



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0118741
(43) 공개일자 2015년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C21D 1/10 (2006.01) C21D 1/62 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0044661
(22) 출원일자 2014년04월15일
심사청구일자 2014년04월15일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93
(72) 발명자
홍성태
부산광역시 해운대구 마린시티2로 38, 1동 3304
호(우동, 해운대아이파크)
박규열
울산광역시 울주군 웅촌면 삼동로 1617, 705동
804호(한솔그린빌아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인우인

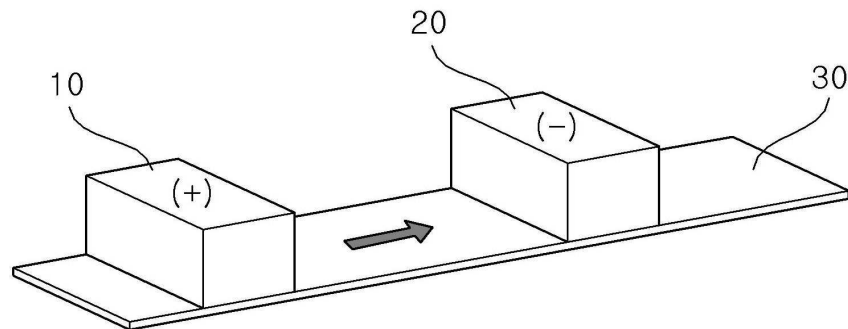
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 통전을 이용한 국부가열 장치

(57) 요약

본 발명은 통전을 이용한 국부가열 장치에 관한 것이다. 본 발명은 소재의 표면방향으로의 통전을 위해 소재의 상면 한쪽에 설치되는 양전극 및 양전극에 대하여 양전극과 간격을 두고 소재의 상면 다른 쪽에 설치되는 음전극을 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명은 소재 전체에 전류를 인가하지 않고 성형성 향상 혹은 담금질에 의한 강화가 필요한 부위에 선별적으로 전류를 인가하여 국부적으로 소재를 가열할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

정용하

울산광역시 남구 대학로 93, 울산대학교 2호관
111-1호(무거동)

염경호

울산광역시 중구 신기11길 22, 1106호(태화동, 양
지동산맨션)

소상우

경상남도 양산시 물금읍 신주로 69, 108동 801호(
신창비바패밀리아파트)

한홍남

서울특별시 강남구 도곡로78길 22, 108동 801호(대
치동, 대치삼성아파트)

김문조

경상남도 양산시 물금읍 신주로 69, 107동 1401호
(신창비바패밀리아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013H1B8A2024382

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 지역혁신인력양성사업

연구과제명 고효율·저공해 엔진의 요소기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 울산대학교 산학협력단

연구기간 2013.05.01 ~ 2016.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

소재의 표면방향으로의 통전을 위해 소재의 상면 좌우 중 어느 한쪽에 설치되는 양전극; 및
양전극에 대향하여 양전극과 간격을 두고 소재의 상면 좌우 중 어느 한쪽에 설치되는 음전극;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 통전을 이용한 국부가열 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 양전극과 음전극 사이의 소재 저면 또는 상면 영역에는 히트 싱크가 적어도 하나 이상 설치됨을 특징으로 하는 통전을 이용한 국부가열 장치.

청구항 3

소재의 두께방향으로의 통전을 위해 소재의 상, 하면 중 어느 한쪽에 설치되는 양전극; 및
양전극에 대향하여 소재의 상, 하면 중 어느 한쪽에 설치되는 음전극;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 통전을 이용한 국부가열 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 양전극을 기준으로 양전극의 좌우 중 어느 한쪽의 소재 상면 또는 저면 에는 히트 싱크가 적어도 하나 이상 설치됨을 특징으로 하는 통전을 이용한 국부가열 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 히트 싱크는 제어장치와 연결되며 제어장치는 방열을 위해 냉각매체를 히트 싱크로 공급하고, 제어장치는 전력 발전기를 제어하며 제어장치와 연결된 열화상 카메라가 소재의 열변화를 측정하면 제어장치는 소재 성형에 적합한 최적의 온도가 유지될 수 있게 함을 특징으로 하는 통전을 이용한 국부가열 장치.

