

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0041622
G03G 15/20 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월12일

(21) 출원번호 10-2005-0009840
(22) 출원일자 2005년02월03일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00028533 2004년02월04일 일본(JP)

(71) 출원인 캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자 하나모또 히데또시
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤
내
코야마 사토루
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤
내

(74) 대리인 장수길
주성민
구영창

심사청구 : 있음

(54) 화상 형성 장치

요약

상용 전원의 상한 전류(전력)를 보다 효과적으로 사용하여, 온도의 신속한 상승으로 온-디멘드 용착을 이행할 수 있는 화상 형성 장치가 제공된다. 이 화상 형성 장치는 충전 및 방전할 수 있는 재충전가능한 전지 장치를 포함하고, 용착 장치의 가열 요소 이외의 피구동 부하가 상용 전원 및/또는 재충전가능한 전지 장치로부터 전력을 받아들일 수 있도록 설계된다. 인쇄가 실행될 때, 상용 전원 및 재충전가능한 전지 장치는 피구동 부하를 위한 전원으로 제어된다. 그후, 상용 전원으로 부터 용착 장치에 공급되는 전력은 제어 결과에 대응하는 제한 레벨로 제한된다.

대표도

도 3

색인어

상용 전원, 재충전가능한 전지 장치, 용착 장치, 에너지 절약 모드, 대기 온도 제어

명세서

도면의 간단한 설명

- 도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔 프린터의 개략적인 배열을 도시하는 도면.
- 도2는 실시예에 따른 레이저 빔 프린터의 스캐너 유닛의 배열을 도시하는 도면.
- 도3은 제1 실시예에 따른 레이저 빔 프린터의 급전 제어 시스템의 배열을 도시하는 블록도.
- 도4는 실시예의 용착 장치의 단면 구조를 도시하는 도면.
- 도5는 정면으로부터 볼 때, 실시예에 따른 용착 장치의 구조를 도시하는 도면.
- 도6은 실시예의 용착 장치의 구성요소로서 용착 벨트 안내 부재를 도시하는 도면.
- 도7은 교번 자속이 생성되는 방식을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도8은 실시예의 용착 벨트의 층 배열을 도시하는 도면.
- 도9는 실시예의 용착 제어 회로의 배열을 도시하는 블록도.
- 도10은 실시예의 용착 제어 회로의 스위칭 전류를 도시하는 타이밍 차트.
- 도11은 실시예의 용착 장치에 공급되는 최대 전력을 제한하기 위한 리미터(limiter) 동작을 설명하기 위한 타이밍 차트.
- 도12는 실시예의 용착 장치에 공급된 최대 전력의 전압 의존성을 설명하기 위한 그래프.
- 도13은 제2 실시예에 따른 레이저 빔 프린터의 급전 제어 시스템의 배열을 도시하는 블록도.
- 도14는 제2 실시예의 변형예에 따른 레이저 빔 프린터의 급전 제어 시스템의 배열을 도시하는 블록도.
- 도15는 제2 실시예에 대한 다른 변형예에 따른 레이저 빔 프린터의 급전 제어 시스템의 배열을 도시하는 블록도.
- 도16은 제3 실시예에 따른 레이저 빔 프린터의 급전 제어 시스템의 배열을 도시하는 블록도.
- 도17은 제4 실시예에 따른 레이저빔 프린터의 급전 제어 시스템의 배열을 도시하는 블록도.
- 도18은 제4 실시예의 변형예에 따른 레이저 빔 프린터의 급전 제어 시스템의 배열을 도시하는 블록도.
- 도19는 제5 실시예에 따른 세라믹 시트 가열기 시스템에 기초한 용착 장치의 단면 구조를 도시하는 도면.
- 도20a 및 도 20b는 제5 실시예의 세라믹 시트 가열기의 구조의 예를 도시하는 도면.
- 도21은 제5 실시예의 용착 제어 회로의 배열을 도시하는 도면.
- 도22는 제5 실시예의 화상 형성 제어 회로에 의한 용착을 위한 여기 제어를 설명하는 타이밍 차트.
- 도 23은 제1 실시예의 용착 장치의 온도 및/또는 재충전가능한 전지 장치의 충전된 상태를 고려하여 수행되는 전력 제어 동작을 도시하는 플로우차트.
- 도24는 제2 실시예의 용착 장치의 온도 및/또는 재충전가능한 전지 장치의 충전 상태를 고려하여 수행되는 전력 제어 동작을 도시하는 플로우차트.

도25는 제4 실시예의 용착 장치의 온도 및/또는 재충전가능한 전지 장치의 충전 상태를 고려하여 수행되는 전력 제어 동작을 도시하는 플로우차트.

도26은 본 발명의 전력 제어 동작의 효과를 설명하기 위한 타이밍 차트.

도27은 종래의 전자 유도 가열 시스템에 기초한 용착 장치의 인쇄 온도와 용착 전력 사이의 관계를 도시하는 그래프.

도28은 제6 실시예에 따른 레이저 빔 프린터의 급전 제어 시스템의 배열을 도시하는 블록도.

도29는 제6 실시예의 변형예에 따른 레이저 빔 프린터의 급전 제어 시스템의 배열을 도시하는 블록도.

<도면의 주요 부분의 부호의 설명>

11 : 스캐너 유닛

14 : 현상 장치

15 : 세정 장치

16 : 주 충전기

18 : 광전도성 드럼

19 : 전사 장치

20 : 이송 벨트

23 : 용착 장치

24 : 정합 센서

316 : 화상 형성 제어 회로

330 : 용착 제어 회로

455 : 재충전가능한 전지 장치

456 : 충전 회로

458 : 전압 규제기 회로

460 : 부하

470 : 스위칭 전원 회로

501 : 용착 벨트

505 : 자성 코어

506 : 여자 코일

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화상 형성 장치 및 그 제어 방법에 관련하며, 보다 구체적으로는, 전자사진 프로세스를 사용하는 화상 형성 장치 및 제어 방법에 관한 것이다.

전자사진 프로세스를 사용하는 화상 형성 장치, 예로서, 레이저 빔 프린터는 인쇄 매체(예로서, 인쇄지 또는 OHP 시트)상에 형성된 토너 화상을 열 융착시키는 융착 장치를 포함한다. 이 융착 장치를 위해 사용될 수 있는 가열 시스템은 다수의 유형을 포함한다. 이들 유형 중, 특히, 자속을 사용하여 융착 롤러내에 전류를 유도하고 결과적인 주열 열을 사용하여 열을 생성하는 전자 유도 가열 시스템은 직접적으로 융착 롤러가 유도 전류의 생성을 이용하여 열을 생성할 수 있게 한다. 이 시스템은 고효율 융착 프로세스의 달성의 관점에서 열원으로서 할로겐 램프를 사용하는 가열 롤러 시스템에 기초한 융착 유닛 보다 유리하다(예로서, 일본 실용 공개 제51-109739호 참조).

최근, 표준-크기의 시트, 예로서, A4 크기 시트상에 분당 16장의 속도로 인쇄할 수 있는 컬러 화상 형성 장치가 인쇄시에만 롤러를 가열하는 기술을 이행할 수 있게 되었다. 이는 종종 "온-디맨드 융착(on-demand fusing)"이라 지칭되며, 이는 대기 동안 어떠한 융착 온도 제어도 필요하지 않도록 상기 전자 유도 가열 시스템에 기초한 작은 열 용량을 가지는 융착 장치를 사용한다.

한편, A3 크기에 달하는 표준 크기의 시트상에 인쇄할 수 있는 컬러 화상 형성 장치(A3 장치)에서, 비록, 인쇄 속도에 의존하지만, 융착 장치는 일반적으로 A4 장치의 융착 장치 보다 큰 열 용량을 가질 필요가 있다. 따라서, 이 장치는 대기 동안에도 사전결정된 시간 간격으로 융착 장치에 전력을 공급함으로써 예열, 즉, 소위 "대기 온도 제어"를 수행한다(예로서, 일본 특허 공개 제2002-056960호 참조). 이하는 대기 온도 제어가 수행되는 이유이다.

도27은 종래의 전자 유도 가열 시스템에 기초한 융착 장치를 사용하는 컬러 화상 형성 장치(A3 장치)에 대하여, 냉간 상태의 융착 장치의 온도가 인쇄가 수행될 수 있는 온도(예로서, 180°C)에 도달하기 위해 필요한 시동 시간과, 융착 장치의 가열기에 공급되는 대응 전력(융착 전력) 사이의 관계를 도시한다. 도27을 참조하면, 공급될 수 있는 융착 전력이 약 900W인 경우, 인쇄가 수행될 수 있는 온도(인쇄 온도)에 도달하기 위해 필요한 시동 시간은 30초(지점 Wa)이다. 이 시간은 할로겐 가열기를 사용하는 통상적으로 사용되는 융착 장치에 필요한 시동 시간 보다 매우 짧다. 그러나, 시트 이송 시간 등을 고려하면, 인쇄가 시작되는 순간과 최초 화상-담지 시트(image-bearing sheet)가 용지 배출 유닛에 배출되는 순간 사이의 시간(최초 인쇄출력 시간)은 30초 이상으로 증가하며, 따라서, 사용자를 기다리게 한다. 이 때문에, 최초 인쇄출력 시간을 단축시키기 위해서, 예열을 수행하기 위해, 대기 동안에도 사전결정된 시간 간격으로 융착 장치에 전력이 공급된다(할로겐 가열기 시스템에 기초한 융착 장치를 사용하는 화상 형성 장치에서 일반적으로 수행되는 바와 같이). 이 대기 온도 제어의 실행은 인쇄 작업이 시작되고 나서, 화상 형성이 수행되는 사전결정된 융착 온도에 신속히 도달할 수 있게 한다.

대기 온도 제어시의 온도가 할로겐 가열기를 사용하는 융착 시스템의 것 보다 낮게 설정될 수 있기 때문에, 전자 유도 가열 시스템의 대기 온도 제어시의 전력 소비는 낮게 억제될 수 있다. 그러나, 온-디맨드 융착 시스템에 비해, 이 시스템은 여전히 여분의 전력(대기 온도 제어시의 전력)을 필요로 한다.

이 화상 형성 장치에서, 융착 장치의 가열기에 공급되는 전력이 약 200W 만큼 증가될 수 있는 경우에, 1,100W의 전력이 융착 장치에 공급될 수 있고, 인쇄 온도에 도달하기 위해 소요되는 시간은 약 15초(도27의 지점 Wb)가 된다. 따라서, 이 화상 형성 장치를 위한 목표 최초 인쇄출력 시간이 약 20초인 경우에, 대기 온도 제어를 필요로 하지 않는 온-디맨드 융착이 실현될 수 있다(비록, 화상 형성 장치의 배열, 용지 이송 경로, 이송 속도 등에 의존하지만).

화상 형성 장치의 최근의 기술적 진보와 함께, 중속 장치(중급 장치)의 부류의 화상 형성 장치도 크기 및 비용이 감소되고 있으며, 속도가 증가되고 있다. 이런 장치의 인쇄 속도는 10년전의 고속 장치의 인쇄 속도에 달한다. 이 경향과 함께, 시장은 에너지 절감 및 최초 인쇄출력 시간의 감소 같은 부가가치를 추가로 요구하고 있다.

이 견지에서, 고효율 전자 유도 가열 시스템이나 종래의 A4 장치에서 이행되어 왔던 온-디맨드 융착에 기초한 융착 장치를 사용하더라도 이런 시장 수요를 충족시키는 것이 곤란해졌다.

상술한 바와 같이, A3 장치 종래 대기 온도 제어 실행시, 비록 필요한 전력이 최소치라 하더라도 대기 동안 용착 장치에 전력이 공급된다. 따라서, 이 대기 온도 제어는 대기 동안 화상 형성 장치의 전력 소비를 감소시키는 것을 곤란하게 만드는 요인 중 하나이다.

그러나, 대기 동안 전력 절감이 중요하여, 대기 온도 제어가 실행되지 않는 경우에, 화상 형성이 이루어질 수 있는 사전결정된 용착 온도에 도달하기 위해 보다 많은 시간을 소요하게 된다. 결과적으로, 다른 문제점이 발생, 즉, 최초 인쇄출력 시간이 보다 길어진다. 달리 말해서, 대기 동안의 에너지 절감과 최초 인쇄출력 시간의 저감 사이의 트레이드오프(tradeoff)가 존재한다.

시장 수준에 적합한 짧은 온도 상승 시간을 포함하는, 대기 동안 에너지 절감과 최초 인쇄출력 시간 저감을 균형화하는 온-디맨드 용착 시스템이 개발될 필요가 있다.

비록, 고속 단색 인쇄 장치 또는 고화질 컬러 인쇄 장치 같은 대형, 고부가가치 화상 형성 장치, 즉, 소위 고속 장치(고급 장치)가 에너지를 절감하도록 안출되더라도, 역시, 고성능기 및 장비를 풍부한 옵션으로 공급하는 것 같은 부가가치를 포함한다. 즉, 증가하는 전력 소비를 향한 경향이 존재한다. 이런 장치의 전력 소비의 상한을 결정하기 위한 기준 중 하나는 상용 전원에 의해 공급될 수 있는 최대 전류이다. 100V 상용 전원에 대하여 15A의 최대 공급 전류가 지정되는 것으로 가정한다. 이 경우, 전력 상한은 $1,500W(=100V \times 15A)$ 이다. 화상 형성 장치는 일반적으로, 장치가 필요로 하는 최대 전류가 상용 전원의 최대 전류를 초과하지 않도록 설계된다.

고속 장치급 용착 장치에 대하여, 고속 연속 용착을 건디기 위해, 일반적으로 보다 큰 열 용량을 가지는 용착 장치가 사용된다. 이런 용착 장치의 불편함은 냉간 상태의 용착 장치의 온도에 대해, 대기 상태의 온도에 도달하기 위해, 긴 시간 주기(수 분)(웜-업 시간)를 소요한다는 것이다. 이를 극복하기 위한 시도 중 하나는 웜-업 시간을 단축시키는 것이다.

단순히 큰 전력을 공급하는 것에 의해 용착 장치의 웜-업 시간이 단축되는 것으로 가정한다. 이 경우에, 상용 전원의 최대 전력이 사용가능한 전력 상한을 규정하기 때문에, 용착 시스템 자체가 개선되지 않는 한, 웜-업 시간을 추가로 단축시키는 것이 곤란하다.

예로서, 이런 문제를 해결하기 위한 제안으로서, 일본 실용 공보 제7-41023호는 용착 장치를 위한 전력을 효과적으로 사용하기 위해서, 그 용착 장치가 주 가열기와 보조 가열기를 포함하는 화상 형성 장치가 재충전가능한 전지 유닛을 구비하며, 이 재충전가능한 전지 유닛이 DC 전원 또는 DC 모터 제어 유닛에 선택적으로 접속되도록 설계되는 것을 개시하고 있다. 보다 구체적으로, 재충전가능한 전지 유닛이 DC 모터에 전력을 공급하는 동안, DC 모터에 공급되어야 하는 전력이 보조 가열기에 공급될 수 있으며, 그러므로, 용착 장치의 온도가 종래 기술에서 보다 높게 상승될 수 있다. 이 주기 동안, 고속으로 복사가 수행될 수 있다.

부가적으로, 일본 특허 공개 제2002-174988호는 화상 형성 장치를 위한 재충전가능한 전지 장치를 제공하고, 상용 전원으로부터의 전력과 재충전가능한 전지 장치로부터의 전력 양자 모두를 용착 장치의 시동 동안 사용함으로써, 인쇄 시작 시간의 감소 및 에너지 절감을 달성하는 방법을 개시한다.

일본 실용 공보 제7-41023호 또는 일본 특허 공개 제2002-174988호에 개시된 배열에 따르면, 재충전 전지 수단으로부터 보조 가열기 또는 사전결정된 부하에 공급되는 전력이 단순히 ON/OFF 전환되기 때문에, 화상 형성 장치가 접속된 상용 전원의 전압에 따라 또는 화상 형성 장치의 부하 상태에 따라, 상용 전원으로부터 공급될 수 있는 최대 전력이 효과적으로 사용될 수 없다. 부가적으로, 복수의 가열기를 필요로 하기 때문에, 용착 장치의 배열이 복잡해진다.

또한, 그 용착 장치가 주 가열기와 보조 가열기를 포함하는 화상 형성 장치에서, 재충전가능한 전지내에 충분한 전력이 저장되지 않은 상태로 용착 장치가 시동될 때, 보조 가열기 또는 용착 장치 이외의 화상 형성 장치의 부하에 어떠한 전력도 공급되지 않을 경우가 존재한다. 보조 가열기에 전력이 공급될 수 없는 경우, 보조 가열기도 주 가열기에 의해 가열된다. 따라서, 재충전가능한 전지 장치를 갖지 않은 종래의 용착 장치에서 보다 긴 시동 시간을 필요로 할 수 있다. 또한, 필요한 전력이 용착 장치 이외의 화상 형성 장치에 공급될 수 없는 경우, 화상 형성 장치가 정상적으로 동작하지 않을 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상용 전원의 상한 전류(전력)를 보다 효과적으로 사용하여 온도의 신속한 증가로 온-디맨드 용착을 이행할 수 있는 화상 형성 장치를 제공함으로써 상술된 바 및 기타 필요성을 충족한다. 예시적 실시예에서, 화상 형성 장치는 충전 및

방전할 수 있는 재충전가능한 배터리 장치를 포함하고, 용착 장치의 가열 요소 이외의 피구동 부하가 상용 전원 및/또는 재충전가능한 전지 장치로부터 전력을 받아들이 수 있도록 설계된다. 인쇄가 실행될 때, 상용 전원 및 재충전가능한 전지 장치는 피구동 부하를 위한 전원으로 제어된다. 이후, 상용 전원으로 부터 용착 장치로 공급되는 전력은 제어 결과에 대응하는 제한 레벨로 제한된다.

유사 참조 기호가 전반적으로, 동일 또는 유사 부분을 지시하고 있는 첨부 도면과 관련하여 이루어지는 하기의 설명으로부터, 본 발명의 기타 및 다른 목적, 특징 및 장점을 명백히 알 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 명세서에 포함되어 그 일부를 구성하는 첨부 도면은 본 발명의 실시예를 예시하며, 상세한 설명과 함께, 본 발명의 원리를 설명한다.

이제, 첨부 도면을 참조로 본 발명의 양호한 실시예를 상세히 설명한다. 레이저 빔 프린터가 본 발명의 실시예로서 예시될 것이라는 것을 주의하여야 한다. 그러나, 본 발명은 레이저 빔 프린터에 한정되지 않으며, 전자사진 프로세스를 사용하는 화상 형성 장치 전체에 적용될 수 있다.

[제1 실시예]

<레이저 빔 프린터(100)의 개략적 배열>

도1은 본 발명의 실시예에 따른 레이저 빔 프린터(100)의 개략적 배열을 도시하는 도면이다. 레이저 빔 프린터(100)는 각 컬러 화상, 즉, 흑색 화상(BK), 황색 화상(Y), 마젠타 화상(M) 및 시안 화상(C)를 위한 화상 형성 유닛을 구비한 소위 탠덤형(tandem type) 프린터이다.

각 화상 형성 유닛은 광전도성 드럼(18), 광전도성 드럼을 균일하게 충전하는 주 충전기(16), 광전도성 드럼상에 잠상(latent image)을 형성하는 스캐너 유닛(11), 잠상을 가시 화상으로 현상하는 현상 장치(14), 전사지상에 가시 화상을 전사하는 전사 장치(19), 광전도성 드럼으로부터 잔류 토너를 제거하는 세정 장치(15) 등으로 구성된다.

스캐너 유닛(11)의 배열을 설명한다. 도2는 스캐너 유닛(11)의 배열을 도시하는 도면이다. 퍼스널 컴퓨터 같은 외부 기기(미도시)로부터 화상을 형성하기 위한 명령 수신시, 레이저 빔 프린터(100)내의 제어기(미도시)는 화상 정보를 노광 수단으로서 기능하는 레이저 빔을 ON/OFF 전환하기 위한 화상 신호(VDO 신호)(101)로 변환한다. 화상 신호(VDO 신호)(101)는 스캐너 유닛(11)내의 레이저 유닛(102)에 입력된다. 참조 번호 103은 레이저 유닛(102)에 의해 ON/OFF 변조된 레이저 빔을 나타내며, 104는 회전 다면체 거울(다각형 거울)(105)을 무단히 회전시키는 스캐너 모터(104)이며, 106은 다각형 거울에 의해 스캔 대상 표면인 광전도성 드럼(18)상으로 편향된 레이저 빔(107)을 집속하는 결상 렌즈이다.

