



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0148044
(43) 공개일자 2016년12월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61N 5/06 (2006.01) A61B 18/00 (2006.01)
A61B 18/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61N 5/0616 (2013.01)
A61B 18/203 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7034893(분할)
(22) 출원일자(국제) 2010년10월14일
심사청구일자 2016년12월13일
(62) 원출원 특허 10-2011-7024670
원출원일자(국제) 2010년10월14일
심사청구일자 2015년10월07일
(85) 번역문제출일자 2016년12월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/052664
(87) 국제공개번호 WO 2011/047149
국제공개일자 2011년04월21일
(30) 우선권주장
61/252,369 2009년10월16일 미국(US)

(71) 출원인
세이서 인코포레이티드
미국 매사추세츠 02421, 세컨드 플로어 렉싱턴,
10 맥과이어 로드 빌딩 1
(72) 발명자
오웬스 윌리엄
미국 매사추세츠 01701 프라밍햄 노마스 서클 8
애론 아더
미국 매사추세츠 02476 알링턴 그레이 스트리트
68
(74) 대리인
하영옥

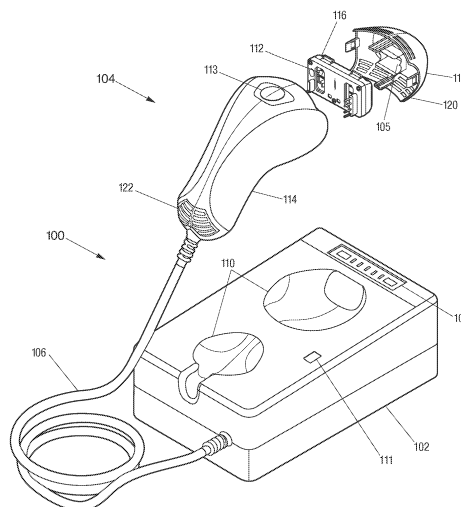
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 광 기반 피부과적 치료 장치를 위한 전원 장치

(57) 요약

개시된 기술에 따라 제조되는 스위칭 전원 공급 장치는 피부과적 치료 장치의 플래시 램프를 구동해서 AC 라인 소스의 파형 내에서 특정 위치와 정렬되는 상대적으로 작은 광 펄스 시퀀스를 방출한다. 그런 전원 장치는 충분한 광 에너지가 전체로서 둘러싸이는 조직에 소망하지 않는 손상을 발생시키지 않고 스킨 영역에서 타겟 크로모포어를 치료적으로 가열할 수 있을 뿐만 아니라, 대응하는 전기 에너지가 어떤 충전된 커패시터로부터 실질적으로 드로잉될 필요가 없는 추가된 이익도 제공한다. 개시된 전원 장치는 플래시 램프 에이징/효율 특성을 나타내는 소정값에 의거하여 동작을 수정함으로써 사용가능 수명 동안 플래시 램프의 성능 저하를 더욱 보상한다. 플래시 램프 및 그 관련된 저장값은 피부과적 치료 장치의 유저 유지를 용이하게 하는 교체가능한 카트리지에 포함되는 것이 바람직하다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 2018/00452 (2013.01)
A61B 2018/00458 (2013.01)
A61B 2018/0047 (2013.01)
A61N 2005/063 (2013.01)
A61N 2005/0644 (2013.01)
A61N 2005/0654 (2013.01)
A61N 2005/0659 (2013.01)
A61N 2005/0665 (2013.01)
A61N 2005/0667 (2013.01)

(72) 발명자

엘리 더클라스

미국 매사추세츠 01845 노쓰 앤도버 그레이트 폰드
로드 386

온잔 비크람

미국 매사추세츠 02143 소머빌 유닛 1비 옥스포드
스트리트 72

라자레브 빅토

미국 매사추세츠 01821 빌러리카 듀비 드라이브 7

명세서

청구범위

청구항 1

광학적 방사원;

상기 광학적 방사원을 포함하는 핸드헬드 하우징;

상기 핸드헬드 하우징으로부터 방출되고 광학적 방사로부터 차폐되는 배기 경로에 배치된 온도 센서로서, 상기 핸드헬드 하우징 내에서 상기 광학적 방사원의 동작에 의해 실질적으로 영향을 받게 되는 온도를 감지하는 온도 센서;

상기 광학적 방사원을 반복적으로 펄싱해서 스킨 영역에서 소정의 미용 효과의 달성을 용이하게 하기 위해 제 1 광 펄스 시퀀스를 방출할 수 있는 전원 공급 회로; 및

상기 전원 공급 회로가 상기 광학적 방사원을 선택적으로 펄싱가능하게 해서 제 2 광 펄스 시퀀스를 방출하는 제어 회로로서, 상기 제 1 광 펄스 시퀀스와 상기 제 2 광 펄스 시퀀스 사이의 시간 간격은 가변가능하고 상기 감지된 온도에 의거하는 제어 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 피부과적 치료 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원

[0002] 본 출원은 2009년 10월 16일자로 출원된 미국 가특허 출원 61/252,369에 대한 우선권 및 이익을 주장하고, 그 전체는 여기에 참조로 포함되어 있다. 또한, 본 출원은 2008년 3월 27일자로 출원된 미국 일반 특허 출원 12/056,612호, 및 2009년 10월 8일자로 출원된 미국 의장 출원 29/345,041호에 관한 것이고, 2개의 출원은 여기에 그 전체가 참조로 포함되어 있다.

[0003] 개시된 기술은 일반적으로 광 기반 피부과적 치료 장치를 위한 전원 장치 설계에 관한 것이고 보다 상세하게는 충전된 커패시터에 의해 제공되는 어떤 실질적인 전기적 에너지 없이 상기 치료 장치에서 소망하는 양의 치료상의 광 에너지를 방출하기 위해 플래시 램프를 반복적으로 펄싱할 수 있는 스위칭 전원 공급 장치 회로에 관한 것이다

배경 기술

[0004] 전자 에너지는 다년 동안 광범위한 의료 응용에 이용되어 왔다. 피부 과학 분야에 있어서, 특히 광학 방사선과 장대에 있어서의 레이저, 플래시 램프/초단 펄스 광 시스템(IPL), 및 전자기 방사선의 다른 소스는 영구적으로/일시적으로 털을 제거하고 머리 재생을 촉진하고, 혈관 및 색소성 병변 치료하고, 주름의 외관을 저감하고, 여드름을 치료하고, 혹을 제거하고, 흉터의 외관을 저감하고, 피부를 팽팽히 하고, 피부를 재생하고, 셀룰라이트(셀룰라이트)를 저감하고, 문신을 제거하는 등을 하는 피부과적 치료 장치에 이용되어 왔다. 상기 치료에 응용되는 광 기반 피부과적 치료 장치는 제어된 방식으로 치료상의 레벨의 광 에너지를 방출하도록 통상적으로 설계되어 스킨 영역에 적용되는 하나 이상의 광 펄스는 소망의 치료 결과를 이루도록 소정의 플루언스 레벨, 파장 범위, 펄스 지속 시간, 및 펄스간 지연을 나타낸다. 방출된 광 에너지의 파라미터를 적절히 제어하는 것의 실패는 대상/비대상 조직로의 빈약한 효력 및/또는 과도한 손상으로 귀착된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] IPL 기반 피부과적 치료 장치는 통상적으로 펄스 형성 회로(또한 펄스 구동 회로로 여기에 언급됨)에 의한 스위칭 전원 공급 장치를 채용한다. 공공롭게도 종래 기술의 펄스 형성 회로는 통상적으로 하나 이상의 플래시 램프로 방전되는 경우, 치료적으로 효과적인 양의 광 에너지를 방출하도록 플래시 램프에 펄스를 발하는 주전기적

에너지를 제공하는 하나 이상의 큰 충전기에 의지한다. 이들 상대적으로 큰 충전기의 사이즈, 중량, 및 비용은 장치 취급이 번거롭고 비싸다는 것으로 귀착된다. 따라서, 연구 및 개발을 지속하는 것은 상기 우려가 특히 심각한 소비자 시장에서 특히 더 작고, 더 가볍고, 비용 효율이 높은 피부과적 치료 장치를 개발하는 것이 필요하다.

과제의 해결 수단

- [0006] 하나의 예시적인 실시형태에 있어서, 개시된 기술의 적어도 일부 실시형태는 영구적/일시적 헤어 제거, 주름 감소, 여드름 감소, 사마귀 제거, 증가된 헤어 성장, 색소 또는 맥관 손상의 감소, 흉터 출현의 감소, 스킨 타이팅, 셀룰라이트 감소 등의 타겟 스킨 영역에서 소망하는 미용 효과의 달성을 용이하게 하도록 구성된 피부과적 치료 장치 내에서 구체화될 수 있다. 이 개시된 장치는 소망하는 미용 효과의 달성을 용이하게 하기 위해 충분한 광 에너지를 방출할 수 있는 1개 이상의 펄싱가능한 플래시 램프(pulse-able flash lamp)를 포함할 수 있다. 플래시 램프는 소망하는 방출 스펙트럼 피크를 나타내는 회가스에 의해 가압되는 것이 바람직하고, 예컨대 크세논 및/또는 크립톤에 의해 제공될 수 있고, 예를 들면 적어도 1/2 분위기, 적어도 1 분위기 등에 제공될 수 있다. 일부 실시형태에 있어서, 플래시 램프에 의해 방출되는 광 에너지의 적어도 일부는 2 제곱 센티미터 이상의 스킨 접촉면을 나타내는 광투과성 스킨 접촉 요소를 통해 스킨 영역에 송신될 수 있다. 상기 장치는 적어도 AC 라인 전압 검출기, 펄스 구동 회로, 및 제어 회로를 구비한 스위칭 전원 공급 장치를 더 포함한다.
- [0007] AC 라인 전압 검출기는 AC 라인 소스와 전기 통신하고, 라인 소스의 전압이 최소 동작 전압 역치를 충족 또는 초과할 때를 나타내는 듀티 사이클을 갖는 신호를 동적으로 생성시킨다. 이 듀티 사이클은 AC 라인 소스가 하이 라인(high line) 또는 로우 라인 AC 전압을 제공하고 있는 지를 확인하는데 유용하다. 또한, AC 라인 전압 검출기에 의해 생성된 신호는 AC 라인 소스의 주파수를 나타낼 수 있다.
- [0008] 펄스 구동 회로는 플래시 램프 및 AC 라인 소스와 전기 통신하고, 충분한 전기 에너지를 제공해서 충전된 커패시터로부터 실질적인 양의 전기 에너지를 드로잉하지 않고 simmer 상태(simmer state) 동안 플래시 램프를 펄싱한다. 펄스 구동 회로에 의해 플래시 램프에 제공되는 전기 에너지의 1개 이상의 특성(예컨대, 전류 레벨, 전류 펄스 지속 시간, 및/또는 펄스간 지연 간격)은 AC 라인 전압 검출기에 의해 생성되는 신호의 듀티 사이클에 적어도 부분적으로 의거한다. 따라서, 듀티 사이클 또는 듀티 사이클의 역은 방출된 광 에너지의 펄스 폭에 실질적으로 대응할 수 있다. 예컨대, 최소 동작 전압 역치를 초과하는 AC 라인 전압의 듀티 사이클은 실질적으로 방출된 광 에너지의 펄스 폭 이상일 수 있다. 또한, 펄스 구동 회로는 AC 라인 소스 상에 상기 장치에 의해 생성되는 전자기 방출의 효과를 완화시키는 필터 회로, AC 라인 소스에 의해 제공되는 전기 에너지를 정류하는 정류 회로, 플래시 램프에 전류의 표시를 제공하는 전류 센서, 정류된 에너지를 수신하고 대응하는 조정된 전류를 제어 회로의 제어 하에 플래시 램프에 제공하는 벡 조정 회로(벡 조절 회로), 및 정류기 및 벡 조정기와 전기 통신하고 정류된 전기 에너지를 벡 조정기에 선택적으로 송신할 수 있는 스위치를 포함할 수 있다.
- [0009] 제어 회로는 펄스 구동 회로 및 AC 라인 전압 검출기와 전기 통신하고 펄스 구동 회로로부터 충분한 전기 에너지를 선택적으로 송신하여 플래시 램프를 펄싱해서 치료학적으로 충분한 양의 광 에너지를 방출하여 소망하는 미용 효과를 용이하게 할 수 있다. 이 선택적 송신은 전압 검출기에 의해 생성되는 신호에 적어도 부분적으로 의거한다. 또한, 제어 회로는 스위치 및 전류 센서와 전기 통신하고 전류 센서로부터의 표시와 기준 전압 사이의 비교에 의거하여 스위치를 제어하는 신호를 생성하는 비교기, 및 AC 라인 전압 검출기 및 비교기와 전기 통신하고 전압 검출기에 의해 생성되는 신호의 듀티 사이클에 적어도 부분적으로 의거하여 기준 전압의 레벨을 결정하는 마이크로프로세서를 포함할 수 있다. 마이크로프로세서는 기준 전압을 수정해서 플래시 램프가 소망하는 플루언스 범위 내에서 광 에너지를 방출하는 것을 보장한다. 마이크로프로세서는 장치의 냉각 시스템 고장, 고온 조건, 사용자 입력, 스킨 영역의 1개 이상의 표면과의 물리적 접촉으로 장치를 유지하는 고장, 부적절한 구성 조건, 및/또는 보수 상황에 응하여 펄스 구동 회로를 더욱 디스에이블할 수 있다.
- [0010] 또한, 피부과적 치료 장치는 저전류 밀도를 플래시 램프에 제공해서 플래시 램프가 simmer 상태를 충분히 유지할 수 있는 simmer 회로를 포함할 수 있다. 펄스 구동 회로에서의 다이오드는 simmer 상태 동안 제공되는 어떤 불필요한 전기 에너지가 펄스 구동 회로의 다른 소자에 진입하고 바람직하지 않은 영향을 주는 것을 방지하기 위해 사용될 수 있다. 상기 장치는 충분한 전기 에너지를 플래시 램프에 제공해서 simmer 상태의 개시 시에 플래시 램프의 이온화를 개시시키는 트리거 회로를 더 포함한다.
- [0011] 피부과적 치료 장치는 그 제어 회로는 펄스 구동 회로가 광 펄스의 소정 시퀀스에서 플래시 램프의 펄싱을 가능하게 하도록 구성되는 것이 바람직하다. 광 펄스 시퀀스는, 예컨대 스킨 영역 내에서 타겟의 열 이완 시간보다 작은 펄스간 지연 간격, 및 적어도 비타겟 조직(예컨대, 표피)의 열 이완 시간 정도이고 또는 스킨 영역과 관련

된 스킨 타입에 적어도 부분적으로 의거하는 펄스간 지연 간격에 의해 분리되는 대략 1 마이크로세컨드와 17 밀리세컨드 사이(바람직하게는 60 헤르츠 AC 라인 소스에 연결된 시스템에 대해서는 대략 4와 6 밀리세컨드 그리고 50 헤르츠 AC 라인 소스에 연결된 시스템에 대해서는 대략 4와 8 밀리세컨드 사이)의 개별 펄스 지속 시간을 갖는 2개 이상의 광 펄스(바람직하게는 3개 이상의 3 광 펄스)를 포함할 수 있다. 일부 실시형태에 있어서, 광 펄스 시퀀스는 초당 1배 이상 반복된다(바람직하게는 0.5 ~ 0.75초마다 반복됨). 다른 실시형태에 있어서, 광 펄스 시퀀스는 1초보다 큰 간격(예컨대, 2초 이상의 간격)으로 반복된다. 일부 실시형태에 있어서, 광 펄스 시퀀스는, 예컨대 플래시 램프를 포함하는 핸드헬드 하우징(handheld housing) 내의 1번 이상의 온도 측정에 의거하여 가변 간격으로 반복된다.

[0012] 또한, 광 펄스 시퀀스는 스킨 영역에서의 소망하는 미용 효과를 위해 튜닝되는 것이 바람직하다. 일시적인 헤어 제거가 소망되는 예시적 동작에 있어서, 상기 장치는 광 펄스 시퀀스가 대략 $5 \sim 10\text{J}/\text{cm}^2$ 사이(바람직하게는 대략 $6 \sim 8.5\text{J}/\text{cm}^2$ 사이)의 시퀀스의 총 플루언스(aggregate fluence)를 대략 3 ~ 8ms 사이의 개별 펄스 폭과 대략 3 ~ 15 ms 사이의 펄스간 지연 간격을 갖고 적어도 대략 850 ~ 1000 nm의 범위에 있는 파장을 포함하는 타겟 스킨 영역에 제공하도록 구성될 수 있다.

[0013] 다른 예시적인 실시형태에 있어서, 개시된 기술의 적어도 일부 실시형태는 1개 이상의 펄싱가능한 플래시 램프, AC 라인 전압 검출기, 및 제어 회로를 포함하는 피부과적 치료 장치 내에서 구체화될 수 있다. 플래시 램프는 충분한 광 에너지를 방출해서 스킨 영역에서의 소망하는 미용 효과의 달성을 용이하게 할 수 있도록 선택된다. AC 라인 전압 검출기는 AC 라인 전압이 최소 동작 전압 역치를 초과할 때를 나타내는 듀티 사이클을 갖는 신호를 동적으로 생성한다. 이 최소 동작 전압 역치는 플래시 램프(심머 상태에 있는 동안)를 펄싱해서 치료학적으로 유효한 양의 광 에너지를 스킨 영역에 방출하기에 충분한 전기 에너지 레벨에 대응한다. 이 제어 회로는 AC 라인 전압 검출기와 전기 통신하고 AC 라인 전압 검출기에 의해 생성되는 신호에 적어도 부분적으로 의거하여 플래시 램프를 통해 소망하는 전류를 선택적으로 송신할 수 있다.