청구항 6

소재 상부에서 통전을 하는 전극으로서, 상부 금형 저면 한쪽 가장자리에 설치되는 양전극; 및
양전극에 대향 설치되어 소재 하부에서 통전하는 전극으로서, 상부 금형에 수직으로 대향하는 하부 금형의 상면 한쪽 가장자리에 설치되는 음전극;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 통전을 이용한 국부가열 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 상부 금형을 기준으로 소재의 좌우 양쪽 중 어느 한쪽 상면 또는 저면에는 히트 싱크가 적어도 하나 이상 설치됨을 특징으로 하는 통전을 이용한 국부가열 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 통전을 이용한 국부가열 장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 소재 전체에 전류를 인가하지 않고 성형성 향상 혹은 담금질에 의한 강화가 필요한 부위에 선별적으로 전류를 인가하여 국부적으로 소재를 가열할 수 있도록 한 통전을 이용한 국부가열 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

일반적으로 핫 스탬핑(Hot Stamping) 공법은, 소재를 900도 이상의 고온으로 가열한 소재를 프레스 성형과 동시에 급속 냉각시켜 성형 전에 비해 강도가 3배 이상 높은 초고장력 강판(인장강도 150kg급 이상)을 제조하는 방법이다. 핫 스탬핑 기술의 근간이 되는 소재의 가열은 일반적으로 가스로 등에 소재를 넣어서 진행되며 이때 전체 소재가 균일하게 가열된다. 핫 스탬핑 공법을 이용하면 높은 강도를 가진 제품을 제조할 수 있지만 소재 전체가 담금질(quenching)에 의한 급격한 온도 감소와 이로 인한 상변태를 겪으므로 취성의 증가 및 연성 하락과 전체 제품이 모두 강화되는데 이는 제품의 적용 분야에 따라 단점으로 작용할 수 있다.

[0003]

통전가열 기술의 일례로서, 대한민국 특허등록 제1368276호는 "보론강 재질의 패널을 핫 스탬핑 등에 의해 가공하여 얻어진 고강도의 부품을 트립하는 고강도 부품의 트립 장치 및 트립 방법"을 개시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004]

전술한 목적을 이루기 위해, 본 발명은 소재 전체에 전류를 인가하지 않고 성형성 향상 혹은 담금질에 의한 강화가 필요한 부위에 선별적으로 전류를 인가하여 국부적으로 소재를 가열할 수 있도록 한 통전을 이용한 국부가열 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0005]

전술한 목적을 이루기 위해, 본 발명은 소재의 표면방향으로의 통전을 위해 소재의 상면 좌우 중 어느 한쪽에 설치되는 양전극; 및 양전극에 대하여 양전극과 간격을 두고 소재의 상면 좌우 중 어느 한쪽에 설치되는 음전극; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 통전을 이용한 국부가열 장치를 제공한다.

[0006]

또한, 상기 양전극과 음전극 사이의 소재 저면 또는 상면 영역에는 히트 싱크가 적어도 하나 이상 설치됨을 특징으로 한다.

[0007]

또한, 소재의 두께방향으로의 통전을 위해 소재의 상, 하면 중 어느 한쪽에 설치되는 양전극; 및 양전극에 대하여 소재의 상, 하면 중 어느 한쪽에 설치되는 음전극; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 통전을 이용한 국부가열 장치를 제공한다.

[0008]

또한, 상기 양전극을 기준으로 양전극의 좌우 중 어느 한쪽의 소재 상면 또는 저면에는 히트 싱크가 적어도 하나 이상 설치됨을 특징으로 한다.