이 배열에서, 화상 신호(101)에 의해 변조된 레이저 빔(103)은 광전도성 드럼(18)상에서 수평으로 스캐닝되어(주 스캐닝 방향으로 스캐닝되어) 광전도성 드럼(18)상에 잠상을 형성한다.

참조 번호 109는 빔이 그를 통해 수광되는 슬릿형 입사 포트인 빔 검출 포트를 나타낸다. 이 입사 포트에 진입한 레이저 빔은 광검출기(110)를 통해 광전 변환 소자(111)로 안내된다. 광전 변환 소자(111)에 의해 전기 신호로 변환된 레이저 빔은 수평 동기 신호가 되도록 증폭 회로(미도시)에 의해 증폭된다.

도1을 다시 참조하면, 카세트(22)로부터 공급된 인쇄 매체로서 기능하는 전사지는 화상 형성 유닛에 대해 타이밍 조정되도록 정합 롤러(21)에서 대기된다.

공급된 전사지의 선단부를 검출하기 위한 정합 센서(24)가 정합 롤러(21) 부근에 제공된다. 화상 형성 유닛을 제어하는 화상 형성 제어 유닛(미도시)은 정합 센서(24)로부터의 검출 결과에 기초하여 시트의 선단부가 정합 롤러(21)에 도달하는 시간을 검출하고, 화상 담지체로서 기능하는 광전도성 드럼(18a)상에 제1 컬러(도1에 도시된 경우에는 황색)의 화상을 형성하고, 용착 장치(23)의 가열기(미도시)의 온도를 사전결정된 온도로 설정하기 위한 제어를 수행한다.

참조 번호 29는 흡착 롤러를 나타낸다. 전사지가 이송 벨트(20)상으로 정전기에 의해 흡착되게 하기 위해 이 롤러의 샤프트에 흡착 바이어스가 인가된다.

정합 롤러(21)에서 대기되어 있는 전사지는 정합 센서(24)로부터의 검출 결과 및 화상 형성 프로세스의 타이밍에 따라 각 화상 형성 유닛을 통해 연장하는 이송 벨트(20)상에서 이송되며, 제1 컬러의 화상이 전사 장치(19a)에 의해 전사지상으로 전사된다.

유사하게, 제2 컬러(도1에 도시된 경우에는 마젠타)가 정합 센서(24)로부터의 검출 결과 및 제2 컬러 화상 형성 프로세스의 타이밍에 따라, 이송 벨트(20)상에서 이송되는 전사지상의 제1 컬러의 화상상에 중첩/전사된다. 후속하여, 동일한 방식으로, 제3 컬러(도1에 도시된 경우에는 시안)의 화상 및 제4 컬러(도1에 도시된 경우에는 흑색)의 화상이 순차적으로 대응 화상 형성 프로세스의 타이밍에 따라 전사지상으로 중첩/전사된다.

토너 화상이 전사된 전사지는 용착 장치(23)로 이송된다. 이 전사지가 용착 장치(23)의 물림부(N)(상세히 후술됨)를 통과할 때, 토너는 전사지상에서 용착되도록 가압 및 가열된다. 용착 장치(23)를 통과한 전사지는 장치 외부로 배출되고, 따라서, 풀-컬러 화상 형성 프로세스를 완료한다.

<용착 장치(23)의 배열>

본 실시예의 용착 장치(23)는 열원으로서 할로겐 램프를 사용하는 가열 롤러 시스템 보다 효과적인 전자 유도 가열 시스템을 사용한다. 용착 장치(23)의 구조의 예를 도4 내지 도6을 참조로 설명한다. 도4는 용착 장치의 주요 부분의 단면 구조를 도시하는 도면이다. 도5는 전방으로부터 볼 때 용착 장치(23)의 주요 부분의 구조를 도시하는 도면이다. 도6은 용착 장치의 일부로서 용착 벨트 안내 부재를 도시하는 사시도이다.

참조 번호 501은 전자 유도 가열층(전도층, 자성층 및 저항층)을 가지는 전자 유도 가열 회전 부재로서 기능하는 원통형 용착 벨트를 나타낸다. 용착 벨트(501)의 구조의 특정 실시예를 후술한다.

참조 번호 516a는 거의 반원형 단면을 가지는 관 형태의 벨트 안내 부재를 나타낸다. 원통형 용착 벨트(501)는 벨트 안내 부재(516a)상에 험겁게 끼워진다. 벨트 안내 부재(516a)는 기본적으로 하기의 기능을 갖는다. (1) 가압 롤러(530)(후술됨)와의 압력 접촉에 의해 형성된 용착 맞물림부(N)를 가압함. (2) 자기장 생성 수단으로서 기능하는 자성 코어(505) 및 여자 코일(506)을 지지함. (3) 용착 벨트(501)를 지지함. (4) 회전시 용착 벨트(501)의 이송 안정성을 보증함. 이들 기능을 이행하기 위해서, 벨트 안내 부재(516a)는 높은 부하를 견딜 수 있으면서 양호한 절연 특성 및 양호한 내열성을 가지는 재료를 사용하여 형성되는 것이 바람직하다. 하기의 재료 중 하나를 선택하는 것으로 충분하다. 페놀 수지, 플루오로플라스틱, 폴리이미드 수지, 폴리아미드 수지, 폴리아미드이미드 수지, PEEK 수지, PES 수지, PPS 수지, PFA 수지, PTFE 수지, FEP 수지, LCP 수지 등.

벨트 안내 부재(516a)는 자기장 생성 수단으로서 기능하는 여자 코일(506)과, 자성 코어(코어 부재(505a, 505b 및 505c))를 사용하여 T 형상으로 성형됨)를 그 내부에 보유한다. 또한, 벨트 안내 부재(516a)는 양호한 열 전도성 부재(예로서, 알루미늄 재료)(540)를 구비하며, 이 열 전도성 부재는 종방향(드로잉 표면(drawing surface)에 수직인 방향)이며, 가압 롤러(530)에 대면하는 맞물림부(N)의 표면에 배치되도록 용착 벨트(501) 내측에 배치된다. 양호한 열 전도성 부재(540)는 종방향 온도 분포를 균일하게 하는 효과를 갖는다.

도5에 도시된 플랜지 부재(523a 및 523b)는 벨트 안내 부재(516a)의 조립체를 회전할 수 있게 하기 위해 그 좌우측 부분을 고정하도록 벨트 안내 부재(516a)의 조립체의 좌우 단부상에 끼워지며, 용착 벨트(501)의 단부 부분을 지지함으로써 용착 벨트(501)의 회전시 벨트 안내 부재의 종방향을 따른 용착 벨트(501)의 미끄럼 운동을 규제하도록 기능한다.

참조 번호 530은 가압 부재로서 기능하는 탄성 가압 롤러를 나타내며, 이는 사전결정된 폭을 갖는 용착 물림부(N)를 형성하도록 사전결정된 가압력으로 용착 벨트(501)를 통해 벨트 안내 부재(516a)의 하부면에 대해 가압된다. 이 경우에, 자성 코어(505)는 용착 물림부(N)에 대응하는 위치에 배치된다. 가압 롤러(530)는 코어 바아(530a) 및 내열성/탄성 재료층(530b)으로 구성되며, 이 내열성/탄성 재료층은 실리콘 고무, 플루오린, 플루오로플라스틱 등으로 이루어지고, 코어 바아(530a) 둘레에 일체로, 그리고, 동심으로 형성된다. 코어 바아(530a)의 두 단부 부분은 장치의 새시측 판금 부재(미도시) 사이에서 회전가능하게 지지/유지된다. 가압 스프링(525a 및 525b)이 가압 강체 스테이(510)의 두 단부 부분과 장치 새시측상의 스프링 지지 부재(529a 및 529b) 사이에 제공/수축되어 가압 강체 스테이(510)에 대해 아래로 누르는 힘을 인가한다. 이는 벨트 안내 부재(516a)의 하부면이 가압 롤러(530)의 상부면과 밀접하게 하고, 그래서, 용착 벨트(501)를 클램핑하여 사전결정된 폭을 갖는 용착 물림부(N)를 형성하게 한다.

가압 롤러(530)는 구동 모터(M)에 의해 화살표로 표시된 반시계 방향으로 회전/구동된다. 이 회전/구동 동작에서, 회전력은 가압 롤러(530)와 용착 벨트(501)의 외부면 사이의 마찰력으로 인해 용착 벨트(501)상에 작용한다. 용착 벨트(501)는 화살표로 표시된 시계 방향으로 가압 롤러(530)의 회전 주속에 거의 대응하는 주속(peripheral speed)으로 벨트 안내 부재(516a)상에서 원주방향으로 회전하며, 용착 벨트 부재(501)의 내면은 용착 물림부(N)에서 벨트 안내 부재(516a)와 밀접하여 벨트 안내 부재(516a)의 하부면상에서 미끄럼 이동한다(가압 롤러 구동 시스템). 부가적으로, 도6에 도시된 바와 같이, 벨트 안내 부재(516a)의 원주면과 용착 벨트(501)의 내면 사이의 접촉 미끄럼 마찰을 감소시켜 용착 벨트(501)상의 회전 부하를 감소시키도록 종방향으로 사전결정된 간격으로 벨트 안내 부재(516a)의 원주면상에 볼록 리브부(516e)가 형성된다.

여자 코일(506)로서, 각각 코일의 구성요소로서의 전도성 와이어(전기 와이어)이며 절연/코팅되어 있는 얇은 구리 와이어의 다발로 형성된 코일이 사용되며, 이는 복수 권회수로 권선된다. 각 와이어는 용착 벨트(501)에 의해 생성되는 열의 전도를 고려하여 내열성 코팅으로 절연/코팅되는 것이 바람직하다. 예로서, 아미드이미드 또는 폴리이미드 코팅이 바람직하게 사용된다. 여자 코일(506)의 밀도는 이를 외부적으로 가압함으로써 증가될 수 있다.

도4에 도시된 바와 같이, 여자 코일(506)의 형상은 가열층의 곡면에 부합한다. 본 실시예에서, 용착 벨트(501)의 가열층과 여자 코일(506) 사이의 거리는 약 2mm로 설정된다.

자속의 흡수 효율은 코어 부재(505a, 505b 및 505c), 여자 코일(506) 및 용착 벨트(501)의 가열층 사이의 거리의 감소와 함께 증가한다. 이 거리가 5mm를 초과하는 경우, 이 효율은 현저히 감소한다. 따라서, 이 거리는 5mm 이하로 설정되는 것이 바람직하다. 용착 벨트(501)의 가열층과 여자 코일(506) 사이의 거리는 5mm 이하 이내에 드는 한 일정할 필요는 없다. 여자 코일(506)을 위한 여자 코일 유지 부재로서 기능하는 벨트 안내 부재(516a)로부터 연장하는 리더 라인(506a 및 506b)(도6)(reader line)에 관하여, 다발의 외측은 절연/코팅된다.

여자 코일(506)은 용착 제어 회로(여기 회로)로부터 공급된 교류의 수신시 교번 자속을 생성한다. 도7은 교번 자속이 생성되는 방식을 개략적으로 도시하는 도면이다. 자속 C는 생성된 교번 자속의 일부이다. 코어 부재(505a, 505b 및 505c)로 안내된 자속(C)은 자성 코어 부재 505a 및 505c와 자성 코어 부재 505a 및 505b에 의해 도4의 영역 Sa 및 Sb내에 집중 분포되며, 그에 의해, 용착 벨트(501)의 전자 유도 가열층(501A)내에 과전류를 생성한다. 이 과전류는 전자 유도 가열층(501A)의 고유저항으로 인해 전자 유도 가열층(501A)내에 주울 열(과전류 손실)을 생성한다. 이 경우에, 가열 값(Q)은 전자 유도 가열층(501A)을 통과하는 자속의 밀도에 의해 결정되며, 도7의 우측상에서 그래프에 도시된 것 같은 분포를 나타낸다. 종좌표는 자성 코어 부재(505a)의 중심이 0인 각도(θ)로 표시된 원주방향으로의 용착 벨트(501)상의 위치를 나타내고, 횡좌표는 용착 벨트(501)의 전자 유도 가열층(501A)내의 가열 값(Q)을 나타낸다. 이 경우에, 최대 가열 값이 Q로 나타내질 때, 가열 영역(H)(도4의 영역 Sa 및 Sb에 대응)은 가열 값이 Q/e 이상인 영역으로 규정된다. 이 가열 값은 용착을 위해 필요한 값이다.

온도 센서(405 및 406)를 포함하는 온도 제어 시스템은 여자 코일(506)에 대한 전류 공급을 제어함으로써, 용착 물림부(N)의 온도를 사전결정된 온도로 유지하도록 온도 제어를 수행한다. 도4 내지 도6에 도시된 온도 센서(405)는 예로서, 용착 벨트(501)의 온도를 검출하는 서미스터로 형성된다. 본 실시예에서, 용착 물림부(N)의 온도는 온도 센서(405)에 의해 측정된 용착 벨트(501)의 온도 정보에 기초하여 제어된다.

도8은 용착 벨트(501)의 층 배열을 도시하는 도면이다. 도8에 도시된 바와 같이, 용착 벨트(501)는 전자 유도 가열 금속 벨트 등으로 형성되어 기저층으로서 기능하는 가열층(501A)과, 가열층(501A)의 외면상에 적층된 탄성층(501B) 및 탄성층(501B)의 외면상에 적층된 릴리즈층(501C)의 합성 구조를 갖는다. 가열층(501A)과 탄성층(501B) 및 탄성층(501B)과 릴리즈층(501C) 사이의 접촉을 제공하도록 각 층 사이에 프라이머층이 제공될 수 있다. 거의 원통형 형상을 가지는 용착 벨트(501)에서, 가열층(501A)은 내면측상에 제공되고, 릴리즈층(501C)은 외면측상에 제공된다. 상술한 바와 같이, 교번 자속이 가열층(501A)상에 작용할 때, 가열층(501A)에 과전류가 생성되어 가열층(501A)내에 열을 생성한다. 이 열은 탄성층(501B) 및 릴리즈층(501C)을 통해 용착 벨트(501)를 가열하고, 용착 물림부(N)를 통과하게 되는 가열 대상 재료로서의 인쇄 재료(P)를 가열하여 토너 화상을 가열/용착한다.

본 실시예의 용착 장치(23)의 구조를 개략적으로 상술하였으며, 그 동작을 개략적으로 후술한다. 가압 롤러(530)가 회전/구동될 때, 원통형 용착 벨트(501)는 벨트 안내 부재(516a) 둘레에서 원주방향으로 회전한다. 이때, 여기 회로가 전력을 여자 코일(506)에 공급하여 상술한 방식으로 용착 벨트(501)에 관한 전자 유도 가열을 수행한다. 이는 용착 물림부(N)의 온도를 사전결정된 온도로 상승시켜 온도-제어된 상태를 형성한다. 이 상태에서, 미용착 토너 화상(t)이 그 위에 형성되어 있으면서 도1의 이송 벨트(20)에 의해 이송되는 전사지가 용착 물림부(N)의 용착 벨트(501)와 가압 롤러(530) 사이로, 화

상면이 위를 향하는 상태, 즉, 용착 벨트 표면에 대면한 상태로 도입된다. 결과적으로 화상면이 용착 물림부(N)에서 용착 벨트(501)의 외면과 밀접하게 되고, 용착 벨트(501)와 함께, 클램핑된 상태로 용착 물림부(N)를 통해 이송된다. 용착 벨트(501)와 함께 클램핑된 상태로 용착 물림부(N)를 통해 전사지를 이송하는 과정에서, 미용착 토너 화상(t)이 전자 유도 가열에 의해 가열된 용착 벨트(501)에 의해 전사지상에서 가열/용착된다. 전사지가 용착 물림부(N)를 통과할 때, 시트는 회전 동안 용착 벨트(501)의 외면으로부터 분리되고, 이송 및 배출된다.

본 실시예에서, 저-연성 물질을 함유하는 토너가 토너(t)로서 사용되기 때문에, 용착 장치는 편위의 방지를 위한 오일 도포 기구를 구비하지 않는다. 그러나, 저-연성 물질을 함유하지 않은 토너가 사용되는 경우, 오일 도포 기구가 제공될 수 있다. 또한, 저-연성 물질을 함유하는 토너가 사용되는 경우에도, 오일 도포 및 냉각 분리가 이루어질 수 있다.

<급전 제어 시스템의 배열>

도3은 본 실시예에 따른 레이저 빔 프린터(100)의 급전 제어 시스템의 배열을 도시하는 도면이다. 상용 전원(301)으로부터의 AC 전압은 스위칭 전원 회로(470)와, 용착 장치(23)에 교류를 공급하는 여기 회로(유도 가열 제어 유닛)로서 기능하는 용착 제어 회로(330)에 인가된다. 스위칭 전원 회로(470)는 화상 형성 유닛 등에 사용되는 24V 등의 DC 전압으로 전압 강압시 상용 전원으로부터 AC 전압을 인가한다. 스위칭 전원 회로(470)로부터의 출력 전압 V_e 는 화상 형성 작업을 제어하는 화상 형성 제어 회로(316)에 인가된다. 스위칭 전원 회로(470)로부터의 출력 전압 V_a 는 부하(460)에 인가된다. 이 경우, 부하(460)는 가열 요소로서의 여자 코일(506) 이외의 화상 형성 유닛내의 부하이며, 예로서, 각각 4개의 광전도성 드럼(18a 내지 18d)을 구동하는 4개 DC 무브러시 모터(미도시) 및 이송 벨트(20)를 구동하는 하나의 DC 무브러시 모터(미도시)를 포함한다. 이들 5개 DC 무브러시 모터 모두는 광전도성 드럼(18)과 접촉하는 이송 벨트(20)의 표면의 마모를 방지하도록 화상 형성 제어 회로(316)에 의해 동시 회전/정지되도록 제어된다. 이들 모터가 구동력을 공급하는 광전도성 드럼(18a 내지 18d) 등은 레이저 빔 프린터(100)가 사용될 때 토크가 변한다는 것이 알려져 있다. 따라서, DC 무브러시 모터의 토크 및 공급 대상 전력은 핵심 시간 기간 동안 프린터가 사용된 이후의 토크의 증가를 고려하여 설계되어야 한다.

참조 번호(456)는 충전 회로를 나타내며, 이 충전 회로는 스위칭 전원 회로(470)로부터 인가된 전압(V_a)을 받아들이고, 재충전가능한 전지 장치(455)를 사전결정된 전압($V_c (=V_b)$)으로 충전하기 위해 예로서, 복수의 전기 이중층 커패시터로 구성되는 재충전가능한 전지 장치(455)에 사전결정된 전압(V_b)(본 경우에는 $V_b = V_a$)을 인가한다. 전기 이중층 커패시터는 수 F 이상의 큰 용량을 가지는 소자이며, 보조 전지 보다 재충전 효율이 높고, 긴 수명을 갖는다. 따라서, 이 소자는 최근 다수의 분야에서 현저한 양의 주목을 받고 있다.

재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 전압(V_c)은 재충전가능한 전지 장치 전압 검출 회로(457)에 의해 검출된다. 이 검출 결과는 예로서, 아날로그 신호로서 화상 형성 제어 회로(316)내의 CPU의 A/D 포트에 전송된다. 화상 형성 제어 회로(316)는 재충전가능한 전지 장치 전압 검출 회로(457)에 의해 얻어진 검출 결과에 따라 충전 회로(456)가 재충전될 필요가 있는지 여부를 결정한다.

