



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월12일
(11) 등록번호 10-1828498
(24) 등록일자 2018년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 5/38 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
G08B 21/18 (2006.01) G08B 6/00 (2014.01)
H01S 3/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08B 5/38 (2013.01)
A61B 5/746 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0158245
(22) 출원일자 2016년11월25일
심사청구일자 2016년11월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140021087 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
건국대학교 글로벌산학협력단
충청북도 충주시 충원대로 268 (단월동, 건국대학교글로벌캠퍼스)
(72) 발명자
정순철
충청북도 충주시 연수동산로 26-1, 106동 301호 (연수동)
김형식
충청북도 충주시 연수동산로 26-1, 104동 104호 (연수동)
(74) 대리인
윤병국, 이영규

전체 청구항 수 : 총 8 항

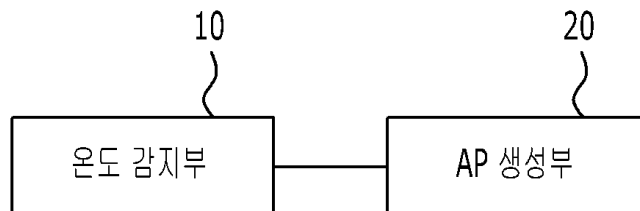
심사관 : 남윤권

(54) 발명의 명칭 전기기기의 위험 알람 장치

(57) 요약

본 발명은 전기기기의 위험 알람 장치에 관한 것으로, 본 발명에 따른 전기기기의 위험 알람 장치는 전기기기의 발열부 온도를 감지하는 온도 감지부; 및 상기 온도 감지부에서 감지한 온도가 기 설정된 온도 이상인 경우, 상기 전기 레인지 상부 일점에 펄스 레이저를 연속적 또는 주기적으로 조사하여 에어 플라스마를 생성하는 에어 플라스마 생성부;를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

G08B 21/182 (2013.01)

G08B 6/00 (2013.01)

H01S 3/0007 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

박성준, “레이저 유도 에어 플라즈마에서 유발된 충격파와 전기장 특성에 관한 연구”, 건국대학교 대학원 석사학위논문, 2016년 2월.*

KR1020160045293 A

KR1020100006438 A

J.J. Camacho et al., “Spectroscopy study of air plasma induced by IR CO2 laser pulses”, Applied Physics A, vol. 99, Issue 1, pp. 159-175, April 2010.

Hugo Sobral et al., “Temporal evolution of the shock wave and hot core air in laser induced plasma”, Applied Physics Letters, vol. 77, no. 20, pp. 3158-3160, 13 September 2000.

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0027920

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 미래유망 융합기술 파이오니어 사업

연구과제명 레이저 촉감 제시 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 건국대학교(글로벌캠퍼스) 산학협력단

연구기간 2011.07.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

전기기기의 발열부 온도를 감지하는 온도 감지부; 및

상기 온도 감지부에서 감지한 온도가 기 설정된 온도 이상인 경우, 상기 전기기기 상부 일점에 펄스 레이저를 연속적 또는 주기적으로 조사하여 에어 플라즈마를 생성하는 에어 플라즈마 생성부를 포함하며,

상기 에어 플라즈마 생성부는

상기 펄스 레이저를 출력하는 레이저 출력부; 및

상기 온도 감지부에서 감지한 온도가 기 설정된 온도 이상인 경우, 상기 레이저 출력부가 상기 펄스 레이저를 출력하도록 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 펄스 레이저의 단위 시간당 펄스 진동수를 제어하는 주파수 제어부;

상기 펄스 레이저의 에너지 세기를 제어하는 에너지 제어부; 및

상기 펄스 레이저의 직경을 조절하는 직경 제어부로 구성된 것을 특징으로 하는 전기기기의 위험 알람 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 에어 플라즈마 생성부로부터 조사된 레이저 빔을 일점으로 모아 에어 플라즈마 생성을 유도하는 렌즈;를 더 포함하는 전기기기의 위험 알람 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 에어 플라즈마는 충격파 및 전기장을 발생시키고,

상기 충격파 및 전기장은 영향이 미치는 영역 내에 존재하는 인체 피부의 체성감각을 유도하는 전기기기의 위험 알람 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 충격파는 인체 피부 내 세부를 자극하여 말초신경으로 하여금 활동전위를 발생시킴으로써 인체 피부의 상태 변화를 유도하는 전기기기의 위험 알람 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 전기장은 인체 피부의 세포 내 전위를 발생시키고, 상기 발생된 전위에 의해 자극된 말초신경으로 하여금 활동전위를 발생시킴으로써 인체 피부의 상태변경을 유도하는 전기기기의 위험 알람 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 에어 플라스마는 상기 일점에 기 설정된 시간만큼 유지되면서 육안으로 식별 가능하도록 표시되는 전기기기의 위험 알람 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 펄스 레이저의 파장은 1064nm인 전기기기의 위험 알람 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 펄스 레이저의 에너지 세기는 35mJ 내지 65mJ인 전기기기의 위험 알람 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기기기의 위험 알람 장치에 관한 것으로, 구체적으로는 공기 중에 레이저를 조사하여 에어 플라스마를 생성하여 위험을 알리는 전기기기의 위험 알람 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 전기의 편리성으로 인해 각종 전기기기가 널리 사용된다. 특히, 전기 레인지, 전기 포트, 전기 히터와 같이 전기를 이용한 발열기기가 널리 사용되고 있다.

[0004] 하지만, 이러한 발열 제품의 경우, 사용 중일 때는 물론 사용 후에도 일정 기간 동안 잔열이 남아 있어 안전사고의 위험이 있다.

[0005] 예를 들어, 전기 레인지(electric range, 또는 전기 인덕션)는 가스 레인지를 대체하면서 널리 사용되고 있다.

[0006] 전기 레인지는 가스를 사용하지 않기 때문에 가스 누출로 인한 가스폭발의 위험성이 없지만, 발열체의 발열 정도를 시각적으로 확인하기가 어렵다는 문제점이 있다.

[0007] 특히, 전기 레인지는 조리 종료 후 전기 레인지의 전원을 오프시켜 동작을 정지시켜도 발열체에는 상당한 시간 동안 잔열이 남아 있게 된다. 따라서 사용자는 자칫 전기 레인지의 잔열이 아직 남아 있음을 잊고 전기 레인지의 발열부에 접촉하게 되는 경우 화상을 입을 위험성이 있다.

[0008] 이러한 문제점을 해결하기 위해 대한민국 공개특허공보 제10-2010-0006438호(특허문헌 1)에서는 전기 레인지 상판의 온도를 검출하고, 잔열이 남아 있다고 판단되는 경우 점등신호를 발생하여 발광부를 점등시키는 구성을 개시하고 있다.

[0009] 하지만 특허문헌 1과 같은 방법을 사용하더라도 여전히 발광부는 전기 레인지 본체에 부착되어 있어 눈에 잘 띄

지 않아 여전히 부주의에 의한 화상 유발의 가능성이 있다.

