



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0025421
(43) 공개일자 2008년03월20일

- (51) Int. Cl.
B41J 2/05 (2006.01) B41J 2/01 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7004985(분할)
(22) 출원일자 2008년02월28일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2006-7027385
원출원일자 2006년12월27일
심사청구일자 2006년12월27일
번역문제출일자 2008년02월28일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/010092
국제출원일자 2005년05월26일
(87) 국제공개번호 WO 2005/115760
국제공개일자 2005년12월08일
(30) 우선권주장
JP-P-2004-00158030 2004년05월27일 일본(JP)
JP-P-2004-00158031 2004년05월27일 일본(JP)
- (71) 출원인
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고
(72) 발명자
히라야마, 노부유키
일본 146-8501 도쿄도 오따꾸 시모마루코 3-30-2
캐논가부시끼가이샤 내
(74) 대리인
구영창, 장수길, 이중희

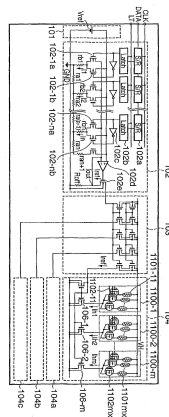
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 프린트헤드용 기관

(57) 요약

본 발명의 목적은 인쇄 소자에 대한 전류값을 변경하고 잉크젯 프린트헤드 내의 인쇄 소자에 인가되는 에너지를 조절함으로써 고품질의 인쇄를 고속으로 구현하는 것이다. 이 목적을 성취하기 위하여, 전류 조절 회로가, 정전류를 히터에 공급하는 정전류 구동형의 잉크젯 프린트헤드의 헤드 기관상에 배열된다. 전류값은 프린트헤드 외측에서 공급된 신호(디지털 신호 등)에 따라서 변경된다. 이 전류값에 대응하는 에너지는 각 그룹에 대응하는 정전류원으로부터 인쇄 소자에 인가된다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

프린트헤드용 기관에 있어서,

복수의 히터;

각 히터에 대응하여 배열되고, 각 히터를 구동하기 위한 구동 소자들을 개별적으로 포함하는 복수의 인쇄 소자;

상기 복수의 인쇄 소자를, 동시에 구동되는 인쇄 소자를 하나 이하로 포함하는 복수의 그룹으로 나누어서, 상기 복수의 인쇄 소자를 구동하는 제어 회로;

각 그룹에 대응하여 배열되고, 상기 인쇄 소자들을 구동하는데 이용되는 정전류를 생성하는 정전류원; 및

상기 정전류원에 의해 생성된 정전류 값을 변경하기 위해, 외부로부터 입력된 전압 또는 전류에 따라 상기 정전류원에 공급될 기준 전류를 생성하는 기준 전류 생성 회로

를 포함하는 프린트헤드용 기관.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기준 전류 생성 회로는 복수의 전류 미러 회로를 포함하고,

상기 복수의 전류 미러 회로는 상기 입력된 전압 또는 전류에 따라 복수의 기준 전류를 생성하는 프린트헤드용 기관.

청구항 3

제2항에 있어서,

또 다른 전류 미러 회로가 상기 기준 전류 생성 회로에 의해 생성된 기준 전류를 복수의 정전류원들에 공급하는 프린트헤드용 기관.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 복수의 정전류원으로부터의 정전류들은 상기 복수의 히터와 상기 복수의 구동 소자로 형성된 각각의 인쇄 소자 그룹들에 공급되는 프린트헤드용 기관.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 인쇄 소자, 스위칭 소자 및 상기 정전류원은 직렬-접속되어 있는 프린트헤드용 기관.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 프린트헤드용 기관, 프린트헤드, 및 인쇄 장치에 관한 것으로, 특히 잉크젯 방식에 따라서 인쇄하는데 이용되는 소정의 전류를 송전해서 인쇄 소자를 구동하기 위한 회로를 포함하는 프린트헤드용 기관과 프린트헤드, 헤드 카트리지가 및 인쇄 장치에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 잉크를 토출하기 위하여 노즐에 배열되어 있는 히터에 전류를 송전해서 열 에너지를 생성하는 잉크젯 프린트헤드(이하 프린트헤드라 함)는 일반적으로 공지되어 있다.

- <3> 이러한 프린트헤드는 생성된 열 에너지를 이용하여 히터 근처에 있는 잉크를 버블링하고 잉크를 노즐로부터 토출하여 인쇄하는 방법을 이용하는 프린트헤드이다.
- <4> 고속 인쇄를 위해서는, 동일한 타이밍으로 잉크가 토출되도록 프린트헤드에 탑재된 히터(인쇄 소자)들이 가능한 많이 동시에 구동되는 것이 바람직하다. 그러나, 프린트헤드를 갖고 있는 인쇄 장치의 한정된 전원 용량 및 전원으로부터 히터까지 연장되는 배선의 저항에 의한 전압 강하 때문에, 한번에 공급될 수 있는 전류 값은 제한된다. 이러한 이유 때문에, 잉크를 토출하기 위해 복수의 히터를 시분할 구동하는 시분할 구동 방식을 일반적으로 채택한다. 예를 들어, 복수의 히터를 복수의 그룹으로 나누고, 각 그룹에 있는 둘 이상의 히터를 동시에 구동하지 않기 위해 시분할 제어를 실행한다. 이는 히터를 통한 전체 전류 흐름을 억제할 수 있으므로, 한번에 큰 전력을 공급해야 할 필요성이 없어진다.
- <5> 도 13은 종래의 잉크젯 프린트헤드에 탑재된 히터 구동 회로의 배열의 한 예를 보여주는 회로도이다.
- <6> 도 13에 도시된 히터 구동 회로는 m개의 그룹 각각에 x개의 히터를 탑재해서 구성되어 있으므로, 각 그룹에 있는 하나의 히터 즉, 전체 m개의 히터를 동시에 구동하고, 이 동작을 x 회 실행해서 한 사이클의 구동을 완료한다.
- <7> 도 13에 도시된 바와 같이, 각각의 히터들(1101-11 내지 1101-mx)에 대응하는 MOS 트랜지스터들(1102-11 내지 1102-mx)은 동일한 수의 (x) MOS 트랜지스터를 포함하는 m개의 그룹(1100-1 내지 1100-m)으로 나뉘어져 있다. 좀더 구체적으로 보면, 그룹(1100-1)에서, 전원 패드(1103)(전원 단자)로부터의 전원 라인은 히터(1101-11 내지 1101-1x)에 공통으로 접속되어 있고, MOS 트랜지스터들(1102-11 내지 1102-1x)은 전원 패드(1103)와 접지(GND)(1104) 사이의 대응하는 히터들(1101-11 내지 1101-1x)에 직렬-접속되어 있다.
- <8> 제어 신호가 제어 회로(1105)로부터 MOS 트랜지스터들(1102-11 내지 1102-1x)의 게이트에 제공되면, MOS 트랜지스터들(1102-11 내지 1102-1x)이 턴온되어 전류가 전원 라인으로부터 대응하는 히터를 통해 흐르고, 히터들(1101-11 내지 1101-1x)이 가열된다.
- <9> 도 14는 도 13에 도시된 히터 구동 회로의 각 그룹에 있는 히터들을 구동시키기 위해 전류가 송전되는 타이밍을 보여주는 타이밍도이다. 도 14는 도 13의 그룹(1100-1)을 예시하고 있다.
- <10> 도 14에서, 제어 신호들 VG1 내지 VGx는 그룹(1100-1)에 속한 제1 내지 x번째 히터들(1101-11 내지 1101-1x)을 구동하기 위한 타이밍 신호이다. 좀더 자세히 보면, 제어 신호 VG1 내지 VGx는 그룹(1101-1)의 MOS 트랜지스터들(1102-11 내지 1102-1x)의 제어 단자(게이트)에 입력된 신호들의 파형을 나타낸다. 대응하는 MOS 트랜지스터(1102-1i)(i=1, x)는 고-레벨 제어 신호에 대해서는 턴온되고 저-레벨 제어 신호에 대해서는 턴오프된다. 이는 또한 나머지 그룹들(1100-2 내지 1100-m)에도 적용된다. 도 14에서, Ih1 내지 Ihx는 히터들(1101-11 내지 1101-1x)을 통해 흐르는 전류값을 나타낸다.
- <11> 이러한 식으로, 각 그룹에 있는 히터들은 전류를 송전함에 의해 순차적으로 시분할 구동된다. 전류를 송전함으로써 구동되는 각 그룹의 히터 수는 항상 하나 이하로 조절할 수 있으므로 큰 전류를 히터 기관에 제공할 필요가 없다.
- <12> 도 15는 전원 패드(1103)로부터 도 13에 도시된 그룹(1100-1 내지 1100-m)에 접속된 전원 라인들의 레이아웃(실제 배열)을 보여주는 도면이다.
- <13> 도 15에 도시된 바와 같이, 전원 라인들(1301-1 내지 1301-m)은 전원 패드(1103)로부터 각 그룹들(1100-1 내지 1100-m)에 개별적으로 접속되어 있고, 전원 라인들(1302-1 내지 1302-m)은 접지(GND) 패드(1104)에 접속되어 있다. $m \times x$ 개의 히터(인쇄 소자)들을 갖고 있는 프린트헤드에서, 각 그룹 내의 한 인쇄 소자를 순차적으로 구동하는 시분할 구동은 m개의 전원 라인들과 m개의 접지 라인들을 필요로 한다.
- <14> 전술한 바와 같이, 각 그룹에 있는 동시 구동가능한 히터들의 최대 수를 "1"로 유지시키면, 각 그룹에 대해 분리된 배선을 통해 흐르는 전류값을 항상 하나의 히터를 통해 흐르는 전류와 같거나 또는 이보다 작게 억제할 수 있다. 복수의 히터가 동시에 구동될 때에도, 히터 기관상의 배선들의 전압 강하량을 거의 일정하게 할 수 있다. 동시에, 복수의 히터가 동시에 구동되더라도 각 히터에 인가되는 에너지량을 거의 일정하게 할 수 있다.
- <15> 최근에는, 속도가 더 빠르고 정밀도가 더 높은 인쇄 장치들이 요구되고 있으며, 탑재된 프린트헤드는 다수의 노즐들을 고밀도로 실장하고 있다. 히터들은 인쇄 속도를 향상시킨다는 관점에서 가능한 많이 동시에 구동되는 것이 요구된다.

<16> 히터들과 이들의 구동 회로를 실장하고 있는 프린트헤드용 기관(이하 헤드 기관이라 함)은 많은 히터들과 이들의 구동 회로를 동일 반도체 기관에 형성함으로써 준비된다. 생산 코스트를 줄이기 위한 목적을 위해서는, 제조 공정 시, 하나의 반도체 웨이퍼로부터 형성되는 히터 기관의 수가 증가해야 하고, 헤드 기관의 다운사이징이 또한 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <17> 그러나, 전술한 바와 같이, 동시에 구동되는 히터들의 수가 증가하면, 헤드 기관은 동시에 구동되는 히터들의 수에 대응하는 배선들을 필요로 한다. 헤드 기관의 영역이 한정되어 있는 경우, 배선 수를 증가시키면 배선당 배선 폭이 감소하므로 배선 저항이 증가한다. 더구나, 각 배선 폭이 감소하므로 헤드 기관상의 배선들 간의 저항에 있어 변동이 커진다. 이 문제는 또한 헤드 기관이 다운사이즈되는 경우에도 발생하고, 이 경우 배선 저항 및 저항 변동이 증가한다. 전술한 바와 같이, 히터와 전원 라인은 헤드 기관상의 전원에 직렬-접속되어 있기 때문에, 배선 저항 및 저항 변동의 증가에 기인해서 각 히터에 인가되는 전압 변동이 증가한다.
- <18> 히터에 인가된 에너지가 매우 작을 때, 잉크 토출은 불안정하게 되고; 에너지가 너무 크면, 히터 내구성이 떨어진다. 즉, 히터에 인가된 전압의 변동이 큰 경우에, 히터 내구성이 떨어지거나 잉크 토출이 불안정해진다. 이러한 이유 때문에, 고품질로 인쇄하기 위해서 히터에 인가되는 에너지가 일정한 것이 바람직하다. 또한, 내구성의 관점에서도 적절한 에너지를 안정되게 공급하는 것이 바람직하다.
- <19> 동시에 구동되는 히터의 수가 하나 이하인 전술한 시분할 구동에서, 전압 강하는 헤드 기관 내에서 억제될 수 있다. 그러나, 헤드 기관 바깥의 배선은 복수 그룹의 복수의 히터에 공통이므로, 공통 배선 상의 전압 강하량은 동시에 구동되는 히터들의 수에 따라서 변한다. 각 히터에 인가되는 에너지를 상기 전압 강하의 변동에 대해 일정하게 만들기 위해서, 일반적으로 각 히터에 인가되는 에너지를 전압 인가 시간에 의해 조절한다. 그러나, 동시에 구동되는 히터의 수가 증가할수록, 공통 배선을 통해 흐르는 전류는 더 많은 양의 전압 강하를 생성한다. 그 결과, 히터에 인가되는 전압이 감소한다. 히터 구동 시에 전압 강하를 보상하기 위해 전압 인가 시간을 연장해야만 하는데, 이는 히터를 고속으로 구동시키는 것을 어렵게 만든다.
- <20> 상기 배경 및 해결되어야 할 문제점들을 고려하여 볼 때, 각 히터에 인가되는 에너지가 일정하게 되도록 일정한 전류를 각 히터에 공급하는 방법을 이용하는 것이 바람직하다.
- <21> 히터에 인가된 에너지의 변동에 의해서 야기되는 그러한 문제점들을 해결하기 위한 방법으로서, 예를 들어, 일본특허공개공보 제2001-191531호는 정전류를 의해 인쇄 소자를 구동하는 방법을 제안하고 있다.
- <22> 도 16은 일본특허공개공보 제2001-191531호에 개시되어 있는 히터 구동 회로를 보여주는 회로도이다.
- <23> 이 배열에서, 인쇄 소자들(R_1 내지 R_n)은 정전류원(Tr_{14} 내지 $Tr_{(n+13)}$)을 이용하는 정전류 및 각 인쇄 소자들(R_1 내지 R_n)에 대해 배열된 스위칭 소자(Q_1 내지 Q_n)에 의해 구동된다.