전압 규제기 회로(458)는 예로서, 스위칭 승압 컨버터이며, 이는 재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 전압(V_c)을 부하(460)를 구동하기 위해 필요한 전압(V_d)($V_d > V_c$)에 대하여, $V_d = V_a - V_f$ 그리고, $V_f =$ 다이오드(453)의 순방향 전압 : 약 0.6V)으로 승압하며, 스위치(463)를 통해 부하(460)에 전압 V_d 를 인가한다. 이 전압은 모터 등을 구동하기 위해 사용된다. 스위치(463)는 상용 전원(301) 또는 재충전가능한 전지 장치(455)를 부하(460)에 전력을 공급하기 위한 소스로서 선택하기 위한 선택 수단으로서 기능한다. 보다 구체적으로, 스위치(463)가 OFF 전환될 때, 상용 전원(301)이 부하(460)에 전력을 공급하기 위한 소스가 된다. 대조적으로, 스위치(463)가 ON 전환(turn-on)되었을 때, 재충전가능한 전지 장치(455)가 부하(460)에 전력을 공급하기 위한 소스가 된다. ON/OFF 내구성을 고려하여, 스위치(463)로서, FET 같은 반도체 스위치가 사용되는 것이 바람직하다. 그러나, 서비스 수명, 예로서, ON/OFF 카운트에 관하여 어떠한 문제도 발생하지 않는 경우, 계전기 같은 기계적 스위치가 사용될 수 있다. 부가적으로, 재충전가능한 전지 장치(455)가 전압 규제기 회로(458)를 통해 전압 V_d 를 인가하는 동안, 다이오드(453)는 스위칭 전원 회로(470)로부터의 출력(V_a)이 부하(460)에 공급되는 것을 방지한다.

<용착 제어 회로(330)의 배열>

먼저, 용착 장치(23)의 배열을 도시하는 도4를 참조한다. 본 실시예에서, 도4에 도시된 바와 같이, 온도 검출 소자로서 기능하는 서모스위치(502)가 용착 벨트(501)의 가열 영역(S_a)(도7의 가열 영역(H)에 대응)에 대면하도록 소정 위치에서 비접촉 상태로 배치된다. 용착 제어 회로(330)는 폭주(runaway)시 여자 코일(506)에 대한 전력의 공급을 중단시키기 위해, 서모스위치(502)의 동작에 따라 여자 코일(506)에 대한 전원을 제어한다. 이 경우, 서모스위치(502)의 OFF 동작 온도는

220℃로 설정된다. 부가적으로, 서모스위치(502)와 용착 벨트(501) 사이의 거리는 약 2mm로 설정된다. 이는 서모스위치가 용착 벨트와 접촉하여 그를 손상시키는 것을 방지하여 용착 장치의 장기 사용으로 인한 용착된 화상 품질의 열화를 방지할 수 있게 한다.

이 온도 검출 소자로서, 서모스위치(502) 대신 온도 퓨즈가 사용될 수 있다는 것을 주의하여야 한다.

도9는 본 실시예의 용착 제어 회로(330)의 배열을 도시하는 블록도이다. 용착 제어 회로(330)는 서모스위치(502)가 +24V DC 전원 및 계전기 스위치(303)와 직렬 접속되고, 서모스위치(502)가 OFF 전환되었을 때, 계전기 스위치(303)에 대한 급전이 중단되며, 계전기 스위치(303)가 용착 제어 회로(330)에 대한 급전을 중단하도록 동작하여 여자 코일(506)에 대한 급전을 중단시키도록 배열된다.

도9에 도시된 용착 제어 회로(330)의 배열을 용착 제어 회로(330)의 동작과 함께 상세히 설명한다. 정류 회로(304)는 AC 입력으로부터 전파 정류를 수행하는 브리지 정류 회로와 고주파수 필터링을 수행하는 커패시터로 구성된다. 제1 및 제2 스위치 소자(308 및 307) 각각은 전류를 스위칭한다. 전류 트랜스포머(CT)(311)는 제1 및 제2 스위치 소자(308 및 307)에 의해 스위칭된 전류를 검출하는 트랜스포머이다.

상술된 바와 같이, 용착 장치(23)는 여자 코일(506), 온도 검출 서미스터(405 및 406) 및 잉여 온도 상승을 검출하는 서모스위치(502)를 구비한다.

게이트 트랜스포머(306 및 305)를 통해 제1 및 제2 스위치 소자(308 및 307)를 구동하는 드라이버 회로(315)는 전류 트랜스포머(311)로부터의 출력 전압을 필터링하는 필터(325), 발진 회로(328), 비교기(327), 기준 전압(V_s)(326) 및 클럭 생성 유닛(329)으로 구성된다. 클럭 생성 유닛(329)은 온도 제어를 위한 클럭을 생성한다. 부가적으로, 용착 벨트(501)와 가압 롤러(530) 사이의 밀접부에서 검출된 온도가 지정된 온도를 초과할 때, 클럭 생성 유닛(329)은 화상 형성 제어 회로(316)로부터의 신호에 따른 여자 코일(506)에 대한 구동 펄스의 공급을 중지하고, 용착 장치(23)에 대한 전력의 공급을 중지하기 위해 제어를 수행한다.

화상 형성 제어 회로(316)는 용착 장치(23)에 제공된 서미스터(406)에 의해 얻어진 온도 검출값에 기초하여, 목표 온도와 비교하면서 피제어 변수를 제어한다. 드라이버 회로(315)는 화상 형성 제어 회로(316)로부터 제어 신호를 수신하고, 게이트 트랜스포머(305 및 306)에 공급될 스위칭 클럭을 생성하여 고주파 인버터 장치의 제어 형태에 적합한 제어를 수행한다.

제1 및 제2 스위치 소자(308 및 307)로서, 전력 스위치 소자가 최적으로 사용되고, 이는 FET 또는 IGBT(+ 역방향 전도성 다이오드)로 구성된다. 제1 및 제2 스위치 소자(308 및 307)로서, 공진 전류를 제어하기 위해, 정상 상태(steady state)에서의 작은 손실 및 작은 스위칭 손실을 가지는 높은 파손 전압의 대용량 전류 스위칭 소자가 사용되는 것이 바람직하다.

상용 전원(301)으로부터 AC 입력 전력이 받아들여지고, AC 전력이 계전기 스위치(303)를 통해 정류 회로(304)에 인가될 때, 정류 회로(304)의 전파 정류 다이오드에 의해 맥동 DC 전압이 생성된다. 이때, 제2 스위치 소자(307)는 스위칭을 수행하여 공진 커패시터(309)와 여자 코일(506)로 구성된 공진 회로에 AC 펄스 전압을 인가하도록 게이트 제어 트랜스포머(305)를 구동한다. 결과적으로, 제1 스위치 소자(308)가 ON 전환될 때, 맥동 DC 전압은 여자 코일(506)에 인가되고, 여자 코일(506)의 인덕턴스 및 저항에 의해 결정된 전류가 흐르기 시작한다. 제1 스위치 소자(308)가 게이트 신호에 따라 OFF 전환될 때, 여자 코일(506)이 전류 공급을 유지하기를 시도하기 때문에, 공진 커패시터(309)에 의해 결정되는 공진 회로의 선명도 및 품질 인자(Q)에 따라 여자 코일(506)을 가로질러 플라이백 전압이라 지칭되는 고전압이 생성된다. 이 전압은 전원 전압 부근에서 발진하고, 스위치가 OFF로 유지되는 경우 전원 전압에 수렴한다.

플라이백 전압의 공명이 크고, 제1 스위치 소자(308)의 코일측 단자의 전압이 음이 되는 주기 동안, 역방향 전도성 다이오드가 OFF 전환되며, 전류는 여자 코일(506)내로 흐른다. 이 주기 동안, 여자 코일(506)과 제1 스위치 소자(308) 사이의 접촉점은 0V로 클램핑된다. 소정 기간 동안 제1 스위치 소자(308)가 ON 전환되는 경우, 제1 스위치 소자(308)는 전압의 인가 없이 ON 전환될 수 있다는 것은 잘 알려져 있다. 이 동작은 ZVS(0 전압 스위칭)이라 지칭된다. 이 구동 방법은 제1 스위치 소자(308)의 스위칭 동작에 동반하는 손실을 최소화하여 고효율, 저잡음 스위칭을 실현할 수 있다.

도9의 전류 트랜스포머(311)를 사용하는 여자 코일(506)의 전류의 검출을 다음에 설명한다. 도10은 검출된 파형의 예를 도시한다. 전류 트랜스포머(311)는 제1 스위치 소자(308)의 에미터(FET의 경우에는 드레인)로부터 정류 회로(304)의 음단자와 정류 회로(304)의 출력에 접속된 필터 커패시터(미도시)에 흐르는 전류를 검출하도록 설계된다. 파워측 전류가 1:n의 권선비를 가지는 전류 트랜스포머(311)의 1-권회부측에 공급되고, n-권회부측상에 제공된 검출 저항에 의해 전압 정

보로서 검출된다. 도 10에 도시된 바와 같이, 스위칭 전류 파형은 스위칭 주파수(20kHz 내지 500kHz)에 대응하는 톱니 형상을 나타낸다. 이 스위칭 전류의 전류 피크값의 인벨로프는 상업적 주파수(예로서, 50Hz)를 가지는 사인 파형을 전파 정류함으로써 얻어지는 형상이다. 전류 트랜스포머(311)에 의해 검출된 검출 전류는 필터(325)에 의해 피크-유지/정류된다. 필터(325)에 의해 필터링된 전류 검출(전압)값은 비교기(327)의 음 입력 단자에 전송되고, 기준 전압 V_s (326)는 비교기(327)의 양 입력 단자에 전송된다. 비교기(327)는 그 후 이 값을 비교한다. 전류 검출값이 기준 전압 V_s (326) 보다 큰 경우, 비교기(327)는 기준 전압 V_s (326)에 대응하는 전류와 같거나 그보다 큰 스위칭(피크) 전류가 흐르는 것을 방지하도록 클럭 생성 유닛(329)에 저레벨 신호를 출력한다. 따라서, 클럭 생성 유닛(329)으로부터 게이트 트랜스포머(305 및 306)에 공급된 클럭의 ON 시간은 펄스 단위로 제한되며, 그에 의해, 스위칭(피크) 전류를 제한한다.

도11은 도10의 시간 범위(A)를 확대된 형태로 도시한다. 이 경우에, 제1 스위치 소자(308)를 구동하는 펄스의 ON 시간이 t_{onA} 일 때, 소자내에 흐르는 스위칭 전류의 검출 전압의 피크값은 사전결정된 전압(V_s)에 도달하지 않는다. 대조적으로, 예로서, 용착 장치(23)에 공급된 전력이 증가하고, ON 시간이 t_{onB} 가 될 때, 소자내에 흐르는 스위칭 전류의 검출 전압의 피크값은 사전결정된 전압(V_s)에 도달한다. 이 때문에, 클럭 생성 유닛(329)은 비교기(327)로부터의 출력에 따라 ON 시간이 t_{onB} 보다 길어지는 것을 제한한다. 보다 구체적으로, 클럭 생성 유닛(329)은 스위칭 전류의 피크값을 사전결정된 값으로 억제함으로써 용착 장치(23)에 공급되는 최대 전력을 제한하도록 리미터(limiter) 동작을 수행하도록 설계된다. 이런 보호는 비정상적 전류가 검출될 때, 예로서, 보다 큰 전류가 흐를 때 제공된다.

용착 장치(23)에 공급되는 최대 전력(초기 전력)의 전압 의존성을 다음에 설명한다. 전류 제어가 수행되지 않는 시스템에서, 출력 전력은 AC 라인 전압의 자승 만큼 변한다. 이에 대조적으로, 전류 검출에 의해 최대 전력을 제한하도록 설계된 본 배열체에서, 출력 전압은 입력 전압에 선형적으로 의존하게 될 수 있다.

도12는 이런 회로를 형성하고, 실험을 수행함으로써 얻어진 결과를 도시한다. 도12의 "비-제한 영역"은 전류 제어 없이 얻어진 실험 결과를 나타내며, 전력은 입력 전압의 자승만큼 변화한다. 이는 전원 전압의 전력 의존성이 크다는 것을 나타낸다. 대조적으로, "피크 일정 제한 영역"은 레이저 빔 프린터(100)에 의해 사용되는 전압을 포함하는 입력 전압 범위에서 검출된 피크 전류를 일정하게 유지하도록 제어가 이루어질 때 얻어진 실험 결과를 나타낸다. 도12에 도시된 바와 같이, 전력은 전원 전압과 함께 미소하게 변한다. 즉, 검출된 피크 전류에 기초하여 전력 제어 회로의 최대 출력 전압을 제어하여 전력 제어 폭(최대 공급 전력)의 최대값을 AC 라인 전류 검출 결과에 기초하여 제어하고, 그에 의해, 공급될 수 있는 최대 전력이 AC 라인 전압에 의존하기 어려워지도록 제어한다.

전력이 전류 검출에 의해 제어되기 때문에, 용착 장치(23)의 여자 코일(506)내에 전류가 흐르는 동안의 시간, 즉, 제1 스위치 소자(308)가 ON 상태인 동안의 시간의 최대값은 공급될 수 있는 전력 및 AC 라인내에서 흐르는 전류에 의해 결정되고, 화상 형성 제어 회로(316)로부터의 제어 신호는 그 시간의 범위내에 들게 된다. 부가적으로, 이 회로는 또한 최소 시간을 지정하도록 설계될 수도 있다.

<전력 제어 동작>

본 실시예의 전력 제어를 후술한다.

화상 형성 장치는 일반적으로, 대량의 전력을 소비한다. 대부분의 전력 소비는 용착 장치에 기여한다. 따라서, 일반적으로, 전력 제어는 인쇄 요청에 관한 대기 상태가 사전결정된 시간 주기 이상 동안 지속되는 경우, 동작 모드는 용착 장치에 공급되는 전력이 감소되면서 대기 상태가 지속되는 소위 에너지 절약 모드 또는 슬립 모드로 이전한다. 본 실시예의 레이저 빔 프린터(100)도 동작 모드로서 이 에너지 절약 모드를 갖는다. 명백히, 에너지 절약 모드에서, 용착 장치의 온도는 감소한다. 결과적으로, 용착 장치는 에너지 절약 모드로부터 복귀시(정상 모드로의 이전) 및 전력 스위치의 ON 전환시 냉각되어 있다. 상술된 바와 같이, 냉간 상태의 용착 장치의 온도에 대하여 대기 상태의 온도에 도달하기 위해 소요되는 시간(웜-업 시간)을 단축시키는 것이 과제이다. 이 과제는 후술될 본 실시예의 전력 제어에 의해 해결될 수 있다.

에너지 절약 모드가 설정되거나, 재충전가능한 전지 장치(455)가 전력을 공급할 필요가 없을 때, 화상 형성 제어 회로(316)는 스위치(463)를 OFF 전환하고, 미리 재충전가능한 전지 장치(455)를 충전하도록 충전 회로(456)를 동작시킨다.

용착 장치(23)가 ON 상태로 사용될 때, 에너지 절약 모드로부터의 복귀시, 인쇄 요청의 수신시, 화상 형성 장치의 시동시 등에, 화상 형성 제어 회로(316)는 스위치(463)를 ON 전환하여 재충전가능한 전지 장치(455)로부터의 전력을 사용하여 부하(460)를 구동한다. 재충전가능한 전지 장치(455)로부터의 전력 공급은 부하(460)에 의해 소비되는 전력의 양만큼 상용 전원으로 부터의 전력을 절약한다. 결과적으로, 이는 상용 전원의 최대 전류에 의해 지정되는 최대 전력을 위한 잉여 용량을 생성한다.

용착 장치(23)의 온도가 상승되는 것으로 가정하면, 11A의 전류가 용착 제어 회로(330)의 1차측(AC측)에 흐르며, 3A의 전류가 스위칭 전원 회로(470)의 1차측(AC측)에 흐른다. 이 경우에, 용착 제어 회로(330)에 대한 입력 전압에 의존하는 전력 등의 변화가 약 1A인 것을 예상하면, 총 전력은 15A(=11A+3A+1A)가 된다(용착 제어 회로(330) 및 스위칭 전원 회로(470)의 전력 인자 $\cos\theta$ 가 양자 모두 1인 것으로 가정). 즉, 총 전력은 상용 전원의 최대 전류(15A), 즉, 1,500W (=100V x 15A)의 허용 전력 이내에 든다.

본 경우에 언급되는 1,500W의 가용 전력은 일본의 예이다. 따라서, 화상 형성 장치가 실제 보내지는 각국의 안전 표준 등에 의해 지정된 허용 전력에 부합되도록 제어 회로를 설계할 필요가 있다. 예로서, 미국을 착지로 하는 화상 형성 장치에 대하여, 전력 설계는 UL1950 1.6.1 안전 표준에 의해 지정된 입력 전류값에 부합되도록 이루어질 필요가 있다.

이런 상태하에서, 전력이 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 부하(460)에 공급될 때, 스위칭 전원 회로(470)의 1차측(AC측)상의 전류값이 2A만큼 감소되는 것으로 가정한다. 이 경우에, 재충전가능한 전지 장치(455)로부터의 전력에 의해 부하(460)가 구동되는 동안, 상용 전원으로부터의 2A에 대응하는 전력(200W=100V x 2A)이 절약된다. 이는 상용 전원의 최대 공급 전류를 위한 잉여 용량을 생성한다. 따라서, 화상 형성 제어 회로(316)는 용착 장치(23)에 공급되는 전력의 한계값을 증가시키도록 2A에 대응하는 양만큼 용착 제어 회로(330)의 드라이버 회로(315)의 기준 전압 V_s (326)를 증가시킨다. 결과적으로, 13A의 전류가 용착 제어 회로(330)의 1차측(AC측)에 흐르며, 1A의 전류가 스위칭 전원 회로(470)의 1차측(AC측)에 흐른다. 변동은 약 1A로 남아있다. 총 전류는 15A(=13A+1A+1A)이며, 이는 상기 경우에서와 같이 상용 전원의 최대 허용 전력 이내에 든다. 명백히, 실제 디자인은 상용 전원으로부터 공급될 수 있는 최대 전류를 초과하지 않도록 설계 변동을 고려하여 이루어져야만 한다.

재충전가능한 전지 장치(455)로부터 부하(460)로의 전력의 공급 상태, 즉, 선택 수단으로서 기능하는 스위치(463)의 상태에 따라 기준 전압 V_s (326)를 조정함으로써, 이 방식으로, 용착 장치(23)에 공급되는 전력의 제한 레벨이 조정될 수 있다.

용착 장치(23)의 온도를 상승시키도록 상기 방식으로 재충전가능한 전지 장치(455)를 사용함으로써, 약 200W(=100V x 2A)의 전력이 용착 장치(23)에 공급될 수 있는 경우, 온-디멘드 용융이 구현될 수 있는 가능성이 존재한다. 도27을 참조하면, 상기 방식으로 재충전가능한 전지 장치(455)를 사용함으로써 용착 장치(23)에 200W의 전력이 공급될 때, 도27의 인쇄 온도에 도달하기 위해 소요되는 시간은 30초(지점 Wa)로부터 15초(지점 Wb)로 감소된다. 즉, 용착 장치(23)의 온도 상승 시간이 단축될 수 있다.

본 실시예의 전력 제어 동작을 개략적으로 상술하였으며, 재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 상태 및/또는 용착 장치(23)의 온도의 고려시에 이루어지는 전력 제어를 후술한다.

도23은 재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 상태 및/또는 용착 장치(23)의 온도의 고려시 화상 형성 제어 회로(316)에 의해 수행되는 전력 제어 동작을 도시하는 플로우차트이다, 이 처리는 에너지 절약 모드로부터 복귀시 또는 ON 전환시 시작된다.

먼저, 단계 S401에서, 화상 형성 제어 회로(316)는 용착 장치(23)(도9 참조)에 제공된 서미스터(406)에 의해 얻어진 온도 검출값을 수신하며, 온도 검출값이 용착이 이루어질 수 있는 하한 온도(T_L) 이상인지 여부를 결정한다. 용착 장치(23)의 온도가 이미 용착이 이루어질 수 있는 하한 온도(T_L) 이상인 경우, 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 전력을 공급함으로써 용착 장치(23)를 신속히 시동하여야할 필요가 없기 때문에, 흐름은 단계 S407로 진행하여 스위치(463)의 OFF 상태를 유지함으로써 상용 전원으로부터 정상 전력(W_L)을 공급한다. 단계 S407에 이어지는 단계 S408은 부하(460)로부터 재충전가능한 전지 장치(455)를 분리시키는 단계이다. 그러나, 이 경우에, 스위치(463)가 OFF 상태로 유지되기 때문에, 이 처리는 이 상태에서 종결된다.

