



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월19일

(11) 등록번호 10-2744119

(24) 등록일자 2024년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03G 15/00 (2006.01) G03G 15/08 (2006.01)(52) CPC특허분류
G03G 15/50 (2013.01)
G03G 15/0808 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0070574

(22) 출원일자 2021년06월01일

심사청구일자 2022년11월07일

(65) 공개번호 10-2021-0148948

(43) 공개일자 2021년12월08일

(30) 우선권주장

JP-P-2020-095729 2020년06월01일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2009220435 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 15 항

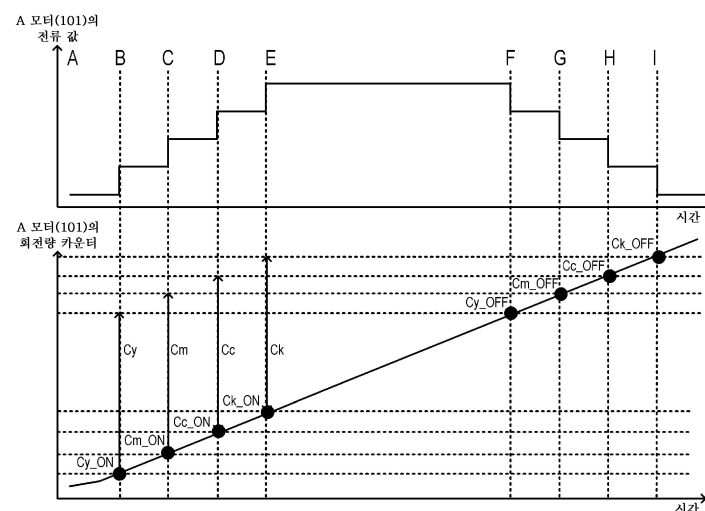
심사관 : 윤영진

(54) 발명의 명칭 화상 형성 장치

(57) 요약

화상 형성 장치는 현상 롤러, 모터, 모터를 제어하도록 구성된 모터 제어부, 현상 롤러에 대한 모터의 회전 구동력의 전달과 비-전달 사이에서 스위칭하도록 구성된 구동 스위칭 유닛, 모터로의 전류의 전류 값을 검출하도록 구성된 전류 검출부; 및 현상 롤러의 회전량과 관련된 정보를 획득하도록 구성된 획득 유닛을 포함한다. 획득 유닛은 회전 구동력이 구동 스위칭 유닛에 의해서 현상 롤러에 전달될 수 있는 전달 타이밍과 구동 스위칭 유닛에 의해서 회전 구동력이 현상 롤러에 전달되는 것이 방지되는 비-전달 타이밍을 기초로 현상 롤러의 회전량과 관련된 정보를 획득하도록 구성된다.

대표도



(52) CPC특허분류
G03G 2215/0636 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
JP2014038162 A
JP2005091574 A
US20100266301 A1
US20150277354 A1
JP11143218 A
JP2006292868 A

명세서

청구범위

청구항 1

화상 형성 장치이며:

현상 롤러;

모터;

상기 모터를 제어하도록 구성된 모터 제어부;

상기 모터의 회전 구동력을 상기 현상 롤러에 전달하도록 구성된 구동 트레인;

상기 구동 트레인에 의해서 상기 현상 롤러에 대한 상기 모터의 상기 회전 구동력의 전달과 비-전달 사이에서 스위칭하도록 구성된 구동 스위칭 유닛;

상기 모터를 통해서 흐르는 전류의 전류 값을 검출하도록 구성된 전류 검출부; 및

상기 현상 롤러의 회전량과 관련된 정보를 획득하도록 구성된 획득 유닛을 포함하고,

상기 획득 유닛은 (i) 상기 회전 구동력이 상기 구동 스위칭 유닛에 의해서 상기 현상 롤러에 전달될 수 있는 전달 타이밍과 (ii) 상기 구동 스위칭 유닛에 의해서 상기 회전 구동력이 상기 현상 롤러에 전달되는 것이 방지되는 비-전달 타이밍을 기초로 상기 현상 롤러의 상기 회전량과 관련된 상기 정보를 획득하도록 구성되며,

상기 전달 타이밍 및 상기 비-전달 타이밍은 상기 전류 검출부에 의해서 검출된 상기 전류 값의 변화로부터 획득되는, 화상 형성 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 획득 유닛은 상기 모터의 회전량과 관련된 정보를 획득하도록 구성되고,

상기 획득 유닛은, 상기 전달 타이밍에서 상기 획득 유닛에 의해서 획득된 상기 모터의 상기 회전량과 관련된 상기 정보 및 상기 비-전달 타이밍에서 상기 획득 유닛에 의해서 획득된 상기 모터의 상기 회전량과 관련된 상기 정보를 기초로, 상기 현상 롤러의 상기 회전량과 관련된 상기 정보를 획득하도록 구성되는, 화상 형성 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 모터는 고정자 코어 및 상기 고정자 코어 주위에 권선된 코일을 가지는 고정자, 및 영구 자석을 포함하는 회전자를 가지고,

상기 모터 제어부는 상기 코일의 에너지화를 제어하도록 구성된 스위칭 요소, 및 상기 스위칭 요소의 ON/OFF를 제어하기 위한 펄스를 출력하도록 구성된 출력 유닛을 가지고, 그리고

상기 획득 유닛은 상기 모터의 회전과 동기화되어 생성되는 펄스를 카운트하도록 구성되는, 화상 형성 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 획득 유닛은, 상기 전류 검출부에 의해서 검출된 상기 전류 값을 기초로 획득된 상기 회전자의 위치를 기초로, 상기 모터의 상기 회전량과 상호 관련된 값을 카운트하도록 구성되는, 화상 형성 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 모터의 회전 속력을 획득하도록 구성된 속력 획득 유닛을 더 포함하고,

상기 획득 유닛은, 상기 전달 타이밍으로부터 상기 비-전달 타이밍까지의 기간으로부터 획득된 상기 현상 물러의 회전 기간 및 상기 속력 획득 유닛에 의해서 획득된 상기 회전 속력을 기초로, 상기 현상 물러의 상기 회전량과 관련된 상기 정보를 획득하도록 구성되는, 화상 형성 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 모터는 고정자 코어 및 상기 고정자 코어 주위에 권선된 코일을 가지는 고정자, 및 영구 자석을 포함하는 회전자를 가지고,

상기 모터 제어부는 상기 코일의 에너지화를 제어하도록 구성된 스위칭 요소, 및 상기 스위칭 요소의 ON/OFF를 제어하기 위한 펄스를 출력하도록 구성된 출력 유닛을 가지고,

상기 속력 획득 유닛은 상기 회전자의 속력을 검출하도록 구성된 홀 요소를 가지는, 화상 형성 장치.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

복수의 상기 현상 물러를 더 포함하고,

상기 모터는 상기 복수의 현상 물러를 위한 단일 구동원인, 화상 형성 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 구동 스위칭 유닛은, 상기 복수의 현상 물러의 각각의 상기 전달 타이밍 및 상기 비-전달 타이밍이 서로 상이하도록 상기 전달과 상기 비-전달 사이의 스위칭을 구현하게 구성되고, 그리고

상기 획득 유닛은 상기 복수의 현상 물러의 감속비를 이용하여 상기 복수의 현상 물러의 각각의 회전량과 관련된 정보를 획득하도록 구성되는, 화상 형성 장치.

청구항 9

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 획득 유닛에 의해서 획득된 상기 현상 물러의 상기 회전량과 관련된 상기 정보를 기초로, 상기 현상 물러의 서비스 수명의 만료 통지를 제공하도록 구성된 통지 유닛을 더 포함하는, 화상 형성 장치.

청구항 10

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동 스위칭 유닛은 상기 구동 트레인 내의 중간 지점에서 제공되는 클러치 및 상기 클러치를 제어하는 스텝핑 모터를 가지는, 화상 형성 장치.

청구항 11

화상 형성 장치이며:

현상 물러;

모터;

상기 모터를 제어하도록 구성된 모터 제어부;

상기 모터의 회전 구동력을 상기 현상 물러에 전달하도록 구성된 구동 트레인;

상기 구동 트레인에 의해서 상기 현상 물러에 대한 상기 모터의 상기 회전 구동력의 전달과 비-전달 사이에서 스위칭하도록 구성된 구동 스위칭 유닛;

상기 모터를 통해서 흐르는 전류의 전류 값을 검출하도록 구성된 전류 검출부; 및

상기 현상 롤러의 회전량과 관련된 정보를 획득하도록 구성된 획득 유닛을 포함하고,

상기 획득 유닛은 (i) 제1 타이밍에서 획득된 상기 모터의 회전과 관련된 제1 정보 및 (ii) 제2 타이밍에서 획득된 상기 모터의 상기 회전과 관련된 제2 정보를 기초로 상기 현상 롤러의 상기 회전량과 관련된 상기 정보를 획득하도록 구성되고,

상기 획득 유닛은 상기 전류 검출부에 의해서 검출되는 상기 전류 값의 변화를 기초로 상기 제1 타이밍 및 상기 제2 타이밍을 결정하도록 구성되는, 화상 형성 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 타이밍은 상기 전류 검출부에 의해서 검출되는 상기 전류 값이 증가되는 타이밍이고, 상기 제2 타이밍은 상기 전류 검출부에 의해서 검출되는 상기 전류 값이 감소되는 타이밍인, 화상 형성 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제1 정보 및 상기 제2 정보는 (i) 상기 모터의 회전량, (ii) 상기 모터의 회전 속도, 및 (iii) 상기 모터의 회전 시간 중 적어도 하나와 관련된 정보를 포함하는, 화상 형성 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1 타이밍은 상기 구동 스위칭 유닛에 의해서 상기 회전 구동력이 상기 현상 롤러에 전달될 수 있는 타이밍이고, 상기 제2 타이밍은 상기 구동 스위칭 유닛에 의해서 상기 회전 구동력이 상기 현상 롤러에 전달되는 것이 방지되는 타이밍인, 화상 형성 장치.