[0010] 따라서 발열 전기기기의 경우 안전사고를 예방하기 위한 조치가 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국공개특허 2010-0006438(2010.01.19. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 전기기기의 위험 여부를 시각적으로 표시할 수 있는 위험 알림 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0014] 또한, 본 발명은 전기 기기 상부에 위험 여부를 알릴 수 있는 위험 알림 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명은 전기 기기 상부에 체성감각을 유도할 수 있는 에어 플라즈마를 생성하는 위험 알림 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0016] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 이하에서 설명할 내용으로부터 통상의 기술자에게 자명한 범위 내에서 다양한 기술적 과제가 포함될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0018] 위와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 전기기기의 발열부 온도를 감지하는 온도 감지부; 및 상기 온도 감지부에서 감지한 온도가 기 설정된 온도 이상인 경우, 상기 전기기기 상부 일점에 펄스 레이저를 연속적 또는 주기적으로 조사하여 에어 플라즈마를 생성하는 에어 플라즈마 생성부를 포함하며,

상기 에어 플라즈마 생성부는 상기 펄스 레이저를 출력하는 레이저 출력부; 및 상기 온도 감지부에서 감지한 온도가 기 설정된 온도 이상인 경우, 상기 레이저 출력부가 상기 펄스 레이저를 출력하도록 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는 상기 펄스 레이저의 단위 시간당 펄스 진동수를 제어하는 주파수 제어부; 상기 펄스 레이저의 에너지 세기를 제어하는 에너지 제어부; 및 상기 펄스 레이저의 직경을 조절하는 직경 제어부로 구성된 것을 특징으로 하는 전기기기의 위험 알림 장치를 제공한다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 전기기기의 위험 알림 장치에서, 상기 에어 플라즈마 생성부로부터 조사된 레이저 빔을 일점으로 모아 에어 플라즈마 생성을 유도하는 렌즈;를 더 포함할 수 있다.

[0020] 삭제

[0021] 삭제

[0022] 또한, 본 발명에 따른 전기기기의 위험 알림 장치에서, 상기 에어 플라즈마는 충격파 및 전기장을 발생시키고, 상기 충격파 및 전기장은 영향이 미치는 영역 내에 존재하는 인체 피부의 체성감각을 유도할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 따른 전기기기의 위험 알림 장치에서, 상기 충격파는 인체 피부 내 세부를 자극하여 말초신경으로 하여금 활동전위를 발생시킴으로써 인체 피부의 상태 변경을 유도할 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명에 따른 전기기기의 위험 알림 장치에서, 상기 전기장은 인체 피부의 세포 내 전위를 발생시키고, 상기 발생된 전위에 의해 자극된 말초신경으로 하여금 활동전위를 발생시킴으로써 인체 피부의 상태변경을 유도할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명에 따른 전기기기의 위험 알림 장치에서, 상기 에어 플라즈마는 상기 일점에 기 설정된 시간만큼 유지되면서 육안으로 식별 가능하도록 표시될 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 따른 전기기기의 위험 알림 장치에서, 상기 펄스 레이저의 파장은 1064nm일 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명에 따른 전기기기의 위험 알림 장치에서, 상기 펄스 레이저의 에너지 세기는 35mJ 내지 65mJ일 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 따르면, 전기기기가 발열 상태인지 아닌지를 멀리서도 쉽게 확인할 수 있어, 사용자의 안전을 도모할 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명에 따르면, 사용자가 전기기기 발열부 주위에 접근하는 경우 체성감각을 유도하여 사용자가 위험을 보다 직접적으로 인지할 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명에 따르면, 사용자의 피부조직에 직접 레이저를 가하지 않을 수 있으므로 피부조직에 대한 손상 없이 체성감각을 유도할 수 있는 효과가 있다.

[0032] 또한 본 발명에 따르면, 에어 플라즈마에 의해 방출되는 상이한 종류의 에너지를 활용할 수 있으므로 서로 다른 메커니즘에 의해 체성감각을 유도할 수 있게 되는 효과가 있다.

[0033] 또한 본 발명에 따르면 에어 플라즈마가 생성된 지점을 중심으로 근접한 영역 내 존재하는 모든 매질에 체성감각을 유도할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명에 따른 전기기기의 위험 알림 장치의 블록도를 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명에 따른 에어 플라즈마의 대략적인 개념을 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명에 따른 에어 플라즈마 생성부의 블록도를 나타낸 것이다.

도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 에어 플라즈마에 의해 사용자가 체성감각을 인지하는 과정을 나타낸 것이다.

도 6은 본 발명에 따른 전기 레이저의 상부에 에어 플라즈마가 생성된 예를 나타낸 것이다.

도 7은 마이크로폰을 이용하여 충격파를 측정된 결과를 나타낸 것이다.

도 8은 가속도센서를 이용하여 충격파를 측정된 결과를 나타낸 것이다.

도 9는 에어 플라즈마에 근접한 영역에서 충격파를 측정하기 위한 실험환경을 나타낸 것이다.

도 10은 도 9에서의 실험환경에서 마이크로폰을 통해 측정된 결과를 나타낸 것이다.

도 11은 도 9에서의 실험환경에서 가속도센서를 통해 측정된 결과를 나타낸 것이다.

도 12는 도 9에서의 실험환경에서 측정된 충격파의 세기 분포를 나타낸 것이다.

도 13은 전기장을 측정하기 위한 실험환경을 나타낸 것이다.

도 14는 레이저 빔의 에너지 세기에 따라 측정된 전기장을 나타낸 것이다.

도 15 및 도 16은 레이저 빔의 파라미터를 변경하며 살펴본 전기장의 측정 결과를 나타낸 것이다.

도 17은 에어 플라즈마로부터의 거리에 따라 사용자의 체성감각 인지 여부를 확인하기 위한 실험 결과를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 본 발명의 목적과 기술적 구성 및 그에 따른 작용 효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 명세서에 첨부된 도면에 의거한, 이하의 상세한 설명에 의해 보다 명확하게 이해될 것이다. 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세하게 설명한다.

[0037] 본 명세서에서 개시되는 실시예들은 본 발명의 범위를 한정하는 것으로 해석되거나 이용되지 않아야 할 것이다. 이 분야의 통상의 기술자에게 본 명세서의 실시예를 포함한 설명은 다양한 응용을 갖는다는 것이 당연하다. 따라서, 본 발명의 상세한 설명에 기재된 임의의 실시예들은 본 발명을 보다 잘 설명하기 위한 예시적인 것이며

본 발명의 범위가 실시예들로 한정되는 것을 의도하지 않는다.

