤드를 가지는 4가지 색상의 잉크를 분사할 수 있는 하나의 기록 헤드도 사용될 수 있다. 또한, 색상 가지 수와 헤드 배열 순서는 위에서 말한 것에 한정되지 않는다.
- <89> 본 발명의 실시형태에서, 블랙(Bk), 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y)의 잉크 방울을 각각 분사하는, 4개의 잉크 방울 분사 헤드(11k, 11c, 11m, 11y)가 사용된다. 도 3은 도 2의 잉크 방울 분사 헤드 구성을 나타내는 설명도이다. 도 3에서와 같이, 잉크 방울 분사 헤드(11k, 11c, 11m, 11y) 각각은, 잉크 방울을 분사하는 복수의 n개 노즐이 한 줄에 배열된 두 개의 노즐 열(NA, NB)을 포함한다. 도 4는 도 2의 잉크 방울 분사 헤드 구성의 다른 예를 나타내는 설명도이다. 도 4에서처럼, 노즐열(11kA, 11kB) 2개, 노즐열(11cA, 11cB) 2개, 노즐열(11mA, 11mB) 2개, 노즐열(11yA, 11yB) 2개를, 한 개의 기록 헤드(11)에 배열할 수 있다. 또는 기록 헤드(11)는, 한 개의 노즐열 또는 복수의 노즐열을 가진 흑색 잉크 방울 분사 헤드와, 한 개의 노즐 열 또는 각 색상별 복수의 노즐열을 가진 컬러 잉크 방울 분사 헤드로 구성될 수 있다. 기록 헤드(11)를 구성하는 잉크 방울 분사 헤드(잉크젯 헤드) 각각은, 잉크 방울 분사를 위한 압력을 발생시키는 압력 발생 수단으로서, 압전 소자로 구성된 압전 액추에이터를 구성하고 있다. 즉, 압력 발생 수단으로서, 기포를 생성시키기 위한 발열 저항체를 사용한 써멀 타입 압력 발생 수단이 사용되는 경우, 기포의 부피를 정확하게 컨트롤하는 것이 어렵기 때문에, 형성될 도트 크기가 크게 변화하지 않는다. 결과적으로, 기본적으로는 2치 도트 크기이기 때문에, 일반적으로 형성된 도트 수로 그라데이션(gradation, 계조)이 표현되지 않으면 안된다. 한편, 압전 액추에이터가 사용될 때는, 압전 소자의 변위량을 정확하게 제어할 수 있고 형성되는 도트 크기가 크게 변화한다. 그 결과, 멀티 그라데이션을 표현할 수 있다. 이 경우, 도트 직경을 바꾸기 위해, 즉 다치 도트를 형성하기 위해, 예를 들면, 구동 펄스의 전압 크기, 펄스 폭, 펄스 수를 변경한다.
- <90> 드라이버 IC는, 기록 헤드(11)내에 탑재되고 하니스(FPC:플렉서블 프린터 케이블)을 통해 제어부(미도시)에 연결되어 있다.
- <91> 또, 캐리지(4)에는, 기록 헤드(11)에 각 색의 잉크를 공급하기 위한 각 색의 서브 탱크(15)를 탑재하고 있다. 각 색의 서브 탱크(15)에는 각 색의 잉크 공급 튜브(16)을 통해, 카트리지 장착부(9)에 장착된 각 색의 잉크 카트리지(10)로부터 각 색의 잉크가 충전 공급된다. 여기서, 이 카트리지 장착부(9) 내에는, 잉크를 잉크 공급하기 위한 잉크 공급 펌프(17)가 설치되어 있다. 잉크 공급 튜브(16)는, 클램핑 부재(18)에 의해 프레임(1)의 뒷판(1C)에 고정되어 있다.
- <92> 한편, 급지 트레이(20)의 용지 적재부(압판)(21) 상에 적재된 용지(22)를 급지 하기 위한 급지부로서, 용지적재부(21)로부터 용지(22)를 한 장씩 분리 급지하는 반월형 롤러(급지 롤러)(23) 및 급지 롤러(23)를 마주보고 마찰계수가 큰 물질로 된 용지 분리 패드(24)를 구비한다. 용지 분리 패드(24)는 급지 롤러(23) 측에 편향하여 힘이 주어진다.
- <93> 그리고, 용지(22)를 기록 헤드(11)의 아래 쪽에 공급하기 위하여, 용지(22)를 안내하는 가이드 부재(25)와, 카운터 롤러(26)와, 반송 가이드 부재(27)와, 선단 가압 롤러(29)를 포함하는 누름 부재(28)를 구비하였다. 또한, 용지(22)를 정전 흡착시켜 기록 헤드(11)와 마주하는 위치에 반송하기 위한 반송 벨트(31)를 구비하고 있다.
- <94> 반송 벨트(31)는 반송 롤러(32)와 텐션 롤러(33) 사이에 걸쳐진 무단 벨트이며, 벨트 반송 방향(서브 스캔 방향)으로 회전하고, 회전 중에 대전 롤러(34)에 의해 대전된다.
- <95> 반송 벨트(31)는, 1층 구조 벨트라도 좋고, 또는 복층(2층 이상) 벨트여도 좋다. 반송 벨트(31)가 1층 벨트인 경우, 반송 벨트(31)는 용지(22)와 대전 롤러(34)에 접촉하기 때문에, 충전체가 절연체로 형성되어 있다. 반송 벨트(31)가 복층 벨트인 경우에는, 용지(22)나 대전 롤러(34)에 접촉하는 측은 절연체로 형성하고, 용지(22)나 대전 롤러(34)와 접촉하지 않는 측은 도전체로 형성하는 것이 바람직하다.
- <96> 1층 반송 벨트(31)와 복층 벨트(31)의 절연층에 사용할 절연체로서, 다음 재료 중 하나가 바람직하다. 즉, PET,

PEI, PVDF, PC, ETFE, PTEF 같은 수지 재료, 또는 도전성 재료를 함유하지 않은 엘라스토머를 사용할 수 있으며, 체적 저항률은 $1012\Omega\text{cm}$ 이상, 바람직하게는, $1015\Omega\text{cm}$ 가 좋다. 복층 반송 벨트(31)의 도전층에 사용할 도전성 재료로는, 상술한 수지 또는 엘리스토머에 카본을 함유하고 체적 저항률이 105에서 $107\Omega\text{cm}$ 인 것이 바람직하다.

- <97> 대전 롤러(34)는, 반송 벨트(31)의 표층인 절연층(복층 구조의 벨트인 경우)에 접촉해서, 반송 벨트(31)의 움직임에 따라 회전하며 축의 양단에 가압력이 걸려 있다. 대전 롤러(34)는 체적 저항률이 106에서 $109\Omega\text{cm}$ 인 도전성 재료로 되어 있다. AC 바이어스 공급부(고압전원)로부터 대전 롤러(34)에, AC 바이어스 전압, 예를 들면 2kV(고전압)가 인가된다. 이 AC 바이어스는, 정현파나 삼각파라도 좋으나, 방형파인 것이 더욱 바람직하다.
- <98> 가이드 부재(35)는 기록 헤드(11)의 화상 형성 영역에 대응하여 반송 벨트(31)의 뒷면에 배치되어 있다. 가이드 부재(35)는, 뒷면이 반송 벨트(31)를 지지하는 2개의 롤러[반송 롤러(32)와 텐션 롤러(33)]의 접선보다도 기록 헤드(11) 측에 돌출시키게 한다. 이에 따라, 화상 형성 영역에서의 반송 벨트(31)의 평면성을 정확하게 유지할 수 있다.
- <99> 반송 롤러(32)는 구동 벨트(37)와 타이밍 롤러(38)를 통해 서브 스캔 방향 모터(36)에 의해 회전하며, 반송 벨트(31)는 반송 롤러(32)에 의해 벨트 반송 방향(도 2)로 회전한다. 슬릿이 형성된 엔코더 휠은 반송 롤러(32)의 축에 연결되어 있으며, 이 슬릿을 검출하기 위한 투과형 포토 센서가 배치된다. 따라, 휠 엔코더는 엔토더 휠과 포토 센서로 구성된다. 이들은 도 2에 도시되지 않았다.
- <100> 또, 기록 헤드(11)에 의해 화상이 기록된 용지(22)를 배지 트레이(40)에 배출하기 위하여, 반송 벨트(31)로부터 용지(22)를 분리하기 위한 분리날(41)과, 배지 롤러(42) 및 배지 롤러(43)를 구비하고 있다.
- <101> 양면 급지 유닛(51)은 잉크젯 기록장치의 배면에 탈착 가능하게 장착되어 있다. 양면 급지 유닛(51)은 반송 벨트(31)의 역방향 회전으로 돌아오는 용지(22)를 받아 반전시켜, 각도 카운터 롤러(26)와 반송 벨트(31) 사이에 급지한다. 양면 급지 유닛(51)의 위에는 수동 공급 트레이(52)가 배치되어 있다.
- <102> 캐리지(4)의 메인 스캔 방향의 일방측의 비인쇄 영역에는, 기록 헤드(11)의 노즐 상태를 유지, 회복하기 위한 유지 회복 기구(61)를 배치하고 있다. 이 유지 회복 기구(61)에는, 기록 헤드(11)의 각 노즐면(11a)을 덮기 위한 각각의 캡 부재[개별로 구별하지 않는 경우에는, 캡(62)으로 칭한다](62a, 62b, 62c, 62d)와, 노즐면(11a)을 와 이평하기 위한 와이퍼 블레이드(63)와, 화상 형성에 쓰이지 않은 덩어리진 잉크 방울을 수거하기 위한 잔여 잉크 방울 수용 부재(64)를 구비하고 있다. 여기서, 캡(62a)을 흡입 및 보습용의 캡으로 사용하고, 그외 캡(62b, 62c, 62d)들은 보습용 캡으로 사용한다.
- <103> 또, 캐리지(4)의 메인 스캔 방향의 비인쇄 영역에는, 화상 형성에 쓰이지 않은 덩어리진 잉크 방울을 수거하기 위한 잔여 잉크 방울 수거 부재(68)를 배치하고 있으며, 기록 헤드(11)의 노즐열을 따라 잔여 잉크 방울 수거 부재(68) 내에 개구(69)가 형성되어 있다.
- <104> 용지(22)를 검출하기 위한 적외선 센서로 된 농도 센서(71)가, 캐리지(4) 내에 배치된다. 센서 종류로서, 적외선 센서만으로 한정하지 않는다. 캐리지(4)가 초기 위치에 있는 경우, 농도 센서(71)는 반송 벨트(31) 측의 용지 반송 방향 상류 측에 위치하고 있다.
- <105> 위에서 말한 바와 같이, 캐리지(4)의 전방 측에는, 슬릿을 형성한 엔코더 휠(72)을 메인 스캔 방향에 따라 설치해서, 캐리지(4)의 전면 측에는 슬릿을 검출하는 투과형 포토 센서로 된 엔코더 센서(73)를 배치하고 있다. 이에 의해, 캐리지(4)의 메인 스캔 방향을 검출하기 위한 선형 엔코더(74)를 구비하고 있다.
- <106> 다음, 잉크젯 기록장치에서, 기록 헤드(11)를 이루는 잉크 방울 분사 헤드에 대해 설명한다. 도 5는 액실을 장축 방향으로 봤을 때, 잉크 방울 분사 헤드의 단면도를 나타낸다. 도 6은 액실을 단축 방향으로 봤을 때, 잉크 방울 분사 헤드의 단면도를 나타낸다.
- <107> 이 잉크 방울 분사 헤드는, 예를 들면 단결정 실리콘 기판을 이방성 에칭하여 형성한 유로판(101)과, 이 유로판(101)의 하면에 접합한 예를 들면 니켈 전기 주조로 형성된 진동판(102)과, 유로판(101)의 상면에 접합한 노즐판(103)을 접합하여 층을 이룬다. 이로 인해, 잉크 방울을 분사하기 위한 노즐(104)에 연결된 노즐 연통로(105)와, 액실(106), 액실(106)에 잉크를 공급하기 위한 공통액실(108), 공통액실(108)에 연결된 잉크 공급구(109)등을 형성하고 있다.
- <108> 또, 잉크 방울 분사 헤드는, 진동판(102)을 변형시켜서 액실(106) 내의 잉크를 가압하기 위한 가압 발생 수단(액추에이터)인 전기 기계 변환 소자로서 2열의 적층형 압전 소자(도 6에서는 1열만 도시)와, 이 압전 소자

(121)를 접합 고정하는 베이스 기관(122)을 구비하고 있다. 압전 소자(121) 사이에는 지주부(123)가 설치된다. 이 지주부(123)는 압전 소자 부재를 분할 가공하여 압전 소자(121)와 동시에 형성한 부분이다. 하지만, 지주부(123)에는 구동 전압이 걸리지 않기 때문에 단순한 지주 형태이다.

- <109> 구동 회로(구동 IC)를 탑재한 유연 프린트 케이블(12)은 압전 소자(121)에 연결되어 있다.
- <110> 진동판(102)의 주연부는 프레임 부재(130)에 접합되어 있다. 이 프레임 부재(130)에는, 압전 소자(121) 및 베이스 기관(122) 등으로 구성된 액추에이터 유닛을 수납하는 관통부(131)가 형성되어 있다. 또한, 프레임 부재(130)에는, 공통 액실(108)을 형성하는 함몰부와, 외부에서 공통 액실(108)로 잉크를 공급하기 위한 잉크 공급홀(132)을 형성하고 있다. 프레임 부재(130)는, 예를 들면, 에폭시계 수지 등의 열경화성 수지 혹은 페닐렌설파이트로 사출 성형하여 형성한다.
- <111> 잉크 유로판(101)은, 예를 들면, 단결정 실리콘 기관을 수산화 칼륨 수용액(KOH) 등의 알칼리성 에칭액을 사용하여 이방성 에칭을 하여 형성된다. 이에 따라, 노즐 연통로(105), 액실(106)이 형성된다. 그러나, 단결정 실리콘 기관에 한정되지 않고, 그 외 스테인레스 기관이나 감광성 수지 등을 사용한 것도 좋다.
- <112> 진동판(102)은 니켈 금속판으로 된 것으로, 예를 들면 전기주조법으로 형성된다. 그러나, 진동판(102)은 니켈 금속판 이외의 금속 또는 금속과 수지가 결합한 물질로 형성될 수도 있다. 압전 소자(121)와 지주(123)는 접착제에 의해 진동판(102)에 접합되고, 또한 프레임 부재(130)도 지주(123)에 접합 된다.
- <113> 노즐판(103)은 각 액실(106)에 따라 직경 10~30 μ m의 노즐(104)을 형성하고, 노즐판(103)은 접착제로 잉크 유로판(101)에 접합되어 있다. 발수층은 금속 부재로 된 노즐판(103)의 최상면에 소정의 층을 통해 형성되어 있다. 노즐판(103)의 표면은 상술한 노즐 표면(11a)을 말한다.
- <114> 압전 소자(121)는, 압전 재료(151)와 내부 전극(152)을 상호 적층한 적층형 압전 소자(PZT)를 말한다. 이 압전 소자(121)의 상호 다른 단면에 나온 내부 전극(152)에는, 개별 전극(153) 및 공통 전극(154)이 접속되어 있다. 본 발명의 실시형태에서, 압전 소자의 압전 방향 d33 방향의 변위를 사용하여, 액실(106) 내의 잉크를 가압한다. 그러나, 압전 소자(121)의 압전 방향 d31 방향의 변위를 사용하여, 액실(106) 내의 잉크를 가압하는 구성도 가능하다. 또, 한 개의 기관(122)에 1열의 압전 소자(121)가 설치된 구조로 하는 것도 가능하다.
- <115> 상술한 구조의 잉크 방울 분사 헤드에 있어서는, 압전 소자(121)에 걸린 전압이 기준 전위에서 떨어지는 경우, 압전 소자(121)가 수축하고 진동판(102)은 하강하여, 액실(106)의 부피가 팽창하게 되며 잉크가 액실(106) 내로 흘러 들어온다. 그 후, 압전 소자(121)에 인가된 전압을 높여 압전 소자(121)를 적층 방향으로 늘려서, 진동판(102)을 노즐판(104) 방향으로 변형하여 액실(106)의 용적/체적을 수축시키는 것에 의해, 액실(106) 내의 잉크가 가압되어 잉크 방울이 노즐(104)로 분사된다.
- <116> 압전 소자(121)에 인가된 전압이 기준 전압으로 돌아오는 경우, 진동판(102)은 초기 위치로 돌아오게 되며, 액실(106)이 팽창하여 부압이 발생되기 때문에, 잉크가 공통 액실(108)로부터 액실(106)로 흘러 들어온다. 따라서, 노즐(104)의 메니스커스 표면의 진동이 감소하면서 안정된다. 그 후, 다음 잉크 방울 분사를 위한 동작이 실행된다.
- <117> 잉크 방울 분사 헤드의 구동 방법에 있어서, 잉크 방울은 압전 소자(121)의 팽창에 의해 분사된다. 그러나, 구조에 따라서 압전 소자(121)의 수축에 의해 잉크 방울이 분사되도록 할 수 있다.
- <118> 상기의 잉크젯 기록장치에서는, 용지(22)가 급지부에서 1장씩 분리되어, 가이드 부재(25)에 의해 거의 수직 방향으로 급지된다. 용지(22)는 반송 벨트(31)와 카운터 롤러(26) 사이로 반송되고, 선단이 용지 반송 가이드 부재(27)에 의해 반송되며, 용지(22)는 가압 롤러(29)에 의해 반송 벨트(31)에 밀착된다. 이 때, 용지(22)의 반송 방향은 대략 90도로 전환하게 된다.
- <119> 이 때, 마이너스 공급부로부터 AC 전압이 대전 롤러(34)에 인가되면, 반송 벨트(31)가 플러스와 마이너스 출력이 교대로 반복되어 소정의 폭으로 반송 벨트(31)가 서브 스캔 방향으로 대전된다. 이 플러스, 마이너스가 상호 대전된 반송 벨트(31) 상에 용지(22)가 급지되면, 용지(22)가 정전력으로 반송 벨트(31)에 흡착되고, 반송 벨트(31)의 회전에 의해 서브 스캔 방향으로 용지(22)가 반송된다.
- <120> 여기서, 캐리지(4)를 이동시키면서 화상 신호에 따라 기록 헤드(11)를 구동하는 것에 의해, 정지하고 있는 용지(22)에 잉크 방울을 분사하면서 1행 분을 기록한다. 용지(22)를 소정량 반송 후, 다음 행의 기록을 행한다. 기록 종료 신호 또는 용지(22)의 후단이 기록 영역에 도달한 신호를 받아서 기록 동작을 종료하고 용지(22)를 배

지 트레이(40)에 배치한다.

- <121> 양면 인쇄의 경우에는, 용지(22)의 한 면에 화상이 기록되고, 반송 벨트(31)를 역회전하여 기록이 끝난 용지(22)를 양면 급지 유닛(51) 내에 반송하여 용지(22)를 반전시킨다. 반전된 용지(22)는 카운터 롤러(26)와 반송 벨트(31) 사이로 다시 보내지고, 타이밍 제어에 따라 용지(22)가 반송 벨트(31)에 의해 반송되면서 뒷면에 화상이 인쇄된다. 인쇄가 끝난 후, 양면 인쇄된 용지(22)는 배치 트레이(40)로 배출된다.
- <122> 이어서, 이 잉크젯 기록장치에서 사용하는 잉크(기록액)에 대해 설명하고자 한다. 잉크젯 기록장치로 화상을 인쇄하는 경우, 용지에 부착된 도트가 종이의 섬유를 따라 침투하여 번지는 문제점이 있다. 따라서, 번짐과 페더링(feathering)이 되도록 작은 잉크를 사용하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 아래의 잉크를 추천하나, 이에 한정된 것은 아니다.
- <123> 잉크젯 기록장치용의 잉크는 아래 (1) 내지 (10)의 성분을 함유하고 있다.
- <124> (1) 안료(자체 분산성 안료) 6 중량% 이상
- <125> (2) 습윤제 1
- <126> (3) 습윤제 2
- <127> (4) 수용성 유기용제
- <128> (5) 음이온 또는 양이온계 계면활성제
- <129> (6) 탄소수 8 이상의 폴리올(polyol) 또는 글리콜(glycol) 에테르
- <130> (7) 에멀션(emulsion)
- <131> (8) 방부제
- <132> (9) pH 조절액
- <133> (10) 탈이온수
- <134> 여기서, 인쇄용의 착색제로 쓰이는 안료와 안료 용액은 필수 성분으로 사용되고, 또 첨가제로서 습윤제, 계면활성제, 에멀션, 방부제, pH 조절액이 사용된다. 습윤제 1과 습윤제 2는 각각의 습윤제 특성을 띄도록, 잉크 점도 조절이 용이하도록 배합되어 있다.
- <135> 여기서, (1)의 안료는 그 종류가 한정되지 않고, 무기 안료와 유기 안료를 사용할 수 있다. 무기 염료로서는, 산화 티탄 및 산화철에 더하여, 컨택 법, 퍼니스 법(furnace method), 썬벌 법 등의 공지된 방법에 의해 제조된 카본 블랙을 사용하는 것이 가능하다. 또한, 유기 안료로서는, 아조 안료(아조 레이크, 불용성 아조 안료, 농축 아조 안료, 키레이트 타입 아조 안료 등을 포함함), 다환식 안료(예를 들면, 부타로시아닌 안료, 페릴렌 안료, 페리논 안료, 언라키논 안료, 퀴나크리돈 안료, 이옥사진 안료, 디오인디오 안료, 아이소인도리논 안료, 퀴노프라는 안료 등), 염료 키레이트(예를 들면, 염기성 염료 타입 키레이트, 산성 염료 타입 키레이트 등), 니트로 안료, 트트로소 안료, 아닐린 블랙 등을 사용한다.
- <136> 이 중, 친수성이 좋은 안료를 많이 사용한다. 안료의 입자 직경은 0.05 μ m에서 10 μ m 이하인 것이 바람직하며, 더 바람직하게는 1 μ m 이하이며, 가장 바람직한 것은 0.16 μ m 이하이다.
- <137> 잉크 중의 착색제로서 안료의 첨가량은, 6~20 중량% 정도가 바람직하고, 8~12 중량% 정도가 더 바람직하다.
- <138> 널리 사용되는 안료의 구체적인 예로서 아래와 같다.
- <139> 검은색 잉크로서는, 퍼너스 블랙, 램프 블랙, 아세틸렌 블랙, 채널 블랙 등의 카본 블랙(C.I. pigment black 7)류와, 또는 동, 철(C.I. pigment black 11), 산화 티탄 등의 금속류와, 또는 아닐렌 블랙(C.I. pigment black 1) 등의 유기 안료가 있다.
- <140> 또, 칼라 잉크로서는, C.I. 피크먼트 옐로우 1(fast yellow G), 3, 12(disazo yellow AAA), 13, 14, 17, 24, 34, 35, 37, 42(황색 산화철), 53, 55, 81, 83(disazo yellow HR), 95, 97, 98, 100, 101, 104, 108, 109, 110, 117, 120, 138, 153이, C.I. 피크먼트 레드 1, 2, 3, 5, 17, 22(brilliant fast scarlet), 23, 31, 38, 48:2(permanent red 2B(Ba)), 48:2(permanent red 2B(Ca)), 48:3(permanent red 2B(Sr)), 48:4(permanent red 2B(Mn)), 49:1, 52:2, 53:1, 57:1(brilliant carmine 6B), 60:1, 63:1, 63:2, 64:1, 81(rhodamine 6G lake),

83, 88, 101(red iron oxide), 104, 105, 106, 108(cadmium red), 112, 114, 122(quinacridone magenta), 123, 146, 149, 166, 168, 170, 172, 177, 178, 179, 185, 190, 193, 209, 219가, C.I. 피크먼트 바이얼렛 1(rhodamine lake), 3, 5:1, 16, 19, 23, 38이, C.I. 피크먼트 블루 1, 3, 15(phthalocyanine blue R), 15:1, 15:2, 15:3(phthalocyanine blue E), 16, 17:1, 56, 60, 63이, C.I. 피크먼트 그린 1, 4, 7, 8, 10, 17, 18, 36 등이 있다.