청구항 15

제11항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

복수의 상기 현상 롤러를 더 포함하고,

상기 모터는 상기 복수의 현상 롤러를 위한 단일 구동원인, 화상 형성 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모터를 포함하는 화상 형성 장치, 예를 들어 복사기, 프린터, 또는 팩시밀리에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 브러시리스 모터, 스텝핑 모터 또는 기타가 화상 형성 장치의 회전 부재의 구동원으로서 이용된다. 일본 특허출원 공개 제2006-292868호에서 설명된 바와 같은, 현상 롤러에서, 현상 롤러의 구동과 비-구동 사이의 스위칭을 위한 유닛이 구동원과 현상 롤러 사이의 구동 전달 경로 내에 배치되고, 현상 롤러의 총 회전량은 화상 형성 직후에 현상 롤러의 회전을 시작하는 것에 의해서 감소된다. 또한, 화상 형성 장치 내의 현상 롤러의 총 회전량을 정확하게 측정하기 위해서 현상 롤러의 회전을 검출하는 센서를 배치하는 것에 의해서, 현상 롤러의 서비스 수명을 검출하는 구성이 일본 특허출원 공개 제2001-109340호에서 제안되어 있다.

[0003] 일본 특허출원 공개 제2006-292868호에서와 같이 현상 롤러의 구동과 비구동 사이의 스위칭을 위한 유닛이 구동원과 현상 롤러 사이의 구동 전달 경로 내에 제공되는 경우에, 구동원의 회전량은 현상 롤러의 회전량과 매칭(match)되지 않는다. 결과적으로, 현상 롤러의 회전량을 직접적으로 검출하는 센서가 배치되지 않는 구성에서, 현상 롤러의 회전량을 정확하게 추정하기 어렵다는 문제가 발생된다. 다른 한편으로, 일본 특허출원 제2001-109340호에서와 같이, 현상 롤러의 회전을 검출하는 센서가 배치되는 경우에, 센서의 추가로 인해서 비용이 증

가될 또는 센서가 배치되는 공간의 필요성으로 인해서 제품 크기의 증가될 우려가 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0004] 본 발명은 전술한 문제를 고려하여 이루어진 것이다. 본 발명의 목적은, 저비용의 공간-절감 방식으로, 현상 롤러의 회전량 또는 회전량에 상응하는 정보를 높은 정확도로 추정하는 것이다.
- [0005] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 화상 형성 장치는:
- [0006] 현상 롤러;
- [0007] 모터;
- [0008] 모터를 제어하도록 구성된 모터 제어부;
- [0009] 모터의 회전 구동력을 현상 롤러에 전달하도록 구성된 구동 트레인;
- [0010] 구동 트레인에 의해서 현상 롤러에 대한 모터의 회전 구동력의 전달과 비-전달 사이에서 스위칭하도록 구성된 구동 스위칭 유닛;
- [0011] 모터를 통해서 흐르는 전류의 전류 값을 검출하도록 구성된 전류 검출부; 및
- [0012] 현상 롤러의 회전량과 관련된 정보를 획득하도록 구성된 획득 유닛을 포함하고,
- [0013] 상기 획득 유닛은 (i) 회전 구동력이 구동 스위칭 유닛에 의해서 현상 롤러에 전달될 수 있는 전달 타이밍과 (ii) 구동 스위칭 유닛에 의해서 회전 구동력이 현상 롤러에 전달되는 것이 방지되는 비-전달 타이밍을 기초로 현상 롤러의 회전량과 관련된 정보를 획득하도록 구성되며,
- [0014] 전달 타이밍 및 비-전달 타이밍은 전류 검출부에 의해서 검출된 전류 값의 변화로부터 획득된다.
- [0015] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 화상 형성 장치는:
- [0016] 현상 롤러;
- [0017] 모터;
- [0018] 모터를 제어하도록 구성된 모터 제어부;
- [0019] 모터의 회전 구동력을 현상 롤러에 전달하도록 구성된 구동 트레인;
- [0020] 구동 트레인에 의해서 현상 롤러에 대한 모터의 회전 구동력의 전달과 비-전달 사이에서 스위칭하도록 구성된 구동 스위칭 유닛;
- [0021] 모터를 통해서 흐르는 전류의 전류 값을 검출하도록 구성된 전류 검출부; 및
- [0022] 현상 롤러의 회전량과 관련된 정보를 획득하도록 구성된 획득 유닛을 포함하고,
- [0023] 획득 유닛은 (i) 제1 타이밍에서 획득된 모터의 회전과 관련된 제1 정보 및 (ii) 제2 타이밍에서 획득된 모터의 회전과 관련된 제2 정보를 기초로 현상 롤러의 회전량과 관련된 정보를 획득하도록 구성되고,
- [0024] 획득 유닛은 전류 검출부에 의해서 검출되는 전류 값의 변화를 기초로 제1 타이밍 및 제2 타이밍을 결정하도록 구성된다.
- [0025] 첨부된 도면을 참조한 예시적인 실시예에 관한 이하의 설명으로부터 본 발명의 추가적인 특징이 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 실시예 1의 화상 형성 장치의 개략적 횡단면도이다.
- 도 2는 실시예 1의 A 모터의 구동 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 실시예 1의 회로를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 실시예 1의 모터 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 실시예 1의 시퀀스를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 실시예 1의 제어를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 실시예 1의 제어 흐름도이다.

도 8은 실시예 2의 회로를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 실시예 2의 제어를 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 실시예 2의 제어 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하에서, 본 발명의 실시예(예)의 도면을 참조하여 설명할 것이다. 그러나, 실시예에서 설명된 구성요소의 크기, 재료, 형상, 그 상대적인 배열, 또는 기타가 본 발명이 적용되는 장치의 구성, 다양한 조건, 또는 기타에 따라 적절히 변경될 수 있다. 따라서, 실시예에서 설명된 구성요소의 크기, 재료, 형상, 그 상대적인 배열, 또는 기타는 본 발명의 범위를 이하의 실시예로 제한하기 위한 것이 아니다.
- [0028] 실시예 1
- [0029] 이하에서, 도 1 내지 도 7을 기초로, 본 발명의 실시예 1을 설명할 것이다. 본 실시예는 단지 예시적인 것이고, 본 발명이 이러한 구성요소로 제한되지 않는다는 것에 주목하여야 한다.
- [0030] 도 1은 전자사진 프로세스를 이용하는 직렬형의 컬러 화상 형성 장치의 구성도이다. 도면을 이용하여, 화상 형성 장치의 구성에서의 화상 형성 동작을 설명할 것이다. 직렬형 컬러 화상 형성 장치는, 황색(Y), 마젠타(M), 시안(C), 및 검은색(K)의 4개의 컬러를 갖는 토너를 서로 상하로 적층하는 것에 의해서, 풀-컬러 화상(full-color image)을 출력할 수 있도록 구성된다.
- [0031] 개별적인 컬러를 갖는 화상을 형성하기 위해서, 레이저 스캐너(11Y, 11M, 11C, 11K) 및 카트리지(12Y, 12M, 12C, 12K)가 제공된다. 카트리지(12Y, 12M, 12C, 12K)는 현상 디바이스에 의해서 구성되고, 현상 디바이스는 도면에서 화살표로 표시된 방향으로 회전되는 감광성 부재(13Y, 13M, 13C, 13K), 감광성 부재와 접촉되도록 제공되는 감광성 부재 클리너(14Y, 14M, 14C, 14K), 대전 롤러(15Y, 15M, 15C, 15K), 및 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)를 갖는다.
- [0032] 또한, 중간 전사 벨트(19)가 개별적인 컬러를 위한 감광성 부재(13Y, 13M, 13C, 13K)와 접촉되도록 제공되고, 일차 전사 롤러(18Y, 18M, 18C, 18K)는, 중간 전사 벨트(19)를 사이에 두고, 감광성 부재와 대면되도록 설치된다.
- [0033] 화상 형성 장치는, 본 실시예에서, A 모터(101), B 모터(102), 및 C 모터(103)를 갖는다. A 모터(101)는 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)를 회전시키기 위한 모터이고, 도 2를 이용하여 후술할 것이다. 도면에 도시되지 않은 B 모터(102)는 감광성 부재(13Y, 13M, 13C)를 회전시키기 위한 모터이다. 도면에 도시되지 않은 C 모터(103)는 중간 전사 벨트(19) 및 감광성 부재(13K)를 회전시키기 위한 모터이다. A 모터(101), B 모터(102), C 모터(103)의 각각은 DC 브러시리스 모터이고, 모터 및 모터에 의해서 회전되는 롤러의 조합은 본 실시예로 제한되지 않는다.
- [0034] 급지 롤러(25), 분리 롤러(26a 및 26b), 및 정합 롤러(registration roller)(27)는 이송 방향으로 시트(21)를 저장하는 카세트(22)의 하류에 제공되고, 이송 센서(28)가 시트 이송 방향으로 하류 측에서 정합 롤러(27)에 근접하여 제공된다. 또한, 이차 전사 롤러(29)가 이송 경로를 따라 하류 측에서 중간 전사 벨트(19)와 접촉되도록 배치되고, 정착 유닛(30)이 이차 전사 롤러(29)의 하류에 배치된다.
- [0035] 또한, 레이저 프린터의 제어부로서의 역할을 하는 제어기(31)가 제공되고, ROM(32a), RAM(32b), 및 타이머(32c)를 포함하는 중앙 처리 유닛(CPU)(32), 및 다양한 입-출력 제어 회로(미도시)에 의해서 구성된다.
- [0036] 다음에, 전자사진 프로세스를 간략히 설명할 것이다. 카트리지(12Y, 12M, 12C, 12K) 내의 어두운 장소에서, 감광성 부재(13Y, 13M, 13C, 13K)의 표면은 대전 롤러(15Y, 15M, 15C, 15K)에 의해서 균일하게 대전된다. B 모터(102)의 구동력이 기어에 의해서 감광성 부재(13Y, 13M, 13C)의 각각에 전달되고, 감광성 부재가 그에 의해서 회전된다. 유사하게, C 모터(103)의 구동력이 기어에 의해서 감광성 부재(13K) 및 중간 전사 벨트(19)의 각각

에 전달되고, 감광성 부재(13K) 및 중간 전사 벨트(19)가 그에 의해서 회전된다.