- [0038] 도면에 표시되고 아래에 설명되는 기능 블록들은 가능한 구현의 예들일 뿐이다. 다른 구현들에서는 상세한 설명의 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다른 기능 블록들이 사용될 수 있다. 또한, 본 발명의 하나 이상의 기능 블록이 개별 블록들로 표시되지만, 본 발명의 기능 블록들 중 하나 이상은 동일 기능을 실행하는 다양한 하드웨어 및 소프트웨어 구성들의 조합일 수 있다.
- [0039] 또한, 어떤 구성요소들을 포함한다는 표현은 개방형의 표현으로서 해당 구성요소들이 존재하는 것을 단순히 지칭할 뿐이며, 추가적인 구성요소들을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다.
- [0040] 나아가 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 연결되어 있다거나 접속되어 있다고 언급될 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 한다.
- [0042] 도 1은 본 발명에 따른 전기기기 위험 알람 장치의 구성을 간략히 나타낸 것이다.
- [0043] 도 1에 따르면 본 발명의 전기기기 위험 알람 장치는 온도 감지부(10)와 온도 감지에서 감지된 온도에 따라 동작하는 에어 플라스마(Air Plasma) 생성부(20)를 포함하며, 도 2에 나타난 바와 같이 부가적으로 렌즈(30)를 더 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 온도 감지부(10)는 전기기기의 발열부 주위에 배치되어 전기기기가 켜지면 발열부의 온도를 지속적으로 감지한다. 전기기기가 꺼지는 경우에도 발열부의 온도가 일정 온도 이하로 내려갈 때 까지는 지속적으로 온도를 감지하도록 할 수 있다.
- [0045] 상기 에어 플라스마 생성부(20)는 온도 감지부에서 감지된 온도값을 수신하고, 수신된 온도가 기 설정된 온도 이상인 경우에는 전기 레인지의 상부 공간에 에어 플라스마를 생성한다. 상기 에어 플라스마는 사용자의 피부에 체성감각(體性感覺, somesthesia)을 유도할 수 있다.
- [0046] 도 2는 에어 플라스마 생성부(20)가 에어 플라스마를 생성하는 개념도를 나타낸 것이다.
- [0047] 에어 플라스마 생성부(20)는 레이저 빔을 공기 중에 조사하여 플라스마를 생성한다. 이때 레이저 빔의 다양한 파라미터를 제어하며 플라스마의 강도, 크기, 및 지속시간 등을 제어할 수 있다. . 상기 레이저 빔의 파장은 1064nm일 수 있으며, 레이저 빔의 에너지 세기는 35mJ 내지 65mJ일 수 있다. 레이저 빔의 세기가 35mJ미만이면 체성감각이 유도되지 않거나 약해 사람이 체감하지 못할 수 있으며, 65mJ을 초과하는 경우에는 인체에 유해할 수 있다. 특히 68mJ 이상일 경우 인체에 직접적인 손상을 가할 수 있다.
- [0048] 에어 플라스마 생성 장치(20)는 에어 플라스마를 발생시키기 위한 렌즈(30)를 추가적으로 더 포함할 수 있다. 상기 렌즈(30)는 상기 에어 플라스마 생성 장치(20)로부터 조사된 레이저 빔을 일점으로 모으는 기능을 하는데, 이러한 렌즈는 상기 에어 플라스마 생성 장치(20) 내부에 존재하도록 구현할 수도 있으며 또는 상기 에어 플라스마 생성 장치(20)와 독립된 형태로 구현할 수도 있다.
- [0049] 플라스마란 초고온에서 음전하를 가진 전자와 양전하를 띤 이온으로 분리된 기체 상태를 말한다. 플라스마를 만들기 위해서는 직류, 초고주파, 레이저 등 전기적 방법이 이용되는데, 본 발명에서는 펄스 레이저를 공기 중 일점에 집중 조사하여 플라스마를 생성하는 것을 전제로 한다. 또한 본 발명에서는 공기 중에 플라스마를 생성시키는 것을 특징으로 하는데, 본 상세한 설명에서는 이를 에어 플라스마(Air Plasma, AP)라 칭하기로 한다. 이러한 에어 플라스마는 육안으로 식별 가능하므로 멀리서도 전기 레인지의 상태를 알 수 있다.
- [0050] 도 3은 에어 플라스마 생성부(20)의 상세 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0051] 도 3을 참조하면, 에어 플라스마 생성부(20)는 레이저 출력부(21) 전원부(22), 입력부(23), 디스플레이(24), 및 제어부(25)를 포함할 수 있다. 한편, 에어 플라스마 생성부(20)를 구현하기 위해서는 레이저 출력부(21) 및 제어부(25)가 필수적으로 포함되며, 여타 기능부들은 사용자의 필요에 따라 포함 또는 배제가 가능하다.
- [0052] 상기 레이저 출력부(21)는 펄스 레이저를 출력하는 구성으로서 레이저 드라이버(laser driver), 냉각 장치를 포함할 수 있다. 레이저 드라이버는 레이저 매질 (laser medium), 광 펌핑부(optical pumping), 광 공진기(optical resonator) 등의 서브장치를 포함할 수 있으며, 펄스 레이저를 구현하기 위한 광 신호를 생성한다. 또한 상기 냉각 장치는 상기 레이저 드라이버가 광 신호를 생성하는 과정에서 발생할 수 있는 열을 식히는 것으로서, 상기 레이저 드라이버의 과열로 인한 오작동을 예방하는 역할을 한다.

- [0053] 또한, 상기 레이저 출력부(21)는 펄스 레이저를 생성하기 위해 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 루비 레이저, 네오디뮴-야그 레이저, 네오디뮴-글래스 레이저, 레이저 다이오드, 엑시머 레이저, 색소 레이저 등의 방식으로 구현될 수 있다. 참고로, 아래 후술하게 될 실험예에서는 네오디뮴-야그 레이저를 사용하여 펄스 레이저를 생성하게 됨을 알아 둔다.
- [0054] 상기 전원부(22)는 상기 에어 플라스마 생성부(21)를 포함한 다른 구성에 전원을 공급할 수 있다.
- [0055] 상기 입력부(23)는 상기 에어 플라스마 생성부(21)의 구동에 필요한 설정입력을 사용자로부터 수신하는 구성이다. 본 입력부는 패드, 터치스크린, 마우스 등 다양한 종류의 입력 장치로 구현될 수 있다.
- [0056] 상기 디스플레이(24)는 상기 에어 플라스마 생성부(20)의 동작 상태 및 동작 결과를 표시하거나 레이저의 설정 파라미터 등 각종 정보를 사용자에게 보여주기 위한 구성이다. 본 디스플레이는 각종 메뉴를 비롯하여 사용자가 입력한 정보 및 사용자에게 제공하고자 하는 정보를 표시할 수 있으며, 액정 표시 장치(LCD), OLED, 음성 출력 장치 등으로 구현될 수 있다.
- [0057] 상기 제어부(25)는 상기 온도 감지부(25)로부터 감지된 온도값을 수신하고, 수신된 온도가 기설정된 온도 이상인 경우 레이저 출력부(21)가 레이저를 출력하여 에어 플라스마를 생성하도록 제어할 수 있다. 제어부(25)는 적어도 하나의 연산 수단과 저장 수단을 포함할 수 있으며, 연산 수단은 범용의 중앙연산장치(CPU)일 수도 있고, 특정 목적에 적합하게 구현된 프로그래머블 디바이스 소자(CPLD, FPGA), 주문형 반도체 연산장치(ASIC) 또는 마이크로 컨트롤러 칩일 수도 있다. 또한, 저장 수단으로는 휘발성 메모리 소자, 비휘발성 메모리 소자 또는 비휘발성 전자기적 저장 소자가 활용될 수 있다.
- [0058] 구체적으로, 상기 제어부(25)는 주파수 제어부, 에너지 제어부, 및 직경 제어부를 포함할 수 있으며, 상기 펄스 레이저가 연속적 또는 주기적으로 조사되도록 제어하여 원하는 모양의 에어 플라스마를 생성할 수 있다.
- [0059] 구체적으로 살펴보면, 상기 주파수 제어부는 조사되는 레이저의 단위 시간당 펄스 진동수를 제어하는 기능을 한다. 레이저의 출력이 하이(high)일 때와 로우(low)일 때가 각각 1회 진행될 때를 1사이클이라 가정할 때, 상기 주파수 제어부는 단위 시간, 예를 들어 1초에 몇 번의 펄스 사이클을 포함시킬 것인지 설정할 수 있으며, 사용자는 이와 같은 설정 작업을 통해 펄스 레이저의 주파수를 제어할 수 있다.
- [0060] 한편, 본 발명에서의 펄스 레이저 주파수는 바람직하게는 1Hz부터 50Hz까지 자유롭게 제어가 가능한 것으로 이해하여야 할 것이며, 나아가 주파수가 0Hz인 경우, 즉 사이클 반복 없이 1회의 레이저 출력만 하는 싱글샷(single shot)도 설정 가능한 것으로 이해하여야 한다.
- [0061] 다음으로 상기 에너지 제어부는 조사되는 레이저의 에너지 세기를 제어하는 기능을 한다. 에너지 세기는 밀리줄(mJ) 단위로 표현되는데, 본 발명에서의 에너지 세기는 바람직하게는 40mJ 이상으로 제어될 수 있다. 한편, 에너지 제어부는 실제로는 광필터에 의해 구현될 수 있는데, 이러한 광필터는 펄스 레이저의 세기를 감쇄시키기 위한 감쇄 장치(Attenuator)를 포함할 수 있다.
- [0062] 다음으로 상기 직경 제어부는 조사되는 레이저의 직경을 조절하거나 상기 레이저를 조사하고자 하는 타겟점에 정확히 포커싱하기 위한 구성이다.
- [0063] 직경 제어부는 레이저를 한 점으로 집중하기 위한 볼록렌즈 및 레이저를 확산시키기 위한 오목렌즈로 구현할 수 있으며, 상기 볼록렌즈와 오목렌즈의 거리를 선택적으로 조절함으로써 초점을 맞추고 동시에 조사되는 레이저의 직경을 제어할 수 있다.
- [0064] 이러한 구성에 의해 에어 플라스마 생성부(20)의 전기 레인지 상부의 특정 공간에 에어 플라스마를 생성할 수 있다. 또한, 상기 에어 플라스마의 크기, 모양, 및 지속시간을 조절할 수 있다.
- [0065] 다시 도 2를 참조할 때, 본 발명에 따른 위험 알람 장치는 공기 중에 에어 플라스마를 생성하고, 이에 의해 방출되는 에너지를 활용하여 매질(40), 즉 사용자의 피부에 체성감각(體性感覺, somesthesia)을 유도할 수 있다.
- [0066] 한편 이렇게 생성된 에어 플라스마에서는 충격파 및 전기장, 두 가지 태양으로 에너지가 방출된다.
- [0067] 충격파는 유체속으로 음속보다 빠른 속도로 전달되는 강력한 압력파를 일컫는 것으로, 급격한 압력변화에 의해 파면이 중첩되어 발생하게 되며, 충격파가 통과할 때에는 압력, 밀도, 속도 등이 증가한다. 즉, 상기 에어 플라스마에서 방출되는 에너지는 주변 유체, 즉 공기에 빠르게 에너지를 전달하고 공기는 이에 의해 중첩 영역이 반복적으로 생김으로써 외부로의 에너지 전달이 가능해진다.