<141> 그 외 안료(예를 들면, 카본) 표면을 수지 등으로 처리해, 물에 분산 가능하게 한 그래프트 안료나, 안료(예를 들면, 카본) 표면에 설펀기 또는 카르복실기 등의 작용기를 첨가하여 물에 분산 가능하게 한 가공 안료 등을 사용할 수 있다.

<142> 또한, 안료를 마이크로 캡슐에 넣어, 물에 분산 가능하게 한 것을 사용해도 좋다.

<143> 여기서, 본 실시형태에 따르면, 흑색 잉크용의 안료는, 안료를 분산제로 수성용매 중에 분산시켜 얻은 안료 분산액으로서 잉크에 첨가되는 것이 바람직하다. 바람직한 분산제로서는, 종래 공지된 안료 분산액의 조절에 널리 사용되는 분산액을 사용할 수 있다.

<144> 다음과 같은 물질을 분산액으로서 사용할 수 있다.

<145> 폴리(아크릴산), 폴리(메타크릴산), 아크릴산-아크릴로니트릴 공중합체, 비닐아세테이트-아크릴산에스테르 공중합체, 아크릴산-알킬아크릴산염 공중합체, 스티렌-아크릴산 공중합체, 스티렌-메타크릴산 공중합체, 스티렌-아크릴산-알킬아크릴산염 공중합체, 스티렌-메타아크릴산-알킬아크릴산염 공중합체, 스티렌- α -메틸스티렌-아크릴산 공중합체, 스티렌- α -메틸스티렌-아크릴산-알킬아크릴산염 공중합체, 스티렌-말레인산 공중합체, 비닐나프탈렌-말레인산 공중합체, 비닐아세테이트-에틸렌 공중합체, 비닐아세테이트-말레인산 에스테르 공중합체, 비닐아세테이트-크로토닉산 공중합체, 비닐아세테이트-아크릴산 공중합체 등을 들 수 있다.

<146> 또, 본 발명의 바람직한 실시형태에 의하면, 이들 공중합체의 중량 평균 분자량이 3,000~50,000인 것이 바람직하고, 더 바람직하게는 7,000~15,000인 것이 좋다. 안료를 안정되게 분산시키고 다른 효과를 손실하지 않는 범위에서, 분산제를 적절하게 첨가하는 것이 좋다. 분산제에 대한 안료의 비율은, 1:0.06 에서 1:3, 더 바람직하게는 1:0.125 에서 1:3 인 것이 좋다.

<147> 착색제로서 사용되는 안료로는, 기록용 잉크의 전체 중량에 대해 6 중량%~20 중량%이고 입자 직경이 0.05 μ m ~0.16 μ m 이하인 것이 사용된다. 입자는 분산제에 의해 물에 분산되고, 분산제는 분자량 5,000에서 100,000의 고분자 분산제이다. 적어도 한 종류의 피롤 유도체, 특히 2-피롤리돈(2-pyrrolidone)을 수용성 유기용제로서 사용하면 화상의 품질이 향상된다.

<148> (2)~(4)의 습윤제 1, 2와 수용성 유기용제에 관해서는, 잉크 중에 물을 용매로서 사용하는 것이 있으나, 잉크를 원하는 물성으로 하고 건조를 방지하기 위하여, 또는 용해 안정성을 향상하기 위한 목적으로, 예를 들면, 하기의 수용성 유기용제가 사용된다. 이들 수용성 유기용제는 여러 종류를 혼합하여 사용해도 좋다. 윤습제와 수용성 유기용제의 구체적인 예로서, 이하와 같다.

<149> 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 디프로필렌글리콜, 트리프로필렌글리콜, 테트라에틸렌글리콜, 헥사렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌 글리콜, 1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 글리세롤, 1,2,6-헥산트리올, 1,2,4-부탄트리올, 1,2,3-부탄트리올, 펜탄트리올 등의 다가 알콜 류; 에틸렌글리콜, 모노에틸에테르, 에틸렌글리콜모노부틸에테르, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜모노에틸에테르, 디에틸렌글리콜모노부틸에테르, 테트라에틸렌글리콜모노메틸에테르, 프로필렌글리콜모노에틸에테르 등의 다가 알콜 알킬 에테르 류; 에틸렌글리콜모노피닐에테르, 에틸렌글리콜모노벤질에테르 등의 다가 알콜아릴 에테르 류; 2-피로리돈, N-메틸-2-피로리돈, N-하이드록시에틸-2-피로리돈, 1,3-디메틸리미다졸리돈, ϵ -카프로락탐, γ -부티로락탐 등의 합질소복소환 화합물; 포르마이드, N-메틸포르마이드, N,N-디메틸포르마이드 등의 아미드 류; 모노에탄올아민, 디에탄올아민, 트리에탄올아민, 모노에틸렌아민, 디에틸아민, 트리에틸아민 등의 아민류; 디메틸설포시드, 설펀산, 디오디에탄올 등의 함유황 화합물류가 있다.

<150> 이들 유기용매 중에도, 특히, 디에틸렌글리콜, 디오디에탄올, 폴리에틸렌글리콜 200~600, 트리에틸렌글리콜, 글리세롤, 1,2,6-헥산트리올, 1,2,4-부탄트리올, 펜탄트리올, 1,5-펜탄디올, 2-피로리돈, N-메틸-2-피로리돈이 바람직하다. 이들 용매는, 용해성이 우수하고 수분증발에 의한 분사특성의 불량을 방지하는데 뛰어난 효과가 있다.

<151> 그 외의 윤습제로서는, 당을 함유한 것이 선호된다. 당류로는 구체적으로, 단당류, 이당류, 올리고당류(삼당류

및 사당류를 포함) 및 다당류를 들 수 있다. 바람직하게는, 글루코스, 만노스, 플럭토스, 리보스, 키시로스, 아라비노스, 갈락토스, 말토스, 셀로비오스, 락토스, 스크로스, 트리할로스, 말토트리오스를 들 수 있다. 여기서, 다당류는 넓은 의미의 당을 말하며, α -시크로덱스트린, 셀룰로즈 등 자연계에 널리 존재하는 물질을 포함하는 의미로 사용되는 것을 말한다.

<152> 또, 이들 당류의 유도체로는, 상기 당류의 환원당(예를 들면, 당알콜(일반식 $\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_n\text{CH}_2\text{OH}$, 여기서 $n=2\sim5$ 의 정수)), 산화당(예를 들면, 알돈산, 우론산 등), 아미노산, 치오산 등을 들 수 있다. 특히 당알콜이 좋으며 구체적으로 말티톨, 소르비톨을 예로 들 수 있다.

<153> 이들 당류의 함유량은, 잉크 조성물이 0.1~40 중량%, 바람직하게는 5~30 중량% 범위가 적당하다.

<154> 또, 특별히 한정된 것은 아니나 (5)의 계면활성제에 관해서도, 음이온성 계면활성제로서는, 예를 들면 폴리옥신 에틸렌알킬에테르산염, 도디실벤젠설포산염, 라우릴산염, 폴리옥신에틸렌알킬에테르설파이트염 등을 들 수 있다.

<155> 비이온성 계면활성제로 예를 들면, 폴리옥시에틸렌알킬에테르, 폴리옥시에틸렌알킬에테르, 폴리옥시에틸렌알킬 아민, 폴리옥시에틸렌알킬아미드 등을 들 수 있다. 비이온성 계면활성제를 한가지 종류 또는 두가지 종류 이상을 혼합한 것을 사용하는 것도 가능하다.

<156> 본 발명에 있어서, 잉크의 표면 장력은 종이로의 잉크 침투성을 나타내는 지표로서, 특히 잉크 표면의 형성된 후, 1초 이하의 짧은 시간 동안의 동적 표면 장력을 나타내고, 포화 시간으로 측정된 정적 표면 장력과는 다르다. 표면 장력 측정법으로서, 일본 특개소 63-31237 호 공보 등에 기재된 종래 공지된 방법으로서 1초 이하의 동적인 표면 장력을 측정할 수 있는 것이라면 방법을 가리지 않으나, 본 발명에서는 Wilhemy 식의 걸림판식 표면장력계를 이용하여 측정한다. 표면장력 값은 40mJ/m^2 이하가 적당하고, 더 바람직하게는 35mJ/m^2 이하로 하면 우수한 정착성과 건조성이 얻어진다.

<157> (6)의 탄소수 8 이상의 폴리올 또는 글리콜에 관해서는, 25℃ 물에서 0.1~4.5 중량%의 용해도를 가진 부분적 수용성의 폴리올 및/또는 글리콜에테르를, 기록용 잉크 전체 중량에 대해서 0.1~10.0 중량% 첨가하는 것에 의해, 해당 잉크가 열소자로 홀러드는 것이 개량되고 분사 안정성 및 주파수 안정성이 얻어지는 것을 알 수 있었다. 기록 잉크의 전체 중량에 대해, (a) 2-에틸-1,3-헥사디올(용해도:4.2%(20℃))과 (b) 2,2,4-트리메틸-1,3-펜타디올(용해도:2.0%(25℃))이 첨가된다.

<158> 25℃ 물에서 0.1~4.5 중량%의 용해도를 가진 침투제는, 용해도가 낮은 대신에 침투성이 매우 높은 장점이 있다. 따라서, 25℃ 물에서 0.1~4.5 중량%의 용해도를 가진 침투제와 다른 용제와의 조합이나 다른 계면활성제와의 조합으로, 매우 고침투성의 잉크를 제작하는 것이 가능하다.

<159> 본 발명의 실시형태에 따른 잉크는 수지 에멀션을 함유하고 있는 것이 바람직하다.

<160> 수지 에멀션은 연속상이 물이고, 분산상이 다음과 같이 수지 성분이다. 분산상의 수지 성분으로서, 아크릴계 수지, 초산비닐계 수지, 스티렌부타디엔계 수지, 염화비닐계 수지, 아크릴-스티렌계 수지, 부타디엔계 수지, 스티렌계 수지 등을 들 수 있다.

<161> 본 발명의 실시형태에 의하면, 친수성 부분과 소수성 부분을 같이 가진 중합체인 것이 바람직하다. 또, 에멀션을 형성하는 한, 수지 성분의 입자 직경에 제한은 없다. 그러나, 입자 직경은 약 150nm 미만이 바람직하고, 더 바람직하게는 약 5nm~100nm가 좋다.

<162> 이들 수지 에멀션은, 수지 입자를 경우에 따라 계면활성제와 함께 물에 혼합하여 얻을 수 있다.

<163> 예를 들면, 아크릴계 수지 또는 스티렌-아크릴계 수지의 에멀션은, (메타)아크릴산에스테르 또는 스티렌과 (메타)아크릴산에스테르와, 경우에 따라 (메타)아크릴산에스테르와 계면활성제를 물에 혼합하여 얻을 수 있다. 수지 성분과 계면활성제와의 혼합 비율은, 보통 10:1~5:1 정도로 하는 것이 바람직하다. 계면활성제의 사용량이 상기 범위를 만족하지 않는 경우, 에멀션으로 되기 어렵고, 또 상기 범위를 초과하는 경우, 잉크의 내수성이 저하되거나 침투성이 악화되는 경향이 있기 때문에 바람직하지 않다.

<164> 상기 에멀션의 분산상 성분으로서의 수지와 물의 비율은, 수지 100 중량부에 대해 물 60~400 중량부, 바람직하게는 100~200 범위가 적당하다.

<165> 시판용 에멀션으로서, 마이크로젤 E-1002, E-5002(스티렌-아크릴계 수지 에멀션, 일본페인트 주식회사 제품),

본코트 4001(아크릴 수지 에멀션, 대일본잉크화학공업 주식회사 제품), 폰코트 5454 (스틸렌-아크릴계 수지 에멀션, 대일본잉크화학공업 주식회사 제품), SAE-1014(스틸렌-아크릴계 수지 에멀션, 일본제온 주식회사 제품), 사이비놀 SK-200(아크릴계 수지 에멀션, 사이텐화학 주식회사 제품) 등을 들 수 있다.

- <166> 또한, 수지 에멀션은, 그 수지 성분이 잉크의 0.1~40 중량%가 되도록 함유하는 것이 좋고, 보다 바람직하게는 1~25 중량% 범위가 좋다.
- <167> 수지 에멀션은 농축과 응집하는 성질을 가지고 있어서, 착색 성분의 침투를 억제하고, 더욱이 기록재료의 정착을 촉진하는 효과가 있다. 또, 수지 에멀션의 종류에 따라서는, 기록재 상에 피막을 형성하여 인쇄물의 내마찰 정도 향상시키는 효과가 있다.
- <168> 더욱이, 상기 안료, 용매, 계면활성제 외에 종래에 잘 알려진 첨가제를 가하는 것도 가능하다.
- <169> 예를 들면, 방부·진균방지제로서, 테이트로초산나트륨, 솔빈산나트륨, 2-피리진치올-1-오키사이드나트륨, 안취향산나트륨, 펜타클로로페놀나트륨 등이 본 발명에 사용되었다.
- <170> pH 조절제로서, 조합되는 잉크에 악영향을 미치지 않고 pH를 7 이상으로 조절할 수 있는 것이라면, 임의의 물질을 사용하는 것도 가능하다.
- <171> 그 예로서, 디에탄올아민, 트리에탄올아민 등의 아민, 수산화리튬, 수산화나트륨 등의 알칼리 금속원소의 수산화물, 수산화암모늄, 제4급 암모늄 수산화물, 제4급 호스호늄 수산화물, 탄화리튬, 탄화나트륨, 탄화칼륨 등의 알칼리 금속의 탄화염 등을 들 수 있다.
- <172> 키레이트 시약으로서, 예를 들면, 에틸렌디아민 사초산나트륨, 니트리로 삼초산나트륨, 하이드록시에틸에틸렌디아민 삼초산나트륨, 디에틸렌트리아민 오초산나트륨, 우라밀디 초산나트륨 등이 있다.
- <173> 방청제로는, 예를 들면, 산성아유황산염, 티오유황산나트륨, 티오디글리콜산아민, 디이소프로필암모늄니트라이트, 사초산펜타에리스리톨, 디시클로헥실암모늄나이트라이트 등이 있다.
- <174> 안료, 습윤제, 탄소수 8 이상의 폴리올 또는 글리콜에테르, 음이온 또는 비이온 계면활성제, 수용성 유기용제, 물을 적어도 포함하고 있는, 안료 농도 6 중량% 이상이며 점도가 8cp(25℃) 이상인 잉크를 사용함으로써, 보통 용지 상에 인쇄를 할 때, 양호한 색조(충분한 발색성, 색재현성을 가짐), 높은 화상 농도, 문자·화상에 획이징 현상이 없는 선명한 화질을 얻을 수 있다.
- <175> 다음, 본 발명에 따른 잉크젯 기록장치의 제어부의 개요에 대해서 설명하고자 한다. 도 7은 본 발명에 따른 잉크젯 기록장치의 제어부를 나타내는 개요도이다.
- <176> 도 7에서 나타난 바와 같이, 잉크젯 기록장치의 제어부(200)는, 장치 전체를 제어하는 CPU(201)와, CPU(201)가 실행하는 프로그램, 그 외의 고정 데이터를 저장하는 ROM(202)와, 화상 데이터 등을 일시적으로 저장하는 RAM(203)과, 장치 전원이 차단될 때도 데이터를 보존하기 위해 재기록 가능한 불휘발성 메모리(204)와, 화상 데이터에 대한 각종 신호 처리, 배열 변환 등을 행하는 화상 처리나 그 외 장치 전체를 제어하기 위한 입출력 신호를 처리하는 ASIC(205) 등을 구비하고 있다.
- <177> 또, 이 제어부(200)는, 호스트 측과 데이터, 신호의 송수신을 실행하기 위한 I/F(206)과, 기록 헤드(11)를 구동 제어하기 위한 데이터 전송 수단을 포함한 헤드 구동 제어부(207), 캐리지(4) 측에 장착한 기록 헤드(11)를 구동하기 위한 헤드 구동 장치인 헤드 드라이버(드라이버 IC)(208)와, 메인 스캔 모터(5)를 구동하기 위한 메인 스캔 모터 구동부(210)와, 서브 스캔 모터(36)를 구동하기 위한 서브 스캔 모터 구동부(211)와, 대전 롤러(34)에 AC 바이어스를 공급하는 AC 바이어스 공급부(212)와, 리니어 엔코더(74)와 휠 엔코더(236)로부터의 검출 펄스, 환경 온도를 검출하는 온도 센서(215)로부터의 검출 신호 및 그 외 각종 센서(미도시)로부터의 검지 신호를 입력하기 위한 I/O(213) 등을 구비하고 있다. 또, 이 제어부(200)에는, 장치에 필요한 정보 입력 및 표시를 하기 위한 조작 패널(214)이 접속되어 있다.
- <178> 여기서, 제어부(200)는, 퍼스널 컴퓨터 등의 정보 처리 장치와, 이미지 스캐너 등의 화상 독취 장치와, 디지털 카메라 같은 이미지 촬영 장치 등의 호스트 측으로부터, 인쇄 데이터 등을 케이블 또는 네트워크를 통해 I/F(206)로 수신한다.
- <179> 제어부(200)의 CPU(201)는 I/F(206)에 마련된 수신 버퍼 내의 프린트 데이터를 읽어 들여 해석하고, ASIC(205)로 필요한 화상 처리와 데이터 배열 변환 처리 등을 행하며, 처리된 화상 데이터를 헤드 구동 제어부(207)를 통해 헤드 드라이버(208)로 전송한다. 화상을 출력하기 위한 도트 패턴 데이터의 생성은, 예를 들면 ROM(202)에

폰트 데이터를 저장하여 행하여도 좋고, 호스트 측의 프린터 드라이버로 화상 데이터를 비트맵 데이터로 전개하여 장치에 전송하도록 하는 것도 좋다.

- <180> 헤드 구동 제어부(207)는, 화상 데이터를 시리얼 데이터로 전송하는 것과 동시에, 화상 데이터 전송 및 전송 확정 등에 필요한 전송 블록이나 래치(latch) 신호, 제어 신호 등을 헤드 드라이버(208)에 출력하는 이외에도, ROM(202)에 저장되어 CPU(201)에 의해 읽은 구동 펄스의 패턴 데이터를 D/A 변환하는 D/A 변환기 및 증폭기 등으로 구성된 구동 파형 생성부를 포함하며, 1개의 구동 펄스 혹은 복수의 구동 펄스(구동 신호)로 구성된 구동 파형을 헤드 드라이버(208)에 출력한다.
- <181> 헤드 드라이버(208)는, 기록 헤드(11)의 1행 분에 해당하는 시리얼로 입력된 화상 데이터에 근거하여, 헤드 구동 제어부(207)로부터 부여받은 구동 파형의 구동 펄스를, 기록 헤드(11)의 압전 소자(액추에이터)(121)에 선택적으로 적용하여, 기록 헤드(11)를 구동한다.
- <182> 메인 스캔 방향 모터 드라이버(210)는, CPU(201) 측으로부터 받은 목표치와, 리니어 엔코더(74)로부터의 검출 펄스를 샘플링해서 얻은 속도 검출치에 따라 제어치를 산출하여, 내부의 모터 드라이버를 통해 메인 스캔 모터(5)를 구동한다.
- <183> 같은 식으로, 서브 스캔 방향 모터 드라이버(211)는, CPU(101) 측으로부터 받은 목표치와, 휠 엔코더(136)로부터의 검출 펄스를 샘플링해서 얻은 검출치에 따라 제어치를 산출하여, 내부의 모터 드라이버를 통해 서브 스캔 모터(36)를 구동한다.
- <184> 다음, 도 8을 참조하여, 헤드 구동 제어부(207)와 헤드 드라이버(208)를 설명한다. 도 8은 도 7의 헤드 구동부 및 헤드 드라이버의 일 예를 나타내는 개요도이다.
- <185> 도 8에서와 같이, 헤드 구동 제어부(207)는, 1 잉크 방울 분사 싸이클 내에 복수의 구동 펄스(구동 신호)로 된 구동 파형(공통 구동 파형)을 생성해서 출력하는 구동 파형 생성부(301)와, 화상 데이터(프린트 데이터), 전송 클럭, 래치(latch) 신호, 잉크 방울 제어 신호를 출력하는 데이터 전송부(302)를 구비하고 있다. 잉크 방울 제어 신호 M0~M3은, 매 잉크 방울마다 헤드 드라이버(208)의 아날로그 스위치(315)의 개폐를 지시하는 신호이다. 잉크 방울 제어 신호 M0~M3의 각각은, 공통 구동 파형의 분사 주기에 맞춰서 선택되고, 선택된 신호는 H 레벨로 변환되고, 선택되지 않은 신호는 L 레벨로 변환된다.
- <186> 헤드 드라이버(208)는, 시프트 레지스터(311)와 래칭 회로(312)와 디코더(313)와 레벨 시프터(314)와 아날로그 스위치(315)를 포함한다. 데이터 전송부(302)에서의 전송 블록(시프트 클럭) 및 시리얼 화상 데이터가 시프트 레지스터(311)로 입력된다. 래칭 회로래칭 회로시프트 레지스터(311)의 각 레지스터 값을 래치 신호에 의해 포착 및 보유(래치)한다. 디코더(313)는, 화상 데이터와 잉크 방울 제어 신호 M0~M3을 디코드해서 결과를 출력한다. 레벨 시프터(314)는, 디코더(313)의 로직 레벨 전압 신호를 아날로그 스위치(315)가 동작 가능한 레벨로 변환한다. 아날로그 스위치(315)는, 레벨 시프터(314)를 통한 디코더(313)의 출력으로 개폐된다.
- <187> 아날로그 스위치(315)는 각 압전 소자(121)의 선택 전극(개별 전극)(153)에 접속되고, 공통 구동 파형이 구동 파형 생성부(301)로부터 아날로그 스위치(315)로 입력된다. 따라서, 시리얼 전송된 화상 데이터와 제어 신호를 디코더(313)로 디코드한 결과에 따라 아날로그(316)가 온(ON)되어, 공통 구동 파형을 구성하는 원하는 구동 신호가 통과하여(선택되어) 압전 소자(121)에 인가된다.
- <188> 다음, 이 헤드 드라이버(208)의 동작에 관해 도 9를 참조하며 설명한다. 도 9는 도 8의 헤드 드라이버의 동작을 나타내는 시간에 따른 개요도이다.
- <189> 먼저, 도 9의 (a)와 같이, 구동 파형 생성부(301)는 복수의 펄스(구동 신호) P1, P2, P3를 포함하는 공통 구동 파형을 1회의 잉크 방울 분사 주기 동안에 출력한다. 다시 말하면, 공통 구동 파형이 기준 전위(중간 전위) V1에서 떨어지고(액실(106)의 용적을 확대하는 방향) 소정 시간 동안 멈춘 뒤, 기준 전위 V1(액실(106)의 용적이 줄어드는 방향)을 향해 올라가며, 이 파형이 반복된다.
- <190> 여기서, 펄스 P1, P2로 2개의 액체 방울을 분사시켜, 날아가는 도중에 합해져 크기가 큰 잉크 방울이 형성된다. 또한, 전위가 펄스 P1 보다도 낮게 펄스 P2의 파형이 내려가고, 펄스 P2 만으로 중간 크기의 잉크 방울을 분사한다. 또, 전위가 펄스 P2 보다도 낮게 펄스 P3의 파형이 내려가고, 펄스 P3 만으로 작은 크기의 잉크 방울을 분사한다.
- <191> 또, 큰 잉크 방울을 선택하는 경우에는, 도 9의 (b)와 (c)와 같이, 펄스 P1, P2에 대응하는 구간 T1, T2에서 H 레벨이 되는 큰 잉크 방울 제어 신호 M0이, 중간 잉크 방울을 선택하는 경우에는, 도 9의 (d), (e)와 같이, 펄

스 P2에 대응하는 구간 T2에서 중간 잉크 방울 제어 신호 M1이, 작은 잉크 방울을 선택하는 경우에는, 도 9의 (f), (g)와 같이, 펄스 P3에 대응하는 구간 T3에서 작은 잉크 방울 제어 신호 M2가, 구동 파형 생성부(301)로부터 출력된다.