과제 해결수단

- <24> 따라서, 본 발명은 전술한 종래 기술의 단점들에 대한 응답으로서 착상된 것이다.
- <25> 예를 들어, 본 발명에 따른 프린트헤드용 기관, 프린트헤드용 기관을 실장하고 있는 프린트헤드, 프린트헤드를 실장하고 있는 헤드 카트리지는, 및 프린트헤드를 이용하는 인쇄 장치는 인쇄 소자를 고속으로 구동하기 위해서 소정의 정전류를 각 인쇄 소자에 공급할 수 있다.
- <26> 본 발명의 한 양태에 따르면, 복수의 인쇄 소자; 복수의 인쇄 소자를 구동하는데 이용되는 정전류를 생성하는 정전류원; 외부로부터 입력된 논리 신호에 따라서 정전류를 생성하기 위한 기준 전류를 생성하는 기준 전류 생성 회로; 및 기준 전류 생성 회로에 의해서 생성된 기준 전류에 따라서 정전류원을 구동시켜 얻은 정전류로 복수의 인쇄 소자를 구동하는 구동 회로를 포함하는 프린트헤드용 기관이 제공된다.
- <27> 복수의 인쇄 소자는, 바람직하게는 복수의 히터; 및 히터들에 대응하여 배열되고 히터들을 구동하는 구동 소자들을 포함하며, 복수의 히터 및 구동 소자들은 복수의 그룹으로 나뉘어져 있고, 정전류를 공급하는 정전류원은 각 그룹에 대응하여 배열되어 있다.
- <28> 기준 전류 생성 회로는, 바람직하게는 n-비트 논리 신호를 수신하여 임시 저장하는 n-비트 시프트 레지스터; n-

비트 시프트 레지스터에 저장된 n -비트 논리 신호를 래치하는 래치 회로; 상이한 레벨들의 전류를 생성하는 n 개의 구동 회로; 및 n 개의 구동 회로에 의해 생성된 전류의 합을 기준 전류로서 출력하는 출력 회로를 포함하며, n 개의 구동 회로는 래치 회로로부터 출력된 n -비트 논리 신호에 따라서 선택적으로 구동된다.

- <29> 이 경우에, 바람직하게는, n 개의 구동 회로에 의해 생성된 전류의 레벨들은 전류의 최대 레벨로부터 내림순으로 각각 $1/2$ 씩 가중치 부여되며; 전류의 합으로서의 기준 전류는 2^n 레벨로 변경될 수 있다.
- <30> 기준 전류 생성 회로는, n -비트 논리 신호를 수신하여 임시 저장하는 n -비트 시프트 레지스터; n -비트 시프트 레지스터에 저장된 n -비트 논리 신호를 래치하는 래치 회로; 래치 회로로부터 출력된 n -비트 논리 신호에 따라서 2^n 레벨의 전압을 출력하도록 구성된 전압 조절 회로; 및 전압 조절 회로로부터의 전압을 변환해서 기준 전류를 출력하는 전압-전류 변환 회로를 포함하고 있다.
- <31> 기준 전류 생성 회로와 정전류원은 바람직하게는 전류 미러 회로를 형성한다.
- <32> 기준 전압 회로는 바람직하게는 기준 전압으로서 밴드-갭 전압을 증폭해서 얻은 전압을 이용한다.
- <33> 정전류원은 바람직하게는 드레인 전류의 변동이 드레인 전압의 변동보다 작은 포화 영역에서 동작가능한 MOS 트랜지스터로 구성된다.
- <34> 인쇄 소자, 스위칭 소자 및 정전류원은 순서대로 높은 전위 배선으로부터 낮은 전위 배선 방향으로 배열되어 있다.
- <35> 본 발명의 다른 양태에 따르면, 복수의 히터; 각 히터에 대응하여 배열되고, 각 히터를 구동하기 위한 구동 소자를 개별적으로 포함하는 복수의 인쇄 소자; 복수의 인쇄 소자를 복수의 그룹으로 나누고 각 그룹이 동시에 구동되는 인쇄 소자를 하나 이하로 포함하도록 복수의 인쇄 소자를 구동하는 제어 회로; 각 그룹에 대응하여 배열되고, 인쇄 소자들을 구동하는데 이용되는 정전류를 생성하는 정전류원; 및 정전류원에 의해 생성된 정전류 값을 변경하기 위해, 외부로부터 입력된 전압 또는 전류에 따라서 정전류원에 공급될 기준 전류를 생성하는 기준 전류 생성 회로를 포함하는 프린트헤드용 기관이 제공된다.
- <36> 바람직하게는, 기준 전류 생성 회로는 복수의 전류 미러 회로를 포함하고 있으며, 복수의 전류 미러 회로는 입력된 전압 또는 전류에 따라서 복수의 기준 전류를 생성한다.
- <37> 그외의 전류 미러 회로는, 바람직하게는 기준 전류 생성 회로에 의해 생성된 기준 전류를 복수의 정전류원에 공급한다.
- <38> 복수의 정전류원으로부터의 정전류는 복수의 히터와 복수의 구동 소자로 형성된 각각의 인쇄 소자 그룹에 공급된다.
- <39> 인쇄 소자, 스위칭 소자 및 정전류원은 바람직하게는 직렬-접속된다.
- <40> 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 바람직하게는, 상기 배열을 갖고 있는 프린트헤드용 기관을 이용하는 프린트헤드가 제공된다.
- <41> 프린트헤드는 바람직하게는 잉크를 토출하여 인쇄를 하는 잉크젯 프린트헤드를 포함한다.
- <42> 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 바람직하게는, 잉크젯 프린트헤드와 이 잉크젯 프린트헤드에 공급될 잉크를 포함하는 잉크 탱크를 실장하고 있는 헤드 카트리지가 제공된다.
- <43> 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 바람직하게는, 잉크젯 프린트헤드 또는 상기 배열을 갖는 헤드 카트리지를 이용하여 인쇄하기 위한 것으로, 잉크를 인쇄 매체에 토출하는 인쇄 장치가 제공된다.
- <44> 본 발명은, 인쇄 장치 메인 바디로부터의 논리 신호를 이용하여 인쇄 소자에 공급되는 전류에 대한 기준 전류의 생성을 제어하고, 인쇄 장치 메인 바디에 의해 프린트헤드의 인쇄 소자를 선택적으로 구동하기 위한 제어 신호로서 동일한 논리 신호가 이용될 수 있기 때문에 특히 유리하다. 인쇄 장치 메인 바디와 프린트헤드 사이에 전류 제어에 관련된 인터페이스 회로를 새로이 삽입할 필요가 없기 때문에, 인쇄 장치 메인 바디의 코스트 증가를 억제할 수 있다.
- <45> 외부로부터, 예를 들어, 인쇄 장치 메인 바디로부터 공급되어 전류를 조절하는데 이용되는 제어 신호는 논리 신호이기 때문에, 히터의 구동/비구동시에 전류값의 큰 변동을 겪는 잉크젯 프린트헤드용 기관일지라도 제어 신호에 대해 높은 잡은 내성을 나타내므로 아날로그 신호를 이용하는 전류 제어에 비해서 전류 조절 제어에 있어서

부조(malfunction)를 줄일 수 있다.

- <46> 기준 전류에 기초하여, 정전류가 각 인쇄 소자에 공급되어 인쇄 소자를 구동할 수 있다. 종래의 경우와는 다르게, 전압 인가 시간을 조절하지 않고 일정한 에너지를 인쇄 소자에 인가할 수 있으므로 고속으로 인쇄를 실행할 수 있다. 더구나, 종래의 경우와는 다르게 전압 강하에 의해 생기는 어떤 인쇄 에러 없이 고품질의 인쇄를 구현할 수 있다.
- <47> 다른 관점에서 보면, 외부로부터 입력된 전압 또는 전류값에 기초하여 기준 전류를 생성할 수 있다.
- <48> 이 기준 전류를 이용함으로써, 정전류를 각 인쇄 소자에 공급하여 이들 소자를 구동할 수 있다. 종래의 경우와는 다르게 전압 인가 시간을 조절하지 않고도 일정한 에너지를 인쇄 소자에 인가할 수 있어, 인쇄를 고속으로 실행할 수 있다.
- <49> 본 발명의 다른 특징 및 장점들은, 유사한 참조 문자가 도면 전체를 통해서 동일 또는 유사한 부분을 나타내는 첨부 도면을 참조하여 다음의 설명으로부터 명백히 이해할 수 있을 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <50> 본 명세서에 함체되어 본 명세서의 일부를 구성하는 첨부 도면은 본 발명의 예시적인 실시예들을 보여주고 있으며 명세서의 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 작용을 한다.
- <51> 이제 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조해서 설명하기로 한다.
- <52> 이 명세서에서, 용어 "인쇄" 및 "인쇄하기"는, 문자 및 그래픽과 같은 중요한 정보의 형성뿐만 아니라, 넓게는 이미지, 그림, 패턴 등을, 이들이 중요한지 아닌지에 관계없이 그리고 사람이 이들을 가시적으로 인지할 수 있게 시각화되는 것인지의 여부에 관계없이, 인쇄 매체 상에 형성하는 것을 포함한다.
- <53> 또한, 용어 "인쇄 매체"는 일반적인 인쇄 장치에 이용되는 인쇄지 뿐만 아니라 넓게는 잉크를 흡수할 수 있는 천, 플라스틱 필름, 금속판, 유리, 세라믹, 목재 및 가죽을 포함한다.
- <54> 또한, 용어 "잉크"(이하 "액체"라 한다)는 넓은 의미에서 전술한 "인쇄"의 정의와 유사하게 해석될 수 있다. 즉, "잉크"는 인쇄 매체에 도포될 때 이미지, 그림, 패턴 등을 형성할 수 있으며, 인쇄 매체를 처리할 수 있고, 잉크를 처리할 수 있는(인쇄 매체에 공급된 잉크에 함유되어 있는 착색제를 고체화 또는 불용해화 할 수 있는) 액체이다.
- <55> 또한, 다른 식으로 설명하지 않는 한, 용어 "노즐"은 일반적으로 토출 구멍, 이 토출 구멍에 접속된 액체 채널 및 잉크 토출을 위해 이용되는 에너지를 생성하기 위한 소자의 한 세트를 의미한다.
- <56> 다음의 프린트헤드용 기관(헤드 기관)은 실리콘 반도체로 이루어진 베이스(base)뿐만 아니라 소자, 배선 등을 가진 베이스를 의미한다.
- <57> 또한, 용어 "기관 상"은 "헤드 기관 상" 만을 의미하는 것이 아니라 "헤드 기관의 표면" 또는 "기관 표면 근처의 헤드 기관 안쪽"도 의미한다. 본 발명에서 용어 "내장된"은 각각의 개별 소자가 기관 표면 상에 개별 부재로서 배열되어 있다는 것을 나타내는 것이 아니고, 각각의 소자가 반도체 회로 제조 공정 등에 의해 헤드 기관 상에 통합적으로 형성 및 제조되어 있다는 것을 의미한다.
- <58> 용어 "정전류" 및 "정전류원"은 동시에 구동되는 인쇄 소자(들)의 수 등의 변동에 관계없이 인쇄 소자에 공급되는 소정의 정전류 및 그 전류를 공급하는 전류원을 의미한다. 일정한 것으로 예측되는 전류의 값은 또한 이 전류가 소정의 전류값에 가변적으로 접근하는 경우를 포함한다.
- <59> <장치 메인 유닛(도 1)의 간단한 설명>
- <60> 도 1은 본 발명의 전형적인 실시예로서 잉크젯 인쇄 장치의 외관을 도시하는 투시도이다. 도 1을 참조하면, 캐리지(carriage) HC는 구동 모터(5013)의 정방향/역방향 회전시에 구동력 전달 기어(5009 내지 5011)를 통해서 회전하는 리드 스크류(5005)의 나선형 홈과 연동한다. 캐리지 HC는 핀(도시되지 않음)을 갖고 있으며, 도 1의 화살표 a 및 b의 방향으로 왕복 주사한다. 잉크젯 프린트헤드 IJH(이하 "프린트헤드"라 함) 및 잉크를 함유하고 있는 잉크 탱크 IT를 포함하고 있는 잉크젯 카트리지 IJC는 캐리지 HC에 탑재되어 있다.
- <61> 잉크젯 카트리지 IJC는 프린트헤드 IJH 및 잉크 탱크 IT를 일체로 포함하고 있다.
- <62> 참조 번호 5002는 캐리지의 주사 경로의 한 단부에서부터 다른 단부까지의 범위에 걸쳐서 압반(5000)에 대해 인

쇄지를 압착하는 용지 압착 판을 가리킨다. 참조 번호 5007 및 5008은 홈 위치 검출기로서 작용하는 광결합기를 나타낸다. 참조 번호 5016은 프린트헤드 IJH의 전면을 씌우는 캡 부재(5022)를 지지하는 부재를 나타내며, 참조 번호 5015는 캡 부재의 내부를 통해서 잉크 잔여물을 흡입하는 흡입기를 나타낸다. 흡입기(5015)는 캡 부재(5022)의 개구(5023)를 통해 프린트헤드의 흡입 복구를 수행한다. 참조 번호 5017은 클리닝 블레이드를 나타내고, 참조 번호 5019는 클리닝 블레이드가 그의 전방-및-후방으로 움직일 수 있게 허용해주는 부재를 나타낸다. 이들 부재는 메인 유닛 지지판(5018)에 지지되어 있다.

