



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월05일
(11) 등록번호 10-1438847
(24) 등록일자 2014년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 6/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0107478
(22) 출원일자 2009년11월09일
 심사청구일자 2010년11월09일
(65) 공개번호 10-2010-0053447
(43) 공개일자 2010년05월20일
(30) 우선권주장
 JP-P-2008-288944 2008년11월11일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
 KR1020060054159 A
 KR1020070095199 A
 JP2008103307 A

전체 청구항 수 : 총 14 항

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3조메 30방 2고

(72) 발명자
이시까와 준지
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3조메 30방 2고
캐논 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인
자수기 반죽법

(74) 대리인
장승기 박충법

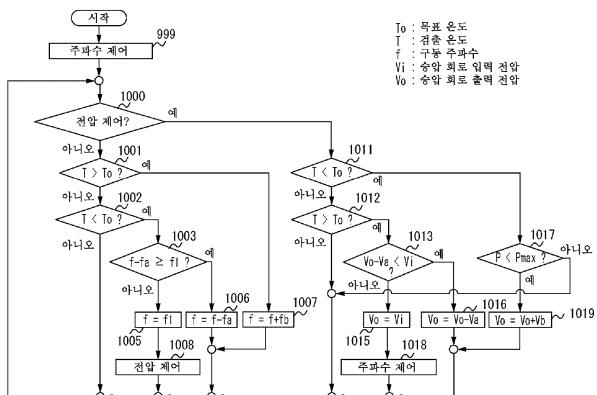
심사관 : 박재학

(54) 발명의 명칭 유도 가열 소자용 전원 회로

(57) 요약

정착 장치는 도전성 발열체를 포함하는 발열 부재를 발열시키도록 구성된 유도 가열 코일과, AC 전력을 정류해서 얻어지는 DC 전압을 승압하도록 구성된 승압 회로와, 상기 승압 회로에 의해 승압된 DC 전압이 입력되고, 상기 유도 가열 코일에 고주파 전류를 공급하도록 구성된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자를 구동하도록 구성된 구동 회로와, 상기 발열 부재의 온도를 검출하도록 구성된 온도 검출부와, 상기 온도 검출부에 의해 검출되는 온도가 목표 온도에 도달하도록 상기 승압 회로의 승압비와 상기 구동 회로에 의한 상기 스위칭 소자의 구동 주파수를 제어함으로써 상기 유도 가열 코일에 공급되는 전력을 제어하도록 구성된 제어부를 포함한다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

정착 장치이며,

도전성 발열체를 포함하는 발열 부재를 발열시키도록 구성된 유도 가열 코일,

AC 전력을 정류해서 얻어지는 DC 전압을 승압하도록 구성된 승압 회로,

상기 승압 회로에 의해 승압된 DC 전압이 입력되고, 상기 유도 가열 코일에 고주파 전류를 공급하도록 구성된 스위칭 소자,

상기 스위칭 소자를 구동하도록 구성된 구동 회로,

상기 발열 부재의 온도를 검출하도록 구성된 온도 검출부, 및

상기 온도 검출부에 의해 검출되는 온도가 목표 온도에 도달하도록 상기 승압 회로의 승압비와 상기 구동 회로에 의한 상기 스위칭 소자의 구동 주파수를 제어함으로써 상기 유도 가열 코일에 공급되는 전력을 제어하도록 구성된 제어부를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 승압 회로의 승압비를 미리 결정된 승압비로 유지하고, 상기 스위칭 소자의 구동 주파수를 미리 결정된 주파수 이상의 주파수 범위에서 변화시킴으로써 상기 유도 가열 코일에 공급되는 전력을 제어하는 제1 제어 모드와, 상기 스위칭 소자의 구동 주파수를 상기 미리 결정된 주파수로 유지하고, 상기 승압 회로의 승압비를 상기 미리 결정된 승압비 이상의 승압비 범위에서 변화시킴으로써 상기 유도 가열 코일에 공급되는 전력을 제어하는 제2 제어 모드를 선택적으로 실행하도록 구성되며,

상기 제1 제어 모드가 선택되어 있는 상태에서, 상기 온도 검출부에 의해 검출된 온도가 상기 목표 온도보다도 낮을 때에는, 상기 온도 검출부에 의해 온도가 검출되는 때에 설정되어 있는 구동 주파수를 미리 결정된 값만큼 감소시킴으로써 얻어지는 값이 상기 미리 결정된 주파수보다 낮으면, 상기 제어부는 상기 제1 제어 모드로부터 상기 제2 제어 모드로 절환하도록 구성되는, 정착 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 온도 검출부에 의해 검출된 온도와 상기 승압비 및 상기 구동 주파수에 기초하여 상기 제1 제어 모드와 상기 제2 제어 모드 중 어느 하나를 선택하도록 구성되는, 정착 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 정착 장치의 동작 개시 시에 상기 제1 제어 모드를 실행하도록 구성되는, 정착 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 제어 모드가 선택되어 있는 상태에서, 상기 온도 검출부에 의해 검출된 온도가 상기 목표 온도보다도 높을 때는, 상기 온도 검출부에 의해 온도가 검출되는 때에 설정되어 있는 승압비를 미리 결정된 값만큼 감소시킴으로써 얻어지는 값이 상기 미리 결정된 승압비보다 낮으면, 상기 제어부는 상기 제2 제어 모드로부터 상기 제1 제어 모드로 절환하도록 구성되는, 정착 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 제어 모드가 선택되어 있는 상태에서, 상기 온도 검출부에 의해 검출된 온도가 상기 목표 온도보다도 낮고, 상기 유도 가열 코일에 공급되어야 할 전력이 제1 미리 결정된 전력보다도 높게 설정되는 때에는, 상기 제어부는 상기 제1 제어 모드로부터 상기 제2 제어 모드로 절환하도록 구성되고,

상기 제1 미리 결정된 전력은, 상기 승압 회로의 승압비가 상기 미리 결정된 승압비이며 상기 구동 주파수가 상기 미리 결정된 주파수일 때 상기 유도 가열 코일에 공급되는 전력보다도 작은 전력인, 정착 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 제어 모드가 선택되어 있는 상태에서, 상기 온도 검출부에 의해 검출된 온도가 상기 목표 온도보다도 높고, 상기 유도 가열 코일에 공급되어야 할 전력이 제2 미리 결정된 전력보다도 낮게 설정되는 때에는, 상기 제어부는 상기 제2 제어 모드로부터 상기 제1 제어 모드로 절환하도록 구성되고,

상기 제2 미리 결정된 전력은, 상기 승압 회로의 승압비가 상기 미리 결정된 승압비이며 상기 구동 주파수가 상기 미리 결정된 주파수일 때에 상기 유도 가열 코일에 공급되는 전력보다도 큰 전력인, 정착 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 온도 검출부에 의해 검출된 온도가 상기 목표 온도보다도 낮을 때에는 상기 유도 가열 코일에 공급되어야 할 전력을 증가시키고, 상기 온도 검출부에 의해 검출된 온도가 상기 목표 온도보다도 높을 때에는 상기 유도 가열 코일에 공급되어야 할 전력을 감소시키고, 상기 공급되어야 할 전력이 미리 결정된 전력보다도 작을 때에는 상기 제1 제어 모드를 선택하고, 상기 공급되어야 할 전력이 상기 미리 결정된 전력보다 클 때에는 상기 제2 제어 모드를 선택하도록 구성되는, 정착 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 미리 결정된 전력은, 상기 승압 회로의 승압비가 상기 미리 결정된 승압비이고 상기 구동 주파수가 상기 미리 결정된 주파수일 때에 상기 유도 가열 코일에 공급되는 전력인, 정착 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 공급되어야 할 전력에 대응하는 상기 승압비와 상기 구동 주파수 간의 관계를 나타내는 데이터를 저장하도록 구성된 테이블을 더 포함하고,

상기 테이블의 데이터에 있어서, 상기 공급되어야 할 전력이 상기 미리 결정된 전력보다도 작은 범위에서는 상기 제1 제어 모드에 따라 상기 승압비와 상기 구동 주파수가 결정되고, 상기 공급되어야 할 전력이 상기 미리 결정된 전력보다도 큰 범위에서는 상기 제2 제어 모드에 따라 상기 승압비와 상기 구동 주파수가 결정되는, 정착 장치.

