



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년11월11일
(11) 등록번호 10-0926586
(24) 등록일자 2009년11월05일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2008-0003497

(22) 출원일자 2008년01월11일

심사청구일자 2008년01월11일

(65) 공개번호 10-2008-0066612

(43) 공개일자 2008년07월16일

(30) 우선권주장

60/884,599 2007년01월11일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060098305 A*

KR200173436 Y1

KR1020060071859 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

어플라이드 머티어리얼스, 임코포레이티드

미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050

(72) 발명자

화이트, 존 엠.

미국 94541 캘리포니아 헤이워드 콜로니 뷔 플레이스 2811

(74) 대리인

남상선

전체 청구항 수 : 총 22 항

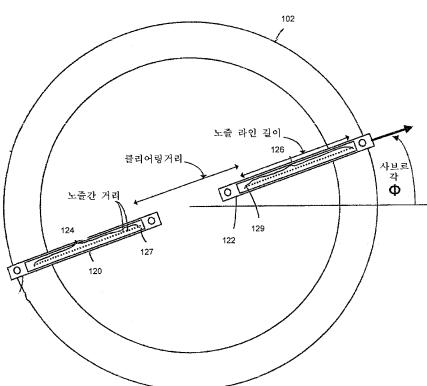
심사관 : 김희주

(54) 공통축선을 중심으로 회전가능한 다중 프린트 헤드를 이용한 처리능력 향상 방법, 장치 및 시스템

(57) 요 약

프린팅 장치 및 방법이 개시된다. 프린팅 장치는 회전 축선을 중심으로 회전하도록 되어 있는 플랫포ーム과, 그리고 상기 플랫포ーム에 연결되는 종방향으로 정렬된 복수의 프린트 헤드를 포함하는 프린트 장치를 제공한다. 하나 이상의 실시예에서, 상기 복수의 프린트 헤드 각각은 노즐 라인 길이를 갖는 라인에 정렬되는 한 세트의 노즐을 포함하며, 상기 복수의 프린트 헤드는 상기 노즐 라인 길이의 대략 정수 배와 동일한 클리어링 거리만큼 종방향으로 분리되어 있다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

프린트 장치로서,

단일 회전 축선을 중심으로 회전하도록 되어 있는 플랫포ーム과, 그리고

상기 플랫포ーム에 연결되는 종방향으로 정렬된 복수의 프린트 헤드를 포함하며,

상기 종방향으로 정렬된 복수의 프린트 헤드가 모두 상기 단일 회전 축선을 중심으로 회전하도록 이루어진,

프린트 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 프린트 헤드 각각은 노즐 라인 길이를 갖는 라인에 정렬되는 한 세트의 노즐을 포함하는,

프린트 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 프린트 헤드는 상기 노즐 라인 길이의 정수 배와 동일한 클리어링 거리만큼 종방향으로 분리되어 있는,

프린트 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 복수 세트의 노즐은 균일한 노즐간 간격 거리를 구비하며, 상기 복수의 프린트 헤드는 상기 노즐 라인 길이의 정수 배와 상기 노즐간 간격 거리의 2배를 더한 값과 같은 클리어링 거리만큼 종방향으로 분리되어 있는,

프린트 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 종방향으로 정렬된 복수의 프린트 헤드는 상기 회전 축선과 교차하는 라인을 따라 배치되는,

프린트 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 플랫포ーム은 프린트 캐리지에 연결되는,

프린트 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 프린트 캐리지는 프린트 헤드 지지부로부터 현수되며 상기 프린트 헤드 지지부를 따라 이동가능하도록 구성되는,

프린트 장치.

청구항 8

칼러 필터 제조용 잉크젯 프린트 시스템으로서,

프레임과,

상기 프레임에 연결되며 인쇄 방향으로 기판을 이동시키는 스테이지와,

상기 프레임에 연결되며 복수의 프린트 캐리지를 지지하는 프린트 지지부로서, 상기 복수의 프린트 캐리지가 상기 프린트 지지부를 따라 이동되는, 프린트 지지부와,

상기 복수의 프린트 캐리지의 상이한 각각에 각각 연결되며 상이한 각각의 회전 축선을 중심으로 각각 회전되는 복수의 플랫포움과, 그리고

상기 복수의 플랫포움의 상이한 각각에 각각 연결되며 복수의 종방향으로 정렬된 프린트 헤드를 포함하는 복수 세트의 프린트 헤드를 포함하고,

상기 프린트 헤드의 각각의 세트 내에서, 상기 프린트 헤드 세트는 상기 프린트 헤드 세트의 각각의 플랫포움의 단일 회전 축선을 중심으로 회전하도록 이루어진,

칼러 필터 제조용 잉크젯 프린트 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 복수의 프린트 헤드의 각각은 노즐 라인 길이를 갖는 라인으로 정렬되는 한 세트의 노즐을 포함하는,

칼러 필터 제조용 잉크젯 프린트 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 프린트 헤드는 상기 노즐 라인 길이의 정수 배와 동일한 클리어링 거리만큼 종방향으로 분리되어 있는,

칼러 필터 제조용 잉크젯 프린트 시스템.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 복수 세트의 노즐은 균일한 노즐간 간격 거리를 구비하며, 상기 복수의 프린트 헤드는 상기 노즐 라인 길이의 정수 배와 상기 노즐간 간격 거리의 2배를 더한 값과 같은 클리어링 거리만큼 종방향으로 분리되어 있는,

칼러 필터 제조용 잉크젯 프린트 시스템.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 종방향으로 정렬된 복수의 프린트 헤드는 상기 각각의 회전 축선과 교차하는 라인을 따라 배치되는,

칼러 필터 제조용 잉크젯 프린트 시스템.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 복수의 프린트 캐리지는 복수의 프린트 통과 사이의 클리어링 거리의 X-축으로의 X-성분과 동일한 거리로 이동되도록 구성되는,

칼러 필터 제조용 잉크젯 프린트 시스템.

청구항 14

칼라 필터를 제조하기 위해 기판 상에 잉크를 증착시키는 방법으로서,

플랫포옴 상에 복수의 프린트 헤드를 종방향으로 정렬시키는 단계와,

종방향으로 정렬된 프린트 헤드 모두가 원하는 사브르 각으로 되도록 단일의 공통 회전 축선을 중심으로 상기 플랫포옴을 회전시키는 단계와, 그리고

상기 프린트 헤드 아래로 제1 인쇄 방향으로 이동시키면서, 제1 프린트 통과에서 상기 프린트 헤드로부터의 잉크를 기판 상에 증착시키는 단계를 포함하는,

칼라 필터를 제조하기 위해 기판 상에 잉크를 증착시키는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 복수의 프린트 헤드를 종방향으로 정렬시키는 단계가, 노즐 라인 길이를 갖는 라인에 정렬되는 노즐의 세트를 각각 포함하는 복수의 프린트 헤드를 종방향으로 정렬시키는 단계를 포함하는,