[0009]

또한, 상기 히트 싱크는 제어장치와 연결되며 제어장치는 방열을 위해 냉각매체를 히트 싱크로 공급하고, 제어장치는 전력 발전기를 제어하며 제어장치와 연결된 열화상 카메라가 소재의 열변화를 측정하면 제어장치는 소재

성형에 적합한 최적의 온도가 유지될 수 있게 함을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 소재 상부에서 통전을 하는 전극으로서, 상부 금형 저면 한쪽 가장자리에 설치되는 양전극; 및 양전극에 대향 설치되어 소재 하부에서 통전하는 전극으로서, 상부 금형에 수직으로 대향하는 하부 금형의 상면 한쪽 가장자리에 설치되는 음전극; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 통전을 이용한 국부가열 장치를 제공한다.

[0011] 또한, 상기 상부 금형을 기준으로 소재의 좌우 양쪽 중 어느 한쪽 상면 또는 저면에는 히트 싱크가 적어도 하나 이상 설치됨을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 통전을 이용한 국부가열 장치에 의하면, 소재 전체에 전류를 인가하지 않고 성형성 향상 혹은 담금질에 의한 강화가 필요한 부위에 선별적으로 전류를 인가하여 국부적으로 소재를 가열할 수 있다.

[0013] 또한, 가열(Heating), 성형(forming), 담금질(quenching)이 별개로 순차적으로 수행되는 일반적인 핫 스탬핑(hot stamping) 공법에도 적용 가능하다.

[0014] 또한, 금형에 전극을 설치할 경우에는 가열, 성형, 담금질을 단일 공정으로도 수행할 수 있다.

[0015] 또한, 가열공정에서 소재에 전류를 인가하는 방식을 사용하여 기존의 가스로 방식 등에 비하여 월등히 빠른 속도로 소재의 온도를 상승시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 바람직한 제1실시례에 따른 사시도이다.

도 2는 도 1의 정면도이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 제2실시례에 따른 사시도이다.

도 4는 도 3의 정면도이다.

도 5는 본 발명의 바람직한 제3실시례에 따른 사시도이다.

도 6은 도 5의 정면도이다.

도 7은 본 발명의 바람직한 제4실시례에 따른 사시도이다.

도 8은 도 7의 정면도이다.

도 9는 본 발명의 바람직한 제5실시례에 따른 구성도이다.

도 10은 본 발명의 바람직한 실시례에 따른 히트 싱크를 이용한 부분통전 개념도를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하 첨부되는 도면을 참조하여 본 발명에 따른 통전을 이용한 국부가열 장치의 구성을 설명한다.

[0018] 먼저, 본 발명에 따른 제1실시례의 구성을 설명한다. 본 발명에 따른 제1실시례는 도 1, 2와 같이 표면방향(along-the-surface) 통전방식이다. 본 발명에 따른 제1실시례는 소재(30) 상면 양쪽에 양전극(10)과 음전극(20)이 설치된다.

[0019] 구체적으로 양전극(10)은, 소재(30)의 표면방향으로의 통전을 위한 전극으로서 소재(30)의 상면 한쪽에 설치된다.

[0020] 음전극(20)은 양전극(10)에 대향하여 설치된다. 음전극(20)은 양전극(10)과 대향하여 다른 쪽 방향으로 양전극

(10)과 간격을 두고 소재(30)의 상면 일단에 설치된다.