- <192> 따라서, 데이터 전송부(302)로부터 전송된 화상 데이터에 따라, 큰 잉크 방울, 중간 잉크 방울, 작은 잉크 방울, 분사 없음을 선택할 수 있다. 즉, 큰 잉크 방울, 중간 잉크 방울, 작은 잉크 방울, 분사 없음으로부터, 4개의 계조의 다치 도트를 형성하는 것이 가능하다.
- <193> 다음, 이 화상 형성 장치에 화상 데이터 등을 전송하는 화상 처리 방법을 컴퓨터에서 실행시키는 프로그램을 탑재한 화상 처리 장치를 설명한다. 화상 처리 장치는 호스트 측 컴퓨터이며, 경우에 따라, 프로그램은 프린터 드라이버를 칭한다.
- <194> 도 10은 본 발명에 있어서 화상 처리 방법을 실행하는 프로그램을 탑재한 화상 형성 장치의 개요도이다.
- <195> 본 실시형태에 따른 화상 형성 장치는, 인쇄 명령을 받아 화상 또는 문자의 도트 패턴을 실제로 기록 매체에 생성하는 기능을 가지고 있지 않다. 따라서, 화상 처리 장치(호스트 컴퓨터)가 프린터 드라이버로 도트 패턴 데이터를 생성하여 화상 형성 장치에 전송한다.
- <196> 즉, 호스트 컴퓨터에서 실행되는 응용 소프트웨어의 프린트 명령은 호스트 컴퓨터 본 실시형태에 따른 프린터 드라이버(소프트웨어)로 처리되어, 프린팅 도트 패턴 데이터로 래스터라이징(rasterizing)되고, 프린팅 도트 패턴 데이터는 화상 형성 장치로 전송된다.
- <197> 도 10에서처럼, 화상 형성 장치(호스트 컴퓨터)는, CPU(401)(주제어부), 응용 소프트웨어(402), 프린팅 이미지 데이터 메모리(403), 래스터라이저(404), 래스터 데이터 메모리(405), 인터페이스(406), 재기(jaggy) 보정부(407), 폰트 데이터(408)로 구성된다.
- <198> 구체적으로는, 호스트 컴퓨터 내의 CPU(주제어부)(401)에 의해 실행되는 응용 소프트웨어(402)나 운영 시스템의 화상 형성 또는 문자 기록 명령은, 프린팅 이미지 데이터 메모리(403)에 일시적으로 저장된다. 예를 들면, 기록할 선의 위치, 두께, 경사 등이나, 기록할 문자의 폰트, 크기, 위치 등이 인쇄 명령(프린트 커맨드) 중에 기술된다. 프린트 커맨드는 특정 프린트 언어로 기술된 것을 말한다.
- <199> 이 프린팅 이미지 데이터 메모리(403)에 기억된 프린트 커맨드는, 래스터라이저(404)에 의해 해석되어 기록 도트 패턴으로 변환된다. 예를 들면, 선 기록을 위한 프린트 커맨드인 경우, 지정된 위치, 두께, 경사 등에 따라 기록 도트 패턴으로 바뀐다. 문자 기록을 위한 프린트 커맨드인 경우, 호스트 컴퓨터 내에 저장된 폰트 데이터(408)와 대응하는 문자의 윤곽 정보를 불러내어, 지정된 위치나 크기, 폰트 등에 따라 기록 도트 패턴으로 바뀐다.
- <200> 이 때, 호스트 컴퓨터는 종래의 직교 격자를 기본 기록위치로 하여, 기록 도트 패턴으로 래스터라이즈 한다. 래스터 데이터 메모리(405)에 저장된 기록 도트 패턴은 인쇄 데이터로서, 인터페이스(406)를 경유해 잉크젯 기록 장치(화상 형성 장치)로 전송된다. 이 도트 데이터의 생성 처리 시에, 기록 도트 패턴 데이터가 재기 보정부(407)에 의해 재기 보정 데이터로 변환된다.
- <201> 다음, 본 발명에 따른 화상 처리 방법의 프린터 드라이버에 의해 실행되는 재기 보정에 관해 설명한다. 재기 보정에서는, 화상이 형성된 문자나 그래픽스의 윤곽부를 형성하는 문자 혹은 그래픽스의 계단 모양 변화부 주변의 도트를, 그 계단 모양 변화부 주변 이외를 형성하는 도트 보다 작은 크기의 도트로 형성 또는 작은 크기의 도트 데이터로 변환한다.
- <202> 우선, 도 11 내지 도 13을 참조하여 재기 보정을 사용하지 않은 경우를 설명한다. 도 11은 재기 보정을 하지 않고 화상 처리하여 얻은 도트 데이터를 인쇄한 문자 예를 나타낸다. 도 12는 메인 스캔 방향에 거의 평행한 도 11의 문자의 경사선 위치에서의 도트 위치를 나타내는 설명도이다. 도 13은 서브 스캔 방향에 거의 평행한 도 11의 문자의 경사선 위치에서의 도트 위치를 나타내는 설명도이다.
- <203> 여기서, 서브 스캔 방향(제2 방향)에서 화상의 해상도는 서브 스캔 방향에서는 노즐 피치(P1)과 같은 해상도(이 경우, 300dpi)로 형성되고, 메인 스캔 방향(제1 방향)에서는 서브 스캔 방향보다 고밀도(이 경우, 600dpi)로 형성되어 있다.
- <204> 도 12에 나타난 바와 같이, 경사선에서는 도트가 계단 모양으로 배치되는 변화점이 생기고, 변화점에서 적어도 1도트 분의 계단 차가 생기게 된다. 이 경우, 도 13에서와 같이, 서브 스캔 방향에 평행한 선에 가까운 경사선

(도 13의 수직선)에서, 계단 모양의 변화부가 600dpi로 변화하기 때문에 재기는 눈에 띄지 않는다. 이에 반해, 도 12에 나타난 바와 같이, 메인 스캔 방향에 평행한 선에 가까운 경사선(도 13의 수평선)에서는, 계단 모양의 변화부가 300dpi로 변화하기 때문에 재기가 눈에 띄고, 문자 품질이 매우 떨어지게 된다.

<205> 도 12에서 경사선의 변화 정도를 보면, 경사선이 4 도트 당 1 도트 씩 계단 모양으로 변화한다(600dpi에서의 2 도트는 300dpi에서의 1 도트를 의미함). 도 13에서는, 경사선이 1 도트 당 4 도트씩 계단 모양으로 변화한다. 도 12에서 경사선은 1/4 경사선으로 불리고, 도 13에서는 4/1 경사선이라고 불린다.

<206> 다음, 도 14 내지 도 22를 참조하여, 제1 실시 예의 재기 보정 예를 설명하고자 한다. 재기 보정의 제1 부터 제 8 예를 각각 도 14 내지 21에 나타내었다. 도 14 내지 도 21에서 본 바와 같이, 재기 보정이 메인 스캔 방향에 거의 평행한 인쇄 문자의 경사선에 적용되어 있다. 도 22는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 서브 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치를 나타내는 설명도이다. 제1 실시 예의 도 22에서, 서브 스캔 방향에 평행한 선에 가까운 경사선에서는 재기 보정을 하지 않는다.

<207> 도 14 내지 17에 나타난 제1 예 내지 제4 예에서, 변화점의 계단 모양 변화부의 공백부에 작은 잉크 방울 도트가 적용되었다. 즉, 도 14의 제1 예에서는, 작은 잉크 방울 도트가 변화점 주변의 공백부(예를 들면 D46와 D61의 2 도트)에 적용되었다. 도 15의 제2 예에서는, 작은 잉크 방울 도트가 변화점 주변의 공백부(예를 들면, D45와 D46의 2 도트, D61과 D62의 2 도트)에 적용되었다. 도 16의 제3 예에서는, 작은 잉크 방울 도트가 변화점 주변의 공백부(예를 들면 D44, D45, D46의 3 도트, D61, D62, D63의 3 도트)에 적용되었다. 도 17의 제4 예에서는, 작은 잉크 방울 도트가 변화점 주변의 공백부(예를 들면 D43, D44, D45, D46의 4 도트, D61, D62, D63, D64의 4 도트)에 적용되었다.

<208> 한편, 도 18 내지 도 21에 나타난 제5 예 내지 제8 예에서는, 변화점 주변의 하나 이상의 잉크 방울 도트가, 도 17의 제4 예에서처럼, 하나 이상의 작은 잉크 방울 도트로 변환한다. 도 18의 제5 예에서는, 큰 잉크 방울 도트가 변화점 주변의 작은 잉크 방울 도트(예를 들면, D47과 D60의 도트)로 변환한다. 도 19의 제6 예에서는, 큰 잉크 방울 도트가 변화점 주변의 작은 잉크 방울 도트(예를 들면, D47과 D48의 2 도트, D59과 D60의 도트)로 변환한다. 도 20의 제7 예에서는, 큰 잉크 방울 도트가 변화점 주변의 작은 잉크 방울 도트(예를 들면, D47, D48, D49의 3 도트, D58, D59, D60의 3 도트)로 변환한다. 도 21의 제8 예에서는, 큰 잉크 방울 도트가 변화점 주변의 작은 잉크 방울 도트(예를 들면, D47, D48, D49, D50의 4 도트, D57, D58, D59, D60의 4 도트)로 변환한다.

<209> 도 14 내지 도 21과 같이, 작은 잉크 방울 도트가 계단 모양의 변화점 주변에 형성될 때, 변화점에서의 단 차이는 오직 작은 잉크 방울 도트에 의해 줄어들게 되며, 비교적 매끈한 경사선부가 형성될 수 있다. 또, 잉크젯 기록장치에서는, 잉크가 종이에 부딪힌 후 퍼지는 특성이 있다. 또, 보통 용지에 기록한 경우, 잉크젯에도 주로 염료로 된 잉크를 사용할 때 작은 잉크 방울 도트를 더함으로써 재기가 개선되기는 하나, 페더링에 의해 윤곽부가 거칠게 되기 때문에, 재기 보정 효과를 상실하게 된다. 그러나, 본 발명에서는, 점도가 낮은 안료로 된 잉크이기 때문에, 페더링이 개선되고 고화질 화상을 얻을 수 있다. 또, 본 실시형태에 따른 잉크를 사용하면, 페더링(feathering)이 낮은 하나 잉크 번짐이 약간 있기 때문에, 윤곽부가 매끈하게 되고 재기가 눈에 띄지 않는다. 따라서, 본 실시형태에 따라 재기가 좀처럼 띄지 않는 매끈한 경사선을 형성할 수 있다.

<210> 본 실시형태에서는, 1/4 경사선을 예로 들었다. 그러나 본 실시형태는 1/4 경사선 이외, 예를 들면 1/3 경사선과 1/5 경사선에 대해서도 적용할 수 있다. 또, 본 실시형태는, 위 경사선을 미리 반전시킨 것에도 적용할 수 있고 같은 효과를 얻을 수 있다.

<211> 또, 도 22에서는, 서브 스캔 방향에 평행한 선에 가까운 경사선에서는 재기 보정은 실시하지 않기 때문에, 도 13과 같은 도트 구성을 하고 있다.

<212> 다음, 본 발명의 제1 실시형태에 있어서 재기 보정의 다른 예를 도 23 내지 24를 들어 설명한다. 도 23은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선에 적용된 재기 보정의 제1 예를 나타낸 설명도이다. 도 24는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선에 적용된 재기 보정의 제2 예를 나타낸 설명도이다. 도 23과 도 24에서, 도트 구성을 나타내기 위해 메인 스캔 방향을 두 배로 하여 나타내었다. 즉, 도 23 및 도 24에서는, 등간격으로 나타난 근접 도트는, 실제 기록매체 상에서, 메인 스캔 방향 600dpi이고 서브 스캔 방향 300dpi 퍼치로 된다.

<213> 우선, 도 23의 예에 있어서, (a)는 2개의 계단 모양 변화부(F, G) 사이의 직선을 형성하는 도트 수가 메인 스캔 방향에서 4 도트인 경우이며, 이것을 서브 스캔 방향의 300dpi로 환산하면 2 도트 분이 된다. 도 23의 (b)에서처럼, 4개의 작은 잉크 물방울 도트를 변화점(F, G) 사이의 공백부에 더하여, 계단 모양 변화부를 평활할 수 있

다.

- <214> 도 23의 (c)에서, 작은 잉크 방울 도트를 2개만 변화점(F, G) 앞의 공백부에 적용하는 경우, (즉, 계단 모양 변화부 사이의 직선에서의 도트 수 - 2 개만큼 더해지면), 계단 모양 변화부는 더욱더 매끈해지게 된다. 따라서, 1/2 경사선에만, 재기가 개선된 경사선을 얻을 수 있다. 2/1 경사선인 경우, 재기 보정은 적용되지 않기 때문에 작은 잉크 방울 도트가 더해지지 않는다.
- <215> 다음, 도 24의 (a)는, 2개의 계단 모양 변화부 사이의 직선을 형성하는 도트 수가 메인 스캔 방향에서 2 도트인 경우로서, 서브 스캔 방향의 300dpi로 환산하면 1 도트 분이 되어 1/1 경사선이 된다. 즉, 도 24는 실제로 기록 매체 상에 인쇄된 45도 경사선을 나타내고 있다. 원래 1/1 경사선은 계단 모양의 부분이 연속하여 있기 때문에 재기가 나타나기 어렵다. 잉크젯 기록장치의 경우, 잉크 번짐에 영향을 받아 계단 모양 부분이 매끈해지기 때문에, 작은 잉크 방울 도트를 첨가할 필요가 없다. 따라서, 1/1 경사선에 재기 보정을 적용한 역효과를 피할 수 있다. 그러나, 도 24의 (b)에서처럼, 한개의 작은 도트가 각 공백부에 첨가될 수 있다.
- <216> 상술한 바와 같이, 본 실시형태에서는, 계단 모양 변화부의 경사선에 따라 재기 보정 방법이 다양하게 적용된다. 즉, 윤곽부의 기울기에 따라 소정의 도트(경사선의 소정의 공백부가 도트로 변환)로 변환한다. 이에 따라, 복수의 기울기의 집합으로 형성된 문자의 윤곽에 따라 적절한 재기 보정을 할 수 있기 때문에, 고품질 문자를 형성하는 것이 가능하다.
- <217> 다음, 재기 보정에 있어서, 계단 모양 변화부 이외의 도트보다 작은 크기의 도트를, 계단 모양 변화부 주변에 형성하는 방법에 대해 설명한다. 더 작은 크기의 도트란, 작은 잉크 방울로 된 도트에 국한되지 않고, 계단 모양 변화부에서의 도트보다 크기가 작은 것을 말한다.
- <218> 작은 도트를 부가 또는 작은 도트로 치환하는 방법으로서, 패턴 매칭이 가장 알맞다. 도 25는 패턴 매칭 방법에 사용되는 일반적인 원도를 나타내는 설명도이다. 원도는 피처리 화상 데이터를 추출하기 위한 필터로서, 원도에 표시된 도트 구성에 따른 도트 위치의 화상 데이터가 추출된다. 원도는, 수평 방향으로 'm', 수직 방향으로 'n'의 크기를 가진다.
- <219> 본 발명에 따른 화상 형성 장치에서, 재기 보정은 메인 스캔 방향에 거의 평행한 경사선에 적용되고, 서브 스캔 방향에 거의 평행한 경사선에는 적용되지 않는다. 따라서, 수평 방향의 도트 수 'm'은, 메인 스캔 방향과 서브 스캔 방향의 해상도에 따라 수직 방향의 도트 수 'n'과 다르다. 다시 말하면, 고해상도에서의 도트 수가 저해상도에서의 도트 수보다도 많다.
- <220> 즉, 메인 스캔 방향(제 1 스캔 방향)과 서브 스캔 방향(제 2 스캔 방향) 사이에 서로 다른 해상도로 화상이 형성되는 경우, 'm'과 'n'값이 달라진다. 수평선과에 가까운 경사선의 계단 모양 변화점 및 그 주변의 공백 도트(부분)를 검출할 수 있도록, 'm'을 큰 값으로 한다. 한편, 계단 모양 변화점의 수직선 근처의 경사선에 가까운 공백 도트는 검출할 필요가 없기 때문에, 'n'을 작은 값으로 한다. 특히, 수직선 부근의 경사선에서 재기 보정이 필요없는 곳일 경우, 'n' 값은 3 정도로 충분하고, 처리할 도트 수를 줄이는 것이 가능하다.
- <221> 본 실시형태에 있어서, 도 26에 나타난 바와 같이, 계단 모양 변화점 주변의 도트는, 9×3 즉, 'm'이 9이고 'n'이 3인 원도를 써서 검출한다.
- <222> 여기서 폰트 데이터는 프린트 드라이버(프로그램)에 의해 비트맵 데이터로 전개된다. 비트맵 데이터는 폰트를 형성하는 도트를 나타낸 것이다. 상술한 원도 단위에서 비트맵 데이터의 각각의 도트에 대해, 패턴 매칭을 실행한다.
- <223> 다음, 도 27을 참고하여, 프린트 드라이버에 의해 실행되는 패턴 매칭 처리(방법)(도트 데이터 변환 처리)에 대하여 설명한다. 도 27은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 패턴 매칭 처리를 나타내는 흐름도이다. 여기서, 작은 잉크 방울이 작은 도트로서 사용되었다.
- <224> 우선, 폰트 데이터의 선두에 주목 화소(target pixel)가 되는 도트를 셋팅한다. 다음, 주목 화소를 중심으로 셋팅하여, 원도에 상당하는 폰트 데이터의 비트맵 데이터를 얻는다. 이 때 얻어진 비트맵 데이터는 27 도트(9×3)분에 해당한다.
- <225> 다음, 패턴 매칭 방법에 의해 얻어진 비트맵 데이터를 소정의 패턴(참조 패턴)과 비교한다. 참조 패턴이란, 도트가 부가된 패턴 또는 작은 도트로 치환된 패턴을 말한다. 두 데이터를 서로 매칭시키면, 주목 화소가 작은 도트 데이터로 변환된다. 여기서, 작은 도트 데이터란 작은 잉크 방울 도트 데이터를 말한다.

- <226> 두 데이터가 서로 매칭하지 않는 경우, 다음 주목 화소(상술한 주목 화소 전후)로 이동 처리된다. 또한, 주목 화소 데이터가 작은 잉크 방울 도트 데이터로 변환되는 경우, 다음 주목 화소로 넘어간다. 그 때, 주목 화소가 엔드 데이터인지 아닌지 판별해서, 다음 주목 화소가 엔드 데이터가 아닌 경우, 이어지는 주목 화소 데이터가 엔드 데이터가 될 때까지 처리 과정이 반복된다.
- <227> 상술한 처리에서, 1 화소를 1 바이트 데이터 또는 1 비트 데이터로 다룰 수 있다. 1 화소가 1 바이트 데이터인 경우, 27 도트를 표현하기 위해 27 바이트가 필요하다. 하지만, 1 화소가 1 비트 데이터인 경우, 4 바이트(1 바이트=8비트)만 필요하다. 따라서, 1 화소가 1 비트인 경우, 처리할 데이터량이 작기 때문에 메모리를 절약할 수 있고 처리 속도 향상을 꾀할 수 있다.
- <228> 도 28 내지 도 30을 참조하여, 상술한 처리 방법을 구체적으로 설명한다. 도 28은 패턴 매칭 처리에서 공백 도트를 작은 도트로 변환하는데 사용되는 참조 패턴을 나타내는 설명도이다. 도 29는 패턴 매칭 처리에서 화상 도트(프린트 데이터)를 작은 도트로 변환하는데 사용되는 참조 패턴을 나타내는 설명도이다. 도 30은 참조 패턴을 사용하여 패턴 매칭 처리가 된 도트 데이터의 일 예를 나타내는 설명도이다.
- <229> 도 28의 (a)의 참조 패턴을 사용하는 경우, 도 30의 화소 위치(도트 위치)(D43)의 도트(데이터)를, 작은 잉크 방울 도트로 변환할 수 있다. 도 28의 (b)의 참조 패턴을 사용하는 경우, 도 30의 화소 위치(도트 위치)(D44)의 도트(데이터)를, 작은 잉크 방울 도트로 변환할 수 있다. 도 28의 (c)의 참조 패턴을 사용하는 경우, 도 30의 화소 위치(도트 위치)(D45)의 도트(데이터)를, 작은 잉크 방울 도트로 변환할 수 있다. 도 28의 (d)의 참조 패턴을 사용하는 경우, 도 30의 화소 위치(도트 위치)(D46)의 도트(데이터)를, 작은 잉크 방울 도트로 변환할 수 있다.
- <230> 또한, 도 28의 (a)의 참조 패턴을 사용하는 경우, 도 30의 화소 위치(도트 위치)(D47)의 도트(데이터)를, 작은 잉크 방울 도트로 변환할 수 있다. 도 28의 (b)의 참조 패턴을 사용하는 경우, 도 30의 화소 위치(도트 위치)(D48)의 도트(데이터)를, 작은 잉크 방울 도트로 변환할 수 있다. 도 28의 (c)의 참조 패턴을 사용하는 경우, 도 30의 화소 위치(도트 위치)(D49)의 도트(데이터)를, 작은 잉크 방울 도트로 변환할 수 있다. 도 28의 (d)의 참조 패턴을 사용하는 경우, 도 30의 화소 위치(도트 위치)(D50)의 도트(데이터)를, 작은 잉크 방울 도트로 변환할 수 있다.
- <231> 여기서 작은 도트 데이터 생성에 있어서, 원래 폰트 데이터가 0(공백)과 255(프린트 데이터)의 비트맵 데이터로, 또는 0(공백) 또는 1(프린트 데이터)의 2치 데이터로 표시되는 경우, 일단 0(공백), 255(프린트 데이터)로 변환된 때는, 공백 데이터와 폰트를 형성하는 데이터 그대로 작은 도트를 나타내는 데이터, 예를 들면 각각 85로 치환할 수 있다. 또, 작은 도트 데이터를 '0'과 '1'로 처리할 때에는, 폰트 데이터와 같은 크기로 추가 메모리를 구비하고, 프린트 데이터를 나타내는 '1'이 작은 도트가 형성된 위치에 생성된다.
- <232> 상술한 바와 같이, 패턴 매칭에 의해 생성한 작은 도트, 큰 도트를 나타내는 데이터로 구성된 폰트 데이터(전자의 경우)와, 혹은 작은 도트용 2치 값(0, 1) 데이터와 원래 2치 값(0, 1) 폰트 데이터(후자의 경우)를 이용하여, 작은 도트와 큰 도트를 인쇄하는 경우, 재기가 개선된 경사선을 형성하는 것이 가능하다.
- <233> 또, 9×3 원도 및 참조 패턴을 사용할 때, 변화점을 중심으로 전후 4 비트의 공백 또는 화상 도트에 대하여 작은 도트로 치환할지를 판단하는 것이 가능하다.
- <234> 이와 같이, 변화점 전후의 4비트 분에 대하여 변환이 가능하다. 도 30의 도트(De)를 주목 화소로 했을 때, 변화점이 원도 외에 존재하기 때문에 변화점을 검출할 수 없게 된다. 도트(De)의 위치에도 작은 방울을 부가했을 경우, 원도 혹은 참조 패턴을 11×3 크기로 하면, 작은 도트를 도트(De)에 적용할 수 있다. 즉, 원도 크기, 참조 패턴 크기를 크게 하여, 더 수평에 가까운 사선의 변화점을 검출할 수 있다. 이에 따라, 그 경사에 따라 작은 도트를 부가할 수 있고, 경사선의 품질이 더 최적화된다.
- <235> 즉 다시 말하면, 원도 혹은 참조 패턴의 크기는, 상기 실시형태로 사용되는 것에 국한되지 않고, 치환을 어느 범위까지 할 필요가 있는지 처리 시간이 인쇄 속도에 맞출 수 있는지에 의해 결정된다. 또, 크기가 크게 되면, 패턴 매칭 데이터가 크게 되기 때문에, 패턴 매칭에 많은 시간을 요하게 된다. 따라서, 처리 시간을 고려하면, 크기를 가능한 작게 하는 것이 바람직하다. 한편, 변화점의 전후로 몇개의 도트를 작은 도트로 부가(변환)하면 좋을지는, 재기 보정에 따른 문자 품질에 따라 결정된다. 따라서, 문자 품질과 처리 속도로부터 최적 크기를 결정할 필요가 있다.
- <236> 본 발명자의 실험에 의하면, 상술한 잉크를 사용하는 경우, 잉크 번짐에 의해 근접 도트의 굴곡이 줄어들기 때

문에, 통상 4 비트, 바람직하게는 6 비트의 작은 방울 부가로도, 문자 품질이 충분히 향상될 수 있다. 또, 처리 시간도 10ppm(분당 페이지) 이상의 처리율을 달성하는 것을 알 수 있었다. 따라서, 원도 크기로는, 메인 스캔 방향에서는 변화점 전후로 6 도트가 검출될 수 있는 $m \leq 13$ 과, 서브 스캔 방향에서는 $n=3$ 크기가 적합하다.