칼라 필터를 제조하기 위해 기판 상에 잉크를 증착시키는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 노즐 라인 길이의 정수 배와 동일한 클리어링 거리 만큼 종방향으로 상기 프린트 헤드를 분리시키는 단계를 더 포함하는,

칼라 필터를 제조하기 위해 기판 상에 잉크를 증착시키는 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 복수 세트의 노즐은 균일한 노즐간 간격 거리를 가지며,

상기 방법은,

상기 노즐 라인 길이의 정수 배와 상기 노즐간 간격 거리의 2배를 더한 값과 동일한 클리어링 거리만큼 종방향으로 상기 복수의 프린트 헤드를 분리시키는 단계를 더 포함하는,

칼라 필터를 제조하기 위해 기판 상에 잉크를 증착시키는 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 프린트 방향에 수직인 방향으로 미리정해진 거리만큼 상기 플랫포옴을 위치변경시키는 단계를 더 포함하는,

칼라 필터를 제조하기 위해 기판 상에 잉크를 증착시키는 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 플랫포옴을 위치변경시키는 단계는, 상기 복수의 프린트 헤드 사이의 클리어링 거리의 X-축으로의 X-성분과 동일한 거리만큼 상기 플랫포옴을 위치변경시키는 단계를 포함하는,

칼라 필터를 제조하기 위해 기판 상에 잉크를 증착시키는 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 복수의 프린트 헤드 사이의 클리어링 거리의 X-축으로의 X-성분과 동일한 거리만큼 상기 플랫포옴을 위치

변경시키는 단계는, 노즐 라인 길이의 정수 배와 노즐간 간격 거리의 2배를 더한 값과 동일한 클리어링 거리의 X-축으로의 X-성분과 동일한 거리만큼 상기 플랫포움을 위치변경시키는 단계를 포함하는,
칼라 필터를 제조하기 위해 기판 상에 잉크를 증착시키는 방법.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

제2 프린트 통과에서, 상기 복수의 프린트 헤드 아래로 제2 프린트 방향으로 이동하는 기판 상에 상기 복수의 프린트 헤드로부터의 잉크를 증착시키는 단계를 더 포함하는,

칼라 필터를 제조하기 위해 기판 상에 잉크를 증착시키는 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 복수의 프린트 헤드로부터의 잉크를 증착시키는 단계는, 상기 제1 프린트 통과 동안 상기 기판 상에 이전에 증착된 복수 세트의 복수 행의 잉크 적재 사이로 균일하게 복수 세트의 복수 행의 잉크 적재를 증착시키는 단계를 포함하는,

칼라 필터를 제조하기 위해 기판 상에 잉크를 증착시키는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 관련 출원에 대한 교차 참조

본 출원은 그 전체를 여기에 참조된, 2007년 1월 11일자로 출원된 발명의 명칭이 "공통축선을 중심으로 회전가능한 다중 프린트 헤드를 이용하여 처리 성능을 향상시키는 방법, 장치 및 시스템(METHODS, APPARATUS AND SYSTEMS FOR INCREASING THROUGHPUT USING MULTIPLE PRINT HEADS ROTATABLE ABOUT A COMMON AXIS)"인 미국특허 임시출원번호 제60/884,599호를 우선권으로 주장한다.

<3> 본 출원은 또한, 그 전체가 여기에 참조된, 공동으로 양도되고 공동 계류 중인, 2005년 8월 25일자로 출원된 발명의 명칭이 "잉크젯 프린트 헤드 지지부를 정렬시키는 방법 및 장치(METHODS AND APPARATUS FOR ALIGNING INKJET PRINT HEAD SUPPORTS)"(대리인 문서번호 제10242호)에 관한 것이다.

<4> 본 발명은 대체로 평면 디스플레이를 제조하는 동안 이용될 수 있는 잉크젯 프린트 시스템에 관한 것이며, 보다 상세하게는 프린트 캐리지 상의 공통 축선을 중심으로 회전가능한 2개 이상의 잉크젯 프린트 헤드를 이용함으로써 처리 능력을 향상시키기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<5> 잉크젯 프린팅(inkjet printing)은 평면 디스플레이를 제조하는 기술로서 현재 사용되고 있으며, 특히 이러한 평면 디스플레이 내에 사용되는 칼라 필터의 조립 시에 사용된다. 잉크젯 프린팅의 효과적인 사용에 의한 하나의 문제점은 높은 처리 능력을 가지면서 잉크 또는 다른 재료들을 정확하고 정밀하게 기판 상에 분배하기가 어렵다는 점이다. 따라서, 요구되는 것이 잉크젯 프린트 시스템의 처리 능력을 향상시키는 시스템, 방법 및 장치이다.

발명의 내용

과제 해결수단

<6> 일부 양태에서, 본 발명은 회전 축선을 중심으로 회전하도록 되어 있는 플랫포움과, 그리고 상기 플랫포움에 연결되는 종방향으로 정렬된 복수의 프린트 헤드를 포함하는 프린트 장치를 제공한다. 하나 이상의 실시예에서, 상기 복수의 프린트 헤드 각각은 노즐 라인 길이를 갖는 라인에 정렬되는 한 세트의 노즐을 포함하며, 상

기 복수의 프린트 헤드는 상기 노즐 라인 길이의 대략 정수 배와 동일한 클리어링 거리(clearing distance)만큼 종방향으로 분리되어 있다.

<7> 다른 양태에서, 본 발명은, 프레임과, 상기 프레임에 연결되며 인쇄 방향으로 기판을 이동시키는 스테이지와, 상기 프레임에 연결되며 복수의 프린트 캐리지를 지지하는 프린트 지지부로서, 상기 복수의 프린트 캐리지가 상기 프린트 지지부를 따라 이동되는, 프린트 지지부와, 상기 복수의 프린트 캐리지의 상이한 각각에 각각 연결되며 상이한 각각의 회전 축선을 중심으로 각각 회전되는 복수의 플랫포옴과, 그리고 상기 복수의 플랫포옴의 상이한 각각에 각각 연결되며 복수의 종방향 정렬형 프린트 헤드를 포함하는 복수 세트의 프린트 헤드를 포함하는, 칼라 필터 제조용 잉크젯 프린트 시스템을 제공한다.

<8> 또 다른 양태에서, 본 발명은, 플랫포옴 상에 복수의 프린트 헤드를 종방향으로 정렬시키는 단계와, 회전 축선을 중심으로 상기 플랫포옴을 회전시키는 단계와, 그리고 상기 프린트 헤드 아래로 제1 인쇄 방향으로 이동시키면서, 제1 프린트 통과에서 상기 프린트 헤드로부터의 잉크를 기판 상에 증착시키는 단계를 포함하는, 칼라 필터를 제조하기 위해 기판 상에 잉크를 증착시키는 방법을 제공한다.