- [0068] 한편, 전기장은 전기를 띤 전하의 주위 공간에 생기는 장을 일컫는 것으로, 전기장 안에서 하전된 물체는 전기력을 받아 상태변경이 일어나게 된다. 에어 플라스마 자체가 전하를 띤 기체인 이상 상기 에어 플라스마 주변에는 전기장이 발생하며, 본 발명은 이를 활용하여 매질(40)에 상태변경을 유도하게 된다.
- [0070] 이하에서는 도 4 및 도 5을 참조하여 본 발명에 따른 에어 플라스마를 활용한 체성감각 유도 방법을 살펴보기로 한다.
- [0071] 도 4는 에어 플라스마에 의해 충격파 및 전기장이 방출되는 경우 사용자의 피부에 상기 충격파 및 전기장의 에너지 전달이 미치고, 전달된 에너지가 피부에 상태변경을 일으키면 이것이 신경을 통해 뇌까지 전달되어 결과적으로 특정 체성감각을 인지하게 되는 과정을 간략히 도시한 것이다.
- [0072] 도 5는 도 4의 과정을 순서에 따라 단계별로 나타낸 것이다. 도 5에 따르면 에어 플라스마를 활용한 체성감각 유도 방법은 가장 먼저 펄스 레이저를 조사하는 단계(S51)로부터 시작된다. 펄스 레이저는 도 2에 대한 설명에서 언급한 에어 플라스마 생성부에 의해 조사되는 것으로, 상기 S51 단계 이전에 레이저 빔의 파라미터를 설정하는 단계가 더 포함될 수 있다. 레이저 빔의 파라미터를 설정하는 단계는, 상기 에어 플라스마 생성부가 사용자로부터 입력을 수신하고, 상기 입력에 따라 공기 중에 조사될 레이저 빔의 파라미터를 설정하는 단계를 의미한다.
- [0073] S51단계 이후, 조사된 펄스 레이저는 공기 중에 에어 플라스마를 생성하며(S52), 이렇게 생성된 에어 플라스마에서는 충격파 및 전기장이 외부로 발생되도록 한다. (S53, S54)
- [0074] 발생된 충격파는 매질, 즉 사용자의 피부까지 닿아 피부를 구성하는 세포를 자극하는데, 이는 곧 세포 내 말초신경을 자극(S56)하는 것을 의미하며 이에 따라 활동전위 발생(S57) 및 신경전달 물질의 활성화(S58), 뇌의 체성감각 인지(S59)까지 단계가 이어지게 된다.
- [0075] 한편, 에어 플라스마로부터 발생된 전기장은 사용자의 피부를 구성하는 세포까지 그 영향을 미치게 되며, 상기 전기장은 세포 내 전위차를 발생(S55)시켜 세포의 말초신경을 자극(S56)한다. 말초신경 자극 이후 뇌에서의 체성감각 인지 단계까지 S56-S59 단계는 앞서 설명한 충격파에서의 단계와 동일하다.
- [0076] 도 6은 전기 레인지의 상부에 에어 플라스마가 생성된 예를 나타낸 것이다.
- [0077] 도 6과 같이 전기 레인지의 상부로부터 일정 거리 이격된 지점에 에어 플라스마가 생성되면 발광부가 전기 레인지에 장착된 것에 비해 시인성(visibility)이 훨씬 뛰어나 안전사고를 미연에 방지할 수 있다.
- [0078] 설령, 전기 레인지 상부에 생성된 에어 플라스마를 보지 못해 전기 레인지 발열부 근처로 접근하게 되더라도 피부가 근접하게 되면 충격파 및 전기장에 의해 체성감각이 유도되므로 사용자는 위험을 더욱 직접적으로 인식할 수 있어 사고를 미연에 방지할 수 있다.
- [0079] 본 실시예에서는 전기 레인지를 예를 나타내었으나, 전기 포트, 전기 히터 등 발열부를 포함하는 다양한 전기기에 적용될 수 있다.
- [0081] 도 7은 에어 플라스마에서 발생하는 충격파를 측정한 결과를 나타낸 것이다.
- [0082] 도 7의 (a)는 에어 플라스마가 생성된 지점을 기준으로 반경 50mm 내의 임의 지점에 마이크로폰을 구비한 후 마이크로폰이 감지한 충격파를 전압신호로 바꾸어 측정한 결과를 나타낸 것이다. 이에 따르면, 0.3ms 시점에 에어 플라스마가 생성된 후 0.5ms 시점부터 일정 크기의 전압신호가 반복적으로 감지됨을 확인할 수 있는데, 이러한 실험 결과는 에어 플라스마에 의해 발생된 충격파가 시간 간격을 두고 연속적으로 마이크로폰에 닿고 있음을 확인해 주는 것으로 볼 수 있다. 나아가 도 7의 (a)를 살펴볼 때, 에어 플라스마에 의해 발생된 충격파는 시간이 갈수록 그 세기가 약해짐도 확인할 수 있다.
- [0083] 한편, 레이저 빔의 에너지 세기가 증가함에 따라 에어 플라스마에 의해 발생하는 충격파 역시 비례하여 크기가 증가할 수 있음을 예측할 수 있는데, 이를 확인하기 위한 실험 결과는 (b), (c)에 나타나 있다. 즉, 레이저 빔의 파라미터 중 에너지 세기를 각각 32mJ, 60mJ로 설정하여 에어 플라스마를 생성시킨 경우, 마이크로폰에 의해 감지되는 충격파는 도 7의 (b), (c)에서 볼 수 있듯 레이저 빔의 에너지 세기가 더 높을수록 강도가 더 높아짐을 알 수 있다.
- [0084] 한편, 에어 플라스마에 의해 발생된 충격파는 마이크로폰뿐 아니라 가속도센서를 이용하여서도 측정할 수 있다. 도 8은 충격파를 가속도센서 및 마이크로폰으로 측정한 결과를 그래프로 비교한 것이다. 해당 그래프를 살펴보면, 가속도센서에 의해 측정된 충격파의 전압신호 크기가 마이크로폰에 의해 측정된 것에 비해 비교적 작은 값

을 가지나 각각의 결과 값은 유사한 패턴을 보임을 확인할 수 있다.