- <237> 다음, 작은 잉크 방울 도트가 문자의 계단 모양 변화부 주변의 공백 부분에만 부가되는 데이터 형성 처리에 대하여, 도 31을 참조하여 설명한다. 도 31은 본 발명의 제1 실시형태에 따라, 공백 부분에 작은 잉크 방울을 도트 데이터 형성 처리하는 흐름을 나타낸다.
- <238> 우선, 폰트 데이터(프린트 데이터)의 선두에 주목 화소를 셋팅한다. 그리고, 주목 화소가 공백 데이터인지 폰트 데이터(프린트 데이터)인지를 판별한다.
- <239> 주목 화소 데이터가 공백 데이터인 경우, 패턴 매칭 처리가 실행되고, 주목 화소를 중심으로 하여 원도에 상당하는 폰트 데이터의 비트맵 데이터를 얻는다. 이 때 얻어진 비트맵 데이터는 27 도트(9×3)분에 해당된다. 다음, 얻어진 비트맵 데이터를, 패턴 매칭법에 의해 미리 설정된 패턴(참조 패턴)의 데이터와 비교한다. 두 데이터가 서로 매칭할 때, 주목 화소 데이터는 작은 잉크 방울 도트 데이터(작은 도트 데이터)로 변환된다.
- <240> 상기 주목 화소 데이터가 공백 데이터가 아닌 경우, 다음 주목 화소(상기 주목 화소의 전후)로 이동한다. 다음, 해당 주목 화소 데이터가 엔드 데이터인지 아닌지를 판별하여 엔드 데이터가 아닌 경우, 다음 주목 화소 데이터로 넘어가 상기 처리가 반복된다. 엔드 데이터인 경우에는, 처리를 종료한다.
- <241> 상기 두 데이터가 매칭하지 않는 경우, 다음 주목 화소(기존 주목 화소의 전후)로 넘어간다. 따라서, 해당 주목 화소 데이터가 엔드 데이터인지 아닌지를 판별하여 엔드 데이터가 아닌 경우, 다음 주목 화소 데이터로 넘어가 상기 처리가 반복된다.
- <242> 위와 같이, 주목 화소가 공백 데이터인 경우에만 패턴 매칭을 실시하고, 주목 화소가 폰트 데이터인 경우, 패턴 매칭에 의한 변화점 검출을 실행하지 않는다. 폰트 데이터에 패턴 매칭하는 시간이 필요하지 않기 때문에, 처리 시간을 단축할 수 있다.
- <243> 상술한 처리에 있어서, 1 화소를 1 바이트 데이터 또는 1 비트 데이터로 처리할 수 있다. 1 화소가 1 바이트 데이터인 경우, 27 도트 분의 데이터를 나타내는데 27 바이트가 필요하다. 그러나, 1 화소가 1 비트 데이터인 경우, 4 바이트(1 바이트=8 비트)만이 필요하다. 따라서, 1 화소가 1 비트인 경우, 처리할 데이터량이 적으며 메모리를 절약할 수 있고 처리 속도 향상을 꾀할 수 있다.
- <244> 다음, 도 32를 참조하여 상술한 처리에 대해 구체적으로 설명한다. 도 32는 도 31의 작은 잉크 방울 도트 데이터 형성 처리의 일 예를 나타내는 설명도이다.
- <245> 도 32의 (a)의 참조 패턴(W1)을 사용하여, 도 32의 (b)의 공백 데이터 화소(D46)이 주목 화소로 셋팅될 때, 두 도트 패턴이 일치하기 때문에, 주목 화소(D46)에 위치한 데이터가 도 32의 (c)에 나타난 바와 같이, 공백 데이터에서 작은 잉크 방울 도트 데이터로 치환된다. 9×3 원도 및 참조 패턴을 사용하여, 변화점 주변 4 도트에 대하여 작은 잉크 방울 도트 데이터를 부가할지를 판단하는 것이 가능하다.
- <246> 다음, 문자의 계단 모양 변화부 주변의 폰트 데이터(프린트 데이터)만 작은 잉크 방울 도트 데이터로 변환하는 데이터 형성 처리에 대하여, 도 33을 참조하여 설명한다. 도 33은 본 발명의 제1 실시형태에 따라, 폰트 데이터에서 작은 잉크 방울 도트 데이터 형성 처리의 흐름을 나타낸다.
- <247> 우선, 폰트 데이터의 선두에 위치한 도트가 주목 화소로 셋팅된다. 다음, 주목 화소 데이터가 공백 데이터인지 폰트 데이터(프린트 데이터)인지를 판별한다.
- <248> 주목 화소가 폰트 데이터인 경우, 패턴 매칭 처리에 들어가고, 주목 화소를 중심으로 원도에 상당하는 폰트 데이터의 비트맵 데이터를 얻는다. 이 때 얻어진 비트맵 데이터는 27 도트(9×3)분에 해당된다. 다음, 얻어진 비트맵 데이터를, 패턴 매칭법에 의해 미리 설정된 패턴(참조 패턴)의 데이터와 비교한다. 두 데이터가 서로 매칭할 때, 주목 화소 데이터는 작은 잉크 방울 도트 데이터(작은 도트 데이터)로 변환된다.
- <249> 상기 주목 화소 데이터가 공백 데이터가 아닌 경우, 다음 주목 화소(상기 주목 화소의 전후)로 이동한다. 다음, 해당 주목 화소 데이터가 엔드 데이터인지 아닌지를 판별하여 엔드 데이터가 아닌 경우, 다음 주목 화소 데이터로 넘어가 상기 처리가 반복된다. 엔드 데이터인 경우에는, 처리를 종료한다.
- <250> 상기 두 데이터가 서로 매칭하지 않는 경우, 다음 주목 화소(상기 주목 화소의 전후)로 넘어간다. 따라서, 해당 주목 화소 데이터가 엔드 데이터인지 아닌지를 판별하여 엔드 데이터가 아닌 경우, 다음 주목 화소 데이터로 넘

어가 상기 처리가 반복된다.

- <251> 위와 같이, 주목 화소가 공백 데이터인 경우에만 패턴 매칭을 실시하고, 주목화소 데이터가 폰트 데이터인 경우, 패턴 매칭에 의한 변화점 검출을 실행하지 않는다. 폰트 데이터에 패턴 매칭하는 시간이 필요하지 않기 때문에, 처리 시간을 단축할 수 있다.
- <252> 상술한 처리에 있어서, 1 화소를 1 바이트 데이터 또는 1 비트 데이터로 처리할 수 있다. 1 화소가 1 바이트 데이터인 경우, 27 도트 분의 데이터를 나타내는데 27 바이트가 필요하다. 그러나, 1 화소가 1 비트 데이터인 경우, 4 바이트(1 바이트=8 비트)만이 필요하다. 따라서, 1 화소가 1 비트인 경우, 처리할 데이터량이 적으며 메모리를 절약할 수 있고 처리 속도 향상을 꾀할 수 있다.
- <253> 상기 처리에 관해 도 34를 참조하여 자세하게 설명한다. 도 34는 도 33의 작은 잉크 방울 도트 데이터 형성 처리의 일 예를 나타내는 설명도이다. 도 34의 (a)의 참조 패턴(W2)을 사용하여, 도 34의 (b)의 폰트 데이터 화소(D47)이 주목 화소로 셋팅될 때, 두 도트 패턴이 일치하기 때문에, 주목 화소(D47)에 위치한 데이터가 도 34의 (c)에 나타난 바와 같이, 큰 폰트 데이터에서 작은 폰트 데이터로 치환된다. 9×3 원도 및 참조 패턴을 사용하여, 변화점 주변 4개의 큰 도트를 작은 도트로 변환할지를 판단하는 것이 가능하다.
- <254> 다음, 본 발명의 제2 실시 예에 있어서 재기 보정에 관해 도 35를 참조하여 설명한다. 도 35는 본 발명의 제2 실시형태에 따른 재기 보정 처리를 나타내는 흐름도이다.
- <255> 본 발명의 제1 실시 예에서는 두 종류의 도트(큰 잉크 방울 도트와 작은 잉크 방울 도트)로 하는데 반해, 제2 실시 예에서는 위 두 종류의 도트에 더해 중간 잉크 방울 도트를 사용하였다. 즉, 세 종류의 도트(큰 잉크 방울 도트, 작은 잉크 방울 도트, 중간 잉크 방울 도트)가 사용되었다.
- <256> 우선, 폰트 데이터의 선두에 주목 화소를 셋팅한다. 그리고, 패턴 매칭 처리가 실행되고, 주목 화소를 중심으로 하여 원도에 해당하는 폰트 데이터의 비트맵 데이터를 얻는다. 이 때 얻어진 비트맵 데이터는 27 도트(9×3) 분에 해당된다.
- <257> 다음, 얻어진 비트맵 데이터를, 패턴 매칭법에 의해 미리 설정된 패턴(참조 패턴)의 데이터와 비교한다. 두 데이터가 서로 매칭할 때, 주목 화소 데이터는 작은 잉크 방울 도트 데이터 또는 중간 잉크 방울 도트 데이터로 변환된다.
- <258> 상기 두 데이터가 서로 매칭하지 않는 경우, 다음 주목 화소(상기 주목 화소의 전후)로 넘어간다. 그 다음, 해당 주목 화소 데이터가 엔드 데이터인지 아닌지를 판별하여 엔드 데이터가 아닌 경우, 다음 주목 화소 데이터로 넘어가 상기 처리가 반복된다. 엔드 데이터인 경우에는 처리를 종료한다.
- <259> 상술한 처리에 있어서, 1 화소를 1 바이트 데이터 또는 1 비트 데이터로 처리할 수 있다. 1 화소가 1 바이트 데이터인 경우, 27 도트 분의 데이터를 나타내는데 27 바이트가 필요하다. 그러나, 1 화소가 1 비트 데이터인 경우, 4 바이트(1 바이트=8 비트)만이 필요하다. 따라서, 1 화소가 1 비트인 경우, 처리할 데이터량이 적으며 메모리를 절약할 수 있고 처리 속도 향상을 꾀할 수 있다.
- <260> 여기서 작은 도트 데이터와 중간 도트 데이터의 생성에 있어서, 원래 폰트 데이터가 0(공백)과 255(프린트 데이터)의 비트맵 데이터로, 또는 0(공백) 또는 1(프린트 데이터)의 2치 데이터로 표시되는 경우, 일단 0(공백), 255(프린트 데이터)로 변환된 때는, 공백 데이터와 폰트를 형성하는 데이터 그대로 작은 도트와 중간 도트를 나타내는 데이터, 예를 들면 각각 85와 170으로 치환할 수 있다. 또, 작은 도트 데이터와 중간 도트 데이터를 '0'과 '1'로 처리할 때에는, 폰트 데이터와 같은 사이즈로 추가 메모리(이 경우, 작은 도트 데이터와 중간 도트 데이터용의 두가지 메모리)를 구비하고, 프린트 데이터를 나타내는 '1'이 작은 도트 또는 중간 도트가 형성된 위치에 생성된다.
- <261> 패턴 매칭에 의해 생성된 작은, 중간, 큰 도트 데이터를 나타내는 폰트 데이터로, 혹은 작은 도트용 2치(0, 1) 데이터, 중간 도트용 2치(0,1) 데이터, 원래 2치 폰트 데이터를 사용하여, 문자를 인쇄하기 때문에, 재기가 개선된 경사선을 얻는 것이 가능하다.(아래에 설명)
- <262> 다음, 본 실시형태에 있어서 재기 보정의 다른 예에 대해서 도 36 내지 43을 들어 구체적으로 설명한다. 도 36 내지 43은 재기 보정의 제1 예에서 제8 예를 나타낸다. 상술한 바와 같이, 도 36 내지 43에서, 같은 간격으로 근접한 두 도트 사이의 피치는, 메인 스캔 방향에서 600dpi이고, 서브 스캔 방향에서 300dpi이다. 또한, 작은 잉크 방울로 된 도트를 작은 도트로, 중간 잉크 방울로 된 도트를 중간 잉크라고 칭한다. 작은 도트와 중간 도

트의 크기는, 계단 모양 변화부에 형성된 도트 크기보다 작다.

- <263> 도 36은 계단 모양 변화부의 변화점 전후의 공백 도트(D46, D61)에 작은 잉크 방울 도트를 부가한 것이다. 도 37은, 계단 모양 변화부의 변화점 주변에, 공백 도트(D45, D62)에 작은 잉크 방울 도트가, 공백 도트(D46, D61)에 중간 잉크 방울 도트가 생성되었다. 도 38은, 계단 모양 변화부의 변화점 주변에, 공백 도트(D44, D45, D62, D63)에 작은 잉크 방울 도트가, 공백 도트(D46, D61)에 중간 잉크 방울 도트가 생성되었다. 도 39는, 계단 모양 변화부의 변화점 주변에, 공백 도트(D43, D44, D63, D64)에 작은 잉크 방울 도트가, 공백 도트(D45, D46, D61, D62)에 중간 잉크 방울 도트가 생성되었다.
- <264> 또한, 도 40 내지 43에서, 계단 모양 변화부의 변화점 근처의 공백 도트에 작은 잉크 방울 도트를 부가함과 동시에, 화상 도트(폰트 데이터의 도트)를 작은 잉크 방울 도트 또는 중간 잉크 방울 도트(이 경우, 작은 잉크 방울 도트는 폰트 데이터 도트용으로 사용되지 않는다)로 치환하였다. 즉, 도 40에서는, 작은 잉크 방울 도트가 공백 도트(D43, D44, D45, D46)와 공백 도트(D61, D62, D63, D64)에 부가되고, 폰트 데이터 도트(D47, D60)이 중간 도트로 변환되었다. 도 41에서는, 작은 잉크 방울 도트가 공백 도트(D43, D44, D45, D46)와 공백 도트(D61, D62, D63, D64)에 부가되고, 폰트 데이터 도트(D47, D48)와 폰트 데이터 도트(D59, D60)이 중간 도트로 변환되었다. 도 42에서는, 작은 잉크 방울 도트가 공백 도트(D43, D44, D45, D46)와 공백 도트(D61, D62, D63, D64)에 부가되고, 폰트 데이터 도트(D47, D48, D49)와 폰트 데이터 도트(D58, D59, D60)이 중간 도트로 변환되었다. 도 43에서는, 작은 잉크 방울 도트가 공백 도트(D43, D44, D45, D46)와 공백 도트(D61, D62, D63, D64)에 부가되고, 폰트 데이터 도트(D47, D48, D49, D50)와 폰트 데이터 도트(D57, D58, D59, D60)이 중간 도트로 변환되었다.
- <265> 도 36 내지 43의 상술한 8가지 예를 가지고 재기 정도를 평가하였다. 그 결과, 변화점 근처의 공백 도트에 대해서는 4개의 작은 잉크 방울 도트가 부가되었고, 둘 이상의 화상 도트(프린트 데이터 도트)는 중간 잉크 방울 도트로 변환되는 것이 바람직하였다. 다시 말하면, 도 41 내지 도 43의 예가 적합하였다.
- <266> 한편, 처리 속도에 관해 도 36 내지 도 43의 8가지 예를 비교한 경우, 도 36 예가 처리 속도가 가장 빠르고, 도 36에서 도 43의 순으로 느려진다.
- <267> 첫 번째 이유는, 도 36 내지 39의 예에서, 패턴 매칭이 주목 화소가 공백 도트인 경우에만 적용된 데 반해, 도 40 내지 43의 예에서는, 패턴 매칭이 주목 화소가 공백 도트와 화상 도트(프린트 도트) 양 쪽에 적용되기 때문이다. 즉, 공백에만 작은 잉크 방울 도트 또는 중간 잉크 방울 도트를 부가하기 때문에, 재기가 개선된 폰트 데이터를 고속으로 형성할 수 있다.
- <268> 두 번째 이유는, 필요한 참조 패턴의 수가 도 36의 예에서 가장 적으며, 도 37에서 도 43 순으로 늘어났다. 도 37의 예를 보면, 두 번째 공백 도트용의 참조 패턴이, 도 36 예의 참조 패턴에 더해서 필요하다. 도 40의 예를 보면, 첫번째 폰트 도트용의 참조 패턴이, 공백 도트 4개 분의 참조 패턴에 더해서 필요하다. 또한, 도 41의 예를 보면, 두번째 폰트 도트용의 참조 패턴이, 도 40 예의 참조 패턴에 더해서 필요하다. 상술한 바와 같이, 참조 패턴과 패턴 매칭 작용의 수는 주목 화소의 증가에 따라 늘어난다.
- <269> 다음, 구체적인 실시 예에 대해 설명한다. 작은 도트가 공백 도트에 부가되고 일부 폰트 데이터가 중간 도트(이 경우, 작은 도트는 사용되지 않음)로 변환되는 폰트 데이터를, 다음 조건 하에서 잉크젯 기록 헤드를 이용하여 보통 용지에 인쇄하고, 그 품질을 평가하였다.
- <270> 헤드 : 384 노즐/색상
- <271> 노즐 피치 : 84 μ m(300dpi에 해당)
- <272> 이미지 해상도 : 메인 스캔 방향에서 600dpi, 서브 스캔 방향(노즐 피치)에서 300dpi
- <273> 도트 크기 : 87 μ m(큰 도트), 60 μ m(중간 도트), 40 μ m(작은 도트)
- <274> 문자 : MS 명조, 폰트 크기=6, 10, 12, 20, 30, 50, 80 포인트
- <275> 재기 보정 방법 : 도 36 내지 43의 각 방법
- <276> 인쇄 방법 : 패스 수(1행을 형성하는 스캔 수)=1, 인터레이스=없음
- <277> 종이 : 리코, 타입 6200
- <278> 재기 보정이 적용된 출력 문자와, 적용되지 않은 출력 문자를 비교하였다. 재기 보정이 적용된 출력

문자에서는, 도 36 내지 43의 실시 예에서처럼, 공백 도트에 작은 도트가 부가되고 몇몇 폰트 데이터는 중간 도트로 변환되었다. 재기 보정이 적용되지 않은 출력 문자는, 작은 도트가 공백 도트에 부가되지 않고, 즉, 큰 도트만으로 형성된 것이다. 표 1에 비교 결과를 나타내었다. 표 1에서, 'xx' 표시는 재기가 두드러지고 문자 품질이 가장 나쁜 경우를 의미하고, 'x' 표시는 재기가 눈에 두드러지고 문자 품질이 나쁜 경우를, '△' 표시는 재기가 다소 눈에 띄는 것을, '○' 표시는 재기가 눈에 띄지 않고 인쇄 품질이 양호한 것을, '◎' 표시는 재기가 전혀 눈에 띄지 않고 인쇄 품질이 매우 우수한 것을 의미한다.

표 1

재기(JAGGY) 보정 방법	문자 사이즈						
	6 포인트	10 포인트	12 포인트	20 포인트	30 포인트	50 포인트	80 포인트
없음	xx	xx	xx	x	x	△	△
도36 방식	△	△	△	△	△	○	○
도37 방식	○	○	○	○	○	◎	◎
도38 방식	○	○	○	◎	◎	◎	◎
도39 방식	○	○	○	◎	◎	◎	◎
도40 방식	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎
도41 방식	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎
도42 방식	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎
도43 방식	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎

비교 결과로부터, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 재기 보정을 적용하면, 문자 품질이 향상된다. 또한, 페더링 없이 화상 농도도 충분한 문자를 얻을 수 있다.

또한, 잉크 비교를 위해, 안료 잉크에서 염료 잉크로 바꾸어 재기 보정을 실시하였다. 이 때, 페더링이 많이 발생하고, 페더링으로 인해 거친 정도가 두드러지게 되어, 재기 보정의 효과를 무색하게 하는 결과를 낳는다.

본 발명에 따른 재기 보정을 문자 품질의 관점에서 비교해보면, 도 43에서 도 40의 실시 예 순으로 문자 품질이 우수하였다. 도 39와 도 38의 실시 예에서 도 37과 36의 실시 예 순으로 문자 품질이 떨어졌다. 즉, 재기 보정이 공백 도트와 화상 도트(프린트 도트) 양쪽에 적용될 때, 재기 보정 효과가 우수하였다. 특히, 도 42와 도 43의 실시 예를 보면, 600dpi×600dpi에 거의 상응하는 문자 품질을 얻을 수 있었다. 같은 참조 패턴을 사용하더라도, 변화점 주변에 작은 도트와 중간 도트를 많이 형성하기 때문에, 단 차이가 더욱 매끄럽게 된다.

또한, 표 1을 보면, 큰 폰트 크기(문자 크기)의 문자 품질은 이보다 작은 폰트 크기보다 좋은 것을 알 수 있다. 단, 작은 폰트 크기에서도 재기 개선 효과를 얻을 수 있다. 더구나, 도 36 내지 도 43의 방법에 의한 것이라면, 어느 폰트 크기에서도 큰 효과를 얻을 수 있다. 따라서, 본 발명은 폰트 크기에 관계없이 적용 가능하다.

단, 폰트 크기가 커질 때 폰트를 형성하는 도트 수가 커지기 때문에, 처리 시간이 길어진다. 따라서, 보다 고속으로 처리를 하여 처리율 향상을 꾀한다. 예를 들면, 처리율이 20PPM을 초과하도록 하면, 큰 폰트 크기에는 적용하지 않고, 보다 일반적으로 사용되는 50 포인트 이하의 문자에 대해서만, 본 발명을 적용하는 것이 바람직하다.

즉, 폰트 크기가 작은 문자에 대해서만 변화점을 검출하므로, 처리 시간이 단축된다. 특히, 50 포인트 이하의 문자에 대해서만 변화점을 검출하기 때문에, 문자 품질과 처리 속도 향상을 동시에 실현할 수 있다.

또한, 재기 보정을, 재기 보정 실행 모드 또는 비실행 모드를 선택함으로써, 출력할 화상의 색상에 따라 적용할 수 있다. 즉, 일반 문서에 사용되는 사용 빈도가 높은 색의 문자에만 재기 보정을 실시한다. 따라서, 높은 처리율이 요구되는 경우, 불필요한 처리과정 없이 높은 PPM 출력을 얻을 수 있다. 예를 들면, 옐로우나 마젠타의 단

색의 경우에는, 시안, 블랙보다도 상대적으로 시각적인 인식 능력이 떨어지기 때문에, 옐로우나 마젠타 단색에 대해서는 재기 보정을 실시하지 않도록 할 수 있다. 상세하게는, 특허 문헌 6에 기재되어 있는 내용을 적용하는 것이 가능하다.

