(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0118742
(43) 공개일자 2015년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C21D 1/10 (2006.01) *C21D 1/62* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0044662
(22) 출원일자 2014년04월15일
심사청구일자 2014년04월15일

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

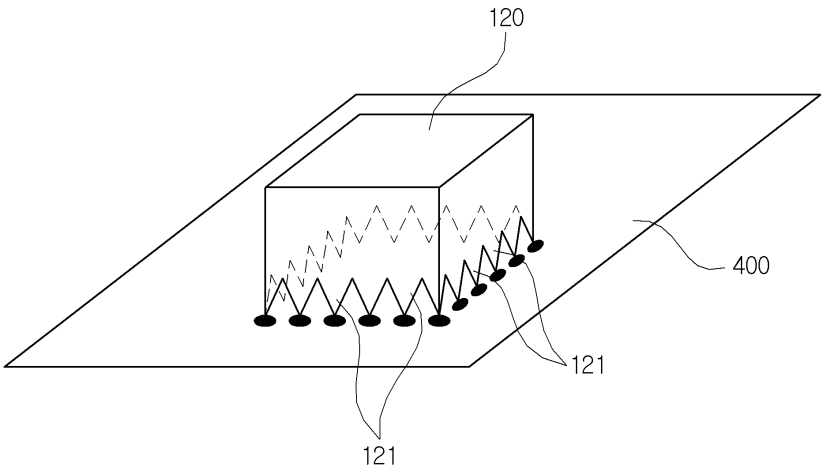
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **다점 전극을 이용한 통전가열 장치**

(57) 요 약

본 발명은 다점 전극을 이용한 통전가열 장치에 관한 것이다. 본 발명은 하부에 설치되는 하부 전극 및 저면 표면에 요철을 형성하여 소재에 다수의 점접촉을 구현하는 상부 전극을 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명은 점접촉을 통해 소재 표면에 다수의 열원을 발생시켜 소재의 원하는 부위만을 선별적으로 가열하여 실제 접촉 면적을 줄여서 저항을 높이고 이로 인한 발열 효과를 향상시킬 수 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

정용하

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

박기동

경상남도 창원시 의창구 소계로78번길 8-4 (소계동)

염경호

울산광역시 중구 신기11길 22, 1106호(태화동, 양지동산맨션)

소상우

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

한홍남

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

김문조

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

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2013R1A1A2010145
부처명	교육부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	기본연구지원사업
연구과제명	알루미늄 합금의 통전소성 중의 기계적 거동 및 미세구조에 관한 연구
기 여 율	1/1
주관기관	울산대학교 산학협력단
연구기간	2013.06.01 ~ 2016.05.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

소재 하부에서 통전하는 전극으로서, 하부에 설치되는 하부 전극; 및

소재 상부에서 통전하는 전극으로서, 하부 전극과 대향하여 하부 전극 상부에 설치되는 상부 전극; 을 포함하고,

하부 전극과 상부 전극 중 적어도 하나는 소재의 두께 방향으로 통전을 위해 저면에 요철을 형성하여 소재에 다수의 점접촉을 구현하고 이 점접촉을 통해 소재 표면에 다수의 열원을 발생시켜 소재의 원하는 부위만을 선별적으로 가열하는 것을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 하부 전극 상면에는,

상부 전극의 저면에 형성된 요철에 대향하는 동일한 요철이 형성됨을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 요철은,

끝단으로 갈수록 폭이 좁아지는 구조로 형성하여 소재와의 접촉 면적을 최소화함을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 요철 끝단은,

구형, 뿔형, 원기둥, 파형, 톱니 형태 중 선택되는 어느 하나임을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치.

청구항 5

소재 하부에서 통전하는 것으로서, 일렬로 배열 설치되면서 각각이 개별적으로 움직일 수 있는 하부 전극들의 조합으로 이루어지는 하부 전극 유닛; 및

소재 상부에서 통전하는 것으로서, 하부 전극 유닛과 대향하여 하부 전극 유닛 상부에 설치되고 일렬로 배열 설치되면서 각각이 개별적으로 움직일 수 있는 상부 전극들의 조합으로 이루어지는 상부 전극 유닛;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 하부 전극과 상부 전극은,

기둥형태임을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 하부 전극과 상부 전극은,

끝단으로 갈수록 폭이 좁아지는 구조로 형성하여 소재와의 접촉 면적을 최소화함을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 하부 전극과 상부 전극의 끝단은,

구형 또는 뿔형임을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치.