단계 S401에서 서미스터(406)에 의해 얻어진 온도 검출값(즉, 용착 장치(23)의 온도)이 T_L 보다 작은 것으로 결정되는 경우, 흐름은 단계 S402로 진행하여 재충전가능한 전지 장치 전압 검출 회로(457)에 의해 검출되는 재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 전압 V_c 가 전압 규제기 회로(458)에 의해 부하(460)를 구동하기 위해 필요한 전압 V_d 로 승압될 수 있는 하한 전압(V_L) 이상인지 여부를 결정한다. 재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 전압 V_c 가 V_L 보다 작은 경우, 재충전가능한 전지 장치(455)가 미충전 상태에 있다는 것이 결정되고, 흐름은 단계 S401에서 용착 장치(23)의 온도가 이미 용착이 이

루어질 수 있는 하한 온도(T_L) 이상인 것으로 결정되는 경우에서와 같이 단계 S407로 진행한다. 이는 이 미충전 상태에서 스위치(463)를 ON 전환함으로써 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 전력이 공급되는 경우에도 용착 장치의 신속한 시동에 기여할 수 없으며, 시동 동작에 대항하여 작용할 수 있기 때문이다.

단계 S402에서, 충전 전압(V_c)이 V_L 이상인 것으로 결정되는 경우, 흐름은 단계 S403으로 진행하여 재충전가능한 전지 장치(455)를 부하(460)에 접속시키도록 스위치(463)를 ON 전환한다. 따라서, 부하(460)는 재충전가능한 전지 장치(455)로부터의 전력에 의해 구동된다. 이는 상용 전원의 최대 전류에 의해 지정되는 최대 전력을 위한 잉여 용량을 생성하고, 이 잉여 용량은 상술한 바와 같이 용착 장치(23)를 위해 제공될 수 있다.

본 실시예에서, 단계 S404에서, 용착 장치(23)에 공급되는 전력이 상용 전원의 최대 전력을 위한 잉여 용량에 대응하는 전력(W_F) 만큼 증가된다. 보다 구체적으로, 이 동작은 예로서, 용착 장치(23)에 공급되는 전력의 한계값을 증가시키도록 전력(W_F)에 대응하는 양만큼 용착 제어 회로(330)의 드라이버 회로(315)의 기준 전압 V_s (326)(도9 참조)를 증가시킴으로써 실현될 수 있다. 결과적으로, 용착 장치(23)에 공급되는 전력은 상용 전원(301)으로부터의 $W_L + W_F$ 의 전력이 된다. 용착 장치(23)에 공급된 전력($W_L + W_F$)은 상용 전원(301)의 전압 범위이내의 최소 전압에 따라 설정되는 것이 바람직하다(예로서, 전압 범위가 100 내지 127V인 경우, 최소 전압은 100V이며, 이는 전압 범위의 하한 전압이다).

단계 S403 및 단계 S404에서 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 부하(460)에 전력이 공급되는 동안, 단계 S405 및 S406에서 재충전가능한 전지 장치 전압 검출 회로(457)에 의해 검출된 재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 전압(V_c)이 전압 규제기 회로(458)에 의해 부하(460)를 구동하기 위해 필요한 전압(V_d)으로 승압될 수 있는 하한 전압(V_L)으로 유지되는지 여부 및 서미스터(406)에 의해 얻어진 온도 검출값이 용착 장치(23)에 의해 용착이 이루어질 수 있는 하한 온도(T_L) 이상이 되는지 여부가 감시된다.

재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 전압(V_c)이 V_L 보다 낮아지거나(단계 S405에서 아니오)서미스터(406)에 의해 얻어진 온도 검출값(즉, 용착 장치(23)의 온도)이 T_L 이상이 되는 경우(단계 S406에서 예), 흐름은 단계 S407로 진행하여 용착 장치(23)에 공급되는 전력을 정상 전력(W_L)으로 되돌린다. 보다 구체적으로, 이 동작은 예로서, 용착 장치(23)에 공급되는 전력의 한계값을 감소시키도록, 단계 S404에서 증가되는 전력(W_F)에 대응하는 양 만큼 용착 제어 회로(330)의 드라이버 회로(315)내의 기준 전압 V_s (326)를 감소시킴으로써 실현될 수 있다.

단계 S408에서, 스위치(463)가 OFF 전환되어 재충전가능한 전지 장치(455)를 부하(460)로부터 분리시킨다. 이 처리는 그후 종결된다.

재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 상태 및/또는 용착 장치(23)의 온도의 고려에 기초한 상술한 전력 제어의 효과를 설명한다. 도26은 본 실시예와 재충전가능한 전지 장치를 사용하지 않는 종래 기술의 용착 장치에 공급되는 전력의 변화를 시간의 함수로서 도시한다. 도26을 참조하면, 그래프 262의 실선 a는 본 실시예의 용착 장치(23)에 공급되는 전력의 양을 나타내고, 그래프 263의 파선 b는 재충전가능한 전지 장치를 사용하지 않는 종래 기술의 용착 장치에 공급되는 전력의 양을 나타낸다. 부가적으로, 그래프 261의 실선 c 및 d는 각각 본 실시예의 용착 장치의 온도의 변화와 종래 기술의 용착 장치의 온도의 변화를 각 용착 장치에 대한 전력 공급 과정의 시간의 함수로서 나타낸다.

도26에 도시된 바와 같이, 용착 장치가 용착이 수행될 수 있는 하한 온도(T_L) 보다 낮은 온도로부터 시동되게 될 때, 종래의 화상 형성 장치는 용착 장치에 상용 전원으로부터 정상 전력(W_L)만을 공급받음으로써 용착 장치의 온도가 T_L 에 도달하게 하기 위해 시간 t_2 를 필요로 한다. 그러나, 본 실시예의 레이저 빔 프린터(100)는 용착 장치(23)에 공급되는 전력의 양이 W_F 만큼 감소되기 때문에, 용착 장치의 온도를 T_L 에 도달하게 하기 위해, t_2 보다 짧은 시간 t_1 을 소요한다.

용착 장치의 온도 및/또는 충전 상태의 고려에 기초한 전력 제어에서, 부하(460)로부터 재충전가능한 전지 장치(455)를 분리시키기 위한 조건은 단계 S406에서와 같이 용착 장치(23)의 온도가 용착이 이루어질 수 있는 하한 온도 보다 높아지는 것이다. 그러나, 용착 장치(23)에 공급된 전력, 온도 증가/감소 및 시간 사이의 관계가 미리 알려져 있는 경우에, 단계 S406에서의 조건 대신, 공급되는 전력의 총량 또는 경과 시간에 기초하여 조건이 설정될 수 있다.

상술된 바와 같이, 재충전가능한 전지 장치(455)가 레이저 빔 프린터(100)내에 제공되며, 전력은 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 용착 장치(23)가 아닌 모터 같은 부하(460)로 공급된다. 이는 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 전력 공급 동안 잉여 용량에 대응하는 양 만큼 용착 장치(23)에 공급되는 전력의 한계값을 증가시킬 수 있게 한다. 이 잉여 전력을 용착 장치(23)를 위한 시동 전력으로서 효과적으로 사용함으로써, 용착 장치(23)의 시동 시간이 단축될 수 있다. 부가적으로, 용착 장치(23)가 주 가열기 및 보조 가열기 같은 복수의 열원을 포함할 필요가 없기 때문에, 용착 장치의 배열이 단순화될 수 있다. 부가적으로, 인쇄 속도 등 같은 성능 또는 화상 형성 장치의 배열에 따라 온-디멘드 용착이 이행될 수 있다.

본 발명의 제1 실시예를 상술하였다. 다수의 다른 실시예가 후술될 것이다. 이들 실시예 각각에서 화상 형성 장치의 개략적인 구조, 각 구성요소의 배열 및 그 동작은 제1 실시예의 것들과 거의 동일하지만, 급전 제어 시스템의 배열에서 제1 실시예로부터 특징적 차이를 나타낸다. 따라서, 하기의 실시예는 제1 실시예를 설명하기 위해 사용된 것들과 동일한 도면을 참조로 설명될 것이다. 부가적으로, 새로운 도면에 관하여, 제1 실시예와 공통적인 구성요소는 제1 실시예와 동일한 참조번호로 표시하고, 그 설명은 생략한다. 즉, 제1 실시예의 것들과 다른 기타 실시예의 구성요소 또는 동작이 후술된다.

[제2 실시예]

도13은 제2 실시예의 레이저 빔 프린터(100)의 급전 제어 시스템의 배열을 도시하는 블록도이다. 본 실시예는 전류 검출 회로(471)가 스위칭 전원 회로(470)의 입력측(1차측)에 제공된 점이 제1 실시예(도3)와 다르다. 전류 검출 회로(471)에 의해 검출된 전류는 상용 전원(301)으로부터 부하(460)에 공급되는 전력에 대응하는 물리량이다.

전류 검출 회로(471)는 스위칭 전원 회로(470)내에 흐르는 입력 전류의 루트 평균 자승값 또는 평균값을 검출하며, 이 검출값을 예로서, 아날로그 신호로서, 화상 형성 제어 회로(316)내의 CPU(미도시)의 A/D 포트에 전송한다.

화상 형성 제어 회로(316)는 전류 검출 회로(471)로부터의 전류 검출 결과에 따라 용착 제어 회로(330)의 기준 전압 V_s (326)(도9)를 변경하고, 그에 의해, 전력 한계값을 사전결정된 값으로 변경한다.

제1 실시예에서, 전력 한계값의 변화 정도는 부하(460)에 의해 소비되는 최대 전력에 부가하여, 부하(460)의 변동, 시간에 걸친 변화 등을 고려하여 미리 결정되어야만 한다. 그러나, 일반적으로, 부하의 전력 소비는 추정될 수 있는 이 부하의 최대 전력 소비에 좀처럼 도달하지 않는다. 화상 형성 장치에서, 부하의 전력 소비는 추정된 최대 전력 소비 보다 충분히 낮다. 최대 전력 소비와 실제 전력 소비 사이에 편차가 존재하는 경우, 전력의 편차는 잉여 전력으로서 간주될 수 있다. 따라서, 스위치(463)가 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 부하(460)로 전력을 공급하기 위해 단혀져 있는 동안, 추정된 최대 전력 소비와 부하(460)에 의해 실제 소비되는 전력 사이의 편차가 전류 검출 회로(471)에 의해 얻어지는 전류 검출 결과에 기초하여 산출된다. 그후, 용착 제어 회로(330)의 전력 한계값은 대응 잉여 전력만큼 증가될 수 있다. 부가적으로, 전류 검출 회로(471)에 의해 얻어진 검출 신호가 아날로그 신호이기 때문에, 아날로그 값에 대응하는 전력 한계값이 미리 표의 형태로 준비되는 경우, 화상 형성 제어 회로(316)는 표를 참조함으로써 용착을 위한 전력 한계값을 선택할 수 있다.

상기 설명으로부터 명백한 바와 같이, 부하(460)에 의해 소비되는 전력이 작을 때(모터 토크가 작음), 부하(460)에 의해 소비되는 전력이 보다 작아질 때 용착 장치(23)에 보다 많은 전력이 공급될 수 있기 때문에, 용착 장치(23) 시동시(ON 전환시), 보다 더 최적의 전력 공급이 이루어질 수 있다.

도14는 상용 전원(301)의 전압을 검출하는 전압 검출 회로(482)가 전류 검출 회로(471) 대신 스위칭 전원 회로(470)의 입력측에 제공되는 본 실시예에 대한 변형예를 도시한다. 전압 검출 회로(482)에 의해 검출된 전압은 상용 전원(301)으로부터 부하(460)에 공급되는 전력에 대응하는 물리량이다.

전압 검출 회로(482)는 상용 전원(301)의 전압의 평균값 또는 루트 평균 자승값을 검출하며, 검출값을 예로서, 아날로그 신호로서 화상 형성 제어 회로(316)내의 CPU(미도시)의 A/D 포트에 전송한다. 화상 형성 제어 회로(316)는 전압 검출 회로(482)에 의해 얻어진 전압 검출 결과에 따라 용착 제어 회로(330)의 기준 전압 V_s (326)를 변경하여 전력 한계값을 사전결정된 값으로 변경한다.

비록, 레이저 빔 프린터(100)가 사용되는 각국에서 지정된 표준에 의존하지만, 일반적으로, 상용 전원(301)의 한계 전력은 전류값에 의해 지정된다. 15A 까지의 전류를 공급할 수 있는 상용 전원이 있는 것으로 가정한다. 이 경우, 상용 전원 전압값이 증가할 때, 보다 큰 전력이 공급될 수 있다. 부가적으로, 2차측상에서 소비되는 전력이 일정한 것으로 가정하면, 스위칭 전원의 입력측(1차측)에 흐르는 전류는 입력 전압이 감소할 때, 그와 함께 증가한다. 결과적으로, 용착 장치측에 공급될 수 있는 전류(전력)가 감소한다.

제1 실시예에서와 같이 입력 전압을 검출하기 위한 수단을 갖지 않는 배열에서, (1) 입력 전압 범위내의 상용 전원의 최대 공급 전류(전력) 및 (2) 용착 장치(23)내의 전력 한계값 결정의 파라미터로서 간주될 수 있는 입력 전압의 변화에 따른 스위칭 전원의 전류의 변화를 고려하여 상용 전원으로부터 공급될 수 있는 최대 전류를 초과하지 않도록, 전력 한계값이 입력 전압 범위내에서 미리 용착 제어 회로(330)에 설정될 필요가 있다. 즉, 이 제어는 입력 전압에 의존하는 상용 전원의 최대 공급 전류(전력)에 관하여 충분한 잉여 용량을 갖는 상태로 수행된다.

도14에 도시된 바와 같이, 입력 전압(상용 전원 전압)을 검출하기 위해 전압 검출 회로(482)를 가지는 배열에서, 상기 파라미터 (1) 및 (2)와 검출된 입력 전압의 아날로그값에 대응하는 최적의 용착 전력 한계값을 포함하는 데이터 표가 미리 제공될 수 있다. 따라서, 전압 검출 회로(482)에 의해 검출된 입력 전압(상용 전원 전압)에 기초하여 표를 참조함으로써 입력 전압의 변동에 의해 영향받지 않고 시동시(ON 전환시) 용착 장치(23)에 보다 최적의 전력이 공급될 수 있다.

도14에 도시된 배열에 기초한 전력 제어의 예를 후술한다.

도24는 본 실시예의 화상 형성 제어 회로(316)에 의한 전력 제어 동작을 도시하는 플로우차트이다. 이 처리는 에너지 절약 모드로부터 복귀시 또는 ON 전환시 시작된다.

먼저, 단계 S701에서, 화상 형성 제어 회로(316)는 용착 장치(23)내에 제공된 서미스터(406)(도9 참조)로부터 온도 검출값을 수신하고, 온도 검출값이 용착이 수행될 수 있는 하한 온도(T_L) 이상인지 여부를 판정한다. 용착 장치(23)의 온도가 이미 용착이 이루어질 수 있는 하한 온도(T_L) 이상인 경우, 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 전력을 공급함으로써 용착 장치(23)를 신속히 시동할 필요가 없기 때문에, 흐름은 단계 S708로 진행하여 스위치(463)의 상태를 OFF로 유지함으로써 상용 전원(301)으로부터 정상 전력(W_L)을 공급한다. 단계 S708에 이어지는 단계 S709는 부하(460)로부터 재충전가능한 전지 장치(455)를 분리시키는 단계이다. 그러나, 이 경우, 스위치(463)가 OFF 상태로 유지되어 있기 때문에, 이 처리는 이 상태에서 종결된다.

단계 S701에서, 서미스터(406)에 의해 얻어지는 온도 검출값(즉, 용착 장치(23)의 온도)이 T_L 미만이라고 판정한 경우, 흐름은 단계 S702로 진행하여 재충전가능한 전지 장치 전압 검출 회로(457)에 의해 검출되는 재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 전압(V_c)이 전압 규제기 회로(458)에 의해 부하(460)를 구동하기 위해 필요한 전압(V_d)으로 승압될 수 있는 하한 전압(V_L) 이상인지 여부를 판정한다. 재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 전압(V_c)이 V_L 미만인 경우, 재충전가능한 전지 장치(455)가 미충전 상태라는 것이 결정되고, 용착 장치(23)의 온도가 이미 용착이 수행될 수 있는 하한 온도(T_L) 이상이라는 것이 단계 S701에서 결정되는 경우와 같이, 흐름은 단계 S708로 진행한다.

단계 S702에서, 충전 전압(V_c)이 V_L 이상인 것으로 결정되는 경우, 흐름은 단계 S703으로 진행하여, 재충전가능한 전지 장치(455)를 부하(460)에 접속하도록 스위치(463)를 ON 전환한다. 따라서, 부하(460)는 재충전가능한 전지 장치(455)로부터의 전력에 의해 구동된다.

단계 S704에서, 화상 형성 제어 회로(316)는 전압 검출 회로(482)에 의해 검출되는 상용 전원 전압을 받아들인다. 화상 형성 제어 회로(316)는 미리 내부 메모리(미도시)에 상용 전원(301)의 전압과 용착 장치(23)에 공급되는 전력 증가 사이의 대응성을 설명하는 표를 저장하고 있다. 이 표에는 예로서, 용착 장치(23)에 공급되는 전력 증가(W_1 내지 W_n)가 사전결정된 전압 범위(예로서, 100 내지 127V)내의 V_1 내지 V_n 에 대응하여 기술되어 있다. 단계 S705에서, 화상 형성 제어 회로(316)는 이 표를 참조하여, 단계 S704에서 검출된 상용 전원 전압 V_x ($V_x = V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$)에 대응하는 전력 W_x ($W_x = W_1, W_2, W_3, \dots, W_n$) 만큼 용착 장치(23)에 공급되는 전력을 증가시킨다. 보다 구체적으로, 이 동작은 예로서, 용착 장치(23)에 공급되는 전력의 한계값을 증가시키도록 전력(W_x)에 대응하는 양 만큼 용착 제어 회로(330)의 드라이버 회로(315)내의 기준 전압 V_s (326)(도9 참조)를 증가시킴으로써 실현될 수 있다.

단계 S703 내지 S705에서 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 부하(460)로 전력이 공급되는 동안, 단계 S706 및 S707에서 재충전가능한 전지 장치 전압 검출 회로(457)에 의해 검출되는 재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 전압(V_c)이 전압 규제기 회로(458)에 의해 부하(460)를 구동하기 위해 필요한 전압(V_d)으로 승압될 수 있는 하한 전압(V_L)에서 유지되는지 여부 및 서미스터(406)에 의해 얻어진 온도 검출값이 용착 장치(23)에 의해 용착이 이루어질 수 있는 하한 온도(T_L) 이상이 되는지 여부가 감시된다.

재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 전압(V_c)이 V_L (단계 S706의 아니오) 보다 낮아지거나, 서미스터(406)에 의해 얻어진 온도 검출값(즉, 용착 장치(23)의 온도)이 T_L 이상이 되는 경우(단계 S707의 예), 흐름은 단계 S708로 진행하여 용착 장치(23)에 공급되는 전력을 정상 전력으로 되돌린다. 보다 구체적으로, 이 동작은 예로서, 용착 장치(23)에 공급되는 전력의 한계값을 감소시키도록 단계 S705에서 증가되는 공급 전력인 전력(W_x)에 대응하는 양 만큼 용착 제어 회로(330)의 드라이버 회로(315)내의 기준 전압 V_s (326)(도9 참조)를 감소시킴으로써 실현될 수 있다.

단계 S709에서, 스위치(463)는 OFF 전환되어 부하(460)로부터 재충전가능한 전지 장치(455)를 분리한다. 이 처리는 그 후 종결된다.

도15는 상용 전원(301)으로부터 부하(460)에 공급되는 전력을 검출하는 전력 검출 회로(483)가 전류 검출 회로(471) 대신 스위칭 전원 회로(470)의 입력측(1차측)상에 제공되는 본 실시예에 대한 다른 변형예를 도시한다.

전력 검출 회로(483)는 스위칭 전원 회로(470)의 입력측(1차측)상의 전력의 평균값 또는 루트 평균 자승값을 검출하고, 검출값을 예로서, 아날로그 신호로서, 화상 형성 제어 회로(316)의 CPU(1도시)의 A/D 포트에 전송한다. 전력이 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 공급되는 동안, 화상 형성 제어 회로(316)는 전력 검출 회로(483)에 의해 얻어진 전력 검출 결과에 따라 용착 제어 회로(330)의 기준 전압 V_s (326)를 변경하고, 그에 의해, 전력 한계값을 사전결정된 값으로 변경한다.