<9> 본 발명의 다른 특징과 양태들은 아래의 예시적인 실시예의 상세한 설명, 첨부된 청구의 범위 및 첨부된 도면으로부터 보다 완전히 이해될 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<10> 본 발명은 기판 상에 동시에 잉크를 분배할 수 있는 프린트 헤드의 개수가 적어도 2배(2개의 프린트 헤드가 사용되는 경우)인, 공통 회전 축선을 갖는 단일 프린트 조립체 내에 2개 이상의 프린트 헤드를 포함함으로써 프린트 시스템의 프린트 처리 능력을 향상시키기 위한 장치 및 방법을 제공한다. 본 발명의 일부의 실시예에서, 하나 이상의 프린트 조립체('캐리지(carriage)')는 회전 축선을 갖는 회전식 플랫포옴(platform)('회전 스테이지(rotation stage)')에 연결되는 2개 이상('복수')의 프린트 헤드를 포함할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 복수의 프린트 헤드는 라인 즉, 각각의 세트 길이의 라인으로 배열되는 복수 세트의 노즐을 포함할 수 있으며, 종방향으로 정렬될 수 있다. 최적의 처리 능력(throughput)을 제공하기 위해, 이들 프린트 헤드 사이의 클리어링 거리(clearing distance)는 노즐의 라인들의 세트 길이와 대략 동일하게 설정될 수 있다. 여러 실시예에서, 프린트 헤드는 동시에, 순차적으로 또는 이들의 임의의 조합으로 잉크를 분배하는데 사용될 수 있다.

<11> 도 1은 본 발명의 장치 및 방법이 적용되는 (예를 들어, 평면 디스플레이용 칼라 필터를 제조하기에 적합한) 예시적인 잉크젯 프린트 시스템의 측면도를 도시한다. 이러한 잉크젯 프린트 시스템은 전반적으로 도면부호 100으로 지시된다. 잉크젯 프린트 시스템(100)은 프린트 헤드 지지부(108) 또는 브릿지(bridge) 상에 배열되는 복수의 프린트 헤드 캐리지(102, 104, 106)를 포함할 수 있다. 보다 많은 수 또는 보다 적은 수의 프린트 헤드 캐리지(예를 들어, 1개, 2개, 3개, 4개 등)가 사용될 수 있음에 유의한다. 복수의 프린트 캐리지를 각각 지지하기 위해 보다 많은 수의 프린트 헤드 지지부가 사용될 수 있다. 프린트 헤드 지지부(108)는 프레임(110) 상에 재치되며, 이 프레임(110)은 이어서 프레임 테이블(112) 상에 지지될 수 있다. 잉크젯 프린트 시스템(100)은 또한 기판을 지지 및 운반할 수 있는 이동식 지지 스테이지(114)를 포함할 수도 있다. 프레임 테이블(112) 및 이동식 지지 스테이지(114)는 수평(X-Y) 기준 평면을 형성한다. 이러한 수평 기준 평면에서, 스테이지의 이동 방향 또는 인쇄 방향은 Y-축 방향이다(예를 들어, 도 1에 잉크젯 프린트 시스템이 나타내어질 때, Y-축은 지면과 수직인 지면의 내외측으로 연장됨). 프린트 헤드 지지부(108)는 기준 프레임의 X-축을 따라 인쇄 방향에 수직하게 정렬되거나, X-축에 대해 경사질 수 있다. 프린트 헤드 지지부(108)가 경사지면, 프린트 헤드 캐리지(102, 104, 106)는 프린트 헤드 지지부(108)를 따라 이동되거나 인덱싱(indexing)될 수 있다. 프린트 헤드 지지부(108)를 따라서의 프린트 헤드 캐리지(102, 104, 106)의 이동은 하나 이상의 제어기(도시 안됨)에 의해 제어될 수 있다.

<12> 예를 들어, 도 1의 프린트 헤드 캐리지(102)와 같은 본 발명에 따라 제공되는 프린트 헤드 캐리지의 개략적인 확대 블록도인 도 2에 도시된 바와 같이, 프린트 헤드 캐리지(102)는 드라이버(116), 회전 스테이지 플랫포옴(118), 및 복수(예를 들어, 도시된 실례에서, 2개)의 프린트 헤드(120, 122)를 포함할 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 드라이버(116)는 회전 스테이지 플랫포옴(118) 및/또는 프린트 헤드(120, 122)의 운동 및/또는 작동을 제어하도록 구성되는 전자 부품을 포함할 수 있다. 그러나, 대안의 실시예에서, 이러한 전자 부품, 또는 이를 전자 부품의 일부분들이 드라이버(116)의 외부에 위치될 수도 있다. 회전 스테이지 플랫포옴(118)은 (예를 들어, 베어링, 와셔 등에 의해) 프린트 헤드 캐리지(102) 내부에 회전가능하게 연결되며, 예를 들어 회전 스테이지 플랫포옴(118)의 중심의 수직 축선과 일치할 수 있는 (대체로) 수직 축선을 중심으로 (화살표로 지시된) 평면에서 회전되도록 모터(도시 안됨)에 의해 구동된다. 프린트 헤드(120, 122)는 회전 스테이지 플랫포옴

(118)의 하부면에 연결된다.

<13> 작동에 있어서, '사브르(saber)' 각 이라고 지칭되는 수평(X-Y) 평면에서의 프린트 헤드(120, 122)의 각도 방위는 회전 스테이지 플랫포폼(118)의 회전을 제어함으로써 설정될 수 있다. 일부의 실시예에서, 사브르 각은 드라이버(116) 및/또는 외부 제어에 의해 설정될 수도 있다. 사브르 각을 변경시킴으로써, 인쇄 피치(pitch)(예를 들어, 인접 프린트 헤드 노즐에 의해 증착되는 잉크 적재(ink drop) 사이의 X-방향으로의 거리가 제어될 수 있다.

<14> 도 3은 제1 프린트 헤드(120) 및 제2 프린트 헤드(122)를 포함하는 본 발명의 일 실시예에 따라 제공되는 프린트 헤드 캐리지의 실례의 개략적인 저면도이다. 프린트 헤드는 예를 들어, 128개 채널 및 대응하는 노즐을 포함하는 미국 뉴햄프셔 레바논에 소재한 디마티스 인코포레이티드(Dimatrix Inc.) 사에서 제조한 모델 SE-128 프린트 헤드로서 구현될 수 있다. 제1 프린트 헤드(120)는 제1 단부 노즐(125)로부터 제2 단부 노즐(127)로 연장되는 선형으로 배열된 제1 세트의 노즐(124)을 구비하는 노즐판을 포함하며, 제2 프린트 헤드(122)는 제1 단부 노즐(129)로부터 제2 단부 노즐(131)로 연장되는 선형으로 배열된 제2 세트의 노즐(126)을 구비하는 노즐판을 포함한다. 도시된 바와 같이, 하나 이상의 실시예에서, 제1 프린트 헤드(120) 및 제2 프린트 헤드(122)는 종방향으로 정렬되며, 이는 양 세트의 노즐(124, 126)이 단일 라인의 궤적을 따라 배열됨을 의미한다. 대안의 실시예에서, 이와 달리, 제1 프린트 헤드(120) 및 제2 프린트 헤드(122)와 이들 각각의 일련의 노즐(124, 126)이 예를 들어, 정확하게 정렬되지 않으면서 평행하게 배열될 수도 있다. 상기한 바와 같이, 제1 프린트 헤드(120) 및 제2 프린트 헤드(122)는 프레임 테이블(112) 및 이동식 지지 스테이지(114)에 의해 형성되는 X-Y 평면에 대해 사브르 각(Φ)으로 종방향으로 정렬될 수 있다.