청구항 9

청구항 5에 있어서,

상기 하부 전극들과 상부 전극들은,

하부 전극들과 상부 전극들 간에 간극을 주거나, 또는 개별 하부 전극과 상부 전극에 케이스를 입혀서 절연함을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치.

청구항 10

소재 하부에서 통전하기 위해 하부 금형 쪽에 설치되는 것으로서, 일렬로 배열 설치되면서 각각이 개별적으로 움직일 수 있는 하부 전극들의 조합으로 이루어지는 하부 전극 유닛; 및

소재 상부에서 통전하기 위해 상부 금형 쪽에 설치되는 것으로서, 하부 전극 유닛과 대향하여 하부 전극 유닛 상부에 설치되고 일렬로 배열 설치되면서 각각이 개별적으로 움직일 수 있는 상부 전극들의 조합으로 이루어지는 상부 전극 유닛;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 하부 전극 유닛 및 상부 전극 유닛의 기둥형 조합의 전극을 사용한 통전 시에는 전극의 구성 변화 없이도 표면방향과 두께방향의 통전을 복합적으로 수행할 수 있는 것을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 소재 일단에는,

히트 싱크가 설치됨을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 다점 전극을 이용한 통전가열 장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 소재에 다수의 열원을 발생시켜서 소재의 원하는 부위만을 선별적으로 가열할 수 있도록 한 다점 전극을 이용한 통전가열 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 통전을 이용하여 소재를 가열하면 훨씬 빠른 시간에 원하는 부분만 가열하여 물성치의 국부적 조절이 가능하다.

[0003] 그러나 표면방향(along-the-surface) 통전 방식은 전극이 접촉하는 면적 때문에 공정의 설계가 제약되거나 전극을 접촉시키기 위한 면적을 확보하기 위하여 블랭크(blank)의 소모량이 늘어날 수 있다. 특히, 표면방향 통전 방식에서는 접촉면과 경계면의 발열량의 차이로 인한 균일하지 못한 온도구배가 발생할 수 있다.

[0004] 두께방향(through-the-thickness) 통전방식의 경우는 전극접촉면적 확보를 위한 추가적인 소재의 소모를 피할 수 있으나 이 경우에도 전극과 소재의 접촉면이 넓을 경우 접촉 면적이 넓을수록 저항이 감소되므로 접촉면에서의 발열량보다 경계면에서의 발열량이 과다할 수 있는 단점이 있다.

[0005] 통전가열을 적용한 기술의 일례로서, 대한민국 공개특허공보 제10-2001-0074923호는 "고전류를 흘려 통전 가열하면서 가압 성형한 평판형상의 중간 성형품을 사용하여 발열상태 그대로 재성형함으로써 곡면을 가지는 표면이 평활한 입체형상으로 성형하는 다공질 구조재와 그 성형법"을 개시한다.

[0006] 또한, 대한민국 특허등록 제1252730호는 "금형의 성형부의 내구성을 확보하면서 간단한 구성으로 성형부를 가열할 수 있는 성형장치 및 동 성형장치에 의한 성형방법"을 개시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 전술한 문제를 해결하기 위하여, 본 발명은 소재에 다수의 열원을 발생시켜서 소재의 원하는 부위만을 선별적으로 가열할 수 있도록 한 다점 전극을 이용한 통전가열 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 전술한 목적을 이루기 위해, 본 발명은 소재 하부에서 통전하는 전극으로서 하부에 설치되는 하부 전극; 및 소재 상부에서 통전하는 전극으로서, 하부 전극과 대향하여 하부 전극 상부에 설치되는 상부 전극; 을 포함하고, 하부 전극과 상부 전극 중 적어도 하나는 소재의 두께 방향으로 통전을 위해 저면에 요철을 형성하여 소재에 다수의 점접촉을 구현하고 이 점접촉을 통해 소재 표면에 다수의 열원을 발생시켜 소재의 원하는 부위만을 선별적으로 가열하는 것을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치를 제공한다.