- [0086] 한편, 본 발명에 따른 체성감각 유도 방법은 에어 플라스마에 의해 발생된 충격파 및 전기장이 상기 에어 플라스마의 생성 위치를 중심으로 모든 방향에 영향을 미칠 수 있으므로 매질, 즉 인체 피부가 상기 에어 플라스마의 중심과 일정 수준 이하의 거리만 유지하는 경우 방향과 관계 없이 체성감각이 유도될 수 있다. 다시 말해 상기 에어 플라스마로부터 발생한 충격파 및 전기장은 상기 에어 플라스마의 생성 위치를 중심으로 한 가상의 구 내부 임의의 점 상에 존재하는 매질의 상태변경을 유도할 수 있다.
- [0087] 도 9는 이와 같은 특성을 확인하기 위한 실험환경을 도시한 것이다. 실험환경은 상기 에어 플라스마가 생성되는 점을 중심으로 8각형의 프레임을 구비시킨 후 하단을 제외한 모든 면에 각각 마이크로폰을 설치하여 구성된다. 이 때 마이크로폰의 위치는 중심으로부터 동일한 거리만큼 떨어지게 한다.
- [0088] 도 10은 도 9의 실험에서 측정된 결과를 나타낸 것으로, 도 7의 각 그래프들은 모든 방향에서 각각 측정된 충격파의 세기를 전압신호의 크기로 나타낸 것이다. 그래프에서도 볼 수 있듯 모든 방향에서 충격파가 측정되었으며 특히 각 방향에서의 충격파들은 레이저 빔의 에너지 크기가 클수록 더 측정되었고, 에어 플라스마로부터의 중심에 가까울수록 더 강한 충격파가 측정되었다.
- [0089] 한편, 도 11은 도 9의 실험환경에서 마이크로폰을 가속도센서로 변경한 후 측정한 충격파의 세기들로, 도 11의 그래프들을 살펴볼 때에도 모든 방향에서의 충격파는 유사한 패턴으로 가속도센서에 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.
- [0090] 또 다른 한편, 도 12는 각 방향에서 측정된 충격파의 거리에 따른 세기분포를 그래프로 나타낸 것이다. 도 10의 실험결과에서도 이미 확인하였듯 각 방향에서의 충격파 세기는 에어 플라스마와의 거리에 반비례하는데, 도 12에 따른 때에도 충격파의 세기는 에어 플라스마와의 거리가 짧을수록 더 강하게 측정됨을 알 수 있다.
- [0091] 도 10 내지 도 12의 실험 결과로부터 상기 에어 플라스마에 의해 발생된 충격파는 모든 방향으로 영향을 미치며, 이에 따라 어느 임의의 점에 위치하는 매질, 즉 인체 피부에 대해서도 체성감각을 유도할 수 있음을 유추할 수 있고 나아가 에어 플라스마의 거리에 따라 유도될 수 있는 체성감각의 정도, 즉 촉감의 세기가 달라질 수 있음을 알 수 있다.
- [0092] 한편 도 13은 상기 에어 플라스마에 의해 발생하는 전기장을 측정하기 위한 실험환경을 나타낸 것이다. 실험환경은 에어 플라스마가 생성되는 지점의 위아래로 전극판을 구비시키고, 상기 전극판을 전선으로 연결시키되 전압계와 직렬로 연결을 시킨 상태로 구성한다.
- [0093] 도 14는 레이저 빔의 에너지 세기가 각각 32mJ, 60mJ일 때 측정된 전기장의 전압신호를 그래프로 나타낸 것인데, 이에 따르면 32mJ 환경에서는 peak-to-peak 전압이 약 20V, 60mJ 환경에서는 약 30V로 측정되었음을 알 수 있다. 즉, 레이저 빔의 에너지가 높은 값을 가질수록 에어 플라스마에 의해 발생하는 전기장의 세기도 더 강함을 알 수 있다.
- [0094] 도 15는 도 12의 전압(DC potential)을 일정하게 유지한 채 레이저 빔의 에너지 세기, 즉 플라스마 에너지의 크기를 변화시키면서 측정한 전기장 전압신호의 최소 peak값, peak-to-peak값, power값을 측정한 결과이다. 에너지 세기의 값이 커질수록 peak-to-peak값, power값이 비례하여 증가함을 확인할 수 있으며, 최소 peak값은 그래프 상으로는 지속적으로 감소하고 있으나 이는 궁극적으로 전위차가 증가하는 모습을 나타내는 것이므로 결국 세 그래프 모두 레이저 빔의 에너지 증가에 따라 전기장의 세기가 강해진다는 사실을 나타내는 결과라 할 수 있다.
- [0095] 도 16은 포텐셜의 크기가 변할 때 전기장의 전압신호를 측정한 것이다. 구체적으로, 도 16은 도 13에서 표시된 플라스마 발생 에너지를 일정하게 유지하고, 전극판(copper plate)에 인가되는 전압(DC potential)을 변화시켰을 때 측정된 전기장의 모습을 확인한 것이다. 이는 향후 에어 플라스마를 사람을 대상으로 이용할 경우, 즉 피부에 일정 크기의 전위를 가지도록 하고 피부 근처에서 플라스마를 발생시킬 경우 촉감이 유발되고 플라스마의 발생 빈도 및 크기 조절에 따라 다양한 촉감이 유발될 수 있음을 유추할 수 있는 자료이다.
- [0096] 살펴보면 이 역시 앞선 도 15에서의 결과와 유사하게 포텐셜, 즉 전극판 사이의 전위차가 커질수록 최소 peak값이 선형적(linear)으로 감소되는 양상과 peak-to-peak값 및 power값이 증가되는 양상을 나타내었다.
- [0097] 도 17은 레이저 빔의 에너지 세기 값에 따라 사람이 체성감각을 느낄 수 있는 범위가 어디까지인지를 측정하기 위한 실험 결과를 나타낸 것이다.