- <287> 본 실시형태는 보통 용지를 인쇄하는 경우에 대해 설명하고 있다. 그러나, 본 실시형태는 코팅 용지, 광택지, OHP 필름 등에도 적용할 수 있다. 또한, 이들 용지에 따라, 재기 보정을 실시할 것인지를 선택할 수 있다.
- <288> 또한, 본 실시형태에 있어서는, 600dpi×300dpi의 해상도로 문자를 인쇄한 예를 설명하였으나, 더 낮은 해상도인, 예를 들면, 400dpi×200dpi, 300dpi×150dpi의 문자에 대해서도 적용할 수 있다. 이들 해상도에서는, 문자를 구성하는 도트의 직경이 커지고 계단 모양 변화부의 계단 차가 두드러진다. 따라서, 그 경우에 본 실시형태를 적용하면, 더 큰 효과를 볼 수 있다.
- <289> 이에 반해, 예를 들면, 해상도가 600dpi×600dpi, 600dpi×1200dpi, 1200dpi×1200dpi 등의 높은 해상도에서는, 폰트를 구성하는 도트의 수가 많고 도트 크기도 작기 때문에, 재기가 띄지 않게 된다.
- <290> 따라서, 다른 해상도로 문자를 인쇄하는, 다수의 인쇄 모드를 제공하는 화상 형성 장치의 경우, 두가지 모드, 즉, 재기 보정을 실행하는 모드와 실행하지 않는 모드가 해상도에 따라 결정되기 때문에, 처리율이 향상될 수 있다. 이 경우, 해상도 가이드 라인으로서, 해상도 600dpi 이상이라면 재기가 거의 띄지 않기 때문에, 메인 스캔 방향과 서브 스캔 방향의 어느 쪽이 해상도 600dpi보다 작은 경우에 적용하는 편이 효과적이다.
- <291> 더구나, 상기 실시형태에서는, 시리얼 형태 화상 형성 장치에 본 발명을 적용시킨 예를 설명하였다. 그러나, 라인 형태 화상 형성 장치의 경우에도, 라인 방향(제 1 방향 : 기록 헤드의 노즐과 나란한 방향)의 해상도가 노즐 피치에 의해 규정되는 것에 반하여, 기록 매체의 반송 방향(제 2 방향)은 반송량을 변화시키는 것으로 해상도를 바꾸는 것이 가능하다. 따라서, 라인 형태 화상 형성 장치의 경우, 제 2 방향의 해상도가 제 1 방향보다 클 때, 재기 보정은 제 2 방향에 거의 평행한 경사선에 적용되며, 제 1 방향에 거의 평행한 경사선에는 적용되지 않는다.
- <292> 또, 재기 보정된 폰트 데이터 작성은, 잉크젯 기록장치에 화상 데이터를 전송하기 위한 화상 처리 장치를 포함한 정보 처리 장치 같은 호스트 컴퓨터(퍼스널 컴퓨터)의 프린터 드라이버에 의해 실행된다. 따라서, 프린트 드라이버는 재기 보정법이 기술된 소프트웨어로서, 네트워크 상의 서버에 탑재된 CD-ROM 또는 하드 디스크에 저장된다.
- <293> 본 실시형태에서는, 호스트 컴퓨터가 재기 보정(도트 데이터 변환)을 하는 예를 설명하였다. 그러나 화상 형성 장치에서 재기 보정을 실행할 수 있다. 도 44를 참조하면 더욱 명확해진다. 도 44는 본 발명에 따른 재기 보정 처리를 실행하는 프로그램을 탑재한 화상 형성 장치의 개요도를 나타낸다. 여기서, 상술한 재기 보정이 화상 형성 장치 내에서 실행된다.
- <294> 도 44에서, 화상 형성 장치(잉크젯 기록장치)(500)은, 장치 전체 제어를 행하는 CPU(주제어부)(501)를 구비하고 있다. CPU(501)은 재기 보정 수단(도트 데이터 변환 수단)과, 계단 모양 변화부를 검출하는 검출 수단을 포함한다. ROM(502)에는 각종 프로그램과 재기 보정용 참조 패턴이 저장되어 있다. CPU(501)는, 호스트 컴퓨터(PC)(600)의 응용 소프트웨어(601)로부터, 문자 코드 데이터인 프린트 데이터를 전송받아, 프린팅 이미지 데이터 메모리(503)에 저장한다.
- <295> 그리고, 프린팅 이미지 데이터 메모리(503)에 기억된 데이터는, 래스터라이저(504)에 의해 해석된다. 잉크젯 기록장치(500)는 1 행분의 명령을 수신하고, 래스터라이징된 데이터는 지정된 위치나 크기 등에 따라 프린트 도트 패턴으로 변환되고, 래스터 데이터 메모리(505)에 저장된다. 문자의 기록 명령일 때, CPU(501)는 폰트 데이터(508)로부터 문자의 윤곽 정보를 읽어들이고, 래스터라이저(504)가 지정된 위치나 크기 등에 따라 프린트 도트 패턴(비트맵 데이터)로 변환시켜서, 래스터 데이터 메모리(505)에 저장한다.
- <296> 이 때, CPU(501)는, 메인 스캔 방향에 가까운 경사선에 대해서 비트맵 데이터로부터 윤곽부의 계단 모양 변화부를 검지한다. 그 후, CPU(501)는 참조패턴을 이용해 계단 모양 변화부에 재기 보정을 실행한다. 즉, 계단 모양 변화부의 도트가, 계단 모양 변화부의 경사도에 따라 더 작은 도트로 변환된다.
- <297> 래스터 데이터 메모리(505)에 저장된 프린트 도트 패턴(비트맵 데이터)은, 프린터 엔진(510)에 전송되고, 프린트 도트 패턴이 기록 매체에 인쇄된다. 이 때, 프린트 도트 패턴은, 프린터 드라이버(51)에 의해 압력 발생 수단이 구동되면서, 메인 스캔 방향과 서브 스캔 방향으로 프린트된다.
- <298> 여기서, 소프트웨어(프로그램)에 의해 계단 모양 변화부 검출과 도트 데이터 변환이 실행된다. 그러나, 상술한

동작은, ASIC(application specific integrated circuit)와 같은 하드웨어만으로도 실행 가능하다.

- <299> 이와 같이 화상 형성 장치 측에서 비트 맵 전개와 재기 보정(도트 데이터 변환 처리)을 할 때, 호스트 컴퓨터와 화상 형성 장치 간 데이터 전송이 비트맵 데이터로 이뤄지지 않는다. 따라서, 처리 속도가 고속화되고 처리율이 향상된다.
- <300> 또한, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능하다.
- <301> 본 발명은, 일본출원 2005-150882(2005.05.24)에 기초한 것으로 그 전체 내용을 인용한 것이다.

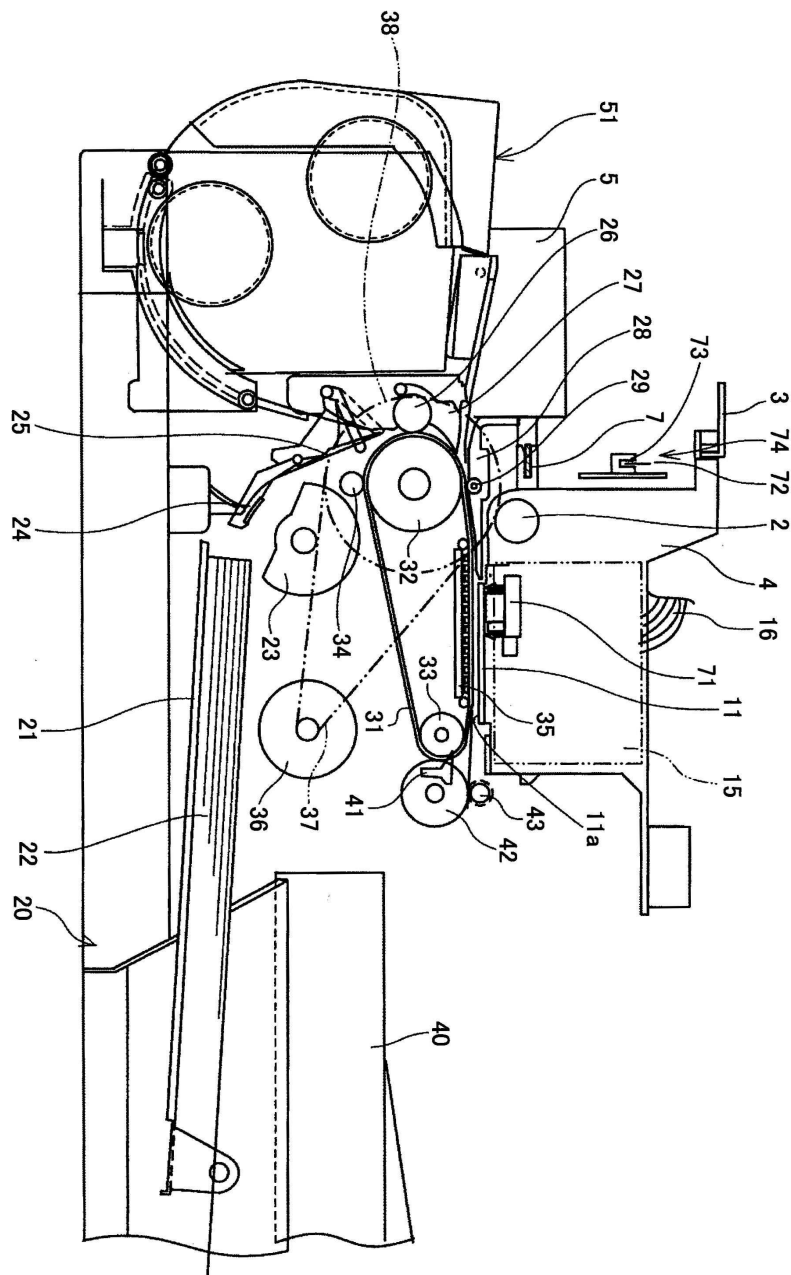
도면의 간단한 설명

- <42> 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 다치 도트를 형성할 수 있는 잉크젯 기록장치의 일 예를 나타낸 개략도이다.
- <43> 도 2는 도 1의 잉크젯 기록장치의 일 예를 나타내는 평면도이다.
- <44> 도 3은 도 2의 잉크 방울 분사 헤드 구성의 일 예를 나타내는 설명도이다.
- <45> 도 4는 도 2의 잉크 방울 분사 헤드 구성의 다른 예를 나타내는 설명도이다.
- <46> 도 5는 액실을 장축 방향으로 봤을 때, 잉크 방울 분사 헤드의 단면도를 나타낸다.
- <47> 도 6은 액실을 단축 방향으로 봤을 때, 잉크 방울 분사 헤드의 단면도를 나타낸다.
- <48> 도 7은 본 발명에 따른 잉크젯 기록장치의 제어부를 나타내는 개요도이다.
- <49> 도 8은 도 7의 헤드 구동부 및 헤드 드라이버의 일 예를 나타내는 개요도이다.
- <50> 도 9는 도 8의 헤드 드라이버의 동작을 나타내는 시간에 따른 개요도이다.
- <51> 도 10은 본 발명에 있어서 화상 처리 방법을 실행하는 프로그램을 탑재한 화상 형성 장치의 개요도이다.
- <52> 도 11은 재기 보정을 하지 않는 화상 처리로 얻어진 도트 데이터를 사용하여 인쇄한 문자 예를 나타낸다.
- <53> 도 12는 메인 스캔 방향에 거의 평행한 도 11의 문자의 경사선 위치에서의 도트 위치를 나타내는 설명도이다.
- <54> 도 13은 서브 스캔 방향에 거의 평행한 도 11의 문자의 경사선 위치에서의 도트 위치를 나타내는 설명도이다.
- <55> 도 14는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제1 예를 나타내는 설명도이다.
- <56> 도 15는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제2 예를 나타내는 설명도이다.
- <57> 도 16은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제3 예를 나타내는 설명도이다.
- <58> 도 17은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제4 예를 나타내는 설명도이다.
- <59> 도 18은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제5 예를 나타내는 설명도이다.
- <60> 도 19는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제6 예를 나타내는 설명도이다.
- <61> 도 20은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제7 예를 나타내는 설명도이다.
- <62> 도 21은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제8 예를 나타내는 설명도이다.
- <63> 도 22는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 서브 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치를 나타내는 설명도이다.

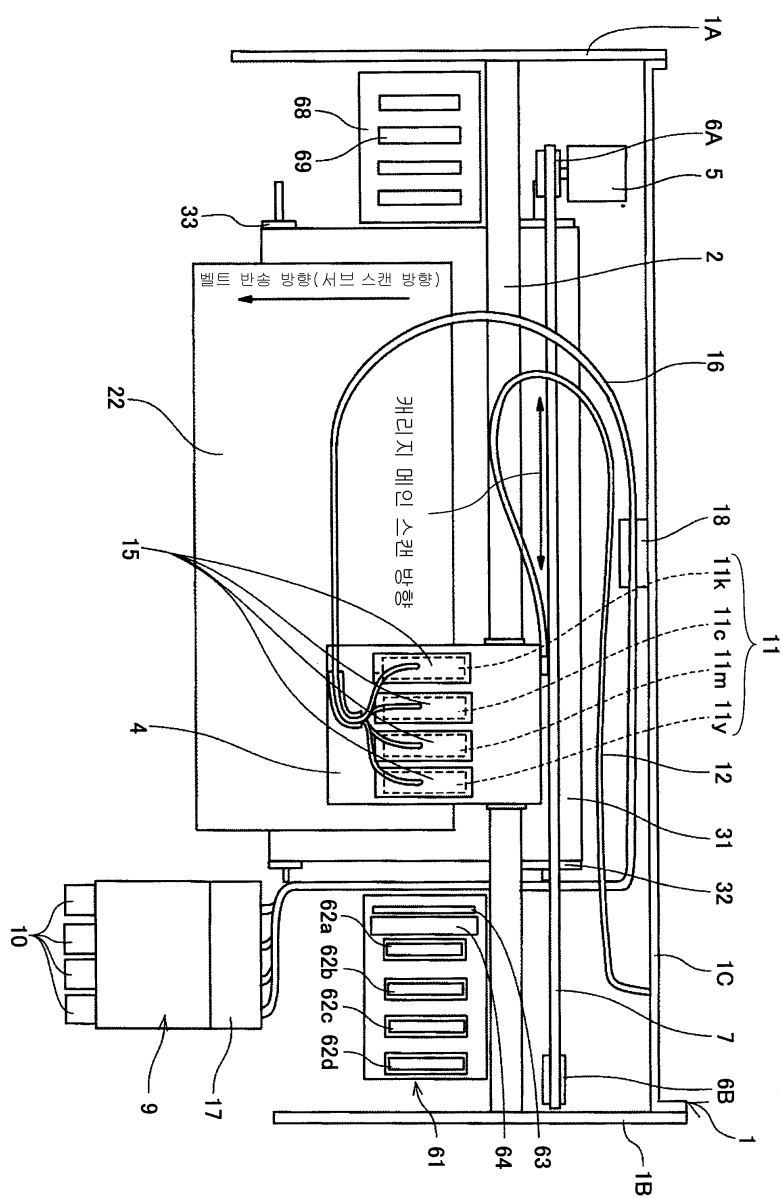
- <64> 도 23은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선에 적용된 재기 보정의 제1 예를 나타낸 설명도이다.
- <65> 도 24는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선에 적용된 재기 보정의 제2 예를 나타낸 설명도이다.
- <66> 도 25는 패턴 매칭 방법에 사용되는 일반적인 윈도를 나타내는 설명도이다.
- <67> 도 26은 본 발명의 실시형태에 따른 패턴 매칭 방법에 사용되는 윈도를 나타내는 설명도이다.
- <68> 도 27은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 패턴 매칭 처리를 나타내는 흐름도이다.
- <69> 도 28은 도 27의 패턴 매칭 처리에서 공백 도트를 작은 도트로 변환하는데 사용되는 참조 패턴을 나타내는 설명도이다.
- <70> 도 29는 도 27의 패턴 매칭 처리에서 화상 도트를 작은 도트로 변환하는데 사용되는 참조 패턴을 나타내는 설명도이다.
- <71> 도 30은 도 28 및 도 29의 참조 패턴을 사용하여 패턴 매칭 처리가 된 도트 데이터의 일 예를 나타내는 설명도이다.
- <72> 도 31은 본 발명의 제1 실시형태에 따라, 공백 부분에 작은 잉크 방울을 도트 데이터 형성 처리하는 흐름을 나타낸다.
- <73> 도 32는 도 31의 작은 잉크 방울 도트 데이터 형성 처리의 일 예를 나타내는 설명도이다.
- <74> 도 33은 본 발명의 제1 실시형태에 따라, 폰트 데이터에서 작은 잉크 방울 도트 데이터 형성 처리의 흐름을 나타낸다.
- <75> 도 34는 도 33의 작은 잉크 방울 도트 데이터 형성 처리의 일 예를 나타내는 설명도이다.
- <76> 도 35는 본 발명의 제2 실시형태에 따른 재기 보정 처리를 나타내는 흐름도이다.
- <77> 도 36은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제1 예를 나타내는 설명도이다.
- <78> 도 37은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제2 예를 나타내는 설명도이다.
- <79> 도 38은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제3 예를 나타내는 설명도이다.
- <80> 도 39는 본 발명의 제2 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제4 예를 나타내는 설명도이다.
- <81> 도 40은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제5 예를 나타내는 설명도이다.
- <82> 도 41은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제6 예를 나타내는 설명도이다.
- <83> 도 42는 본 발명의 제2 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제7 예를 나타내는 설명도이다.
- <84> 도 43은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 메인 스캔 방향과 거의 평행한 문자의 경사선의 도트 위치에 대해 재기 보정을 실행한 제8 예를 나타내는 설명도이다.
- <85> 도 44는 본 발명에 따른 재기 보정 처리를 실행하는 프로그램을 탑재한 화상 형성 장치의 개요도이다.