[0009] 또한, 상기 하부 전극 상면에는 상부 전극의 저면에 형성된 요철에 대향하는 동일한 요철이 형성됨을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 요철은 끝단으로 갈수록 폭이 좁아지는 구조로 형성하여 소재와의 접촉 면적을 최소화함을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 요철 끝단은 구형, 뿔형, 원기둥, 파형, 톱니 형태 중 선택되는 어느 하나임을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 소재 하부에서 통전하는 것으로서, 일렬로 배열 설치되면서 각각이 개별적으로 움직일 수 있는 하부 전극들의 조합으로 이루어지는 하부 전극 유닛; 및 소재 상부에서 통전하는 것으로서, 하부 전극 유닛과 대향하여 하부 전극 유닛 상부에 설치되고 일렬로 배열 설치되면서 각각이 개별적으로 움직일 수 있는 상부 전극들의 조합으로 이루어지는 상부 전극 유닛; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치를 제공한다.

[0013] 또한, 상기 하부 전극과 상부 전극은 기둥형태임을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 하부 전극과 상부 전극은 끝단으로 갈수록 폭이 좁아지는 구조로 형성하여 소재와의 접촉 면적을 최소화함을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 하부 전극과 상부 전극의 끝단은 구형 또는 뿔형임을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 하부 전극들과 상부 전극들은 하부 전극들과 상부 전극들 간에 간극을 주거나, 또는 개별 하부 전극과 상부 전극에 케이스를 입혀서 절연함을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 소재 하부에서 통전하기 위해 하부 금형 쪽에 설치되는 것으로서, 일렬로 배열 설치되면서 각각이 개별적으로 움직일 수 있는 하부 전극들의 조합으로 이루어지는 하부 전극 유닛; 및 소재 상부에서 통전하기 위해 상부 금형 쪽에 설치되는 것으로서, 하부 전극 유닛과 대향하여 하부 전극 유닛 상부에 설치되고 일렬로 배열 설치되면서 각각이 개별적으로 움직일 수 있는 상부 전극들의 조합으로 이루어지는 상부 전극 유닛; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 다점 전극을 이용한 통전가열 장치를 제공한다.

[0018] 또한, 상기 하부 전극 유닛 및 상부 전극 유닛의 기둥형 조합의 전극을 사용한 통전 시에는 전극의 구성 변화 없이도 표면방향과 두께방향의 통전을 복합적으로 수행할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 소재 일단에는 히트 싱크가 설치됨을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따른 다점 전극을 이용한 통전가열 장치에 따르면, 점접촉을 통해 소재 표면에 다수의 열원을 발생시켜 소재의 원하는 부위만을 선별적으로 가열하여 실제 접촉 면적을 줄여서 저항을 높이고 이로 인한 발열 효과를 향상시킬 수 있다.

[0021] 또한, 전극이 개별적으로 움직일 수 있어서 별도의 전극의 제작 없이도 다양한 형태의 곡면에 적용 가능하다.

[0022] 또한, 다수의 전극들을 필요에 따라 선택적으로 통전에 사용하여 전극의 교체 없이 소재의 가열부위를 임의로 조절할 수 있다.

[0023] 또한, 전극의 파손시 개별적으로 교체나 보수가 가능하여 유지 보수에 유리하다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 바람직한 제1실시례에 따른 다점 전극을 이용한 통전가열 장치의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 제1실시례에 따른 다점 전극을 이용한 통전가열 장치의 측면도이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 제2실시례에 따른 다점 전극을 이용한 통전가열 장치의 측면도이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 제3실시례에 따른 다점 전극을 이용한 통전가열 장치의 구성도이다.

도 5, 6은 본 발명의 바람직한 제3실시례에 따른 다점 전극을 이용한 통전가열 장치의 사용상태도이다.

도 7은 본 발명의 바람직한 제4실시례에 따른 다점 전극을 이용한 통전가열 장치의 구성도이다.

도 8은 본 발명의 바람직한 제4실시례에 따른 다점 전극을 이용한 통전가열 장치의 사용상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하 첨부되는 도면을 참조하여 본 발명에 따른 다점 전극을 이용한 통전가열 장치의 구성을 설명한다.