- <63> 캡핑(capping), 클리닝 및 흡입 복구 동작은 캐리지가 홈-위치쪽 영역에 도달할 때 리드 스크류(5005)의 동작 시 그들의 대응하는 위치에서 수행된다. 그러나, 본 발명은 원하는 동작들이 알려진 타이밍으로 실행되는 한 이러한 배열에 국한되는 것은 아니다.
- <64> 도 2는 잉크젯 카트리지 IJC의 구성의 상세한 외관을 도시하는 투시도이다.
- <65> 도 2에 도시된 바와 같이, 잉크젯 카트리지 IJC는 블랙 잉크를 토출하는 카트리지 IJCK, 3가지 색인 청록색(C; cyan), 자홍색(M; magenta) 및 노란색(Y; yellow) 잉크를 토출하는 카트리지 IJCC로 구성된다. 이들 두 카트리지는 상호 분리되어 있어서, 각각이 캐리지 HC에 독립적으로 탈착된다.
- <66> 카트리지 IJCK는 블랙 잉크를 포함하는 잉크 탱크 ITC 및 블랙 잉크를 토출하여 인쇄하는 프린트헤드 IJHK가 일체의 구조로 조합되어 구성된다. 유사하게, 카트리지 IJCC는 3가지 색인 청록색(C), 자홍색(M) 및 노란색(Y) 잉크를 포함하는 잉크 탱크 ITC와 3색 잉크를 토출하여 인쇄하는 프린트헤드 IJHC가 일체의 구조로 조합되어 구성된다. 이 실시예에서 카트리지는 잉크 탱크에 잉크가 채워져 있는 카트리지인 것으로 가정하였음은 주지해야 한다.
- <67> 카트리지 IJCK 및 IJCC는 일체형에 국한되지 않으며 잉크 탱크와 프린트헤드는 분리될 수도 있다.
- <68> 프린트헤드 IJH는 일반적으로 프린트헤드 IJHK 및 IJHC를 함께 지칭하는데 이용된다.
- <69> 또한, 도 2로부터 알 수 있는 바와 같이, 블랙 잉크를 토출하는 노즐 어레이, 청록색 잉크를 토출하는 노즐 어레이, 자홍색 잉크를 토출하는 노즐 어레이 및 노란색 잉크를 토출하는 노즐 어레이는 캐리지의 이동 방향으로 정렬되어 있고, 노즐의 배열 방향은 캐리지 이동 방향에 대각으로 배치되어 있다.
- <70> 도 3은 잉크를 토출하는 프린트헤드의 3차원 구조의 일부를 도시하는 투시도이다.
- <71> 도 3은 청록색(C) 잉크를 수용해서 잉크 방울을 토출하는 2개의 노즐을 예시하고 있다. 일반적으로 노즐의 수는 이보다 많고, 이 구조는 또한 나머지 색 잉크에도 적용된다.
- <72> 프린트헤드 IJHC는 청록색(C) 잉크를 공급하는 잉크 채널(2C), 자홍색(M) 잉크를 공급하는 잉크 채널(도시되지 않음), 및 노란색(Y) 잉크를 공급하는 잉크 채널(도시되지 않음)을 갖고 있다.
- <73> 특히, 도 3은 잉크 탱크 ITC로부터 공급된 청록색(C) 잉크의 흐름을 보여주고 있다.
- <74> 도 3에 도시된 바와 같이, 잉크 흐름 경로(301C)는 전열 변환체(히터)(401)와 소통하도록 제공된다. 잉크 흐름 경로(301C)를 통해서 통과하는 청록색 잉크는 기관 상에 제공된 전열 변환체(즉, 히터)로 이끌어진다. 이후, 전열 변환체(히터)(401)가 후술되는 회로를 통해서 작동될 때, 전열 변환체(히터)(401) 상의 잉크는 가열되어, 잉크가 비등하고, 그 결과, 발생하는 버블에 의해서 잉크 방울(900C)이 구멍(302C)으로부터 토출된다.
- <75> 도 3에 도시된 배열에서, 잉크 구멍(302C), 잉크 채널(2C) 및 잉크 흐름 경로(301C)는 직선으로 배열되어 있다. 대안으로, 구멍(302)이 전열 변환체(히터)(401)의 맞은 편에 배열되는 소위 사이드 슈터(side-shooter)형 배열을 이용할 수도 있다.
- <76> 도 3에서, 참조 번호 1은 그 위에 전열 변환체 및 후술되는 전열 변환체를 구동하는 다양한 회로, 메모리, 캐리지 HC와의 전기적 접촉을 형성하는 다양한 패드 및 다양한 배선이 형성되어 있는 프린트헤드용 기관(이하 "헤드 기관"이라 함)을 나타낸다는 것은 주지해야 한다.
- <77> 또한, 하나의 전열 변환체(히터)와 이를 구동하는 MOS-FET을 함께 인쇄 소자라고 부르고, 다수의 인쇄 소자들은 인쇄 소자부라고 부른다.
- <78> 도 3이 복수의 색 잉크들 중에서 하나의 색 잉크(시안 잉크)를 토출하는 프린트헤드 IJHC의 3차원 구조를 도시하는 도면이지만, 이 구조는 나머지 색 잉크를 토출하는 프린트헤드의 구조와 동일하다는 것은 주지해야 한다.

- <79> 다음에는, 전술한 인쇄 장치의 인쇄 제어를 실행하는 제어 구성에 대해 설명한다.
- <80> 도 4는 인쇄 장치의 제어 회로의 배열을 도시하는 블록도이다.
- <81> 제어 회로를 도시하는 도 4를 참조하면, 참조 번호 1700은 인쇄 신호를 입력하는 인터페이스를 나타내며; 1701은 MPU를, 1702는 MPU(1701)에 의해 실행되는 제어 프로그램을 저장하는 ROM을, 1703은 다양한 데이터(인쇄 신호, 프린트헤드에 공급되는 인쇄 데이터 등)를 저장하는 DRAM을 나타낸다. 참조 번호 1704는 프린트헤드 IJH에 대한 인쇄 데이터의 공급 제어를 실행하기 위한 게이트 어레이(G.A.)를 나타낸다. 게이트 어레이(1704)는 또한, 인터페이스(1700), MPU(1701) 및 RAM(1703) 사이의 데이터 전달 제어를 수행한다.
- <82> 참조 번호 1709는 인쇄 용지 P를 반송하는 반송 모터(도 1에는 도시되지 않음)를 나타낸다. 참조 번호 1706은 반송 모터(1709)를 구동하기 위한 모터 드라이버를 나타내며, 참조 번호 1707은 캐리지 모터(5013)를 구동하기 위한 모터 드라이버를 나타낸다.
- <83> 이 헤드 드라이버는 또한, 프린트헤드 IJH의 히터에 공급되는 정전류 값을 가변적으로 만들어주는 제어 신호로서 작용하는 신호(아날로그 신호 또는 논리 신호)를 출력한다.
- <84> 상기 제어 배열의 동작을 다음에 설명하기로 한다. 인쇄 신호가 인터페이스(1700)에 입력되면, 인쇄 신호는 게이트 어레이(1704)와 MPU(1701) 사이의 인쇄 동작을 위한 인쇄 데이터로 변환된다. 모터 드라이버(1706 및 1707)가 구동되면, 프린트헤드 IJH는 캐리지 HC에 공급된 인쇄 데이터에 따라서 구동되어, 이미지가 인쇄 용지 P에 인쇄된다.
- <85> 이 실시예는 도 2에 도시된 바와 같은 배열을 갖고 있는 프린트헤드들을 이용하고, 이들은 프린트헤드 IJHK에 의한 인쇄 및 프린트헤드 IJHC에 의한 인쇄가 캐리지의 각 주사에서 서로 중복되지 않게 제어된다. 컬러 인쇄 시, 프린트헤드 IJHK 및 IJHC는 각 주사에서 교대로 구동된다. 예를 들어, 캐리지가 왕복 주사할 때, 프린트헤드 IJHK 및 IJHC는, 프린트헤드 IJHK가 정방향 주사로 구동되고 프린트헤드 IJHC가 역방향 주사로 구동되도록 제어된다. 프린트헤드의 구동 제어는 이에 한정되는 것이 아니고, 인쇄 동작은 정방향 주사로만 실행될 수 있고, 프린트헤드 IJHK 및 IJHC는 인쇄 용지 P를 반송함이 없이 둘 다 정방향 주사 동작으로 구동될 수 있다.
- <86> 프린트헤드 IJH에 실장된 헤드 기관의 동작 및 배열에 대한 몇몇 실시예를 설명하기로 한다.
- <87> <제1 실시예>
- <88> 도 5는 프린트헤드 IJH에 실장된 헤드 기관의 배열의 한 예를 도시하는 회로도이다.
- <89> 도 5에 도시된 바와 같이, 헤드 기관의 회로는 주로 기준 전압 회로(101), 전류 조절 회로(102), 기준 전류 회로(103) 및 정전류원 블록(104)으로 구성된다.
- <90> 또한 종래의 경우에서 설명한 바와 같이, 제1 실시예는 각각 x개의 히터를 가진 m개의 그룹으로 나뉘어진 전체 ($x \times m$)개의 히터를 가진 프린트헤드의 구동에 대해 설명하고 있다. 종래의 경우인 도 13에서 설명된 것과 동일한 참조 번호는 동일한 내장 구성 요소를 나타내므로, 이들에 대한 설명은 생략한다.
- <91> 도 5에서, 기준 전압 회로(101)는 전류 조절 회로(102)의 기준 전압 V_{ref} 을 생성한다. 기준 전압원은 바람직하게는 전원 전압 및 온도의 변화에 대해서 안정한 전압을 출력하는 전압원이다. 예를 들어, 전압원이 밴드갭 전압을 이용하는 기준 전압원이라면, 전원 전압 및 온도의 변화에 대해서 안정한 전압을 공급하는 것이 가능하다. 이러한 기준 전원은 반도체의 특성에 기초하여 유일한 전압을 이용하기 때문에, 제조 변수에 의해서 거의 영향받지 않는다.
- <92> 전류 조절 회로(102)의 동작을 설명한다.
- <93> 전류 조절 회로(102)는 기준 전압 회로(101)로부터의 출력으로서 작용하는 기준 전압 V_{ref} 에 기초하여 디지털 입력 데이터에 대응하는 가변 전류 출력을 생성한다.
- <94> 제1 실시예에서, 기본적인 전압 변환 배열은 저항값(R) 및 이의 두 배인 저항값(2R)의 R-2R 저항 어레이로 형성된 디지털-아날로그 변환 회로를 채택하고 있다(이에 대한 상세한 내용은 나중에 설명될 것이다). 그러나, 다른 디지털-아날로그 변환 회로의 배열로도 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- <95> 본 실시예에 따른 회로 배열은 저항 및 스위칭 트랜지스터로 구성되기 때문에 작은 회로 규모 및 높은 정확도의 관점에서 바람직하다는 것은 주지하다.