- [0037] 다음에, 감광성 부재(13Y, 13M, 13C, 13K)의 표면은, 레이저 스캐너(11Y, 11M, 11C, 11K)에 의해서, 화상 데이터에 따라 변조된 레이저 광으로 조사된다. 그 후에, 레이저 광으로 조사된 부분 내의 대전 전하가 제거되고, 정전기 잠상이 그에 의해서 감광성 부재(13Y, 13M, 13C, 13K)의 표면 상에 형성된다. 현상 디바이스에서, 토너가, 현상 바이어스에 의해서 미리 결정된 양의 토너를 각각 가지는 토너 층을 유지하는 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 각각으로부터, 감광성 부재(13Y, 13M, 13C, 13K)의 각각의 정전기 잠상에 부착된다. 이에 의해서, 개별적인 컬러를 가지는 토너 화상이 감광성 부재(13Y, 13M, 13C, 13K)의 표면 상에 형성된다.
- [0038] 감광성 부재(13Y, 13M, 13C, 13K)의 표면에 형성된 토너 화상은, 일차 전사 롤러(18Y, 18M, 18C, 18K)의 각각에 인가된 일차 전사 바이어스에 의해서, 감광성 부재(13Y, 13M, 13C, 13K)와 중간 전사 벨트(19) 사이의 협지부에서 중간 전사 벨트(19)로 끌어 당겨진다.
- [0039] 또한, CPU(32)는 벨트 이송 속력에 상응하는 타이밍을 기초로 카트리지(12Y, 12M, 12C, 12K)의 각각에서의 화상 형성 타이밍을 제어하여, 카트리지들의 토너 화상들을 중간 전사 벨트(19) 상으로 연속적으로 전사한다. 이러한 것으로, 풀-컬러 화상이 중간 전사 벨트(19) 상에 최종적으로 형성된다.
- [0040] 다른 한편으로, 카세트(22) 내의 시트(21)가 급지 롤러(25)에 의해서 이송되고, 단지 하나의 시트(21)가 분리 롤러(26a 및 26b)에 의해서 정합 롤러(27)를 통과하게 되고 이차 전사 롤러(29)로 이송된다. 그 후에, 중간 전사 벨트(19) 상의 토너 화상은, 정합 롤러의 하류에 배치된 이차 전사 롤러(29)와 중간 전사 벨트(19) 사이의 협지부에서 시트(21)로 전사되고, 시트(21) 상의 토너 화상에는 정착 유닛(30)에 의한 가열 및 정착 프로세싱이 최종적으로 가해지고 화상 형성 장치의 외측으로 방출된다. 본 실시예의 화상 형성 장치는 외측 공기의 주변 온도를 측정하는 주변 온도 센서(40)를 포함하고, 측정된 주변 온도에 상응하는 화상 형성의 설정을 실행할 수 있다.
- [0041] 다음에, 도 2를 이용하여, 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)를 회전시키기 위한 구동 구성을 설명할 것이다. 현상 롤러를 회전시키기 위한 구동 구성은 단일 구동원으로서의 역할을 하는 A 모터(101), 구동 트레인으로서의 역할을 하고 기어 트레인을 이용하는 구동 전달 유닛(YA, YB, MA, MB, CA, CB, KA, KB), 그리고 D 모터(104) 및 구동 스위칭 유닛으로서의 역할을 하는, D 모터(104)에 의해서 제어되는, 기계적 클러치(105Y, 105M, 105C, 105K)에 의해서 구성된다. D 모터(104)의 구동은 제어기(31)(CPU(32))에 의해서 제어된다.
- [0042] A 모터(101)는 브러시리스 모터이고, A 모터(101)에서 생성된 회전력은 기어 트레인을 이용하는 구동 전달 유닛(YA, MA, CA, KA)에 의해서 구동 트레인 내의 소정 중간점에서 기계적 클러치(105Y, 105M, 105C, 105K)의 각각에 전달된다. D 모터(104)는 회전 위치를 제어할 수 있는 모터(예를 들어, 스텝핑 모터)이고, D 모터가 미리 결정된 회전량만큼 회전될 때, 기계적 클러치는 연결 상태가 된다. 결과적으로, A 모터(101)로부터 기계적 클러치(105Y, 105M, 105C, 105K)의 각각에 전달되는 회전 구동력은, 기어 트레인을 이용하는 구동 전달 유닛(YB, MB, CB, KB)을 통해서, 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 각각으로 연속적으로 전달된다. 결과적으로, 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)가 회전된다.
- [0043] 다음에, A 모터(101)가 회전되게 하는 모터 구성을 설명할 것이다. 첫 번째로, 모터 제어부(120)를 더 구체적으로 설명할 것이다. 도 3은 모터 제어부(120)의 구성을 도시한다. 모터 제어부(120)는 A 모터(101)가 회전되게 하는 회로이다. 모터 제어부(120)는, 예를 들어 마이크로컴퓨터(121)를 이용하는, 산술 처리 유닛을 포함한다. 마이크로컴퓨터(121)는, CPU에 더하여, 통신 포트(122), AD 컨버터(129), 카운터(123), 비휘발성 메모리(124), 기준 클럭 생성부(125), PWM 포트(127), 및 전류 값 계산부(128)를 포함한다.
- [0044] 카운터(123)는 기준 클럭 생성부(125)에 의해서 생성된 기준 클럭을 기초로 카운트 동작을 실시하고, 카운트 값을 이용하는 것에 의해서 입력 펄스의 주기의 측정 및 A 모터(101)의 회전과 동기화되어 실시되는 PWM 신호의 생성을 실시한다. PWM 포트(127)는 6개의 단자를 포함하고, 3개의 하이-측 신호 단자(U-H, V-H, W-H) 및 3개의 로우-측(low-side) 신호 단자(U-L, V-L, W-L)의 PWM 신호를 출력한다.
- [0045] 모터 제어부(120)는, 3개의 하이-측 스위칭 요소 및 3개의 로우-측 스위칭 요소에 의해서 구성된 3-상 인버터(131)를 포함한다. 스위칭 요소로서, 예를 들어 트랜지스터 또는 FET를 이용할 수 있다. 각각의 스위칭 요소는 게이트 드라이버(132)를 통해서 PWM 포트(127)에 연결되고, PWM 포트(127)로부터 출력된 PWM 신호로 ON/OFF 제어를 실시할 수 있다. PWM 신호가 H일 때 각각의 스위칭 요소가 ON되고, PWM 신호가 L일 때 각각의 스위칭 요소가 OFF되는 것으로 가정한다.
- [0046] 인버터(131)의 U, V, 및 W 위상의 출력(133)이 모터의 코일(135, 136, 및 137)에 연결되고, 각각의 스위칭 요소

의 ON/OFF 제어로 코일(135, 136, 및 137)을 통해서 흐르는 코일 전류의 에너지화(energization)를 제어할 수 있다. 코일(135, 136, 및 137)을 통해서 흐르는 코일 전류가 전류 검출부에 의해서 검출된다.