[0026] 먼저, 본 발명에 따른 제1실시례의 구성에 대해 설명한다. 도 1, 2에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 제1실시례는, 소재(400)의 두께방향 통전방식에 적용하는 것으로서 통전 소재(400)를 기준으로 하부에서 소재(400)에 통전을 하는 하부 전극(110)과, 하부 전극(110)에 대향하여 상부에서 소재(400)에 통전을 하는 상부 전극(120)을 포함한다.

[0027] 구체적으로 하부 전극(110)은, 하부에서 통전 소재(400)에 통전을 하는 전극이다. 일 실시예에 있어서, 하부 전극(110)은 통전 소재(400)가 놓이는 상면이 평면이며 전체 외형은 사각 형태이다.

[0028] 상부 전극(120)은, 하부 전극(110)에 대향하여 하부 전극(110) 상부에서 통전 소재(400)에 통전을 하는 전극이다. 상부 전극(120)의 저면 표면에는 요철(121)이 형성된다. 이러한 요철(121)에 의해 하부 전극(110)과 소재(400)간에 다수의 점 접촉 또는 선접촉을 구현하고 소재(400)의 표면에 다수의 열원을 발생시켜서 소재(400)의 원하는 부위만을 선별적으로 가열할 수 있다.

[0029] 예컨대, 상부 전극(120)의 저면이 평면일 경우 면대면의 두께방향 통전에서 접촉면이 면 접촉으로 넓어 전기특성상 전체의 저항이 작아지고 같은 단위면적당 전류량에서도 발열량이 낮아진다. 그러나 본 발명에 따른 제1실시례는 상부 전극(120) 저면에 요철(121)이 형성된 다점 전극 형태로서 실제 소재(400)와의 접촉 면적을 줄여서 저항을 높이고 이로 인한 발열 효과를 높일 수 있다.

[0030] 요철(121)은, 끝단으로 갈수록 폭이 좁아지는 구조로 형성하여 소재(400)와 접촉 면적을 최소화하는 것이 바람직하다. 요철(121)의 끝단은 구형, 뿔형, 원기둥, 톱니 형태 중 선택되는 어느 하나일 수 있다.

[0031] 다음은 본 발명에 따른 제2실시례의 구성에 대해 설명한다. 도 3과 같이 본 발명에 따른 제2실시례는 상부 전극(120)에 형성된 요철(121)과 동일한 요철(111)이 하부 전극(110) 상면에 형성된다. 본 발명에 따른 제2실시례와 같이 하부 전극(110)과 상부 전극(120)에 동시에 요철(111, 121)이 형성될 경우 하부 전극(110)과 소재(400)간에 실제 접촉 면적이 줄어서 제1실시례 보다 저항과 발열효과를 더욱 향상시킬 수 있다.

[0032] 상부 전극(120)과 하부 전극(110)의 요철부분이 상하 일치되거나, 또는 어긋나게 배치된다. 상부 전극(120)과 하부 전극(110)의 요철부분을 어긋나게 배치할 경우 상부 전극(120)과 하부 전극(110)의 요철부분이 상하 일치될 경우보다 통전 거리가 길어져 저항과 발열효가를 높일 수 있다.

[0033] 본 발명에 따른 제2실시례의 구성은 하부 전극(110)에 요철(111)이 형성된 것 외에는 제1실시례와 동일하다. 따라서 본 발명에 따른 제2실시례의 상세한 구성설명은 생략한다.

[0034] 다음은 본 발명에 따른 제3실시례의 구성에 대해 설명한다. 도 4 내지 6에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 제3실시례는 하부 전극(211)들의 조합으로 이루어지는 하부 전극 유닛(210)과, 상부 전극(221)들의 조합으로 이루어지는 상부 전극 유닛(220)을 포함한다.

[0035] 구체적으로 하부 전극 유닛(210)은 소재(400)의 하부에서 통전을 한다. 하부 전극 유닛(210)은 통전 소재(400)를 기준으로 하부에 설치되는 것으로서 일렬로 배열 설치되는 하부 전극(211)들의 조합으로 구성된다.