- <96> 전류 조절 회로(102)는 두개의 블록을 포함한다: 시프트 레지스터들(S/Rs) 과 래치 회로들(래치들)(102b)로 구성된 직렬-병렬 변환 회로; 및 R-2R 저항 어레이와 MOS 트랜지스터로 이루어진 가변 전류 회로.
- <97> 직렬-병렬 변환 회로는 외부 인쇄 장치 메인 바디로부터의 데이터 신호(DATA)를 클럭 신호(CLK)에 동기하여 수신하는 시프트 레지스터들(S/Rs)(102a)과, 입력 신호를 연속하여 수신하는 시프트 레지스터들(S/Rs)(102a)로부터의 신호를 래치 신호(LT)에 동기하여 수신하는 래치 회로들(래치들)(102b)로 형성된다. 직렬-병렬 변환 회로는 가변 전류 회로에 의해 처리되는 신호의 비트 수에 일치하는 n개의 시프트 레지스터들 및 n개의 래치 회로들을 포함하고 있다. 직렬-병렬 변환 회로는 래치 출력으로서 임의의 직렬 입력 데이터를 병렬 데이터로 변환하고, 래치 출력을 가변 전류 회로에 출력한다.
- <98> 가변 전류 회로는 저항들과 스위치로서 작용하는 MOS 트랜지스터들로 형성된다. 이 경우에, 저항값 "R"을 갖는 $(n + 1)$ 저항(r_{a1} 내지 r_{an+1})은 한 단자로서 접지 단자(GND)와 서로 직렬-접속되어 있다. 반대로, 저항(r_{a1} 내지 r_{an+1})의 값의 2배인 저항값 "2R"을 갖고 있는 저항(r_{b1} 내지 r_{bn}) 각각의 한 단자는 저항(r_{a1} 내지 r_{an})의 노드들 중 대응하는 노드에 접속되어 있고, 다른 단자는 MOS 트랜지스터들(102-1a 내지 102-na)의 대응하는 트랜지스터의 소스 및 MOS 트랜지스터(102-1b 내지 102-nb)의 대응하는 트랜지스터의 소스 모두에 접속되어 있다.
- <99> MOS 트랜지스터들(102-1a 내지 102-na 및 102-1b 내지 102-nb)의 드레인은 각각 기준 전류 출력 단자(Iref) 및 기준 전압(Vref)에 각각 접속되어 있다. MOS 트랜지스터들(102-1a 내지 102-na)의 게이트는 래치 회로들(102b)로부터 디지털 신호를 수신하는 한편, MOS 트랜지스터들(102-1a 내지 102-na)과 쌍으로 되어 있는 MOS 트랜지스터들(102-1b 내지 102-nb)의 게이트는 래치 회로(102b)로부터의 신호를 인버터(102c)에 의해 반전시켜 준비되는 출력을 수신한다.
- <100> MOS 트랜지스터(102-1a 내지 102-na 및 102-1b 내지 102-nb)는 그들의 소스/드레인 경로를 개/폐하는 스위치 기능을 하며, 래치 회로(102b)로부터의 디지털 신호에 의해 제어된다.
- <101> 연산 증폭기(102d)는 기준 전압(Vref) 및 MOS 트랜지스터(102-1b 내지 102-nb)의 드레인에 접속된 비-반전 입력 단자(+), MOS 트랜지스터(102-1a 내지 102-na)의 드레인 단자 및 출력 MOS 트랜지스터(102e)의 소스에 접속된 반전 입력 단자(-)를 갖고 있다. 연산 증폭기(102d)의 출력은 출력 MOS 트랜지스터(102e)의 게이트에 접속된다. MOS 트랜지스터(102e)의 드레인은 전류(Iref)의 출력 단자로서 기능하고, 전류(Iref)는 기준 전류 회로(103)에 출력된다.
- <102> 연산 증폭기(102d)의 반전 입력 단자(-)는, 반전 입력 단자(-)의 신호 전위를 비-반전 입력 단자(+)에 입력된 기준 전압(Vref)과 같게 만들기 위하여 출력 MOS 트랜지스터(102e)로부터 소스 출력을 수신한다. 연산 증폭기(102d)의 출력은 출력 MOS 트랜지스터(102e)의 게이트에 입력되어 출력 MOS 트랜지스터(102e)의 소스 출력을 제어한다. 그 결과, 기준 전압(Vref)은 또한 연산 증폭기(102d)의 반전 입력 단자(-)에 접속된 MOS 트랜지스터(102-1a 내지 102-na)의 드레인에 인가된다.
- <103> 한편, 기준 전압(Vref)은 MOS 트랜지스터(102-1b 내지 102-nb)의 드레인에 입력된다. 도 5에 도시된 바와 같이, MOS 트랜지스터(102-1a 내지 102-na 및 102-1b 내지 102-nb)는 각각 쌍으로 되어 있고, 각 MOS 트랜지스터 쌍의 게이트들은 인버터(102c)를 통해 접속되어 있고, 저항(r_{b1} 내지 r_{bn})에 각각 접속된 각 MOS 트랜지스터 쌍의 어느 한쪽 MOS 트랜지스터는 항상 온(ON) 상태로 된다.
- <104> MOS 트랜지스터(102-1a 내지 102-na 및 102-1b 내지 102-nb)가 온 일때 소스와 드레인 간의 저항은 저항(r_{b1} 내지 r_{bn})의 저항값(2R)에 비해 무시할 수 있을 정도라고 가정하면, 기준 전압(Vref)은 항상 MOS 트랜지스터(102-1a 내지 102-na 또는 102-1b 내지 102-nb)를 통해 한쪽의 저항(r_{b1} 내지 r_{bn}) 단자에 인가된다.
- <105> 저항(r_{b1} 내지 r_{bn})을 통해 흐르는 전류(I1 내지 In)는 $I1 = Vref/(2 \times R)$, $I2 = Vref/(2 \times 2 \times R)$, ..., 및 $In = Vref/(2^n \times R)$ 이다.
- <106> MOS 트랜지스터(102-1a 내지 102-na) 중에서, 디지털 입력 신호 중 온(ON) 신호에 대응하는 MOS 트랜지스터는 전류(I1 내지 In) 중에서 대응 전류의 합을 전류 출력 단자(Iout)로 출력한다.
- <107> 전류(I1 내지 In)에는 각각 1/2씩 가중치가 부여되어 있기 때문에, 전술한 바와 같이, 2^n 값을 갖고 있는 전류가 MOS 트랜지스터(102-1a 내지 102-na)에 입력된 임의의 디지털 신호에 따라서 전류 출력 단자(Iout)로부터 출력

될 수 있다. 즉, 출력된 기준 전류(I_{ref})는 0 내지 V_{ref}/R 의 범위 내에서 $\frac{1}{2}$ 단계로 변형될 수 있다.

- <108> MOS 트랜지스터(102a)와 GND 간에 저항값(R_1)의 저항 R_{off} 를 접속함으로써, V_{ref} 가 저항(R_{off}) 양단에 인가되어 전류 V_{ref}/R_1 이 항상 공급될 수 있다. 오프셋 V_{ref}/R_1 은 전류의 가변 범위에 추가될 수 있고, 기준 전류(I_{ref})의 가변 범위는 V_{ref}/R_1 내지 $V_{ref}/R_1 + V_{ref}/R$ 로 설정할 수 있다.
- <109> 도 5로부터 알 수 있는 바와 같이, 기준 전류(I_{ref}) 및 정전류원(106-1 내지 106-m)은 전류 미러 회로를 형성하고, 정전류원(106-1 내지 106-m)은 기준 전류(I_{ref})에 기초하여 기준 전류(I_{ref})에 비례하도록 정전류(I_{h1} 내지 I_{hm})를 출력한다.
- <110> 도 13을 참조하여 종래의 경우에 대해 설명한 바와 같이, 정전류원 블록(104)은 $(x \times m)$ 개의 히터(1101-11 내지 1101-mx), $(x \times m)$ 개의 스위칭 소자(MOS 트랜지스터)(1102-11 내지 1102-mx)를 포함하며, 또한 이 실시예에서 각 그룹에 대응하는 m개의 전류원(정전류원)을 더 포함하고 있다. 이들 전류원은 기준 전류를 변경해서 히터에 인가되는 전류값을 변경한다. 그러나, 일단 전류가 설정되면, 설정 값은 동시에 구동되는 히터의 수에 관계없이 일정하게 된다. 그러므로, 이들 전류원을 "정전류원"이라 부른다.
- <111> 도 13을 참조하여 설명한 바와 같이, 각 스위칭 소자(1102-11 내지 1102-mx)는 인쇄에 이용되는 이미지 신호에 따른 제어 회로(도시되지 않음)로부터의 제어 신호에 따라 각 소자로 전류를 공급하고/정지하는 제어를 한다. 이 실시예에서, 각 그룹 내의 각 전열 변환체(히터)(1101-11 내지 1101-mx)와 각 스위칭 소자(1102-11 내지 1102-mx)는 직렬-접속되어 있고, 각 그룹에 있는 이들 스위칭 소자는 공통 접속 배선을 통해서 정전류원(106-1 내지 106-m)의 대응하는 정전류원에 공통으로 접속되어 있다. 전열 변환체들은 전원 라인 VH(높은 전위 배선 쪽)에 공통으로 접속되어 있고, 정전류원(106-1 내지 106-m)의 GND 단자들은 접지 라인(낮은 전위 배선 쪽)에 공통으로 접속되어 있다.
- <112> 제어 신호에 따라 각 그룹내의 스위칭 소자를 온/오프 제어함에 의해서, 출력 전류(I_{h1} 내지 I_{hm})가 각 그룹에 대응하는 정전류원(106-1 내지 106-m)으로부터 원하는 히터에 공급된다.
- <113> 도 5에서는, 도 13을 참조로 종래의 경우에서 설명한 바와 같이, MOS 트랜지스터는 스위칭 소자(1102-11 내지 1102-mx)로 이용되고, 게이트 단자는 제어 회로에 접속되어 있다. MOS 트랜지스터의 드레인과 소스 간의 스위칭은 제어 회로로부터의 제어 신호에 의해서 제어된다.
- <114> 직렬-접속되어 있는 히터와 스위칭 소자들이 높은 전위를 갖고 있는 전원 라인에 접속되어 있고, 정전류원들이 낮은 전위를 갖고 있는 GND에 접속되어 있는 배열은 다음과 같은 장점을 얻을 수 있다.
- <115> 좀 더 구체적으로, 스위칭 소자(1102-ij ($i=1, m$; $j=1, x$))가 오프(개방)일 때, 전압은 정전류원으로 이용되는 MOS 트랜지스터(106-i ($i=1, m$))의 드레인에 인가되지 않는다. 한편, 스위칭 소자(1102-ij ($i=1, m$; $j=1, x$))가 온(단합)일 때, 전류가 히터(1101-ij ($i=1, m$; $j=1, x$))를 통해 흐르기 때문에 전압 강하가 생겨서 정전류원으로 이용되는 MOS 트랜지스터(106-i ($i=1, m$))의 드레인에 높은 전압이 인가되지 않는다.
- <116> 이러한 이유로, 비교적 내압이 약한 MOS 트랜지스터는 정전류원으로 작용하는 MOS 트랜지스터로 이용될 수 있는 반면, 비교적 내압이 높은 MOS 트랜지스터는 스위칭 소자로 작용하는 MOS 트랜지스터로 이용될 수 있다. 다른 말로, 내압을 증가시키기 위한 임의의 특별한 공정 없이 제조 공정을 통해 생산된 단순 구조의 MOS 트랜지스터는 정전류원으로 작용하는 MOS 트랜지스터로 이용된다.
- <117> 그러한 MOS 트랜지스터의 이용은 정전류원으로 작용하는 MOS 트랜지스터들 간의 특성 변동을 줄이는데 기여한다. 그 결과 출력 전류의 변동이 효과적으로 줄어든다.
- <118> 본 발명의 실시예에 따르면, 정전류원과 스위칭 소자는 별도의 트랜지스터로 구성된다. 그래서, 정전류원에 대한 스위칭 동작의 영향이 효과적으로 억제된다.
- <119> 또한, 이 실시예에 따르면, 정전류원으로 작용하는 MOS 트랜지스터는 전술한 바와 같이 내압이 낮은 트랜지스터일 수 있다. 그러므로, 정전류원들 간의 변동의 영향이 최소화된다.
- <120> 드레인 전류의 변동이 드레인 전압의 변동보다 작은 포화 상태에서 동작할 수 있는 MOS 트랜지스터는 정전류원(106-1 내지 106-m)으로 이용되는 것이 좋다는 것은 주지하다.
- <121> 인쇄를 위해 이용되는 이미지 신호에 따라서 스위칭 소자와 히터를 통해 흐르는 전류의 온(단합)/오프(개방) 제어에 대한 배열을 이하 설명하기로 한다.