<15> 일부의 실시예에서, 제1 세트의 노즐(124) 및 제2 세트의 노즐(126) 각각의 내부의 노즐들은 노즐간 거리 (inter-nozzle distance; IND) 만큼 서로로부터 동일한 간격으로 이격될 수 있다. 따라서, 이 경우, 각각의 세트의 노즐의 총 노즐 라인 길이(NLL)는 각각의 세트(124, 126)의 노즐의 개수(n) 빼기 1 ($n-1$)에 노즐간 거리 (IND)를 곱한 값과 동일하다.

$$NLL = (n-1) \cdot IND$$

<17> 본 발명의 하나 이상의 실시예에서, 제1 프린트 헤드(120) 및 제2 프린트 헤드(122)는 이들이 종방향 차원으로 이격되도록 배열될 수 있어서, 제1 프린트 헤드(120)의 제2 단부 노즐(127)과 제2 프린트 헤드(122)의 제1 단부 노즐(129) 사이의 거리가 (대략) 노즐 라인 길이(NLL)의 정수(i) 배이다. 도 3에 도시된 예시적인 실시예에서, 정수는 1($i=1$)이고, 제2 단부 노즐(127)과 제1 단부 노즐(129) 사이의 거리('클리어링 거리(clearing distance)')는 대략 노즐 라인 길이(NLL)와 같게 설정된다. 하나 이상의 실시예에서, 보다 정밀하게, 클리어링 거리는 노즐 라인 길이의 정수 배와 노즐간 거리(IND)의 2배를 더한 값과 같다.

$$\text{클리어링 거리} = i \cdot NLL + 2 \cdot IND$$

<19> 예를 들어, 하나 이상의 실시예에서, 제1 프린트 헤드(120) 및 제2 프린트 헤드(122) 각각은 모델 SE-128 헤드를 포함하며, 각각의 프린트 헤드는 128개 노즐을 포함하고, 그리고 노즐간 거리(IND)는 508 μm 이다. 따라서, 총 노즐 라인 길이(NLL)는 $128 \cdot 508 \mu\text{m}$ 이며, 이는 65.024 mm이다. 이 경우의 클리어링 거리는 $NLL + 2 \cdot IND$ (또는 노즐간 거리(IND)의 130배)이며, 이는 대략 66.04 mm이다.

<20> 도 4a, 도 4b, 도 5a 및 도 5b를 참조하여 설명하면, 높은 처리 능력을 용이하게 달성하도록 클리어링 거리가 설정된다. 도 4a는 도 3에 도시된 실시예에서와 같이 $1 \cdot NLL + 2 \cdot IND$ 의 클리어링 간격을 갖는 2개의 프린트 헤드(220, 222)를 포함하는 프린트 헤드 캐리지(202)의 제1 프린트 통과를 도시한다. 작동에 있어서, 스테이지가 아래로 제1 프린트 통과 동안 음(negative)의 Y-축 방향(하방)으로 기판을 이동시킬 때, 제1 프린트 헤드(220) 및 제2 프린트 헤드(220)가 인쇄한다. 제1 프린트 통과 동안, 스테이지가 아래로 이동될 때, 제1 프린트 헤드(220) 및 제2 프린트 헤드(222)의 각각의 노즐 세트(224, 226)가 정해진 간격으로 분사하며, 2개의 분리된 영역(230, 232)에서 X-축에 대해 사브르 각으로 경사진 행(row)으로 잉크 적재를 프린트한다. 피치 즉, 연속적으로 인쇄된 열(column)의 잉크 적재 사이의 X-축을 따라 수평 거리는 다음 식에 따라 사브르 각을 조정함으로써 협소해지거나 넓어질 수 있다.

$$\text{피치} = \cos \Phi \cdot IND$$

<22> 스테이지가 일정한 거리 만큼 이동한 후에, 제1 프린트 통과가 종료된다. 이후, 제1 프린트 헤드(220) 및 제2 프린트 헤드(222)를 포함하는 프린트 헤드 캐리지(202)가 지시된 바와 같이 양(positive)의 X-축 방향으로 이동되거나 인덱싱된다. 도 4b에 도시된 바와 같이, 프린트 헤드 캐리지(202)가 일정한 거리로 인덱싱되어, 제1 프

린트 헤드(220)의 제1 노즐(225)이 하나의 노즐간 거리(IND) 만큼 제1 프린트 통과 동안 제1 프린트 헤드(220)의 마지막 노즐(227)에 의해 인쇄된 열을 뛰어넘는다(clearing). 이 거리는 클리어링 거리의 X-성분과 동일하다. 즉, 프린트 헤드가 인쇄되는 거리는 X-축 상에 돌출된 클리어링 거리와 동일하다. 이러한 방법으로, 다음 프린트 통과의 시작부에서, 제1 프린트 헤드(220)는 이전에 프린트된 영역(230) 위로 프린트하지 않을 것이다.

<23> 프린트 헤드 캐리지(202)가 한번 인쇄되면, 제2 프린트 통과가 시작되며, 이것이 도 4b에 도시되어 있다. 하나 이상의 실시예에서, 제2 프린트 통과에서의 스테이지 이동의 방향은 제1 프린트 통과의 방향과 역방향일 수 있다. 이것은 실례에서 도 4b의 제2 프린트 통과의 경우이며, 여기서, 스테이지는 Y-축 방향(예를 들어, 도 4b에서 상방)으로 기관을 이동시킨다. 제1 프린트 통과에서와 같이, 제2 프린트 통과에서, 스테이지가 (도시된 바와 같은 제1 프린트 통과에서 아래로 이동된 거리와 동일할 수 있거나 상이한 거리일 수 있는) 어떤 거리만큼 상방으로 이동될 때, 제1 프린트 헤드(220) 및 제2 프린트 헤드(222)의 각각의 세트의 노즐(224, 226)은 정해진 시간 간격으로 분사되며, 2개의 분리된 영역(234, 236)에서 X-축에 대해 사브르 각으로 경사진 행(row)으로 잉크 적재를 프린트한다. 주어진 기관의 나머지 셱션들을 채우기 위해 추가의 프린트 통과들이 또한 실행될 수 있어서, 예를 들어, 다른 그룹의 잉크 적재가 프린트된 영역(232)의 맞은 편 상에 프린트된 영역(236)에 인접하여 프린트될 수 있다.