[0014] 또 다른 예시적인 실시형태에 있어서, 개시된 기술의 적어도 일부 실시형태는 1개 이상의 펄싱가능한 플래시 램프, 메모리, 및 펄스 구동 회로를 포함하는 피부과적 치료 장치 내에서 구체화될 수 있다. 플래시 램프는 충분한 광 에너지를 방출해서 스킨 영역에서의 소망하는 미용 효과의 달성을 용이하게 할 수 있도록 선택된다. 메모리는 플래시 램프의 1개 이상의 특성을 나타내는 1개 이상의 소정값을 저장한다. 펄스 구동 회로는 플래시 램프와 전기 통신하고 플래시 램프(심머 상태에 있는 동안)를 반복적으로 펄싱해서 치료학적으로 유효한 양의 광 에너지를 스킨 영역에 방출한다. 펄스 구동 회로에 의해 플래시 램프에 제공되는 전기 에너지는 충전된 커패시터로부터의 어떤 실질적인 전기 에너지를 포함하지 않고 메모리에 저장된 소정값에 적어도 부분적으로 의거한다.

[0015] 또 다른 예시적인 실시형태에 있어서, 개시된 기술의 적어도 일부의 실시형태는 1개 이상의 플래시 램프, 메모리, 및 스위칭 전원 공급 장치를 포함하는 피부과적 치료 장치 내에서 구체화될 수 있다. 메모리는 플래시 램프의 1개 이상의 특성을 나타내는 1개 이상의 소정값을 저장한다. 스위칭 전원 공급 장치는 임의의 커패시터 재충전 지속 시간에 의해 제한되지 않고 충전된 커패시터로부터의 어떤 실질적인 에너지에 의존하지 않는 플래시 램프를 충분한 전기 에너지로 반복적으로 펄싱해서 플래시 램프를 구동하여 스킨 영역에서의 소망하는 미용 효과의 달성을 용이하게 하기 위해 충분한 광 펄스 시퀀스를 방출할 수 있다. 또한, 스위칭 전원 공급 장치에 의해 제공되는 전기 에너지의 양은 메모리에 저장된 소정값에 적어도 부분적으로 의거한다.

[0016] 또 다른 예시적인 실시형태에 있어서, 개시된 기술의 적어도 일부의 실시형태는 1개 이상의 펄싱가능한 플래시 램프, AC 라인 전압 검출기, 및 펄스 구동 회로를 포함하는 피부과적 치료 장치 내에서 구체화될 수 있다. AC 라인 전압 검출기는 AC 라인 소스와 전기 통신하고 AC 라인 전압이 최소 동작 전압 역치를 충족, 초과하거나 이 역치보다 작을 때의 표시를 동적으로 생성한다. 펄스 구동 회로는 펄싱된 전기 에너지를 플래시 램프에 제공하고, 그것은 플래시 램프를 구동하여 충분히 펄싱된 광 에너지를 방출해서 스킨 영역에서의 소망하는 미용 효과의 달성을 용이하게 한다. 펄싱된 광 에너지의 펄스 폭은 AC 라인 전압 검출기에 의해 생성되는 표시에 의거하여 가변될 수 있다.

[0017] 또 다른 예시적인 실시형태에 있어서, 개시된 기술의 적어도 일부의 실시형태는 광학적 방사원(예컨대, 1개 이상의 레이저, 발광 다이오드, 플래시 램프 및/또는 다른 타입의 램프 또는 발광 소자), 광학적 방사원을 포함하는 핸드헬드 하우징, 상기 하우징 내에서 1개 이상의 온도(이 온도가 광학적 방사원의 동작에 의해 실질적으로 영향을 받게 됨)를 감지하는 온도 센서, 광학적 방사원을 구동하는 전원 공급 회로, 및 감지된 온도에 적어도 부분적으로 의거하여 전원 장치를 제어 회로를 포함하는 피부과적 치료 장치 내에서 구체화될 수 있다. 특히, 전원 공급 회로는 스킨 영역에서의 소망하는 미용 효과의 달성을 용이하게 하기 위해 충분한 제 1 광 펄스 시퀀스

를 방출하도록 광학적 방사원을 반복적으로 펄싱할 수 있다. 또한, 제어 회로는 선택적으로 전원 공급 회로가 광학적 방사원을 펄싱해서 제 2 광 펄스 시퀀스를 방출하게 할 수 있으며, 제 1 및 제 2 광 펄스 시퀀스 사이의 시간 간격은 핸드헬드 하우징 내에서 온도 센서에 의해 감지된 1개 이상의 온도에 의거하여 가변가능하다.

[0018] 또 다른 예시적인 실시형태에 있어서, 개선된 기술의 적어도 일부의 실시형태는 1개 이상의 플래시 램프, 플래시 램프의 1개 이상의 특성을 나타내는 1개 이상의 소정값을 저장하는 메모리(예컨대, EEPROM), 플래시 램프와 메모리를 포함하고 플래시 램프의 주기적 교체를 용이하게 하는 교체가능한 카트리지가, 플래시 램프를 에너지 저장해서 스킨 영역에서의 소망하는 미용 효과의 달성을 용이하게 하기에 충분한 광학적 방사를 방출할 수 있는 전원 장치, 및 전원 장치 및 메모리에 통신하고 전원 장치가 메모리에 저장된 소정값에 적어도 부분적으로 의거하여 플래시 램프에 제공된 전류를 주기적으로 증가시키는 제어 회로를 포함하는 피부과적 치료 장치 내에서 구체화될 수 있다. 메모리에 저장된 1개 이상의 소정값은 플래시 램프의 에이징 특성(예컨대, 광 출력의 점차적인 감소) 및/또는 플래시 램프의 효율을 나타낼 수 있다.

[0019] 또 다른 예시적인 실시형태에 있어서, 개선된 기술의 적어도 일부의 실시형태는 광 기반 피부과적 치료 장치의 교체가능한 카트리지 내에서 구체화될 수 있으며, 그러한 교체가능한 카트리지는 1개 이상의 플래시 램프 및 플래시 램프에 기계적으로 연결된 메모리를 포함한다(기계적 연결은, 예컨대 플래시 램프와 메모리 사이의 상대 위치를 유지하는 카트리지의 하우징을 사용하여 사용될 수 있음). 메모리는 에이징 특성, 효율, 플래시 램프에 의해 방출되는 필터링된 파장의 범위(이 경우에 교체가능한 카트리지가 스킨 컬러 또는 스킨 타입의 특정 범위를 위해 설계되는 것이 바람직함), 플래시 램프의 최대 플래시 카운트, 및/또는 스킨 영역에서의 소망하는 미용 효과의 달성을 용이하게 하기에 충분한 광학적 방사를 방출하기 위해 플래시 램프를 구동하는 필요한 전류의 초기량 등의 플래시 램프의 1개 이상의 특성을 나타내는 1개 이상의 소정의 및/또는 동적으로 생성된 값을 저장한다. E또한, 메모리에 저장된 소정값은 교체가능한 카트리지에 포함된 플래시 램프가 그런 교체가능한 카트리지에서의 사용에 허가되는 것을 나타낼 수 있다. 교체가능한 카트리지의 하우징은 플래시 램프 및 메모리를 포함하고 플래시 램프의 전극 단부로부터 누출되는 적어도 일부 광 방출을 동시에 차단하면서 플래시 램프의 냉각을 용이하게 하는 루버드(louvered) 또는 헤링본 단면을 나타내는 벤트부를 더 포함한다.

[0020] 또 다른 예시적인 실시형태에 있어서, 개선된 기술의 적어도 일부의 실시형태는 장치의 동작 동안 생성된 불필요한 열의 적어도 일부로부터 스킨 영역의 스킨 표면을 절연하도록 된 윈도우와 함께, 스킨 영역에서의 소망하는 미용 효과의 달성을 용이하게 하도록 충분한 광 에너지를 방출할 수 있는 1개 이상의 펄싱가능한 플래시 램프를 포함하는 피부과적 치료 장치 내에서 구체화될 수 있다. 윈도우는 밀봉된 공간이 형성된 광투과성 재료의 제 1 페인(pane) 및 제 2 페인을 포함하는 것이 바람직하다. 제 2 페인은 대략 600 나노미터보다 낮은 파장을 갖는 광 방출의 적어도 일부를 원래의 플래시 램프로 반사시키는 반사 코팅을 포함할 수 있고, 플래시 램프의 적외선 방출(예컨대 대략 2000 나노미터를 넘음)의 적어도 일부를 흡수하는 광투과성 재료로 이루어지는 것이 바람직하다. 제 1 페인은 대략 5 ppm 이하의 하이드록실 성분을 갖는 광투과성 재료로 이루어지는 것이 바람직하고 장치에 의해 처리될 스킨 영역에서의 스킨 표면에 대해 교체된다. 2개의 페인 사이의 밀봉된 공간은 진공 또는 다량의 공기나 다른 가스를 넣을 수 있다.

[0021] 또 다른 예시적인 실시형태에 있어서, 개선된 기술의 적어도 일부의 실시형태는 반사기, 광도파로, 및 광투과성 윈도우와 함께, 스킨 영역에서의 소망하는 미용 효과의 달성을 용이하게 하도록 펄싱 상태 동안 충분한 광 에너지를 방출할 수 있는 1개 이상의 펄싱가능한 플래시 램프를 포함하는 피부과적 치료 장치 내에서 구체화될 수 있다. 반사기는 플래시 램프에 광학적으로 연결되고 플래시 램프에 의해 방출되는 광 에너지의 적어도 일부를 반사시키도록 되어 있다. 광도파로는 반사기에 광학적으로 연결되고 반사기에 의해 반사되는 광 에너지의 적어도 일부를 전송하도록 되어 있다. 광투과성 윈도우는 광도파로에 광학적으로 연결되고 상기 도파로에 의해 전송되는 광 에너지의 적어도 일부를 수용하도록 되어 있다. 광도파로는 플래시 램프가 펄싱 상태에 있지 않을 때 소정 거리만큼 반사기 및/또는 윈도우로부터 통상 이격되어 있지만, 그 거리는 실질적으로 감소되고, 일부 실시형태에 있어서 플래시 램프가 펄싱 상태에 있을 때(예컨대, 강한 펄스 광의 1개 이상의 시퀀스를 방출할 때) 실질적으로 제거된다. 플래시 램프가 광 펄스 시퀀스를 방출시키지 않을 때 소정값에서 거리를 유지하는 것은 장치의 냉각을 용이하게 하는 한편, 광 펄스 시퀀스의 방출 동안 거리의 실질적인 감소는 장치의 적어도 일부의 냉각을 일시적으로 감소시키는 것으로 장치의 광 효율을 개선시킨다.

[0022] 상술한 논의는 다양한 도면에서 같은 요소에 대해 동일한 또는 관련된 첨부 번호가 이용된 첨부 도면과 함께 주어졌을 때 개선된 기술의 이하의 상세한 설명으로부터 보다 용이하게 이해될 것이다.

발명의 효과

[0023] 개시된 기술에 의해 제조된 스위칭 전원 공급 장치는 비교적 큰 용량성 소자의 사이즈, 중량, 및 비용 제한을 발생시키지 않고 소망하는 치료상의 효과를 달성하기 위해 충분한 레벨에서 IPL 기반 피부과적 치료 장치의 플래시 램프를 구동/필싱할 수 있다. AC 라인 소스의 파형 내에서 특정 위치로 정렬되는 비교적 작은 광 펄스 시퀀스(플루언스 및/또는 펄스 지속 시간에 대해서 "작음")를 발생시키기 위해 상기 피부과적 치료 장치의 플래시 램프를 구동시킴으로써 개선된 전원 장치는 충분한 광 에너지가 전체로서 둘러싸이는 조직에 소망하지 않는 손상을 발생시키지 않고 스킨 영역에서 타겟 크로모포어(예컨대, 멜라닌)를 치료적으로 가열할 수 있을 뿐만 아니라, 대응하는 전기 에너지가 어떤 충전된 커패시터로부터 실질적으로 드로잉될 필요가 없는 추가된 이익도 제공한다. 따라서, 개시된 기술을 포함하는 피부과적 치료 장치의 사이즈, 중량, 비용은 상당히 감소될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 개시된 기술의 적어도 일부 실시형태에 의해 이루어지고 동작되는 예시적인 피부과적 치료 장치의 3차원 사시도를 제공하며;

도 2a 내지 도 2g는 도 1의 피부과적 치료 장치에 이용될 수 있는 듀얼 플래시 램프를 갖는 예시적인 교체 가능 광 카트리지의 다양한 사시도를 제공하고, 여기서 도 2a 및 도 2b는 카트리지의 정면을 묘사하고, 도 2c 내지 도 2e는 예시적인 핀 아웃 구성에 따른 카트리지의 후부를 묘사하고, 도 2f 내지 도 2g는 예시적인 루버로 된 또는 헤링본 형상의 방출 설계를 갖는 카트리지의 교차 단면도를 묘사하며;

도 3a 내지 도 3e는 교체 가능 광 카트리지가 단일 플래시 램프를 포함하는 대표적인 실시형태를 그것들이 예시하는 것을 제외하고 도 2a 내지 도 2e와 대략 동일하며;

도 4는 개시된 기술의 실시형태에 의해 동작하는 예시적인 스위칭 전원 공급 장치를 통합하는 피부과적 치료 장치의 고레벨 시스템 도면을 제공하며;

도 5는 개시된 기술의 실시형태에 의한 도 4의 피부과적 치료 장치를 동작하는 예시적인 방법론의 흐름도를 제공하며;

도 6은 도 4의 피부과적 치료 장치를 동작하기에 충분한 최소 동작 전압 임계값에 비례하는 정류된 AC 라인 소스에 나타날 수 있는 고라인 및 저라인 AC 전압 상태를 예시하는 신호 도면이며;

도 7은 도 6에 나타난 정류된 AC 라인 소스의 주파수와 고/저라인 AC 전압 상태를 나타내는 AC 라인 전압 검출기에 의해 발생하는 예시적인 신호의 신호 도면이다.

도 8은 도 16의 제어 회로의 제어하에서 그리고 도 5에 묘사된 방법론에 따라 도 13 내지 도 15의 심머, 트리거, 및 펄스 구동 회로의 동작에 응답하여 광 기반 피부과적 치료 장치에서의 하나 이상의 플래시 램프를 거쳐서 적용되는 예시적인 전압 파형을 나타내는 신호 도면이며;

도 9는 하나 이상의 플래시 램프를 통해 통과하는 그리고 도 8에 나타난 전압 파형에 대응하는 예시적인 전류 파형을 나타내는 신호 도면이며;

도 10은 상기 플래시 램프가 도 8 및 9의 전압 및 전류 파형에 영향을 받는 경우 하나 이상의 플래시 램프에 의해 방출되는 광을 나타내는 신호 도면이며;

도 11은 도 10에 묘사된 광 방사에 영향을 받는 경우의 표피 아래의 스킨 영역에 위치되는 대상 조직의 예시적인 열 프로파일을 제공하며;

도 12는 도 10에 묘사된 광 방사에 영향을 받는 경우의 비대상인 표피 조직의 예시적인 열 프로파일을 제공하며;

도 13은 개시된 기술의 실시형태에 의한 광 기반 피부과적 치료 장치를 동작하기 위해 설계된 전원 장치의 예시적인 시머 회로의 배선 약도를 제공하며;

도 14는 개시된 기술의 실시형태에 의한 광 기반 피부과적 치료 장치를 동작하기 위해 설계된 전원 장치의 예시적인 트리거 회로의 배선 약도를 제공하며;

도 15는 개시된 기술의 실시형태에 의한 광 기반 피부과적 치료 장치를 동작하기 위해 설계된 전원 장치의 예시적인 펄스 구동 회로의 배선 약도를 제공하고;