- [0047] 전류 검출부는 전류 센서(130), 증폭부(134), AD 컨버터(129), 및 전류 값 계산부(128)에 의해서 구성된다. 전류 값 계산부(128)는 마이크로컴퓨터에 통합된 CPU에 의한 산술적 기능에 의해서 구현되나, 전류 값 계산을 할 수 있는 전용 하드웨어가 또한 마이크로컴퓨터 내에 제공될 수 있다.
- [0048] 첫 번째로, 코일을 통해서 흐르는 전류가 전류 센서(130)에 의해서 전압으로 변환된다. 전압이 증폭되고 증폭부(134) 내의 오프셋 전압이 인가되며, 마이크로컴퓨터의 AD 컨버터(129)에 입력된다. 예를 들어, 전류 센서(130)가 1 A당 0.01 V의 전압을 출력하고, 증폭부(134) 내의 증폭 인자가 10이며, 인가되는 오프셋 전압이 1.6 V인 것으로 가정할 때, -10 A 내지 +10 A의 전류가 흐를 때 증폭부(134)의 출력 전압은 0.6 내지 2.6 V이다.
- [0049] AD 컨버터(129)는 0 내지 4095의 AD 값으로서 예를 들어 0 내지 3 V의 전압을 출력한다. -10 A 내지 +10 A의 전류가 흐를 때, AD 값은 약 819 내지 3549이다. 전류의 극성과 관련하여, 전류가 3-상 인버터(131)로부터 A 모터(101)로 흐르는 경우에, 전류가 양인 것으로 가정된다는 것에 주목하여야 한다.
- [0050] 전류 값 계산부(128)는 (이하에서 AD 값으로 설명되는) AD 변환이 이루어진 데이터에 대해서 미리 결정된 연산을 실시하여 전류 값을 계산한다. 즉, 전류 값은, AD 값으로부터 오프셋 값을 차감하는 것 그리고 추가적으로 미리 결정된 계수의 차감에 의해서 얻어진 값을 곱하는 것에 의해서 결정된다. 실제 전류 값 대신, 실제 전류 값과 상호 관련된 값이 본원에서 계산된 전류 값에 상응할 수 있고, 그러한 상호 관련된 값이 결정되는 경우에 전류 값이 결정된 것으로 설명된다는 것에 주목하여야 한다. 오프셋 값은 1.6 V의 오프셋 전압의 AD 값이고, 그에 따라 오프셋 값은 약 2184이고, 계수는 약 0.00733이다. 오프셋 값과 관련하여, 코일 전류가 흐르지 않을 때의 AD 값이 판독 및 저장되고, 오프셋 값으로서 사용된다. 계수는 표준 계수로서 비휘발성 메모리(124) 내에서 미리 보존된다.
- [0051] 마이크로컴퓨터(121)로 게이트 드라이버(132)를 통해서 3-상 인버터(131)를 제어하는 것에 의해서, 전류는 A 모터(101)의 코일(135, 136, 및 137)을 통해서 흐른다. 마이크로컴퓨터(121)는 전류 센서(130), 증폭부(134), 및 AD 컨버터(129)로 코일을 통해서 흐르는 전류를 검출하고, 코일을 통해서 흐르는 검출 전류로부터 회전자 위치 및 A 모터(101)의 속력을 계산한다. 전술한 배열로, 마이크로컴퓨터(121)는 A 모터(101)의 회전을 제어할 수 있다.
- [0052] 이어서, 도 4를 이용하여 A 모터(101)의 구조를 설명할 것이다. A 모터(101)는 6-슬롯 고정자(140) 및 4-극 회전자(141)에 의해서 구성되고, 고정자(140)는, 고정자 코어 주위에 권선된 U, V, 및 W 위상의 코일(135, 136, 및 137)을 포함한다. 회전자(141)는 영구 자석에 의해서 구성되고, 북극/남극의 2개의 세트를 포함한다. U, V, 및 W 층의 코일(135, 136, 및 137)은 인버터 출력(62)에 연결된다.
- [0053] 후속하여, 도 5를 이용하여, 본 실시예의 특징적인 부분인 A 모터(101) 및 A 모터(101)의 부하로서의 역할을 하는 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 동작에 관한 설명을 한다. 첫 번째로, A 타이밍에서, 모터 제어부(120)는, A 모터 및 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)가 연결되지 않은 분리 상태에서, A 모터(101)를 활성화시킨다.
- [0054] 그 후에, 제어기(31)는 D 모터를 활성화시킨다. D 모터의 회전으로, 기계적 클러치(105Y)가 연결되고, 현상 롤러(16Y)가 B 타이밍에 회전되기 시작한다. 기계적 클러치(105)는 구동원으로부터 구동력을 수용하는 입력부 및 구동력이 전달되는 목적지에 연결된 출력부에 의해서 구성된다. 기계적 클러치(105)가 연결 상태가 될 때, 입력부 및 출력부가 기계적으로/자기적으로 연결되고, 입력부에 입력된 구동력이 출력부에 전달된다. 이러한 상태는 연결 상태인 것으로 가정한다. 유사하게, C, D, 및 E 타이밍에서, 기계적 클러치(105M, 105C, 및 105K)가 연결되고, 그에 의해서 현상 롤러(16M, 16C, 및 16K)가 회전되기 시작한다. A 모터(101)의 부하 토크가, 전달 타이밍으로서의 역할을 하는 B, C, D, 및 E 타이밍에서 연속적으로 증가된다.
- [0055] 프론트 작업이 완료된 후에, 제어기(31)는 D 모터가 회전되게 하고, 비-전달 타이밍으로서의 역할을 하는 F, G, H, 및 I 타이밍에서, 기계적 클러치(105Y, 105M, 105C, 및 105K)는 현상 롤러가 분리 상태가 되게 한다. 이러한 것으로, 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 및 16K)의 회전이 연속적으로 정지된다. 마지막으로, A 모터(101)의 회전이 J 타이밍에서 정지된다.
- [0056] 이러한 구성을 가지는 것에 의해서, 하나의 모터만이 이용될 때에도, 각각의 스테이션의 화상 형성 직전에 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 회전을 시작 및 종료시킬 수 있다. 또한, 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 회전

량을 줄일 수 있고, 각각의 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 서비스 수명을 연장시킬 수 있게 된다.

- [0057] 그러나, A 모터(101)의 회전 시작 타이밍은 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 회전 시작 타이밍과 상이하다. 결과적으로, A 모터(101)의 회전과 관련된 정보로부터 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 회전량을 정확하게 계산할 수 없다. 본원에서, A 모터(101)의 회전량과 관련된 정보가 A 모터(101) 자체의 모터 회전량일 수 있거나, 또한 회전 기간일 수 있다. 또한, 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 회전 시작 및 회전 정지 타이밍이 미리 준비된 시퀀스로부터 파악하고 회전량이 예측되는 때에도, 기계적 클러치(105Y, 105M, 105C, 및 105K)를 이용하는 것에 의해서 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 및 16K)를 연결 및 분리 사이에서 스위칭하기 위한 메커니즘의 응답성에 변동이 존재한다. 그에 따라, 메커니즘의 변동은 모터 회전수의 오류를 유발한다.
- [0058] 본 실시예에서, 도 6을 이용하여, 메커니즘의 변동을 유발하지 않으면서 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 회전량을 측정하기 위한 방법을 설명할 것이다.
- [0059] 도 6은, 시간을 나타내는 수평 축과 함께, A 모터(101)의 전류 값 및 A 모터(101)의 회전량 카운터를 나타낸다. A 모터(101)를 통해서 흐르는 전류의 전류 값이 전류 센서(130)에 의해서 검출될 수 있고, A 모터(101)의 전류 값으로 A 모터(101)에 인가되는 토크 및 토크 변화를 검출할 수 있다. 즉, 도 6에 도시된 A 모터(101)의 전류 값의 변화는 도 5의 A 모터(101)의 부하 토크 추이(load torque transition)에 상응한다.
- [0060] A 모터(101)의 전류 값은 B, C, D, 및 E 타이밍(제1 타이밍)에서 전류 값이 증가되는 방향으로 변화되고, F, G, H, 및 I 타이밍(제2 타이밍)에서 전류 값이 감소되는 방향으로 변화된다. A 모터(101)의 전류 값의 변화는 A 모터(101)에 인가되는 토크의 변화를 나타낸다.
- [0061] B 타이밍은, 현상 롤러(16Y)가 기계적 클러치(105Y)에 의해서 연결되는 타이밍이고, F 타이밍은 현상 롤러(16Y)가 기계적 클러치(105Y)에 의해서 분리되는 타이밍이다. C 타이밍은, 현상 롤러(16M)가 기계적 클러치(105M)에 의해서 연결되는 타이밍이고, G 타이밍은 현상 롤러(16M)가 기계적 클러치(105M)에 의해서 분리되는 타이밍이다.
- [0062] D 타이밍은, 현상 롤러(16C)가 기계적 클러치(105C)에 의해서 연결되는 타이밍이고, H 타이밍은 현상 롤러(16C)가 기계적 클러치(105C)에 의해서 분리되는 타이밍이다. E 타이밍은, 현상 롤러(16K)가 기계적 클러치(105K)에 의해서 연결되는 타이밍이고, I 타이밍은 현상 롤러(16K)가 기계적 클러치(105K)에 의해서 분리되는 타이밍이다.
- [0063] 현상 롤러(16Y)의 회전량(C_y)은, F 타이밍에서의 A 모터(101)의 회전량 카운터 값(C_{y_OFF})으로부터 B 타이밍에서의 A 모터(101)의 회전량 카운터 값(C_{y_ON})을 차감하는 것 그리고 그러한 차감에 의해서 얻어진 값에 A 모터(101)의 회전수에 대한 현상 롤러(16Y)의 회전수의 비율(감속비(k))을 곱하는 것에 의해서 결정된다. 이하에서, 모터에 대한 현상 롤러의 감속비(k)를 회전수의 비율로 지칭한다.
- [0064] 현상 롤러(16M)의 회전량(C_m)은, G 타이밍에서의 A 모터(101)의 회전량 카운터 값(C_{m_OFF})으로부터 C 타이밍에서의 A 모터(101)의 회전량 카운터 값(C_{m_ON})을 차감하는 것 그리고 그러한 차감에 의해서 얻어진 값에 감속비(k)를 곱하는 것에 의해서 결정될 수 있다. 이러한 지점에서 감속비(k)는 A 모터(101)에 대한 현상 롤러(16M)의 감속비이다.
- [0065] 현상 롤러(16C)의 회전량(C_c)은, H 타이밍에서의 A 모터(101)의 회전량 카운터 값(C_{c_OFF})으로부터 D 타이밍에서의 A 모터(101)의 회전량 카운터 값(C_{c_ON})을 차감하는 것 그리고 그러한 차감에 의해서 얻어진 값에 감속비(k)를 곱하는 것에 의해서 결정될 수 있다. 이러한 지점에서 감속비(k)는 A 모터(101)에 대한 현상 롤러(16C)의 감속비이다.
- [0066] 현상 롤러(16K)의 회전량(C_k)은, I 타이밍에서의 A 모터(101)의 회전량 카운터 값(C_{k_OFF})으로부터 E 타이밍에서의 A 모터(101)의 회전량 카운터 값(C_{k_ON})을 차감하는 것 그리고 그러한 차감에 의해서 얻어진 값에 감속비(k)를 곱하는 것에 의해서 결정될 수 있다. 이러한 지점에서 감속비(k)는 A 모터(101)에 대한 현상 롤러(16K)의 감속비이다. 전술한 배열로, 회전수를 검출하는 현상 롤러 상의 센서가 없이, 현상 롤러의 총 회전량을 정확하게 계산할 수 있게 된다.
- [0067] 이어서, 도 7의 흐름도를 이용함으로써, 본 실시예를 기술하는 제어를 설명할 것이다. 프린트 시퀀스가 시작될 때, CPU(32)는 S101에서 A 모터(101)를 활성화하도록 모터 제어부(120)에 지시한다.
- [0068] 이어서, CPU(32)는, S102에서 A 모터(101) 활성화의 완료이 결정되는 타이밍에 S103에서 D 모터(104)의 회전을 시작한다. S104에서, CPU(32)는, 전류 값이 증가되는 방향을 따른 A 모터(101)의 전류 값의 변화로부터, 현상