도면

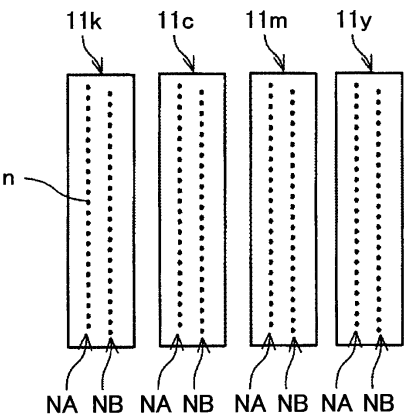
도면1



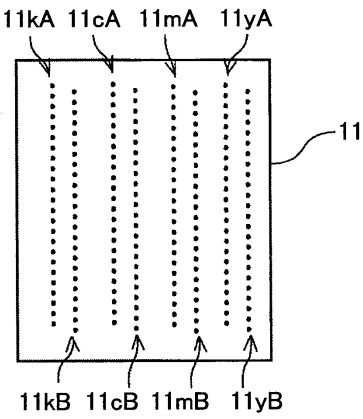
도면2



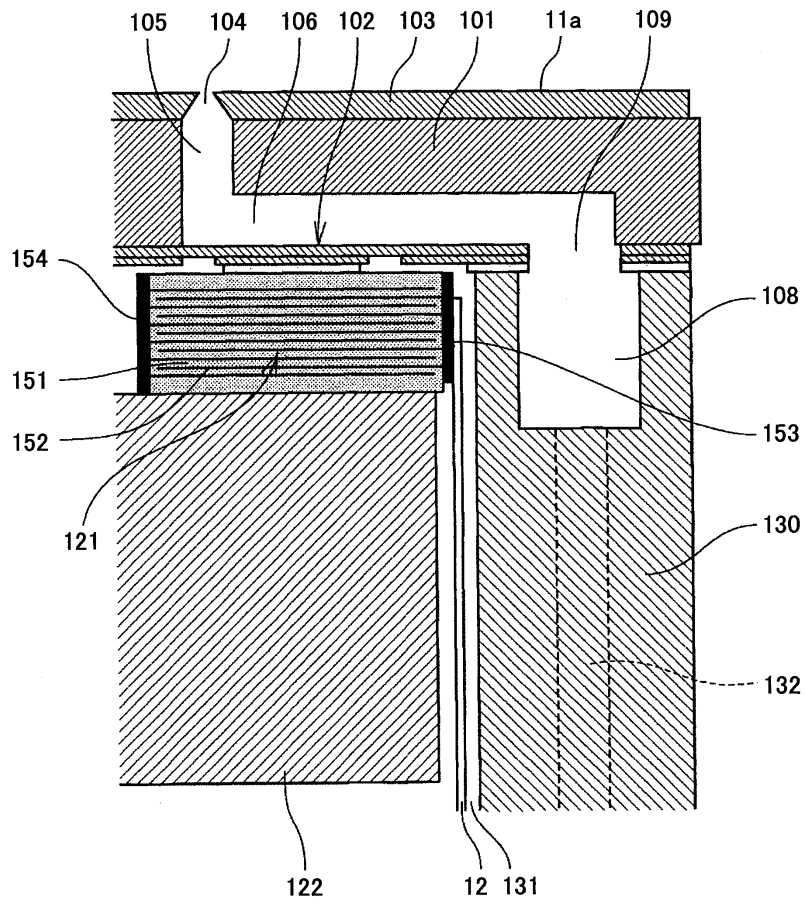
도면3



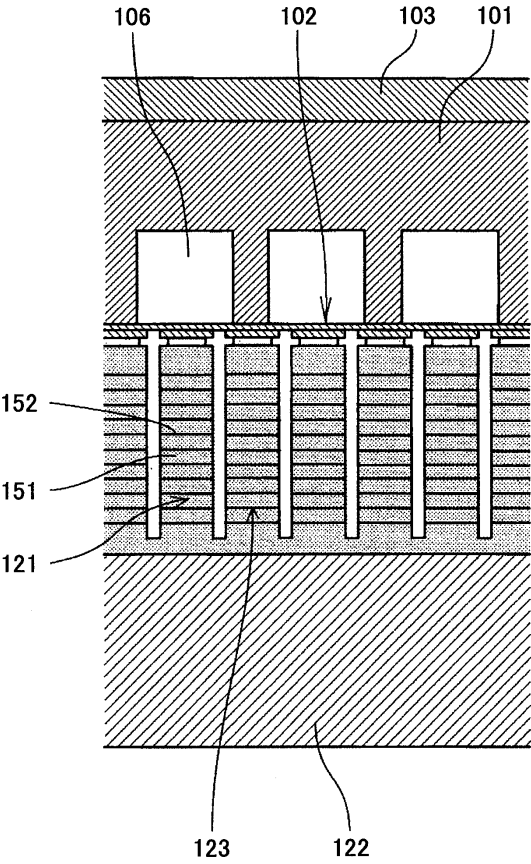
도면4



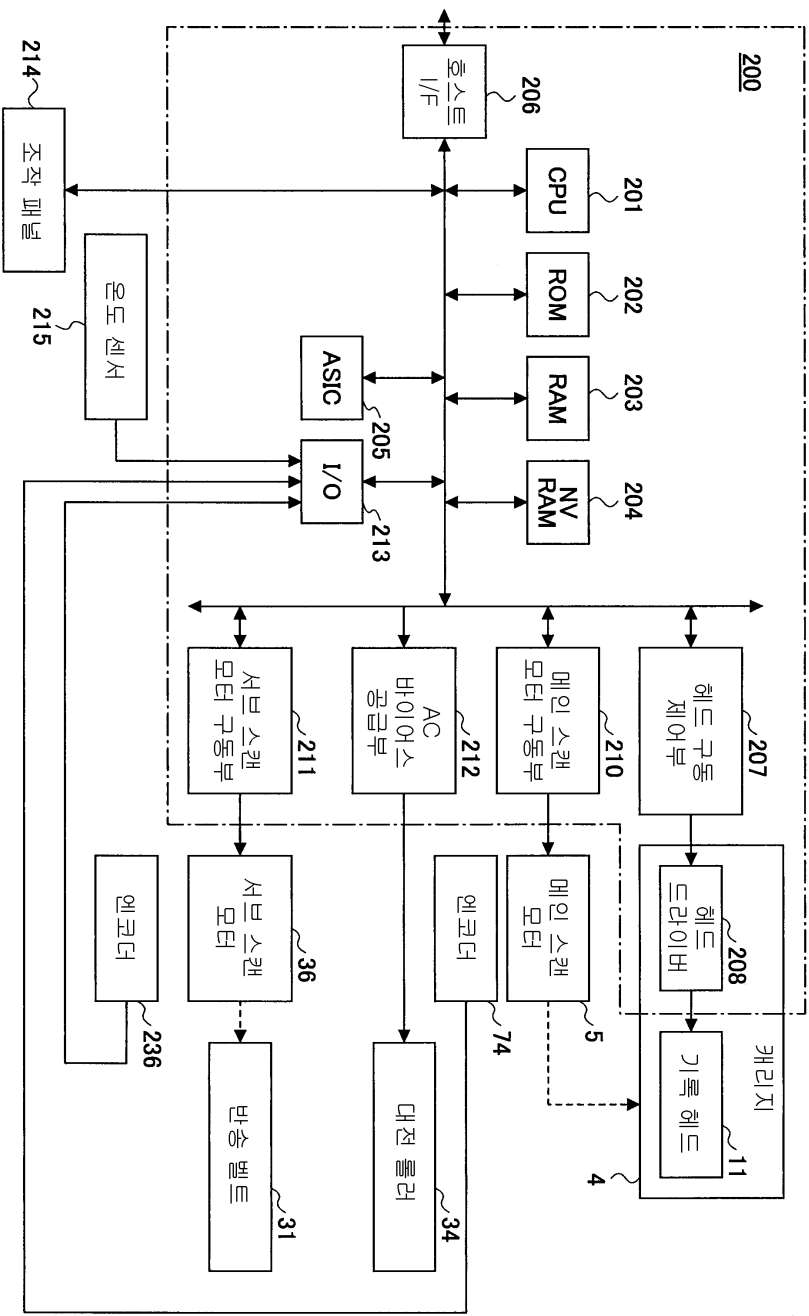
도면5



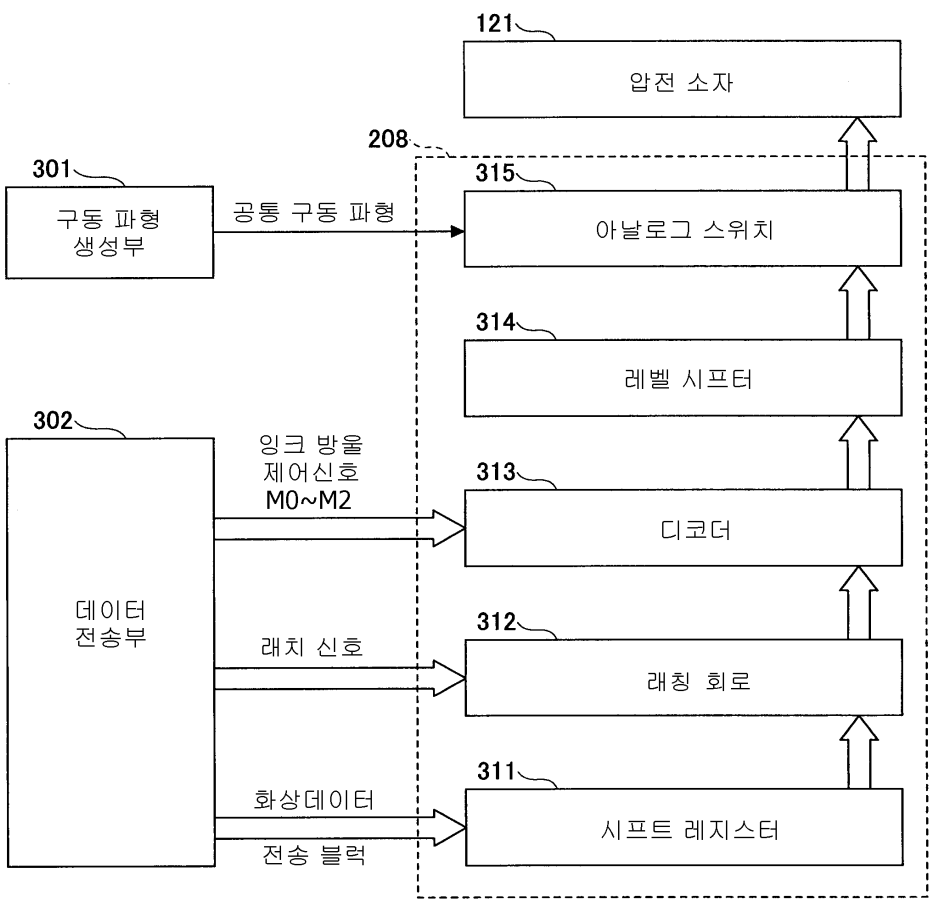
도면6



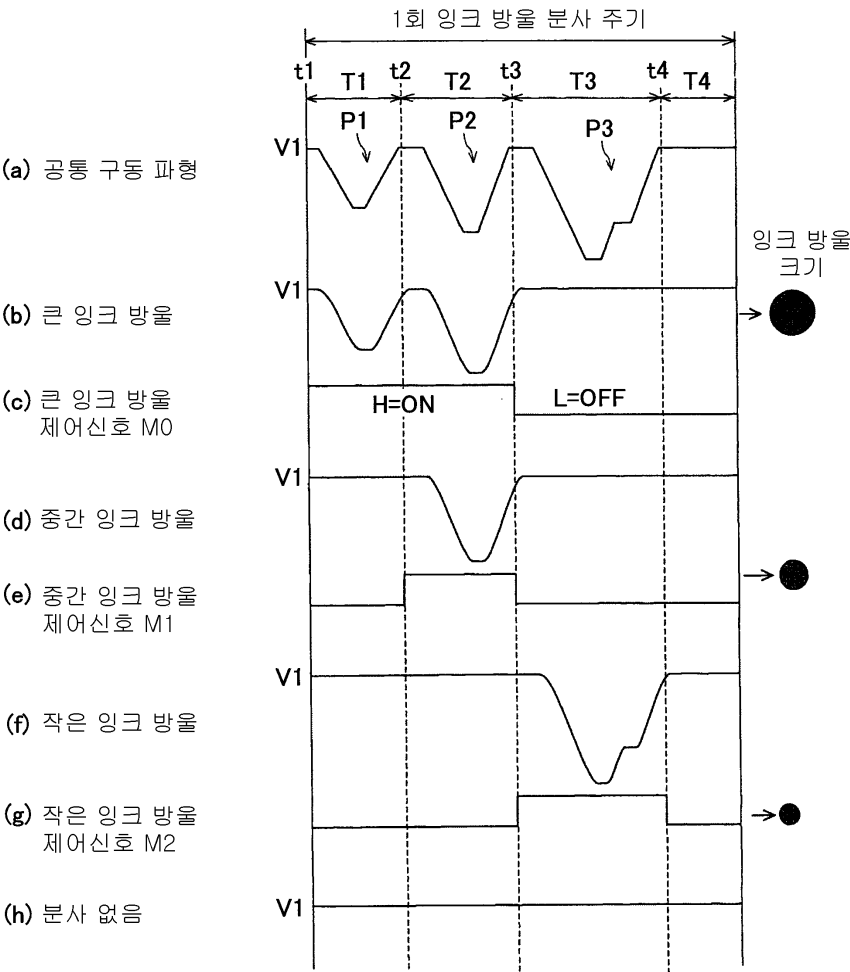
도면7



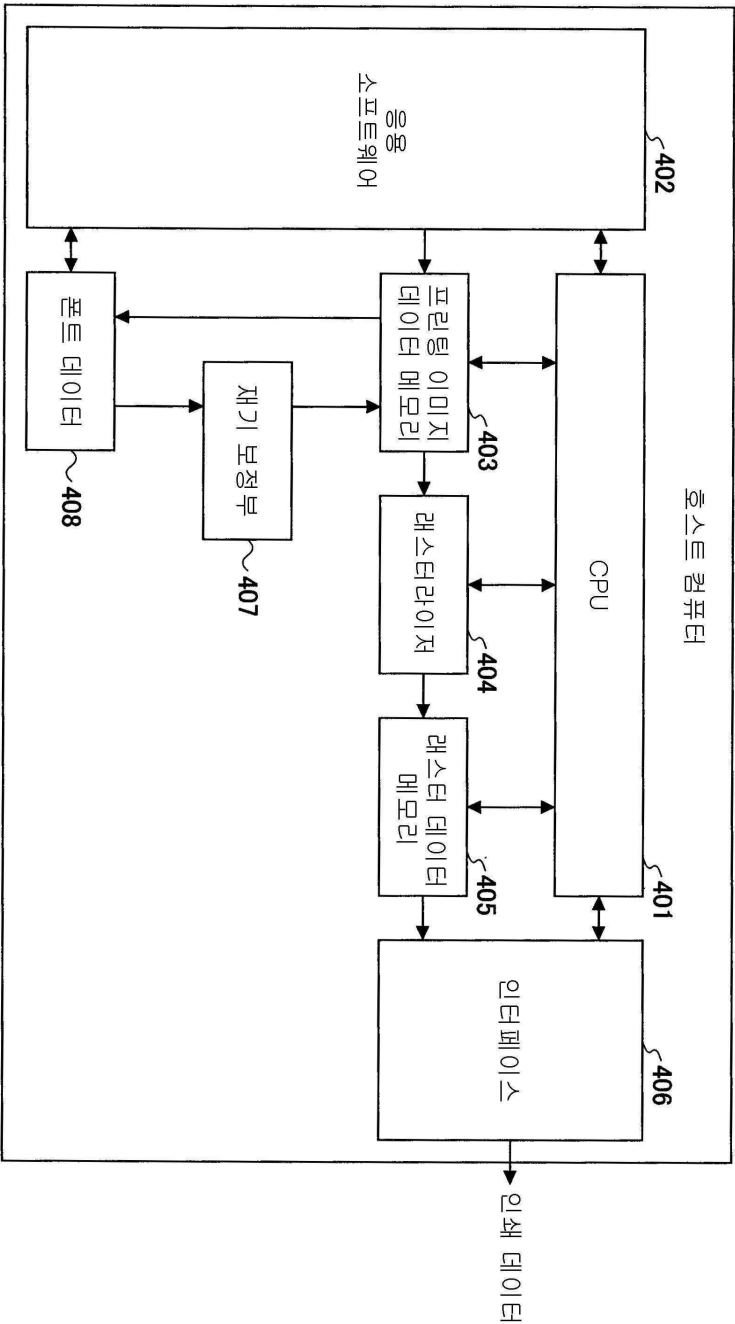
도면8



도면9



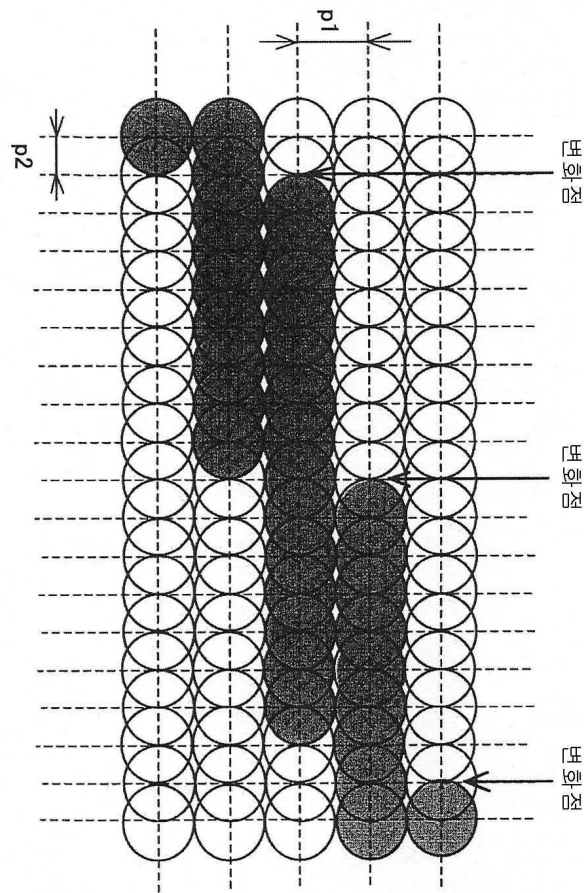
도면10



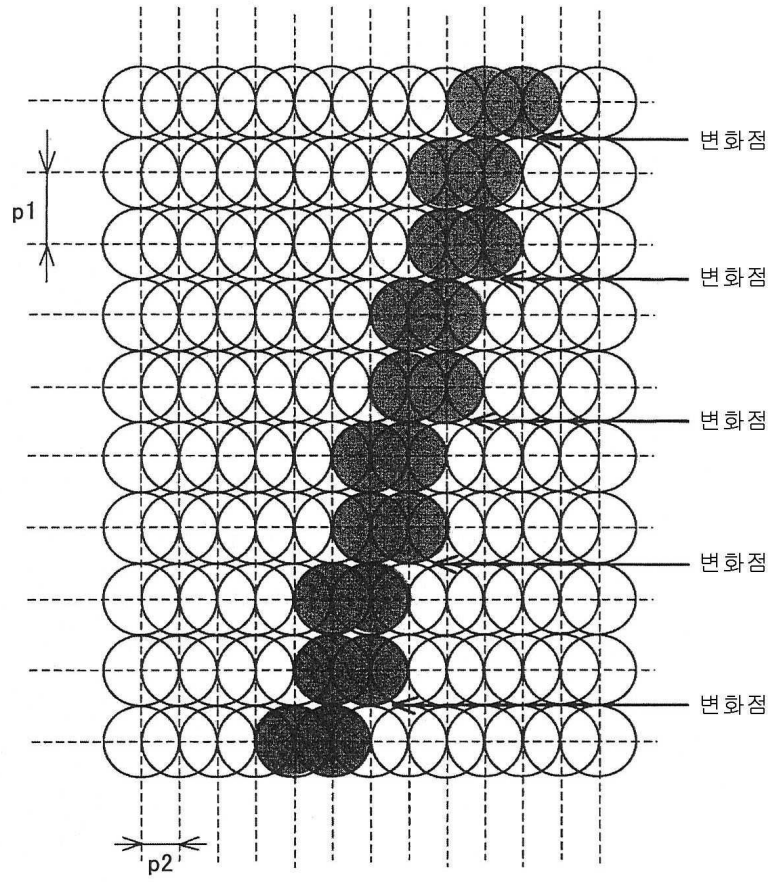
도면11

h

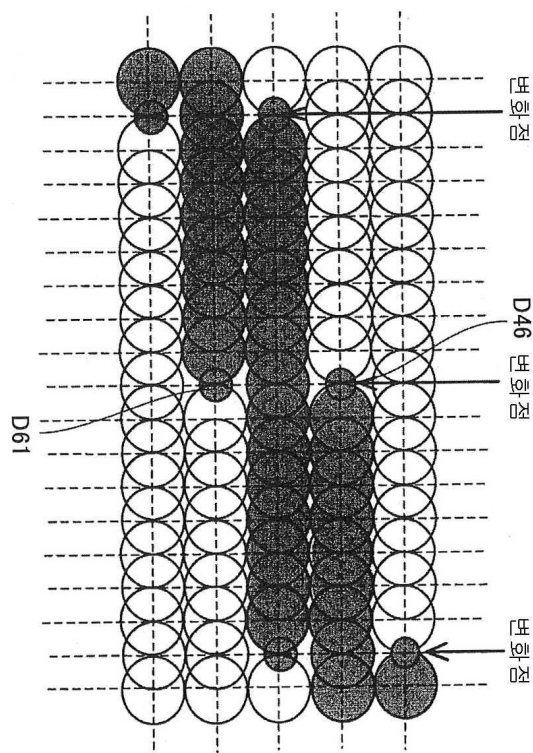
도면12



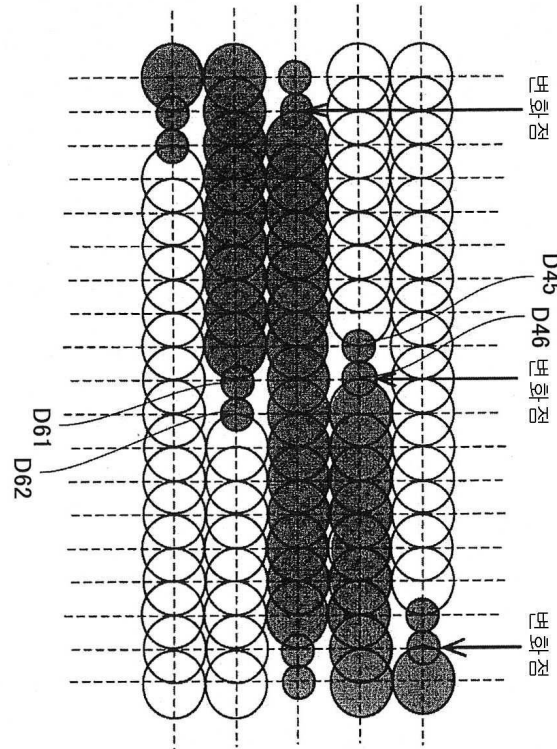
도면13



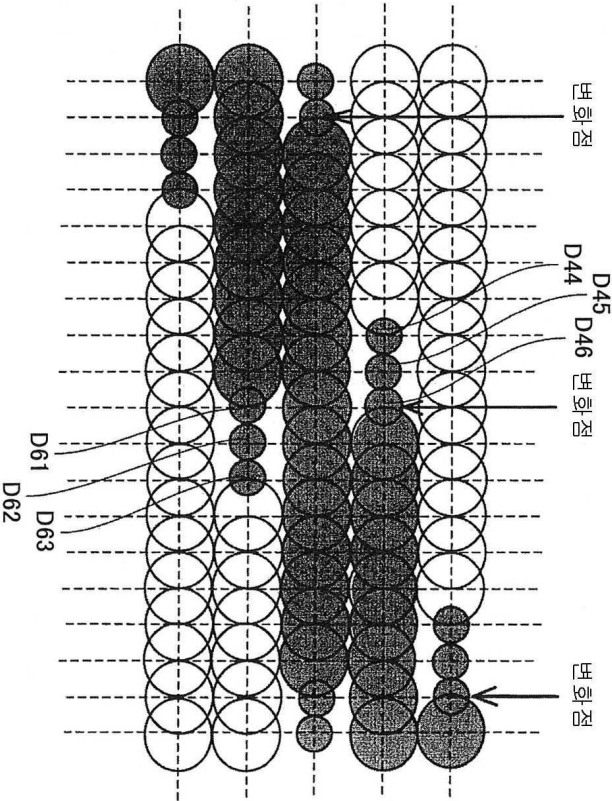
도면14



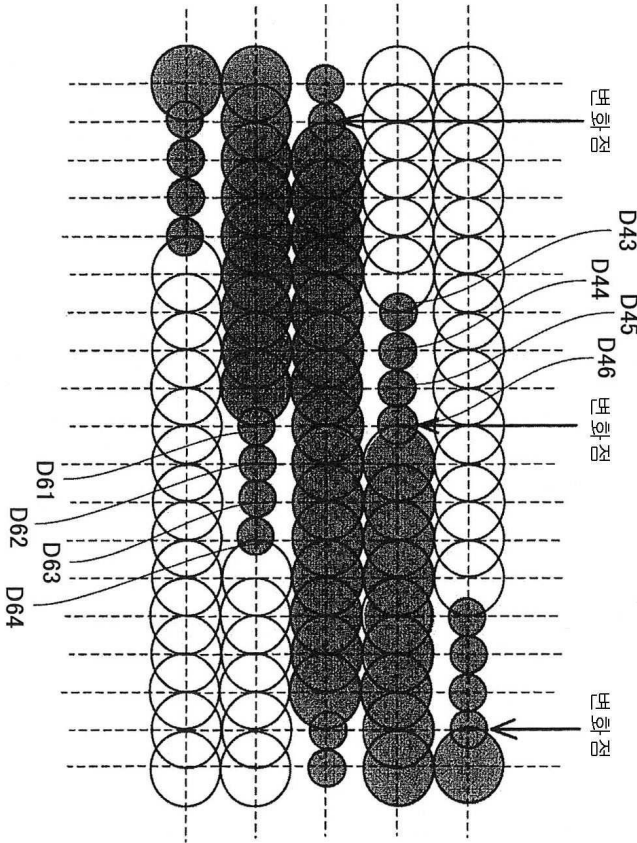