청구항 12

유도 가열 소자에 전력을 공급하기 위한 전원 회로이며,

상기 유도 가열 소자에 공급되어야 할 구동 신호를 생성하도록 구성된 구동 신호 생성부,

상기 유도 가열 소자에 의해 가열된 객체의 온도를 검출하도록 구성된 온도 검출부, 및

상기 객체를 목표 온도로 유지하도록 검출 온도에 따라 상기 구동 신호의 전압(Vo) 및 주파수를 제어하도록 구성된 제어부를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 구동 신호의 전압이 실제로 미리 결정된 전압으로 유지되고 상기 구동 신호의 주파수가 변화되는 제1 제어 모드와, 상기 구동 신호의 주파수가 실제로 미리 결정된 주파수로 유지되고 상기 구동 신호의 전압이 변화되는 제2 제어 모드 사이에서 절환 가능하고,

상기 제1 제어 모드에서 상기 구동 신호는 미리 결정된 전압을 갖고, 상기 구동 신호는 상기 미리 결정된 주파수 이상의 가변 주파수를 가지며,

상기 제2 제어 모드에서 상기 구동 신호는 상기 미리 결정된 전압 이상의 가변 전압을 갖고, 상기 구동 신호는 미리 결정된 주파수를 갖고,

상기 제어부는, 상기 검출 온도가 상기 목표 온도 미만이고 공급되는 전력이 제1 기준 전력 미만일 때, 상기 제1 제어 모드로부터 상기 제2 제어 모드로 절환하도록 동작 가능한, 전원 회로.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 제2 제어 모드에서, 상기 구동 신호 생성부는 입력 전압을 승압함으로써 상기 구동 신호를 생성하도록 동작 가능하고,

상기 제1 제어 모드에서, 상기 구동 신호 생성부는 상기 입력 전압을 승압하지 않고서 상기 구동 신호를 생성하도록 동작 가능한, 전원 회로.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 구동 신호 생성부는 상기 유도 가열 소자와 함께 공진 회로를 형성하도록 구성되고,

상기 제2 제어 모드에서, 상기 구동 신호의 주파수는 상기 공진 회로의 공진 주파수로 유지되거나 또는 이 공진 주파수에 근사하게 유지되는, 전원 회로.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 검출 온도가 상기 목표 온도보다도 높고 공급되는 전력이 상기 제1 기준 전력보다 큰 제2 기준 전력보다도 클 때, 상기 제2 제어 모드로부터 상기 제1 제어 모드로 절환하도록 동작 가능한, 전원 회로.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1 기준 전력은, 상기 구동 신호가 미리 결정된 전압 및 미리 결정된 주파수를 가질 때 공급되는 전력 미만이고,

상기 제2 기준 전력은, 상기 구동 신호가 상기 미리 결정된 전압 및 상기 미리 결정된 주파수를 가질 때 공급되는 전력보다도 큰 전력인, 전원 회로.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 유도 가열 소자용 전원 회로에 관한 것이다. 유도 가열 방식의 정착 장치가 화상 형성 장치에 일체화될 수 있고, 전원 회로는 그러한 정착 장치 내의 유도 가열 소자에 전력을 공급하기 위해 사용될 수 있다.

배경기술

[0002] 일반적으로 화상 형성 장치는 기록재에 전사된 토너상을 정착시키기 위한 정착기를 포함한다. 정착기로서는, 종래 많은 경우들에 있어서 세라믹 히터나 할로겐 히터를 사용한 가열 방식의 기기가 사용되어 왔다. 최근에는, 전자 유도 가열 방식 기기(electromagnetic induction heating type device)가 사용되기 시작했다 (일본공개특허공개 제2000-223253호 참조).

[0003] 도 12는 유도 가열 방식의 정착기에 전력을 공급하는 전원 장치(power supply unit)의 전력 제어를 위해 채택되는 간단한 주파수 제어 방법을 도시한다. 단계들 4001 및 4002에 있어서, 검출 전력 P 가 목표 전력 P_o 와 비교된다. $P > P_o$ 의 경우에는, 단계 4005에 있어서, 주파수가 미리 결정된 값 f_a 만큼 증가된다. $P < P_o$ 의 경우에는, 단계 4004에 있어서, 주파수가 미리 결정된 값 f_b 만큼 감소된다. $P = P_o$ 의 경우에는, 단계 4003에 있어서 주파수가 유지된다.

[0004] 도 13은 정착기의 온도 제어를 위해 채택되는 간단한 주파수 제어 방법을 도시한다. 단계들 5001 및 5002에 있어서, 검출 온도 T 가 목표 온도 T_o 와 비교된다. $T > T_o$ 의 경우에는, 단계 5005에 있어서, 주파수가 미리 결정된 값 f_a 만큼 증가된다. $T < T_o$ 의 경우에는, 단계 5004에 있어서, 주파수가 미리 결정된 값 f_b 만큼 감소된다. $T = T_o$ 의 경우에는, 단계 5003에 있어서, 주파수가 유지된다.

[0005] 도 14는 구동 주파수 f 와 전력 P 간의 관계를 도시한다. 도 14에 도시된 바와 같이, 공진 주파수 f_1 에서 코일 (71)에 최대 전력 P_{max} 가 공급된다. 공진 주파수 f_1 에 대해 고주파측 또는 저주파측으로 주파수가 변화할 때 공급 전력이 감소된다. 따라서, 이 공진 주파수 f_1 보다도 높은 주파수 범위 f_h 내에서 구동 주파수 f 를 제어함으로써 전력 제어를 달성할 수 있는데, 이 주파수 범위에서는 전력-주파수 특성이 슬로프(slope)를 갖는다. 또한, 공진 주파수 f_1 보다 낮은 주파수 범위 f_l 내에서 구동 주파수를 제어함으로써 전력을 제어할 수 있다.

[0006] 더 구체적으로, 주파수 제어 방식에 있어서는, 전력을 줄이기 위해, 코일에 전력을 공급하기 위해 사용되는 스위칭 소자의 구동 주파수가 공진 주파수보다도 높게 설정된다. 그러나, 구동 주파수가 공진 주파수보다도 높아질 때는, 스위칭 소자의 스위칭 손실이 증가해버릴 수 있다. 구동 주파수가 공진 주파수로부터 벗어난 상태에서 대-전력 동작이 수행될 때는, 손실이 특히 현저하다.

[0007] 또한, 스위칭 소자에 공급되는 DC 전압의 변화만에 기초하여 전력을 제어하는 DC 전압 제어 방식에 있어서는, 승압 회로와 강압 회로 양쪽이 필요하게 되고, 따라서 큰 제조 비용의 상승이나 회로 사이즈의 증가를 유발한다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0008] 비용의 상승이나 회로 사이즈의 증가를 억제하면서, 대-전력 동작시의 스위칭 소자의 손실도 경감할 수 있는 전원 회로를 제공하는 것이 바람직하다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명의 한 양상에 따르면, 정착 장치는, 도전성 발열체를 포함하는 발열 부재를 발열시키도록 구성된 유도 가열 코일, AC 전력을 정류해서 얻어지는 DC 전압을 승압하도록 구성된 승압 회로, 상기 승압 회로에 의해 승압된 DC 전압을 입력받고, 상기 유도 가열 코일에 고주파 전류를 공급하도록 구성된 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자를 구동하도록 구성된 구동 회로, 상기 발열 부재의 온도를 검출하도록 구성된 온도 검출부, 상기 온도 검출부에 의해 검출되는 온도가 목표 온도에 도달하도록 상기 승압 회로의 승압비와 상기 구동 회로에 의한 상기 스위칭 소자의 구동 주파수를 제어함으로써 상기 유도 가열 코일에 공급되는 전력을 제어하도록 구성된 제어부를 포함한다. 상기 제어부는, 상기 스위칭 소자의 구동 주파수를 미리 결정된 주파수 이상의 주파수 범위에서 변화시킴으로써 상기 유도 가열 코일에 공급되는 전력을 제어하는 제1 제어 모드와, 상기 승압 회로의 승압비를 미리 결정된 승압비 이상의 승압비 범위에서 변화시킴으로써 상기 유도 가열 코일에 공급되는 전력을 제어하는 제2 제어 모드를 선택적으로 실행하도록 구성된다.

[0010] 본 발명의 다른 특징 및 양상은 하기의 예시적인 실시예의 상세한 설명과 첨부 도면으로부터 분명해질 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명의 다양한 예시적인 실시예들, 특징들, 및 양상들이 도면들을 참조하여 상세히 설명될 것이다.

[0012] <제1 실시예>

[0013] 도 1은 본 발명의 예시적인 제1 실시예에 따른 컬러 화상 형성 장치의 구성을 도시하는 단면도이다. 본 장치는 전자사진 프로세스(electrophotography process)를 사용하는 화상 형성 장치이다.