롤러(16Y)가 회전하기 시작하는 B 타이밍을 검출한다. A 모터(101)의 전류 값이 증가되는 B 타이밍은, CPU(32)가 전류 검출부로부터의 검출 데이터를 판독하는 것에 의해서 결정된다.

- [0069] 이어서, CPU(32)는 S105의 B 타이밍에서 A 모터의 회전량 카운터 값(Cy_ON)을 획득한다. 본 실시예에서, A 모터(101)의 회전자 위치는 모터를 통해서 흐르는 전류로부터 계산되고, 회전량 카운터 값은 계산된 회전자 위치로부터 카운트된다. 그러나, 동일한 효과가 센서(FG 출력, 홀 요소(Hall element))를 A 모터(101) 상에 배치하는 것에 의해서 달성될 수 있고, 동작은 본 실시예에서 설명된 모드로 제한되지 않는다.
- [0070] S106에서, CPU(32)는, 전류 값이 증가되는 방향을 따른 A 모터(101)의 전류 값의 변화로부터, 현상 롤러(16M)가 회전하기 시작하는 C 타이밍을 검출한다. 또한, S108에서, 전류 값이 증가되는 방향을 따른 A 모터(101)의 전류 값의 변화로부터, 현상 롤러(16C)가 회전하기 시작하는 D 타이밍이 검출된다. 또한, S110에서, 전류 값이 증가되는 방향을 따른 A 모터(101)의 전류 값의 변화로부터, 현상 롤러(16K)가 회전하기 시작하는 E 타이밍이 검출된다.
- [0071] 이어서, S107, S109, 및 S111에서, CPU(32)는 C 타이밍에서의 A 모터의 회전량 카운터 값(Cm_ON), D 타이밍에서의 A 모터의 회전량 카운터 값(Cc_ON), 및 E 타이밍에서의 A 모터의 회전량 카운터 값(Ck_ON)을 획득한다.
- [0072] 이어서, CPU(32)는 D 모터(104)의 회전을 중단시킨다. 이러한 것으로, 기계적 클러치의 연결 상태가 유지된다. CPU(32)는, S113에서의 프린트 시퀀스 종료 프로세싱의 시작 타이밍에, S114에서 D 모터(104)의 회전을 시작한다. 다음에, S115에서, CPU(32)는, 전류 값이 감소되는 방향을 따른 A 모터(101)의 전류 값의 변화로부터, 현상 롤러(16Y)가 회전을 중단하는 F 타이밍을 검출한다.
- [0073] 이어서, S116에서, F 타이밍에서 A 모터의 회전량 카운터 값(Cy_OFF)이 획득된다. S117, S119, 및 S121에서, CPU(32)는, A 모터(101)의 전류 값이 전류 값 감소 방향으로 변화되는 타이밍으로부터, 현상 롤러(16M)가 회전을 중단하는 G 타이밍, 현상 롤러(16C)가 회전을 중단하는 H 타이밍, 현상 롤러(16K)가 회전을 중단하는 I 타이밍을 검출한다.
- [0074] 이어서, S118, S120, 및 S122에서, CPU(32)는 G 타이밍에서의 A 모터의 회전량 카운터 값(Cm_OFF), H 타이밍에서의 A 모터의 회전량 카운터 값(Cc_OFF), 및 I 타이밍에서의 A 모터의 회전량 카운터 값(Ck_OFF)을 획득한다.
- [0075] 이어서, S123에서, CPU(32)는 D 모터(104)의 회전을 중단시킨다. S124에서, 프린트 시퀀스는, 이하의 수학적식을 이용하여 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 회전량을 계산하는 것에 의해서 종료된다.
- [0076] 현상 롤러(16Y)의 회전량: $Cy = (Cy_OFF - Cy_ON) * k$
- [0077] 현상 롤러(16M)의 회전량: $Cm = (Cm_OFF - Cm_ON) * k$
- [0078] 현상 롤러(16C)의 회전량: $Cc = (Cc_OFF - Cc_ON) * k$
- [0079] 현상 롤러(16K)의 회전량: $Ck = (Ck_OFF - Ck_ON) * k$
- [0080] 전술한 흐름도에서, 획득 유닛으로서의 역할을 하는 CPU(32)가 각각의 현상 롤러의 회전량을 획득하나, 회전량의 획득이 그러한 것으로 제한되지 않는다는 것에 주목하여야 한다. 예를 들어, B 타이밍으로부터 F 타이밍까지의 경과 시간, 즉 현상 롤러(16Y)가 기계적 클러치(105Y)에 의해서 연결되는 타이밍으로부터 현상 롤러(16Y)가 분리될 때까지의 시간이 회전량에 상응할 수 있다. 이는, 기계적 클러치의 연결과 분리 사이의 A 모터(101)의 회전 기간이 현상 롤러의 회전량과 상호 관련되기 때문이다. 다른 클러를 위한 현상 롤러의 경우에도 마찬가지이다. 이어서, CPU(32)는, A 모터(101)로부터의 회전 구동력이 현상 롤러에 전달될 수 있는 전달 타이밍 및 A 모터로부터의 회전 구동력의 전달이 방지되는 비-전달 타이밍을 기초로, 현상 롤러의 회전량과 관련된 정보를 획득할 수 있다.
- [0081] 이어서, 프린트 시퀀스가 발생될 때마다 현재 시퀀스에 의해서 계산된 회전량을 더하는 것에 의해서, 현상 롤러의 총 회전량을 계산할 수 있게 된다. 총 회전량을 계산하는 것에 의해서, 현상 롤러의 서비스 수명을 파악할 수 있게 된다. 서비스 수명의 만료가 파악되는 경우에, 통지 유닛으로서, 예를 들어 동작 패널(50) 내의 현상 롤러의 서비스 수명의 만료를 디스플레이하는 것에 의해서, 사용자에게 통지할 수 있다. 통지 유닛의 제어는 CPU(32)에 의해서 실행된다.
- [0082] 전술한 배열로, 회전수를 검출하는 현상 롤러 상의 센서가 없이, 현상 롤러의 총 회전량을 정확하게 계산할 수 있게 된다. 본 실시예에서, CPU(32)가 현상 롤러의 회전량 또는 회전량과 관련된 정보를 계산 및 획득하기 위한 획득 유닛으로서 기능하지만, 계산 및 획득은 그러한 것으로 제한되지 않는다는 것에 주목하여야 한다. 즉,

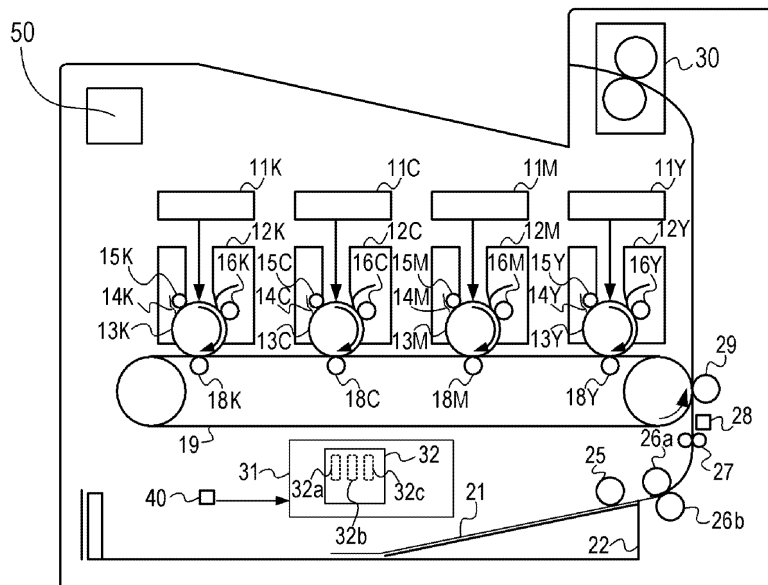
전술한 바와 같이, 제어기(31)의 CPU(32)는 마이크로컴퓨터(121)에 의해서 검출된 값을 기초로 현상 롤러의 회전량과 관련된 정보를 계산할 수 있다. 대안적으로, 획득 유닛으로서의 역할을 하는 마이크로컴퓨터(121)가 현상 롤러의 회전량과 관련된 정보를 계산 및 획득할 수 있고, 계산 결과를 직렬 통신 라인을 통해서 제어기(31)에 전달할 수 있다. 대안적으로, 현상 롤러의 회전량과 관련된 정보가 계산될 때 실시되는 연산이 마이크로컴퓨터(121)와 CPU(32) 사이에서 분산될 수 있다.