[0036] 상부 전극 유닛(220)은 하부 전극 유닛(210)과 반대로 소재(400)의 상부에서 통전을 한다. 상부 전극 유닛(22

0)은 통전 소재(400)를 기준으로 하부 전극 유닛(210)에 대향하여 하부 전극 유닛(210)의 상부에 설치된다. 상부 전극 유닛(220)은 일렬로 배열 설치되는 상부 전극(221)들의 조합으로 구성된다.

[0037] 하부 전극(211)과 상부 전극(221)은 각각이 개별적으로 움직일 수 있다. 하부 전극(211)과 상부 전극(221)은 기둥형태일 수 있다. 하부 전극(211)과 상부 전극(221)은 끝단으로 갈수록 폭이 좁아지는 구조로 형성하여 소재(400)와의 접촉 면적을 최소화하는 것이 바람직하다. 하부 전극(211)과 상부 전극(221)의 끝단은 구형 또는 뿔형일 수 있다.

[0038] 절연을 위해 하부 전극(211)들과 상부 전극(221)들 간에 간극을 주거나, 하부 전극(211)과 상부 전극(221)에 케이스를 입힐 수 있다.

[0039] 하부 전극(211)과 상부 전극(221) 각각이 개별적으로 움직임에 따라 도 4와 같이 소재(400)가 곡면이거나 소재(400)가 복잡한 형상일 경우에도 새로운 전극의 설계 없이 하부 전극(211)과 상부 전극(221)을 재배치하여 사용할 수 있다.

[0040] 또한, 도 5와 같이 하부 전극(211)과 상부 전극(221)의 위치와 간격을 조절할 수 있어 공정중 필요에 따라 가열부위를 임의로 선택할 수 있다. 또한, 도 6과 같이 파손 하부 전극(212)만을 부분 교체할 수 있다.

[0041] 다음은 본 발명에 따른 제4실시례의 구성에 대해 설명한다. 도 7에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 제4실시례는, 제3실시례와 동일한 하부 전극 유닛(310)과 상부 전극 유닛(320)을 금형에 설치한 것이다.

[0042] 즉, 하부 전극(311)들의 조합으로 이루어지는 하부 전극 유닛(310)은 하부 금형 쪽에 설치되고, 상부 전극(321)들의 조합으로 이루어지는 상부 전극 유닛(320)은 상부 금형 쪽에 설치된다. 이때, 소재(400)의 양쪽 또는 일측에는 싱크 히트(330)와 같은 방열수단이 설치된다.

[0043] 하부 전극(311)들과 상부 전극(321)들의 위치조절과 싱크 히트(330)와 같은 방열수단을 이용하여 소재(400)의 온도구배와 발열범위를 조절할 수 있다.

[0044] 본 발명에 따른 제4실시예와 같이 하부 전극 유닛(310)과 상부 전극 유닛(320)을 금형에 설치할 경우 가열(Heating), 성형(Forming), 담금질(Quenching)을 단일 공정으로 수행할 수 있다.

[0045] 도 8은 본 발명의 바람직한 제4실시례에 따른 다점 전극을 이용한 통전가열 장치의 사용상태도이다. 도시된 바와 같이 하부 전극 유닛(310) 및 상부 전극 유닛(320)의 기둥형 조합의 전극을 사용한 통전 시에는 전극의 구성 변화 없이도 표면방향과 두께방향의 통전을 복합적으로 수행할 수 있다.

[0046] 이하 본 발명에 따른 다점 전극을 이용한 통전가열 장치의 작용에 대해 구체적으로 설명한다.

[0047] 먼저, 본 발명에 따른 제1실시례는 도 1, 2와 같이 상부 전극(120)의 요철(121)과 소재(40)간에 다수의 점접촉이 구현된다. 이에 소재(400) 표면에 다수의 열원을 발생시켜 소재의 원하는 부위만을 선별적으로 가열할 수 있다.

[0048] 이와 같이 본 발명에 따른 제1실시예는, 상부 전극(120)에 형성된 요철(121)이 다점 전극 형태여서 실제 소재(400)와의 접촉 면적을 줄여 저항을 높이고 이로 인한 발열효과를 높일 수 있다.

[0049] 다음 본 발명에 따른 제2실시예는, 도 3과 같이 하부 전극(110) 상면에 형성된 요철(111)과 상부 전극(120) 저면에 형성된 요철(121)에 의해 실제 소재(400)와의 접촉 면적을 더욱 줄여 제1실시예보다 저항을 더욱 높이고 이로 인한 발열효과를 더욱 높일 수 있다.