도면15



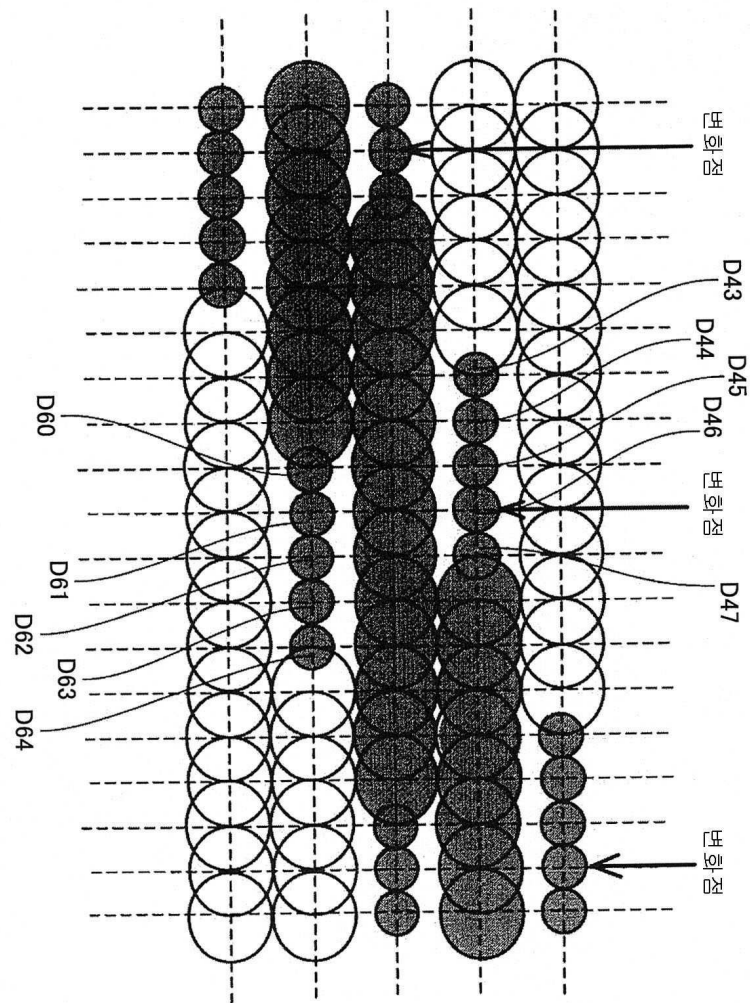
도면16



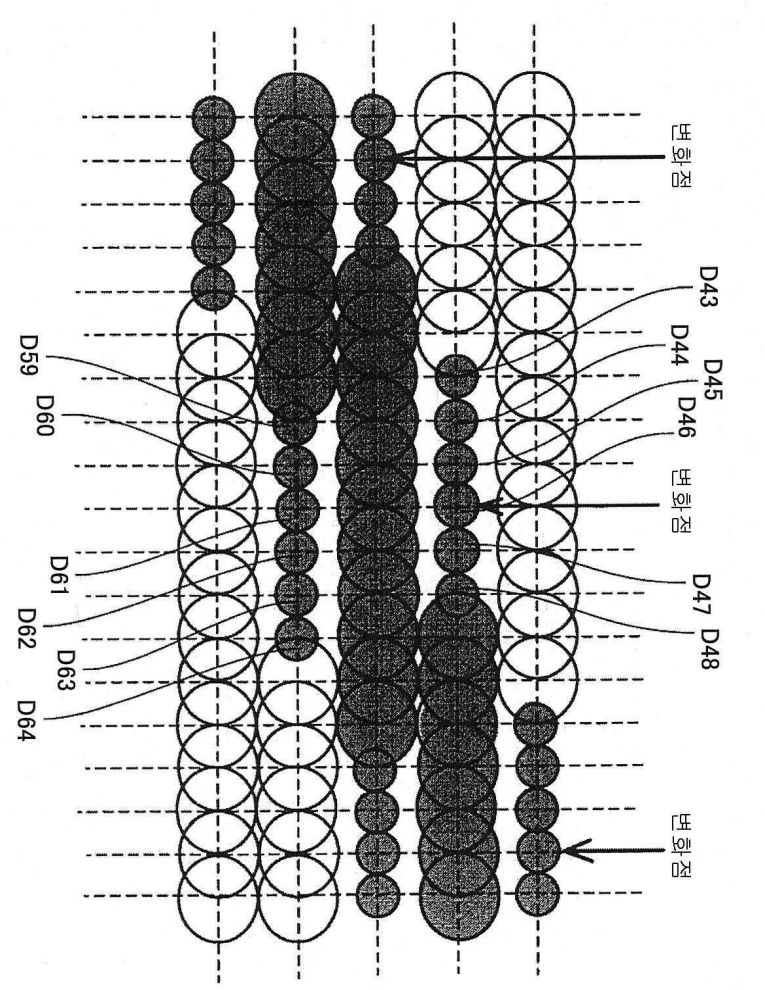
도면17



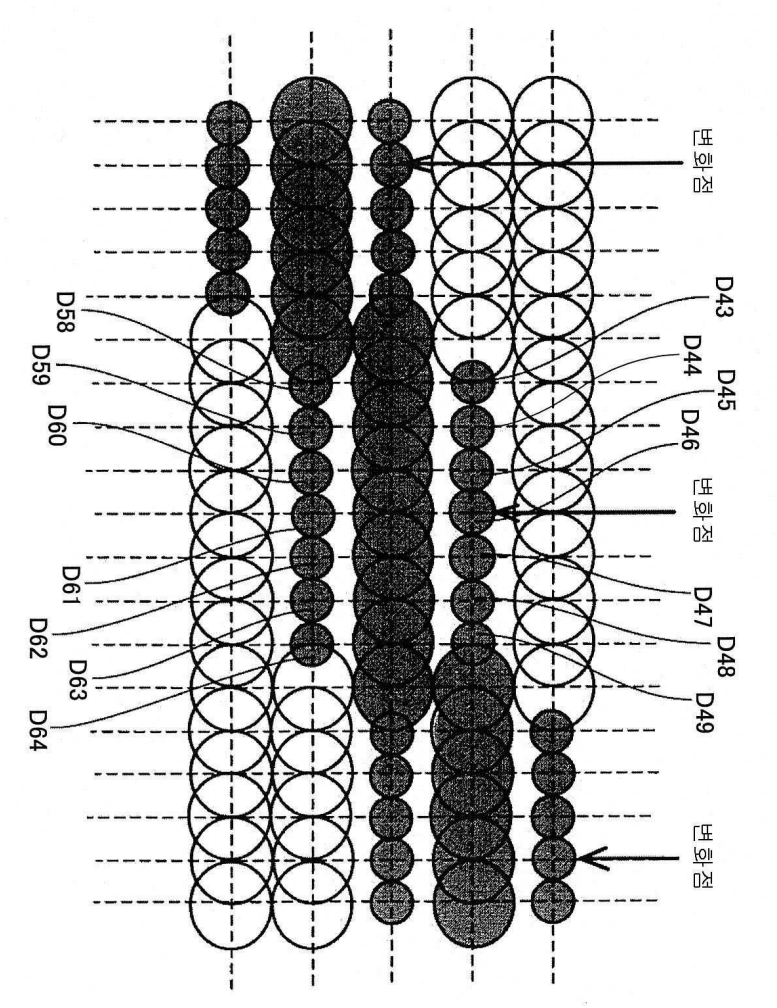
도면18



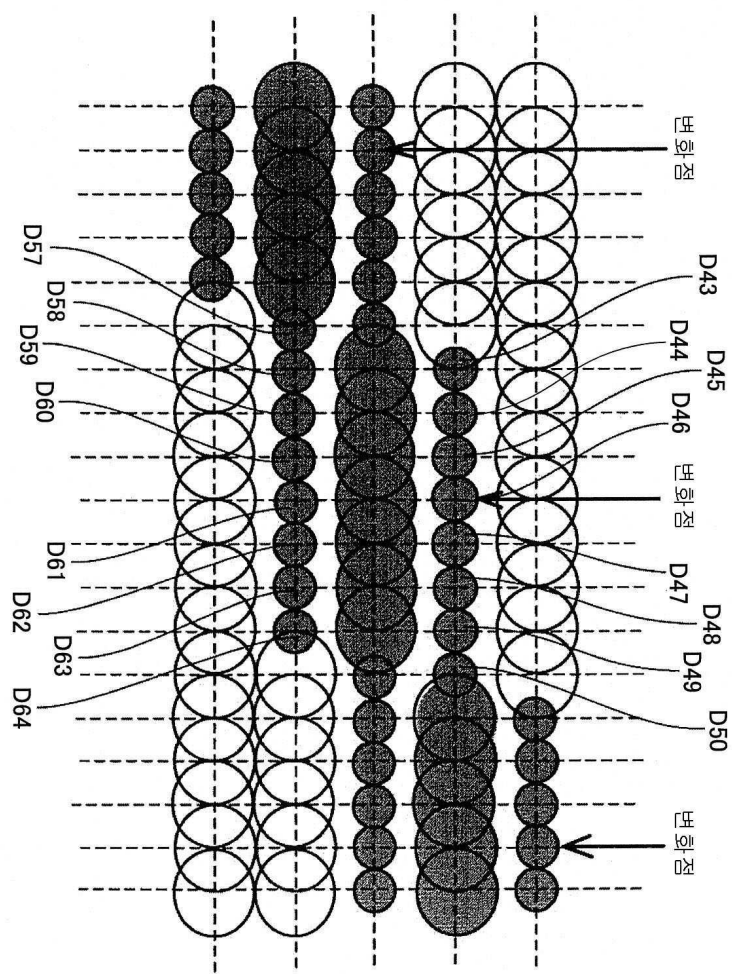
도면19



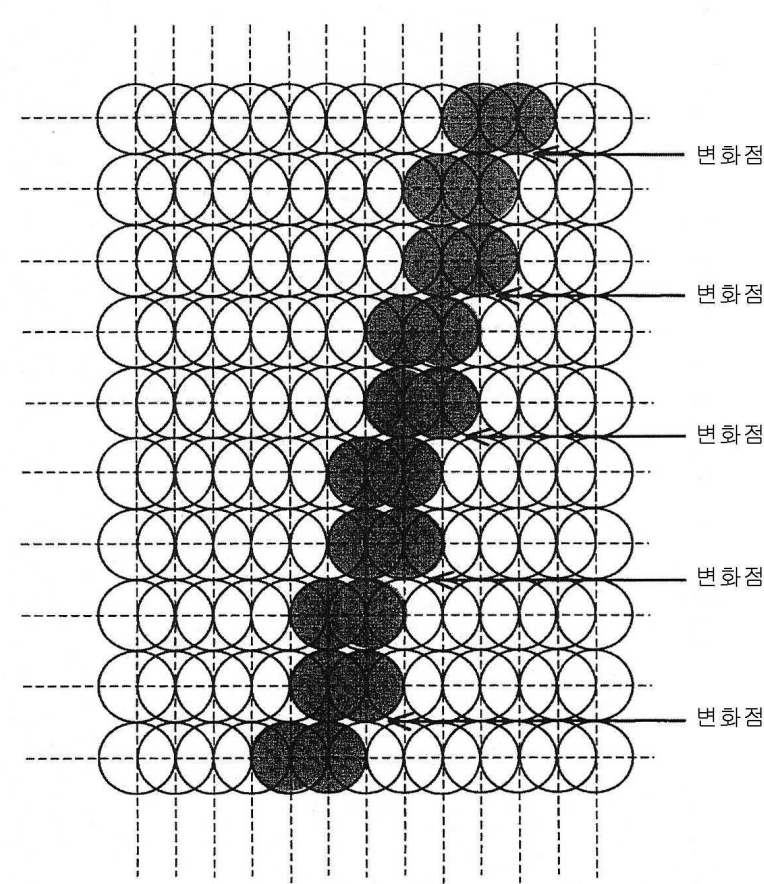
도면20



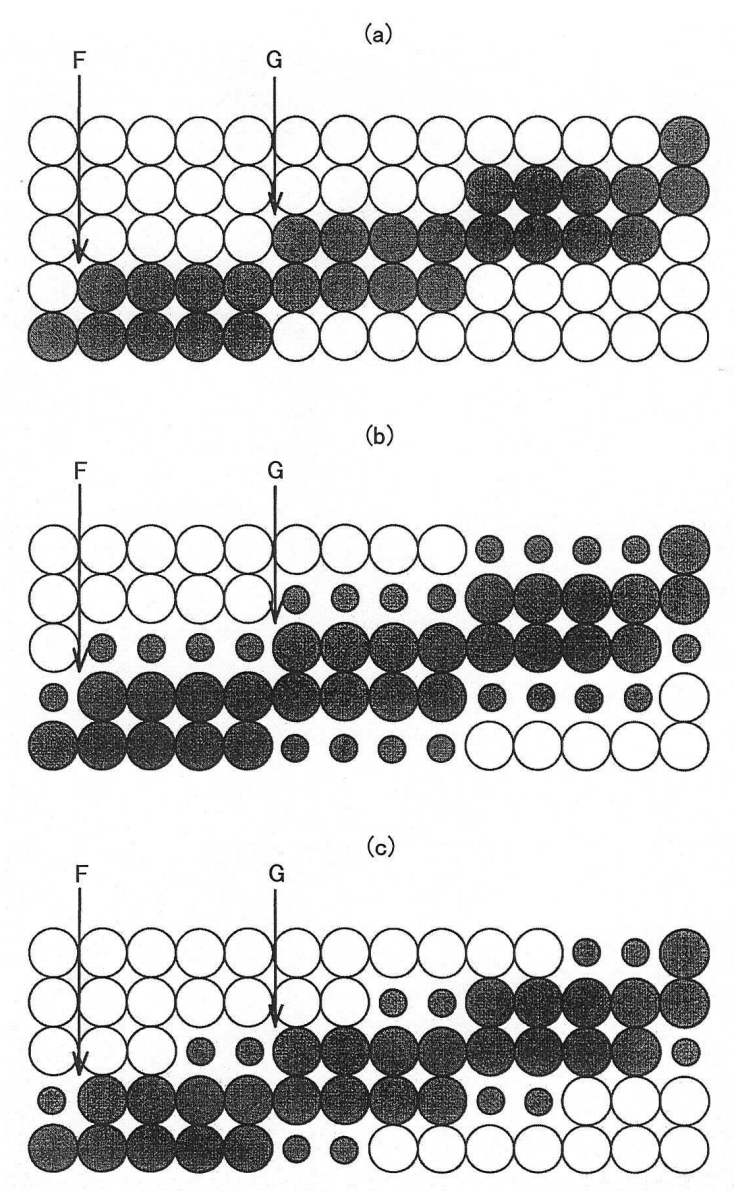
도면21



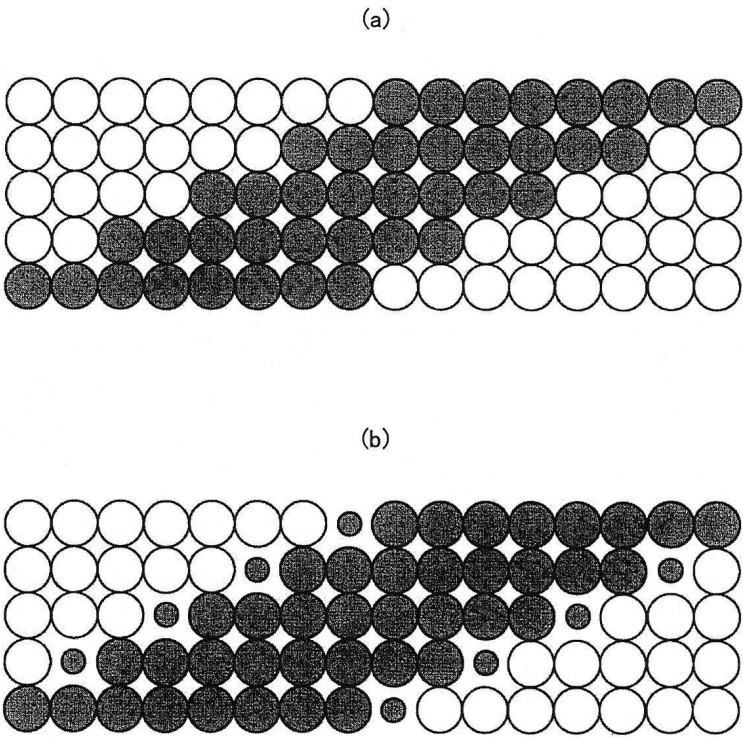
도면22



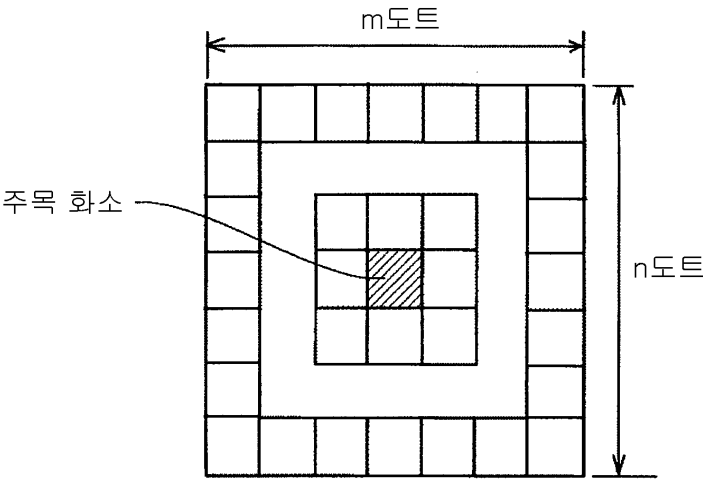
도면23



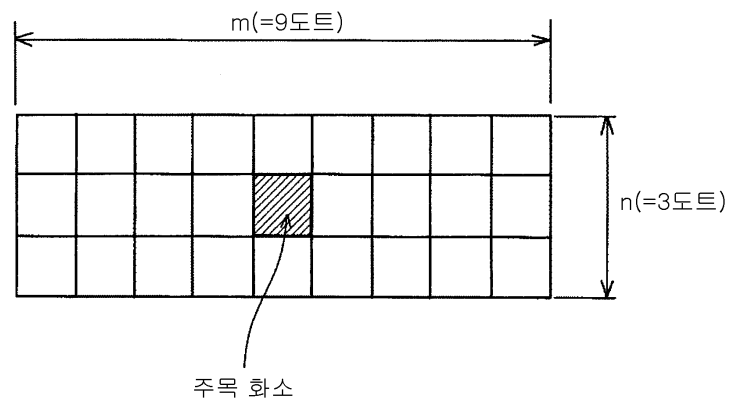
도면24



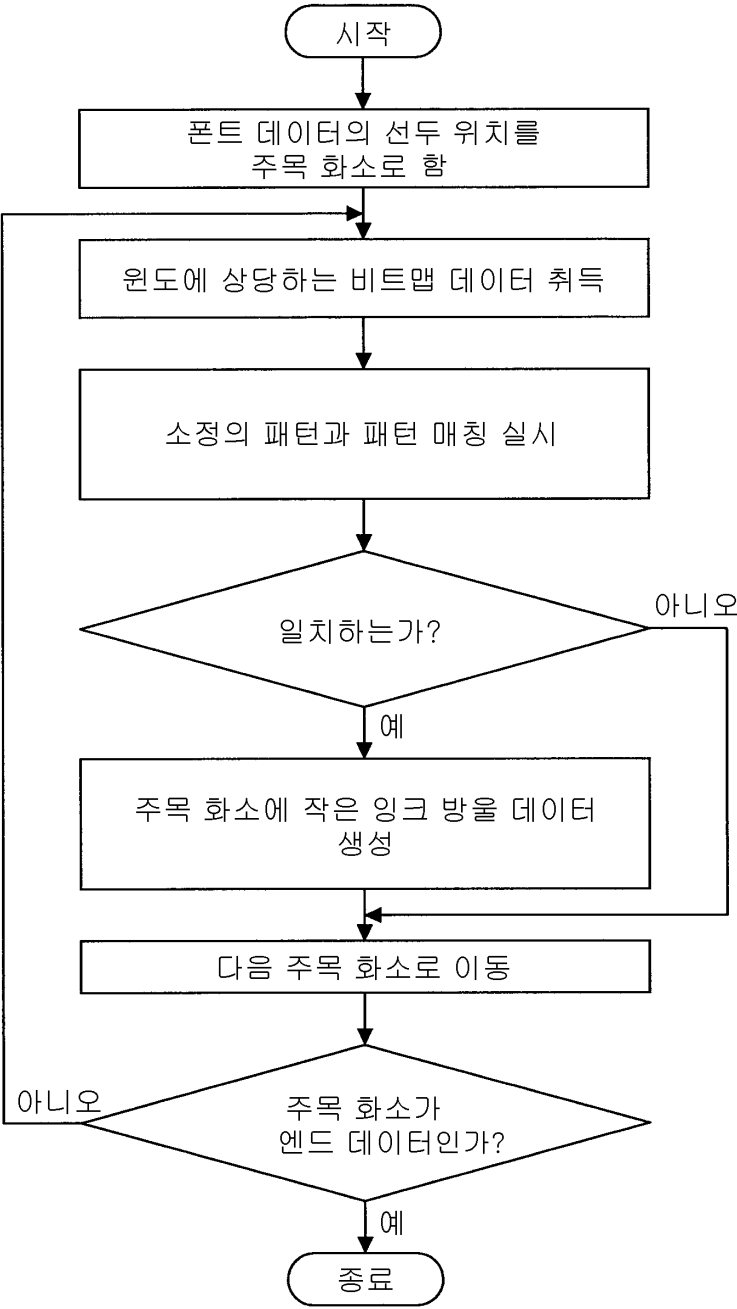
도면25



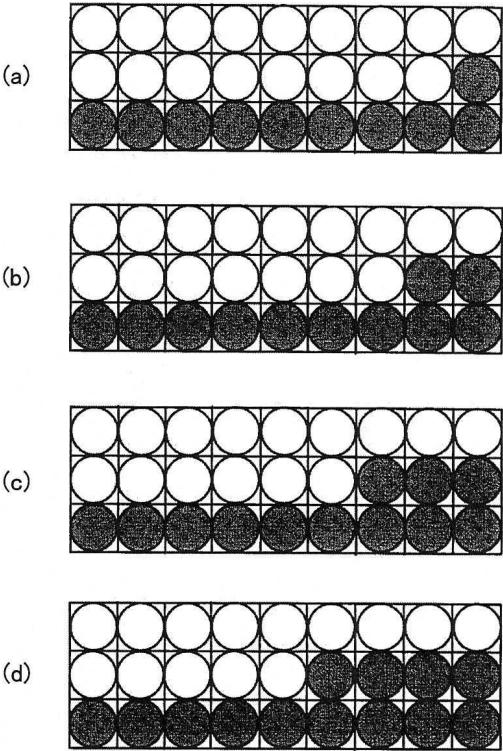
도면26



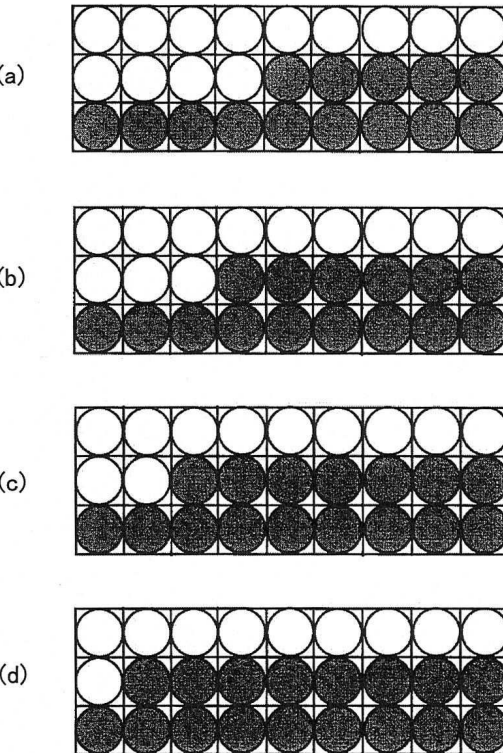
도면27



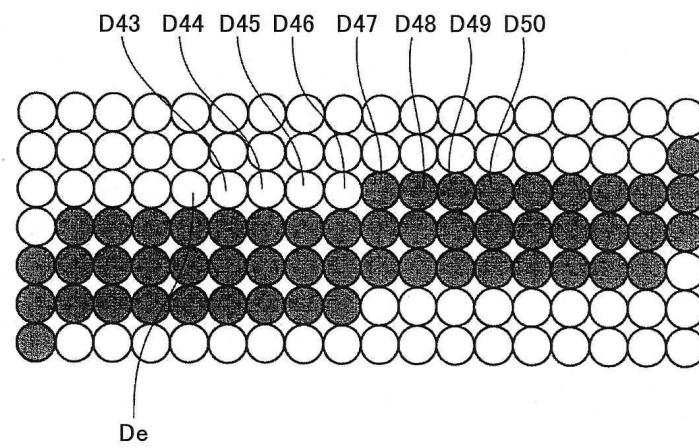
도면28