상술된 전류 검출 회로(471) 및 전압 검출 회로(481) 양자 모두가 전력 검출 회로(483) 대신 제공될 수 있으며, 화상 형성 제어 회로(316)는 이들 회로에 의해 각각 검출된 전류값 및 전압값으로부터 전력을 연산할 수 있다.

스위칭 전력 공급 회로(470)내의 입력측 전력에 대응하는 전력 한계값이 데이터 표의 형태로 준비되는 경우, 화상 형성 제어 회로(316)는 전력값에 대응하는 표내의 한계값을 참조함으로써, 전력 검출 회로(483)에 의해 검출되는 전력값에 기초하여 용착을 위한 전력 한계값을 선택할 수 있다.

[제3 실시예]

도16은 제3 실시예에 따른 레이저 빔 프린터(100)의 급전 제어 시스템의 배열을 도시하는 블록도이다. 본 실시예는 스위칭 전원 회로(470)의 입력측(1차측) 대신 용착 제어 회로(330)의 입력측에 전력 검출 회로(484)가 제공되는 점이 제2 실시예에 대한 제3 변형예(도15)와 다르다. 전력 검출 회로(484)에 의해 검출되는 전력은 상용 전원(301)으로부터 용착 장치(23)에 공급되는 전력이다.

전력 검출 회로(484)는 용착 제어 회로(330)의 입력측(1차측)상의 전력의 평균값 또는 루트 평균 자승값을 검출하며, 검출값을 예로서, 아날로그 신호로서, 화상 형성 제어 회로(316)의 CPU(미도시)의 A/D 포트에 전송한다. 전력이 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 공급되는 동안, 화상 형성 제어 회로(316)는 전력 검출 회로(484)에 의해 얻어진 전력 검출 결과에 따라 용착 제어 회로(330)의 기준 전압 V_s (326)(도9)를 변경한다.

도14에 도시된 전압 검출 회로(482)가 전력값을 검출하기 위해 전력 검출 회로(484) 대신 제공될 수 있으며, 화상 형성 제어 회로(316)는 전류 트랜스포머(311)에 의해 검출된 스위칭 전류값 및 전압값으로부터 전력을 연산할 수 있다는 것을 주의하여야 한다.

용착 제어 회로(330)의 입력측 전력에 대응하는 전력 한계값이 데이터 표의 형태로 준비되는 경우, 화상 형성 제어 회로(316)는 전력값에 대응하는 표내의 한계값을 참조함으로써, 전력 검출 회로(484)에 의해 검출된 전력값에 기초하여 용착을 위한 전력 한계값을 선택할 수 있다.

[제4 실시예]

도17은 제4 실시예에 따른 레이저 빔 프린터(100)의 급전 제어 시스템의 배열을 도시하는 블록도이다. 본 실시예는 상용 전원(301)의 전류를 검출하기 위해 스위칭 전원 회로(470)의 입력측(1차측)으로의 분기점 이전 스테이지에 전류 검출 회로(485)가 제공되는 점이 제2 실시예(도13)와 다르다. 전류 검출 회로(485)에 의해 검출된 전류는 상용 전원(301)의 전력에 대응하는 물리량이다.

전류 검출 회로(485)는 상용 전원(301)내에 흐르는 입력 전류의 평균값 또는 루트 평균 자승값을 검출하며, 검출값을 예로서, 아날로그 신호로서, 화상 형성 제어 회로(316)의 CPU(미도시)의 A/D 포트에 전송한다. 화상 형성 제어 회로(316)는 전류 검출 회로(485)에 의해 얻어진 전류 검출 결과에 따라 용착 제어 회로(330)의 기준 전압 $V_s(326)$ 를 변경하고, 그에 의해, 전력 한계값을 사전결정된 값으로 변경한다.

비록, 레이저 빔 프린터(100)가 사용되는 각국에서 지정된 표준에 의존하지만, 일반적으로, 상용 전원(301)의 한계 전력은 전류값에 의해 지정된다. 15A 까지의 전류를 공급할 수 있는 상용 전원이 있다고 가정한다. 이 경우, 상용 전원 전압값이 증가할 때, 보다 큰 전력이 공급될 수 있다. 즉, 본 실시예에서와 같이 전류 검출 회로(485)를 사용하여 상용 전원(301)내에서 흐르는 전류를 검출함으로써, 보다 최적의 용착 전력 제어가 수행될 수 있다.

전류 검출 회로(485)에 의해 검출된 전류값을 감시하는 동안, 화상 형성 제어 회로(316)는 검출된 전류의 최대 전류값이 상용 전원(301)에 의해 공급될 수 있는 15A의 전류내에 들게 하도록 실시간으로 용착 전력 한계값을 제어한다. 보다 구체적으로, 용착의 시동시, 화상 형성 제어 회로(316)는 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 부하(460)에 전력을 공급하도록 스위치(463)를 ON 전환하며, 최대 전류값이 15A를 초과하는 것을 방지하도록 사전결정된 전력 한계값을 설정한다. 그후, 화상 형성 제어 회로(316)는 상용 전원(301)으로부터 공급될 수 있는 전류(전력)와 전류 검출 회로(485)에 의해 검출되는 최대 전류값 사이의 편차에 대응하는 전력 만큼 용착 전력 한계값을 증가시킨다. 이는 최적의 용착 전력 제어를 수행할 수 있게 한다.

도25는 본 실시예의 화상 형성 제어 회로(316)에 의한 전력 제어 동작을 도시하는 플로우차트이다. 이 처리는 에너지 절약 모드로부터 복귀시 또는 ON 전환시 시작된다.

먼저, 단계 S901에서, 화상 형성 제어 회로(316)는 용착 장치(23)(도9 참조)에 제공되는 서미스터(406)로부터 온도 검출값을 수신하고, 온도 검출값이 용착이 이루어질 수 있는 하한 온도(T_L) 이상인지 여부를 판정한다. 용착 장치(23)의 온도가 이미 용착이 수행될 수 있는 하한 온도(T_L) 이상인 경우, 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 전력을 공급함으로써 용착 장치(23)를 신속히 시동할 필요가 없기 때문에, 흐름은 단계 S908로 진행하여 스위치(463)의 OFF 상태를 유지함으로써 상용 전원(301)으로부터 정상 전력(W_L)을 공급한다. 단계 S908에 이어지는 단계 S909는 부하(460)로부터 재충전가능한 전지 장치(455)를 분리시키는 단계이다. 그러나, 이 경우에, 스위치(463)가 OFF 상태로 유지되고 있기 때문에, 이 처리는 이 상태에서 종결된다.

단계 S901에서, 서미스터(406)에 의해 얻어진 온도 검출값(즉, 용착 장치(23)의 온도)이 T_L 보다 작은 것으로 판정된 경우, 흐름은 단계 S902로 진행하여 재충전가능한 전지 장치 전압 검출 회로(457)에 의해 검출된 재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 전압(V_c)이 전압 규제기 회로(458)에 의해 부하(460)를 구동하기 위해 필요한 전압(V_d)으로 승압될 수 있는 하한 전압(V_L) 이상인지 여부를 판정한다. 재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 전압(V_c)이 V_L 보다 작은 경우, 재충전가능한 전지 장치(455)가 미충전 상태에 있다는 것이 판정되고, 흐름은 단계 S901에서 용착 장치(23)의 온도가 이미 용착이 수행될 수 있는 하한 온도(T_L) 이상인 것으로 판정된 경우와 같이 단계 S908로 진행한다.

단계 S902에서 충전 전압(V_c)이 V_L 이상인 경우, 흐름은 단계 S903으로 진행하여 재충전가능한 전지 장치(455)를 부하(460)에 접속하도록 스위치(463)를 ON 전환한다. 따라서, 부하(460)는 재충전가능한 전지 장치(455)로부터의 전력에 의해 구동된다.

단계 S904에서, 화상 형성 제어 회로(316)는 전류 검출 회로(485)에 의해 검출된 상용 전원(301)으로부터의 전류(I_p)를 수신하고, 전류(I_p)가 상용 전원(301)의 전류 상한값(I_{max})(예로서, 15A) 미만인지 여부를 감시한다. 전류(I_p)가 I_{max} 미만인 것으로 확인되는 경우, 흐름은 단계 S905로 진행하여 용착 장치(23)에 공급되는 전력을 δ_w 만큼 증가시킨다. 보다 구체적으로, 이 동작은 용착 장치(23)에 공급되는 전력의 한계값을 증가시키도록 전력 δ_w 에 대응하는 양 만큼 용착 제어 회로(330)의 드라이버 회로(315)의 기준 전압 $V_s(326)$ (도9 참조)를 증가시킴으로써 실현될 수 있다. 이 동작의 결과로서, 용착 장치(23)에 공급되는 전력은 전력 $W_L + \delta_w$ (여기서, W_L 은 상용 전원(301)으로부터의 정상 전력)이다. 그후, 흐름은 단계 S907로 진행하여, 서미스터(406)에 의해 얻어진 온도 검출값이 용착 장치(23)가 용착을 수행할 수 있는 하한 온도(T_L) 이상이 되는지 여부를 점검한다. 서미스터(406)에 의해 얻어진 온도 검출값이 T_L 미만인 경우(단계 S907에서 아니오), 흐름은 단계 S904로 복귀하여 처리를 반복한다.

단계 S904, S905 및 S907의 상기 처리 루프가 x회 반복될 때, 용착 장치(23)에 공급된 전력은 상용 전원(301)으로부터의 정상 전력(W_L) 보다 $x \cdot \delta_W$ 만큼 커진다. 이 처리 루프가 x회 반복된 이후, $I_P < I_{max}$ 의 조건이 단계 S904에서 충족되지 않는 경우, 흐름은 S906으로 진행하여 용착 장치(23)에 공급되는 전력을 $W_L + x \cdot \delta_W$ 로 유지한다. 그후, 흐름은 단계 S907로 진행한다.

서미스터(406)에 의해 얻어지는 온도 검출값이 T_L 이상이 되는 경우(단계 S907의 예), 흐름은 단계 S908로 진행하여 용착 장치(23)에 공급되는 전력을 정상 전력(W_L)으로 되돌린다. 보다 구체적으로, 이 동작은 용착 제어 회로(330)의 드라이버 회로(315)내의 기준 전압 $V_s(326)$ (도9 참조)가 단계 S905 내지 S907의 루프를 x회 반복함으로써 얻어진 전력 증가($x \cdot \delta_W$) 만큼 감소되도록 하여 용착 장치(23)에 공급되는 전력의 한계값을 감소시킴으로써 실현된다.

그후, 스위치(463)는 단계 S909에서 OFF 전환되어 부하(460)로부터 재충전가능한 전지 장치(455)를 분리시키고, 이 처리가 종결된다.

상기 전력 제어에 따라, 상용 전원(301)내의 전류(I_P)가 검출되고, 용착 장치(23)에 공급되는 전력은 검출 결과에 따라 제어된다. 이는 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 부하(460)로 공급되는 전력에 독립적으로 상용 전원을 효과적으로 사용할 수 있게 한다. 따라서, 용착 장치(23)는 용착을 수행할 수 있는 상태로 보다 신속히 시동될 수 있다.

상술한 전력 제어의 경우에, 재충전가능한 전지 장치(455)의 전압을 검출하는 단계에 대한 설명이 없다. 그러나, 재충전가능한 전지 장치(455)의 전압은 재충전가능한 전지 장치(455)내에 고장이 발생하거나, 재충전가능한 전지 장치의 용량이 감소하여 출력의 급격한 강하를 초래할 때, I_P 가 I_{max} 를 초과하는 것을 방지하기 위한 제어를 용이하게 하기 때문에, 재충전가능한 전지 장치(455)의 전압은 사전결정된 타이밍으로 검출되는 것이 바람직하다.

도 18은 상용 전원(301)의 전력을 검출하기 위해, 스위칭 전원 회로(470)의 입력측(1차측)에 대한 분기점 이전의 스테이지에서 전류 검출 회로(485) 대신 전력 검출 회로(486)가 제공되는 본 실시예에 대한 변형예를 도시한다.

전력 검출 회로(486)는 용착 제어 회로(330)의 입력측(1차측)상의 전력의 평균값 또는 루트 평균 자승값을 검출하며, 검출값을 예로서, 아날로그 신호로서 화상 형성 제어 회로(316)의 CPU(미도시)에 전송한다. 화상 형성 제어 회로(316)는 전력 검출 회로(486)에 의해 얻어진 전력 검출 결과에 따라 용착 제어 회로의 기준 전압 $V_s(326)$ (도9)를 변경하고, 그에 의해, 전력 한계값을 사전결정된 값으로 변경한다.

상술된 전류 검출 회로(485) 및 전압 검출 회로(482) 양자 모두가 전력 검출 회로(486) 대신 제공될 수 있으며, 화상 형성 제어 회로(316)는 이들 회로에 의해 각각 검출되는 전류값 및 전압값으로부터 전력을 연산할 수 있다.

용착 제어 회로(330)의 입력측 전력에 대응하는 전력 한계값이 데이터 표의 형태로 준비되는 경우에, 화상 형성 제어 회로(316)는 전력값에 대응하는 표의 한계값을 참조함으로써, 전력 검출 회로(486)에 의해 검출되는 전력값에 기초하여, 용착을 위한 전력 한계값을 선택할 수 있다.

[제5 실시예]

상술된 각 실시예에서, 전자 유도 가열 시스템의 용착 장치(23)가 사용된다. 그러나, 다른 시스템에 기초한 용착 장치도 사용될 수 있다. 제5 실시예에서, 세라믹 시트 가열기 시스템에 기초한 용착 장치를 설명한다.

도19는 본 실시예에 다른 세라믹 시트 가열기 시스템에 기초한 용착 장치(600)의 단면 구조를 도시하는 도면이다.

참조 번호 610은 스테이(stay)를 나타낸다. 스테이(610)는 노출 상태로 세라믹 가열기(640)를 지지하면서 U형 단면을 가지는 주 본체부(610)와, 주 본체부에 대면하는 가압 롤러(620)를 향해 주 본체부를 가압하는 가압부(613)로 구성된다. 이 경우에, 세라믹 시트 가열기는 물림부측상에 또는 물림부의 대향 측부(후술됨)상에 배치된 가열기를 가질 수 있다. 참조 번호 614는 원형 단면을 가지면서 스테이(610)상에 설치되는 내열성 막(이하, 단순히 "막"이라 지칭됨)을 나타낸다.

가압 롤러(620)는 가압 롤러(620)와 세라믹 가열기(640) 사이에 막(614)이 클램핑된 상태로 압력 접촉 물림부(용착 물림부)를 형성하며, 또한, 막(614)을 회전/구동하기 위한 막 외면 접촉 구동 수단으로서도 기능한다. 막 구동 롤러/가압 롤러

(620)는 코어형 바아(620a), 실리콘 고무 등으로 이루어진 탄성층(620b) 및 최외부층이면서, 세라믹 가열기(640)의 표면과 밀접하는 필리츠층(620c)으로 구성되며, 막(614)은 지지 수단/편의 수단(미도시)으로부터의 사전결정된 압력으로 그들 사이에 클램핑된 상태가 된다. 가압 롤러(620)는 막(614)의 외면과의 마찰력으로 막(614)에 이송력을 제공하도록 모터(M)에 의해 회전/구동된다.

도20a 및 20b는 세라믹 시트 가열기(640)의 구조의 특정 예를 도시하는 도면이다. 도 20a는 세라믹 시트 가열기(640)의 단면도이다. 도 20b는 가열 요소(601)가 형성되는 표면을 도시한다.

세라믹 시트 가열기는 SiC, AlN, Al₂O₃ 등으로 이루어진 세라믹 기반 절연 기관(607), 페이스트 인쇄 등에 의해 절연 기관 표면에 형성된 가열 요소(601), 유리 등으로 이루어져 가열 요소를 보호하는 보호층(606)으로 구성된다. 세라믹 시트 가열기의 온도를 검출하는 온도 검출 소자로서 기능하는 서미스터(605) 및 과도한 온도 상승을 방지하기 위한 수단, 예로서, 온도 퓨즈(602)가 보호층상에 배열된다. 서미스터(605)는 가열 요소(601)로부터 절연 거리를 보증할 수 있는 높은 파손 전압을 가지는 절연체를 통해 배치된다. 과도한 온도 상승을 방지하기 위한 수단으로서, 온도 퓨즈 대신, 서모스위치 등이 사용될 수 있다.

가열 요소(601)는 전력 수신시 열을 발생하는 부분, 가열부에 연결된 전도부(603) 및 커넥터를 통해 전력이 공급되는 전극부(604)로 구성된다. 가열 요소(601)는 프린터를 통과할 수 있는 최대 인쇄폭(LF)과 거의 같은 길이를 갖는다. AC 전원의 HOT측 단자는 온도 퓨즈(602)를 통해 두 개의 전극부(604) 중 하나에 접속된다. 전극부는 AC 전원의 NEUTRAL 단자에, 그리고, 가열 요소를 제어하는 트라이액(639)에 접속된다.

도21은 본 실시예의 용착 제어 회로(630)의 배열을 도시하는 도면이다. 용착 제어 회로 630은 세라믹 시트 가열기 시스템에 기초하지만, 도3에 도시된 용착 제어 회로(330)로 대체될 수 있다.

본 실시예에 따른 레이저 빔 프린터(100)는 세라믹 시트 가열기(640)의 가열 요소(601)가 열을 발열하게 하도록 상용 전원(301)으로부터 AC 필터(미도시)를 통해 세라믹 시트 가열기(640)의 가열 요소(601)에 전력을 공급한다. 가열 요소(601)에 대한 이 전력 공급은 트라이액(639)에 의해 제어된다. 저항(631 및 632)은 트라이액(639)을 위한 바이어스 저항이다. 포토트라이액 커플러(633)는 2차측으로부터 1차측을 격리시키기 위한 기기이다. 포토트라이액 커플러(633)의 발광 다이오드가 여기될 때, 트라이액(639)이 ON 전환된다. 저항(634)은 포토트라이액내의 전류를 제한하기 위한 저항이며, 트랜지스터(635)에 의해 ON/OFF 전환된다. 트랜지스터(635)는 드라이버 회로(650) 및 저항(636)을 통해 화상 형성 제어 회로(316)로부터 전송된 ON 신호에 따라 동작한다. 드라이버 회로(650)는 전류 루트 평균 자승 검출 회로(652), 발진 회로(655), 비교기(653), 기준 전압 V_s(654) 및 클록 생성 유닛(651)으로 구성된다.

AC 전력은 AC 필터(미도시)를 통해 제로-크로싱 검출 회로(618)에 입력된다. 제로-크로싱 검출 회로(618)는 펄스 신호를 사용하여 클록 생성 유닛(651)에 상용 전원(301)의 전압이 임계치 미만이 되었다는 것을 통지한다. 클록 생성 유닛(651)으로 전송된 이 신호는 이하 ZEROX 신호라 지칭한다. 클록 생성 유닛(651)은 ZEROX 신호의 펄스의 에지를 검출한다.

서미스터(605)에 의해 검출된 온도는 저항(637) 및 서미스터(605)에 의해 얻어진 분할된 전압으로서 검출되며, A/D-변환시 화상 형성 제어 회로(316)에 TH 신호로서 입력된다. 세라믹 시트 가열기(640)의 온도는 화상 형성 제어 회로(316)에 의해 TH 신호로서 감지된다. 화상 형성 제어 회로(316)에서 설정된 세라믹 시트 가열기의 설정 온도와 이 온도의 비교에 의해 얻어진 결과는 PWM에 의해, 또는 화상 형성 제어 회로(316)의 D/A 포트로부터의 아날로그 신호를 사용함으로써, 클록 생성 유닛(651)에 전송된다. 클록 생성 유닛(651)은 화상 형성 제어 회로(316)로부터 전송된 신호에 기초하여 세라믹 시트 가열기의 구성요소로서의 가열 요소(601)에 공급되도록 전력을 산출하며, 이를 공급될 전력에 대응하는 위상각(θ)으로 변환한다(위상 제어). 제로-크로싱 검출 회로(618)는 ZEROX 신호를 클록 생성 유닛(651)에 출력한다. 클록 생성 유닛(651)은 ON 신호를 트랜지스터(635)에 동기 전송하여 가열기(640)를 사전결정된 위상각(θ_a)으로 여기한다.