[0014] 1차 대전부들(2a 내지 2d)에 의해 감광체들(1a 내지 1d)이 균일하게 대전된 후, 화상 신호에 따라 변조된 레이저 빔들이 노광부들(3a 내지 3d)에 의해 감광체들(1a 내지 1d)에 조사됨으로써, 감광체들(1a 내지 1d) 상에 정전 잠상들이 형성된다. 그 후, 현상부들(4a 내지 4d)에 의해 토너 상들이 현상된다. 4개의 감광체들(1a 내지 1d) 상의 토너 상들은 1차 전사부들(53a 내지 53d)에 의해 중간 전사 벨트(51)에 중첩되는 방식으로 전사된다. 또한, 2차 전사부들(56, 57)에 의해 토너 상들은 기록지 P에 전사된다. 전사되지 않고 감광체들(1a 내지 1d) 상에 남은 토너는 클리너들(6a 내지 6d)에 의해 회수된다. 또한, 전사되지 않고 중간 전사 벨트(51) 상에 남은 토너는 중간 전사 벨트 클리너(55)에 의해 회수된다. 기록지 P에 전사된 토너 상은 정착기(7)에 의해 정착됨으로써, 컬러 화상이 얻어진다. 정착기(7)는 전자 유도 가열 방식의 구성을 갖는다.

[0015] 도 2는 전자 유도 가열 방식의 정착기의 구성을 도시하는 단면도이다. 정착 벨트(72)는 도전성 발열체를 포함하는 가열 부재로서 기능하는 금속 벨트이며, 그의 표면은 $300\mu\text{m}$ 의 고무층으로 덮어져 있다. 정착 벨트(72)는 롤러들(73, 74) 주위를 도시된 화살표의 방향으로 회전한다. 정착 벨트(75)는 롤러들(76, 77) 주위를 도시된 화살표의 방향으로 회전한다. 도전성 발열체를 포함하는 정착 벨트(72)에 대향해서 유도 가열 코일(71)이 코일 훌더(70) 내에 배치된다. 코일(71)을 통해 AC 전류가 훌러서 자기장을 발생시킴으로써, 벨트(72)의 도전성 발열체가 자체 발열한다. 서비스터들(78a, 78b, 78c)은 벨트(72)의 깊이 방향의 중앙, 뒤쪽, 및 앞쪽과 접촉하여 배치되어, 벨트(72)의 온도를 검출한다. 서비스터들(78a, 78b, 78c)은 온도가 낮을수록 더 높은 저항치를 나타내는 저항체들이다. 정착기(7)에 있어서, 중앙의 서비스터(78a)에 의해 검출되는 온도가 목표 온도인 190°C 에 도달하도록 코일(71)을 통해 흐르는 AC 전류는 증가되거나 감소된다. 상부 및 하부 패드(90, 91)는 벨트들(72, 75)에 약 40kg 중량의 압력을 가한다.

[0016] 도 3은 유도 가열 방식의 정착기(7)에 전력을 공급하는 전원 장치(100)의 구성을 도시하는 블록도이다. AC 전원(500)은, 전원 장치(100)에 전력을 공급한다. AC 전원(500)으로부터의 AC 전압은 다이오드 브리지(101)에 의해 정류되고, 정류된 전압은 필터 캐패시터(102)에 의해 평활화된다. 공진 캐패시터(105)는 코일(71)과 함께 공진 회로를 형성한다. 승압 회로(108)는 다이오드 브리지(101)에 의해 정류된 DC 전압을 승압하고, 그 승압비는 가변적이다. 예를 들어, 승압비는 1 내지 3의 범위에서 변화한다. 제1 스위칭 소자(103) 및 제2 스위칭 소자(104)는 코일(71)에 공급되는 전력을 제어한다. 스위치 구동 회로(112)는 스위칭 소자들을(103, 104)을 구동 신호(121, 122)로 구동한다. 승압 회로(108), 스위칭 소자들(103, 104), 스위치 구동 회로(112) 및 캐패시터(105)는 코일(71)에 코일 구동 신호를 공급하는 구동 신호 생성기의 일부를 형성한다. 제어부(113)는 승압 회로(108) 및 스위치 구동 회로(112)를 제어한다. 전력 검출 회로(111)는 AC 전원(500)으로부터의 입력 전력을 검출한다. 온도 검출 회로(114)는 서비스터(78a 내지 78c)로부터의 신호에 기초하여 벨트(72)의 온도를 검출한다. 제어부(113)는 전력 검출 회로(111)의 검출 결과 및 온도 검출 회로(114)의 검출 결과에 기초하여, 코일(71)에 공급되어 할 전력을 결정하고, 코일(71)에 공급되는 전력이 미리 결정된 전력에 도달하도록, 스위치 구동 회로(112)로부터 출력된 스위치 구동 신호(121, 122)의 구동 주파수 및 승압 회로(108)의 승압비를 결정한다. 스위칭 소자들(103, 104)은 스위치 구동 신호(121, 122)에 따라 교대로 ON/OFF되어, 코일(71)에 코일 구동 신호(고주파 전류)를 공급한다.

[0017] 상기 설명한 구성에 의하면, 전원 장치(100)는, 승압 회로(108)가 승압비 1, 즉 $Vo=Vi$ 에서 동작하는 제1 전력 범위를 사용할 때에는 주파수 제어 모드에서 동작하고, 제1 전력 범위보다 높은 제2 전력 범위를 사용할 때에는 전압 제어 모드에서 동작한다.

[0018] 도 4는 스위치 구동 회로(112)로부터 출력되는 스위칭 소자들(103, 104)의 스위치 구동 신호들(121, 122)의 주파수들과 코일(71)에 공급되는 전력 간의 관계를 도시한다.

[0019] 승압 회로(108)의 승압비가 1로 유지되는, 즉 $Vo=Vi$ 인 경우의 특성 곡선에서, 구동 신호의 주파수 f 가 공진 주파수 f_1 일 때 코일(71)에 공급되는 전력 P 가 기준 전력 P_r 로 설정된다($P=P_r$). 구동 신호의 주파수 f 가 f_1 에서

f_2 로 증가될 때에는, 전력 P는 기준 전력 P_r 보다도 낮은 전력 P_4 로 설정된다. 구동 신호의 주파수가 더욱더 증가될 때에는, 전력 P가 더 감소될 수 있다. 전력 P를 기준 전력 P_r 보다 더 증가시키기 위해서는, 구동 신호의 주파수 f 를 f_1 에 유지한 채 승압 회로(108)의 승압비가 증가된다. 즉, 승압 비율을 $V_o=V_3, V_2, V_1 (V_3 < V_2 < V_1)$ 로서 순서대로 증가시킴으로써, 코일(71)에 공급되는 전력도 P_3, P_2, P_1 로 증가하게 된다. 따라서, 스위칭 손실을 증가시키지 않고 전력 P가 증가될 수 있다.

[0020] 도 5는 구동 신호들(121, 122)의 주파수 f 가 공진 주파수 f_1 일 때 승압 회로(108)의 출력 전압 V_o 와 전력 P 간의 관계를 도시한다.

[0021] 따라서, 본 실시예에서는, 주파수 제어 모드와 전압 제어 모드라는 2개의 전력 제어 모드가 설정되고, 각 제어 모드는 선택적으로 실행된다. 구체적으로, 주파수 제어 모드는, 승압 회로(108)의 승압비를 미리 결정된 승압비로 유지시킨 상태에서, 스위칭 소자의 구동 주파수를 미리 결정된 주파수 이상의 주파수 범위에서 변화시켜 공급되어야 할 전력을 제어하는 모드(제1 제어 모드)이다. 전압 제어 모드는, 스위칭 소자의 구동 주파수를 미리 결정된 주파수로 유지시킨 상태에서 승압 회로(108)의 승압비를 미리 결정된 승압비 이상의 승압비 범위에서 변화시켜 공급되어야 할 전력을 제어하는 모드(제2 제어 모드)이다.

[0022] 도 6은 제어부(113)에 의해 실행되는 정착기(7)의 전력 제어를 나타내는 흐름도이다. 본 실시예에서는, 서미스터(78a)가 설치된 벨트(72)의 중앙부의 온도 T 가 목표 온도 T_o 로 제어되는 것으로 가정된다.