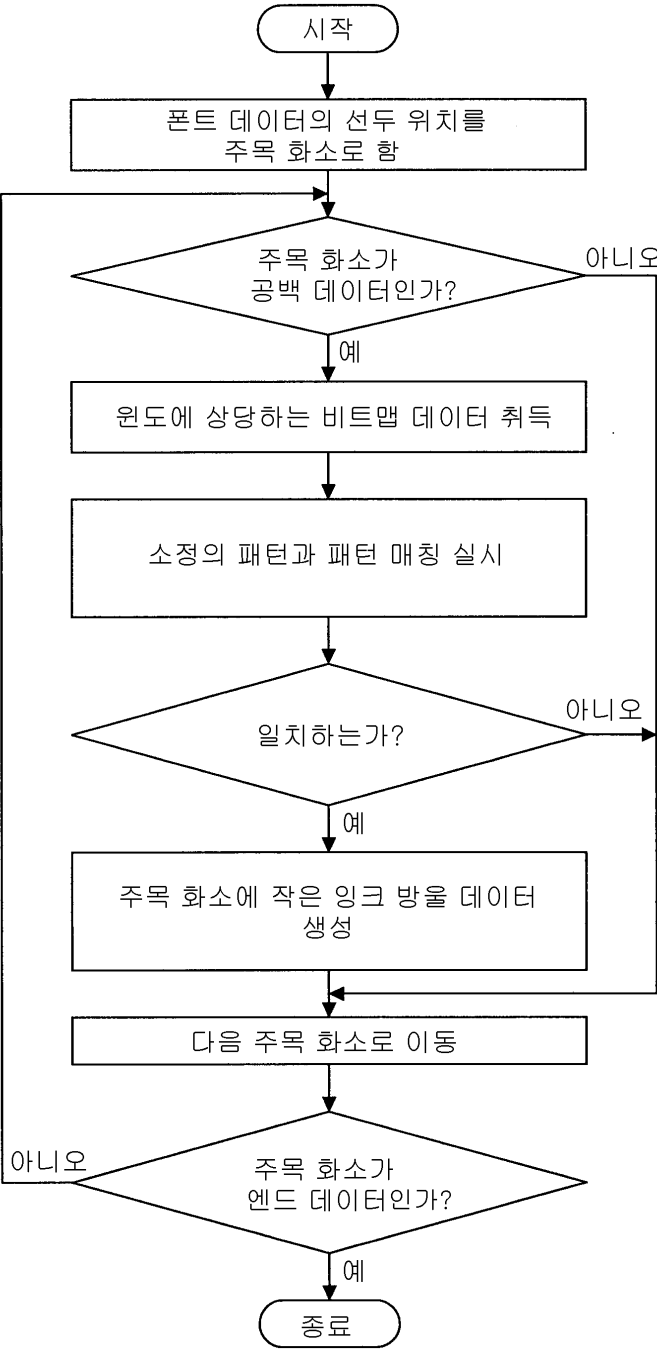
도면29



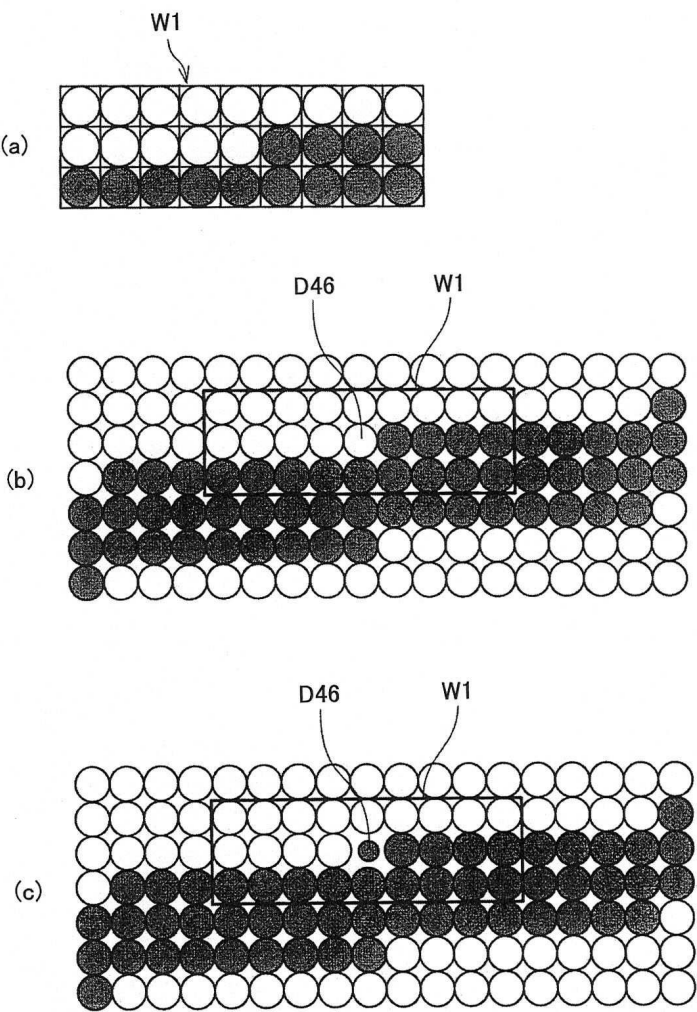
도면30



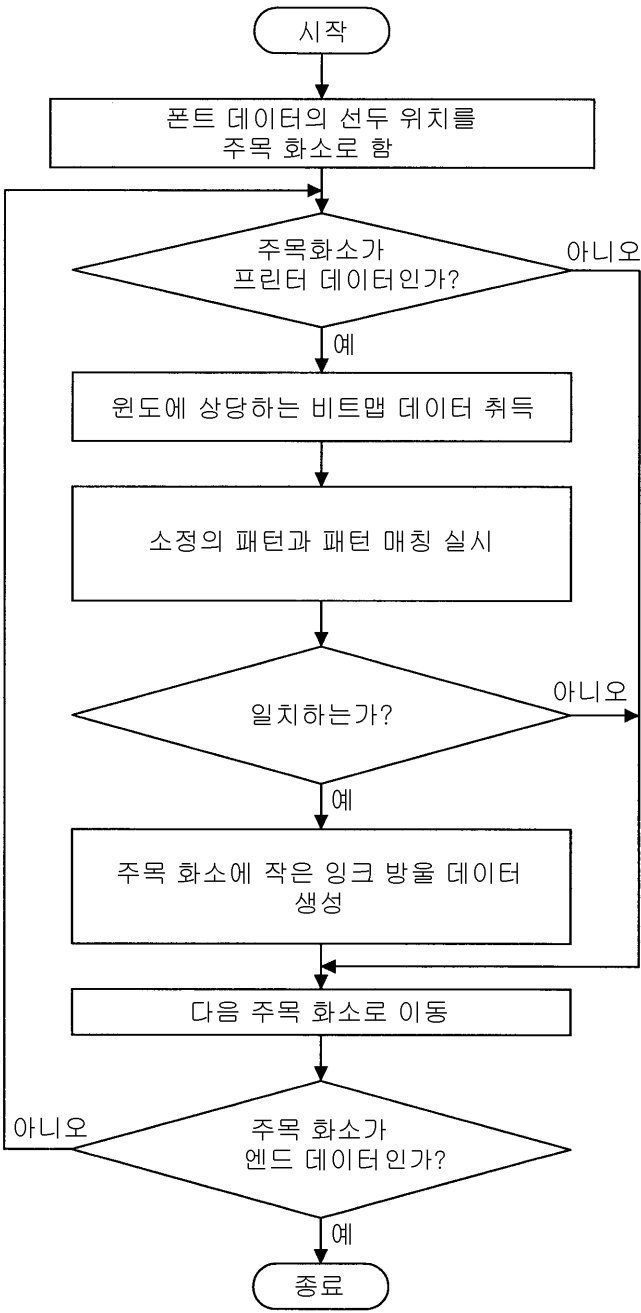
도면31



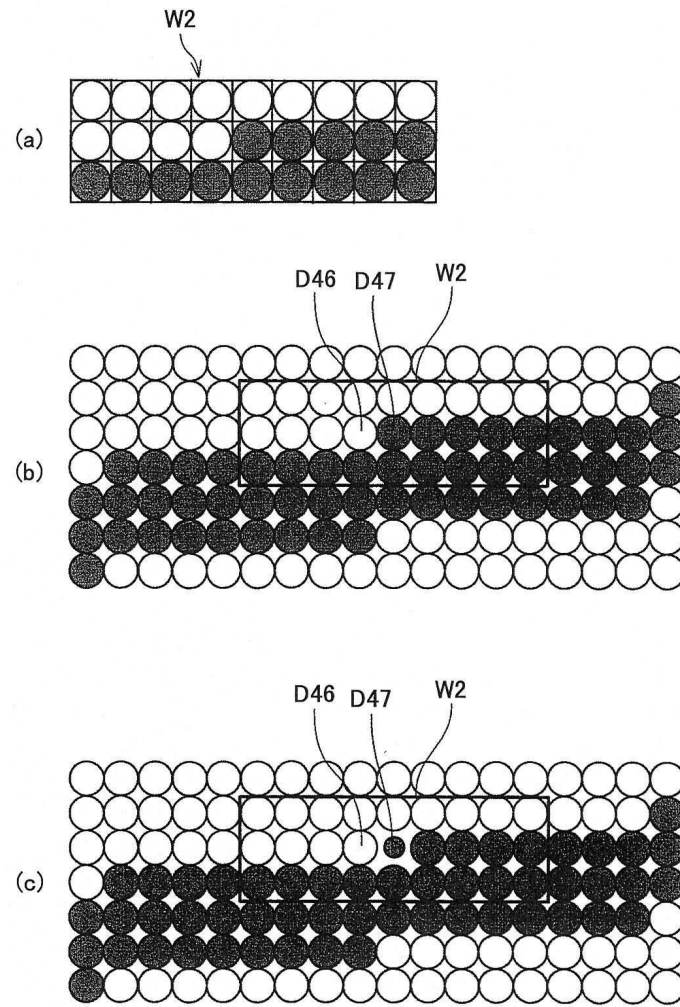
도면32



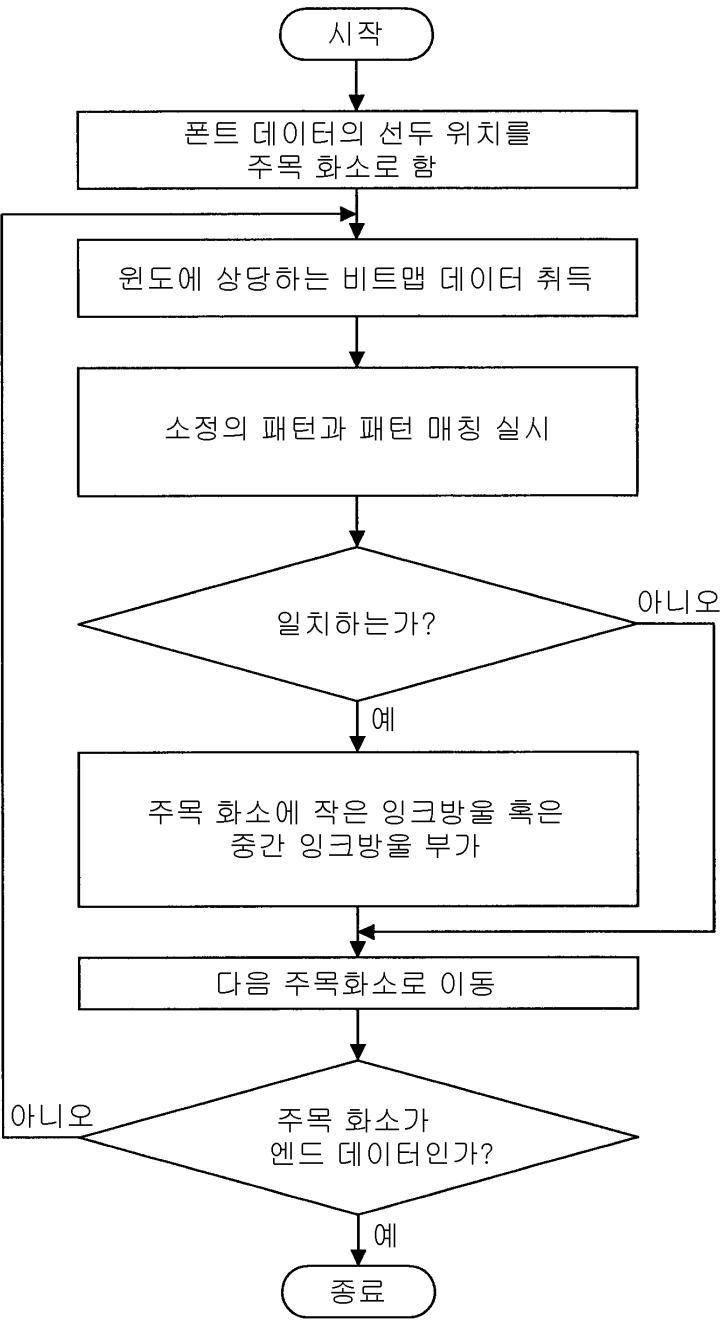
도면33



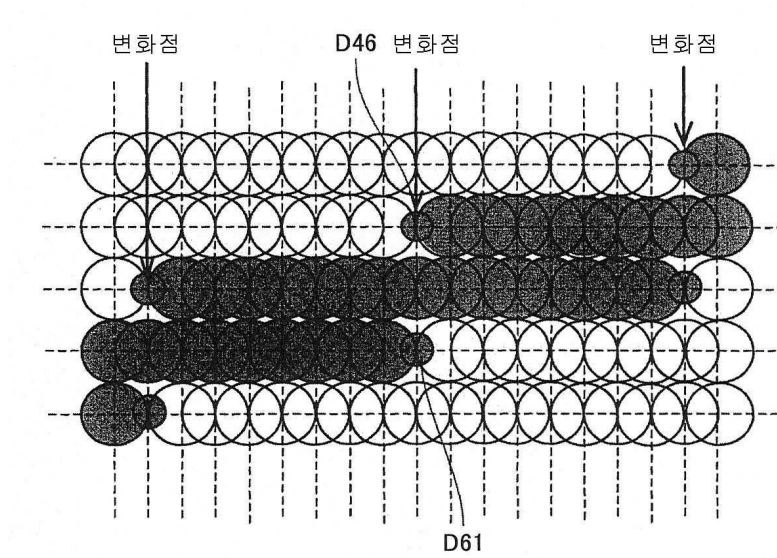
도면34



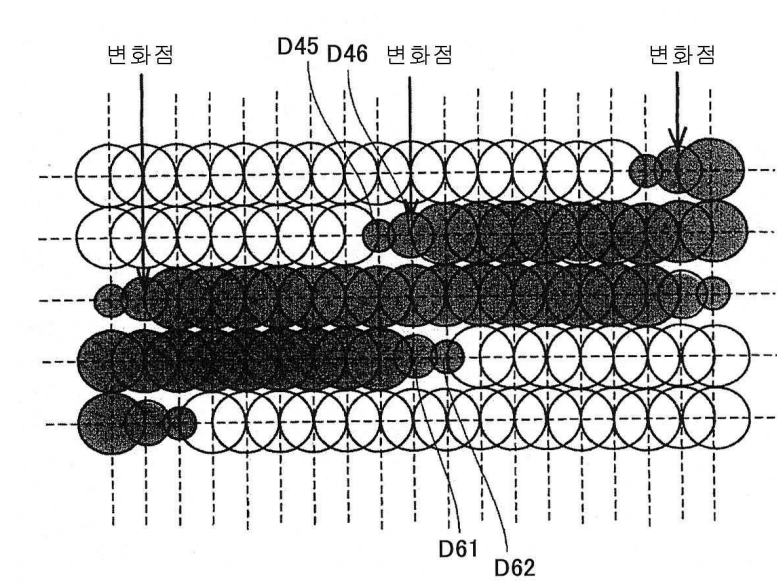
도면35



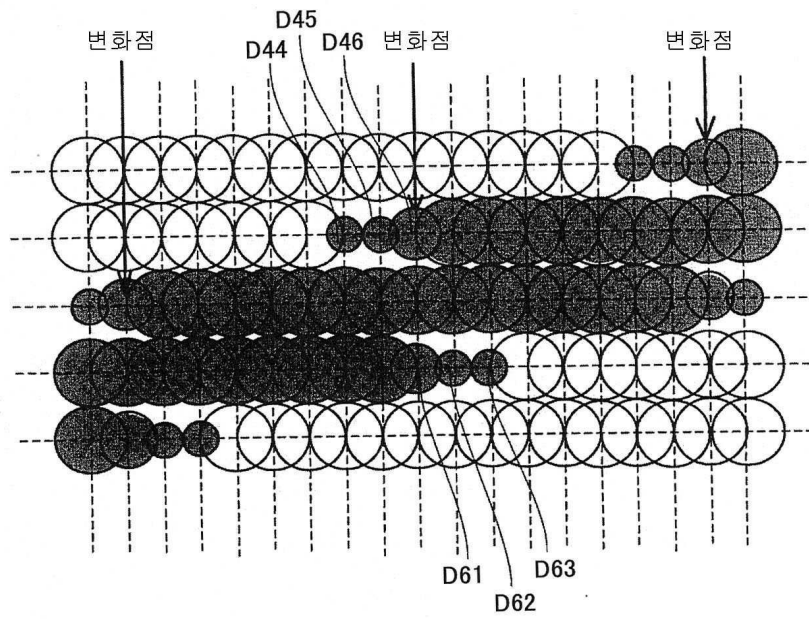
도면36



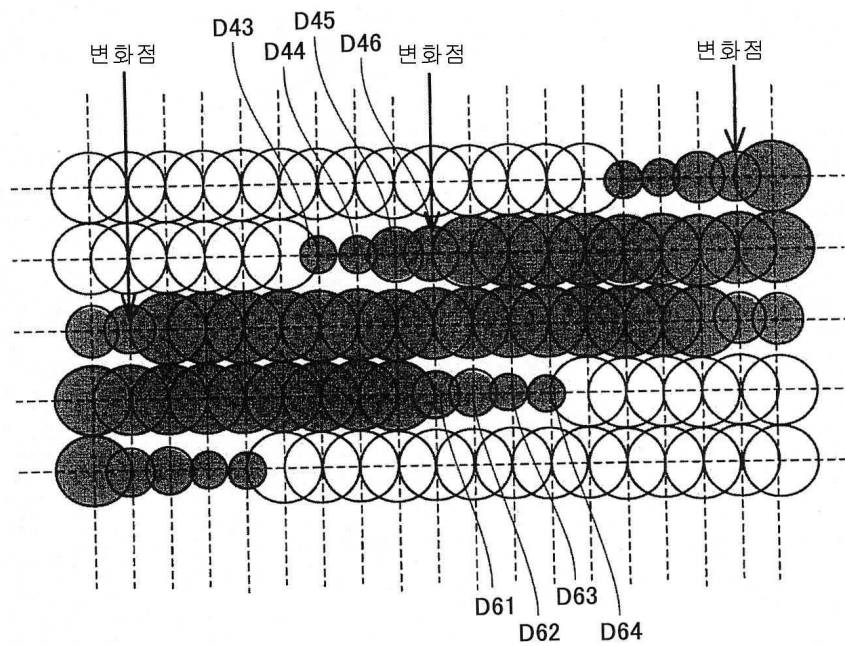
도면37



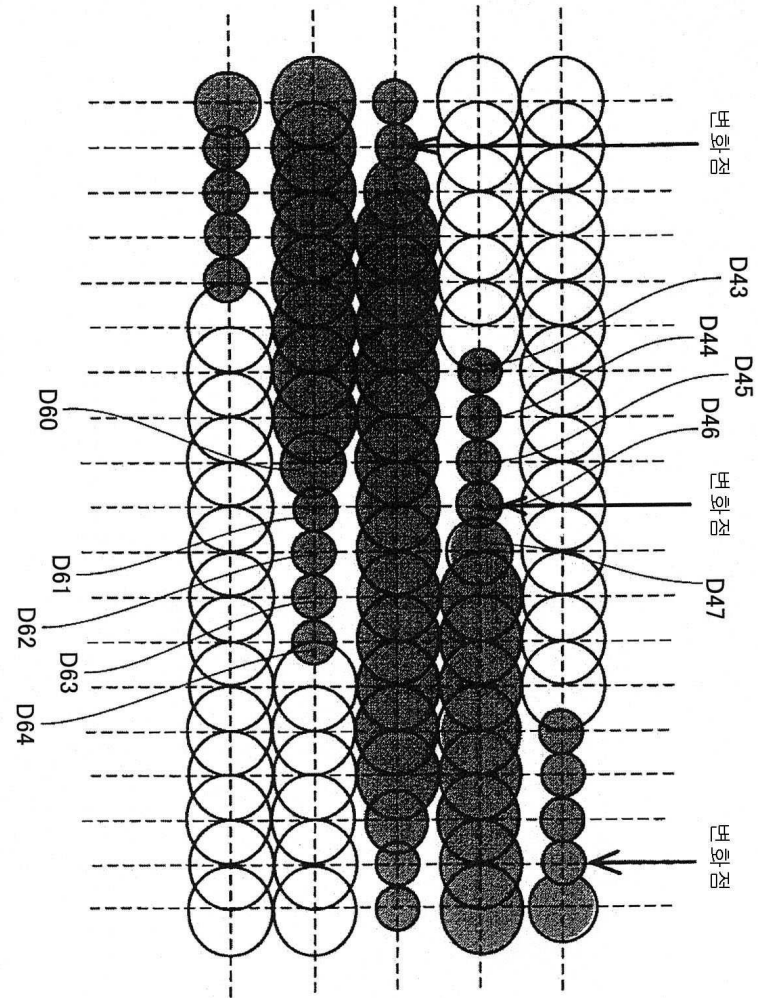
도면38



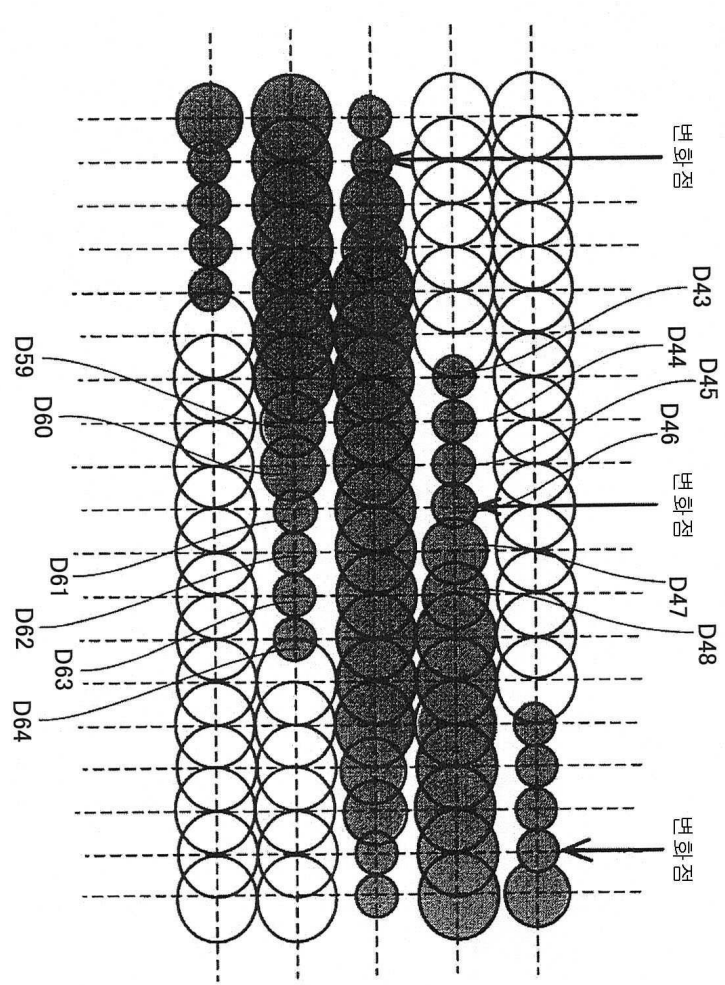
도면39



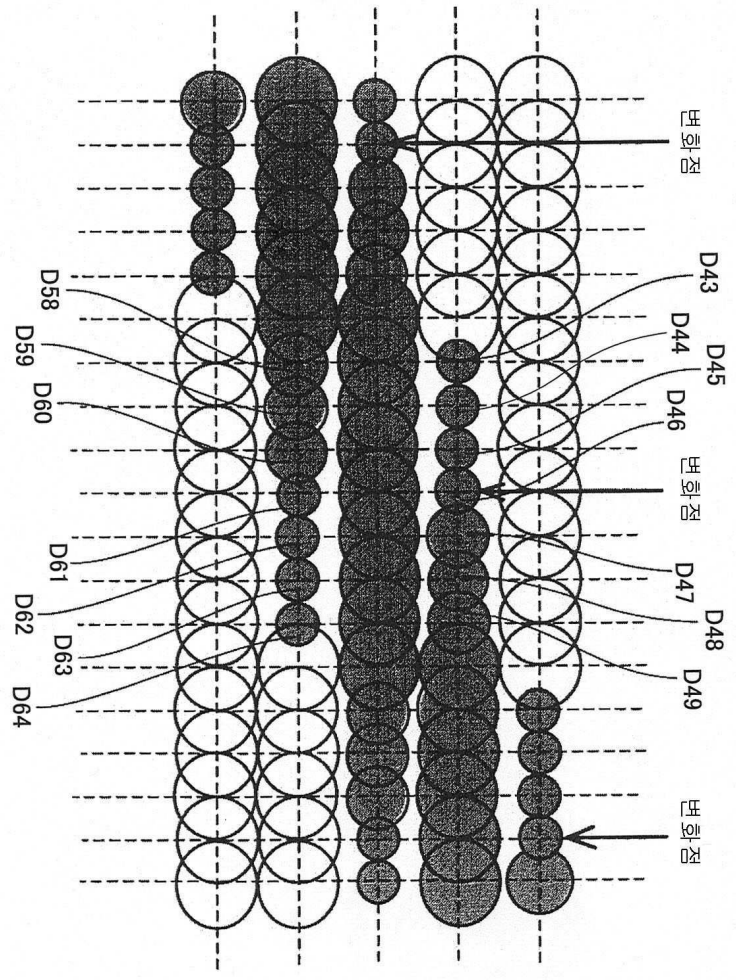
도면40



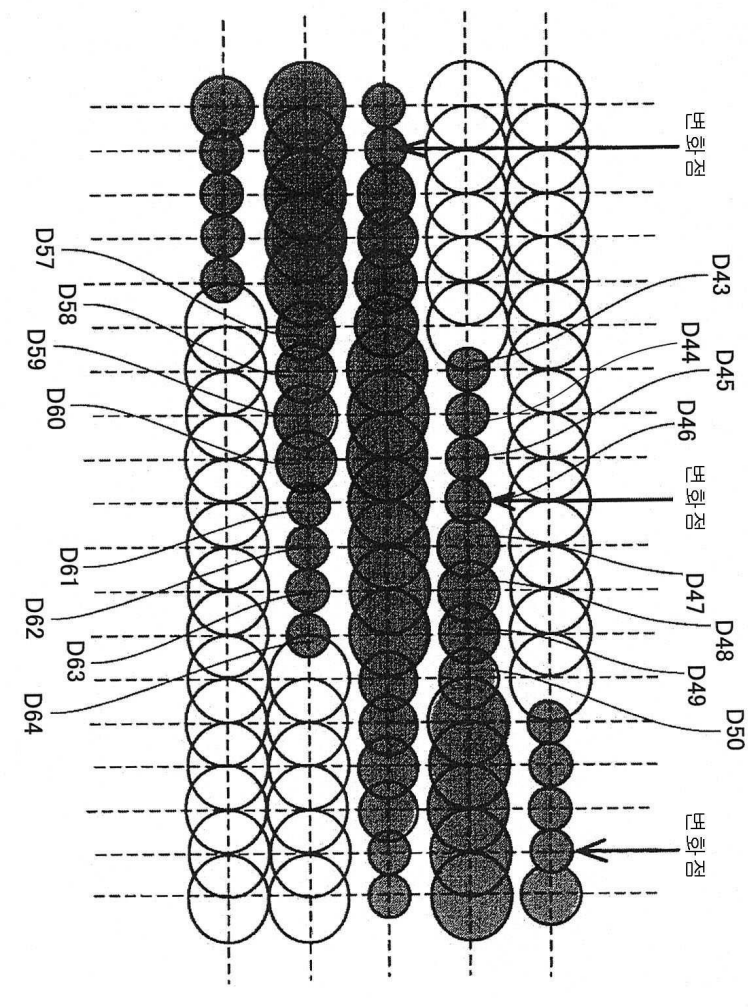
도면41



도면42



도면43



도면44