도22는 가열기가 여기되는 동안 나타나는 파형을 도시한다. ZEROX 신호는 화상 형성 제어 회로(316)에 전송되는 상용 전원 주파수(50Hz)에 의해 결정되는 주기 T(=1/50sec)를 갖는 반복 펄스이다. 각 펄스의 중앙부는 상용 전력과 전압이 0V가 되는 시기(제로-크로싱)의 위상(0° 및 180°)을 나타낸다. 화상 형성 제어 회로(316)는 제로-크로싱 타이밍 이후 사전결정된 타이밍에 트라이액(639)을 ON 전환하기 위해 ON 신호를 전송하고 상용 전원 전압(사인파)의 반파의 사전결정된 위상각(θ_a)으로 가열 요소(가열기)(601)의 여기를 시작하도록 제어를 수행한다. 트라이액(639)은 다음 제로-크로싱 타이밍에 OFF 전환되고, 가열 요소(601)가 다음 반파의 위상각(θ_a)에서 ON 신호에 의해 여기되기 시작한다. 다음 제로-크로싱 타이밍에, 가열 요소(601)는 OFF 전환된다. 가열 요소(601)가 저항 소자이기 때문에, 가열 요소의 두 단자를 가로질러

인가되는 전압의 파형은 내부에 흐르는 전류의 것과 같아진다. 도22에 도시된 바와 같이, 전류는 하나의 주기내에서 대칭적인 양 및 음 파형을 나타낸다. 가열기에 공급되는 전력이 증가될 때, 제로-크로싱 지점에 관한 ON 신호의 전송 타이밍이 빨라진다. 가열기에 공급된 전력이 감소될 때, 제로-크로싱 지점에 관한 ON 신호의 전송 타이밍은 느려진다. 세라믹 시트 가열기(640)의 온도는 일 주기 또는 필요에 따라 복수의 주기 동안 이 제어를 수행함으로써 제어된다.

도21의 참조 번호 625는 용착 장치(600)의 세라믹 시트 가열기(640)내에 흐르는 전류를 검출하기 위한 전류 트랜스포머를 나타낸다. 전류 트랜스포머(625)에 의해 검출된 전류의 루트 평균 자승값은 전류 루트 평균 자승값을 검출하는 IC 등으로 구성된 전류 루트 평균 자승 회로(652)에 의해 측정된다. 검출된 전류(전압)값은 비교기(653)의 양의 입력 단자로 전송된다. 그후, 비교기(653)는 두 값을 비교한다. 전류 검출값이 기준 전압 V_s (654) 보다 큰 경우, 비교기(653)는 클록 생성 유닛(651)에 결과 정보를 출력하여, 제로-크로싱 타이밍과 ON 신호의 전송 시간이 사전결정된 시간(사전결정된 위상각) 이상이 되게 하여 가열기내에 흐르는 전류가 기준 전압 V_s (654)에 대응하는 전류 이상이 되는 것을 방지한다. 상술한 방식으로, 화상 형성 제어 회로(316)는 항상 전류를 감시하고, 검출된 평균 전류로부터 가열기내에 흐르는 전류가 사전결정된 최대 루트 평균 자승 전류를 초과하지 않는 위상 각도를 결정하며, 그에 의해, 세라믹 시트 가열기(640)에 공급될 최대 전력을 제어한다.

화상 형성 제어 회로(316) 등의 고장으로 인해, 가열 요소가 열적 폭주를 나타내고, 온도 퓨즈(602)의 온도가 사전결정된 온도 이상으로 상승하는 경우, 온도 퓨즈(602)가 개방된다. 온도 퓨즈(602)가 개방될 때, 세라믹 시트 가열기(640)로의 전류 경로는 가열 요소(601)의 여기를 중단하도록 차단되며, 그에 의해, 고장의 발생시 보호를 제공한다.

상기 배열에서, 본 실시예에서, 하기의 전력 제어가 수행된다.

레이저 빔 프린터(100)가 대기 상태에 있거나, 재충전가능한 전지 장치(455)가 전력을 공급할 필요가 없을 때, 화상 형성 제어 회로(316)는 스위치(463)를 OFF 전환하고, 미리 재충전가능한 전지 장치(455)를 충전하도록 충전 회로(456)를 동작한다.

용착 장치(23)가 화상 형성 동작 등의 시작시에 사용될 때, 화상 형성 제어 회로(316)는 스위치(463)를 ON 전환하여 재충전가능한 전지 장치(455)로부터의 전력을 사용하여 부하(460)를 구동한다. 재충전가능한 전지 장치(455)로부터의 전력 공급은 부하(460)에 의해 소비되는 전력의 양만큼 상용 전원으로부터의 전력을 절약한다. 결과적으로, 이는 상용 전원의 최대 전류에 의해 지정되는 최대 전력에 대한 잉여 용량을 생성한다.

용착 장치(23)의 온도가 상승되는 것으로 가정하면, 11A의 전류가 용착 제어 회로(630)의 1차측(AC측)에 흐르고, 3A의 전류가 스위칭 전원 회로(470)의 1차측(AC측)에 흐른다. 이 경우에, 용착 제어 회로(630)에 대한 입력 전압에 의존하는 전력 등의 변동은 약 1A이며, 총 전력은 15A(=11A+3A+1A)가 된다(용착 제어 회로(630) 및 스위칭 전원 회로(470)의 전력 인자(cos θ)가 양자 모두 1인 것으로 가정). 즉, 총 전력은 상용 전원의 최대 전류(15A), 즉, 1,500W(100V x 15A)의 허용 전력내에 든다.

이런 조건하에서, 전력이 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 부하(460)로 공급될 때, 스위칭 전원 회로(470)의 1차측(AC측)상의 전류값이 2A 만큼 감소되는 것으로 가정한다. 이 경우에, 부하(460)가 재충전가능한 전지 장치(455)로부터의 전력에 의해 구동되는 동안, 상용 전원으로부터의 2A(200W = 100V x 2A)에 대응하는 전력이 절감된다. 이는 상용 전원의 최대 공급 전류를 위한 잉여 용량을 생성한다. 따라서, 화상 제어 회로(316)는 용착 장치(23)에 공급된 전력의 한계값을 증가시키도록, 용착 장치(600)에 공급된 전력의 한계값에 대응하는 세라믹 시트 가열기(640)의 여기를 위한 위상각을 2A에 대응하는 양 만큼 0°를 향해 감소시킨다. 결과적으로, 13A의 전류가 용착 제어 회로(630)의 1차측(AC측)상에 흐르고, 1A의 전류가 스위칭 전원 회로(470)의 1차측(AC측)상에 흐른다. 변동은 약 1A로 남아 있다. 총 전류는 15A(=13A+1A+1A)이며, 이는 상기 경우에서와 같이, 상용 전원의 최대 가용 전력내에 든다. 명백히, 실제 디자인은 상용 전원으로부터 공급될 수 있는 최대 전류를 초과하지 않도록 설계 변동을 고려하여 이루어져야만 한다.

상술된 바와 같이, 재충전가능한 전지 장치(455)가 레이저 빔 프린터(100)에 제공되며, 전력은 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 용착 장치(600) 이외의 모터 같은 부하(460)에 공급된다. 이는 재충전가능한 전지 장치(455)로부터의 전력 공급 동안 잉여 용량에 대응하는 양 만큼 용착 장치(600)에 공급되는 전력의 한계값을 증가시킬 수 있게 한다. 용착 장치(600)를 위한 시동 전력으로서 이 잉여 전력을 효과적으로 사용함으로써, 용착 장치(600)의 시동 시간이 단축될 수 있다.

부가적으로, 용착 장치(600)가 주 가열기 및 보조 가열기 같은 복수의 열원을 포함할 필요가 없기 때문에, 용착 장치의 배열이 단순화될 수 있다. 부가적으로, 인쇄 속도 등 같은 성능 또는 화상 형성 장치의 배열에 따라 온-디멘드 용융이 이행될 수 있다.

명백히, 본 실시예와 같이 세라믹 시트 가열기 시스템에 기초한 용착 장치를 사용하는 배열에서, 제2 내지 제4 실시예에 기술된 바와 같은, 전자 유도 가열 시스템에 기초한 용착 장치의 경우에서와 같이, 스위칭 전원, 용착 제어 회로 및 상용 전원 유닛의 1차측상에 전류/전압/전력 검출 회로를 제공하고, 재충전가능한 전지 장치로부터의 전력의 공급 상태 및 검출 회로에 의해 얻어진 검출 결과 중 적어도 하나에 따라 용착 전력의 한계값을 변경함으로써, 상용 전원으로부터의 전력이 효과적으로 사용될 수 있다.

[제6 실시예]

제1 내지 제5 실시예 각각은 부하(460)를 위한 전력 공급원으로서 재충전가능한 전지 장치(455) 또는 상용 전원(301) 중 어느 하나를 선택하기 위한 선택 수단으로서 스위치(463)를 사용한다. 그러나, 본 발명은 부하를 위한 전력 공급원으로서, 상용 전원 및 재충전가능한 전지 장치 양자 모두를 사용하는 모드를 배제하지 않는다.

예로서, 도28에 도시된 바와 같이, 스위칭 전원 회로(470)는 V_{aa} 및 V_{ab} 를 포함하는 둘 이상의 출력 시스템을 구비한다. 부하 460a는 V_{aa} 에 접속되고, V_{ab} 및 재충전가능한 전지 장치(455)가 전압 규제기 회로(458)를 통해 부하(460b)에 접속된다. 이 배열에서, 용착 장치를 제외한 전체 부하의 관점으로부터, 상용 전원 및 재충전가능한 전지 장치 양자 모두가 동시에 부하를 위한 전력 공급원으로서 사용된다.

대안적으로, 스위치(463)를 갖지 않는 변형예가 제공된다. 예로서, 도 29에 도시된 바와 같이, 다이오드(480)가 스위치(463) 대신 제공된다. 이 경우에, 전압 규제기 회로(458)가 스위칭 전원 회로(470)의 출력 전압 V_a 보다 높은, 부하(460)의 동작을 위해 필요한 전압으로 제어된 전압 V_d 로 설정되게 함으로써, 재충전가능한 전지 장치(455)로부터의 전력이 우선적으로 부하(460)에 공급될 수 있다. 스위칭 전원 회로(470)의 출력측상의 다이오드(453)는 $V_c > V_a$ 인 조건하에서 전류가 전압 규제기 회로(458)로부터 스위칭 전원 회로(470)로 역류하는 것을 방지하도록 기능한다. 전압 규제기 회로(458)의 출력측상의 다이오드(480)는 재충전가능한 전지 장치(455)로부터 전압 규제기 회로(458)를 통해 인가된 전압 V_c 가 강하하거나 제어 에러를 발생할 때, 전류가 스위칭 전원 회로(470)로부터 전압 규제기 회로(458)로 역류하는 것을 방지하도록 기능한다. 그러나, 전압 규제기 회로(458)가 다이오드(480)와 등가의 다이오드를 포함하는 경우에, 다이오드(480)는 필요하지 않다.

이 배열에서, 재충전가능한 전지 장치(455)의 충전 전압(V_c)이 전압 규제기 회로(458)에 의해 원하는 전압(V_d)으로 승압될 수 없는 전압으로 강하할 때, 부하(460)를 위한 전력 공급원이 상용 전원(301)으로 전환된다. 이 전환 시기에, 상용 전원(301)으로부터의 전력과, 재충전가능한 전지 장치(455)로부터의 전력이 동시에 사용된다.

전압 규제기 회로(458)로부터 사전결정된 값으로 출력될 수 있는 전류값을 제한하는 전류 제한 회로가 제공되는 것으로 가정한다. 이 경우에, 동요로 인해, 전류 한계값 이상의 전류가 부하측상에서 소비될 때, 전류 제한 회로는 전압 규제기 회로(458)로부터 출력 전압을 다소 감소시키도록 동작한다. 이 경우에, 전압 규제기 회로(458)로부터의 출력 전압의 강하가 스위칭 전원 회로(470)의 출력 전압과 균형이될 때, 상용 전원(301)으로부터의 전력 및 재충전가능한 전지 장치(455)로부터의 전력은 동시에 사용된다.

상술된 각 실시예에서, 재충전가능한 전지 장치의 예로서 복수의 전기 이중층 커패시터가 사용된다는 것을 주의하여야 한다. 그러나, 명백히, 동작 조건, 순서 등에 기초한 고려에서, 이 재충전가능한 전지 장치 대신, 각 실시예는 재충전 전지 수단으로서, 복수의 대용량 알루미늄 전해 커패시터, 기타 커패시터 또는 니켈 수소 전지, 리튬 전지 또는 프로톤 폴리머 전지 같은 2차 전지(필요에 따라, 이들 중 다수)를 사용할 수 있다. 프로톤 폴리머 전지 이외의 2차 전지의 최대 충전/방전 횟수는 일반적으로 500 내지 1,000 만큼 작다. 따라서, 2차 전지의 서비스 수명이 장치의 것 보다 짧은 경우에, 전지는 분리형 교체 부품으로서 사용되는 것이 바람직하다.

일반적으로, 전기 이중층 커패시터 같은 커패시터는 에너지 밀도가 낮으며, 많은 전류를 충전 및 방전할 수 있다. 대조적으로, 2차 전지는 커패시터 보다 에너지 밀도가 높으며, 많은 전류를 적절히 충전 또는 방전할 수 없다. 커패시터 및 2차 전지 양자 모두의 대부분의 특성을 달성하기 위해, 이들이 조합하여 사용될 수 있다. 보다 구체적으로, 많은 전류가 순간적으로 흐르고, 그후, 작은 전류가 지속적으로 흐르는 부하에 대하여, 많은 전류를 위한 에너지는 커패시터로부터 제공되고, 작은 전류를 위한 에너지는 2차 전지로부터 제공될 수 있다.

용착 제어 회로를 위한 전력 제한 수단으로서, 용착 제어 회로에 흐르는 전류에 기초하여 한계값을 결정하는 기술이 예시되었다. 그러나, 명백히, 한계값으로서 용착 제어 회로에 입력되는 전력 또는 전압을 결정함으로써, 상술된 바와 동일한 효과가 얻어질 수 있다.

상술된 각 실시예는 화상 형성 장치로서 탄뎀형 컬러 화상 형성 장치를 예시하였으며, 용착 장치로서 세라믹 시트 가열기 시스템 또는 전자 유도 가열 시스템에 기초한 용착 장치를 예시하였다. 그러나, 본 발명의 화상 형성 장치는 이 장치에 한정되지 않으며, 본 발명은 예로서, 다른 배열을 가지는 컬러 화상 형성 장치 및 단색 화상 형성 장치에 적용될 수 있다. 명백히, 부가적으로, 본 발명의 용착 장치는 각 실시예에 기술된 용착 장치에 한정되지 않으며, 다른 시스템에 기초한 용착 장치를 사용하여 상술된 바와 유사한 효과가 얻어질 수 있다.

본 발명의 다수의 명백히 광범위하게 다른 실시예가 그 개념 및 범주로부터 벗어나지 않고 이루어질 수 있기 때문에, 본 발명은 첨부된 청구항에 규정된 바를 제외한 그 특정 실시예에 제한되지 않는다는 것을 이해하여야 한다.

발명의 효과

본 발명에 따라서, 상용 전원의 상한 전류(전력)를 보다 효과적으로 사용함으로써, 온도가 신속히 상승하는 온-디맨드 용착을 수행할 수 있는 화상 형성 장치 및 그 제어 방법이 제공된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

상용 전원으로부터 공급된 전력을 사용하여 열을 발생하는 가열 요소를 포함하는 회전 부재와, 회전 부재에 대하여 가압하는 가압 부재를 포함하고, 토너 화상이 그 위에 형성되어 있는 전사재를 회전 부재와 가압 부재 사이의 압력 접촉 물림부로부터 이송하며, 가열 요소에 열을 적용하여 전사재상의 토너 화상을 용착하는 용착 장치와,

상용 전원으로부터의 전력을 사전결정된 제한 레벨로 제한하고, 전력을 상기 용착 장치에 공급하는 용착 제어 회로와,

사전결정된 DC 전압으로의 전압 강압시 상용 전원으로부터 AC 전압을 출력하는 전원 회로와,

충전 및 방전할 수 있는 재충전가능한 전지 장치와,

사전결정된 전압으로의 전압 승압시 상기 재충전가능한 전지 장치로부터 출력 전압을 출력하는 전압 규제기 회로와,

상용 전원과 재충전가능한 전지 장치로부터 가열 요소 이외의 부하로의 전력 공급을 제어하는 전원 제어 회로를 포함하고,

상기 용착 제어 회로는 상기 전원 제어 회로에 의한 제어 상태에 따라 제한 레벨을 조정하는 조정 회로를 포함하는 화상 형성 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 전원 회로에 공급되는 전력 또는 전력에 관련된 물리량을 검출하는 검출 회로를 더 포함하고,

상기 조정 회로는 상기 검출 회로에 의해 얻어진 검출 결과에 따라 제한 레벨을 조정하는 화상 형성 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 상용 전원으로부터 상기 용착 제어 회로에 공급되는 전력 또는 전력과 관련된 물리량을 검출하는 검출 회로를 더 포함하고,

상기 조정 회로는 상기 검출 회로에 의해 얻어진 검출 결과에 따라 제한 레벨을 추가로 조절하는 화상 형성 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상용 전원의 전력 또는 전력과 관련된 물리량을 검출하는 검출 회로를 더 포함하고,
상기 조정 회로는 상기 검출 회로에 의해 얻어진 검출 결과에 따라 제한 레벨을 추가로 조정하는 화상 형성 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 용착 장치는 전자 유도 가열 시스템에 기초한 용착 장치를 포함하는 화상 형성 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 용착 장치는 세라믹 시트 가열기 시스템에 기초한 용착 장치를 포함하는 화상 형성 장치.

청구항 7.

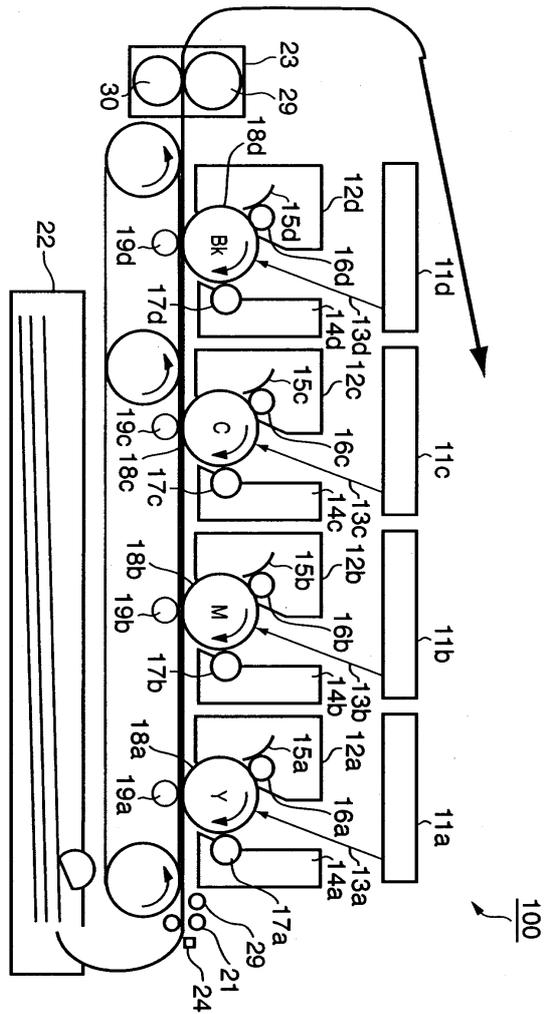
제1항에 있어서, 상기 재충전가능한 전지 장치는 커패시터와 2차 전지 중 하나 이상을 포함하는 화상 형성 장치.

청구항 8.

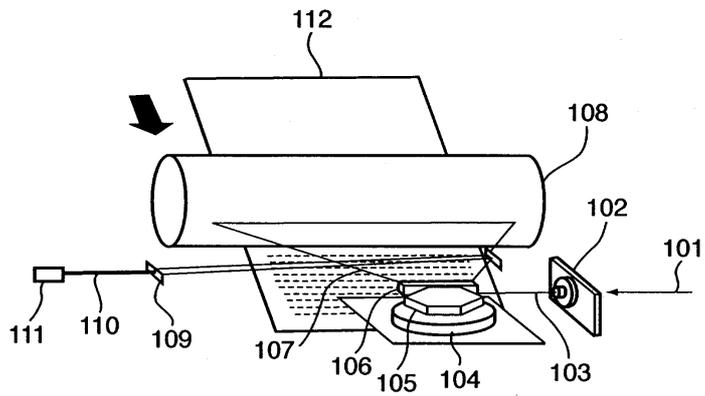
제1항에 있어서, 상기 재충전가능한 전지 장치는 전기 이중층 커패시터, 프로톤 폴리머 전지 및 니켈-수소 전지 중 하나 이상을 포함하는 화상 형성 장치.