도 16은 개시된 기술의 실시형태에 의한 광 기반 피부과적 치료 장치를 동작하기 위해 설계된 전원 장치의 예시

적인 제어 회로의 배선 약도를 제공한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 다르게 상세화되지 않는다면, 예시된 실시형태는 어떤 실시형태의 상세를 변경하는 대표적인 특징의 제공에 따라 이해될 수 있고, 따라서 다르게 상세화되지 않는다면, 특징, 컴포넌트, 모듈, 구성 요소, 회로 및/또는 예시의 양상은 개시된 시스템 또는 방법으로부터 현저히 벗어나지 않고 다르게 조합되고, 상호 접속되고, 연속되고, 분리되고, 교체되고, 위치되고, 및/또는 재배열될 수 있다. 또한, 도면에 예시된 구성 요소는 개시된 기술의 이해를 용이하게 하기 위해 주로 제공되고 일정한 비율로 도시되는 것이 필요하지 않다.
- [0026] 상기 개시의 목적으로 용어 "회로"는 하나 이상의 소망의 기능을 수행하는 대략 어떤 적합한 방식 또는 조합으로 배열되는 전기적(아날로그 또는 디지털), 전자적, 광학적, 음향학적, 기계적, 자기적, 전기 기계적, 전자 광학적, 광전자 공학적, 광통신적, 전자기적, 및/또는 전자 음향학적 구성 요소 등의 상호 접속을 언급한다. 당업자는 회로에서의 특정 구성 요소가 다른 회로와 공유될 수 있는, 그리고/또는 회로 자체가 개시된 기술의 동작에 역효과를 주는 것 없이 다르게 조합되고, 상호 접속되고, 분리되고, 그리고/또는 체계화될 수 있고 따라서 단지 예시적인 목적에 의도되는 하나 이상의 다른 회로로 통합될 수 있는 특정 회로에 대해 설명되는 기능성을 인식할 것이다.
- [0027] 반대로 명확하게 진술되는 것을 제외하고, 용어 "대략"은 정확한 관계, 상태, 배열, 위치, 및/또는 다른 특징뿐만 아니라 개시된 방법 및 시스템에 일탈이 물질적으로 영향을 미치지 않는 정도까지 당업자 중 한 사람에 의해 이해되는 바와 같은 일탈을 지시하도록 폭넓게 해석될 수 있다.
- [0028] 또한, 용어 "광" 및 "광학 방사선"은 상호 교환 가능하게 이용되고 "과장"의 언급은 문맥에 설명된 타입의 과장을 나타내는 광학 방사선에 상관된다. 용어 "장치" 및 "시스템"도 상호 교환 가능하게 이용되고, 용어 "회로" 및 "공급"도 마찬가지이다.
- [0029] 광 기반 피부과적 치료 장치는 통상적으로 하나 이상의 레이저, 플래시 램프, 및/또는 LED의 스펙트럼 방사에 의존하여 소망의 표피 또는 진피 상태를 열치료하는 충분한 광학 방사선을 제공한다. 플래시 램프는 특히 대상 스킨 영역에서의 소망의 화장 또는 비화장 효과를 용이하게 하도록 조정될 수 있는(필터링 및/또는 과장 변화에 의해) 소망의 과장 범위를 나타내는 초단 펄스 광을 발생시키는 유연하고 비용 효과적인 수단을 제공한다.
- [0030] 플래시 램프는 각 단부에서 전극 조립체에 시일링되고 소망의 압력(예컨대, 1.5기압, 1기압 등)으로 노블 가스(예컨대, 제논, 크립톤 등)로 충전된 광학적으로 투명한 외피(예컨대, 용해된 석영/실리카, 붕규산염 등으로 이루어진)를 갖는 가스 배출 장치이다. 광학 방사선을 방출하기 이전에 플래시 램프의 임피던스는 캐소드와 애노드 사이의 비이온화된 노블 가스의 저항성에 기인하여 초기에 상대적으로 높다. 광학 방사선을 방출하기 위하여 플래시 램프에서의 가스는 이온화되어야 하고, 또한 철저히 저감된 임피던스로 귀착될 것이다. 상기 이온화는 당업자에게 공지된 바와 같이, 외부, 직렬 주입, 의사 직렬 주입 트리거링 체계를 이용하여 플래시 램프의 전극 조립체에 고전압 트리거 펄스(예컨대, 200 나노세컨드에서 1 밀리세컨드 동안 6 내지 10 킬로볼트)를 적용함으로써 예시될 수 있다. 한번 가스가 이온화되면, 과장의 넓은 스펙트럼을 거쳐서 광학 방사선을 방출한다. 방출된 광학 방사선의 양은 트리거 펄스를 뒤따라 전극들 사이에 공급되는 전기적 전류 밀도에 의해 영향을 받는 가스 이온화의 정도에 적어도 부분적으로 의존한다. 더욱 높은 전류 밀도는 강한 광 방사로 귀착되는 반면에(여기에 플래시 램프의 "펄싱 상태"로 언급됨), 더 낮은 전류 밀도는 이온화된 가스를 야기하여 플래시 램프의 전극들 사이의 가는 방전광으로서 나타나도록 한다(여기에 플래시 램프의 "시머 상태"로 언급됨). 플래시 램프의 수명은 펄싱 상태가 증가하는 동안 제공되는 전기적 에너지의 지속 기간 및 피크에 따라 저감하고, 플래시 램프는 결국에는 최악의 폭발을 통하여, 광학적으로 투명한 외피가 파손되면서, 또는 방출된 광의 점차적인 감소에 의해 고장난다. 강한 광 펄스 시퀀스가 바람직한 경우, 플래시 램프는 플래시 램프에 열적 및 기계적 충격을 저감하도록 상호 펄스 기간 동안 펄싱 상태에서 상대적으로 저강도 레벨로 또는 시머 상태에서 동작됨으로써 사용 가능 수명을 연장하는 것이 바람직하다.
- [0031] 플래시 램프 기반 피부과적 치료 장치의 설계자는 소망의 펄스 프로파일을 나타내는 광학 방사선을 방출하는 플래시 램프를 구동할 수 있는 반면에 신뢰성 있는 전원 장치 성능, 플래시 램프의 상업적으로 타당한 평균 수명, 및 낮은 장치/전원 장치 비용을 공존하여 유지하는 전원 장치의 개발에 상당한 노력을 들였다. 이들 경험의 이익은 만족시키기 어렵고 마이크로프로세서 제어 하에서 플래시 램프를 구동하는 다량의 전기적 에너지를 저장하는 비싼 충전기 기반 전원 장치를 종래의 장치 제조자가 강제로 이용하게 하여 이로써 장치/전원 장치 비용을 증가하는 소망의 광 펄스 프로파일의 발생을 심하게 선호하였다. 종래의 장치가 통상적으로 비용이 중요한, 그

러나 이차적인 요소인 임상의 환경에서 동작되어 왔다는 것이 중요하다. 반대로, 소비자 시장에서의 대상이 되는 장치의 상업적 성공은 크게 더 저가의 비용에서 적당한 치료 효능을 이루는데 달려있다.

[0032] 발명자는 어떤 특정 피부과적 치료에 유용한 수개의 광 펄스 시퀀스가 있다는 것과 이들 시퀀스 중에서의 현명한 선택(그리고 입력 AC 파형에 비례하는 상기 광 펄스 시퀀스를 예시하는 경우에서는 주의 깊은 타이밍)이 이루어질 수 있어 플래시 램프의 펄싱 상태 동안 플래시 램프를 구동하는 전원 장치에 의해 제공되는 전기적 에너지는 AC 라인으로부터 그리고 충전된 충전기로부터 제공되는 어떤 실질적인 전기적 에너지 없이(예컨대, AC 라인으로부터 인출되는 잔여분과 함께 충전기에 의해 제공되는 요구되는 전기적 에너지의 약 10% 이하) 대략 직접 인출될 수 있고 이로써 소비자 시장에 대해 상업적으로 실용적인 저가이고 효과적인 피부과적 치료 장치로 귀착된다. 예컨대, 개시된 기술은 약 5.8밀리세컨드까지의 펄스 폭을 나타내는 각 펄스(예시하는 최소 동작 전압 임계위로 8.3밀리세컨드 AC 반사이클의 일부에 대응하는) 및 약 2.5밀리세컨드의 상호 펄스 지연(최소 동작 전압 임계까지 상승하는 다음 AC 반사이클의 일부와 함께 사이클의 피크 후 최소 동작 전압 임계 아래로 드롭되는 AC 반사이클의 일부에 대응하는)에 의해 제공 센티미터 당 약 6 ~ 8.5줄 사이의 피부 치료 표면에서의 집단 효과를 제공하는 복수의 펄스(예컨대, 4펄스)를 갖는 광 펄스 시퀀스를 방출하도록 구성될 수 있는 경우에서 AC 라인 소스가 60Hz에서 120볼트를 제공하는 일시적인 털 제거에 대상이 되는 예시하는 광 기반의, 피부과적 치료장치 내에 통합될 수 있다. 상기 예시적인 광 펄스 시퀀스의 선택은 AC 라인의 전압이 대략 107 볼트(예시하는 최대 동작 전압 임계에 대응하는) 이상인 주기 동안 정류된 AC 라인 소스, 전체 파로부터, 플래시 램프의 펄싱 상태 동안 플래시 램프에 공급되는 다량의 전기적 에너지가 대략 직접 인출되는 것을 가능하게 한다. 마찬가지로, 각 펄스가 약 3밀리세컨드의 상호 펄스 지연을 갖고 약 7밀리세컨드까지의 지속시간을 갖는 예시하는 광 펄스 시퀀스(예컨대, 3펄스를 포함함)는 AC 라인 소스가 50Hz에서 240볼트를 제공하는 상황에서 적합하다(각 반사이클은 지속 기간에서 10 밀리세컨트임).

[0033] 또한, 개시된 기술은 동일한 또는 다른 치료 세션 동안 엄격히 제어되는 치료 에너지 파라미터의 반복성을 보장하기 위해 광 펄스 시퀀스에서의 각 개별 펄스에 대한 고정 펄스 폭 및/또는 광 펄스 시퀀스 자체에 대한 고정 집합 펄스 폭을 제공하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 고정 펄스 폭이 소망인 시나리오에 있어서, 개시된 기술은 최소 동작 전압 위의 AC 반사이클의 일부가 피부과적 치료 장치에서의 하나 이상의 플래시 램프에 펄스를 가하도록 이용되는 전기적 에너지의 펄스 폭을 지지하도록 충분한 지속 기간에 있는지 여부를 초기에 결정한다. 충분한 지속 기간을 AC 반사이클에서 찾게 되면, 개시된 기술은 피부과적 치료 장치를 동작하여 이것은 AC 반사이클이 최소 동작 전압에서 또는 최소 동작 전압 위에 있는 시간의 주기 동안 치료 레벨의 광학 방사선을 방출하도록 플래시 램프를 구동한다. AC 반사이클의 지속 기간이 소망하는 바에 따라 플래시 램프를 구동하는데 불충분하다면, 예러 상태가 확인되고 피부과적 치료 장치의 유저에게 보고된다.

[0034] 마찬가지로, 광 펄스 시퀀스의 집합 펄스 폭 고정되게 남는 한 개별 펄스의 펄스 폭에서의 어떤 가변성을 갖는 것이 유리할 수 있다. 예컨대, 광 펄스 시퀀스에 의해 대상 피부 치료 영역에 적용되는 치료 광학 방사선의 총량을 희생하는 것 없이 플래시 램프의 트리거링을 용이하게 하는 AC 반사이클의 피크 가까이 제 1 펄스가 예시된다는 점에서 광 펄스 시퀀스에서의 제 1 펄스의 펄스 폭은 다른 펄스의 것들보다 다소 짧을 수 있다.

[0035] 대안으로, 개시된 기술은 피부 치료 영역들 사이의 피부 타입을 변화시키는 플래시 램프 저하 또는 플래시 램프 동작 또는 치료 상태가 변할 것 같은 다른 상황에서 AC 라인 소스에서 발생할 수 있는 "저라인" 상태 또는 새깅(새깅)을 동적으로 책임지기 위해 개별 펄스에 대한 및/또는 광 펄스 시퀀스 자체에 대한 가변의 펄스 폭을 제공하도록 보다 유연한 배열로 구성될 수 있다. 예컨대, AC 라인 소스에서 직면할 수 있는 다른 하이 또는 로우 라인 상태 하에서 적절히 동작하기 위해, 개시된 기술은 AC 라인 소스를 통하여 수신되는 전기적 에너지의 특정 상태에 관계없이 최소 전압 임계를 초과하는 AC 반사이클의 일부를 동적으로 동일시하고 그 후 스킨 영역에 편의로 치료적으로 효과적인 양의 광 에너지를 방출하는 하나 이상의 플래시 램프를 구동할 수 있는 적합한 펄스 폭, 상호 펄스 지연, 및/또는 펄스 시퀀스를 결정하는 프로세서를 이용하는 AC 라인 전압 검출기를 포함할 수 있다.

[0036] 또한, 개시된 기술은 플래시 램프 저하/노화 특성에 응답하여 최소 동작 전압 임계를 변경할 수 있어 임계는 더욱 큰 전기적 전류를 보다 쉽게 제공하도록 주기적으로 증가됨으로써 플래시 램프 노화/저하에 따라 상대적으로 불변의 광 출력을 제공하도록 플래시 램프를 더욱 강하게 구동한다. 상기 기능성은 다른 유용한 정보[예컨대, 플래시 램프 효율, 최대 플래시 카운트, 현재 플래시 카운트, 치료 레벨의 광학 방사선을 방출하도록 플래시 램프를 구동하는 소망의 전기적 전류의 초기량, 제조 배치 정보(batch), 광학 서브시스템의 다른 부분에 상관되는 표시, 등]와 함께 플래시 램프 노화/저하 특성에 상관되는 표시를 저장하는 메모리를 제공함으로써 용이해질 수 있다. 상기 메모리를 통합하는 실시형태에 있어서, 쉽게 피부과적 치료 장치로 삽입되거나 장치로부터 제거될

수 있는 교체 가능 카트리지 내에서 플래시 램프 및 메모리를 포함하는 것이 바람직하다.

[0037] 개시된 기술은 대상 및 비대상 조직의 다른 열 완화 시간(예컨대, 더 검은 피부 타입에 대한 상호 펄스 지연의 지속 기간 연장) 및/또는 다른 피부과적 치료 를 수용하도록 광 펄스 시퀀스 자체(예컨대, 적용 가능한 AC 반사 이클의 복합 지속 기간보다 다소 큰 개별 펄스들 간에 보다 큰 상호 펄스 지연을 삽입함으로써, 또는 더 많은 개별 펄스를 삽입함으로써)의 총합 지속 기간을 또한 변경할 수 있다. 몇몇 실시형태에 있어서, 단일 광 펄스 시퀀스는 치료 세션 동안 피부 치료 영역에 적용되는데 반해, 다른 실시형태에 있어서 하나보다 많은 광 펄스 시퀀스가 치료 세션 동안 모든 동일한 피부 치료 영역의 일부에 적용될 수 있다.

[0039] *예시하는 피부과적 치료 장치의 동작 동안 광 펄스 시퀀스가 반복되는 레이트는 단일 광 펄스 시퀀스의 방사로 귀착되는 일시적인 버튼의 누름에서(예컨대, 약 1-6제곱 센티미터 사이의 상대적으로 작은/한정된 스킨 영역이 스팟 치료되는 경우 특히 유용함) 또는 안전 인터록 컴포넌트가 반복되는 광 펄스 시퀀스의 방사로 귀착되는 시간의 연장 기간에 맞물리도록 남을 때의 일시적인/지속되는 버튼 누름에서(예컨대, 약 6제곱 센티미터 보다 큰 스킨 영역을 치료하는 경우 특히 유용함) 적어도 부분적으로 기반할 수 있다. 반복되는 광 펄스 시퀀스는 몇몇 예시적인 실시형태에 있어서 약 2.25초 이상의 간격으로 발생할 수 있지만, 약 0.4 ~ 1초 사이 등의 더 짧은 간격으로 발생하는 것이 바람직하고 약 0.5 ~ 0.75초 사이가 가장 바람직하여 치료 광 에너지는 글라이딩 방식으로 인접한 피부 치료 영역에 적용될 수 있다.

[0040] 간략한 개요로, 도 1을 이제 참조하여 개시된 기술의 적어도 몇몇 양상은 바람직하게는 약 5피트 이상의 길이의 가요성 케이블(106)에 의해 상호 접속되는 베이스(102) 및 핸드 피스(104)를 갖는 예시적인 피부과적 치료 장치 (100) 내에 포함될 수 있다. 장치(100)는 또한 AC 라인 소스(도시 생략)와 함께 베이스(102)를 상호 접속하는 파워 케이블(도시 생략)을 또한 포함한다. 장치(100)는 최종 유저 환경(예컨대, 유저의 집, 호텔 룸 등 내의)에 서 쉬운 보관 및 운송을 용이하게 하도록 사이즈화되는 것이 바람직하고, 하나의 예시적인 실시형태에서 약 9.5인 치 길이보다 작고, 약 6.5인치 폭보다 작고, 약 3.5인치 높이보다 작은[또는 핸드 피스(104)가 베이스(102)에서 의 크래들(110)로 삽입되는 경우 약 6인치 총합 높이보다 작은] 치수를 나타낸다.

[0041] 베이스(102)의 하우징은 플라스틱 재료로 이루어지고 소망의 피부과적 광 프로파일을 방출하는 핸드 피스(104) 뿐만 아니라 유저에게 상태 정보[예컨대, 정상/예러 동작 상태, 남은 플래시의 표시, 동작 모드, 유저 피부 타 입에 대한 장치(100)의 적합성에 상관되는 표시 등]뿐만 아니라 장치(100)의 제어 및 동작을 가능하게 하거나 용이하게 하는 제어 특징[예컨대, 전력 레벨 셋팅, 동작 모드 선택기, 피부 타입 검출기(111) 등]을 제공하는 유저 인터페이스(108)에서의 하나 이상의 플래시 램프(112)를 구동하기에 적합한 스위칭 전원 공급 장치(하기에 보다 상세히 논의됨)를 인클로즈하는 것이 바람직하다.

[0042] 핸드 피스(104)의 하우징은 플라스틱 재료로 이루어지고 쿨링 시스템(예컨대, 속도 가변 팬), 온도 측정 컴포넌 트, 유저 인터페이스 컴포넌트[예컨대, 플래시 시동 버튼(113)], 안전 인터록 컴포넌트(예컨대, 용량성 또는 기계적 피부 접촉 구성 요소), 광학 시스템[예컨대, 하나 이상의 플래시 램프(112), 만곡된, 각진, 또는 편평한 정반사성의/확산성의 반사경, 광학 도파관(105), 및/또는 광학적으로 투명한 윈도우] 등을 인클로즈한다. 핸드 피스(104)가 최종 유저에 의해 서비스 가능하지 않도록 구성될 수 있지만, 핸드 피스(104)가 그것의 핸들(114), 교체가능 광 카트리지(116), 및/또는 노즈 캡(118)이 주기적인 보수 및 수리를 용이하게 하도록 분리될 수 있도록 구성되는 것이 바람직하다. 핸들(114)은 쿨링 시스템, 온도 측정 컴포넌트, 및 유저 인터페이스 컴포넌트를 포함하는 것이 바람직하다. 교체 가능 광 카트리지(116)는 하나 이상의 플래시 램프(112)(비소망의 파장을 필터 링하도록 여기에 특정 반사적 코팅을 포함할 수 있는), 반사경, 및 플래시 램프(112)의 하나 이상의 특성을 저 장하는 메모리(도시 생략)를 포함하는 것이 바람직하다. 노즈 캡(118)은 광학 도파관(105)(예컨대, 실버 코팅 및 적어도 약 15밀리미터의 길이를 바람직하게 갖는 대략 직사각형이고, 속이 비고, 정반사성인 광 파이프), 광 학 투명 윈도우(여기에 반사적 코팅을 포함할 수 있는), 및 안전 로크 컴포넌트를 포함하는 것이 바람직하다. 몇몇 실시형태에 있어서, 교체 가능 광 카트리지(116) 내의 컴포넌트는 노즈 캡(118)에 통합되고 노즈 캡의 일 체화된 부분이 될 수 있어 통합된 노즈 캡은 분리되어 교체 가능 광 카트리지 및 노즈 캡을 갖기보다는 오히려 단일 유저 교체 가능 컴포넌트로서 제공될 수 있다

[0043] 피부과적 치료 세션 동안 광학 방사선이 통과되는 노즈 캡(118)의 하우징 외부의 전단부의 부분은 대략 피부에 대하여 위치되어 피부 접촉 요소는 편의로 피부 치료 영역에의 하우징의 접근을 검출하고 장치(100)의 동작을 안전하게 가능하게 한다. 플래시 램프(112)에 의해 방출된 광은 필터링되고(예컨대, 약 600나노미터보다 큰, 그 리고 바람직하게는 650나노미터보다 큰 파장을 통과하여) 노즈 캡(118)의 광학 투명 윈도우를 통해 전달되어 피

부 치료 영역에서 부딪친다. 펄싱 상태에서의 플래시 램프(112)의 동작은 쿨링 시스템에 의해 분산될 필요가 있는 상당한 양의 열을 발생시킨다. 유감스럽게도, 소비자 시장에 적합한 비용 효과적인 공기 냉각 장치(100)는 상기 열을 제거하는데 매우 효율적이지 않고 따라서 노즈 캡에서의 윈도우가 피부 표면에 대한 배치에 적합한 임계를 초과하는 온도에 도달할 수 있다는 것이 가능하다. 따라서, 소비자 시장에서 관리되는 공기 냉각의 피부과적 치료 장치(100)는 윈도우가 피부에 접촉하여 위치된다면 상사, 과열을 방지하는 방식으로 동작되거나(예컨대, 연속하는 광 펄스 시퀀스 사이의 시간 주기를 증가시킴으로써 플래시 램프(112)의 플래시 레이트를 저감하여), 노즈 캡(118)의 하우스징 내의 윈도우를 리세스(recess)하여(예컨대, 약 2제곱센티미터의 윈도우에 대해 적어도 4 밀리미터) 윈도우는 치료 세션 동안 피부에 접촉하게 되지 않거나, 열 소스[예컨대, 플래시 램프(112) 및/또는 금속 광 파이프(105)]로부터 피부에 접촉하는 윈도우를 절연하는 구성을 제공해야 한다.