- [0084] 실시예 2
- [0085] 전술한 실시예 1에서, 현상 롤러의 회전 시작 타이밍 및 회전 종료 타이밍이 A 모터(101)의 코일을 통해서 흐르는 전류의 변화로부터 검출되고, 현상 롤러의 회전량은 A 모터(101)의 회전량을 카운팅하는 수단에 의해서 계산되는 예를 설명하였다. 본 실시예에서, A 모터(101)에서 홀 요소를 가지는 모터에서, 현상 롤러의 회전 시작 타이밍 및 회전 종료 타이밍은 모터를 통해서 흐르는 전류의 변화로부터 검출된다. 모터의 회전량이 현상 롤러의 회전 기간 및 A 모터(101)의 속력으로부터 계산되는 예를 설명할 것이다.
- [0086] 이하에서, 본 실시예와 관련하여, 실시예 1과 상이한 점을 주로 설명할 것이고, 실시예 1과 공통되는 구성요소는 동일 참조 번호로 표시되고 그에 관한 설명은 생략할 것이다.
- [0087] 도 8은 모터 제어부(120)의 구성을 도시한다. 모터 제어부(120)는 A 모터(101)가 회전되게 하는 회로이다. 전류 검출부는 전류 센서(200), AD 컨버터(129), 및 전류 값 계산부(128)에 의해서 구성된다.
- [0088] 첫 번째로, 모터로의 전류가 전류 센서(200)에 의해서 전압으로 변환되고, 전압은 마이크로컴퓨터의 AD 컨버터(129)로 입력된다. 전류 값 계산부(128)는 AD 값에 대해서 미리 결정된 연산을 실시하여 전류 값을 계산한다. 회전자의 회전을 검출하기 위한 홀 요소(201, 202, 및 203)가 A 모터(101) 상에 제공되고, 홀 요소에 의해서 출력된 전압은 증폭부(134)에 의해서 증폭된 후에 마이크로컴퓨터(121)에 입력된다.
- [0089] 마이크로컴퓨터(121)는, 회전 속력 획득 유닛으로서의 역할을 하는 홀 요소(201, 202, 및 203), 증폭부(134), 및 AD 컨버터(129)를 이용하여, 회전자 위치 및 A 모터(101)의 속력을 계산한다. 마이크로컴퓨터(121)는, 홀 요소(201, 202, 및 203)에 의해서 검출된 회전자 위치 정보를 기초로, 게이트 드라이버(132)를 통해서 3-상 인버터(131)를 제어한다. 이어서, 전류가 A 모터(101)의 코일(135, 136, 및 137)을 통해서 흐르고, A 모터(101)는 그에 의해서 회전된다. 전술한 배열로, 마이크로컴퓨터(121)는 A 모터(101)의 회전을 제어할 수 있다.
- [0090] 도 9에서, 수평 축은 시간을 나타내고, 수직 축은 A 모터(101)의 전류 값을 나타낸다. B 타이밍, C 타이밍, D 타이밍, 및 E 타이밍은 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)가 회전되기 시작하는 타이밍이고, 이러한 타이밍에서의 시간은 T_b , T_c , T_d , 및 T_e 인 것으로 가정한다. F 타이밍, G 타이밍, H 타이밍, 및 I 타이밍은 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 회전이 중단되는 타이밍이고, 이러한 타이밍에서의 시간은 T_f , T_g , T_h , 및 T_i 인 것으로 가정한다.
- [0091] 전술한 배열에서, 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 회전 기간은 이하의 수학적식에 의해서 결정될 수 있다.
- [0092] 현상 롤러(16Y)의 회전 기간(T_y) = $T_f - T_b$
- [0093] 현상 롤러(16M)의 회전 기간(T_m) = $T_g - T_c$
- [0094] 현상 롤러(16C)의 회전 기간(T_c) = $T_h - T_d$
- [0095] 현상 롤러(16K)의 회전 기간(T_k) = $T_i - T_e$
- [0096] 현상 롤러의 회전 기간에 모터의 회전 속력(V) 및 A 모터(101)에 대한 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 감속비(k)를 곱하는 것에 의해서, 현상 롤러의 회전량을 계산할 수 있다. 전술한 배열로, 회전수를 검출하는 현상 롤러 상의 센서가 없이, 현상 롤러의 총 회전량을 정확하게 계산할 수 있게 된다.
- [0097] 이어서, 도 10의 흐름도를 이용함으로써, 본 실시예를 기술하는 제어를 설명할 것이다. S101 및 S102에서 프린트 시퀀스가 시작되고 CPU(32)가 A 모터(101)를 활성화할 때, CPU(32)는 S103에서 D 모터(104)의 회전을 시작한다. S201, S202, S203, 및 S204에서, CPU(32)는, 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)가 회전을 시작하는 타이밍인 B 타이밍, C 타이밍, D 타이밍, 및 E 타이밍에서 시간(T_b , T_c , T_e , 및 T_f)을 획득한다.
- [0098] CPU(32)는 S113에서 프린트 시퀀스 종료 프로세싱을 시작하고 S114에서 D 모터(104)의 회전을 시작한다. S205, S206, S207, 및 S208에서, CPU(32)는, 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)가 회전을 중단하는 타이밍인 F 타이밍, G 타이밍, H 타이밍, 및 I 타이밍에서 시간(T_f , T_g , T_h , 및 T_i)을 획득한다.

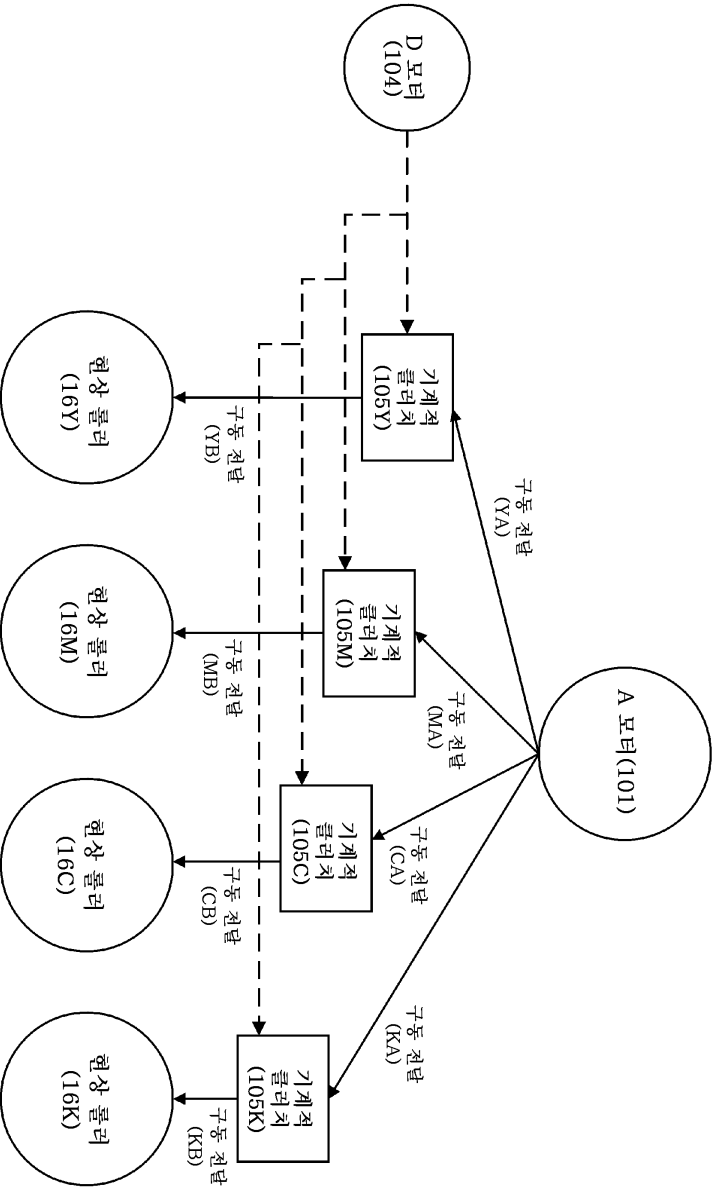
- [0099] 이어서, S123에서, CPU(32)는 D 모터(104)의 회전을 중단시킨다. S209에서, 프린트 시퀀스는, 이하의 수학적식을 이용하여 현상 롤러(16Y, 16M, 16C, 16K)의 회전량을 계산하는 것에 의해서 종료된다.
- [0100] 현상 롤러(16Y)의 회전량: $C_y = (T_f - T_b) * V * k$
- [0101] 현상 롤러(16M)의 회전량: $C_m = (T_g - T_c) * V * k$
- [0102] 현상 롤러(16C)의 회전량: $C_c = (T_h - T_d) * V * k$
- [0103] 현상 롤러(16K)의 회전량: $C_k = (T_i - T_e) * V * k$
- [0104] 프린트 시퀀스가 발생될 때마다 현재 시퀀스에 의해서 계산된 회전량을 더하는 것에 의해서, 현상 롤러의 총 회전량을 계산할 수 있게 된다. 총 회전량을 계산하는 것에 의해서, 현상 롤러의 서비스 수명을 얻을 수 있게 된다.
- [0105] 전술한 배열로, 회전수를 검출하는 현상 롤러 상의 센서가 없이, 현상 롤러의 총 회전량을 정확하게 계산할 수 있게 된다. 또한 본 실시예에서, 실시예 1과 유사하게, CPU(32)가 현상 롤러의 회전량을 계산 및 획득하기 위한 획득 유닛으로서 기능하지만, 계산 및 획득은 그러한 것으로 제한되지 않는다는 것에 주목하여야 한다. 즉, 전술한 바와 같이, 제어기(31)의 CPU(32)는 마이크로컴퓨터(121)에 의해서 검출된 값을 기초로 현상 롤러의 회전량을 계산할 수 있다. 대안적으로, 획득 유닛으로서의 역할을 하는 마이크로컴퓨터(121)가 현상 롤러의 회전량을 계산 및 획득할 수 있고, 계산 결과를 직렬 통신 라인을 통해서 제어기(31)에 전달할 수 있다. 대안적으로, 현상 롤러의 회전량이 계산될 때 실시되는 연산이 마이크로컴퓨터(121)와 CPU(32) 사이에서 분산될 수 있다.
- [0106] 본 실시예에서, 복수의 현상 롤러를 가지는 직렬형 화상 형성 장치가 예로서 설명되지만, 본 발명이 하나의 현상 롤러를 갖는 단색 화상 형성 장치에도 적용될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 또한, 본 실시예에서, 토크의 변화가 브러시리스 모터의 전류의 변화로부터 검출되고, 브러시리스 모터의 구동력이 구동 전달 스위칭 유닛에 의해서 전달될 수 있는 타이밍 및 브러시리스 모터의 구동력이 구동 전달 스위칭 유닛에 의해서 전달되는 것이 방지되는 타이밍이 검출된다. 스텝핑 모터 또는 브러시 모터에서, 회전수가 검출되고 모터를 통해서 흐르는 전류에 피드백되는 구성이 채택될 때, 전류의 검출에 의해서 토크의 변화를 검출할 수 있다. 따라서, 본 발명은 스텝핑 모터 또는 브러시 모터에서도 이용될 수 있다.
- [0107] 현상 롤러의 회전을 검출하는 센서를 제거함으로써 공간을 절감할 수 있고 비용을 줄일 수 있으며, 동시에, 현상 롤러의 회전량 또는 현상 롤러의 회전량에 상응하는 정보를 높은 정확도로 정확하게 추정할 수 있다.
- [0108] 예시적인 실시예를 참조하여 본 발명을 설명하였지만, 본 발명이 개시된 예시적인 실시예로 제한되지 않는다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 이하의 청구항의 범위는 가장 광의의 해석에 따르며, 그에 따라 모든 그러한 수정예 및 균등한 구조 및 기능을 포함한다.