도면

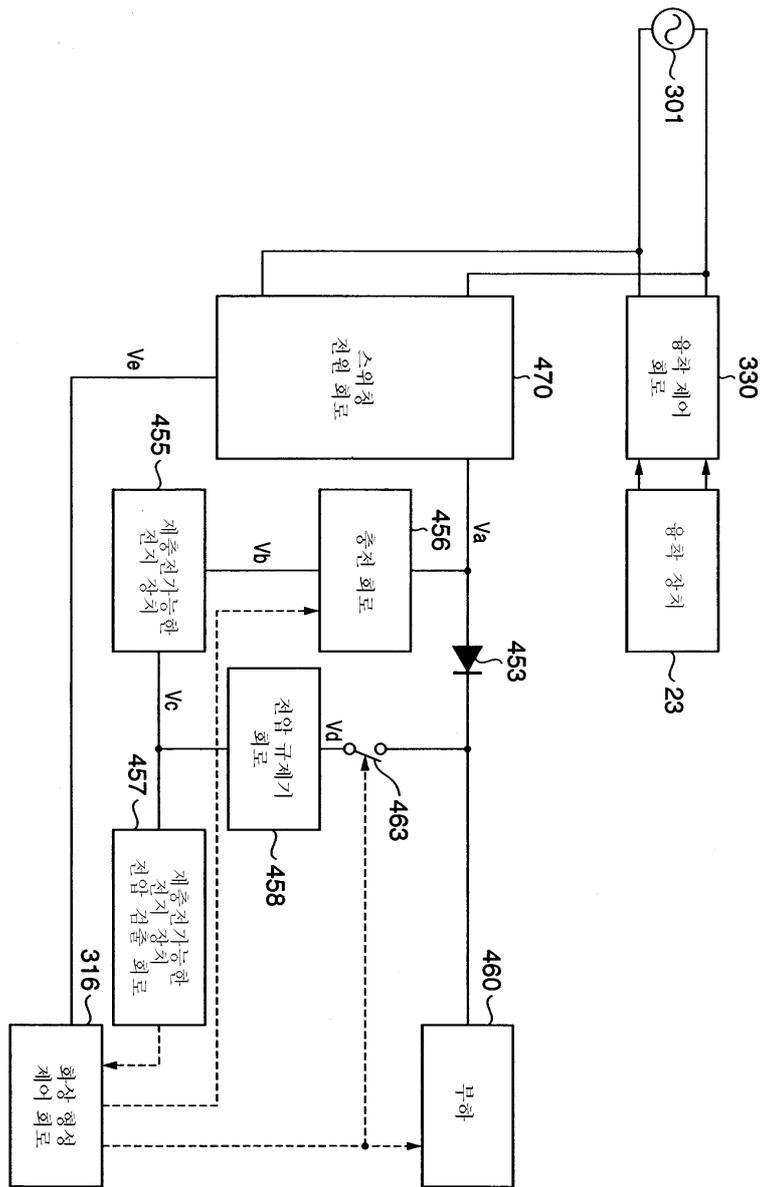
도면1



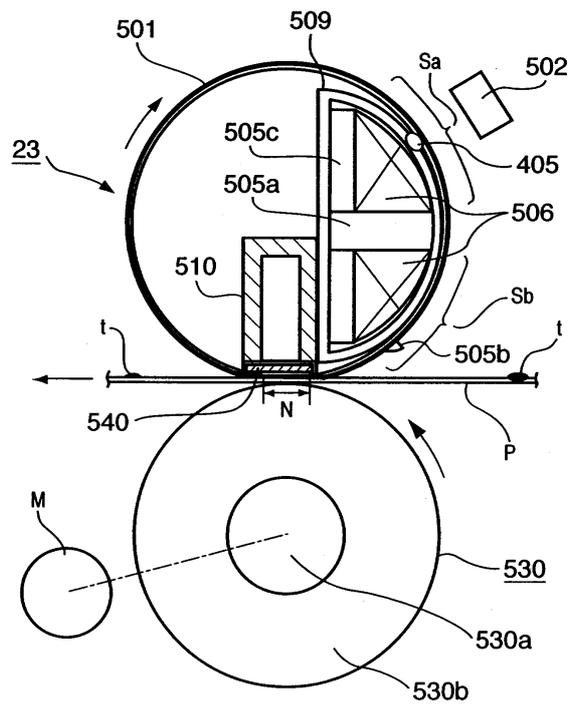
도면2



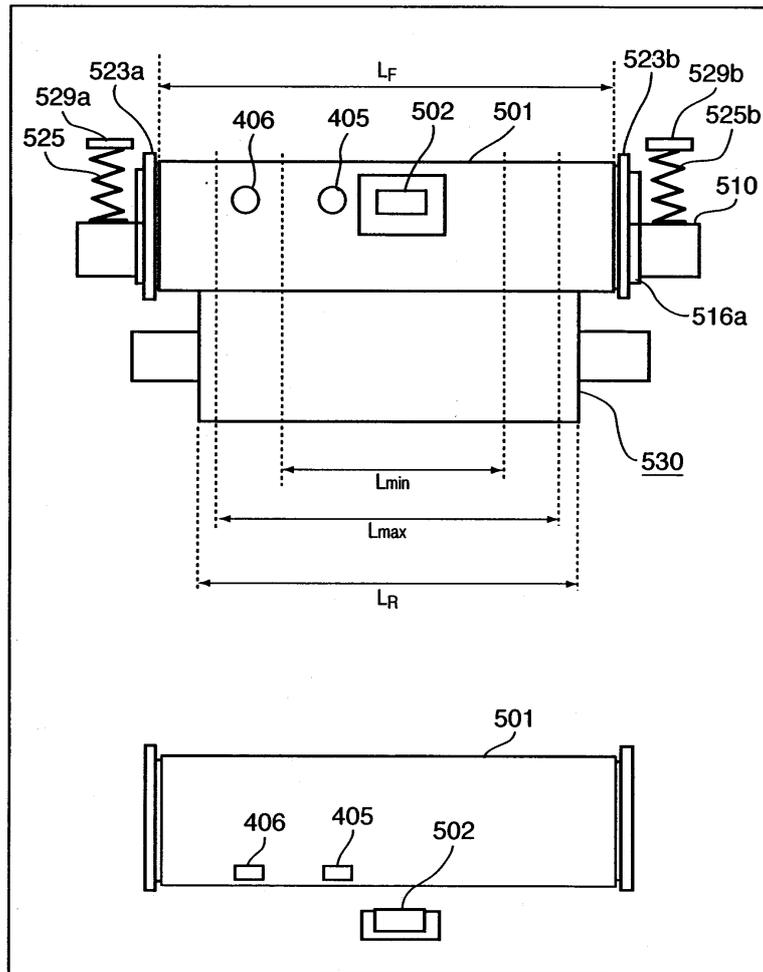
도면3



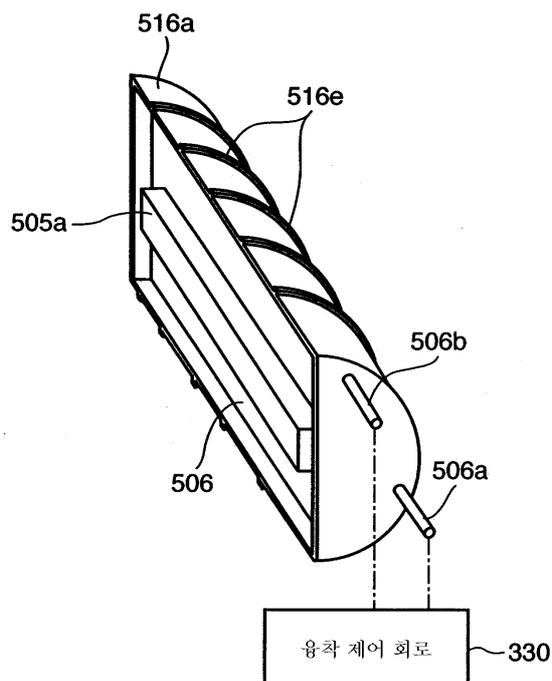
도면4



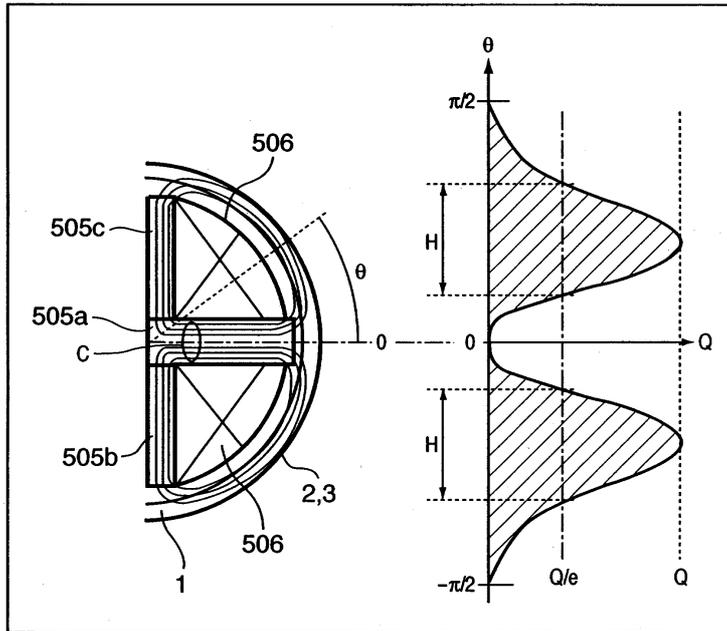
도면5



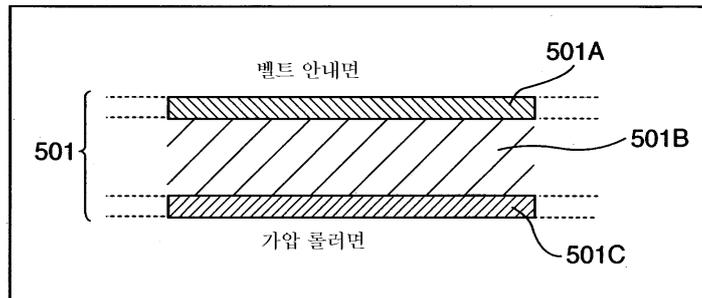
도면6



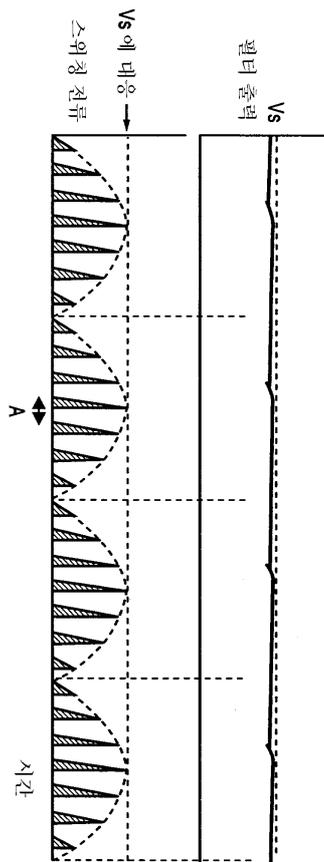
도면7



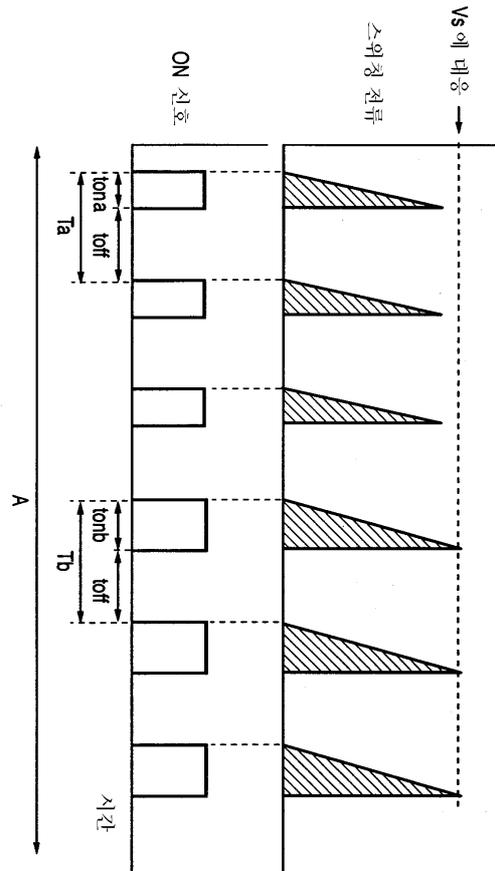
도면8



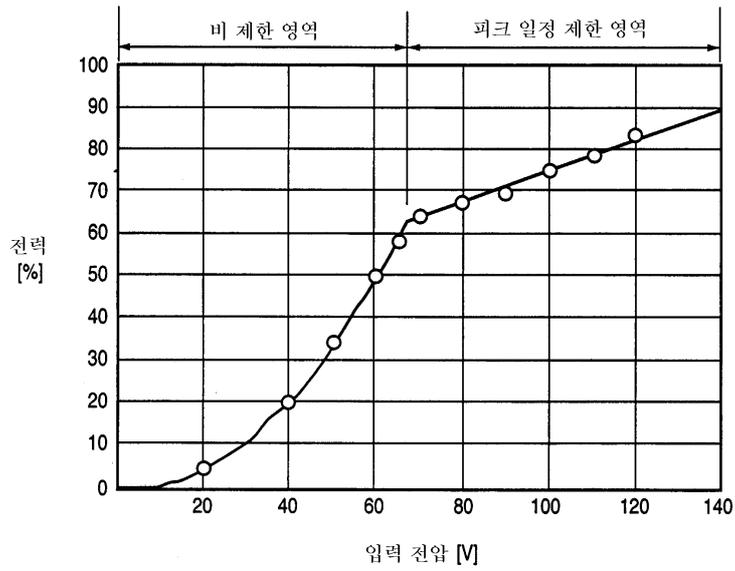
도면10



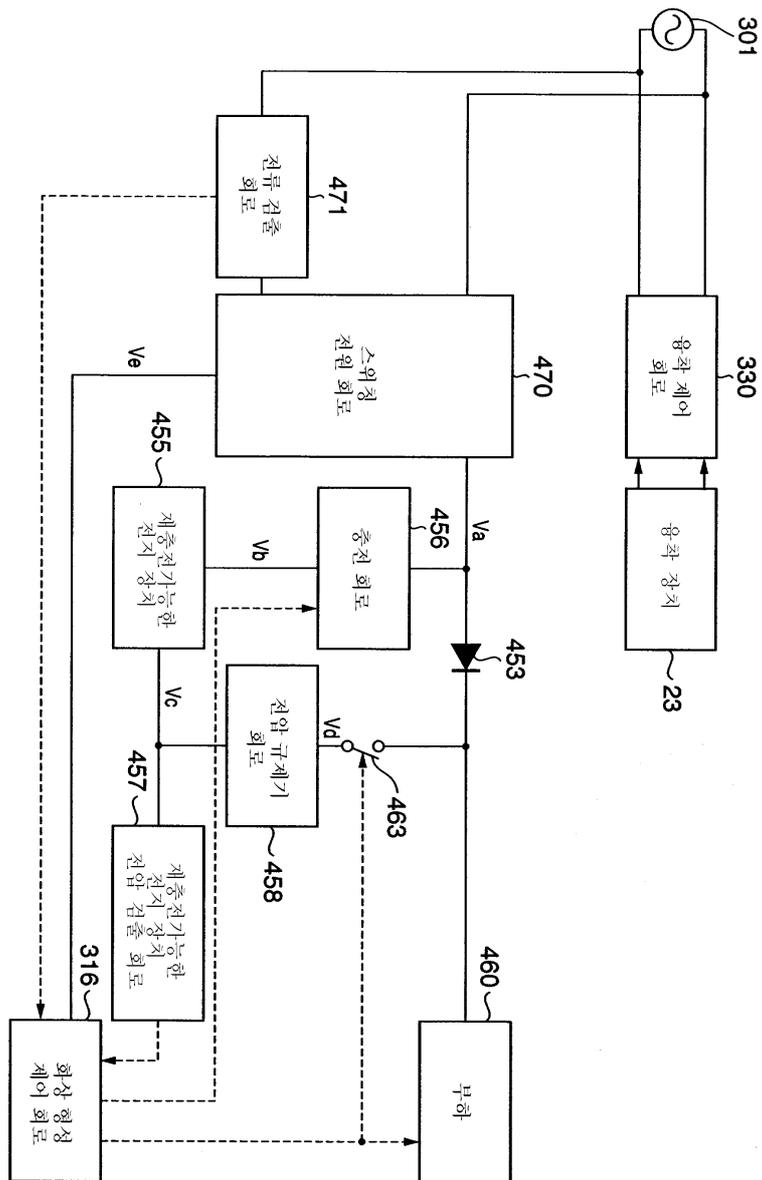
도면11



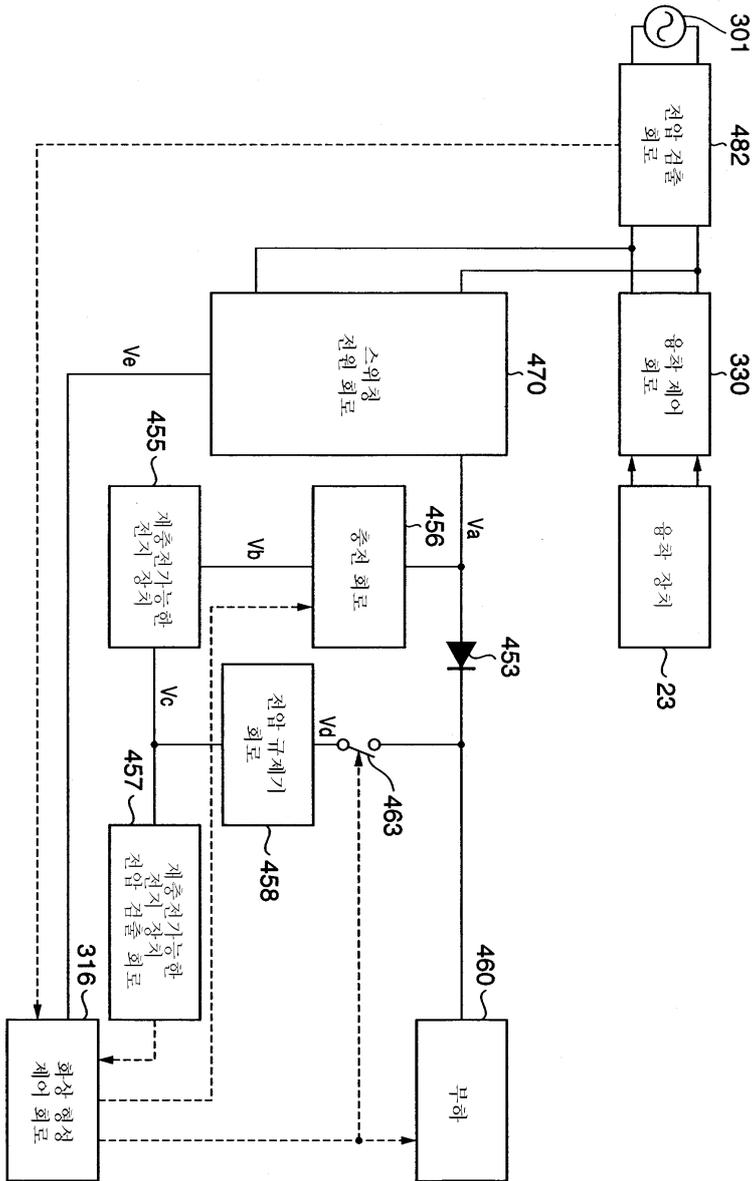