[0044] 상기 지난 시나리오에서, 윈도우는 2개의 페인(페인) 사이에 시일링된 공간을 갖는 이중 페인 윈도우로서 구성될 수 있다. 상기 시일링된 공간은 부분적 진공, 제논 등의 가스 또는 단지 공기를 인클로즈할 수 있다. 플래시 램프(112)에 가장 가까운 내부 페인은 적어도 어떤 비소망의 파장(예컨대, 털 제거/저감 피부과적 치료에 대한 약 600 나노미터 아래 및/또는 1200나노미터 위의 파장)을 필터링 아웃하는 반사적 코팅을 포함하고 실질적인 히드록실 성분(백만당 약 100개의 부분보다 큰)을 갖는 붕규산염으로 이루어지는데 반해 실질적으로 피부에 대한 배치를 위해 설계되는 외부 페인은 상대적으로 낮은 히드록실 성분(예컨대, 백만당 약 50개의 부분보다 적거나 바람직하게는 백만당 약 5개의 부분 이하인)을 나타내는 용해된 석영/실리카의 특수화된 합성물로 이루어지는 것이 바람직하다. 상기 방식으로 내부 페인 자체의 상대적으로 높은 히드록실 합성물은 2000나노미터 위의 비소망의 적외선 방사의 몇몇을 흡수함으로써 반사적 코팅의 필터링 능력을 보완하는 반면에 실질적으로 방해되지 않고 그리고 외부 페인의 온도를 과도하게 상승시키는 것 없이 외부 페인을 통해 통과하는 어떠한 남은 저레벨 적외선 방사(약 2000 ~ 4000나노미터 사이 또는 더 높게)도 가능하게 한다. 외부 페인을 통해 그리고 피부에 통과하는 남은 비소망의 적외선 방사는 상당히 저감된 영향에 있고 피부에 해를 끼치지 않고 다르게 피부과적 치료의 효력에 역영향을 주지 않는다. 당업자는 윈도우에서의 페인의 수가 2개 이상일 수 있다는 것 및/또는 페인들 사이의 공간이 통과하는 냉각 공기, 가스, 또는 액체의 흐름을 위해 제공되도록 개방될 수 있다는(즉, 적어도 2개의 측면에는 시일링되지 않음) 것을 인식할 것이다.

[0045] 피부의 과열을 방지하는 것에 더하여 공기 냉각 피부과적 치료 장치(100)는 장치(100)를 작동하는 경우 유저의 경험으로부터 빗나갈 수 있는 과도한 광 누설(예컨대, 약 3줄 이상)을 허용하는 것 없이 안전한 동작 범위 내에서 그것의 컴포넌트의 온도를 또한 유지해야 한다. 핸드 피스(104) 및/또는 베이스(102) 내의 하나 이상의 온도 센서는 예컨대, 소정의 안전 온도가 달성될 때까지 장치(100)가 펄싱 상태로 그것의 플래시 램프(112)를 구동하는 것이 방지되는 쿨다운 모드를 들어감으로써 경감될 수 있는 과도한 또는 거의 과도한 온도를 나타내는 신호를 발생시킬 수 있어 핸드 피스(104) 및/또는 베이스(102)에서의 팬의 속도를 증가시키고/시키거나 광 펄스 시퀀스가 반복되는 레이트를 저감한다.

[0046] 핸드 피스(104)에서의 공기 입구/출구 구멍(120/122)의 양, 방향, 위치, 및 구성의 현명한 선택은 소망의 공기 흐름을 보장하도록 이루어질 수 있는 반면에 동시에 과도한 광 누설을 방지한다. 예컨대, 공기 입구 구멍(120)은 핸드 피스(104)의 케이블 단부에 대해 대략 위치되는 공기 출구 구멍(122)을 갖는 핸드 피스(104)의 노즈 캡(118)에 위치될 수 있고 이로써 피부 치료 영역으로부터 먼 방향으로 상대적으로 뜨거운 배출 공기를 방출한다. 장치(100)의 동작 동안 플래시 램프(112)의 전극 단부 밖으로 및/또는 플래시 램프(112)와 도파관(105) 사이의 갭 밖으로 비소망으로 누설되었던 광 에너지에 보다 종속할 것 같은 구멍의 적어도 몇몇은 예컨대, 루버로 된 또는 헤링본 형상의 구멍을 이용하여 핸드 피스(104)의 외측으로 상기 누설되는 광 에너지의 송신을 동시에 저감하거나 거의 제거하는 동안 냉각 공기의 통로를 가능하게 하도록 구성되는 것이 바람직하다. 상기 구멍은 핸드 피스(104)의 내부로 되돌아 누설되는 광의 적어도 몇몇을 반사시키는 반사적 재료(예컨대, 백색 테프론, 알루미늄 등)로 이루어질 수 있거나 구멍에서 부딪치는 누설 광의 양의 적어도 거의가 흡수되는 흡수성 재료(예컨대, 착색된 플라스틱)로 이루어질 수 있다. 대안으로 또는 결합하여, 상기 루버로 된, 헤링본으로 된 또는 다른 적합한 형상의 구성을 나타내는 구멍은 광이 카트리지를 퇴거하기 전에 누설된 광을 거의 트랩하도록 교체 가능 카트리지(116)의 부분을 형성할 수 있다. 상기 구멍의 교체 가능 카트리지(116)로 통합하는 것의 편의는 누설된 광의 그것들의 흡수에 의해 다른 핸드 피스 구성 요소로 송신되는 열의 양의 저감하는 것을 포함하고 상기 구멍이 반사적 재료로 이루어진 경우에 누설된 광의 적어도 몇몇을 되돌려 소망의 광학 경로로 방향을 바꾸어 피부 치료 영역에서의 전체적 영향이 증가한다

[0047] 도 2a 내지 도 2g는 피부과적 치료 장치에서 이용될 수 있는 듀얼 플래시 램프(112)를 갖는 예시적인 교체 가능 광 카트리지(116) 다양한 사시도를 제공하는 반면에, 도 3a 내지 도 3e는 단일 플래시 램프(112)를 갖는 예시적

인 교체 가능 광 카트리지(116)의 유사도를 제공한다. 보다 상세하게는, 도 2a 내지 도 2b 및 도 3a 내지 도 3b는 인접한 광학 도파관(105)(도 1)으로 거의 방해되지 않는 광 에너지의 송신을 가능하게 하는 플래시 램프의 아크(arc)의 위치에 대응하는, 거의 개방된 영역(202)이 정의되는 카트리지(116)의 전단부(즉, 광 방출측) 하우징을 묘사한다. 상기 예시적인 실시형태의 구멍 구성은 카트리지(116)의 구조상의 지지를 강화하고 그것을 통해 통과하는 소망의 공기 흐름을 가능하게 하는 반면에, 그들의 전극의 부근에서 뜨거운 플래시 램프를 유저가 가능성으로 터치하는 것을 동시에 방지한다.

[0048] 도 2f의 루버로 된 구멍은 상기 플래시 램프(112)를 지나 통과되는 공기 흐름을 현저히 제한하는 것 없이 플래시 램프(112)의 전극 단부 밖으로 비소망으로 누설하는 보다 많은 광 에너지를 차단하도록 또한 맞추어진다. 마찬가지로, 도 2g의 헤링본 형상의 구멍(206)은 몇몇 공기 흐름을 희생함으로써도 불구하고 도 2g의 루버로 된 구멍보다 더 많이 누설되는 광조차도 차단하도록 적용된다. 도 2f 및 도 2g에 묘사된 루버로 된 그리고 헤링본 구멍(204, 206)은 듀얼 플래시 램프 구성과 관련하여 나타내어지지만, 그것들은 또한 단일 플래시 램프(112) 또는 2개보다 많은 플래시 램프(112)를 갖는 교체 가능 광 카트리지(116)의 앞측 하우징으로 통합될 수 있다. 루버로 된 구멍(204) 및 헤링본 구멍(206)이 교체 가능 광 카트리지의 앞측 하우징을 따라 수평으로 뻗는 것 같이 묘사되지만, 그것들은 장치(100)의 동작에 역효과를 주는 것 없이 앞측 하우징에서 수직으로 또는 대략 어떤 각으로 향할 수 있다. 또한, 루버로 된 및 헤링본 형상의 구멍(204, 206)은 동일 또는 다른 정렬/구성에서 다른 쪽 정면에서 한쪽에 스택킹된 벤트를 더 포함함으로써 플래시 램프(112) 및 교체가능한 카트리지(116)의 다른 요소를 냉각하는데 필요한 에어 플로우를 과도하게 희생시키지 않고 누출된 광의 통과를 실질적으로 방해하는 라비린스를 생성한다. 소망하는 에어 플로우의 통과를 허용하는 광 차단 벤트는 각종 다른 형상 및 구성, 예컨대 언드레이팅, 메쉬, 6각형, 또는 허니콤 구성 등으로 구성될 수 있다.

[0049] 도 2c 내지 도 2e 및 도 3c 내지 도 3e는 도 2a 내지 도 2b 및 도 3a 내지 도 3b에 도시된 교체가능한 카트리지(116)의 후방측의 전형적인 하우징을 예시한다. 하우징의 이 부분은 플래시 램프 및 카트리지(116)의 다른 부분에 걸쳐 냉각 공기의 통과를 용이하게 하는 2개의 실질적인 개방 영역(210)을 규정한다. 개방 영역(210) 사이의 후방 하우징의 실질적인 중심 영역(212)은 플래시 램프의 근방에 반사기(214)(도 2g)를 위치시킨다. 이 반사기(214)가 평평하게 도시될 지라도, 각종 만곡, 각, 덤플, 또는 다른 형상/구성을 가정할 수 있고 확산성 또는 반사성 재료로 제조될 수 있다. 또한, 후방 하우징은 가스를 플래시 램프(112)에서 이온화하기 위해 충분한 전기 트리거 펄스를 전송하는데 사용되는 트리거 핀(216), 심머 상태 및 펄싱 상태를 플래시 램프(112)에서 유지하기 위해 충분한 전류를 전송하는 애노드 및 캐소드 핀(218), 및 플래시 램프(112) 및 장치(100)에서 동작할 때 유용한 플래시 램프 특성화 데이터를 저장하는 메모리(도시되지 않음)의 입력-출력 핀(220)[특히 플래시 램프(112)의 광 출력이 시간 경과에 따라 저하되므로]을 포함한다. 당업자는 이 핀(216 내지 220)의 특정 배치가 단지 예시적이고 각종 핀 배치가 가능하고; 예컨대, 애노드 및 캐소드 핀(218)가 도 2c, 도 2e, 도 3c, 및 도 3e에 도시된 바와 같이 서로 근접하여 배치될 수 있거나 도 2d 및 도 3d에 도시된 바와 같이 후방 하우징의 대향측에 배치될 수 있다는 것을 인식할 것이다.

[0050] 더 상세하게는, 그리고 이제 도 1 및 도 4를 참조하여, 개시된 기술에 따라 제조된 예시적인 플래시 램프 기반 피부과적 치료 장치(100)는 유저가 상기 장치(100)와 상호 작용하게 하는 유저 인터페이스(108), 광학적 방사의 치료학적 양을 생성해서 스킨 치료 영역에 전송하는 광학 시스템(404), 소망하는 동작 온도 내에서 장치(100)의 동작을 유지하는 냉각 시스템(406), 과온 조건을 검출하는 온도 측정 시스템(408), 광학적 방사의 부주의한 방출 및 다른 위험한 발생을 방지하는 안전 인터록 시스템(410), 플래시 램프에 응하여 장치(100)의 동작 동안 전기 동작 파라미터 또는 다른 광학 시스템(406) 성질을 동적으로 조정하기 위한 베이스 역할을 하는 플래시 램프 특성화 시스템(412), 및 전기 에너지를 AC 라인 소스(426)로부터 드로잉하고 그러한 에너지를 조정해서 광학 시스템(404)을 소망하는 방식으로 구동하는 스위칭 전원 공급 장치(414)를 포함한다.

[0051] 유저 인터페이스(108)는 장치(100)의 유저에게, 소망하는 장치(100) 동작에 관한 선택[예컨대, 피부과적 치료의 효능 및 그런 치료의 수행 동안 경험한 유저의 감각에 동시에 영향을 주는 1개 이상의 전력 레벨 세팅; 단일 광 펄스 시퀀스가 방출되는 펄스 모드 또는 복수의 광 펄스 시퀀스가 소정의 순차적인 방식으로 방출되는 스트로브 모드에서 장치(100)를 동작시키는 세팅; 및/또는 기타 같은 종류의 것]뿐만 아니라, 피부과적 치료를 개시하는 능력[예컨대, 도 1의 플래시 개시 버튼(113)], 및 각종 시각, 청각, 햅틱, 또는 유저에게 동작 또는 에러 조건을 통지하는 다른 감각 피드백 메커니즘[예컨대, 장치(100)가 특정 유저의 스킨 타입을 치료하는데 적당한지, 최대 플래시 카운트가 초과되는지, 교체가능한 광 카트리지(116)(도 1) 또는 노스캡(118)이 적절히 설치되는지, 과온 조건이 발생되었는지, 전원 장치 고장이 발생되었는지, 및/또는 기타 같은 종류의 것]을 제공한다. 이 기능을 수행할 때, 유저 인터페이스(108)는 이하 더 상세히 기재된 바와 같이, 스위칭 전원 공급 장치(414)의 제

어 회로(424)와 직접 또는 간접적으로 상호 작용한다.

[0052] 광학 시스템(404)은 1개 이상의 플래시 램프(112), 반사기, 필터, 및 광도파로(105)를 포함하는 것이 바람직하고, 모두는 핸드헬드 하우징 내에 포함되어 있다. 이전에 언급된 바와 같이, 플래시 램프(112) 및 반사기[플래시 램프(112)의 대략 1 밀리미터 내에 장착되는 것이 바람직함]는 핸드피스(104)로 삽입되는 교체가능한 광 카트리지(116) 내에 더 포함되어 있는 한편, 필터 및 광도파로(105)는 핸드피스(104)의 노스캡(118)의 하우징 내에 포함되어 있다. 일부 실시형태에 있어서, 1개 이상의 반사 코팅은 소망하는 파장 여파를 제공하고 및/또는 바람직하지 않은 광 누출을 플래시 램프(112)의 전극 단부에서 방지하기 위해 플래시 램프(112)의 외부에 간접적으로 도포될 수 있다. 직접 도포된 코팅이 광학 시스템(404)의 비용 및 제조 복잡성을 증가시킬 지라도, 플래시 램프(112)의 아크부를 통한 전체 광 방출은 광 재순환 및 광 회수로 인하여 증가됨으로써[즉, 플래시 램프(112)의 전극 단부로부터 누출된 광이 소망하는 광 경로로 반사됨] 소량의 전류가 소정량의 광 에너지를 제공하게 할 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 반사 코팅은 어떤 여파의 결과로서 생성된 추가 열이 플래시 램프(112)의 열 부하를 더 증가시키지 않도록 분리 필터에 포함되어 있으며 - 특히 플래시 램프(112)가 석영 또는 사파이어보다는 오히려 봉규산염으로 제조될 때 유익하다. 또한, 광도파로(105)는 PMMA 등의 고체 광투과성 재료로 제조될 수 있거나 중공 반사 광 파이프로서 은으로 코팅된 내부 반사 벽으로 구성될 수 있다(예컨대, 대략 600과 1200 나노미터 사이의 파장의 98% 반사율보다 큰 것을 나타냄). 중공 광 파이프 구성될 때, 광도파로(105)는 플래시 램프(112)의 전극 단부의 냉각을 용이하게 하면서 도파로가 플래시 램프(112)의 아크부를 실질적으로 둘러싸도록[플래시 램프의 엔벨로프와 도파로(105) 사이의 전형적인 스페이싱이 대략 0.5 밀리미터인 것이 바람직함] 배면 반사를 최소화하는 평행 반사 벽뿐만 아니라, 측벽 중 2개의 측벽에 있는 컷아웃부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0053] 냉각 시스템(406)은 충분한 냉각을 장치(100)에 의도된 동작 범위에 걸쳐 제공하도록 적절히 사이징되어 위치한 벤트(예컨대, 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이)와 함께 1개 이상의 팬을 포함한다. 팬이 스위칭 전원 공급 장치(414)를 냉각하기 위해 베이스(102)의 하우징 내에 제공될 수 있을 지라도, 스위칭 전원 공급 장치(414)가 수동으로 수동으로 냉각되고 팬이 핸드피스(104) 내의 플래시 램프(112) 및 다른 요소의 냉각에 주로 전용이도록 장치(100)를 설계하는 것이 바람직하다. 그런 바람직한 구성에 있어서, 팬은 공기를 플래시 램프(112) 상으로 블로잉하거나 공기를 플래시 램프(112)에 걸쳐 흡입하도록 구성될 수 있다. 또한, 팬은 장치(100)의 파워 업에 따라 전속력으로 동작하는 단일 속도 팬 또는 핸드피스(104) 내의 온도 측정에 의거하여 공기의 흐름을 증가시키는 가변 속도 팬일 수 있다. 가변 속도 팬은 유저가 더 용이하게 건디는 상대적으로 조용한 장치(100) 동작이 되므로 상대적으로 작은 스킨 영역이 치료되어야 하는 상황에서 바람직하다(예컨대, 대략 스킨 표면의 대략 60 제곱 센티미터까지). 치료 영역의 사이즈가 증가되고 핸드피스(104) 내의 온도가 증가되므로 상기 팬은 장치(100)의 안전한 동작을 유지하기 위해 고속으로 구동될 수 있다. 예컨대, 상기 팬은 핸드피스(104) 내의 온도가 대략 섭씨 40도를 초과할 때 상대적으로 고속으로 그리고 온도 강하가 대략 섭씨 35도보다 작을 때 저속으로 동작될 수 있다.