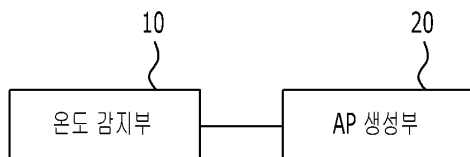
- [0098] 이에 따르면 에어 플라스마로부터 거리에 따라 복수의 피험자들이 체성감각, 즉 촉감을 느낄 수 있는지 여부를 모니터링 하여 결과 산출을 하였으며, 피험자들은 1mm 간격으로 손가락을 에어 플라스마로부터 떨어지게 위치시킨 후 촉감이 느껴지는지 여부를 답하는 방식으로 실험이 이루어졌다.
- [0099] 살펴볼 때, 레이저 빔의 에너지 세기가 35mJ일 때에는 평균적으로 5mm 떨어진 지점까지, 50mJ일 때에는 약 8mm 떨어진 지점까지, 65mJ일 때에는 약 10mm 떨어진 지점까지 촉감을 느낄 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0100] 즉, 레이저의 세기가 강해질수록 충격파 및 전기장이 미치는 영향이 더 넓은 영역에까지 미칠 수 있음을 알 수 있으며, 이는 즉 레이저의 세기를 제어함으로써 매질에 영향을 미칠 수 있는 영역을 조절할 수 있음을 의미하기도 한다.
- [0102] 이상 도면을 참조하여 본 발명에 따른 전기기기의 위험 알림 장치에 의해 다양한 촉감이 유도될 수 있는 환경에 대해 살펴보았다. 위에서 설명된 본 발명의 실시예들은 예시의 목적을 위해 개시된 것이며, 이들에 의하여 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명에 대한 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정 및 변경을 가할 수 있을 것이며, 이러한 수정 및 변경은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

부호의 설명

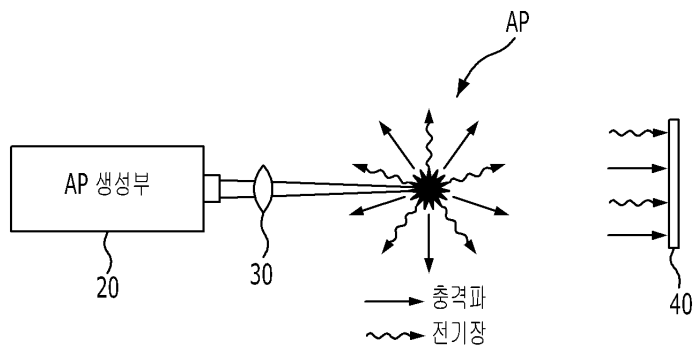
- [0104] 10: 온도 감지부
20: 에어 플라스마 생성부
30: 렌즈
40: 매질