- <122> 도 6은 실질적으로 동시에 구동 가능한 m 개의 히터 단위로 x -타이밍으로 시분할 구동되는 $(x \times m)$ 개의 히터를 갖고 있는 헤드 기관의 배열을 보여주는 회로도이다.
- <123> 도 6은 특히 M -비트 데이터를 저장하는 레지스터의 출력과 동시에 구동되는 유닛에 대한 X 선택 신호의 논리곱(AND)으로부터 임의의 원하는 히터를 선택하여 매트릭스 구동을 수행하는 구동 회로의 배열에 대한 특정 예를 보여주고 있다. 도 6에서, 전술한 것과 동일한 참조 번호는 동일 내장 구성 요소를 나타내므로 이에 대한 설명은 생략한다.
- <124> 도 6에서, 참조 번호 1103-11 및 1104-11은 각각 논리 신호 입력들로부터 논리곱을 실행하기 위한 제1 및 제2 AND 회로를 나타내며, 참조 번호 1105는 인쇄 장치 메인 바디로부터 공급된 동시에 구동되는 유닛 선택에 대한 Y -비트 제어 신호를 디코딩하고 X 개의 동시에 구동되는 유닛 선택 신호 라인들(1107) 중에서 하나를 선택하기 위한 Y 투 X 디코더(Y to X decoder)를 나타낸다. 참조 번호 1106은 클럭 신호(CLK)에 동기하여 인쇄 장치 메인 바디로부터 연속하여 전달되는, 동시에 구동되는 유닛 선택에 대한 Y -비트 제어 신호(DATA)를 입력하고, 래치 신호(LT)에 동기하여 이들 신호를 래치하기 위한 Y -비트 시프트 레지스터(S/R) 및 Y -비트 래치 회로를 나타낸다. 참조 번호(1108-11)는 논리 신호 전압을 MOS 트랜지스터(1102-11)의 게이트를 구동하는데 적합한 전압으로 변환하기 위한 전압 변환 회로를 나타낸다.
- <125> 도 6에 도시된 회로 배열은 $(x \times m)$ 개의 제1 AND 회로, $(x \times m)$ 개의 제2 AND 회로, 및 $(x \times m)$ 개의 히터와 $(x \times m)$ 개의 스위칭 소자(MOS 트랜지스터)에 대응하는 $(x \times m)$ 개의 전압 변환 회로를 포함하고 있다. 임의의 각 소자를 지칭하기 위해 이하 설명되는 회로 배열과 조화시켜 다음과 같은 개괄적인 참조 부호를 이용한다: 1103- ij ($i=1, x; j=1, m$)은 제1 AND 게이트를 나타내고; 1104- ij ($i=1, x; j=1, m$)은 제2 AND 게이트를 나타내며; 1108- ij ($i=1, x; j=1, m$)은 전압 변환 회로를 나타낸다.
- <126> 도 6에 도시된 바와 같이, $(x \times m)$ 개의 히터, $(x \times m)$ 개의 스위칭 소자, $(x \times m)$ 개의 제1 AND 게이트, $(x \times m)$ 개의 제2 AND 게이트, 및 $(x \times m)$ 전압 변환 회로는 m 그룹(1200-1 내지 1200- m)으로 나뉘어져 있고, 각 그룹은 x 개의 히터, x 개의 스위칭 소자, x 개의 제1 AND 회로, x 개의 제2 AND 회로, 및 x 개의 전압 변환 회로를 포함하고 있다. 각 그룹은 또한 단일 정전류원(106- i ($i=1, m$))을 포함하고 있다.
- <127> 참조 번호(1201)는 인쇄 장치 메인 바디로부터 공급된 클럭 신호(CLK)에 동기해서 인쇄 장치 메인 바디로부터 연속하여 전달된 (DATA)를 인쇄하기 위한 M -비트 이미지 신호를 입력하고, 래치 신호(LT)에 동기해서 이들 직렬 입력된 신호를 래치하기 위한 M -비트 시프트 레지스터(S/R) 및 M -비트 래치 회로를 나타낸다. M 데이터 신호 라인(1202)은 M -비트 시프트 레지스터(S/R) 및 M -비트 래치 회로(1201)로부터 나온다.
- <128> X 개의 동시에 구동되는 단위 선택 신호 라인들(1107) 각각은 각 그룹의 x 개의 제2 AND 회로들중 하나의 한 입력에 접속되어 있다. x 개의 제2 AND 회로들의 다른 입력은 동일 그룹 내에 공통으로 접속되어 있고, M 데이터 신호 라인들(1202) 중 하나는 공통 접속 라인에 접속되어 있다.
- <129> 도 6에 도시된 회로의 동작은 도 7에 도시된 타이밍도를 참조하여 설명하기로 한다.
- <130> 도 7은 한 주기 동안의 시분할 구동 시퀀스를 보여주는 타이밍도이다. 이 주기 동안, $(x \times m)$ 개의 히터들 각각은 최대 1회 선택된다. 동일 히터에 대한 한번의 선택과 다음 선택 간의 시간 간격을 1 주기로 정의한다.
- <131> 타이밍도에 따르면, M -비트 이미지 데이터는 클럭 신호(CLK)에 동기해서 데이터 신호(DATA)로서 M -비트 시프트 레지스터(S/R) 및 M -비트 래치 회로(1201)에 연속하여 전달된다. 래치 신호(LT)가 하이 레벨 "H"에 있을 때, 직렬로 입력된 신호가 래치되고, 이후 이들 신호는 M 데이터 신호 라인(1202)으로 출력된다. M 데이터 신호 라인(1202)에 대한 그러한 신호 출력 타이밍은 도 7에서 M 데이터 신호 라인 "DATAOUT"로 표현되어 있다. M 데이터 신호 라인(1202)에서 신호 레벨은 M -비트 이미지 데이터에 따라서 "H"가 된다.
- <132> 마찬가지로, 동시에 구동되는 유닛 선택에 대한 Y -비트 제어 신호는 클럭 신호(CLK)에 동기해서 데이터 신호(DATA)로서 Y -비트 시프트 레지스터(S/R) 및 M -비트 래치 회로(1106)에 연속하여 전달된다. 래치 신호(LT)가 하이 레벨 "H"에 있을 때, 직렬로 입력된 신호가 래치되고, 이후 이들 신호는 Y 투 X 디코더(1105)으로 출력된다.
- <133> Y 투 X 디코더(1105)가 디코딩된 신호를 X 동시 구동 단위 선택 신호 라인들(1107)로 출력할 때의 타이밍은 도 7의 동시 구동 단위를 선택하기 위한 활성화 신호(BE)에 대응한다. X 동시 구동 단위 선택 신호 라인들(1107) 중 하나는 동시에 구동되는 유닛 선택을 위한 Y -비트 제어 신호에 의해 선택되고, 이후 선택된 라인의 신호 레벨은 "H"가 된다.

- <134> 이러한 동작으로 DATAOUT에서의 "H" 및 선택된 라인의 신호 레벨 "H"에 대응하는 하나의 히터를 선택할 수 있다.
- <135> HE 신호가 "H"가 될 때, 전류(I)는 선택된 히터를 통해 흐른다. 이후, 이 히터가 구동된다.
- <136> 상기 동작을 x회 반복함으로써, $(x \times m)$ 개의 히터들이 m개의 히터 단위에서 x-타이밍으로 시분할 구동된다. 이러한 식으로, 모든 히터들이 이미지 데이터에 따라서 선택되어 구동된다.
- <137> 다시 말해, $(x \times m)$ 개의 히터들은 m 그룹으로 분리되고, 각 그룹은 x개의 히터를 포함하며, 1 주기는 동일 그룹 내의 2 이상의 히터가 동시에 구동되지 않도록 x개의 부-주기로 나누어지며, 각각이 서로 다른 그룹에 속하는 최대 M개의 히터가 1 부-주기 동안 동시에 구동된다.
- <138> 도 6에 도시된 바와 같이, 단일 정전류원(106-i ($i=1,m$))이 각 그룹에 제공되어 있다. 이는 1 주기 내에 동시 구동가능한 히터 수가 "1"이라는 것을 의미한다.
- <139> 도 8은 단일 히터를 구동하는데 이용되는 전압 변환 회로(1108-11)의 배열을 보여주는 회로도이다.
- <140> 도 8에서, 참조 번호 1151은 히터(1101-11)의 전원 라인 VH와 전압 변환 회로(1108-11)로 접속되는 전원 라인(1140) 사이에 전압을 생성하기 위한 전원 회로를 나타낸다. 전원 회로(1151)는 다수의 전압 변환 회로((1108-ij) ($i=1,x; j=1,m$))에 대해 공통인 전압을 공급한다. 참조 번호 1152, 1153은 저항을 나타내고; 1154는 n-MOS 트랜지스터를 나타내며; 1155는 n-MOS 트랜지스터(1154)의 소스에 접속된 저항을 나타낸다. n-MOS 트랜지스터(1154) 및 저항(1155)은 소스 폴로워형의 버퍼를 형성한다.
- <141> 저항(153)에 대한 저항(152)의 부분 전위의 비는 전원 라인 VH로부터 임의의 원하는 전위를 생성하며, 생성된 전위는 n-MOS 트랜지스터(1154)와 저항(1155)으로 구성된 소스-폴로워형 버퍼에 인가되며, 소스-폴로워형 버퍼로부터의 출력은 결국 전압 변환 회로(1108-11)에 인가된다.
- <142> 이와 같이, 본 실시예에 따르면, 임의의 다른 전원을 제공하지 않고도 전압 변환 회로에 적합한 전압이 생성된다.
- <143> 참조 번호 1134-1139는 MOS 트랜지스터를 나타내며, 참조 번호 1132 및 1133은 인버터를 나타낸다는 것을 주지한다.
- <144> 도 5에 도시된 헤드 기관에서, 전류가 기준 전류 회로(103)로부터, 정전류원 블록(104)과 동일한 배열을 갖는 3개의 전류원 블록(104a, 104b 및 104c)에 공급될 수 있다. 이 전류는 기준 전류 회로(103)에 형성된 전류 미러 회로의 전류 반사 비율에 따라서 공급된다.
- <145> 도 5, 도 10 및 도 11에 도시된 기준 전류 회로(103)의 전원 전압이 도 5, 도 10 및 도 11에 도시된 정전류원 블록(104)의 전원 전압과 다른 경우에도, 도 8에 도시된 전압 공급 회로(151)로부터의 소스 폴로워 출력이 기준 전류 회로(103)에 대한 전원으로 공급된다면 추가의 전원을 제공할 필요가 없다.
- <146> 도 5에 도시된 배열은 전류를 4개의 정전류원 블록에 공급할 수 있다. 이들 그룹내의 $(x \times m)$ 개의 히터들은 동일 색의 잉크를 토출하기 위한 4개의 노즐 어레이 또는 서로 다른 색의 잉크를 토출하기 위한 4개의 노즐 어레이에 대응하도록 만들 수 있다.
- <147> 전류 조절 회로(102)의 동작은 다양한 입력 신호의 타이밍도를 참조해서 설명할 것이다.
- <148> 도 9는 전류 조절 회로(102)에 입력되는 다양한 신호를 보여주는 타이밍도이다.
- <149> 도 9는 클럭 신호(CLK), 데이터 신호(DATA) 및 래치 신호(LT)의 입력 파형을 도시하고 있다. 타이밍 차트는 히터를 통해 흐르는 소정의 전류값을 1회 설정하기 위한 1 시클스의 타이밍을 나타낸다.
- <150> 도 9에서, n 비트(D1, D2, D3, ... 및 Dn)의 직렬 데이터는 클럭 신호(CLK)의 리딩 에지에 동기해서 데이터 신호(DATA)에 의해 입력된다. n-비트 데이터 신호(DATA)는 클럭 신호(CLK)의 n개의 리딩 에지에 동기해서 시프트 레지스터에 입력된다. 래치 신호(LT)가 "H"로 바뀔때, 시프트 레지스터에 저장된 n-비트 데이터의 입력 데이터 신호(DATA)는 래치 회로에 의해 래치되고, n-비트 데이터는 전류 조절 회로(102)의 MOS 트랜지스터(102-1a 내지 102-na)로 동시에 출력된다.
- <151> 전류 조절 회로(102)는 n-비트 데이터에 따라서 n MOS 트랜지스터(102-1a 내지 102-na)를 온/오프 제어한다. n-비트 데이터에 의해서 선택된 MOS 트랜지스터로부터 출력된 가중치 부여된 전류값을 부가하여 얻은 전류는 기

준 전류(Iref)로서 작용한다. 기준 전류는 클럭 신호(CLK)와 데이터 신호(DATA)가 입력된 후에 래치 신호(LT)가 "H"로 변할 때까지 단일 시퀀스 동안 1회 설정된다. 원하는 전류값에 대응하는 데이터를 입력하고 이 시퀀스를 반복함으로써 기준 전류값을 소정의 전류값으로 바꿀 수 있다.