[0054] 또한, 광학 시스템(404)은 광 누출로 인한 과도한 양의 에너지를 손실시키지 않고 핸드피스(104)의 냉각을 용이하게 하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 광도파로(105)의 제 1 단부는 반사기로부터 대략 1 밀리미터에 위치될 수 있고 제 2 단부는 출력 윈도우로부터 대략 1 밀리미터에 위치될 수 있음으로써 일부 공기의 흐름이 윈도우의 표면을 냉각할 수 있을 뿐만 아니라, 일부 광 손실에도 불구하고 중공 도파로(105)의 내부 및 플래시 램프(112)의 반사기와 아크부를 냉각할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 1개 이상의 그런 요소 사이의 거리는 플래시 램프(112)가 그 순간에 펄싱 상태에서 구동되는 지에 의거하여 가변될 수 있다. 예컨대, 광도파로(105)와 반사기 및/또는 윈도우 사이의 거리는 플래시 램프(112)가 펄싱 상태로 구동되고 다르게 원래 1 밀리미터 위치에 남게 될 때 감소되거나(예컨대, 대략 0.5 밀리미터로) 완전히 제거됨으로써, 강한 광 방출 동안(예컨대, 단일 광 펄스의 방출 동안 또는 광 펄스 시퀀스의 방출 동안) 광 누출을 최소화하고 심머 또는 다른 동작 상태 동안 냉각을 용이하게 한다.

[0055] 온도 측정 시스템(408)은 스위칭 전원 공급 장치(414)의 동작 온도를 측정하기 위해 베이스(102) 및/또는 광학 시스템(404)의 동작 온도를 측정하기 위해 핸드피스(104)에 위치될 수 있는 1개 이상의 온도 센서를 포함한다. 핸드피스(104) 내에 위치될 때, 온도 센서는 냉각 시스템(406)에 의해 방출되는 배기 경로에 위치되는 것이 바람직하고 광학 시스템(404)으로부터의 어떤 실질적인 광 방출로부터 더욱 차폐된다. 과온 조건(예컨대, 섭씨 50도 이상)을 검출함에 따라, 온도 측정 시스템(408)은 스위칭 전원 공급 장치(414)가 플래시 램프(112)를 펄싱 상태로 구동하는 것을 방지하는 쿨 다운 모드에 장치(100)가 진입하게 하는 신호를 발생시키고, 연속 광 펄스 시퀀스 사이의 시간 간격을 증가시키고, 및/또는 측정된 온도가 과온 역치보다 낮은 섭씨 몇도(예컨대, 섭씨 45

도)인 안전한 온도 범위 이내에 있을 때까지 정상 동작을 다르게 정지시킬 수 있다.

[0056] 안전 인터록 시스템(410)은 장치(100)가 스킨 치료 영역을 치료할 때 적절히 위치되는지 및 위험한 전기 에너지에 대해 부주의한 노출을 핸드피스(104) 내에서 방지하기 위해 적절히 어셈블리되는지를 검출한다. 예컨대, 안전 인터록 시스템(410)은 실질적으로 치료될 스킨 영역의 스킨 표면에 또는 인접하여 배치되는 장치(100)의 노스캡(118)의 일부의 부근에 용량, 광학, 기계, 바이오임피던스, 및/또는 다른 타입의 센서를 포함할 수 있다. 그라이딩 작동이 치료 기간 동안 소망될 때, 스태핑형 치료 동작을 더 받을 수 있고 그라이딩 치료 작동을 수용하지 않는 개별 센서/플런저를 사용하는 것보다 오히려 피부과적 치료 동안 인접한 스킨 치료 영역 사이에 트랜지션될 때 노스캡(118)의 그라이딩 동작을 용이하게 하는 장치(100)의 광학 조리개를 실질적으로 둘러싼 노스캡(118)의 일부를 형성하는 프레임(예컨대, 출력 윈도우를 광경로 내의 소망하는 위치에 유지시키는 프레임)에 복수의 기계 센서를 연결하는 것이 바람직하다. 기계 센서가 윈도우를 유지시키는 프레임으로 적어도 부분적으로 포함되는 실시형태에 있어서, 그런 기계 센서가 디프레스되는 거리는 플래시 램프(112)의 필싱 상태 동안 장치(100)의 광 효율을 개선시키는 것과 관련하여 앞서 논의된 바와 같이 윈도우와 광도파로(105) 사이의 상당히 감소된 거리에 대응하는 것이 바람직하다. 또한, 안전 인터록 시스템(410)은 스위칭 전원 공급 장치(414)가 임의의 전기 에너지를 광학 시스템(404)에 적용하기 전에 공인된 노스캡을 유일하게 식별하고, 임의의 그런 노스캡(118)이 핸드피스(104)의 핸들(114)로 적절히 삽입되는 것을 보장하기 위한 베이스를 제공하는 노스캡(118) 내에 레지스터(또는 다른 식별 수단)를 포함함으로써 장치(100)의 적절한 동작을 보장하고 유체에 대한 쇼크의 위험 및 광학 위험 요소를 감소시킬 수 있다.

[0057] 플래시 램프 특성화 시스템(412)은 교체가능한 광 카트리지(116)로 적어도 부분적으로 포함되고 장치(100)가 피부과적 치료 기간 동안 소망하는 양의 광학적 방사를 방출하는 것을 보장하기 위해 플래시 램프(112)의 1개 이상의 특성을 저장하는 메모리(413)를 포함하는 것이 바람직하다. 메모리(413)는 저장된 플래시 램프 특성, 예컨대 플래시 램프(112)에 이용가능한 플래시의 최대 수, 그런 플래시 램프(112)의 현재 플래시 카운트, 플래시 램프(112)에 의해 방출되는 파장의 범위(특히 플래시 램프(112)가 필터 코팅을 그 외부에 포함할 때 유용함), 플래시 램프(112)를 필싱 상태로 구동하는데 소망되는 전기 에너지의 초기량, 에이징의 결과로서 플래시 램프(112)로부터의 감소된 광 출력을 조정하는 제 1 전기적 보상 요인, 특정 플래시 램프(112) 또는 플래시 램프 타입의 전기적-광학적 변환 효율을 조정하는 제 2 전기적 보상 요인, 플래시 램프(112)와 카트리지 제조 정보(예컨대, 데이트, 부품 번호 등), 교체가능한 광 카트리지(116)의 인증 코드, 및/또는 기타 같은 종류의 것을 비휘발성 랜덤 메모리 액세스에 제공하는 EEPROM 소자인 것이 바람직하다.

[0058] 스위칭 전원 공급 장치(414)는 필요한 전기 에너지를 제공하여 플래시 램프(112)를 구동해서 치료상의 광 에너지의 바람직한 레벨을 방출하기에 충분한 AC 라인 소스(426)로부터 드로잉되는 AC 하프 사이클 내에서 위치를 검출하는 AC 라인 전압 검출기(416), 플래시 램프(112) 내에서 가스의 이온화를 예시하는 트리거 전원 회로(420), 필요한 전기 에너지를 제공하여 플래시 램프(112)를 구동해서 스킨 치료 영역에서 소망하는 피부과적 미용 효과의 달성을 용이하게 하는 1개 이상의 바람직한 광 펄스 시퀀스를 방출하는 펄스 구동 회로(422), 광 펄스 사이의 저전류 밀도로 플래시 램프(112) 내의 가스의 이온화를 유지하는 심머 전원 회로(418), 및 장치(100)의 동작 동안 회로, 시스템, 및 장치(100)의 소자를 제어하고 및/또는 이들과 다르게 상호하는 제어 회로(424)를 포함한다.

[0059] AC 라인 전압 검출기(416)는 AC 라인 소스(426)에 의해 제공되는 전기 에너지의 전압 레벨을, 최소 동작 전압 역치를 나타내는 1개 이상의 기준 전압에 대해 비교한다(기준 전압은 소정 레벨에 있을 수 있거나 제어 회로(424)에 의해 동적으로 생성될 수 있음). AC 라인 전압 검출기(416)는 제어 회로(424)에 송신되는 신호를 생성하고 AC 하프 사이클이 최소 동작 전압 역치를 충족하거나 초과할 때를 나타낸다. 예컨대, 이 신호의 듀티 사이클은 최소 동작 전압 역치가 역치 이상인 AC 하프 사이클의 주기 동안 "하이"가 됨으로써 충족되거나 초과될 때를 나타낸다. 대안으로, 그 신호는 역치 이상인 AC 하프 사이클의 주기 동안 "로우"일 수 있고 라인 전압이 역치보다 낮은 인접한 AC 하프 사이클 사이의 트랜지션 주기 동안 "하이"일 수 있다. 따라서, AC 라인 전압 검출기(416)에 의해 생성되는 신호의 듀티 사이클 또는 듀티 사이클의 역은 AC 라인 소스(426)의 다음 존재 조건에 의거하여 동적으로 생성되고 적시의 정보를 제어 회로(424)에 제공하며, 이는 결과적으로 충분한 전류가 AC 라인 소스(426)로부터 드로잉될 수 있는 AC 하프 사이클의 일부 동안 플래시 램프 방출을 조절해서 플래시 램프(112)를 소망하는 대로 적절히 동작시키는데 사용된다. 장치(100)는 장치(100)의 동작에 영향을 줄 수 있는 새킹, 스카핑, 또는 다른 전력 관련 변동에 의해 야기될 수 있는 AC 라인 소스(426)에서 변동을 동적으로 결정하기 위해 초기 파워업 및/또는 주기적 간격에 따라 전압 비교를 수행하도록 구성될 수 있고 그런 동작은 상기 변동을 보상하기 위해 동적으로 적합해질 수 있다. 적당한 AC 라인 전압 검출기(416)의 예시적 회로는 도 16에

제공되고 이하 더 논의된다.

[0060] 트리거 전원 회로(420)는 제어 회로(424)의 제어 하에 있고, 플래시 램프(112) 내에서 가스의 이온화를 트리거/예시하기 위해 충분한 크기인 대략 6 내지 10 킬로볼트로 전기 에너지의 입력 전압을 증가시키는 트랜스포머를 포함한다. 예컨대, 제어 회로(424)는 대략 200 나노세컨드 ~ 1 밀리세컨드의 지속 시간의 10 킬로볼트 펄스를 플래시 램프(112)의 외부의 적어도 일부 상의 도전성 광투과성 코팅에 적용해서 고전압 펄스를 가스의 이온화에 기인되는 플래시 램프(112)로 용량 결합함으로써 트리거 전원 회로(420)가 이온화를 예시할 수 있게 한다. 일부 실시형태에 있어서, 트리거 전원 회로(420)에 제공되는 압력 에너지는 AC 라인 소스(426)로부터 실질적으로 직접 드로잉된다. 다른 실시형태에 있어서, 트리거 전원 회로(420)는 입력 전기 에너지가 심머 전원 회로(418)로부터 실질적으로 드로잉되고 트리거-전용 구성요소에 인가되어 고전압 펄스를 생성하도록 구성요소와 심머 전원 회로(418)를 공유시킨다. 그런 실시형태에 따라 제조된 예시적 트리거 전원 회로(420)는 도 14에 도시되어 있고 이하 더 완전히 논의된다.

[0061] 펄스 구동 회로(422)는 제어 회로(424)의 제어 하에 동작되고, 예컨대 대략 30 내지 80 amps 사이(더 바람직하게는 대략 40 내지 65 amps 사이)의 조절된 고밀도 전류를 플래시 램프(112)의 전극에 인가하는 벅 조절기를 포함하는 한편, 가스가 여기서 이온화되어 스킨 치료 영역에서 소망하는 미용 효과의 달성을 용이하게 하는데 적당한 광 방출을 강하게 한다. 플래시 램프(112)에 공급되는 조절된 전류는 광 펄스 시퀀스에 소망되는 것과 동일한 프로파일을 실질적으로 나타내고 AC 라인 전압 검출기(416)에 의해 결정되는 바와 같이 최소 동작 전압 역치보다 높은 AC 하프 사이클의 일부와 일치하도록 조절된다. 이와 같이, 충분한 피크 전류는 외부 전원 회로에 심하게 응력을 가하지 않거나 고가의 용량성 회로 구성요소를 필요로 하지 않고 소망하는 피부과적 치료의 수행을 지원하도록 AC 라인 소스(426)로부터 드로잉될 수 있다.

[0062] 또한, 심머 전원 회로(418)는 제어 회로(424)의 제어 하에 동작되고, 저전류 밀도(예컨대, 50-100 milliamp)를 강한 광 펄스 방출 사이에서 플래시 램프(112)에 적용하는 트랜스포머 및 커패시터 소자를 포함한다. 심머 전원 회로(418)의 트랜스포머는 AC 라인 소스(426)로부터의 입력 전압을 듀얼 플래시 램프 장치에 대해서 대략 750 볼트(단일 플래시 램프 장치에 대해서 대략 375 볼트)로 증가시키고 이 "심머" 에너지를 플래시 램프에 플래시 램프 펄싱 상태 전에, 동안, 및/또는 후에 인가한다. 예컨대, 심머 전원 회로(418) 및 트리거 전원 회로(420)의 구성요소가 공유되는 실시형태에서, 심머 에너지는 심머 및 트리거 전압의 조합이 플래시 램프(112)에서 가스를 이온화하는데 충분하므로 트리거 회로에 의해 제공되는 고전압 펄스에 앞서서 플래시 램프(112)에 인가된다. 이 이온화에 이어서, 심머 에너지는 연속적으로 개별 광 펄스 시퀀스 동안, 다수 광 펄스 시퀀스 동안 그리고 사이에, 광 펄스 시퀀스에서의 개별 펄스 사이의 펄스간 지연 간격 동안, 및/또는 기타 같은 종류의 것 등의 장치의 동작 동안 각종 시간에 인가될 수 있다. 당업자는 심머 전원 회로(418)가 피부과적 치료 장치(100)의 적절한 동작에 요구되는 것이 아니라, 열적 및 기계적 쇼크 로드를 플래시 램프에서 감소시키는 메커니즘을 오히려 제공한다는 것을 인식할 것이다. 예시적 심머 전원 회로(418)는 도 13에 도시되어 있고 이하 더 완전히 논의된다.

[0063] 예시적 제어 회로(424)는 펄스 구동 회로(422)의 동작을 지원하는 전류 조절 회로, 심머 전원 회로(418)의 동작을 지원하는 심머 제어 회로, 트리거 전원 회로(420)의 동작을 지원하는 트리거 제어 회로, 및 스위칭 전원 공급 장치(414) 내의 구성요소 고장이 광 방출을 불필요하게 할 수 있는 플래시 램프(112)에 제공될 전기 에너지를 우연히 과도하게 할 경우에 장치(100)를 디스에이블하는 안전 기구를 제공하는 펄스 지속 시간 보호 회로와 함께, 장치(100)의 동작을 감시 및 제어하는 프로세서를 포함한다. 짧은 개요로, 제어 회로(424)는 장치(100)가 특정 AC 라인 소스(426)에 접속될 때 설계대로 적절히 구성되고 동작가능한 지를 결정하고, 또한 치료학적으로 유효한 양의 광학적 방사를 1개 이상의 스킨 치료 영역에 피부과적 치료 기간 동안 제공하기 위해 1개 이상의 유저 선호도에 따라 장치(100)를 동작시킨다. 제어 회로(424)의 프로세서는 알고리즘을 실행하고 프로세서의 메모리 내에 적어도 부분적으로 저장된 데이터, 변수, 및 다른 런타임 구성요소에 대해 동작되고 도 5에 도시된 예시적 방법을 참조하면 최상으로 설명될 수 있다. 예시적 제어 회로(424)의 하드웨어 요소를 지원하는 것은 이하의 도 16 및 동봉하는 설명을 참조하면 최상으로 이해된다.

[0064] 하나의 예시적 동작에 있어서, 이제 도 5도 참조하면, 개시된 기술의 적어도 일부의 실시형태에 따라 제조되고 동작되는 전형적인 피부과적 치료 장치(100)는 비시간 임계 임무가 백그라운드에서 상태 기계로 실행되고 시간 임계 임무가 포어그라운드에서 인터럽트 우선순위 하에 실행되는 우선적인 멀티태스킹 방식으로 저장된 인스트럭션을 수행하는 프로세서(예컨대, PIC16F883 마이크로컨트롤러, Microchip Technology, Inc. 제)를 갖는 제어 회로(424)를 포함한다. 파워업에 따라, 프로세서는 내부 클럭을 개시하고, 입출력 포트를 구성 및 개시하고, 시스템 드라이버를 개시하고, 상태값을 개시하고, 인터럽트를 가능하게 하고, 유저 인터페이스(108)에서의 발광

다이오드와 다른 소자의 상태를 설정하고, 장치(100)(502)를 다르게 개시한다.