[0023] 우선, 단계 999에서, 제어부(113)는 동작 개시 시에 전력 제어의 모드를 주파수 제어 모드로 초기 설정한다. 모드를 주파수 제어 모드로 초기 모드를 설정하는 것은, 제어 개시 시에 벨트(72)의 온도를 증가시키기 위해 저전력 상태로부터 서서히 전력을 증가시키기 위해서다. 단계 1000에 있어서, 제어부(113)는 그 시점에서 제어 모드가 전압 제어 모드인지를 판단한다. 모드가 주파수 제어 모드라고 판단될 때에는, 단계들 1001, 1002에서, 서미스터(78a)의 출력에 기초하는 검출 온도 T 를 목표 온도 T_o 와 비교한다. $T > T_o$ 의 경우, 벨트(72)의 온도를 저하시키기 위해, 제어부(113)는 단계 1007에서 주파수를 미리 결정된 값 f_b 만큼 증가시킨다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 1000으로 복귀된다. $T < T_o$ 의 경우, 제어부(113)는 벨트(72)의 온도를 높게 할 필요가 있다. 그러면, 제어부(113)는, 단계 1003에서, 주파수를 미리 결정된 값 f_a 만큼 감소시킨 값이 공진 주파수 f_1 보다도 높은지, 즉, " $f - f_a \geq f_1$ "을 만족하는지를 판단한다. $f - f_a \geq f_1$ 이면, 벨트(72)의 온도를 상승시키기 위해, 제어부(113)는 단계 1006에서 주파수를 미리 결정된 값 f_a 만큼 감소시킨다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 1000으로 복귀된다. $f - f_a \geq f_1$ 이 아닌 경우, 제어부(113)는 단계 1005에서 주파수를 f_1 으로 설정한다. 단계 1008에 있어서, 제어부(113)는 전력 제어 모드를 주파수 제어 모드로부터 전압 제어 모드로 절환한다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 1000으로 복귀된다. 단계들 1001, 1002에 있어서, $T = T_o$ 의 경우에는, 제어부(113)는 설정되어 있는 주파수 f 를 유지한다.

[0024] 단계 1000에서 그 시점의 전력 제어 모드가 전압 제어 모드라고 판단할 경우, 제어부(113)는 단계들 1011, 1012에서 서미스터(78a)의 출력에 기초하는 검출 온도 T 를 목표 온도 T_o 와 비교한다. $T < T_o$ 의 경우, 제어부(113)는 벨트(72)의 온도를 증가시킬 필요가 있다. 그러면, 제어부(113)는, 단계 1017에서, 코일(71)에 공급되는 전력 P 가 상한 전력 P_{max} 미만인지를 판단한다. $P < P_{max}$ 가 아닐 경우, 제어부(113)는 승압 회로(108)의 출력 전압 V_o 를 그대로 유지한다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 1000으로 복귀된다. $P < P_{max}$ 의 경우, 제어부(113)는 단계 1019에 있어서 승압 회로(108)의 출력 전압 V_o 를 미리 결정된 값 V_b 만큼 증가시키도록 승압비를 설정한다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 1000으로 복귀된다. $T > T_o$ 의 경우, 제어부(113)는 단계 1013에서, 승압 회로(108)의 출력 전압 V_o 를 미리 결정된 값 V_a 만큼 감소시켜 얻어진 값이 승압 회로(108)의 입력 전압 V_i 보다도 낮은지, 즉 " $V_o - V_a < V_i$ "를 만족하는지를 판단한다. $V_o - V_a < V_i$ 일 경우, 제어부(113)는 단계 1016에 있어서, 승압 회로(108)의 출력 전압 V_o 를 미리 결정된 값 V_a 만큼 감소시키도록 승압비를 설정한다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 1000으로 복귀된다. $V_o - V_a < V_i$ 가 아닐 경우, 단계 1015에서 제어부(113)는 $V_o = V_i$ (승압비를 1)로 설정한다. 그런 다음, 단계 1018에서 제어부(113)는 전력 제어 모드를 전압 제어 모드로부터 주파수 제어 모드로 절환한다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 1000으로 복귀된다. $T = T_o$ 의 경우, 제어부(113)는 승압 회로(108)의 출력 전압 V_o 를 그대로 유지한다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 1000으로 복귀된다.

[0025] 예를 들어, 정착기(7)의 인덕턴스가 $40 \mu H$, 공진 캐패시터(105)의 용량이 $1 \mu F$ 이라고 가정하면, 공진 주파수 f_1 은 약 25 kHz 이다. 상용 전원(500)의 전압이 100V일 때, 본 실시예의 구성에 있어서, V_i 는 약 140V이고, 이때의 기준 전력 P_r 는 500W이다. 따라서, 전원 장치(100)는, 500W보다도 큰 전력을 공급할 때에는 구동 주파수가 25 kHz로 유지되는 전압 제어 모드에서 동작하고, 500W보다도 작은 전력을 공급할 때에는 승압 회로(108)의 출력 전압이 140V로 유지되는 주파수 제어 모드(구동 주파수 25 kHz 이상)에서 동작한다.

[0026] 이상 설명한 바와 같이, 고효율이 요구되는 비교적 큰 전력(> 500W)을 공급할 때에는, 스위칭 소자를 공진 주파수에서 구동하면서 승압비를 변화시킴으로써 스위칭 소자의 손실을 경감하는 것이 가능해진다. 비교적 작은 전력($\leq 500W$)을 공급할 때에는, 스위칭 소자의 구동 주파수를 변화시킴으로써, 강압 회로를 필요로 하지 않고 전력 제어가 가능해진다.

[0027] <제2 실시예>

[0028] 본 발명의 예시적인 제2 실시예에 따른 화상 형성 장치 및 전원 장치의 구성들은 제1 실시예의 구성들과 유사하다. 도 7은 제2 실시예에 있어서, 제어부(113)에 의해 실행되는 전력 제어를 나타내는 흐름도이다. 제2 실시예에서도, 제1 실시예의 경우와 같이, 서미스터(78a)가 설치된 벨트(72)의 중앙부의 온도 T가 목표 온도 To로 제어되는 것으로 가정된다. 또한, 승압 회로(108)의 승압비가 미리 결정된 승압비(승압비 1)로 설정되고 스위칭 소자의 구동 주파수가 미리 결정된 주파수(공진 주파수 f1)로 설정될 때 공급되는 전력은 기준 전력 Pr로서 사용된다.

[0029] 우선, 단계 1997에서, 제어부(113)는 상용 전원(500)의 전압을 검출한다. 단계 1998에서, 제어부(113)는 전압 제어 모드와 주파수 제어 모드 간의 절환을 위한 기준으로서 사용되는 전력 Pa 및 전력 Pb를 전압 검출 값에 따라 설정한다. 즉, 전력 Pa는 기준 전력 Pr보다도 작은 제1 미리 결정된 전력으로 설정된다. 전력 Pb는 기준 전력 Pr보다도 큰 제2 미리 결정된 전력으로 설정된다. Pa, Pb 및 Pr 사이의 관계는 도 8에 도시된 바와 같이 $Pa < Pr < Pb$ 이다. 그 다음으로, 단계 1999에서, 제어부(113)는 전력 제어 모드를 주파수 제어 모드로 초기 모드를 설정한다. 주파수 제어 모드로 초기 모드를 설정하는 것은, 제어 개시 시에 저전력으로부터 서서히 전력을 증가시키기 위해서이다. 단계 2000에 있어서, 제어부(113)는 그 시점의 전력 제어 모드가 전압 제어 모드인지를 판단한다. 모드가 전압 제어 모드가 아니고 주파수 제어 모드라고 판단될 때에는, 단계들 2001, 2002에 있어서, 제어부(113)는 검출 온도 T를 목표 온도 To와 비교한다. $T > To$ 의 경우, 제어부(113)는 단계 2007에서, 주파수를 미리 결정된 값 fb만큼 증가시킨다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 2000으로 복귀된다. $T < To$ 의 경우, 제어부(113)는 단계 2003에 있어서 코일(71)에의 공급 전력 P를 미리 결정된 값 Pa와 비교한다. $P < Pa$ 의 경우, 제어부(113)는 단계 2006에서 주파수를 미리 결정된 값 fa만큼 감소시킨다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 2000으로 복귀된다. $P \geq Pa$ 의 경우, 제어부(113)는 단계 2005에서 주파수를 $f = f1$ 로 설정한다. 제어부(113)는 단계 2008에서 전력 제어 모드를 전압 제어 모드로 절환한다. 단계 2002에서, $T < To$ 가 아닐 경우, 즉 $T = To$ 의 경우, 제어부(113)는 설정되어 있는 주파수 f를 그대로 유지한다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 2000으로 복귀된다.

[0030] 한편, 단계 2000에 있어서 그 시점의 전력 제어 모드가 전압 제어 모드라고 판단될 경우, 제어부(113)는 단계들 2011, 2012에서 검출 온도 T를 목표 온도 To와 비교한다. $T < To$ 의 경우, 제어부(113)는 단계 2017에서 전력 P가 상한 전력 Pmax 미만인지를 판단한다. $P < Pmax$ 가 아닐 경우, 승압 회로(108)의 출력 전압 Vo를 유지한다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 2000으로 복귀된다. $P < Pmax$ 의 경우에는, 제어부(113)는 단계 2019에서 승압 회로(108)의 출력 전압 Vo를 미리 결정된 값 Vb만큼 증가시킨다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 2000으로 복귀된다. $T > To$ 의 경우, 단계 2013에서 제어부(113)는 전력 P를 미리 결정된 값 Pb와 비교한다. $P > Pb$ 의 경우, 단계 2016에서 제어부(113)는 승압 회로(108)의 출력 전압 Vo를 미리 결정된 값 Va만큼 감소시킨다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 2000으로 복귀된다. $P \leq Pb$ 의 경우, 단계 2015에서 제어부(113)는 $Vo = Vi$ 로 설정한다. 단계 2018에서, 제어부(113)는 전력 제어 모드를 주파수 제어 모드로 절환한다. 단계 2012에서 $T > To$ 가 아닐 경우, 즉 $T = To$ 인 경우, 제어부(113)는 승압 회로(108)의 출력 전압 Vo를 유지시킨다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 2000으로 복귀된다.