- [0021] 도 1, 2에는 양전극(10)이 소재(30) 상면 좌측에 설치되고 음전극(20)이 소재(30) 상면 우측 일단에 설치된 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 예컨대, 반대로 양전극(10)을 소재(30) 상면 우측 일단에 설치하고 음전극(20)을 소재(30) 상면 좌측 일단에 설치할 수도 있다.
- [0022] 한편, 가열시 소재(30)의 온도구배를 제어하기 위하여 특정한 전극의 형상을 사용하거나 가열되지 않는 부위에 히트 싱크를 접촉시킬 수 있다. 온도구배(temperature gradient)는 주어진 방향에서 거리에 따른 온도의 증감을 말한다.
- [0023] 다음은 본 발명에 따른 제2실시례의 구성을 설명한다. 본 발명에 따른 제2실시례는, 도 3, 4에 도시된 바와 같이 소재(30) 저면 일단에 히트 싱크(heat sink)가 설치된다. 본 발명에 따른 제2실시례는 히트 싱크(40)가 설치된 것 이외에는 제1실시례와 동일하다.
- [0024] 구체적으로 히트 싱크(40)는, 방열수단으로서 소재(30)의 온도 구배를 제어한다. 히트 싱크(40)는 양전극(10)과 음전극(20) 사이의 소재(30) 저면 일단에 설치된다. 이러한 히트 싱크(40)는 가열시 소재(30) 내부의 온도구배를 제어하여 성형성을 향상시킬 수 있다.
- [0025] 도 3, 4에는 하나의 히트 싱크(40)가 설치된 것으로 도시되어 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 공정상 필요에 따라 히트 싱크(40)를 복수로 설치할 수도 있다.
- [0026] 다음은 본 발명에 따른 제3실시례의 구성을 설명한다. 본 발명에 따른 제3실시례는 도 5, 6과 같이 두께방향(through-thickness) 통전방식이다. 본 발명에 따른 제3실시례는 소재(30) 상면과 저면 양쪽에 양전극(10)과 음전극(20)이 대향 설치된다.
- [0027] 구체적으로 양전극(10)은, 소재(30)의 두께방향으로의 통전을 위한 전극이다. 양전극(10)은 소재(30)의 두께방향으로의 통전을 위해 소재(30)의 상면 한쪽에 설치된다.
- [0028] 양전극(10)에 대향설되는 음전극(20) 역시 소재(30)의 두께 방향으로의 통전을 위한 전극이다. 음전극(20)은 양전극(10)에 대향하여 소재(30) 저면에 설치된다.
- [0029] 도 5, 6에는 양전극(10)이 소재(30) 상면에 설치되고 음전극(20)이 소재(30) 저면에 설치된 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 반대로 음전극(20)을 소재(30) 상면에 설치하고 대향하는 양전극(10)을 소재(30) 저면에 설치할 수도 있다.
- [0030] 다음은 본 발명에 따른 제4실시례의 구성을 설명한다. 본 발명에 따른 제4실시례는 도 7, 8과 같이 소재(30) 상면 일측에 히트 싱크(40)가 설치된 것 이외에는 제3실시례의 구성과 동일하다.
- [0031] 구체적으로 본 발명에 따른 제4실시례는, 도 7, 8과 같이 소재(30) 상면에 설치된 양전극(10)을 기준으로 좌측에 방열수단인 히트 싱크(40)가 설치된다.