[0050] 다음 본 발명에 따른 제3실시례는, 하부 전극(211)들과 상부 전극(221)들이 각각 개별적으로 움직임이 가능하므로 도 4와 같이 소재(400)가 복잡한 형상이거나 프리포밍(Pre-formming)공정 등으로 형상이 변하여도 별도의 새로운 전극을 설계하지 않고 하부 전극(211)과 상부 전극(221)을 재배치하여 사용할 수 있다.

[0051] 예를 들어, 소재(400)가 곡면일 경우(도 4 우측 그림 참조) 개별적으로 움직임 가능한 하부 전극(211)들과 상부 전극(221)들이 소재(400)의 곡면 라인을 따라 자연스럽게 밀착되어 통전이 이루어지므로 소재(400)의 곡면 외형에 부합하는 별도의 새로운 전극을 설계할 필요가 없다.

[0052] 또한, 본 발명에 따른 제3실시예는, 하부 전극(211)들과 상부 전극(221)들의 위치와 간격을 조절할 수 있어 가열부위를 임의로 선택할 수 있다. 예컨대 도 5의 우측 그림과 같이 점선으로 표시된 하부 전극(211)과 상부 전극(221)에는 통전을 하지 않고, 실선으로 표시된 하부 전극(211)과 상부 전극(221)만 선택적으로 통전하는 등 소재(400)의 가열부위를 임의로 선택할 수 있다.

[0053] 또한, 본 발명에 따른 제3실시예는 상, 하부 전극(221, 211)과 소재(400)와의 접촉이 점접촉으로 미세하여 금형의 유지 보수가 편리하고, 하부 전극(211)과 상부 전극(221)이 파손되더라도 전극 전체를 교체하지 않고 파손된 전극만 부분적으로 교체할 수 있어 관리가 매우 편리하다.

[0054] 구체적으로 도 6의 우측 그림과 같이 하부 전극(211)들 중 파손 전극이 발생할 경우 도 6에 해칭(hatching)으로 도시된 파손 하부 전극(212)만을 교체하면 되므로 유지, 보수가 매우 편리하다.

[0055] 다음 본 발명에 따른 제4실시예는 소재(400)의 가열(Heating), 성형(Forming), 담금질(Quenching)을 단일 공정으로 수행할 수 있다. 또한, 소재(400)의 온도구배와 발열범위를 조절할 수 있다. 구체적으로 도 7과 같이 하부 전극(311)과 상부 전극(321)이 개별적으로 움직이고 도 5에 설명한바 있듯이 하부 전극(311)과 상부 전극(321)의 선택적 통전을 통한 전극의 위치조절과 소재(400) 일측에 설치된 히트 싱크(330) 등을 이용하여 온도구배와 발열범위를 조절할 수 있다.

[0056] 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.

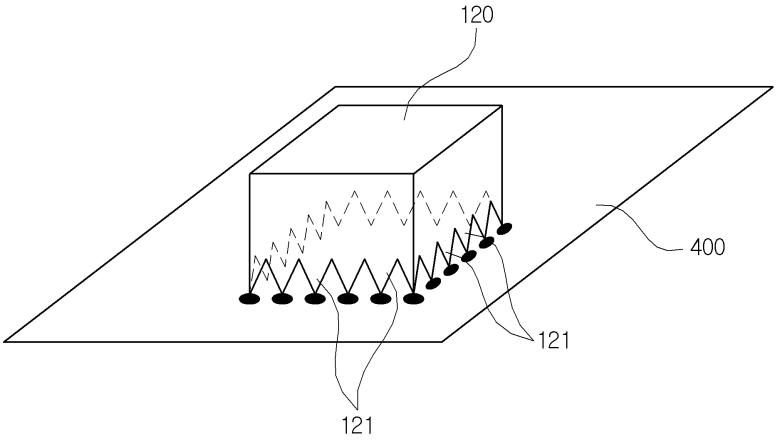
부호의 설명

[0057]