[0031] 예를 들어, 정착기(7)의 인덕턴스가 $40 \mu H$ 이고, 공진 캐패시터(105)의 용량이 $1 \mu F$ 이라고 가정하면, 공진 주파수 f1은 약 $25kHz$ 이다. 상용 전원(500)의 전압이 100V일 때, Vi는 약 140V이고, 본 실시예의 정착기(7)의 구성에 있어서, 그 시점에서의 전력 Pr은 500W이다. 이 경우, 전력 Pa는 470W로 설정되고, Pb는 530W로 설정된다.

[0032] 상용 전원(500)의 전압이 120V일 때에는, 전력 Pr은 720W이다. 이 경우, Pa는 690W로 설정되고, Pb는 750W로 설정된다.

[0033] <제3 실시예>

[0034] 본 발명의 예시적인 제3 실시예에 따른 화상 형성 장치 및 전원 장치의 구성들은 제1 및 제2 실시예의 구성들과 유사하다.

[0035] 제3 실시예에서는, 제어부(113)가 도 9에 도시된 바와 같은 데이터 저장 테이블을 갖는다. 저장된 데이터는 데이터 세트 번호 1 내지 8의 복수의 세트들로 분할된다. 데이터의 각각의 세트는 상이한 전력 P (P1 내지 P7 또

는 0)에 대응하고, 관련 전력에서 인가 가능한 승압 회로(108)의 출력 전압 V_o 와 구동 주파수 f 간의 관계를 나타낸다. 제어부(113)는, 정착기(7)의 목표 온도와 검출 온도 간의 차분에 따라 테이블에서 데이터 세트들 중 하나(출력 전압 V_o (승압비)와 구동 주파수 f 의 조합)를 선택한다. 도 10은 도 9에 도시된 테이블에 나타내어진 관계를 그래프로 나타낸다.

[0036] 테이블의 데이터 세트 번호 1 내지 3, 즉 전력 P1 내지 P3을 단계별로 거침으로써, 제어부(113)는 구동 주파수를 $f=f_1$ 로 유지하고 전압 V_o 를 변화시키는 전압 제어 모드에서 제어한다. 데이터 세트 번호 4, 즉 전력 Pr에서, 제어부(113)는 구동 주파수를 $f=f_1$ 로, 전압을 $V_o=V_i$ 로 유지한다. 데이터 세트 번호 5 내지 7, 즉 전력 P5 내지 P7을 단계별로 거침으로써, 제어부(113)는 전압을 $V_o=V_i$ 로 유지하고 구동 주파수 f 를 변화시키는 주파수 제어 모드에서 제어한다. 즉, 설정된 전력 Pr을 경계로 해서, 제어부(113)는 Pr보다도 큰 전력을 필요로 하는 때에는 전압 제어 모드를 선택하고, Pr보다도 작은 전력을 필요로 하는 때에는 주파수 제어 모드를 선택한다. 또한, 본 실시예에서는 V_o 와 f 의 8개 조합이 있다. 그러나, 데이터 세트 번호 1과 8의 사이를 더 세분화하여도 된다.

[0037] 도 11은 예시적인 제3 실시예에 따른 제어부(113)에 의해 실행되는 전력 제어를 도시한 흐름도이다. 제3 실시예에 있어서도, 제1 및 제2 실시예의 경우와 마찬가지로, 서미스터(78a)가 설치된 도전성 발열체(72)의 중앙부의 온도 T 가 목표 온도 T_o 로 제어되는 것으로 가정된다.

[0038] 제어가 개시될 때, 단계 2997에서 제어부(113)는 상용 전원(500)의 전압을 검출한다. 단계 2998에서, 제어부(113)는 도 9에 도시된 바와 같은 승압 회로의 출력 전압 V_o 와 구동 주파수 f 의 조합들의 테이블을 설정한다. 더 구체적으로, 제어부(113)는 상용 AC 전원이 100V 시스템인지 200V 시스템인지를 판단한다. 제어부(113)는, 100V 시스템의 경우에는 100V 용의 테이블을 설정하고, 200V 시스템의 경우에는 200V 용의 테이블을 설정한다. 제어부(113)는 화상 형성 장치가 설치되는 국가 또는 지역에 따라 다른 표들을 설정할 수 있다. 그 다음으로, 단계 2999에서 제어부(113)는 승압 회로의 출력 전압 V_o 와 구동 주파수 f 의 조합을 나타내는 데이터 세트 번호를 8로 설정한다. 데이터 세트 번호 8은 전력 정지 상태를 의미한다. 단계 3000에서, 제어부(113)는 검출 온도 T 를 목표 온도 T_o 와 비교한다. $T>T_o$ 의 경우에는, 단계 3006에 있어서 그 시점에서 설정되어 있는 데이터 세트 번호(이하, 현재의 데이터 세트 번호라고 칭함) X가 8, 즉 정지 상태인지를 판단한다. 데이터 세트 번호가 8이면, 제어부(113)는 데이터 세트 번호 X를 그대로 유지한다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 3000으로 복귀된다. 데이터 세트 번호 X가 8이 아니면, 제어부(113)는 단계 3007로 진행한다. 유도 가열 코일(71)에 공급되어 할 전력을 감소시키기 위해, 제어부(113)는 현재의 데이터 세트 번호 X보다도 하나 높은 번호로 설정되어 있는 V_o 와 f 의 조합으로 조합을 변화시킨다. 따라서, 정착기(7)가 목표 온도를 초과할 때에는, 단계 3000, 3006, 3007, 3000, ···의 반복에 의해 데이터 세트 번호 X가 순차적으로 증가할 수 있고, X=8(전력 정지 상태)로 설정될 수도 있다.

[0039] 단계 3000에서, $T>T_o$ 가 아닌 경우, 프로세싱은 단계 3001로 진행한다. 단계 3001에서 $T<T_o$ 인 경우, 단계 3002에서 제어부(113)는 현재의 데이터 세트 번호 X가 1, 즉 최대 전력 설정인지를 판단한다. 데이터 세트 번호 X가 1이면, 제어부(113)는 데이터 세트 번호를 그대로 유지한다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 3000으로 복귀된다. 단계 3002에서 데이터 세트 번호 X가 1이 아니면, 프로세싱은 단계 3004로 진행한다. 단계 3004에서, 유도 가열 코일(71)에 공급할 전력을 증가시키기 위해, 제어부(113)는 현재의 데이터 세트 번호 X보다도 하나 낮은 번호로 설정되어 있는 V_o 와 f 의 조합으로 변화시킨다. 따라서, 전원 턴온(turn-ON) 등과 같은 때에 정착기(7)가 차가운 경우에는, 단계 3000, 3001, 3002, 3004, 3000, ···의 반복에 의해, X=1로 될 때까지 데이터 세트 번호 X가 순차적으로 감소될 수 있다. 단계 3001에서 $T<T_o$ 가 아닐 경우, 제어부(113)는 데이터 세트 번호 X를 그대로 유지한다. 그런 다음, 프로세싱은 단계 3000으로 복귀된다.

[0040] 이상 설명한 바와 같이, 고효율이 요구되는 비교적 큰 전력을 공급할 때에는, 스위칭 소자를 공진 주파수로 구동하면서 승압비를 변화시킴으로써, 스위칭 소자의 손실을 경감하면서 전력을 변화시키는 것이 가능해진다. 비교적 작은 전력을 공급할 때에는, 스위칭 소자의 구동 주파수를 변화시킴으로써, 강압 회로를 필요로 하지 않고 전력 제어가 가능해진다.

[0041] 본 발명은 예시적 실시예들을 참조하여 설명되었지만, 본 발명이 상술한 예시적 실시예들로 제한되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 후속하는 청구항들의 범위는 이러한 변형과 등가의 구조 및 기능을 모두 포함하도록 가장 광범위한 해석에 따라야 한다.

도면의 간단한 설명

[0042] 본 명세서의 일부에 결합되며, 본 명세서의 일부를 구성하는 첨부 도면은 본 발명의 예시적인 실시예들, 특징들, 및 양상들을 도시하고, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

[0043] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 화상 형성 장치의 구성을 도시하는 단면도이다.