- <152> 전술한 바와 같이, 기준 전류(Iref) 및 정전류원(106-1 내지 106-m)은 기준 전류 회로(103)를 통한 전류 미러 회로를 형성한다. 정전류원(106-1 내지 106-m)은 각각 기준 전류(Iref)에 기초하여 기준 전류(Iref)에 비례하도록 정전류 Ih1 내지 Ihm을 출력한다.
- <153> 인쇄는, 인쇄 장치 메인 바디의 제어 회로로부터의 제어 신호 및 인쇄 신호에 따라서 전류의 공급/정지를 제어하는 스위칭 소자(MOS 트랜지스터)를 통해서 전류원 블록(104)의 ($x \times m$)개의 히터를 구동함으로써 실행된다.
- <154> 전술한 제1 실시예에 따르면, 히터들에 공급되는 전류값 Ih1 내지 Ihm은, 입력 단자로부터 입력된 논리 신호로서 작용하는 클럭 신호(CLK), 데이터 신호(DATA) 및 래치 신호(LT)에 대한 정보에 기초하여 소정의 정전류값으로 조절할 수 있다.
- <155> <제2 실시예>
- <156> 도 10은 제2 실시예에 따른 헤드 기관의 배열을 보여주는 회로도이다. 도 10에서, 도 5 및 종래의 경우에서 설명된 것들과 동일한 참조 번호 및 동일한 참조 부호는 동일한 내장 구성 요소 및 신호 라인을 나타내므로, 이들에 대한 설명은 생략한다.
- <157> 제2 실시예에 따른 헤드 기관은 주로 전압 조절 회로(201), 전압-전류 변환 회로(202), 기준 전류 회로(103) 및 정전류원 블록(104)으로 구성된다.
- <158> 이 회로와 도 5에 도시된 회로를 비교해 보면 명백히 알 수 있듯이, 제2 실시예는 D/A 변환기가 밴드갭 전압과 같은 기준 전압에 기초하여 전압을 조절하는 회로 배열을 채택하고 있는데 반해, 도 5의 배열에 따르면 D/A 변환기로서 작용하는 전술한 (R-2R) 저항 어레이로 구성된 사다리 회로가 정전압(Vref)을 이용해서 전류값을 조절한다.
- <159> 디지털-아날로그 변환 회로(D/A 변환기)를 포함하는 전압 조절 회로(201)의 출력 전압의 값은 제1 실시예와 유사하게, 입력 논리 신호(클럭 신호(CLK), 데이터 신호(DATA) 및 래치 신호(LT))에 따라 제어된다. 이 전압은 전압-전류 변환 회로(202)의 연산 증폭기(202-1)를 통해서 저항(202-2)에 인가된다.
- <160> Vdac를 전압 조절 회로(201)의 출력 전압이라 하고, Rref를 저항(202-2)의 저항값이라 하면, 기준 전류(Iref)는 $Iref = Vdac/Rref$ 이다.
- <161> 전압 조절 회로의 출력 전압이 n-비트 데이터의 논리 신호에 따라서 2^n 레벨을 가지고 있을 때는, 제1 실시예에서 설명한 바와 같이, 기준 전류(Iref)도 또한 2^n 레벨을 가질 수 있다.
- <162> 제2 실시예에 따르면, 전류는 입력 논리 신호에 기초하여 전압 조절 회로 및 전압-전류 변환 회로에 의해서 바뀔 수 있으므로, 인쇄 소자(히터)에 인가되는 전류를 제1 실시예에서와 같이 조절할 수 있다.
- <163> <제3 실시예>
- <164> 도 11은 프린트헤드 IJH에 실장되어 있는 헤드 기관(1)의 배열을 보여주는 회로도이다.
- <165> 도 11에서, 제1 및 제2 실시예에서 설명된 것들과 동일한 참조 번호는 동일한 내장 구성 요소를 나타내므로, 이들에 대한 설명은 생략한다. 이 실시예에서 VH 배선, 전열 변환체(히터 소자)(1101-11 내지 1101-mx), 스위칭 소자(1102-11 내지 1102-mx), 정전류원(106-1 내지 106-m), 및 GND 배선을 포함하는 회로 배열은 제1 실시예에서 설명한 것과 동일하다.
- <166> 도 11에 도시된 헤드 기관은 전류를 히터에 공급하는 전류원 블록(104'), 및 전류원 블록의 기준 전류로서 작용하는 전류를 생성하는 기준 전류 회로(103')로 구성된다.
- <167> 기준 전류 회로(103')의 제어 단자(113)는 기준 전류 회로(103')에 형성된 전류 미러 회로 내의 기준 전류(Iref) 쪽에 있는 단자에 접속되어 있다. 기준 전류 회로(103')의 전류 미러 회로로부터 출력된 전류는 전류원 블록(104')의 기준 전류로서 작용한다. 기준 전류 회로(103')의 전류 미러 회로의 제어 단자(113)는 프린트헤드 IJH의 외측으로부터(즉, 인쇄 장치로부터) 전류를 수신한다. 기준 전류 회로(103')의 전류 미러 회로로부터 출력되는 전류는 히터 외측으로부터 입력된 전류값에 따라서 변한다.

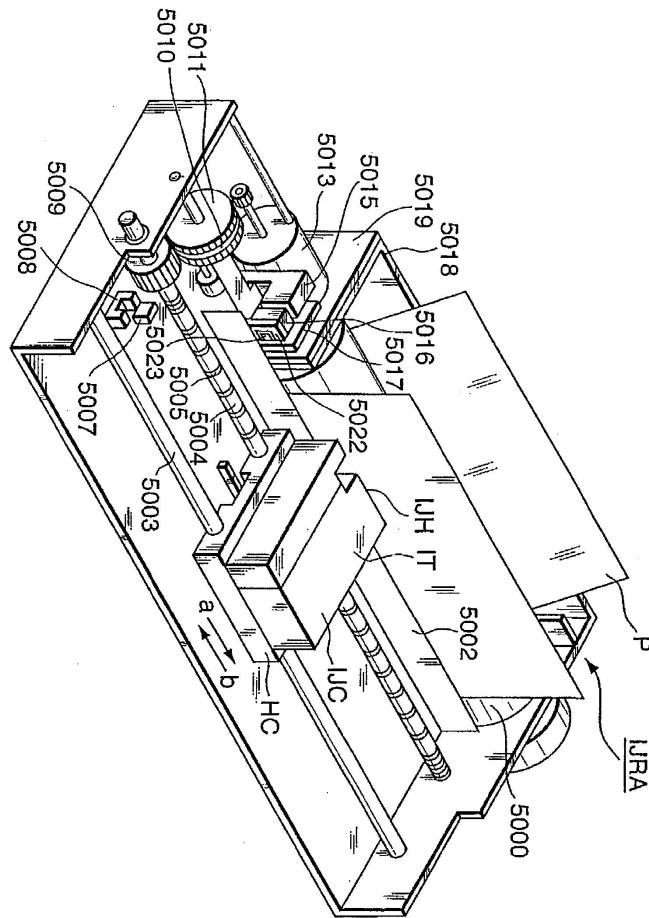
- <168> 전류가 제3 실시예에 따른 프런트헤드의 외측으로부터 제어 단자(113)에 공급되지만, 전류가 인쇄 장치 등의 외측으로부터 공급되는 경우 이외에는 헤드 기관상의 프런트헤드 IJH 또는 다른 회로로부터 입력될 수 있다는 것을 주지하자. 이 경우에, 제어 단자는 단자 모양을 하고 있지 않고 단순히 배선을 포함하고 있다.
- <169> 각각이 x개의 히터로 형성된 m개의 그룹에 대응하는 정전류원(106-1' 내지 106-m)과 함께, 전류원 블록(104')은 기준 전류 회로(103')로부터 출력된 전류를 기준으로 이용하는 전류 미러 회로를 구성한다. 정전류원(106-1' 내지 106-m')으로부터 출력된 전류 Ih1 내지 Ihm은 기준 전류 회로(103')로부터 출력된 전류에 의존한다.
- <170> 도 13을 참조로 하여 종래 경우에 대해 설명한 바와 같이, 정전류원 블록(104')은 각각이 x개의 히터로 구성된 m개의 그룹, 즉 $(x \times m)$ 개의 히터(1101-11 내지 1101-mx), 히터(1101-11 내지 1101-mx)의 수와 같은 수의 스위칭 소자(MOS 트랜지스터)(1102-11 내지 1102-mx), 및 각각의 m개의 그룹에 제공된 정전류원(106-1' 내지 106-m')을 포함하고 있다. 스위칭 소자(1102-11 내지 1102-mx)는 인쇄 장치 메인 바디의 제어 회로로부터 공급된 제어 신호 및 인쇄 신호에 따라서 단자들 간의 전류의 공급/정지를 제어한다.
- <171> 도 11에 도시된 바와 같이, m개의 그룹(1100-1 내지 1100-m)에 배열되어 있는 정전류원(106-1' 내지 106-m')의 출력 단자들은 각각 x개의 히터와 x개의 스위칭 소자가 각 그룹에서 직렬-접속되어 있는 m개의 그룹의 공통 접속 단자들에 접속되어 있다. 각 히터에 전송되는 전류를 제어하는데 있어서, 각 그룹에 배열되어 있는 정전류원(106-1' 내지 106-m')으로부터 출력된 전류 Ih1 내지 Ihm은 제어 신호(도시되지 않음)에 따라서 각 그룹의 스위칭 소자(1102-i1 내지 1102-ix ($i=1, m$))를 스위칭 함으로써 원하는 히터에 입력될 수 있다.
- <172> 도 11에 도시된 헤드 기관에서, 전류는 또한 기준 전류 회로(103')로부터 전류원 블록(104')과 동일한 배열을 갖고 있는 3개의 전류원 블록(104a', 104b' 및 104c')에 공급될 수 있다. 전류는 기준 전류 회로(103') 내에 형성된 전류 미러 회로의 전류 반사 비율에 따라서 공급된다.
- <173> 도 11에 도시된 배열은 4개의 전류원 블록에 전류를 공급할 수 있다. 이들 그룹에 있는 $(x \times m)$ 개의 히터는 같은 색의 잉크를 토출하는 4개의 노즐 어레이 또는 서로 다른 색의 잉크를 토출하는 4개의 노즐 어레이에 대응하도록 만들 수 있다.
- <174> 전술한 제3 실시예에 따르면, 히터로부터 공급되는 전류값 Ih1 내지 Ihm은 기준 전류 회로의 제어 단자에 입력된 전류를 제어함으로써 조절할 수 있다.
- <175> <제4 실시예>
- <176> 도 12는 제4 실시예에 따른 헤드 기관의 배열을 보여주는 회로도이다. 도 12에서, 도 5 및 도 11에서 설명한 것과 동일한 참조 번호 및 참조 부호는 동일한 내장 구성 요소를 나타내므로, 이들에 대한 설명은 생략한다.
- <177> 도 12와 도 11의 비교를 통해 알 수 있는 바와 같이, 제4 실시예는 전술한 실시예의 회로에 있는 제어 단자(113)와 기준 전류 회로(103') 사이에 전압 조절 회로(211)를 삽입하였다.
- <178> 전압 조절 회로(211)에 대해 설명하기로 한다.
- <179> 프런트헤드 IJH의 외측으로부터 입력된 전압은 제어 단자(113)을 통해서 전압 조절 회로(211)의 연산 증폭기(212)의 단자(+)에 인가되고, 이 전압은 연산 증폭기(212)를 통해서 저항(Rref)에 인가된다. Vref를 제어 단자(113)에 입력된 전압이라 하면, 저항(Rref)을 통해서 흐르는 전류는 $I_{ref}=V_{ref}/R_{ref}$ 이다.
- <180> 전류(Iref)는 앞서의 실시예들에서 설명한 프런트헤드 IJH의 외측으로부터 입력된 전류와 등가이다. 기준 전류 회로에 입력되는 기준 전류값은 Vref를 변경해서 변경할 수 있다.
- <181> 전술한 제4 실시예에 따르면, 히터에 공급되는 전류는, 제3 실시예와 유사하게, 프런트헤드의 외측으로부터 제어 단자에 입력된 전압을 조절함으로써 조절할 수 있다.
- <182> 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않고도 아주 다양한 실시예를 실현할 수 있음이 명백하므로, 본 발명은 첨부된 특허청구범위에서 정의되어 있는 것 이외에 본 발명의 특정 실시예에 국한되는 것이 아님을 이해해야 한다.
- <183> <우선권 주장>
- <184> 본 출원은 2004년 5월 27일자로 출원된 일본특허출원 제2004-158030호 및 2004년 5월 27일자로 출원된 일본특허출원 제2004-158031호의 우선권을 주장하며, 이들 출원의 전체 내용은 참조로 본 출원에 통합된다.

도면의 간단한 설명

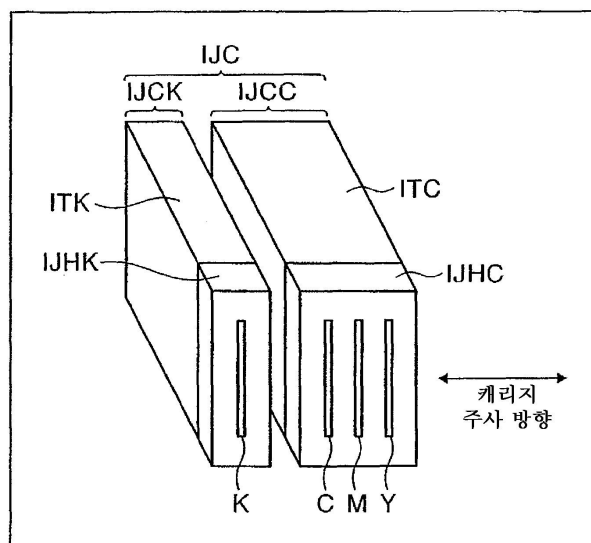
- <185> 도 1은 본 발명의 전형적인 실시예로서 잉크젯 인쇄 장치의 카트리지 주변의 개략적인 배열을 도시하는 외부 투시도.
- <186> 도 2는 잉크젯 카트리지 IJC의 상세한 배열을 도시하는 외부 투시도.
- <187> 도 3은 잉크를 토출하는 프린트헤드 IJHC의 3차원 구조의 일부를 도시하는 투시도.
- <188> 도 4는 도 1에 도시된 인쇄 장치의 제어 배열을 도시하는 블록도.
- <189> 도 5는 프린트헤드 IJH에 실장된 헤드 기관 배열의 한 예를 보여주는 회로도.
- <190> 도 6은 m개의 거의 동시에 구동가능한 히터의 단위로 x번 시분할 구동되는 ($x \times m$)개의 히터를 갖는 헤드 기관의 배열을 도시하는 회로도.
- <191> 도 7은 한 주기 동안의 시분할 구동 시퀀스를 도시하는 타이밍도.
- <192> 도 8은 단일 히터를 구동하는데 이용되는 전압 변환 회로(1108-11)의 배열을 도시하는 회로도.
- <193> 도 9은 도 5에 도시된 헤드 기관에 공급되는 신호를 도시하는 타이밍도.
- <194> 도 10은 제2 실시예에 따른 헤드 기관의 배열을 도시하는 회로도.
- <195> 도 11은 제3 실시예에 따른 프린트헤드 IJH에 실장된 헤드 기관의 배열을 도시하는 회로도.
- <196> 도 12는 제4 실시예에 따른 헤드 기관의 배열을 도시하는 회로도.
- <197> 도 13은 종래의 잉크젯 프린트헤드에 탑재된 히터 구동 회로의 배열 예를 도시하는 회로도.
- <198> 도 14는 도 13에 도시된 히터 구동 회로의 각 그룹에서 히터를 구동하기 위해 전류가 송전되는 타이밍을 도시하는 타이밍도.
- <199> 도 15는 도 13에 도시된 전원 패드(1103)로부터 그룹들(1100-1 내지 1100-m)에 접속된 전원 라인들의 레이아웃을 도시하는 도면.
- <200> 도 16은 종래 기술에 따른 히터 구동 회로를 도시하는 회로도.
- <201> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <202> 5000 : 압반
- <203> 5002 : 용지 압착 판
- <204> 5005 : 리드 스크류
- <205> 5007, 5008 : 광결합기
- <206> 5009 내지 5011 : 구동력 전달 기어
- <207> 5013 : 구동 모터
- <208> 5015 : 흡입기
- <209> 5017 : 클리닝 블레이드
- <210> 5018 : 메인 유닛 지지판
- <211> 5022 : 캡 부재