- [0032] 도 7, 8에는 히트 싱크(40)가 양전극(10) 좌측 소재(30) 상면에 설치된 것으로 도시되어 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 공정에 따라 양전극(10)을 기준으로 좌우 어느 한쪽 소재(30) 상면에 히트 싱크(40)를 적어도 하나 이상 설치하거나, 또는 좌우 양쪽에 히트 싱크(40)를 적어도 하나 이상 설치할 수 있다.
- [0033] 또한, 소재(30) 저면에 설치된 음전극(20)을 기준으로 좌우 중 어느 한쪽의 소재(30) 저면에 히트 싱크(40)를 적어도 하나 이상 설치하거나, 좌우 양쪽에 히트 싱크(40)를 적어도 하나 이상 설치할 수 있다.
- [0034] 다음은 본 발명에 따른 제5실시례의 구성을 설명한다. 본 발명에 따른 제5실시례는 도 9와 같이 양전극(10)을 상부 금형(50) 저면 한쪽 가장자리에 설치하고 음전극(20)을 하부 금형(60) 상면 한쪽 가장자리에 설치한다.
- [0035] 구체적으로 양전극(10)은, 소재(30) 상부에서 통전을 하는 전극으로서 상부 금형(50) 저면 한쪽 가장자리에 설치된다. 음전극(20)은 양전극(10)에 대향 설치되는 것으로서 소재(30) 하부에서 통전하는 전극이다. 음전극(20)은 상부 금형(50)에 수직으로 대향하는 하부 금형(60)의 상면 한쪽 가장자리에 설치된다.
- [0036] 한편, 도 9에는 도시되어 있지 않으나 상부 금형(50)을 기준으로 소재(30)의 좌우 양쪽 중 어느 한쪽 상면 또는 저면에는 히트 싱크(40)가 적어도 하나 이상 설치될 수 있다.
- [0037] 도 10은 본 발명의 바람직한 실시례에 따른 히트 싱크를 이용한 부분통전 개념도를 나타내는 도면이다. 도시된 바와 같이 제어장치(41)는 전력 발전기(43)를 제어하고 방열을 위해 냉각수 등과 같은 냉각매체(42)를 히트 싱크(40)로 공급한다. 그리고 열화상 카메라(40)는 소재(30)의 열변화를 측정하고, 제어장치(41)는 소재(30) 성형에 적합한 최적의 온도가 유지될 수 있게 한다.
- [0038] 이하 첨부되는 도면을 참조하여 본 발명의 통전을 이용한 국부가열 장치의 작용을 구체적으로 설명한다.
- [0039] 먼저, 본 발명에 따른 제1실시례의 작용에 대해 설명한다. 도 1, 2와 같이 소재(30)에 전류를 인가하면 흐르는 전기에너지만큼 온도가 빠르게 상승한다. 구체적으로 본 발명에 따른 제1실시례는 표면방향 통전방식으로서 소재(30) 전체에 전류가 인가되지 않고 양전극(10)과 음전극(20) 사이의 영역에 전류가 인가되므로 소재(30)의 성형성 향상 혹은 담금질에 의한 강화가 필요한 부위에 선별적으로 전류를 인가하여 국부적으로 소재(30)를 가열할 수 있다.
- [0040] 다음은 본 발명에 따른 제2실시례의 작용에 대해 설명한다. 도 3, 4와 같이 본 발명에 따른 제2실시례는 양전극(10)과 음전극(20) 사이의 소재(30) 저면에 히트 싱크(40)가 설치된다. 이와 같이 양전극(10)과 음전극(20) 사이의 소재(30) 저면에 설치된 히트 싱크(40)는 가열되지 않는 부위에 설치되어 가열시 소재(30) 내부의 온도구배를 제어하여 성형성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0041] 다음은 본 발명에 따른 제3실시례의 작용에 대해 설명한다. 도 5, 6과 같이 본 발명에 따른 제3실시례는 두께방향 통전방식으로서 전류를 인가하면 흐르는 전기에너지만큼 온도가 빠르게 상승한다. 구체적으로 소재(30) 전체에 전류가 인가되지 않고 양전극(10)과 음전극(20) 사이의 영역에 전류가 인가되므로 소재(30)의 성형성 향상 혹은 담금질에 의한 강화가 필요한 부위에 선별적으로 전류를 인가하여 국부적으로 소재(30)를 가열할 수 있다.
- [0042] 다음은 본 발명에 따른 제4실시례의 작용에 대해 설명한다. 도 7, 8과 같이 본 발명에 따른 제4실시례는 양전극(10)의 좌측 소재(30) 상면에 히트 싱크(40)가 설치된다. 이와 같이 양전극(10)의 좌측 소재(30) 상면에 설치된

히트 싱크(40)는 가열되지 않는 부위에 설치되어 가열시 소재(30) 내부의 온도구배를 제어하여 성형성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0043]