[0044] 도 2는 정착기의 구성을 도시하는 단면도이다.

[0045] 도 3은 정착기의 전원 장치의 구성을 도시하는 회로도이다.

[0046] 도 4는 코일의 구동 주파수와 전력 간의 관계를 도시한다.

[0047] 도 5는 승압 회로의 출력 전압과 전력 간의 관계를 도시한다.

[0048] 도 6은 본 발명의 예시적인 제1 실시예에 따른 정착기의 제어 흐름도이다.

[0049] 도 7은 본 발명의 예시적인 제2 실시예에 따른 정착기의 제어 흐름도이다.

[0050] 도 8은 예시적인 제2 실시예에 따른 구동 주파수, 승압 회로의 출력 전압, 및 전력 사이의 관계를 도시한다.

[0051] 도 9는 본 발명의 예시적인 제3 실시예에 따른 전력, 승압 회로의 출력 전압, 및 구동 주파수 사이의 관계를 나타내는 테이블을 도시한다.

[0052] 도 10은 예시적인 제3 실시예에 따른 승압 회로의 출력 전압과 구동 주파수 간의 변화의 관계를 도시한다.

[0053] 도 11은 예시적인 제3 실시예에 따른 정착기의 제어 흐름도이다.

[0054] 도 12는 종래의 정착기의 주파수 제어에 기초한 전력 제어 흐름도이다.

[0055] 도 13은 종래의 정착기의 주파수 제어에 기초한 온도 제어 흐름도이다.

[0056] 도 14는 코일의 구동 주파수와 전력 간의 관계를 도시한다.