도면12



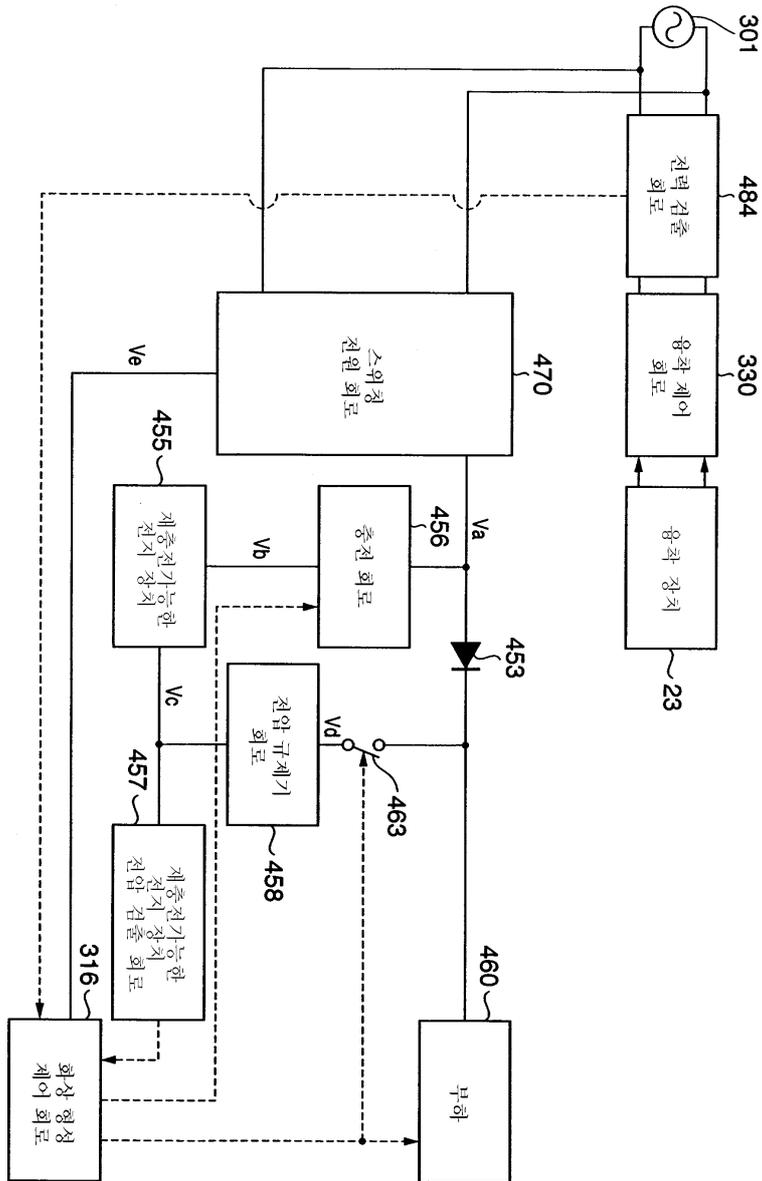
도면13



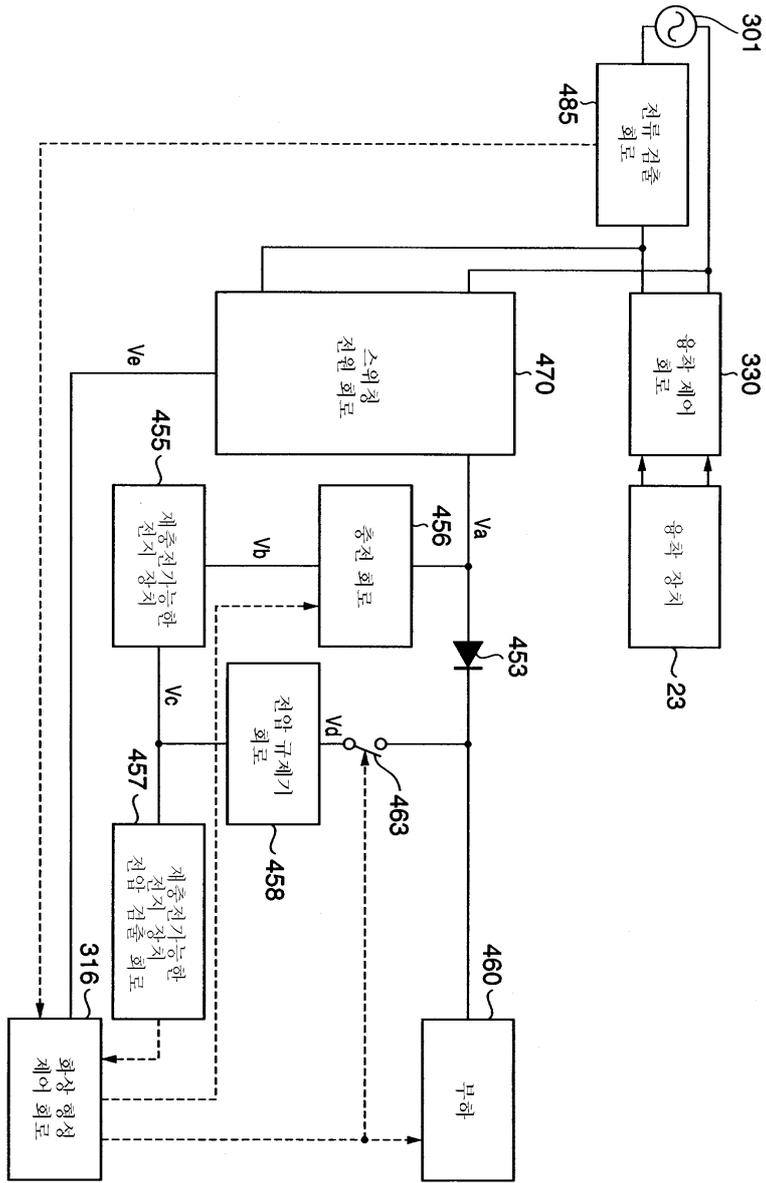
도면14



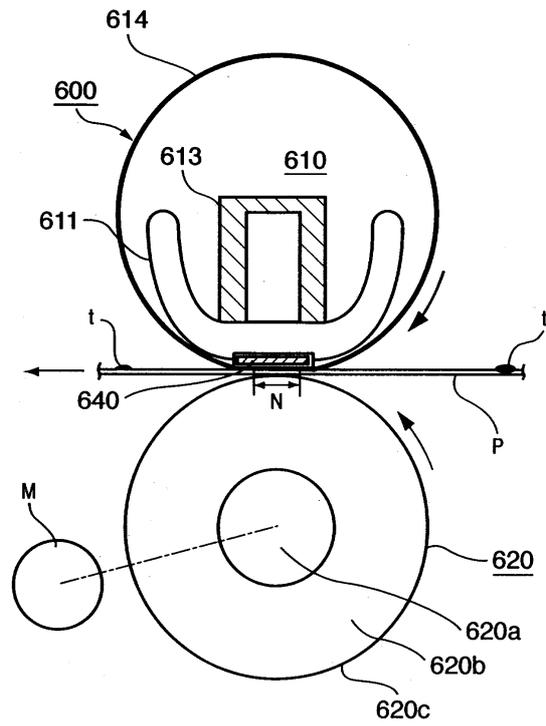
도면16



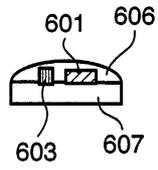
도면17



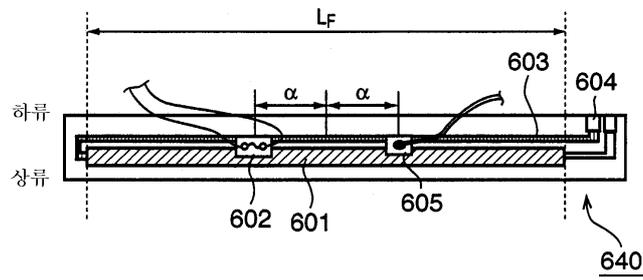
도면19



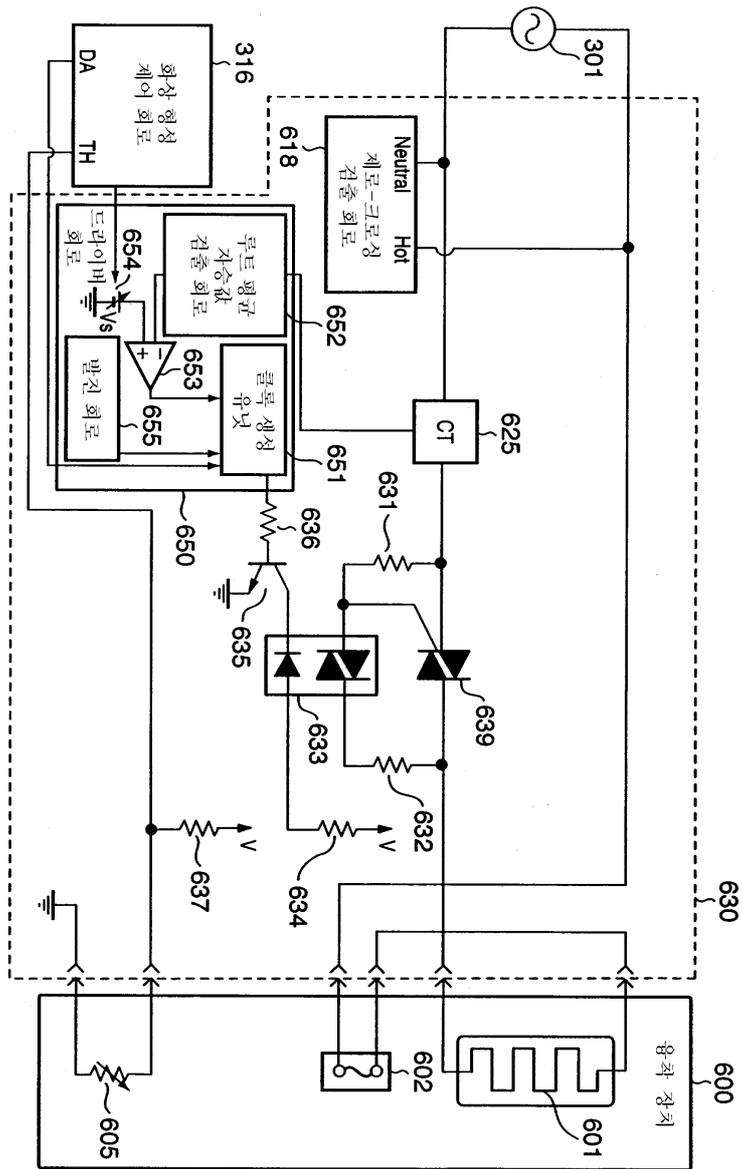
도면20a



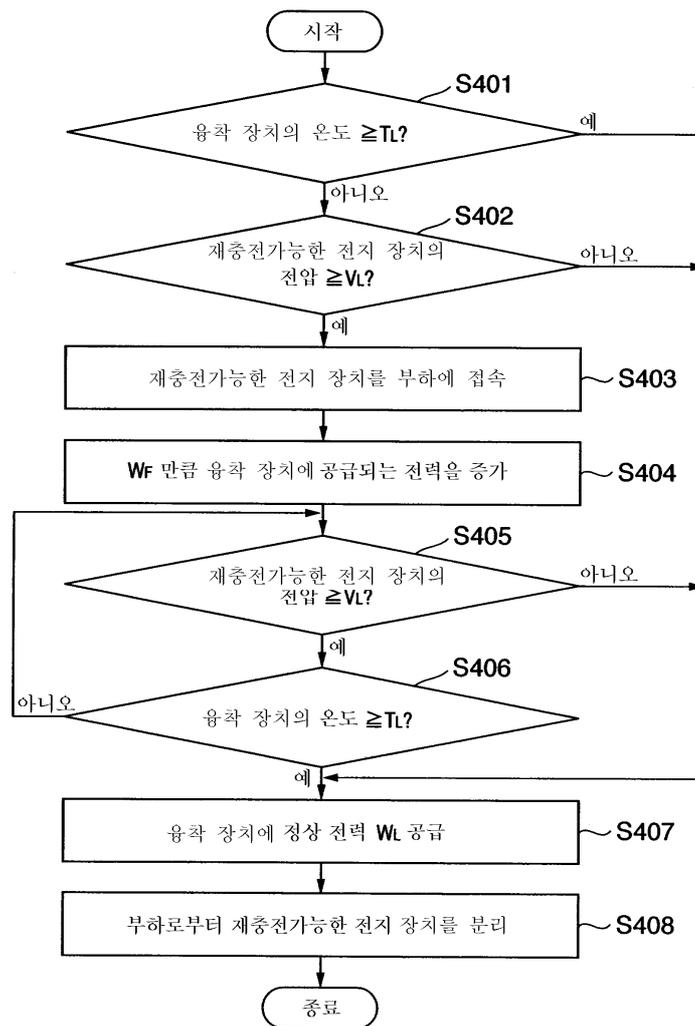
도면20b



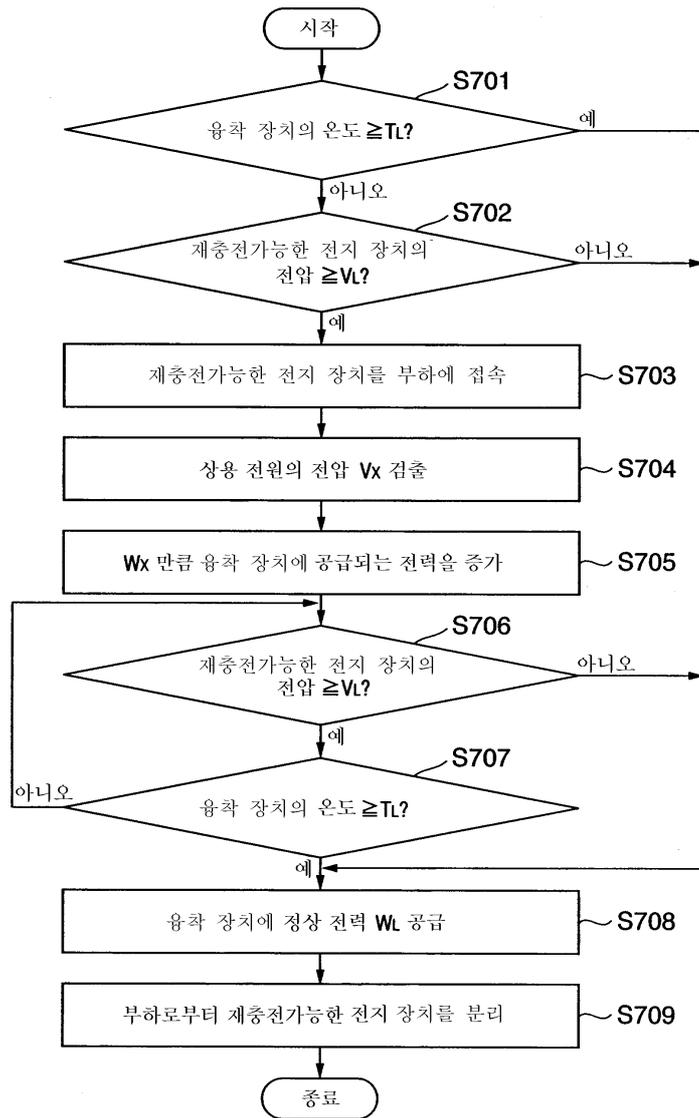
도면21



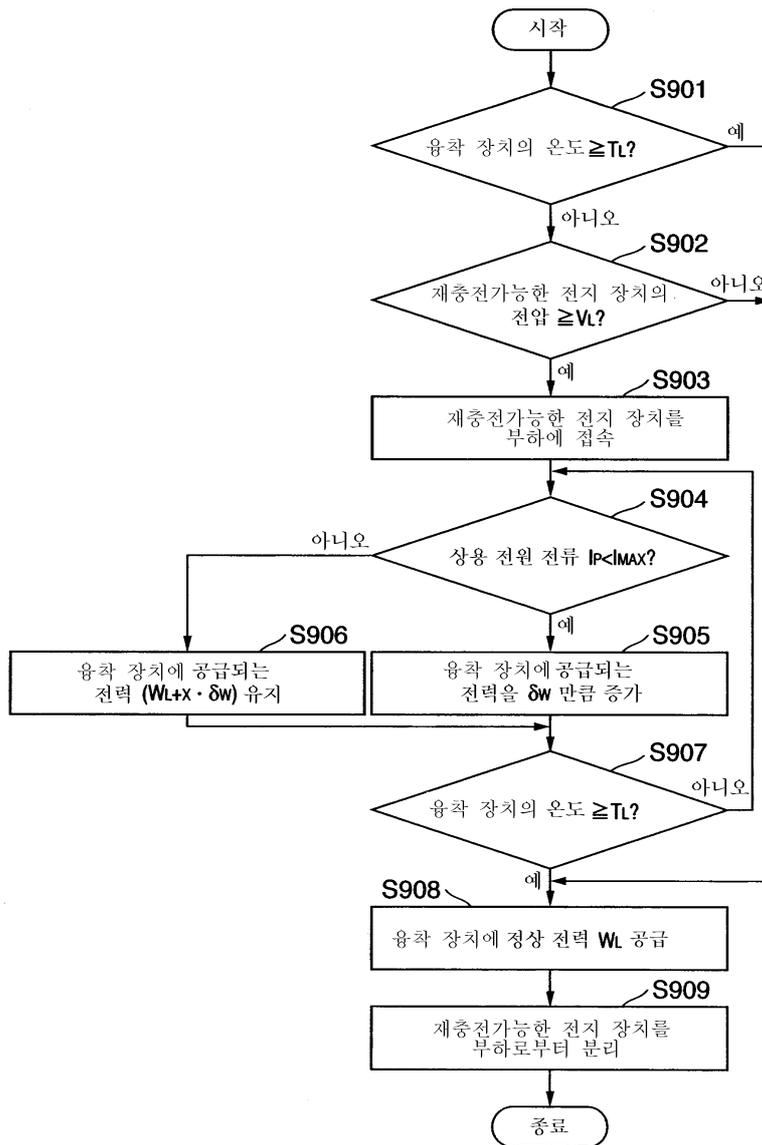
도면23



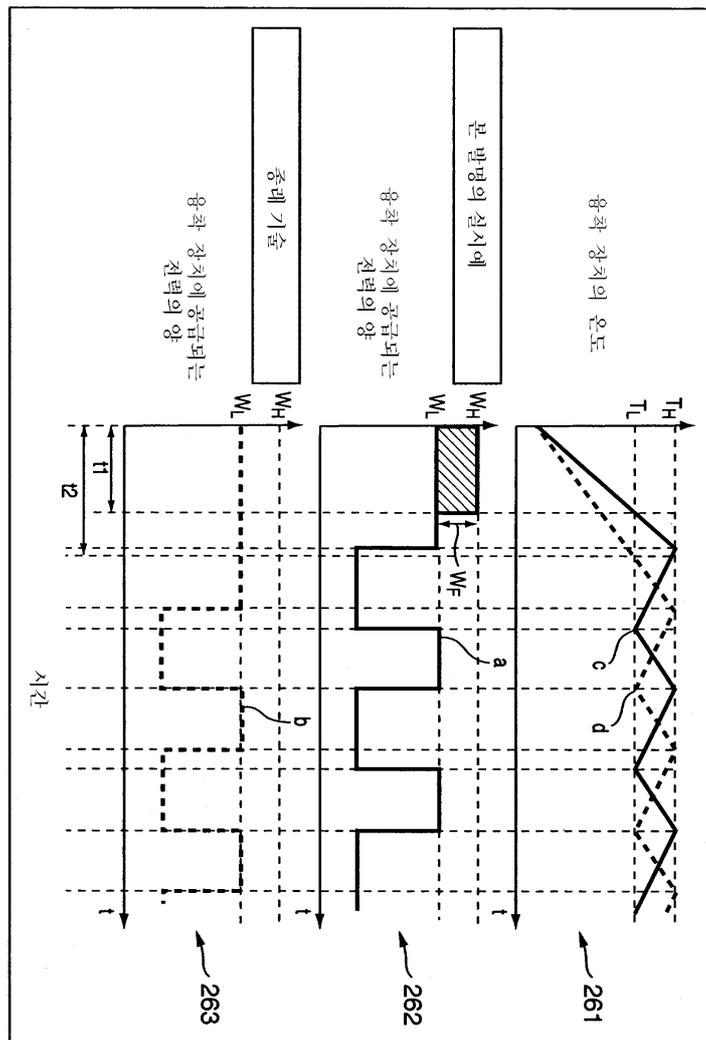
도면24



도면25



도면26



도면27