<24> 도 4b의 도시로부터 인식할 수 있듯이, 프린트된 영역(234)은 이전에 프린트된 영역들(230, 232) 사이에 균일하게 맞는 제1 프린트 헤드(220)의 한 세트의 노즐(224) 내의 모든 노즐로부터 분배되는 적재를 포함한다. 특히, 프린트된 영역(230)의 마지막 열(230(n))과 프린트된 영역(234)의 제1 열(234(1)) 사이의 거리는 (사브르 각 방위를 따라 취해진) 노즐간 거리(IND)와 동일하며, 프린트된 영역(234)의 마지막 열(234(n))과 프린트된 영역(232)의 제1 열(232(1)) 사이의 거리도 (사브르 각 방위를 따라 취해진) 노즐간 거리(IND)와 동일하다. 추가로, 프린트된 영역(234, 236)은 프린트된 영역(230, 232)과 동일한 크기를 갖는다.

<25> (사용되는 프린트 헤드의 노즐의 개수의 측면에서) 완성도와 제1 프린트 통과와 제2 프린트 통과의 통합의 균일성 모두는 제1 프린트 헤드(220)와 제2 프린트 헤드(222) 사이의 클리어링 거리의 결과임을 주지한다. 먼저, 복수의 프린트 헤드를 동시에 사용함으로써, 사용되는 프린트 헤드의 개수에 비례해서 잠재적으로 처리 능력을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 2개의 프린트 헤드를 포함하는 프린트 헤드 캐리지는 동시적인 작동에 의해 오로지 하나의 프린트 헤드를 포함하는 프린트 헤드 캐리지의 처리 능력에 비해 잠재적으로 2배의 처리 능력을 가질 수 있다. 그러나, 도시된 실례에서, 이러한 잠재성을 실현하기 위해, 프린트 헤드 캐리지 상의 프린트 헤드의 간격이 대응해서 설정되는 것이 바람직하다.

<26> 도시된 실례에서, 노즐 라인 길이(NLL) + 2개의 노즐간 거리(IND)(이러한 노즐간 거리는 프린트 영역(234)의 제1열(234(1)) 및 마지막 열(234(n))과 이를 열이 인접하는 프린트 영역(230, 232) 사이의 간격이 됨)와 동일한 클리어링 거리를 설정함으로써, 제1 프린트 통과 및 제2 프린트 통과에 의해 커버되는 기관 영역의 양이 최대화되어, 프린트 처리 능력을 최적으로 증대시킨다. 보다 일반적으로, 단부 간격을 제공하기 위해 2개의 노즐간 거리와 노즐 라인 길이(NLL)의 정수 배의 합으로 클리어링 거리를 설정하는 것은 프린트하는 동안 복수의 프린트 헤드를 사용하는 경우 처리 능력을 최대화한다.

<27> 도 5a 및 도 5b는 최적의 클리어링 거리의 부정적인 실례를 도시함으로써 캐리지 상의 프린트 헤드 사이의 클리어링 거리가 어떻게 처리 능력에 영향을 미치는가를 보여준다. 도 5a는 도 4a에 도시된 제1 프린트 통과와 유사한, 제1 프린트 헤드(320) 및 제2 프린트 헤드(322)를 포함하는 예시적인 프린트 캐리지(302)의 제1 프린트 통과를 보여준다. 그러나, 도 5a에 도시된 배열에서, 제1 프린트 헤드(320)와 제2 프린트 헤드(322) 사이의 클리어링 거리는 도 4a에 도시된 프린트 헤드(220, 222)의 클리어링 거리와 비교해서 감소된다. 스테이지가 음(negative)의 Y-축 방향으로 이동되는 제1 프린트 통과 동안, 제1 프린트 헤드(320) 및 제2 프린트 헤드(322)의 각각의 세트의 노즐(324, 326)이 정해진 시간 간격으로 분사되며, 2개의 분리된 영역(330, 332)에서 X-축에 대해 사브르 각으로 경사진 열로 적재를 프린트한다. 확인할 수 있듯이, 제1 프린트 통과에서 프린트된 영역(330, 332)은 도 4a에 도시된 영역(230, 232)과 비교해서 크기가 감소되며, 이는 제1 프린트 헤드(320)와 제2 프린트 헤드(322) 사이의 클리어링 거리의 감소에 대응한다.

<28> 도 5b는 도 5a에 도시된 배열의 제2 프린트 통과를 도시한다. 프린트 캐리지(302)가 프린트된 영역(330, 332)을 뛰어넘도록(to clear) 양(positive)의 X-축 방향으로 인쇄된 후, 스테이지가 방향을 역전하여 양의 Y-축 방향(상방)으로 이동되는 동안 프린트 헤드(320, 322)가 적재를 분사한다. 확인할 수 있듯이, 프린트된 영역(330, 332) 사이의 감소된 거리로 인해, 프린트된 영역(330, 332) 사이에 프린트되는 동일한 크기의 적재의 영

역에 대해 부족한 공간이 존재한다. 따라서, 이전에 분배된 적재 위로 프린트되는 것을 방지하기 위해, 프린트 헤드는, 제2 프린트 통과 동안의 분사를 위해 노즐 세트(324, 326)의 노즐의 오로지 일부분이 사용되고 노즐의 나머지는 제2 프린트 통과에서 사용되지 않도록(도시된 바와 같이) 제어된다. 모든 노즐이 사용되는 경우 보다 단위 시간 당 보다 적은 적재가 분배되기 때문에, 프린트 헤드 내의 노즐의 일부가 사용되지 않는 프린트 통과는 차선이다. 그러나, 일부의 실시예에서, 이러한 부분적인 프린트는 기판의 규모, 기판 상의 기판 미세구조물(feature), 또는 다른 이유로 인해 바람직하거나 회피될 수 없다. 이 경우, 다른 목적들을 충족시키도록 일정량의 작업 처리 속도가 희생될 수 있다.

<29> 이상은 본 발명의 특정 실시예들만을 개시하며, 본 발명의 범위 내에 해당되는 상기 개시된 방법 및 장치의 변경예들이 당업자에게 명확할 것이다. 예를 들어, 상기한 바와 같이, 일부의 실시예에서, 프린트 헤드 캐리지 상의 복수의 프린트 헤드 사이의 클리어링 거리는 프린트 헤드의 노즐 라인 길이(NLL)의 2배, 3배, 또는 대략 임의의 정수의 복수배일 수 있다. 실례로서, 도 6a는 제1 및 제2 프린트 헤드(420, 422)를 갖는 프린트 캐리지(402)의 저면도를 도시하는데, 여기서, 제1 프린트 헤드(420)와 제2 프린트 헤드(422) 사이의 클리어링 거리(CD)는 노즐간 거리(IND)의 2배 + 노즐 라인 길이(NLL)의 2배와 같다.

<30> 또한, 프린트 헤드 캐리지는 2개 이상의 프린트 헤드를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 6b는 제1, 제2 및 제3 프린트 헤드(520, 521, 522)를 포함하는 프린트 헤드 캐리지(502)의 저면도이다. 도시된 실례에서, 제1 및 제2 프린트 헤드(520, 521) 사이의 클리어링 거리는 제2 및 제3 프린트 헤드(521, 522) 사이의 클리어링 거리와 대략 동일한 노즐 라인 길이(NLL)를 갖는다.