[0057] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0058] 7: 정착기

[0059] 71: 유도 가열 코일

[0060] 72: 정착 벨트

[0061] 78a, 78b, 78c: 서미스터들

[0062] 100: 전원 장치

[0063] 101: 다이오드 브리지

[0064] 102: 필터 캐패시터

[0065] 103, 104: 스위칭 소자

[0066] 105: 공진 캐패시터

[0067] 108: 승압 회로

[0068] 111: 전력 검출 회로

[0069] 112: 스위치 구동 회로

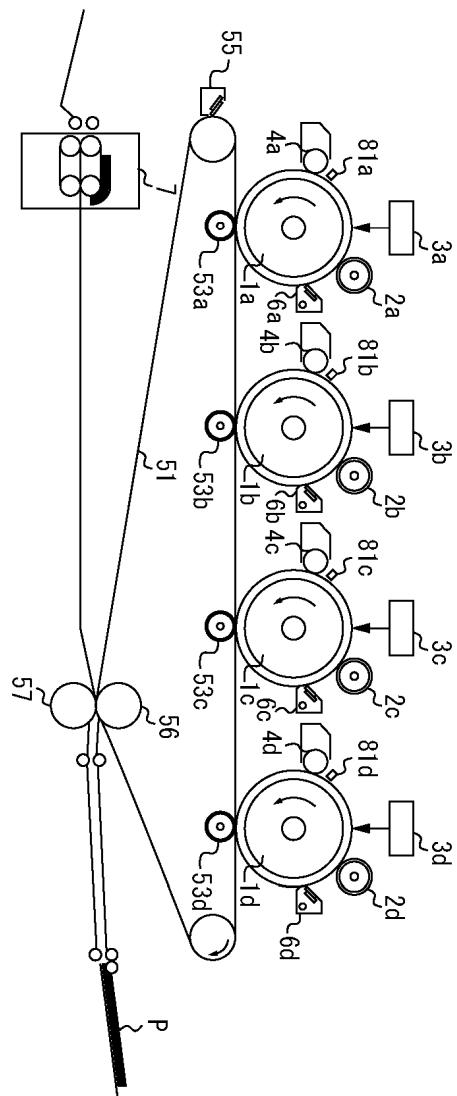
[0070] 113: 제어부

[0071] 114: 온도 검출 회로

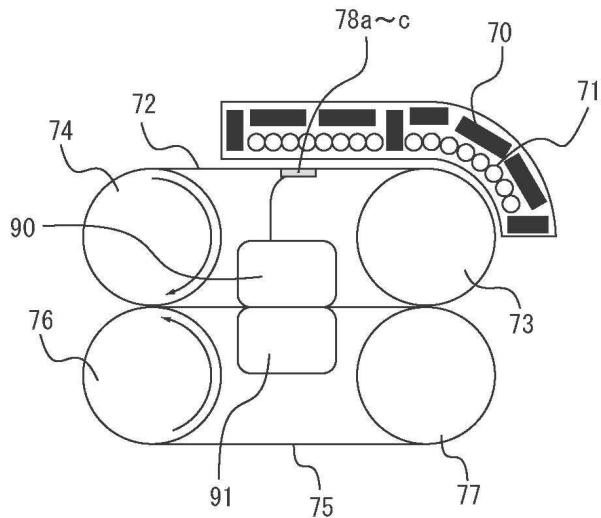
[0072] 500: AC 전원

도면

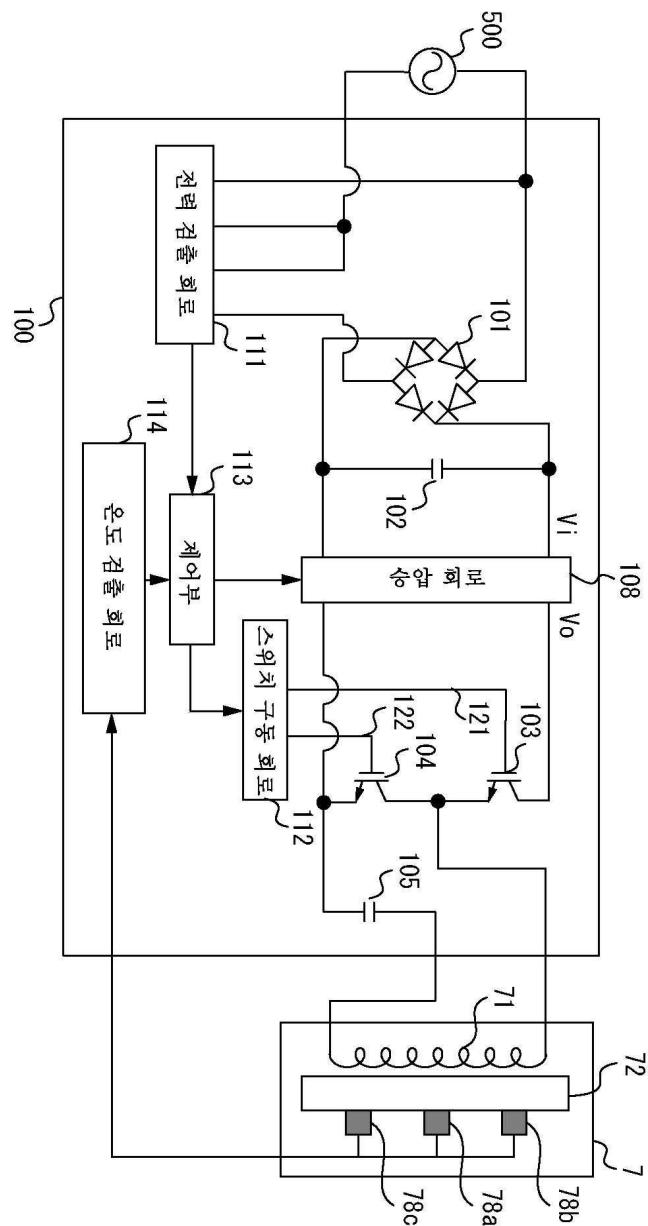
도면1



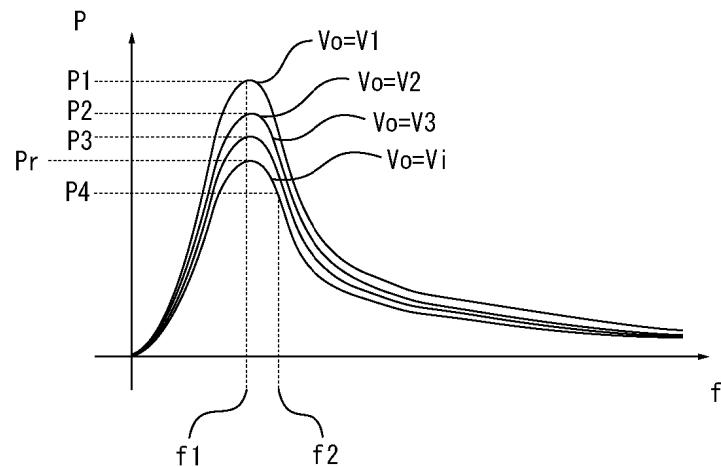
도면2