도면

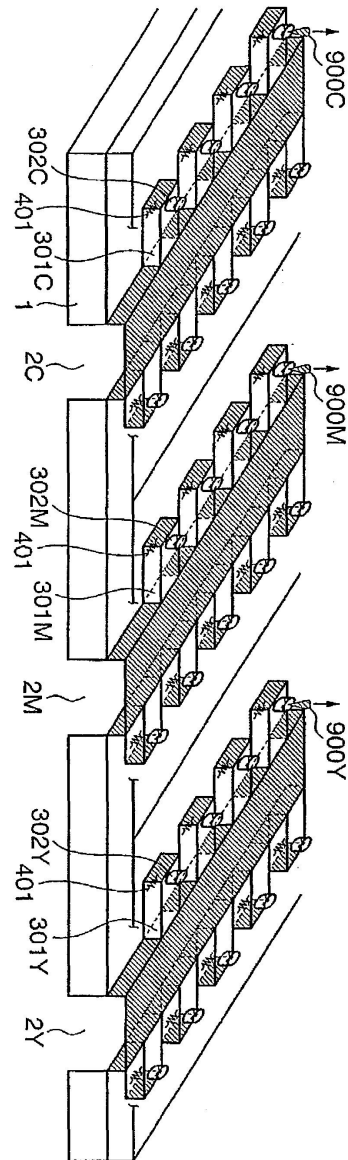
도면1



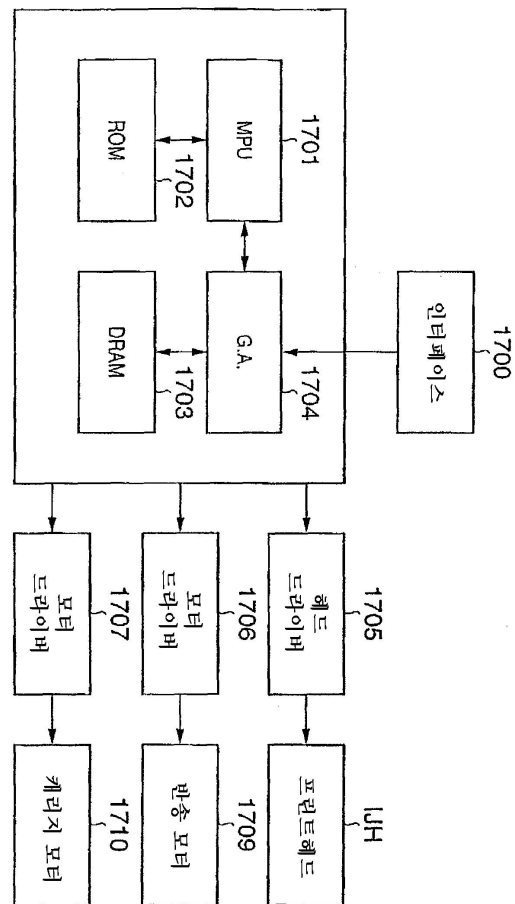
도면2



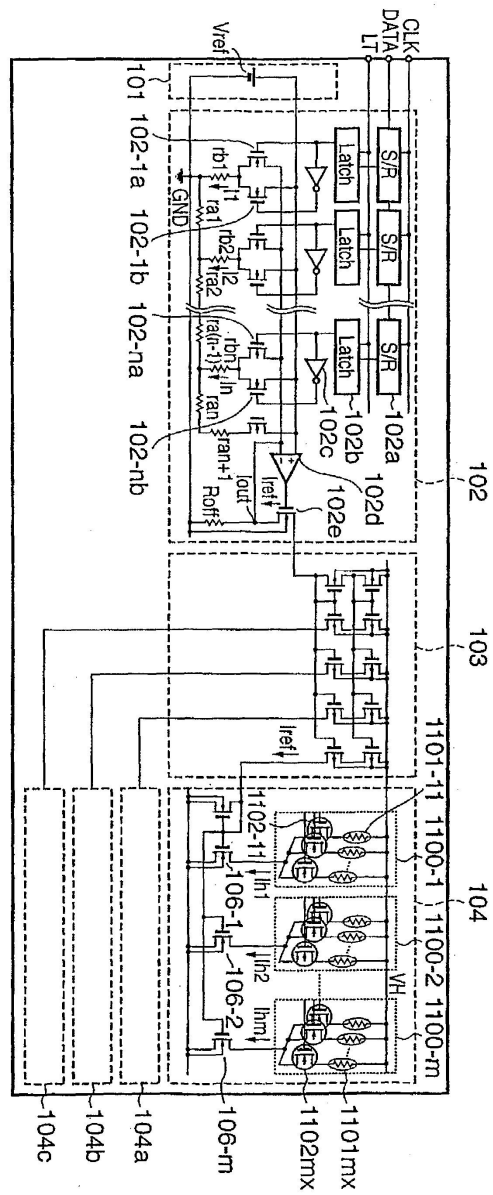
도면3



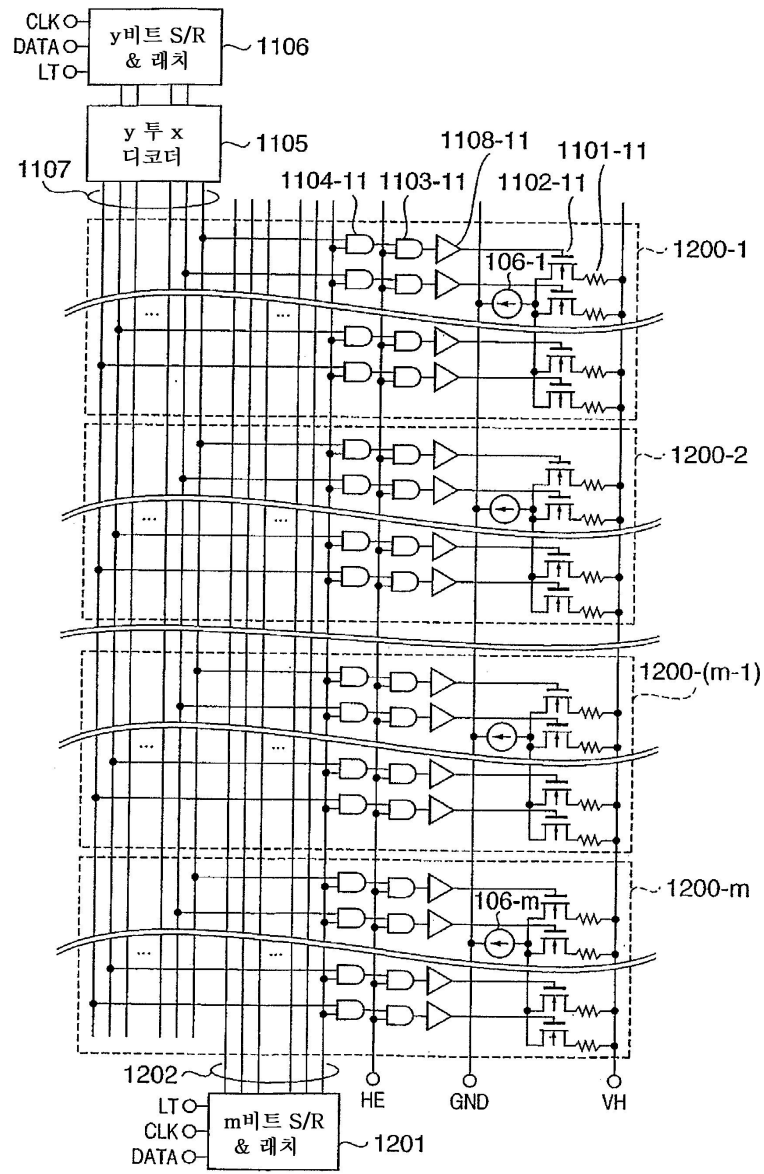
도면4



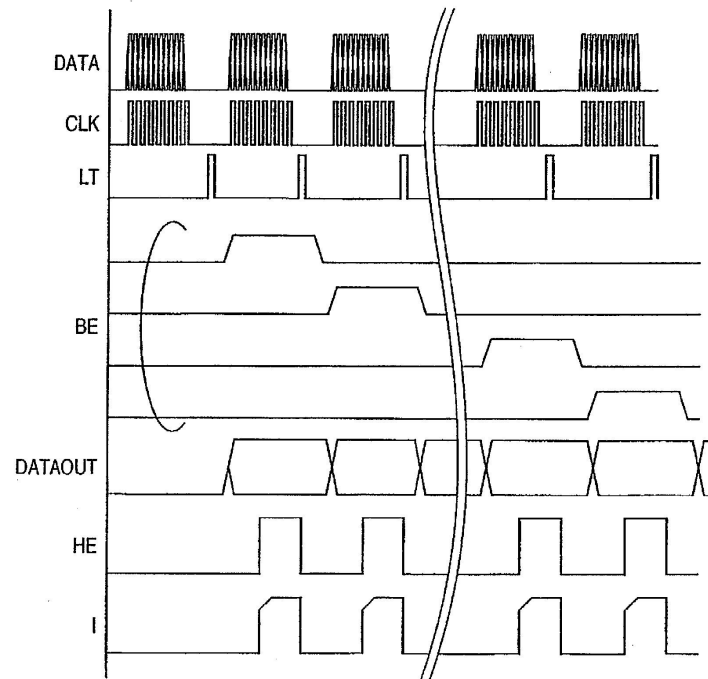
도면5



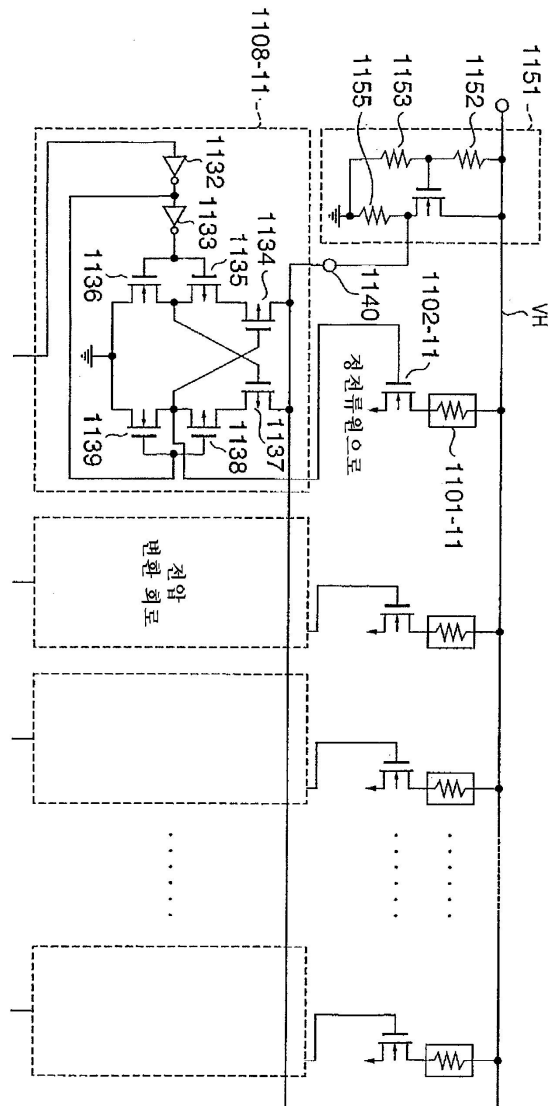
도면6



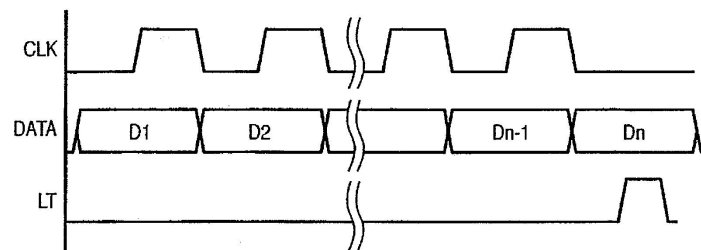