도면

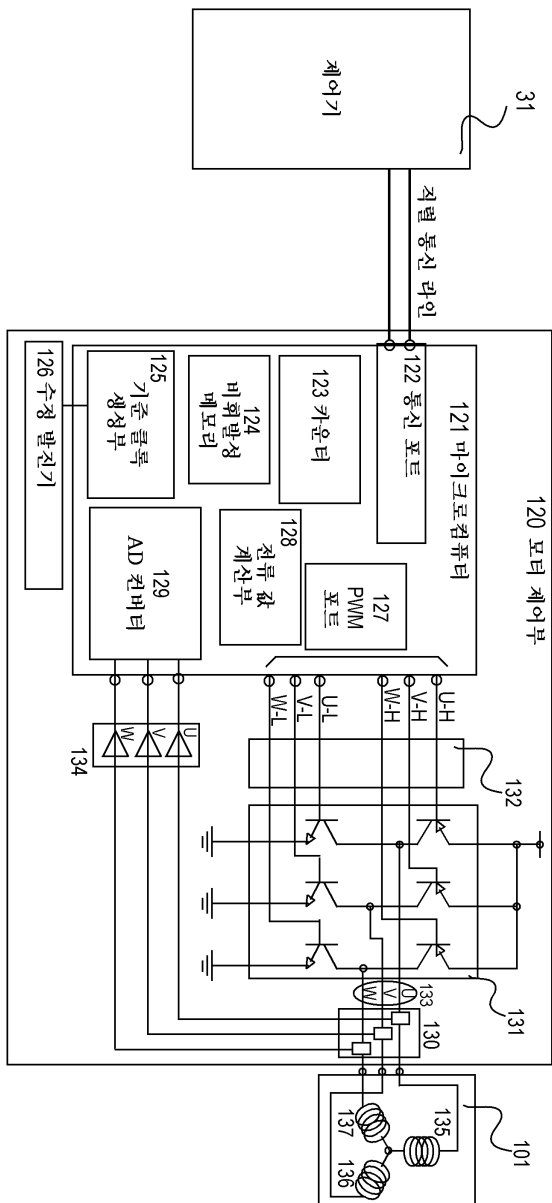
도면1



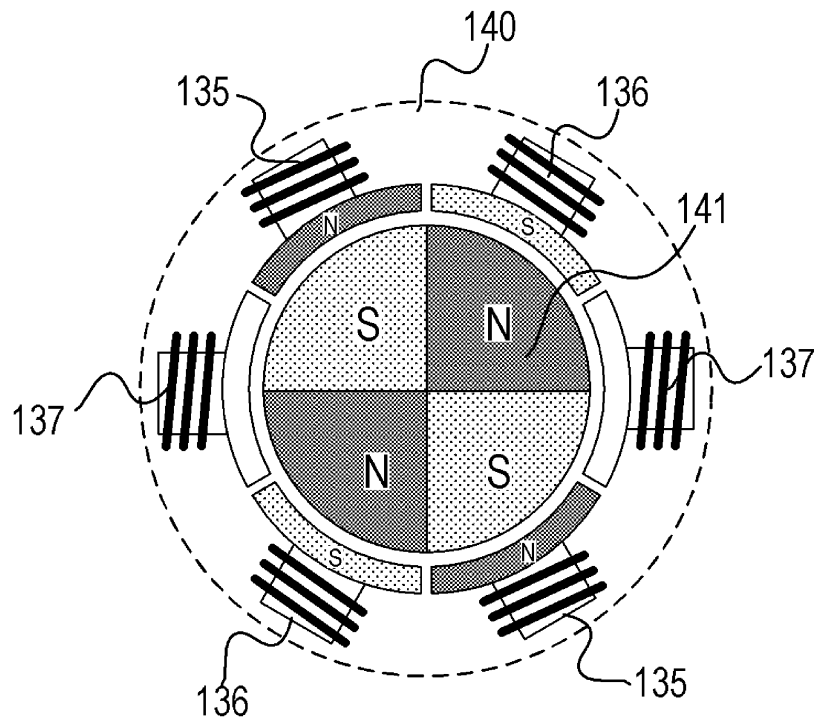
도면2



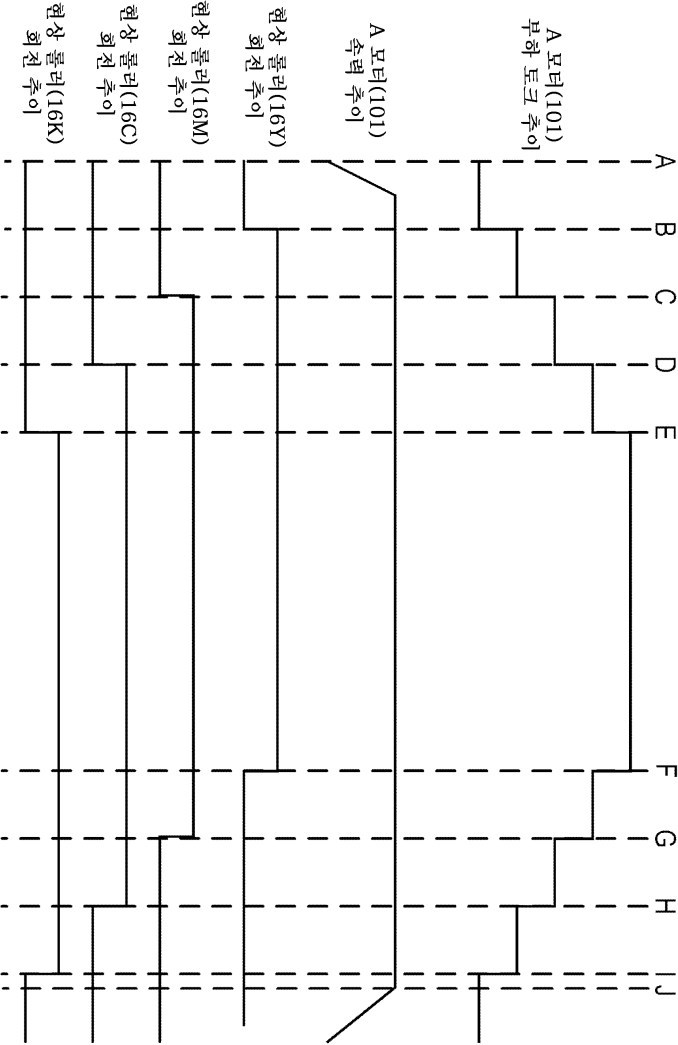
도면3



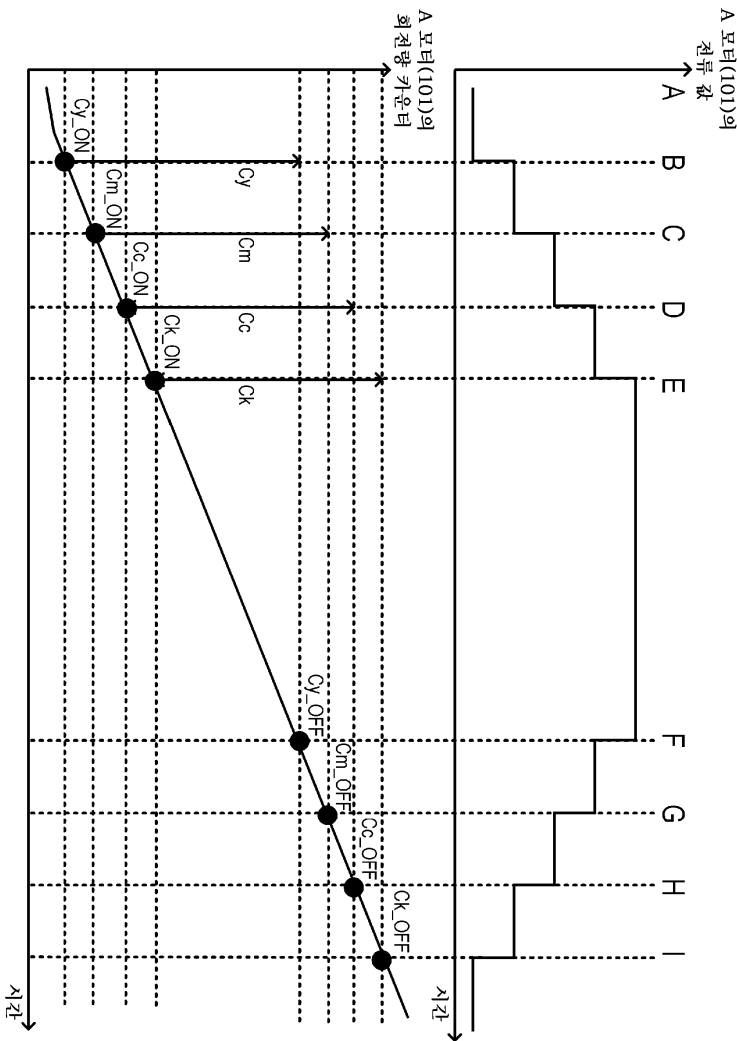