[0065] 이어서, 프로세서는 적절한 워킹 조건(504)에 있는 지를 확인하기 위해 장치(100)에 대해 셀프 테스트를 수행한다. 예컨대, 프로세서는 i) 팬이 적절한 속도로 동작하는 것을 보증하는 냉각 시스템(406), ii) 장치(100)가 현재의 온도로 안전하게 동작할 수 있는 것을 보증하는 온도 측정 시스템(408), iii) 유저에게 위험할 수 있는 과도한 전기 에너지로 광학 시스템(404)을 구동하고 및/또는 그런 위험한 조건을 방지하도록 설계된 안전 회로가 적절히 동작하는 것을 확인하는 펄스 구동 회로(422) 또는 스위칭 전원 공급 장치(414)의 다른 요소 내에 1개 이상의 조건이 존재하는 지를 결정하는 제어 회로(424) 내의 펄스 지속 시간 보호 회로, iv) 교체가능한 광 카트리지(116) 및 플래시 램프(112)가 장치(100)의 제조자에 의해 인증되므로 의도된 대로 동작되고 장치(100) 내에 적절히 설치되는 것을 보증하는 플래시 램프 특성화 시스템(412), v) 제조자에 의해서도 인증되고 특정 피부과적 치료를 위한 광학 시스템(404)의 적절한 요소를 포함하고 장치(100) 내에도 적절히 설치되는 것을 보증하는 노스캡(118), 및/또는 vi) 장치(100)가 적절히 조립/구성되고, 유저가 위험한 전기적 또는 광학적 조건에 노출되지 않도록 안전 요소가 적절한 워킹 조건에 있는 것을 보증하는 안전 인터록 시스템(410)로부터 신호 또는 다른 지시를 평가할 수 있다.[이것은 예컨대, 고장난 스킨 접촉 센서가 인게이지된 위치에 스틱될 때 발생됨으로써 광학 시스템(404)으로부터 강한 광 펄스 방출을 방출하는데 안전하다는 것을 잘못 나타냄].

[0066] 제어 회로(424)의 프로세서는, 예컨대 그런 특성(506)을 나타내는 AC 라인 전압 검출기(416)로부터의 1개 이상의 신호를 수신함으로써 AC 라인 소스(426)에 의해 제공되는 AC 에너지의 특성(예컨대, 주파수, 하이 또는 로우 라인 조건, 새깅 조건 등)을 결정한다. 하나의 예시적인 실시형태에 있어서, 그런 검출기(416)에 의해 생성되는 신호는 2개 이상의 펄스플 포함하며, 제 1 펄스의 상승 에지는 하프 사이클의 피크에 이어 최소 동작 전압 역치에 있는 제 1 AC 하프 사이클의 일부와 실질적으로 정렬되고 제 1 펄스의 하강 에지는 하프 사이클의 피크 전에 최소 동작 전압 역치에 있는 다음 인접한 정류된 AC 하프 사이클(즉, 제 2 AC 하프 사이클)의 일부와 실질적으로 정렬된다. 마찬가지로, 제 2 펄스의 상승 에지는 제 2 하프 사이클의 감소하는 경사 상의 최소 동작 전압 역치 위치와 정렬되고 제 2 펄스의 하강 에지는 제 3 AC 하프 사이클 등의 증가하는 경사 상의 최소 동작 전압 역치 위치와 정렬된다. 제 1 및 제 2 펄스의 상승 에지 사이의 시간차는 AC 라인 소스(426)에 의해 제공되는 AC 에너지의 주파수를 나타내는 반면, 각 펄스의 펄스 폭(즉, 소정 펄스의 상승과 하강 에지 사이의 시간차)는 하이 라인, 로우 라인, 또는 새깅 전원 조건을 나타낸다. 예컨대, 50Hz AC 라인 상의 로우 라인 조건은 인접한 펄스에서의 상승 에지 사이의 10 밀리세컨드 시간차(60Hz AC 라인에 대해서는 8.3 밀리세컨드 시간차)에 기인되고 각 펄스 지속 시간은 정상 또는 하이 라인 조건보다 다소 더 길다. AC 라인의 특성을 확인할 시에, 제어 회로(424)의 프로세서는 어떤 아웃라이어 또는 잘못된 측정이 장치(100)의 전원 및 동작 세팅에 과도하게 영향을 주는 않는 것을 보장하기 위해 다수의 인접한 펄스(예컨대, 32 인접한 펄스)에 대해 상기 시간차 및 펄스 지속 시간을 평균하는 것이 바람직하다.

[0067] 또한, 프로세서는 플래시 램프(112)가 여전히 실시가능한 지를 결정하기 위해 플래시 램프 특성화 시스템(412)의 메모리(413) 내에 저장된 최대 플래시 카운트 및 현재의 플래시 카운트 정보를 액세스한다(즉, 최대 플래시 카운트를 아직 초과하지 않음)(508). 플래시 램프(112)가 실시가능하면, 프로세서는 유저 인터페이스(108)가 장치(100)의 유저에게 자극해서 그런 플래시 램프(510)를 교체하게 한다. 예컨대, 유저 인터페이스는 플래시 1개 이상의 발광 다이오드, 비프(beep)를 플래시할 수 있고, 및/또는 그런 플래시 램프(112)를 포함하는 교체가능한 광 카트리지(116)가 교체될 필요가 있다는 것을 유저에게 다르게 지시할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스(108)는 유저가 설치된 카트리지 상의 수명 종료에 앞서서 다른 교체가능한 광 카트리지를 구매할 수 있도록 현재의 플래시 카운트가 최대 플래시 카운트에 접근할 때를 유저가 인지하게 할 수 있다. 플래시 램프(112)가 실시가능하면, 프로세서는 피부과적 치료 타입, 전력 레벨 세팅, 스트로브 대 펄스 동작 모드, 스킨/헤어 타입 세팅, 및/또는 기타 같은 종류의 것(512) 등의 장치(100)의 유저에 의해 또는 유저를 위해 이루어지는 선택을 검출하기 위해 유저 인터페이스(108)의 신호 또는 다른 지시를 평가한다.

[0068] 프로세서는 유저 선택, AC 라인 소스(426)에 의해 제공되는 AC 에너지의 특성, 및 플래시 램프 특성(514)에 적어도 부분적으로 의거하여 특정 피부과적 치료에 바람직한 전원 보상 및 펄스 파형 세팅을 결정한다. 특히, 프로세서는 소망하는 피부과적 치료의 달성을 용이하게 하는데 바람직한 1개 이상의 광 펄스 및/또는 광 펄스 시퀀스의 플루언스, 펄스 지속 시간, 및/또는 펄스간/시퀀스간 지연을 결정하기 위해(컴퓨테이션 및/또는 데이터 구조 룩업에 의거됨) 피부과적 치료 타입, 전력 레벨 세팅, 및/또는 스킨/헤어 타입 세팅에 속하는 정보를 사용한다. 프로세서는 소망하는 광 프로파일을 달성하기 위해 스위칭 전원 공급 장치(414)에 의해 광학 시스템(404)에 제공되어야 하는 전기 에너지의 대응하는 파라미터를 결정하도록 AC 라인 및 플래시 램프 특성을 더욱 사용한다. 예컨대, 전압 레벨이 공칭 전압에 대해 낮은 시간 주기를 나타내는 새깅 또는 로우 라인 AC 입력 조건

은 그런 저전압을 보상하고 플래시 램프(112)에서 실질적으로 일정한 전원을 유지하기 위해 고전류의 인가를 필요로 하고, 또한 전기적 펄스의 시퀀스에서의 각 전기적 펄스(광 펄스 시퀀스에서의 광 펄스에 대응함)에 대해 펄스 지속 시간(가변 펄스 실시형태에서)을 짧게 할 수 있다. 마찬가지로, 하이 라인 AC 입력 조건은 플래시 램프(112)에서 실질적으로 일정한 전원을 유지하기 위해 그런 고전압을 보상하도록 저전류를 필요로 하는 고전압을 제공한다. 또한, 플래시 램프(112)의 에이징 및 전기 광 변환은 그런 플래시 램프(112)에 제공되는 전류에 추가적인 수정을 필요로 할 수 있다. 예컨대, 플래시 램프 특성화 시스템(412)의 메모리(413)에 저장되어 있는 플래시 램프의 플래시 램프 에이징/저하 특성은 상기 저하를 보상하는데 충분한 양에 의해 플래시 램프(112)로 전류를 증가시키는 전기적 보상값을 계산하는데 사용될 수 있는 광 펄스 또는 광 펄스 시퀀스의 어떤 수 당 광 손실의 소정 퍼센트(예컨대, 1000 광 펄스 시퀀스마다 광학 플루언스의 5% 손실)을 포함함으로써 동일 또는 후속 피부과적 치료 기간 동안 소망하고 실질적으로 안정한 광학 플루언스를 달성하는 것이 바람직하다. 마찬가지로, 교체가능한 광 카트리지(116) 내에 설치된 특정 플래시 램프(112)는 그런 플래시 램프(112)에서 전기적 광학적 변환 효율의 차이가 있을 수 있도록 카트리지로부터 카트리지로 변경될 수 있으며, 그 경우에 플래시 램프 특성화 시스템(412)의 메모리(413) 내에 저장된 보상 요인은 메커니즘을 제공하며 그것에 의해 프로세서는 피부과적 치료 동안 소망하는 광 펄스 시퀀스를 수용하도록 스위칭 전원 공급 장치(414)의 전기적 출력을 조정할 수 있다.

[0069] 장치(100)의 유저가 유저 인터페이스(108)의 플래시 개시 버튼(113)을 프레스할 때, 제어 회로(424)의 프로세서는 그런 선택을 검출하고, 바람직하게는 상기 버튼(113)이 여전히 프레스되어 있는 동안, 안전 인터록 시스템(410)을 모니터링해서 안전 인터록 시스템(410)의 스킨 접촉 센서가 인게이지될 때를 나타내는 그것으로부터 신호를 검출하고, 광학적 방사가 방출되는 핸드피스(104)의 적어도 일부가 처리될 스킨 영역과 실질적으로 접촉하거나 상기 스킨 영역을 둘러싸는 것을 나타낸다(516). 그 다음, 프로세서는 온도 측정 시스템(408)에 액세스하고 핸드피스(104) 내의 온도 및/또는 장치(100) 내의 다른 위치가 관리가능한 온도 동작 범위(518) 내에 있는지를 결정하는 것이 바람직하다. 온도가 안전한 동작 온도를 만족하는 제 1 온도 역치 아래이면, 프로세서는 제어 회로(424) 내에서 심머 제어 회로를 지시해서 심머 전원 회로(418)(520)를 인에이블할 수 있다. 온도가 제 1 온도 역치와 제 2 온도 역치 사이의 관리가능한 온도 동작 범위 내에 있으면, 프로세서는 장치 내의 온도가 다음 광 펄스 시퀀스(522) 동안 및/또는 이 시퀀스에 바로 이어져 소망하는 온도 제한 내에 있도록 냉각 시스템(406)의 동작을 수정하고[예컨대, 핸드피스(104) 내에서 또는 다른 경우에 장치(100)에서 가변 속도 팬의 속도를 증가시킴] 및/또는 광 펄스 시퀀스와 관련된 및/또는 전기적 펄스와 관련된 파라미터를 수정하는[예컨대, 연속 광 펄스 시퀀스 사이의 시간 간격을 증가시킴으로써 장치(100)의 전체 플래시 레이트를 적어도 일시적으로 감소시킴] 지를 선택적으로 결정할 수 있다. 측정된 온도가 안전하지 않은 동작 조건을 나타내는 2개의 온도 역치 중 높은 것을 초과하면, 프로세서는 장치(100)(524)를 파워 다운하는 스위칭 전원 공급 장치(414)에 신호를 이슈할 수 있다.

[0070] 일 실시형태에 있어서, 심머 전원 회로(418)가 회로(418)에 인에이블되어 전체 출력 전압에 도달한 후 대략 125 밀리초가 걸리며(듀얼 플래시 램프 장치에 대해서는 대략 750 볼트), 그 경우에 프로세서는 내부 클록을 사용해서 이 시간 주기를 측정하고 이 시간 주기가 끝날 때까지 어떤 다른 전원 관련 활동을 일시 정지시킨다. 심머 전원 회로(418)가 소망하는 출력 전압을 달성하면, 프로세서는 안전성 인터록이 인게이지되거나(526) 신호를 제어 회로(424)의 트리거 제어 회로에 송신하는 것으로 진행되어 트리거 전원 회로(420)(528)를 인에이블하는 지를 선택적으로 체크할 수 있다. 프로세서는 안전성 인터록이 더 이상 인게이지되지 않는 것을 검출하면, 그것은 심머 전원 회로(418)(530)를 디스에이블하는 심머 제어 회로에 신호를 이슈할 수 있다.

[0071] 이전에 언급한 바와 같이, 심머 전원 회로(418) 및 트리거 전원 회로(420)는 심머 출력 전압이 트리거 전원 전압(예컨대, 대략 6 내지 10 킬로볼트)에 추가/변환되어 충분한 크기를 전체로서 도달시켜 플래시 램프의 심머 상태(532)의 개시를 마킹하는 플래시 램프(112) 내에서 가스의 이온화를 트리거/예시하도록 구성요소와 공유시키는 것이 바람직하다. 이온화에 이어, 심머 상태는 심머 전원 회로(418)로부터 플래시 램프로 대략 전류의 50 내지 100 milliamp 사이에서 계속해서 인가됨으로써 유지될 수 있다. 그 다음, 프로세서는 안전성 인터록이 인게이지되거나(534) 신호를 제어 회로(424)의 전류 조절 회로에 송신함으로써 펄스 구동 회로(422)(536)를 인에이블하는 지를 선택적으로 체크할 수 있다. 안전성 인터록이 더 이상 인게이지되지 않으면, 프로세서는 플래시 램프(112)의 심머 상태를 효과적으로 종결시키는 심머 전원 회로(418)를 디스에이블하는 심머 제어 회로에 신호를 이슈할 수 있다.

[0072] 프로세서는 신호를 이슈하고, 스위칭 전원 공급 장치(414)의 펄스 구동 회로(422)를 구동해서 광 펄스 시퀀스의 형상 및 다른 속성을 실질적으로 반영하는 전기 에너지의 펄스를 생성하고, 램프의 펄스 상태 동안 강렬한 펄스

광 방출을 방출하기 위해 심머 상태에 있는 동안 플래시 램프(112)를 에너지이징하는(538) 전류 조절 회로에 기준 전압을 제공한다. 이전에 논의된 바와 같이, 펄스 구동 회로(422)에 의해 제공되어 플래시 램프(112)를 심머 상태로 펄싱 상태로 에너지이징하는 전기 에너지는 최소 동작 전압 역치보다 높은 AC 하프 사이클 내의 주기 동안 AC 라인 소스(426)로부터 실질적으로 드로잉된다. 또한, AC 하프 사이클의 일부는 어떤 충전된 커패시터로부터 어떤 실질적인 에너지를 드로잉하지 않고 펄싱 상태 동안 플래시 램프를 구동하는데 필요한 소망하는 피크 전류 레벨을 제공할 수 있다. 펄스 구동 회로(422)에 의해 생성되는 전기적 펄스 및 전기적 펄스의 시퀀스의 형상(예컨대, 펄스 지속 시간, 펄스간 지연 간격, 공칭 전류값 주위 및 상부와 하부 제한 내의 전류 발전도) 및 사이즈(예컨대, 피크 및 평균 전류)는 프로세서에 의해 결정되는 소망하는 펄스 프로파일 내에서 유지될 수 있다. 특히, 프로세서는 스위칭 전원 공급 장치(414)의 벡 조절 회로에서의 전계 효과 트랜지스터 또는 다른 전원 스위칭 소자가 전기 에너지를 플래시 램프(112)로 안내하는 것을 선택적으로 가능하게 하는 전류 조절 회로에 신호를 이슈한다. 다수의 피부과적 치료가 실질적으로 스캐어 광 프로파일로 수행되는 것이 바람직하므로, 프로세서는 전원 스위칭 소자를 제어해서 전기 에너지 송신을 선택적으로 안내하거나 방해하므로 플래시 램프에 제공된 전기 에너지가 소망하는 전류 레벨 및 상부와 하부 전류 제한 내에서 발전되어(예컨대, 50 내지 100 킬로헤르츠 레이트 사이에서 그리고 더 바람직하게는 대략 80 킬로헤르츠 레이트 사이에서) 전류가 실질적으로 조절된다. 프로세서는 소망하는 레벨(예컨대, 대략 35 내지 80 amps 사이에서, 그리고 더 바람직하게는 대략 47 내지 65 amps +/- 10amps 사이에서) 주위에서 전류 발전의 크기에 영향을 주는 펄싱 상태(예컨대 전류 레지스터를 통해 결정됨) 동안 소정 순간에 플래시 램프(112)를 통과하는 전류의 양에 의거하여, 그리고 최소 동작 전압 역치[플래시 램프(112)의 펄스와 심머 상태 사이에서 전기적/광 펄스 시퀀스 동안 및/또는 후에 트랜지스션되도록 사용됨] 이상인 AC 하프 사이클 내의 주기 동안 AC 라인 전압 검출기에 의해 생성되는 신호의 듀티 사이클 또는 듀티 사이클의 역에 의거하여 적어도 부분적으로 전원 스위칭 소자를 인에이블하거나 디스에이블한다.

[0073] 스위칭 전원 공급 장치(414)의 제어 회로(424)는 광 펄스 시퀀스(540)의 방출 동안 또는 후에 하드웨어 또는 소프트웨어 오작동의 결과로 발생될 수 있는 1개 이상의 임계 고장을 검출할 수 있다. 예컨대, 소자를 연속적으로 안내하는 상태로 쇼트하는 전원 스위칭 소자의 고장은 램프의 펄싱 상태 동안 바람직하지 않은 광 방출로 끝날 수 있는 플래시 램프를 구동하는 전기 에너지를 과도하게 조절하지 않을 수 있다. 임계 고장(즉, 복구불가능 고장 조건)이 발생하면, 프로세서, 펄스 지속 시간 보호 회로 및/또는 제어 회로(424) 내의 다른 회로는 IGBT 또는 다른 스위칭 소자를 사용해서 장치(100)(542)를 영구적으로 또는 일시적으로 디스에이블할 수 있다. 일 실시 형태에 있어서, 장치(100)는 임계 고장 조건이 소정 시간 주기 내에서 그 자체로 몇 번 반복된 후 영구적으로 디스에이블된다. 임계 고장 조건이 발생되지 않고 광 펄스 시퀀스가 성공적으로 방출되면, 이 때 프로세서는 제어 회로(424)를 지시해서 심머, 트리거, 및 펄스 구동 회로(418)~(422)(544)를 디스에이블하고 장치(100)의 후속 동작의 준비로 플래시 램프 특성화 시스템(412)(546)의 메모리(413)에 저장된 현재의 플래시 카운트 또는 다른 플래시 램프 특성을 업데이트한다.