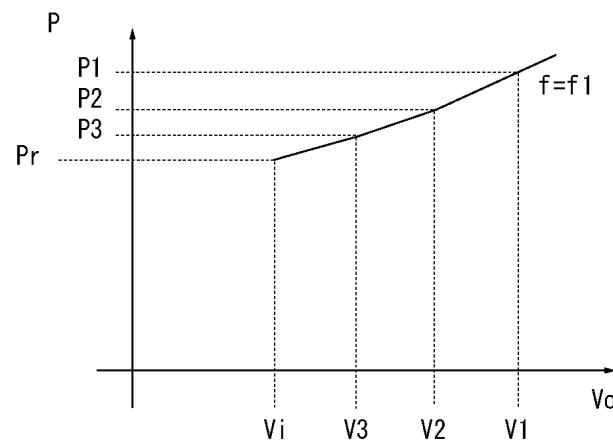
도면3



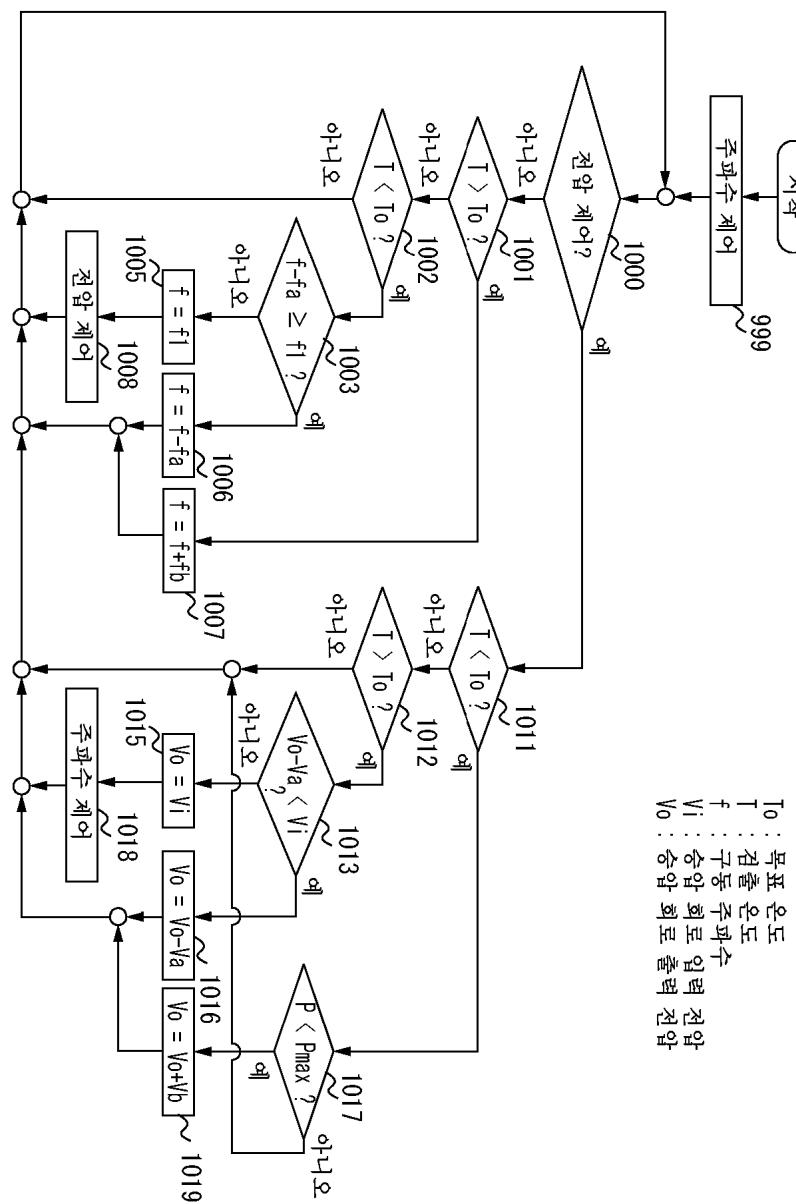
도면4



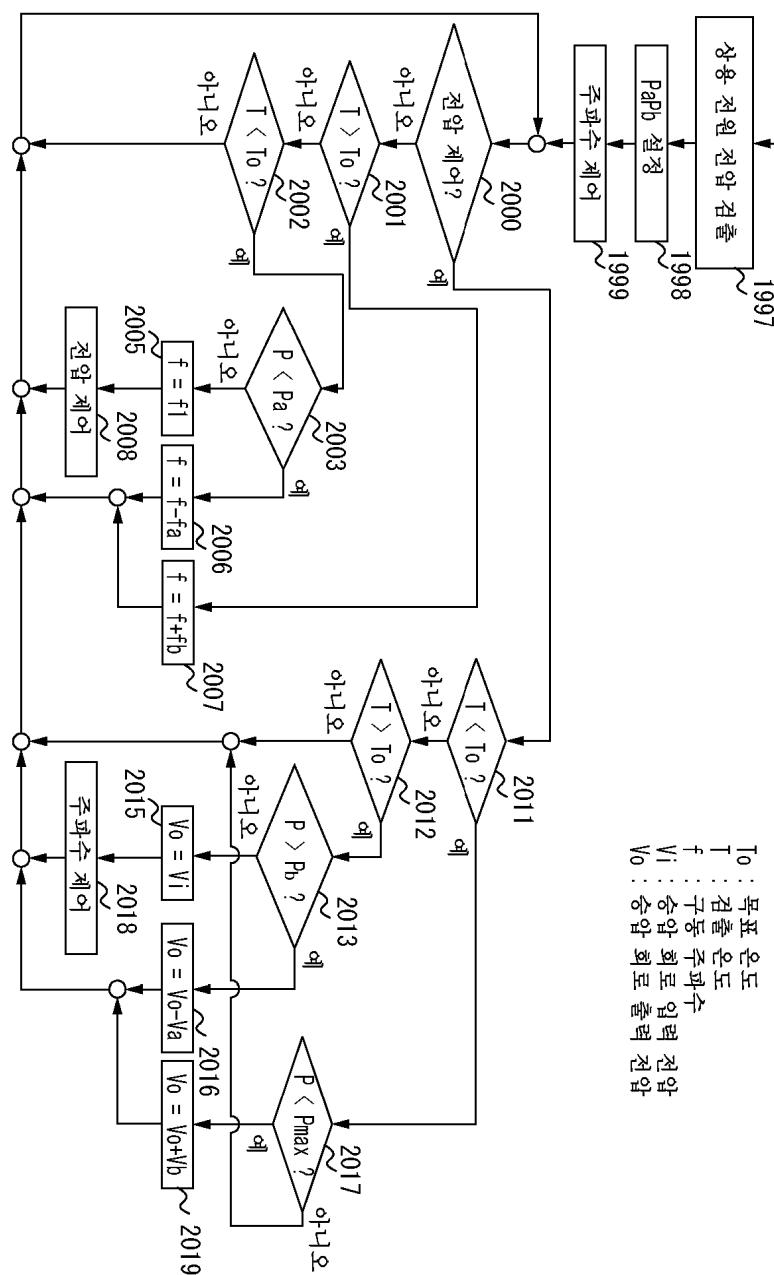
도면5



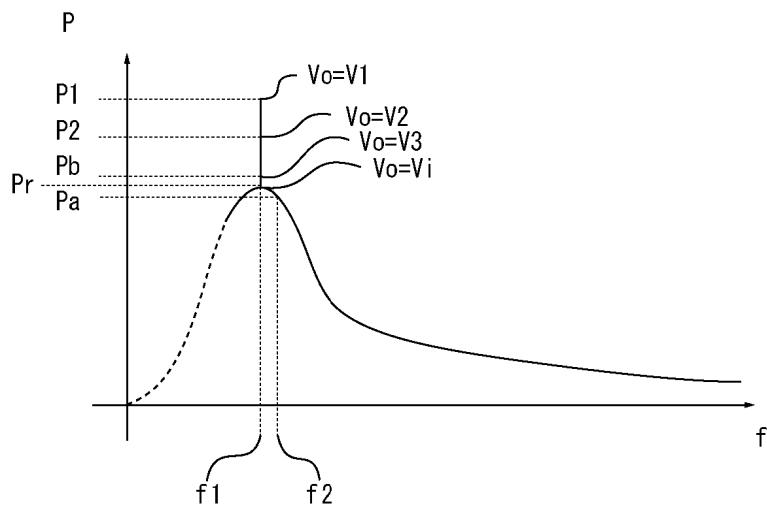
도면6



도면7



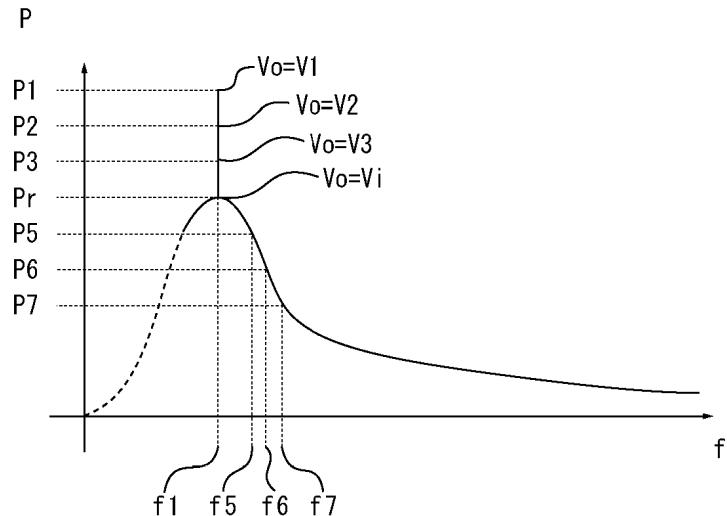
도면8



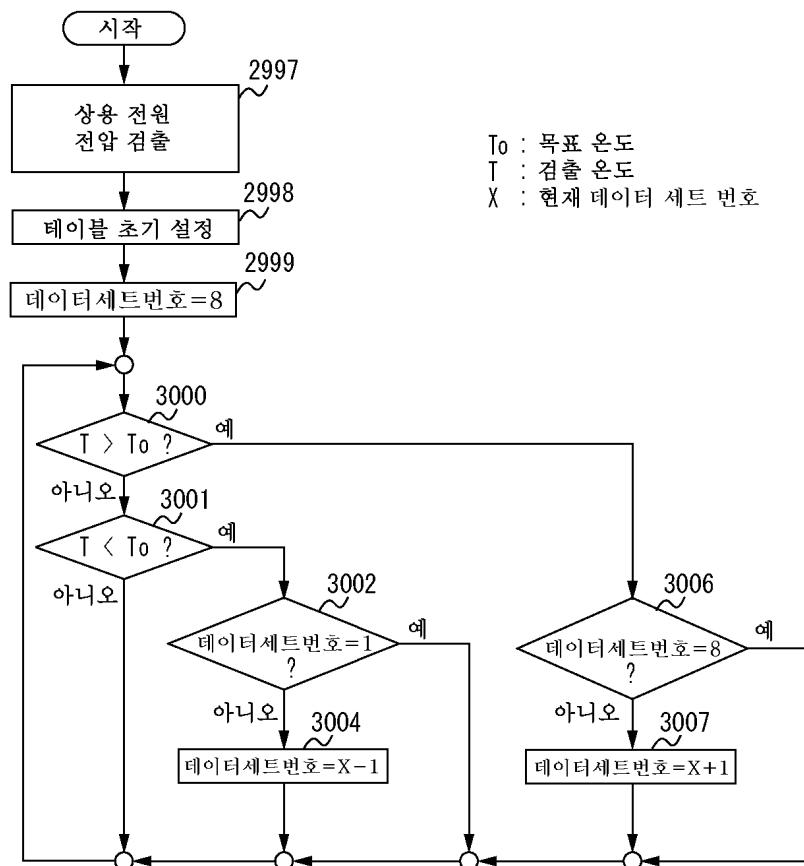
도면9

번호	전력 P	승압 회로 출력 전압 V_o	구동 주파수 f
1	P_1	V_1	f_1
2	P_2	V_2	f_1
3	P_3	V_3	f_1
4	P_r	V_i	f_1
5	P_5	V_i	f_5
6	P_6	V_i	f_6
7	P_7	V_i	f_7
8	0	V_i	정지

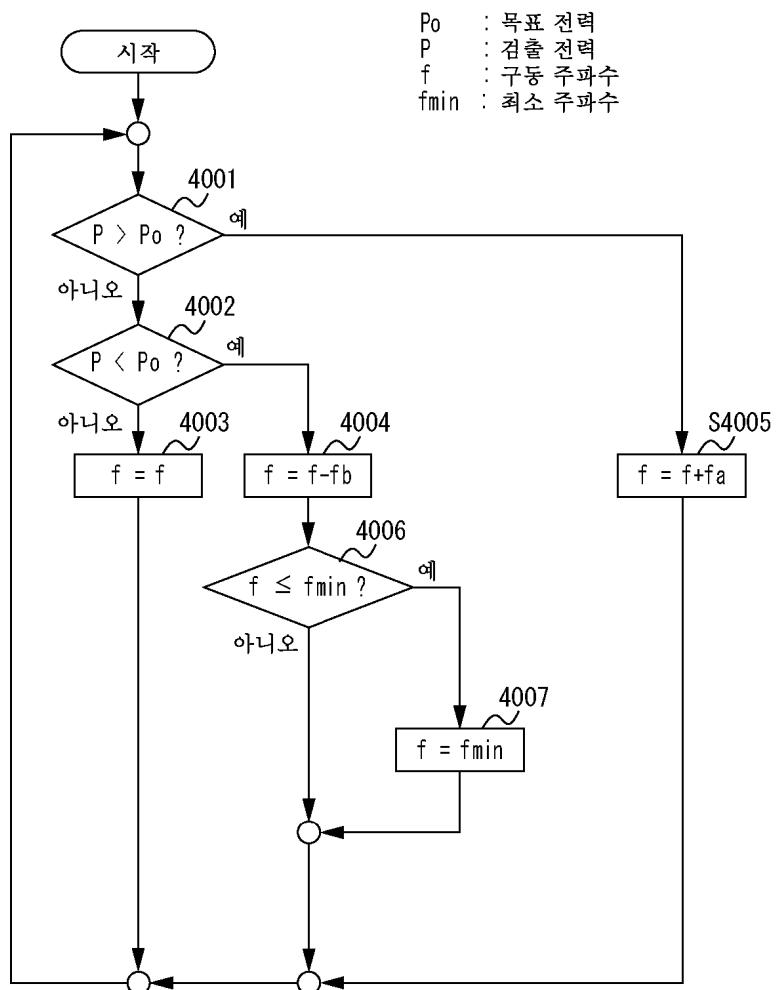
도면10



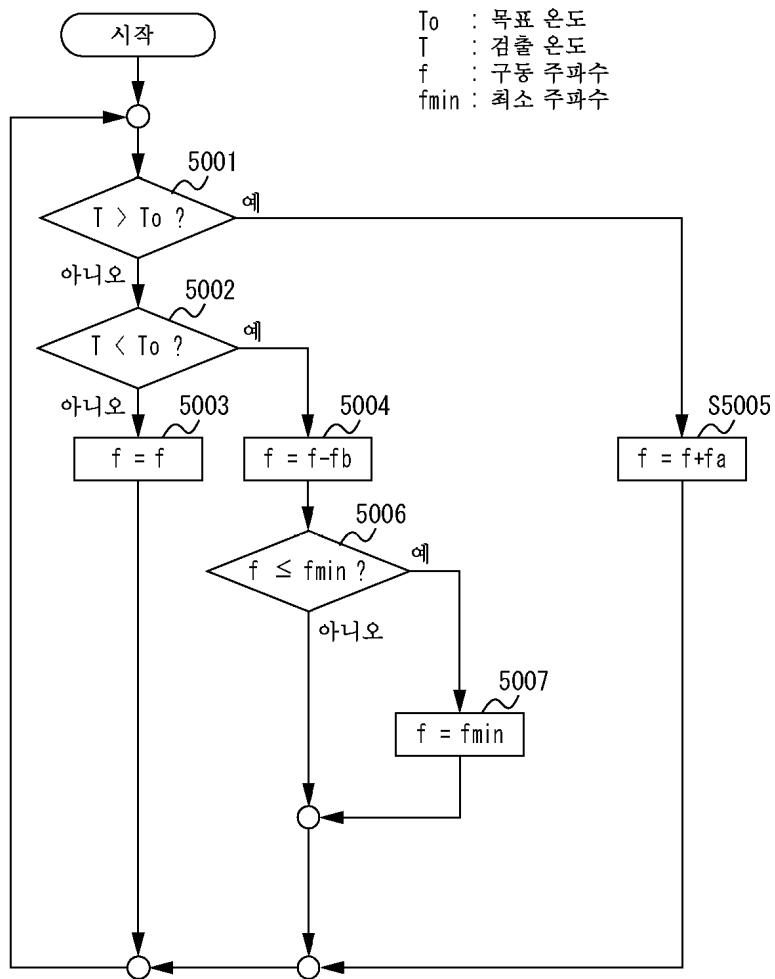
도면11



도면12



도면13



도면14