다음은 본 발명에 따른 제5실시례의 작용에 대해 설명한다. 도 9와 같이 본발명에 따른 제5실시례는 두께방향 통전방식으로서 전류를 인가하면 흐르는 전기에너지만큼 온도가 빠르게 상승한다. 구체적으로 소재(30) 전체에 전류가 인가되지 않고 상부 금형(50)에 설치된 양전극(10)과 하부 금형(60)에 설치된 음전극(20) 사이의 소재(30) 두께방향으로 전류가 인가되므로 소재(30)의 성형성 향상 혹은 담금질에 의한 강화가 필요한 부위에 선별적으로 전류를 인가하여 국부적으로 소재(30)를 가열할 수 있다.

[0044]

이상, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시례에 대하여 상세히 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것이며, 본 발명의 기술적 사상의 범주 내에서 다양한 변형과 변경이 가능하다. 따라서 본 발명의 권리범위는 이하의 특허청구범위의 기재에 의하여 정하여져야 할 것이다.

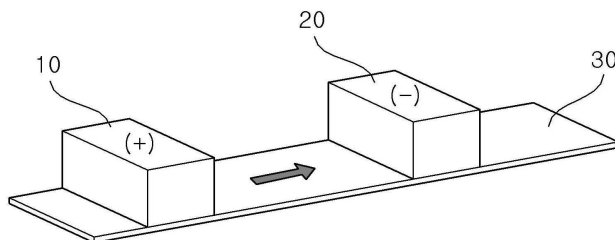
부호의 설명

[0045]

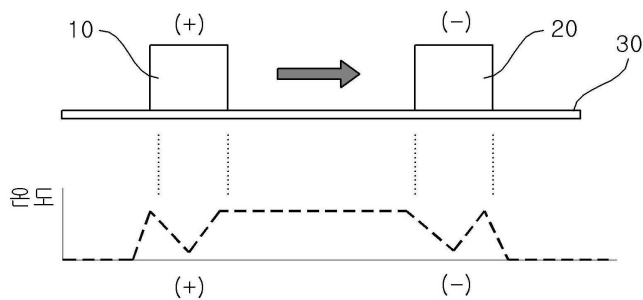
10:양전극 20:음전극 30:소재
40:히트 싱크 50:상부 금형 60:하부 금형
41:제어장치 42:냉각매체 43:전력 발전기
44:열화상 카메라