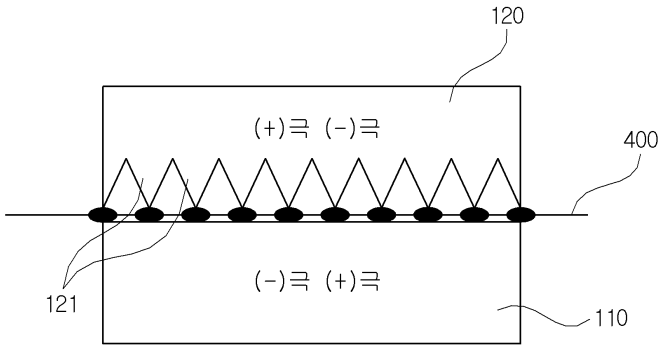
110:하부 전극	111:요철	120:상부 전극
121:요철	210:하부 전극 유닛	211: 하부 전극
212:파손 하부 전극	220:상부 전극 유닛	221:상부 전극
310:하부 전극 유닛	311:하부 전극	320:상부 전극 유닛
321:상부 전극	330:히트 싱크	400:소재

도면

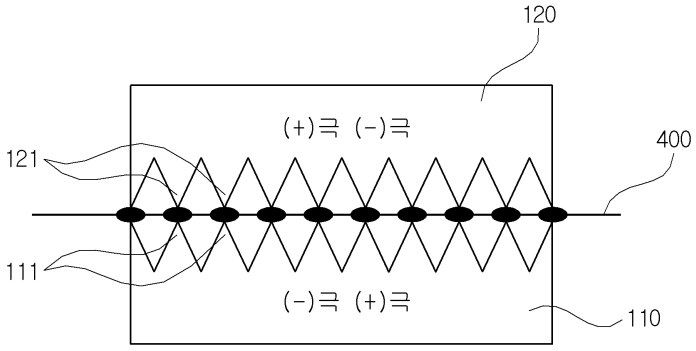
도면1



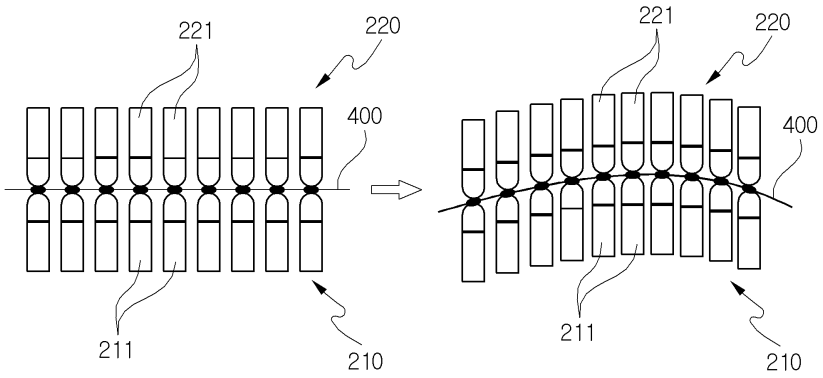
도면2



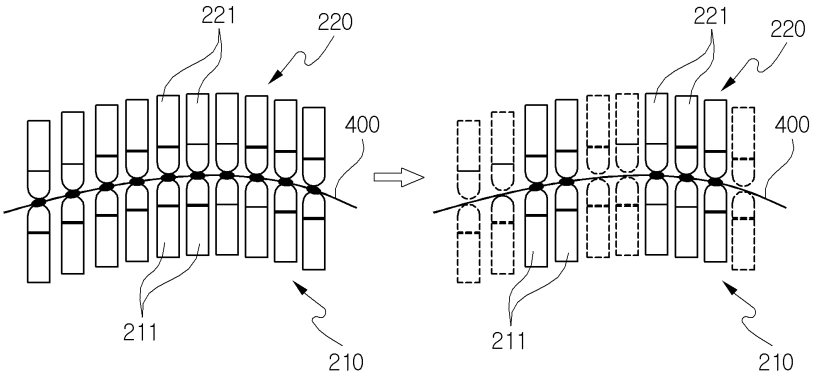
도면3