도면4



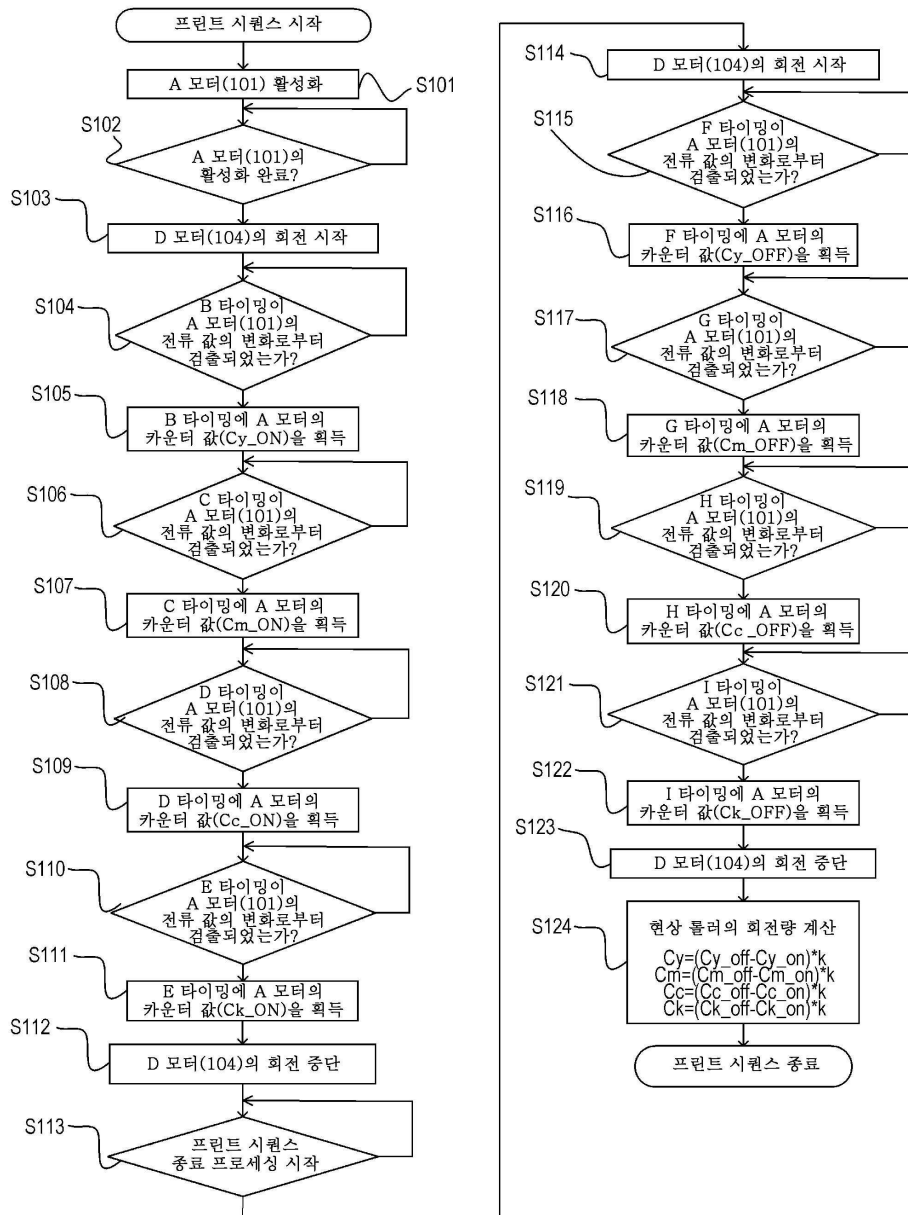
도면5



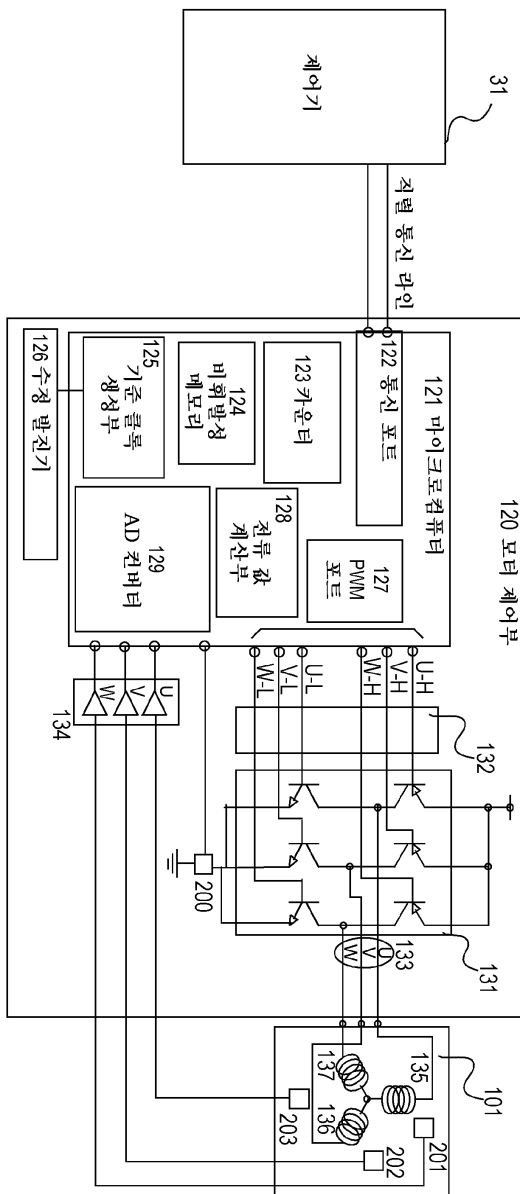
도면6



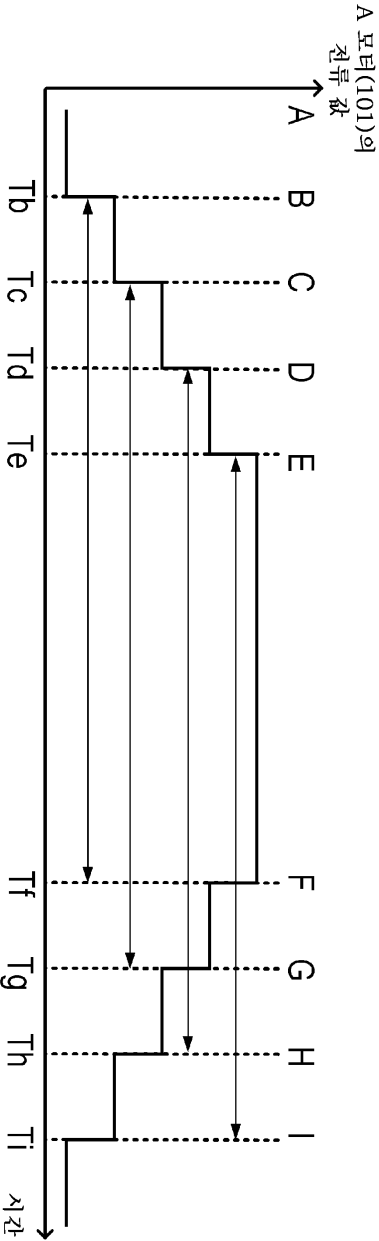
도면7



도면8



도면9



도면10