도면

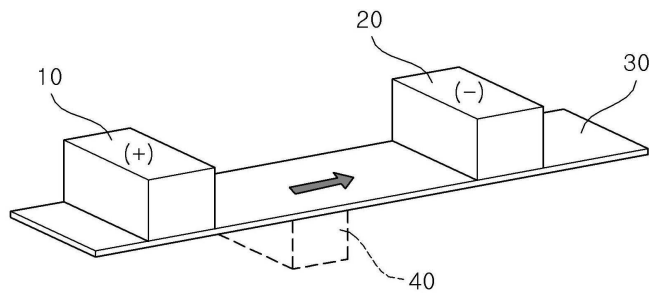
도면1



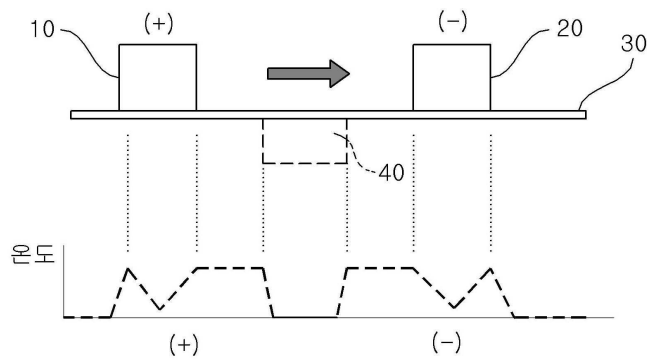
도면2



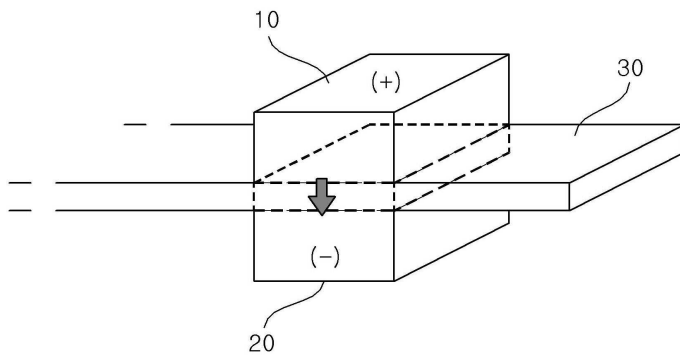
도면3



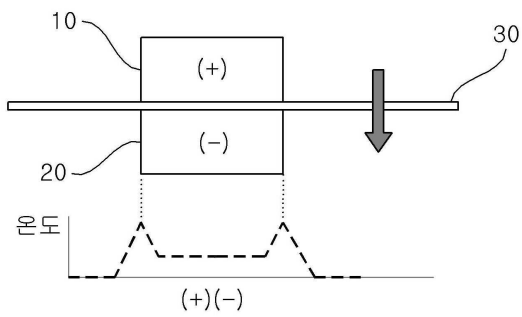
도면4



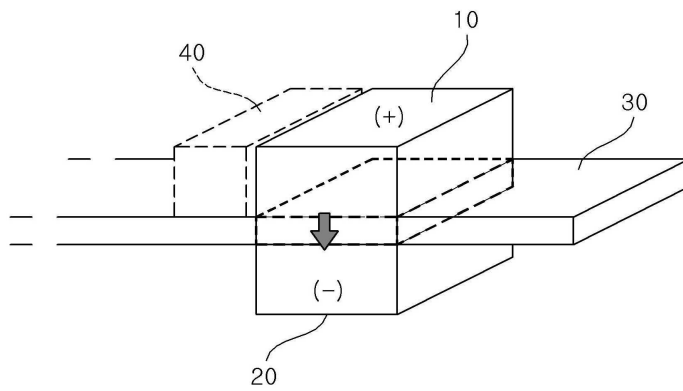
도면5



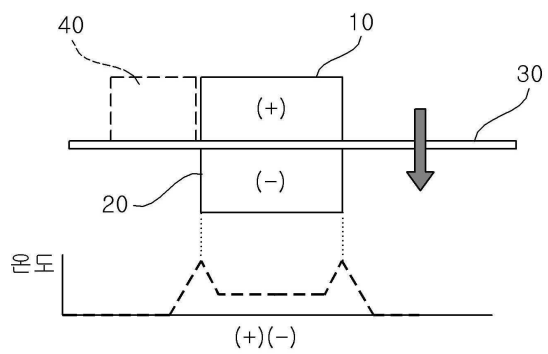
도면6



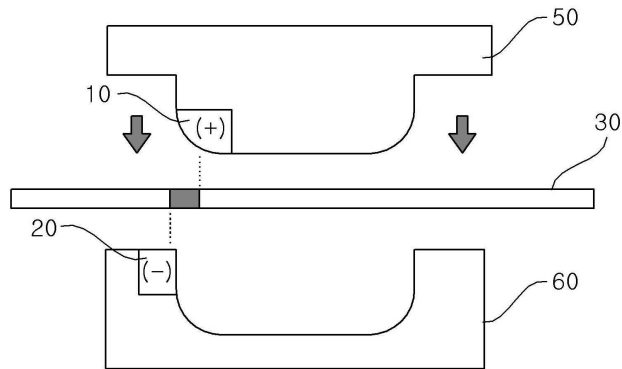
도면7



도면8



도면9



도면10