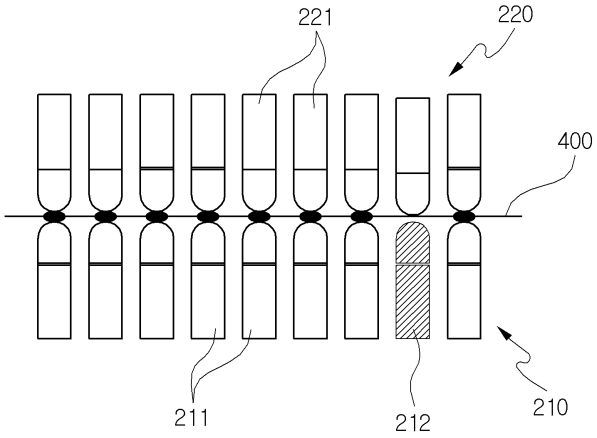
도면4


221
220
400
211
210
221
220
400
211
210

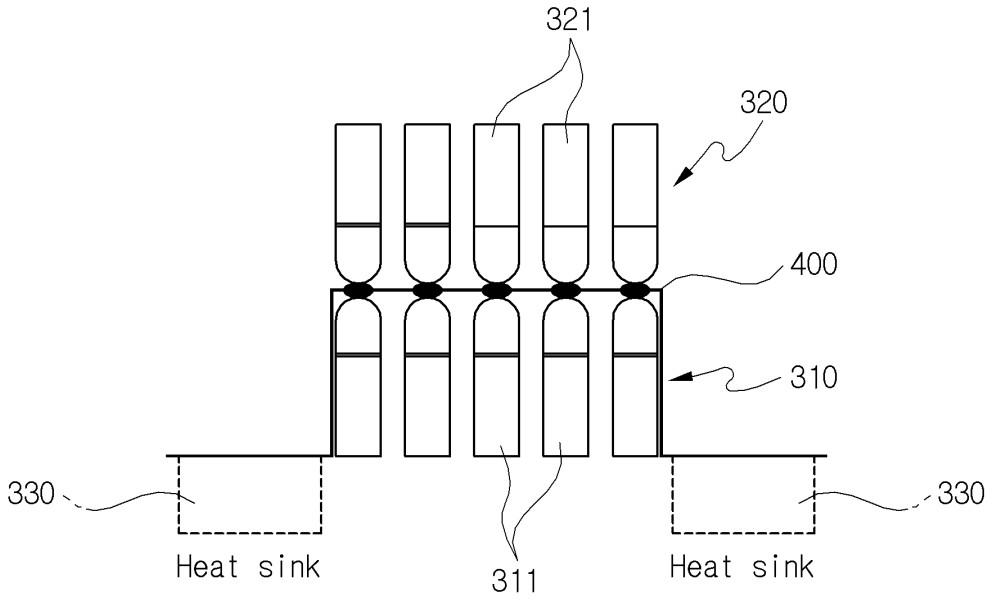
도면5


221
220
400
211
210
221
220
400
211
210

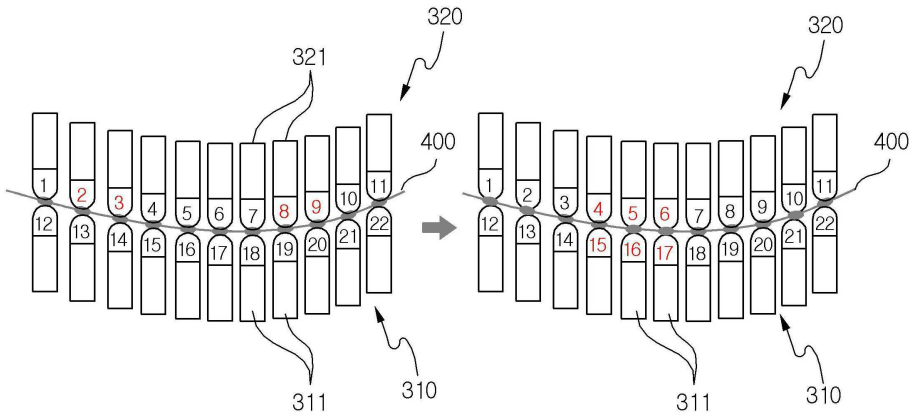
도면6


221
220
400
211
212
210

도면7


321
320
400
310
330
330
Heat sink
311
Heat sink

도면8


320
321
400
311
310
320
400
311
310