<31> 또 다른 실시예에서, 프린트 헤드는 클리어링 거리가 영(zero)으로 설정될 수 있도록 Y-방향으로 서로 엇갈릴 수 있다. 이러한 실시예에서, 노즐 세트의 라인들은 서로에 대해 정렬되어 있지 않으며, 따라서, 프린트 헤드는 사브르 각이 설정되는 회전 지점이 X 방향 및 Y 방향 모두에서 프린트 헤드 사이에 중심으로 위치되도록 배치되는 것이 바람직하다.

<32> 또 다른 실시예에서, 클리어링 거리의 X-성분과 동일한 양만큼 여러 프린트 지지부 상에서 프린트 헤드 캐리지를 서로 엇갈리게 함으로써 이전에 프린트된 잉크 적재의 행 사이에서 "균일하게" 잉크 적재의 행을 연속적으로 프린트하기 위해 여러 프린트 헤드 캐리지 상에 유사하게 배치되는 프린트 헤드가 사용될 수도 있다.

<33> 더욱이, 본 발명은 또한 스페이서 형성, 편광기 코팅, 및 나노입자 회로 형성에 적용될 수도 있다.

<34> 따라서, 본 발명이 그 예시적인 실시예와 관련하여 개시되었지만, 다음의 청구의 범위에 의해 형성되는 바와 같은 본 발명의 범주 및 취지 내에 다른 실시예들이 해당될 수 있음을 이해해야 한다.

도면의 간단한 설명

<35> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 잉크젯 프린트 시스템의 예시적인 실시예의 측면도이다.

<36> 도 2는 본 발명의 실시예에 따라 제공되는 예시적인 프린트 캐리지의 정면도이다.

<37> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 제공되는 2개의 프린트 헤드를 포함하는 예시적인 프린트 캐리지의 저면도이다.

<38> 도 4a는 본 발명에 따라 제공되는 바와 같은 프린트 헤드 사이의 클리어링 간격이 최적(optimal)인, 도 3에 도시된 바와 같은 2개의 프린트 헤드를 포함하는 프린트 캐리지를 이용한 제1 프린트 통과의 실례를 도시한 도면이다.

<39> 도 4b는 본 발명에 따라 제공되는 바와 같은 프린트 헤드 사이의 클리어링 간격이 최적인, 2개의 프린트 헤드를 포함하는 프린트 캐리지를 이용한 제2 프린트 통과의 실례를 도시한 도면이다.

<40> 도 5a는 본 발명에 따라 제공되는 바와 같은 프린트 헤드 사이의 클리어링 간격이 차선(sub-optimal)인, 2개의 프린트 헤드를 포함하는 프린트 캐리지를 이용한 제1 프린트 통과의 실례를 도시한 도면이다.

<41> 도 5b는 본 발명에 따라 제공되는 바와 같은 프린트 헤드 사이의 클리어링 간격이 차선인, 2개의 프린트 헤드를 포함하는 프린트 캐리지를 이용한 제2 프린트 통과의 실례를 도시한 도면이다.

<42> 도 6a는 프린트 헤드 사이의 클리어링 간격이 노즐 라인 길이의 대략 2배와 같은, 본 발명에 따라 제공되는 2개의 프린트 헤드를 포함하는 예시적인 프린트 캐리지의 저면도이다.

<43> 도 6b는 3개의 프린트 헤드를 포함하는 본 발명에 따라 제공되는 예시적인 프린트 캐리지의 저면도이다.

<44> * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명 *

<45> 100: 잉크젯 프린트 시스템 102, 104, 106: 프린트 헤드 캐리지

<46> 108: 프린트 헤드 지지부 110: 프레임

<47> 112: 프레임 테이블 114: 이동식 지지 스테이지

<48> 116: 드라이버 118: 플랫포함

<49> 120, 122; 220, 222; 320, 322; 420, 422; 520, 522: 프린트 헤드

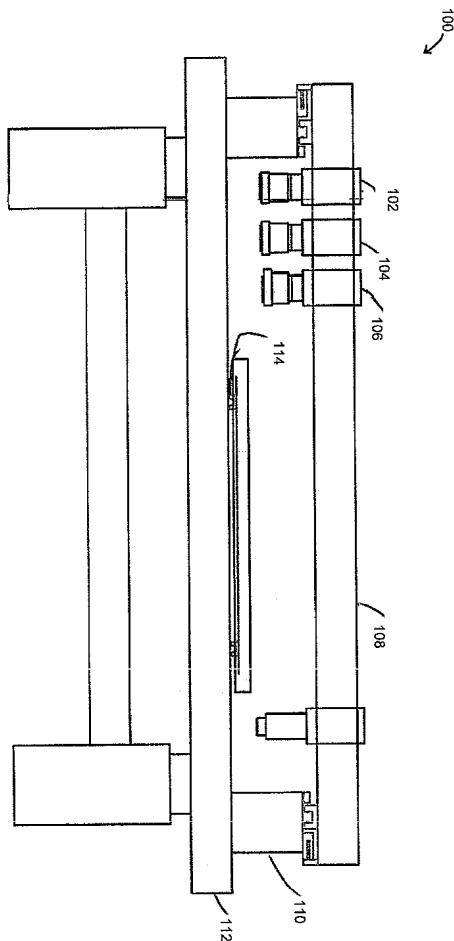
<50> 124, 126; 224, 226; 324, 326; 424, 426; 524, 526: 노즐