도면7



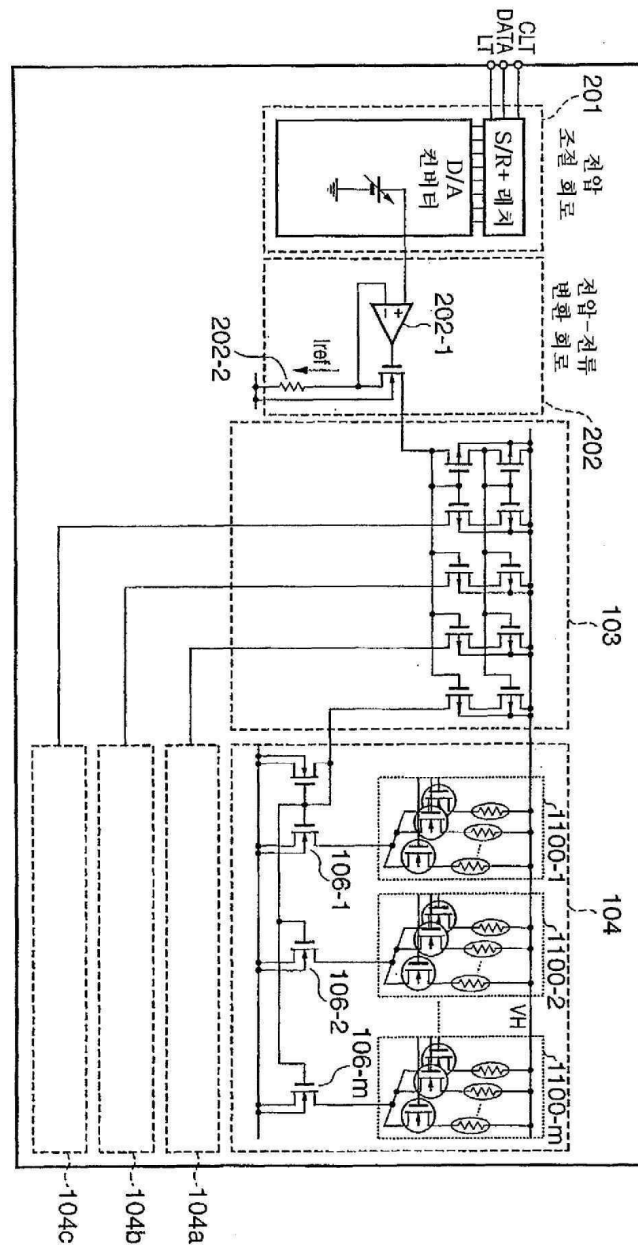
도면8



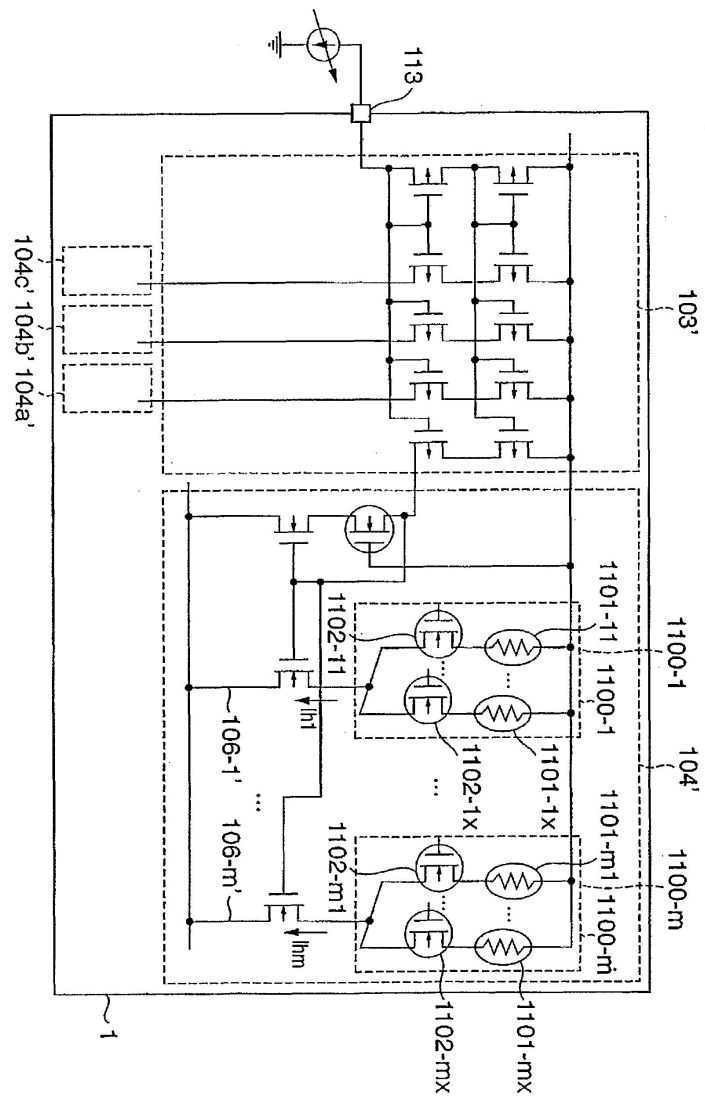
도면9



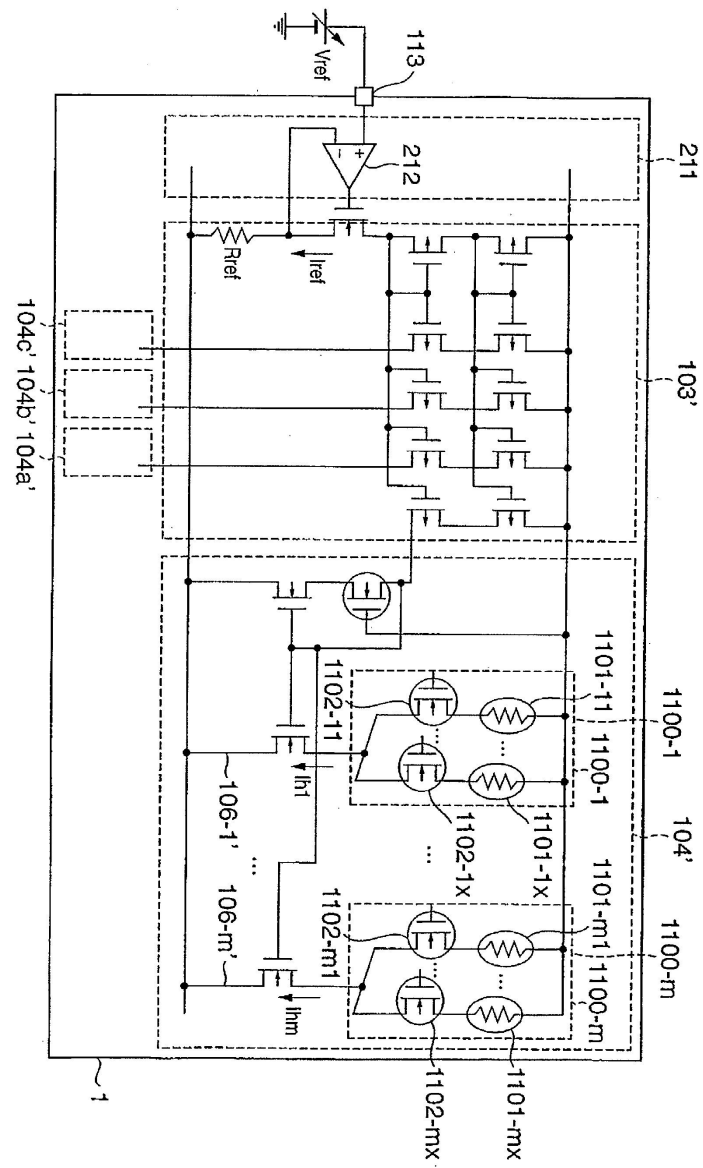
도면10



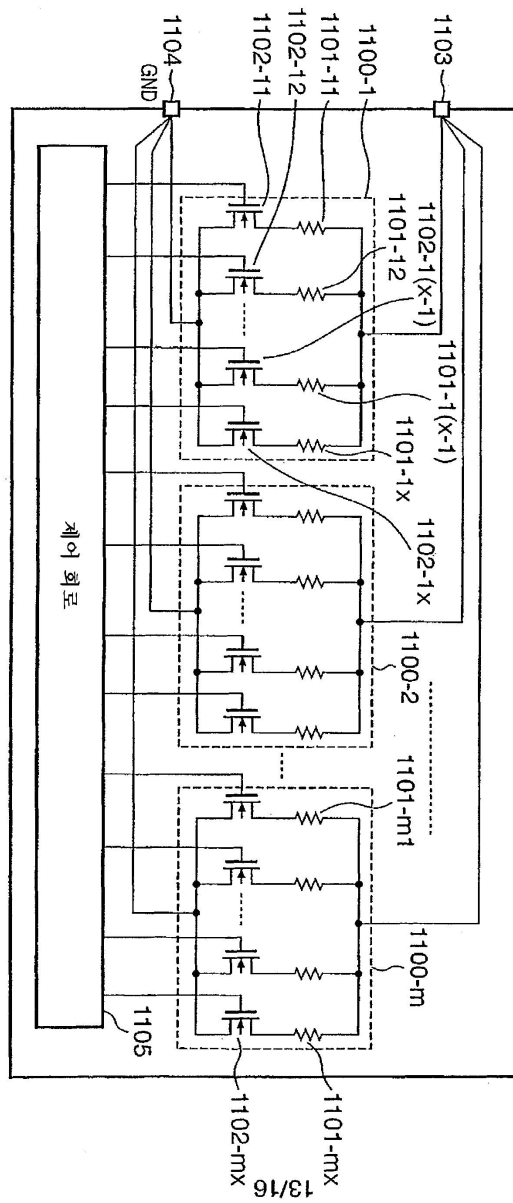
도면11



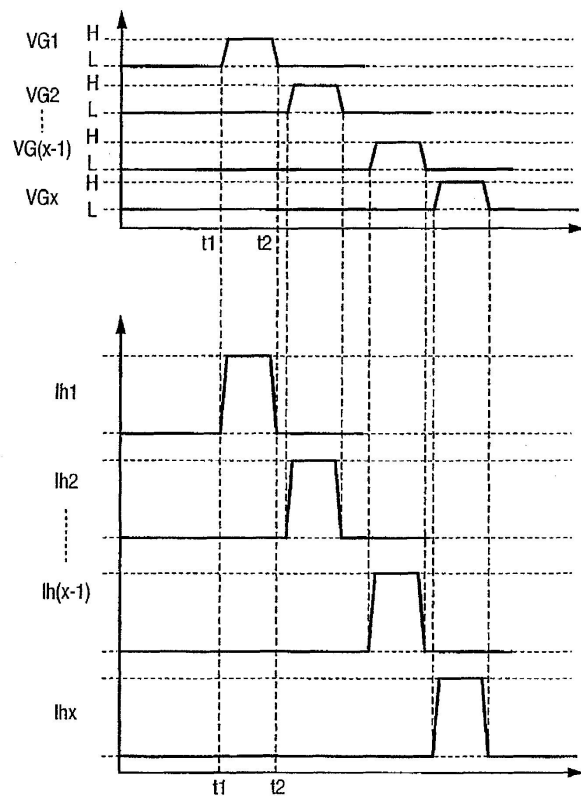
도면12



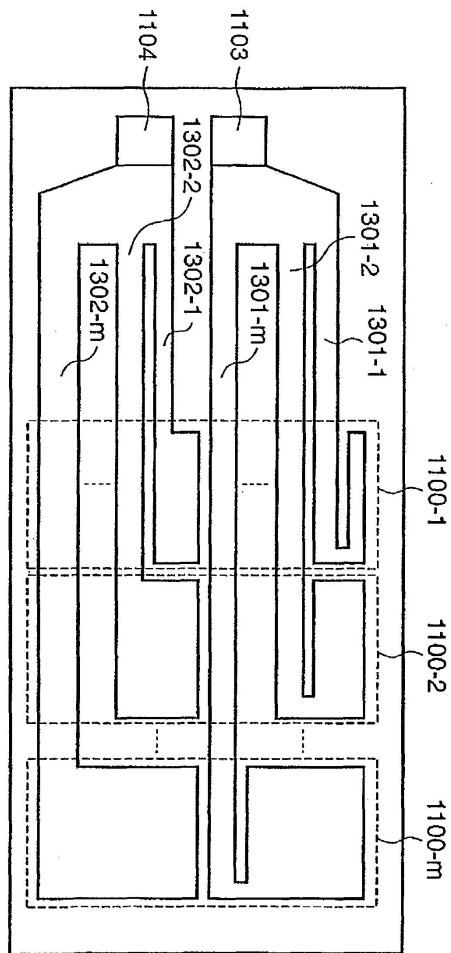
도면13



도면14



도면15



도면16