[0074] 도 5에 도시되고 상술된 예시적 방법은 개시된 기술의 이익으로부터 물질적으로 벗어나지 않고 수정될 수 있는 것은 중요하다. 비제한적인 예에 의해, 블록 502 내지 518에 기재된 방법은 전체로서 또는 부분적으로 결합되거나 상이한 시퀀스에서 수행될 수 있으며; 안전성 인터록이 인계이질될 때의 결정은 심머 상태로 개시되고 및 플래시 램프(112)의 펄싱 상태의 종료에 따라 끝나는 시간 주기에서 발생될 필요가 없고; 심머 상태는 트리거 펄스의 방출 바로 후에 실질적으로 플래시 램프를 그 펄싱 상태에서 동작시킴으로써 완전히 회피될 수 있으며; 및/또는 플래시 램프의 심머 상태는 펄싱 상태의 종료를 지나서 그리고 인접한 광 펄스 시퀀스 사이의 시간 주기 동안 계속될 수 있다.

[0075] 또한, 이제 도 6 내지 도 12를 참조하면, 예시적인 전기적, 광학적, 및 열적 파형이 도시되며, 이는 개시된 기술의 적어도 일부의 실시형태에 따라 제조되고 동작되는 전형적인 피부과적 치료 장치(100)를 사용하여 일시적인 헤어 제거에 지시되는 예시적 피부과적 치료 기간에 직면될 수 있다. 특히, 도 6은 하이 라인 조건(602) 또는 로우 라인 조건(604)을 나타내는 전파 정류된 AC 전원 신호(50 Hz 주파수 및 대응하는 10 밀리세컨드 주기)를 나타낸다. 공칭 AC 전압 조건은 도면의 과도한 난잡함을 회피하기 위해 도시되어 있지 않지만, 당업자는 그런 공칭 전압 파형이 하이 및 로우 라인 파형(602, 604) 사이에 위치되는 것을 인식한다. 또한, 예시적 최소 동작 전압 역치(606)가 도시되고 하이 라인 파형(602)을 갖는 그런 역치(606)의 교차는 역치(606) 위의 AC 하프 사이클의 일부의 지속 시간이 로우 라인 파형(604)의 대응하는 지속 시간보다 더 크다는 것을 나타낸다. 따라서, 하이 라인 AC 조건은 로우 라인 AC 조건보다 특정 피부과적 치료에 필요한 긴 전기적 및 광 펄스 폭 및 낮은 피크 전류를 수용할 수 있다.

[0076] 도 7은 최소 동작 전압 역치(606)를 충족하거나 초과하는 AC 하프 사이클 내의 AC 라인 주파수의 결정 및 지속

시간에 제어 회로(424)의 프로세서를 어시스트하도록 AC 라인 전압 검출기(416)에 의해 형성될 수 있는 예시적 신호(702)를 도시한다. 예시된 실시형태에 있어서, 신호(702)에서의 각 펄스는 AC 하프 사이클의 전압이 최소 동작 전압 역치(606) 아래일 때를 나타낸다. 그런 펄스의 지속 시간은 로우 라인 AC 조건에 대해서 보다 하이 라인 AC 조건에 대해서 짧으며, 그 경우에 도시된 듀티 사이클의 역은 충전된 커패시터로부터 어떤 실질적인 전기 에너지를 드로잉하지 않고 치료 기간 동안 피부과적 치료 장치(100)의 플래시 램프(112)(심머 상태로부터 펄싱 상태로)를 구동하기 위해 충분한 전기 에너지를 제공할 수 있는 AC 하프 사이클의 일부를 식별한다. 다른 실시형태에 있어서, AC 라인 전압 검출기(416)는 도시된 신호(702)의 역인 신호를 생성할 수 있으며, 그 경우에 그 듀티 사이클은 플래시 램프(112)를 개시된 방식으로 구동할 수 있는 AC 하프 사이클의 일부를 실질적으로 직접 반영할 수 있다.

[0077] 도 8은 AC 하이 라인 조건이 존재하는 일시적인 헤어 제거 치료 기간 동안 피부과적 치료 장치의 듀얼 플래시 램프를 가로질러 적용될 수 있는 예시적 전압 파형(802)의 신호 도면을 제공한다. 이 실시형태에 있어서, 심머 전원 회로(418)는 플래시 램프에서 가스의 이온화를 용량적으로 트리거/예시하는데 충분한 10 킬로볼트 트리거 신호를 전채로서 달성하도록 트리거 전원 회로(420)에 의해 제공되는 전압과 후속 결합되는 플래시 램프에 대략 750 볼트를 초기에 적용한다. 이어서, 제어 회로(424)는 펄스 구동 회로(422)가 최소 동작 전압 역치(606)보다 높은 AC 하프 사이클의 지속 시간(이 경우에, 대략 7 밀리초의 지속 시간) 동안 실질적으로 전압 펄스를 플래시 램프로 전송하게 하며, 그런 전압 펄스는 대략 3 밀리초로 분리되며, 그 동안 심머 전압은 플래시 램프를 가로질러 유지된다. 도시된 바와 같이, 전압 펄스는 100 볼트의 평균 전압에 대하여 대략 +/- 25 볼트의 발진을 갖는 실질적으로 스캐어 프로파일을 나타낼 수 있다.

[0078] 도 9는 도 8의 전압 파형(802)에 대응하는 예시적 전류 파형(902)의 신호 도면을 제공한다. 이 실시형태에 있어서, 대략 100 milliamp의 저레벨 전류는 플래시 램프에서 가스의 이온화의 인스턴시에이션(instantiation)에 따라 플래시 램프를 가로질러 흐르기 시작하고 그런 저레벨 전류는 대응하는 광 펄스 시퀀스가 완료될 때까지 가스가 적어도 이온화되는 것을 보장하기 위해 펄스간 주기에서 계속해서 흐른다. 플래시 램프의 펄싱 상태 동안, 전류는 이전에 기재된 바와 같이 대략 50 amp로 증가하고 펄스 구동 회로(422)의 80 킬로헤르츠 스위칭 동작의 결과로서 그 레벨의 대략 +/- 10 amp 내에서 유지된다. 플래시 램프에 열적 그리고 기계적 쇼크를 더욱 감소시키는 관련 실시형태에 있어서, 전류 파형(902)의 총 펄스 폭은 적당한 강도 레벨(예컨대, 대략 1 내지 25 amp 사이, 바람직하게는 대략 1 내지 15 amp 사이)에서의 추가 조정 레벨이 플래시 램프의 이온화에 이은 주기 동안 그리고 50 amp 전류 레벨에서 발생하는 강한 광 방출까지 플래시 램프에 연속적으로 적용되도록 연장될 수 있다 (예컨대, 대략 50 내지 250ms 사이, 바람직하게는 대략 60 내지 130ms 사이, 그리고 가장 바람직하게는 전체로서 대략 110ms). 이 적당한 전류 레벨은 온도를 안정화시키고 플래시 램프의 기계적 응력을 감소시킬 뿐만 아니라, 조직을 둘러싸는 비타겟에 어떤 실질적인 손상을 야기시키지 않고 스킨 치료 영역에서 타겟 조직을 예열하는 역할도 한다.

[0079] 도 10은 도 9의 전류 파형(902)에 대응하는 예시적 광 펄스 시퀀스(1002)의 신호 도면을 제공한다. 이 실시형태에 있어서, 플래시 램프의 펄싱 상태 동안 발생하는 강한 광 방출은 전류 파형(902)의 펄스 지속 시간과 실질적으로 정렬되고 광 출력에서 대응하는 발진을 나타낸다. 일시적인 헤어 제거 치료 기간에 있어서, 4개의 도시된 광 펄스 각각(중요한 파장을 나타냄)은 제곱 센티미터 당 대략 7.5 줄(joule)의 플루언스에 기인되는 스킨에 2 제곱 센티미터를 통해 적용될 수 있는 15 줄의 총계에 대해 대략 3.75를 방출할 수 있다. 물론, 이 예시적 파형(1002)의 펄스의 수, 펄스 당 에너지, 펄스간 주기, 및 다른 양상과, 그 관련 전기적 파형(802, 902)의 것들은 AC 하프 사이클이 최소 동작 전압 역치(606) 이상인 시간 주기 내에서 램프의 펄싱 상태 동안의 강한 광 방출 및 대응하는 전류 및 전압 펄스가 실질적으로 발생하는 한 개시된 기술의 교시로부터 물질적으로 벗어나지 않고 용이하게 수정될 수 있다.

[0080] 도 11은 일시적인 헤어 제거 치료 기간 동안 도 10의 광 펄스 시퀀스(1002)를 받게 될 때 타겟 조직[예컨대, 헤어 모낭, 헤어 벌지(bulge) 등]의 예시적 열 프로파일(1102)을 제공한다. 도시된 바와 같이, 타겟 조직의 온도는 각 광 펄스 동안 실질적으로 증가하고 그런 광 펄스 사이의 펄스간 주기 동안 동일 온도에 실질적으로 있거나 약간 감소한다. 그런 광 펄스의 응집 효과는 일시적인 헤어 제거가 발생하는 레벨에 타겟 조직의 온도를 증가시키는 것이다.

[0081] 마찬가지로, 도 12는 일시적인 헤어 제거 치료 기간 동안 도 10의 광 펄스 시퀀스(1002)를 받게 될 때 표피 등의 비타겟 조직의 예시적 열 프로파일(1202)을 제공한다. 타겟 조직의 온도 프로파일(1102)에 관해서는, 표피의 온도는 각 펄스 동안 증가되지만, 펄스간 주기 동안 타겟 조직보다 더 신속히 감소한다. 따라서, 피부과적 치료 기간 동안의 표피 온도는 어떤 상당한 손상 역치 아래에서 유지되는 한편, 소망하는 열 프로토콜은 타겟 조직에

적용된다.

[0082] 도 13은 개시된 기술에 따라 제조되어 동작될 수 있는 예시적 심머 전원 회로(418)의 회로 구성요소 및 상호 접속을 도시한다. 도시된 바와 같이, 그리고 제어 회로(424)의 프로세서, 심머 제어 회로, 및/또는 펄스 지속 시간 보호 회로의 제어 하에, 심머 전원 회로(418)는 AC 라인 소스(426)의 교류로 형성된 직류의 전압 레벨을 소망하는 레벨(듀얼 플래시 램프 장치에 대해서는 750 볼트)로 증가시키는 트랜스포머를 포함한다. 또한, 심머 전원 회로(418)는 심머 상태 전에 및 동안 플래시 램프(112)에 이어서 적용되는 심머 전력을 평활화하는 각종 커패시터를 포함한다.

[0083] 도 14는 개시된 기술에 따라 제조되어 동작될 수 있는 예시적 트리거 전원 회로(420)의 회로 구성요소 및 상호 접속을 도시한다. 도시된 바와 같이, 제어 회로(424)의 프로세서 및 트리거 제어 회로의 제어 하에, 트리거 전원 회로(420)는 심머 전원 회로(418)의 트랜스포머의 높은 전압 에너지의 일부를 얻고 자체의 트랜스포머를 사용하여 그 전압을 대략 10 킬로볼트로 더욱 증가시킨다. 그 다음, 최종 트리거 펄스는 이전에 기재된 바와 같이 플래시 램프(112)를 용량적으로 트리거해서 그 심머 상태를 예시하는데 사용될 수 있다.

[0084] 도 15는 개시된 기술에 따라 제조되어 동작될 수 있는 예시적 펄스 구동 회로(422)의 회로 구성요소 및 상호 접속을 도시한다. 펄스 구동 회로(422)는 EMI 필터 회로(1502), 정류 회로(1504), 및 벅 조정 회로(1506)를 포함한다. EMI 필터 회로(1502)는 AC 라인 소스(426)로/로부터의 전기 에너지를 전자파 장해로부터 효과적으로 필터링하는 1개의 초크 및 용량성 소자를 포함한다. 이어서, 필터링된 전기 에너지는 정류 회로(1504)의 다이오드 브릿지를 가로질러 인가되어 교류를 전파 정류할 수 있고 그 다음 정류된 에너지는 회로(1504) 내의 용량성 소자에 인가되어 정류된 AC를 고전압 직류 파형으로 평활화할 수 있다. 그 다음, 이 고전압 직류는 이전에 기재된 바와 같이 제어 회로(424)의 프로세서, 전류 조절 회로, 및/또는 펄스 지속 시간 보호 회로의 제어 하에 도전 및 비도전 상태로 선택적으로 구동되는 전계 효과 트랜지스터 또는 다른 전원 스위칭 소자(1508)에 인가될 수 있다. 스너버 회로(1510)는 장치(100)의 동작 동안 스위치에서의 링잉을 방지하기 위해 전원 스위칭 소자(1508)를 가로질러 사용될 수 있다. 스위치(1508)가 도전 상태에 있을 때, 전기 에너지는 인덕터 및 다이오드 회로를 통과하고 플래시 램프(112)의 전극에 인가된다. 다이오드(1512)는 심머 회로가 인게이지될 때 어떤 실질적인 전기 에너지가 심머 전원 회로(418)로부터 펄스 구동 회로(422)에 진입하는 것을 방해하므로 펄스 구동 회로(422)의 회로 구성요소에 대한 잠재적인 손상을 방지한다. 도전 경로에 있는 전류 감지 레지스터(1514)는 어떤 소정 시간에 플래시 램프(112)를 통해 흐르는 전류의 프로세서 및/또는 전류 조절기에 지시를 제공해서 스위치(1508)를 선택적으로 인에이블/디스에이블하도록 제어 회로(424)에 대한 베이스로서 역할을 함으로써 광 펄스 시퀀스 방출을 구동하는 플래시 램프(112)에 대한 전기 에너지 방출을 제어한다.

[0085] 도 16은 개시된 기술에 따라 제조되어 동작될 수 있는 예시적 제어 회로(424) 및 AC 라인 전압 검출기(416)의 회로 구성요소, 상호 접속, 및 인터페이스를 도시한다. 제어 회로(424)는 프로세서(1602), 심머 제어 회로(1604), 트리거 제어 회로(1606), 전류 조절기(1608), 및 펄스 지속 시간 보호 회로(1610)를 포함하며, 그 모두는 개시된 실시형태에 따라 장치(100)를 동작시키도록 설계 및 구성되어 있다.

[0086] 실시형태의 수 및 그 변화가 상술되었을 지라도, 이 실시형태는 개시된 기술의 교시를 실시하는 동안 예시만을 위한 것이고 다수의 다른 변화가 가능하다. 예컨대, 개시된 기술이 헤어 성장 관리/제거 적용과 관련하여 대부분 기재되었지만, 각종 의료 또는 미용 피부과적 치료에 적용될 수 있다. 또한, 특정 회로 구성 및 관련 기능성은 본 명세서의 교시로부터 물질적으로 벗어나지 않고 예시적이고 용이하게 수정될 수 있다. 따라서, 본 발명이 바람직한 실시형태를 참조하여 특히 도시되고 상술되었을 지라도, 형태 및 세목에 있어서의 이전 및 다른 변경은 첨부된 청구범위에서만 정의되어 있는 본 발명의 정신 및 범위로부터 벗어나지 않고 당업자에 의해 이루어질 수 있다.