도면

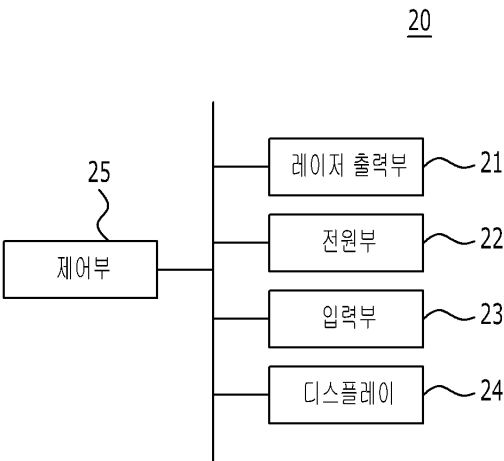
도면1



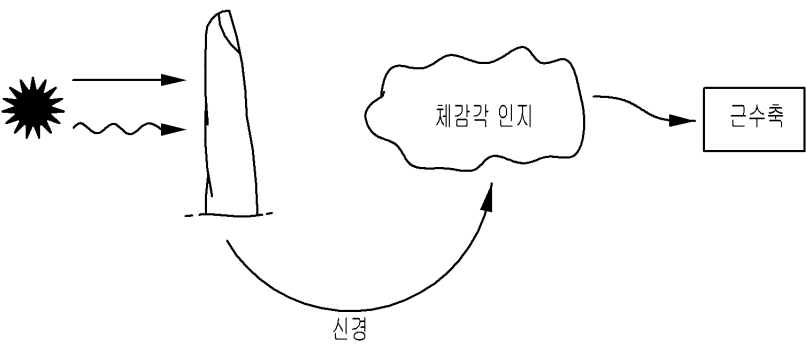
도면2



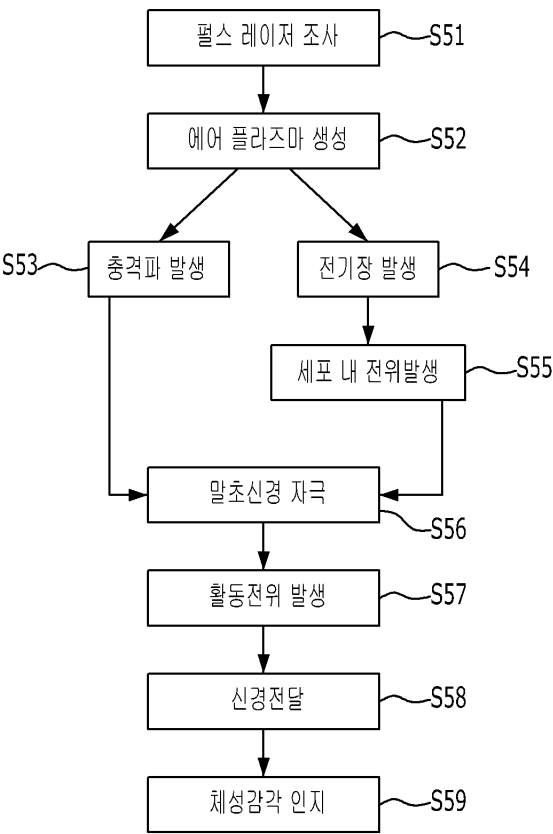
도면3



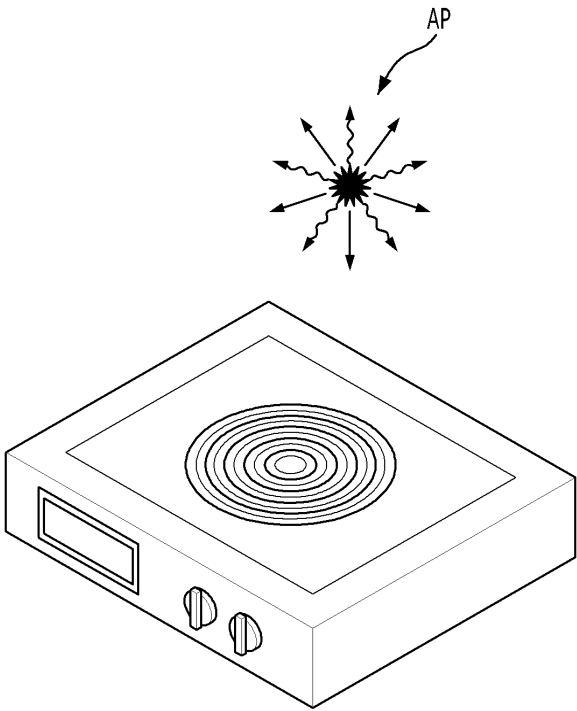
도면4



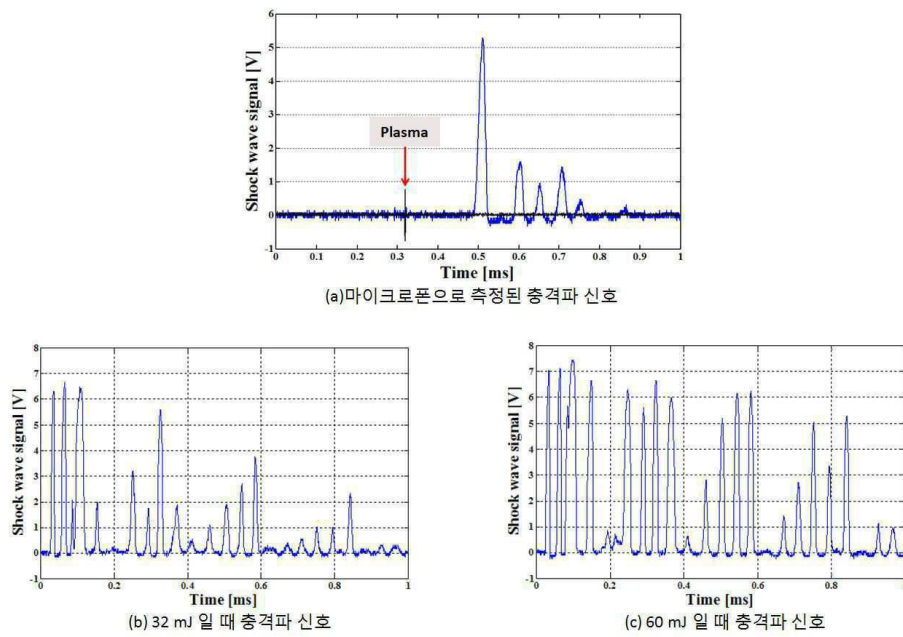
도면5



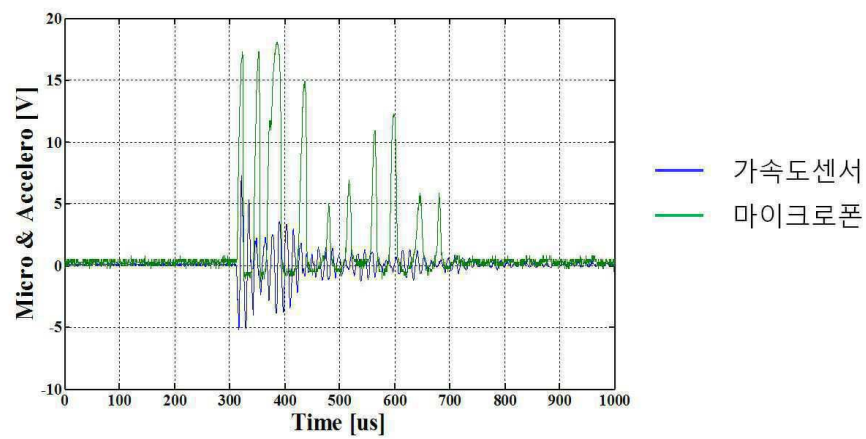
도면6



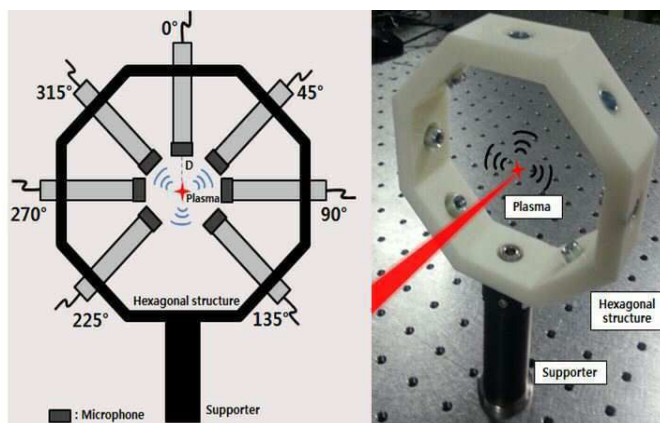
도면7



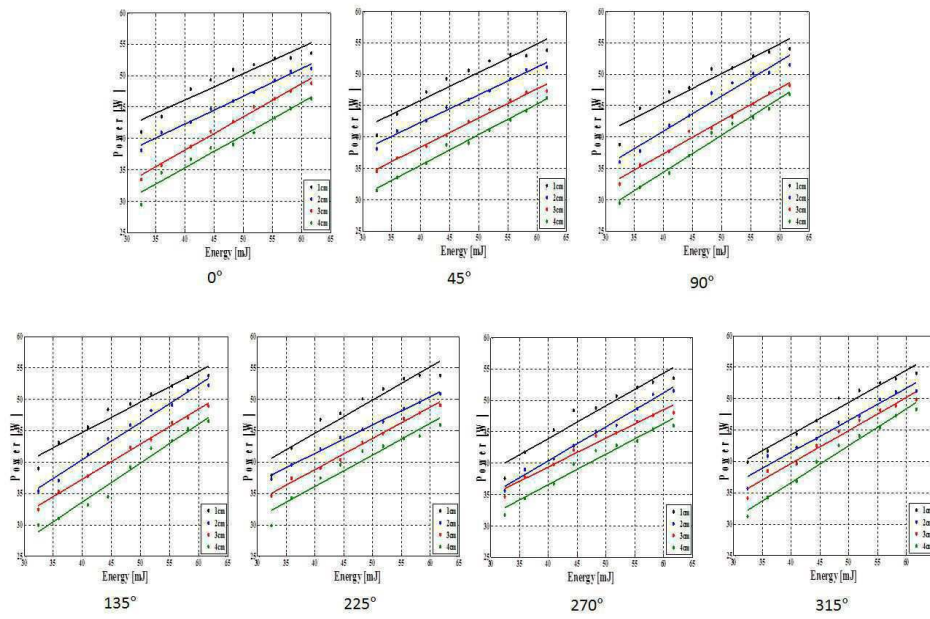
도면8



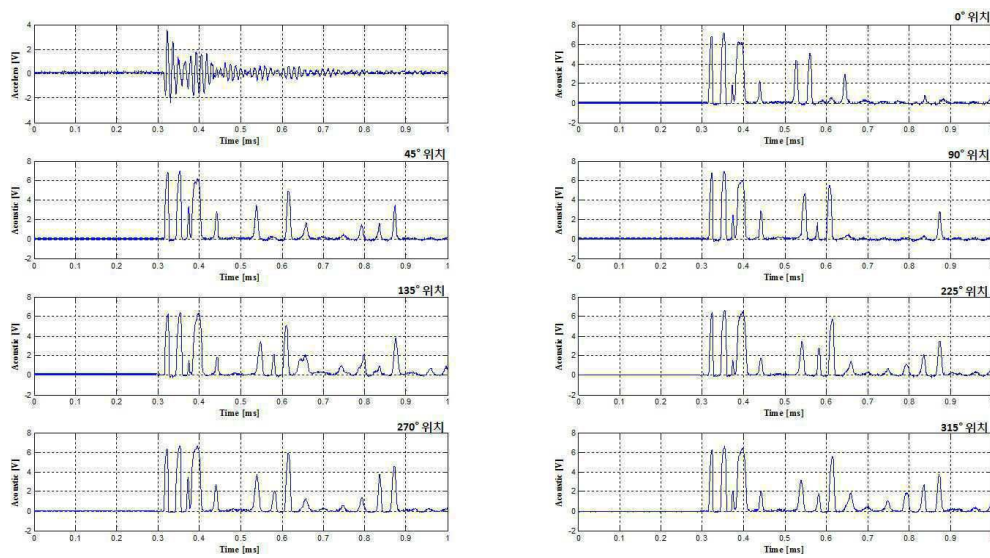
도면9



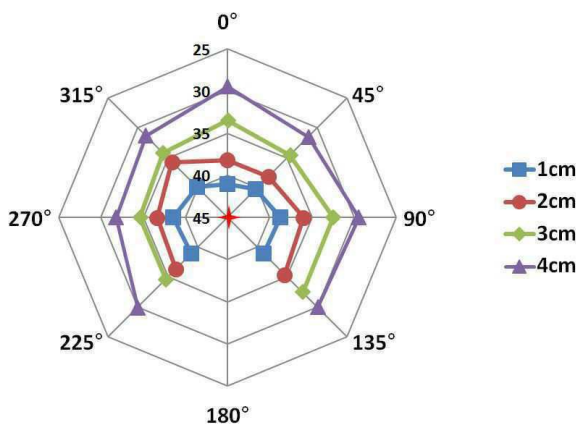
도면10



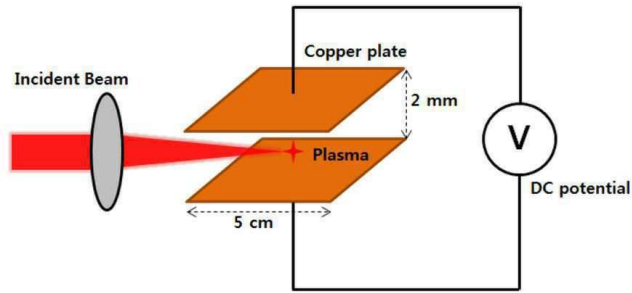
도면11



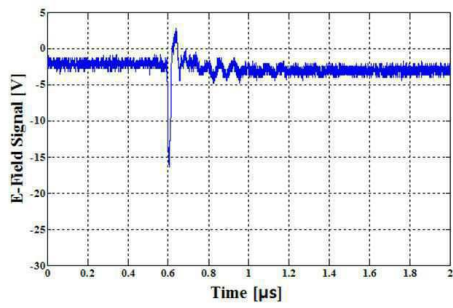
도면12



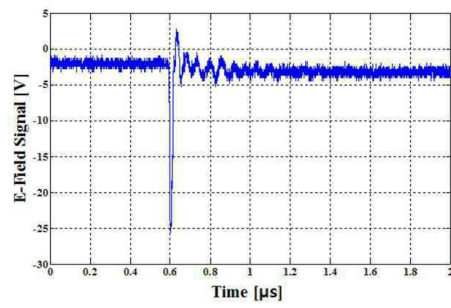
도면13



도면14

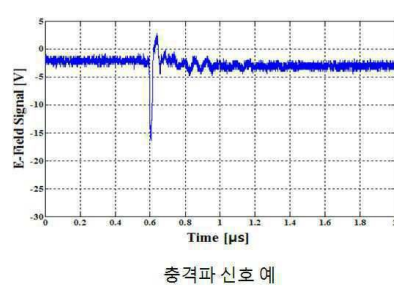
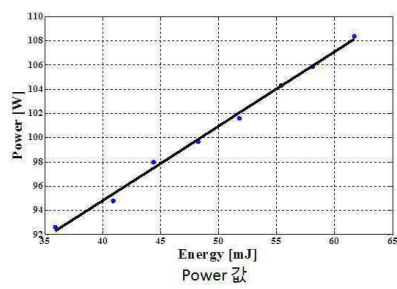
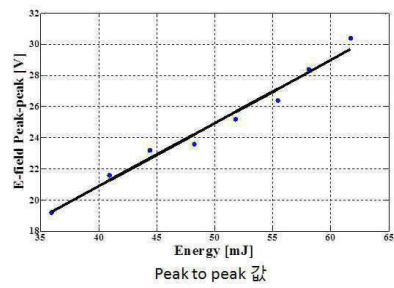