<51> 202; 302; 402; 502: 프린트 헤드 캐리지

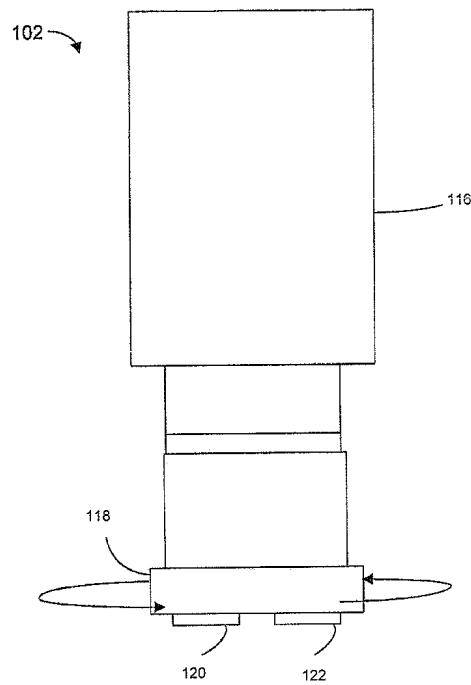
<52> 230, 232, 234; 330, 332: 프린트된 영역

도면

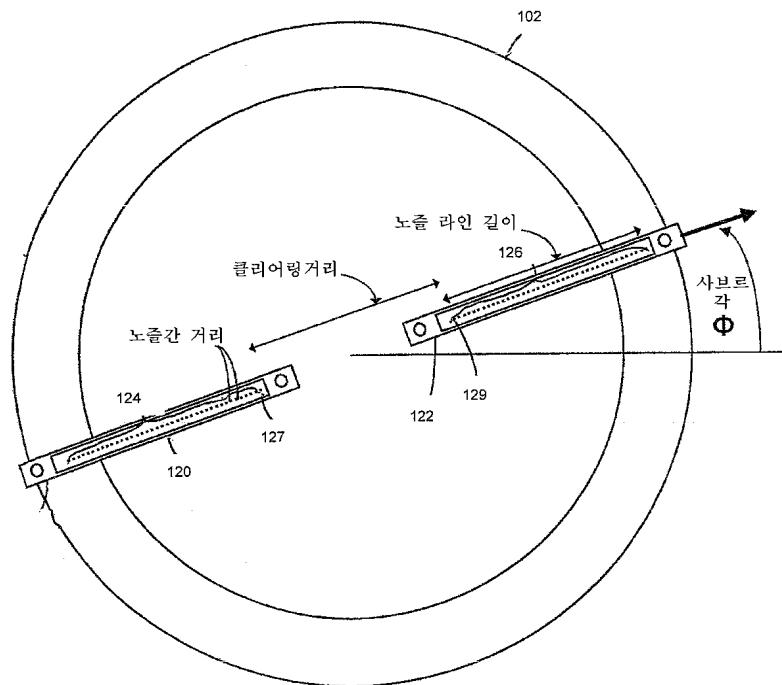
도면1



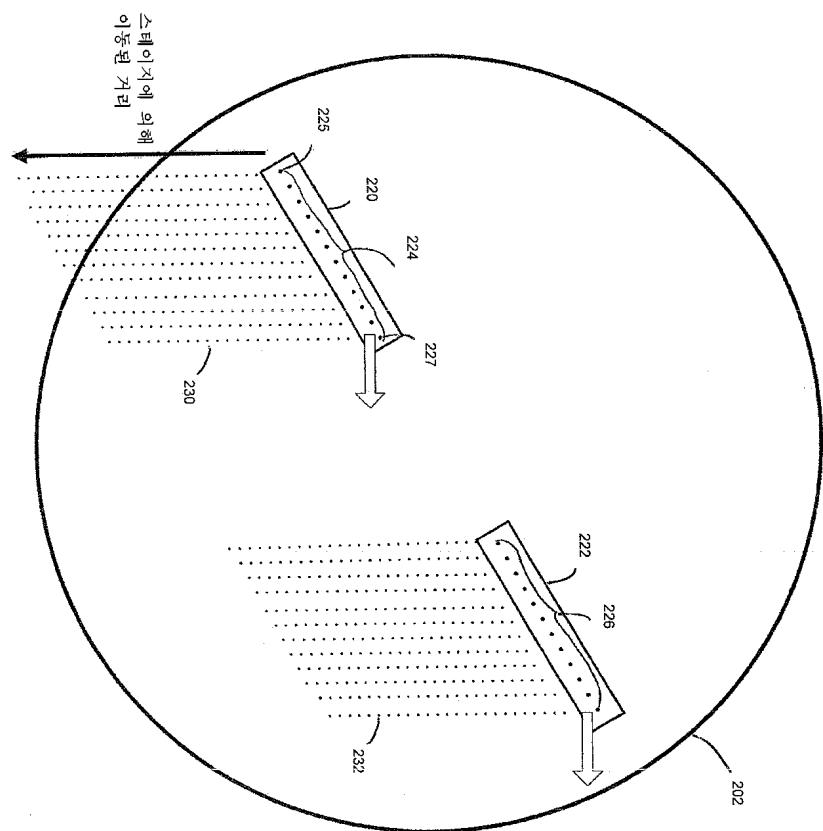
도면2



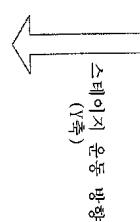
도면3