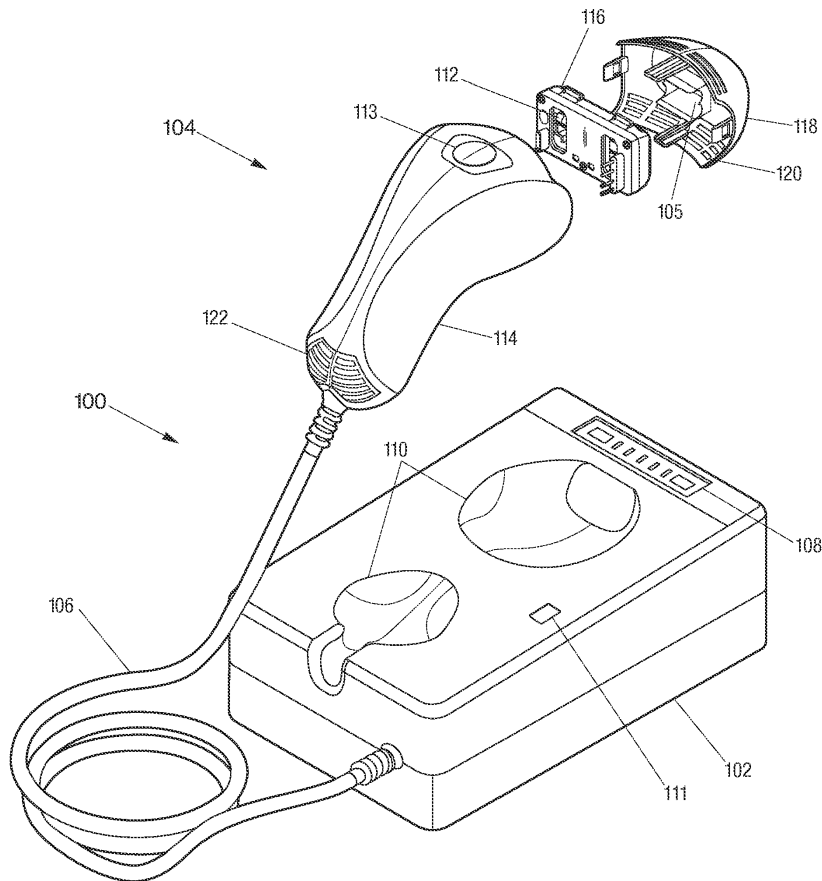
부호의 설명

[0087] 100 : 장치 102 : 베이스
104 : 핸드 피스 105 : 광학 도파관
106 : 가요성 케이블 108 : 유저 인터페이스
110 : 크래들 111 : 피부 타입 검출기
112 : 플래시 램프 113 : 플래시 개시 버튼

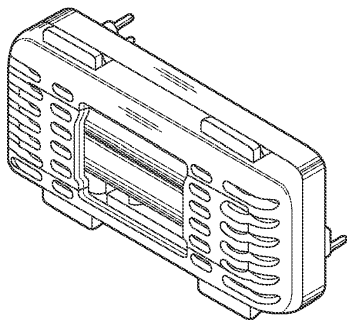
114 : 핸들 116 : 광 카트리지
 118 : 노즈 캡 120 : 공기 입구 구멍
 122 : 공기 출구 구멍

도면

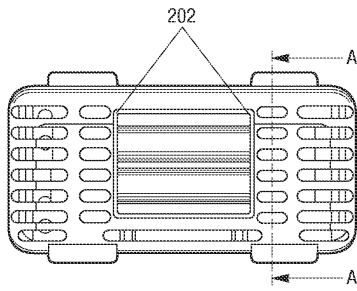
도면1



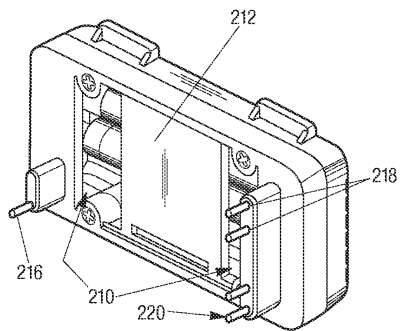
도면2a



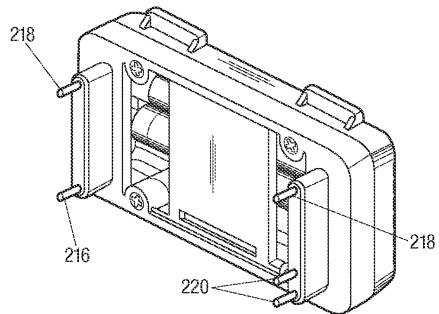
도면2b



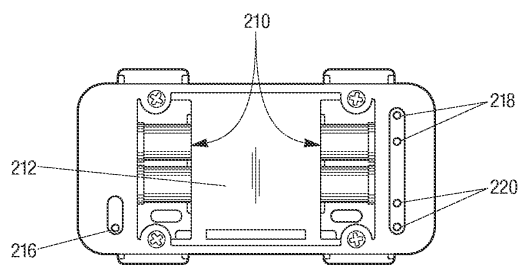
도면2c



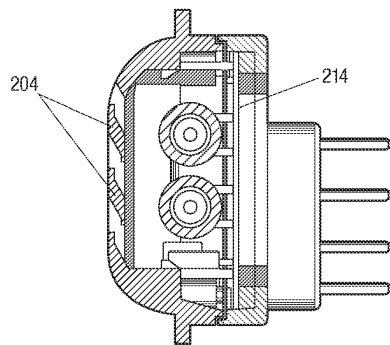
도면2d



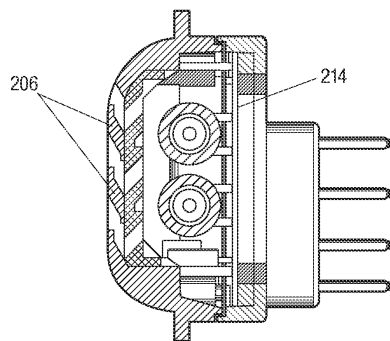
도면2e



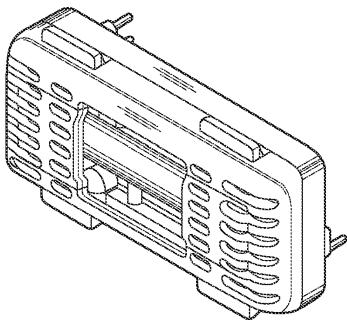
도면2f



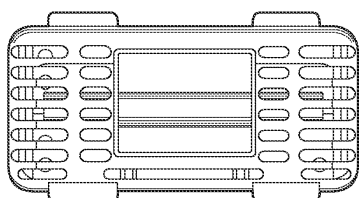
도면2g



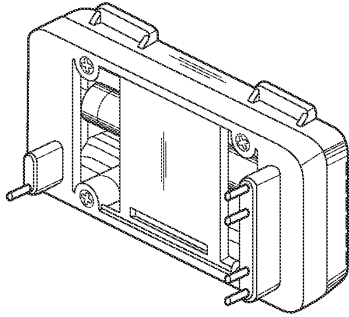
도면3a



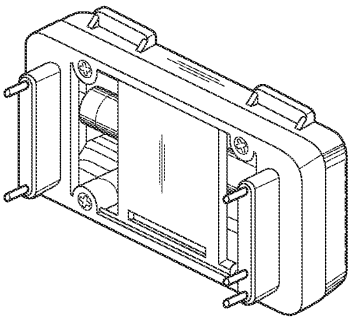
도면3b



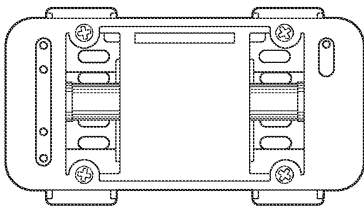
도면3c



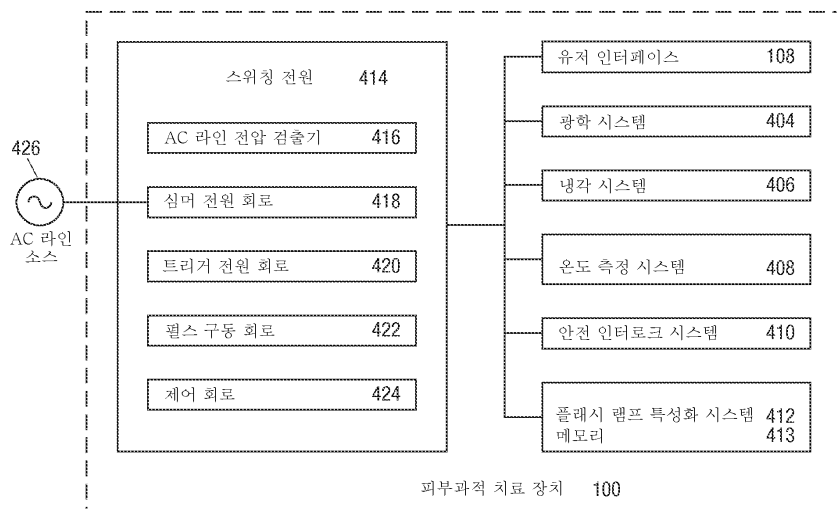
도면3d



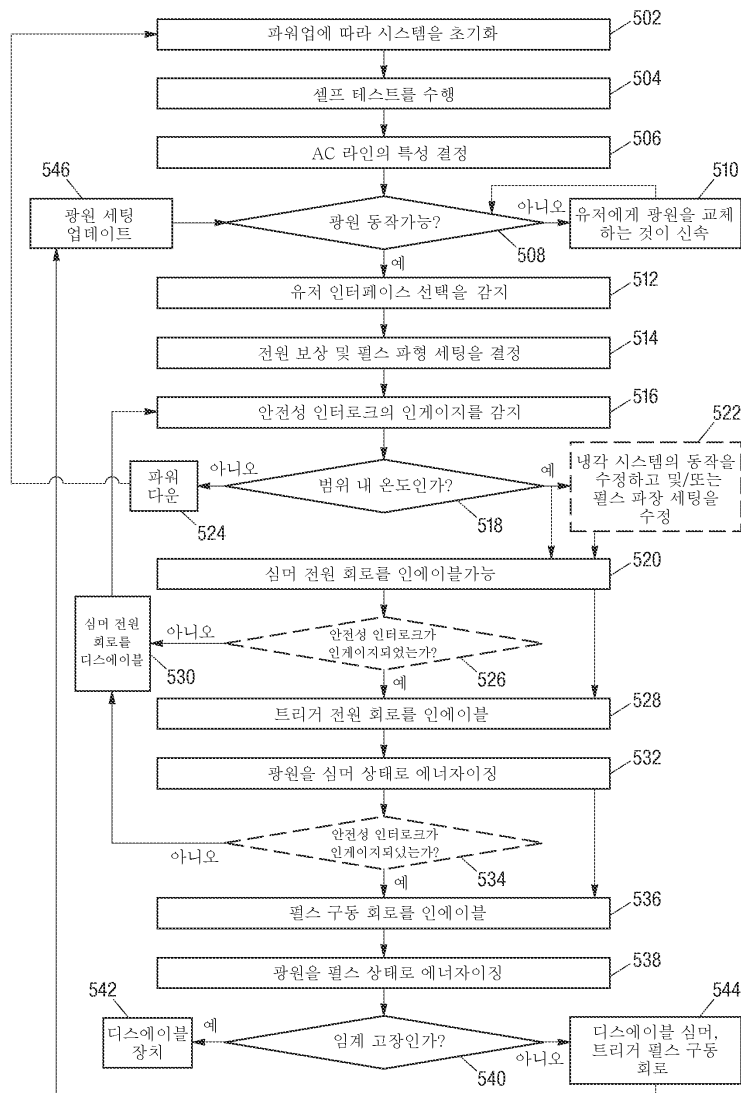
도면3e



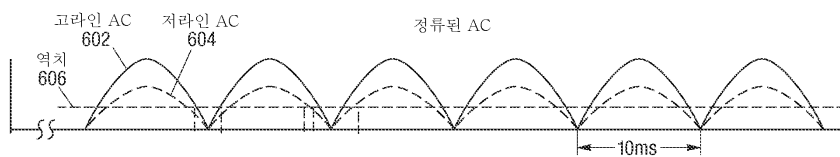
도면4



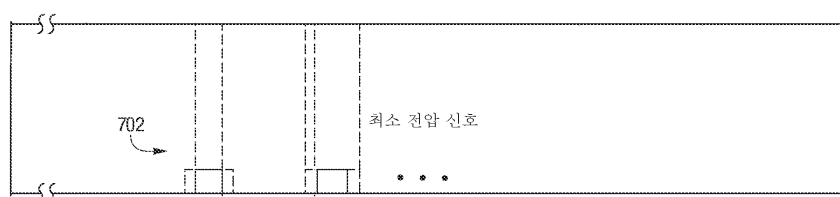
도면5



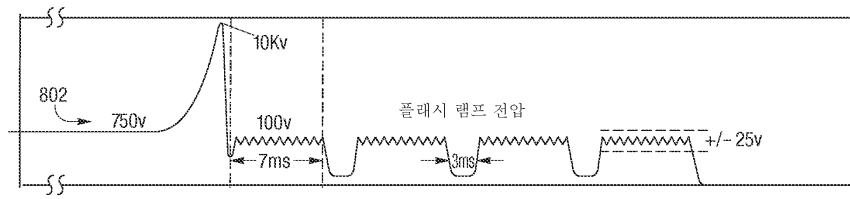
도면6



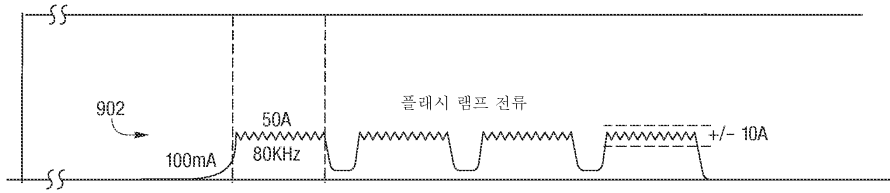
도면7



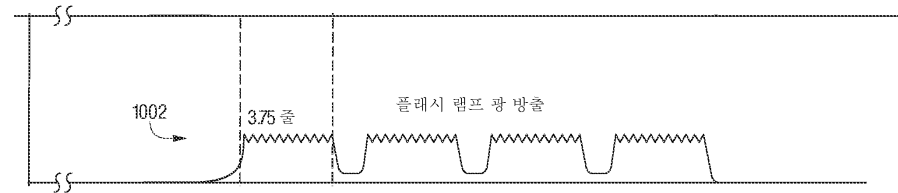
도면8



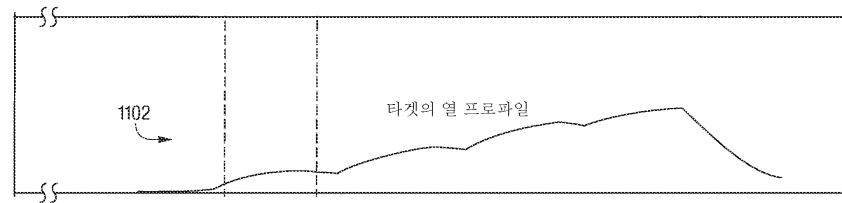
도면9



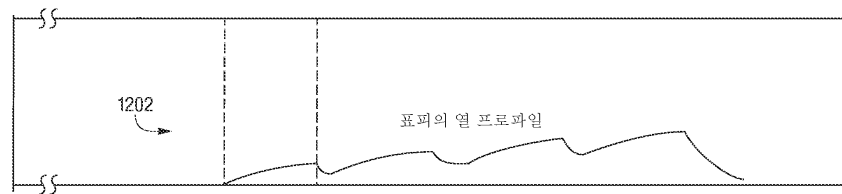
도면10



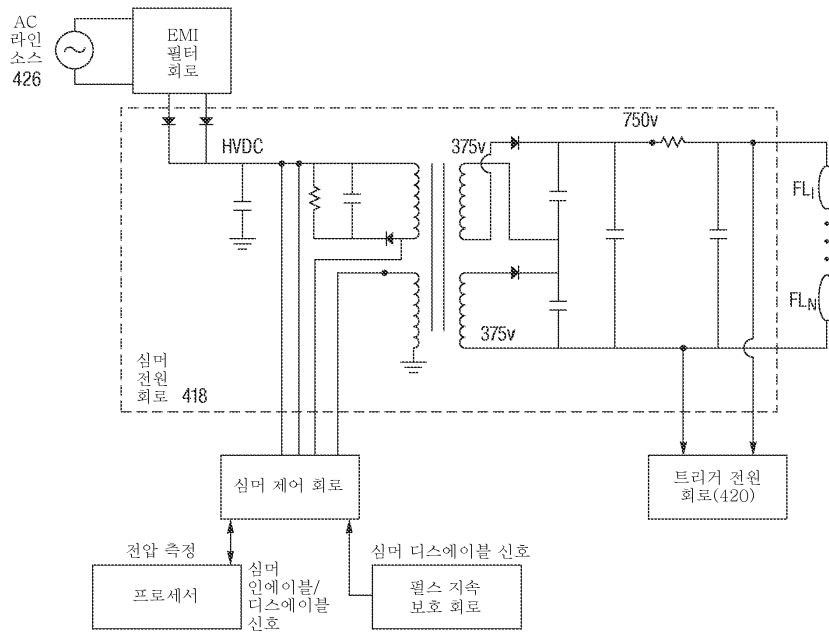
도면11



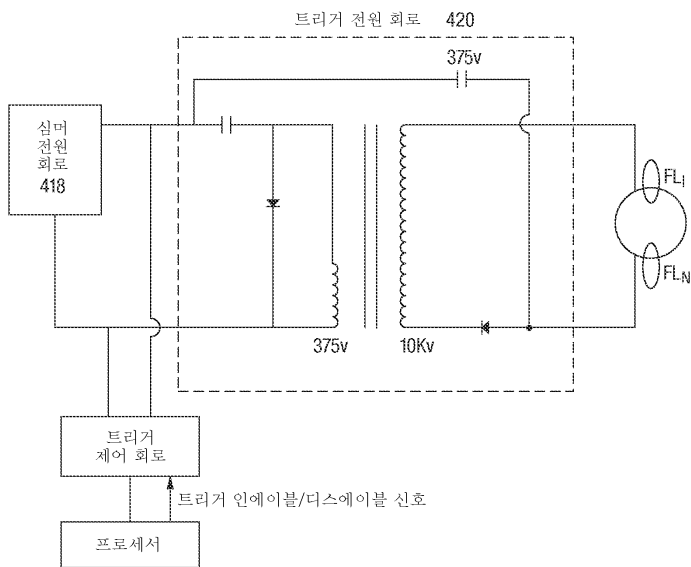
도면12



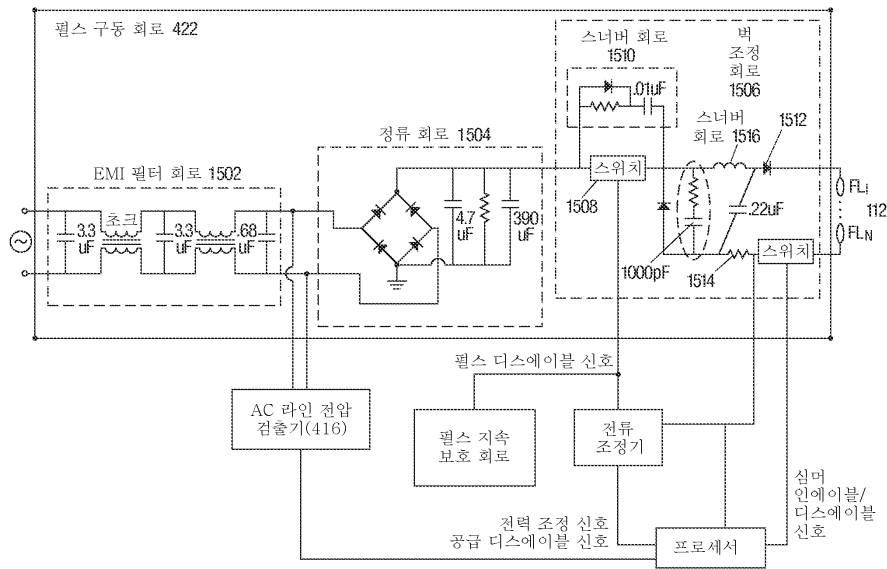
도면13



도면14



도면15



도면16