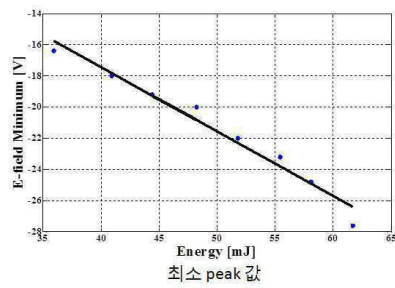


레이저 에너지 32 mJ 에서 전기장 신호

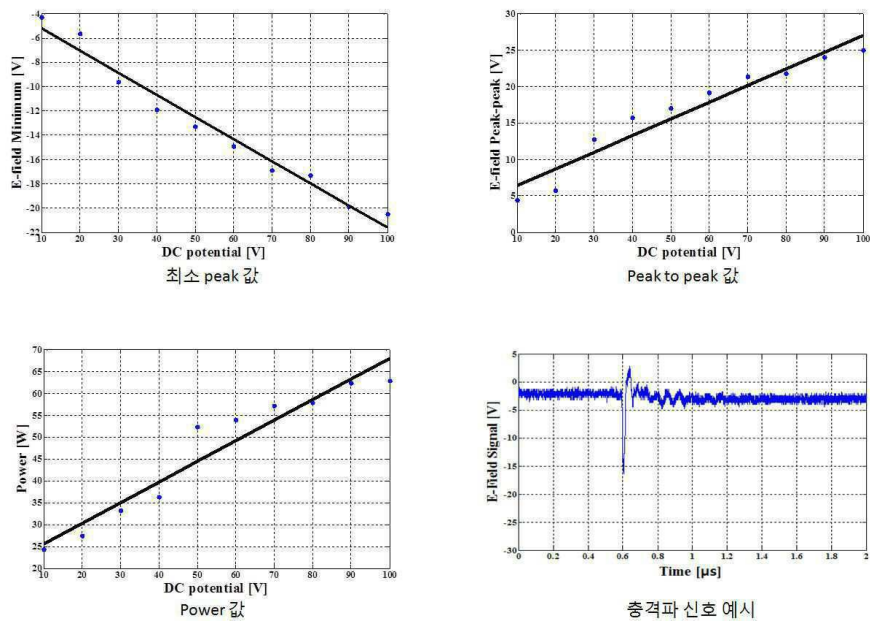


레이저 에너지 60 mJ 에서 전기장 신호

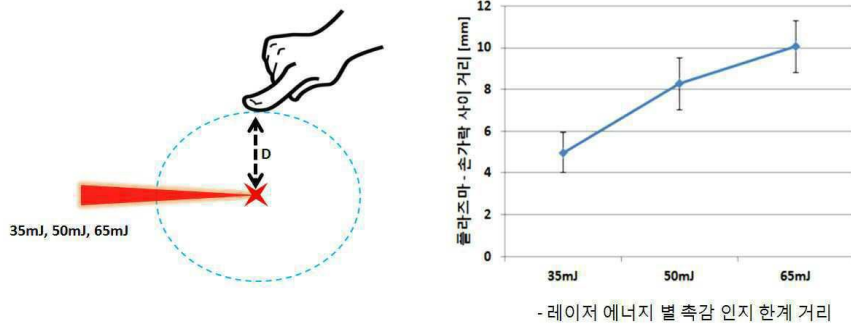
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	电气设备的危险通知设备		
公开(公告)号	KR101828498B1	公开(公告)日	2018-02-12
申请号	KR1020160158245	申请日	2016-11-25
申请(专利权)人(译)	건국대학교글로컬산학협력단		
当前申请(专利权)人(译)	건국대학교글로컬산학협력단		
[标]发明人	CHUNG SOON CHEOL 정순철 KIM HYUNG SIK 김형식		
发明人	정순철 김형식		
IPC分类号	G08B5/38 A61B5/00 G08B6/00 G08B21/18 H01S3/00		
CPC分类号	G08B5/38 G08B21/182 G08B6/00 H01S3/0007 A61B5/746		
代理人(译)	Yunbyeongguk Yiyounggyu		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[0001]本发明涉及一种用于电气设备的风险警告装置，并且根据本发明的用于电气设备的风险警告装置包括：温度感测部分，用于感测电气设备的发热部分的温度;并且，当由温度感测单元感测的温度等于或高于预定温度时，通过将脉冲激光连续或周期性地照射到电范围的上部来产生空气等离子体的空气等离子体发生器。