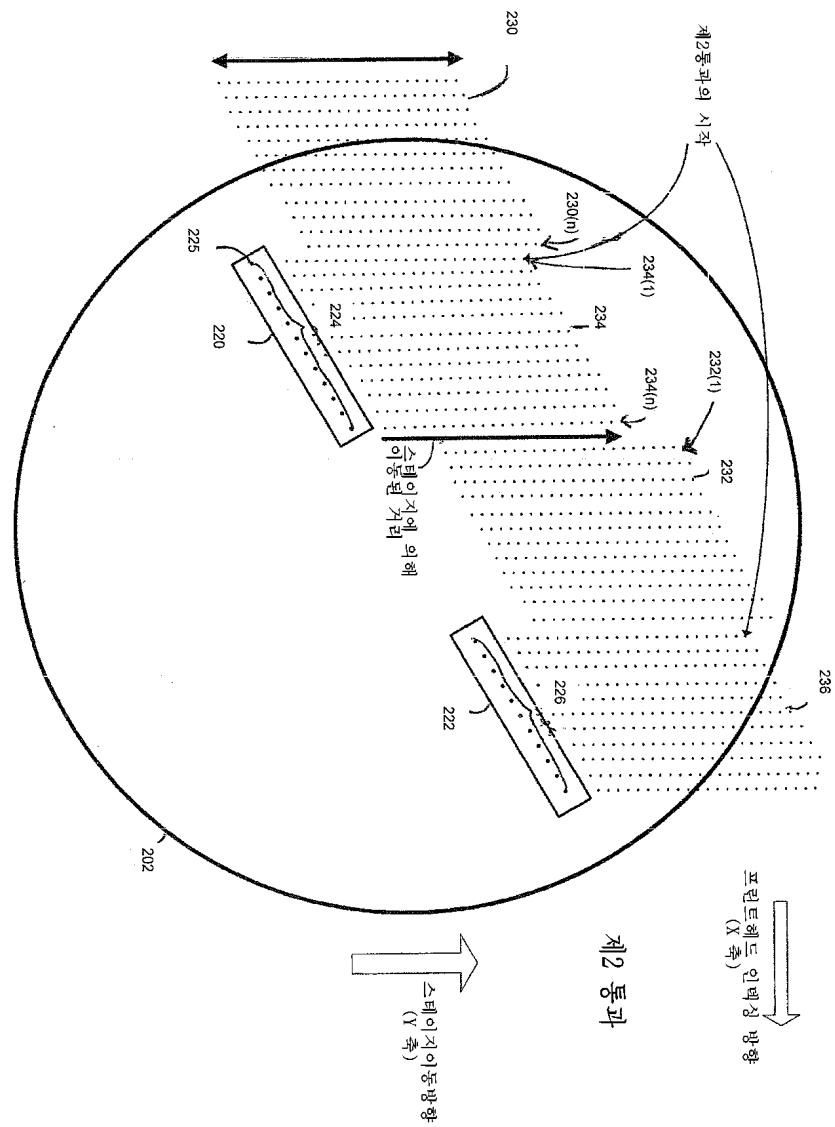
도면4a



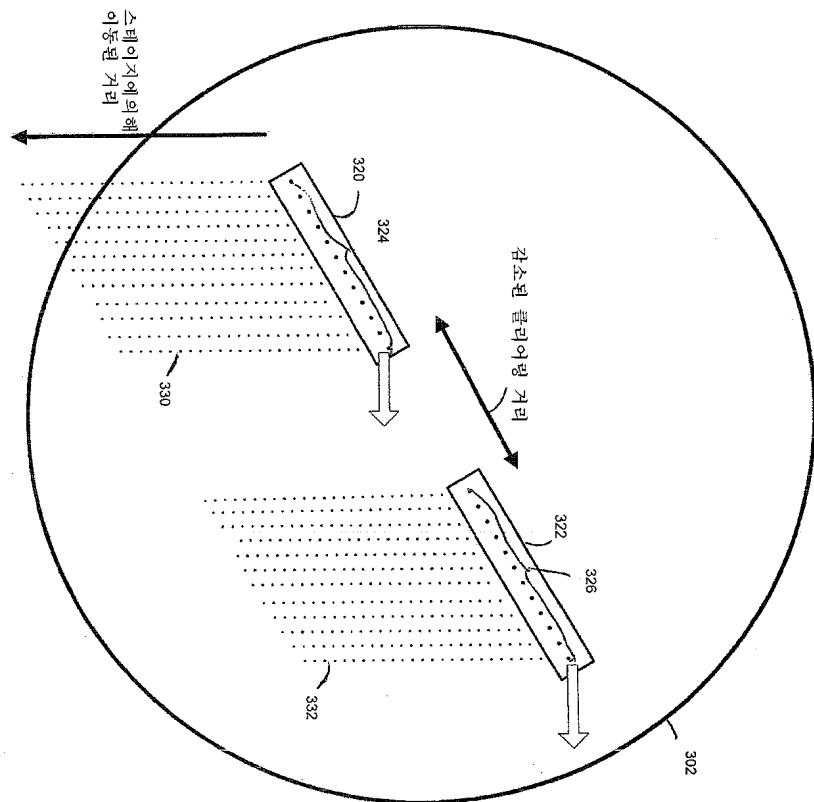
제1 통과



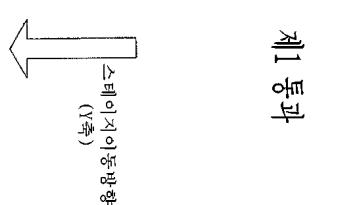
도면4b



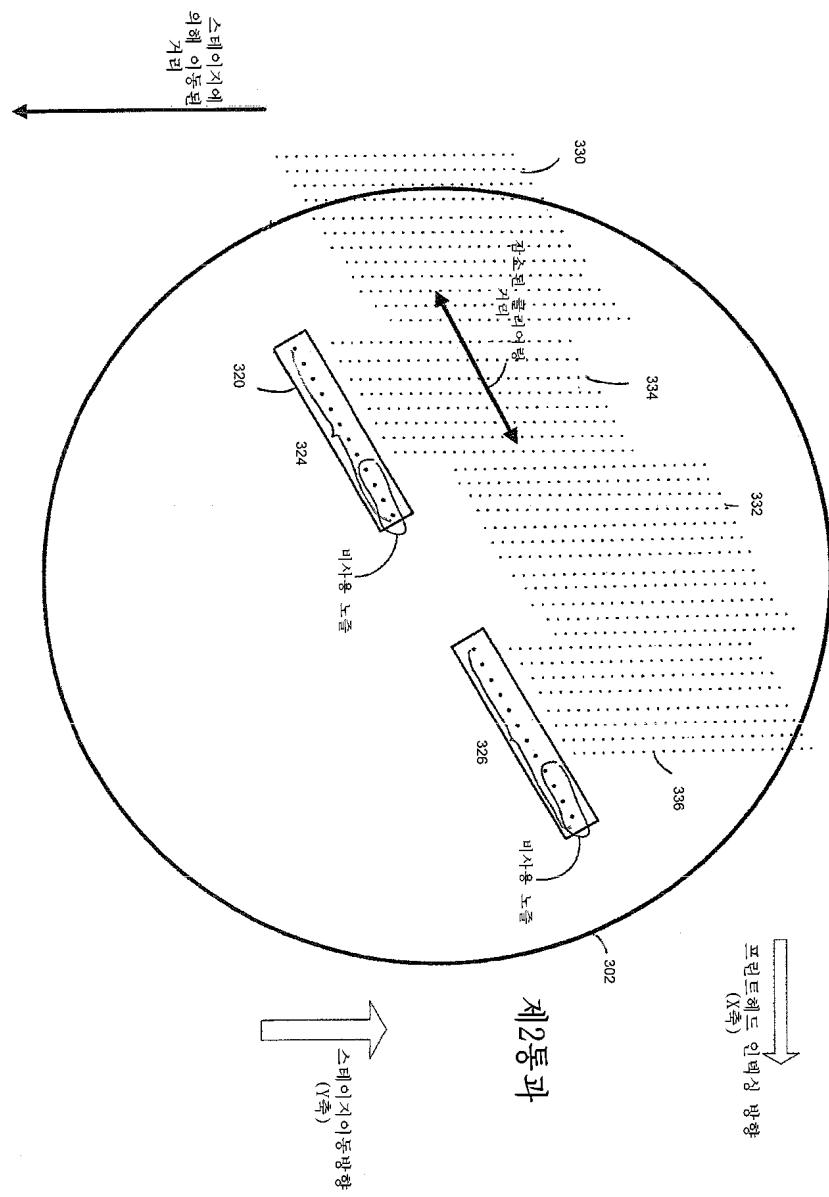
도면5a



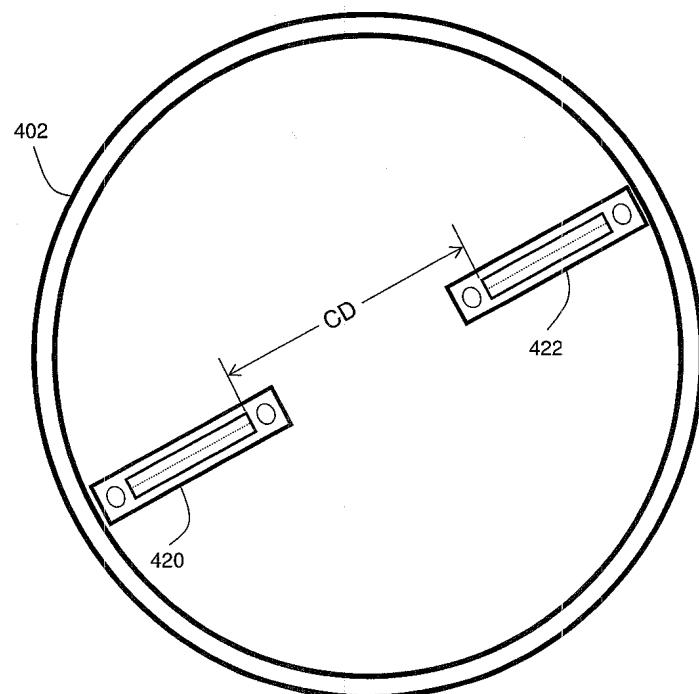
제1 통과



도면5b



도면6a



도면6b

