



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년05월26일
 (11) 등록번호 10-1739947
 (24) 등록일자 2017년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B23K 11/11 (2006.01) B23K 11/24 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 B23K 11/11 (2013.01)
 B23K 11/24 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0122110
 (22) 출원일자 2015년08월28일
 심사청구일자 2015년08월28일
 (65) 공개번호 10-2017-0025547
 (43) 공개일자 2017년03월08일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2001047236 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국생산기술연구원
 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89
 (72) 발명자
 강문진
 인천광역시 연수구 송도과학로27번길 70, 106동 2603호 (송도동, 롯데캐슬)
 김동철
 인천광역시 연수구 해돋이로84번길 10, 610동 1103호 (송도동, 송도풍림아이원6단지아파트)
 황인성
 인천광역시 연수구 경원대로119번길 21,107동 503호 (동춘동, 풍림2차아파트)
 (74) 대리인
 이인행, 김남식

전체 청구항 수 : 총 9 항

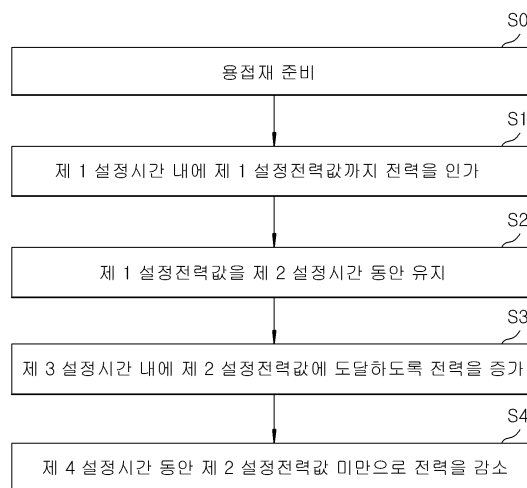
심사관 : 홍성의

(54) 발명의 명칭 **점용접 제어방법**

(57) 요약

본 발명은 다양한 강재와 두께에 적용 가능한 저항 점용접의 뛰어난 품질 제어 기술을 구현하고, 날림 및 스파터 등의 용접불량을 최소화하며, 용접 재현성을 향상시키고, 연속타점으로 인한 전극의 오염도 증가에도 용접품질의 변화를 최소 내지 억제하는 점용접 제어방법 및 그 프로그램이 저장된 기록매체에 관한 것으로서, 용접재에 하나 이상의 전극을 통하여 제 1 설정시간 내에 제 1 설정전력값까지 전력을 인가하는 단계; 상기 제 1 설정전력값을 제 2 설정시간 동안 유지하는 단계; 상기 제 1 설정전력값으로부터 제 3 설정시간 내에 제 2 설정전력값에 도달하도록 전력을 증가시키는 단계; 및 상기 제 2 설정전력값으로부터 제 4 설정시간 동안 상기 제 2 설정전력값 미만으로 전력을 감소시키는 단계;를 포함하는 점용접 제어방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
B23K 11/241 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	JA150026
부처명	기획재정부
연구관리전문기관	한국생산기술연구원
연구사업명	산업계연계형(수요기반형 플랫폼형 R and D)
연구과제명	친환경/고품질 용접 플랫폼 기술개발(1/1)
기 여 율	1/1
주관기관	한국생산기술연구원
연구기간	2015.01.01 ~ 2015.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

용접재에 하나 이상의 전극을 통하여 제 1 설정시간 내에 제 1 설정전력값까지 전력을 인가하는 전력 인가 단계;

상기 제 1 설정전력값을 제 2 설정시간 동안 유지하는 전력 유지 단계;

상기 제 1 설정전력값으로부터 제 3 설정시간 내에 제 2 설정전력값에 도달하도록 전력을 증가시키는 전력 증가 단계; 및

상기 제 2 설정전력값으로부터 제 4 설정시간 동안 상기 제 2 설정전력값 미만으로 전력을 감소시키는 전력 감소 단계;

를 포함하고,

상기 전력 인가 단계, 상기 전력 유지 단계, 상기 전력 증가 단계 및 상기 전력 감소 단계에 의하여, 상기 용접재에 낮은 입열량을 일정한 입열로 공급하고, 점차 증가시켰다가, 점차 감소 시키는 입열량 패턴 제어를 수행하는, 점용접 제어방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 설정전력값 미만으로 전력을 감소시키는 단계는,

상기 제 2 설정전력값 미만인 제 3 설정전력값까지 감소시킨 후, 전력 인가를 오프(off)시키는 단계를 포함하는, 점용접 제어방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 설정전력값, 상기 제 2 설정전력값 및 상기 제 3 설정전력값은,

4~7 : 7~10 : 3~7의 비율을 가지는, 점용접 제어방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 설정시간의 합과 상기 제 3 및 제 4 설정시간의 합은,

10~50 : 100~200의 비율을 가지는, 점용접 제어방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 3 및 제 4 설정시간은,

10~40 : 90~160의 비율을 가지는, 점용접 제어방법.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 설정전력값, 상기 제 2 설정전력값 및 상기 제 3 설정전력값은,

각각 4~7 kW, 7~10 kW 및 3~7 kW인, 점용접 제어방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 상기 제 1 및 제 2 설정시간의 합과, 상기 제 3 및 제 4 설정시간의 합은,
 각각 10~50 ms, 100~200 ms인, 점용접 제어방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
 상기 제 3 및 제 4 설정시간은,
 각각 10~40 ms, 90~160 ms인, 점용접 제어방법.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 기재된 점용접 제어방법을 수행하는 프로그램이 저장된 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 점용접 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 날림 및 스패터 등의 용접불량을 최소화하며, 용접 재현성을 향상시키고, 연속타점으로 인한 전극의 오염도 증가에도 용접품질의 변화를 최소 내지 억제하는 점용접 제어방법 및 그 프로그램이 저장된 기록매체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 점용접(스폿 용접: spot welding)은 전기저항 용접에 속하는 용접 방법으로서, 금속에 전류가 흐를 때 발생하는 열을 이용하여 압력을 주면서 용접하는 방법을 말한다.

[0003] 점용접은 접합하고자 하는 두 금속을 맞대어 놓고 적당한 기계적 압력을 주면서 전류를 흐르게 하면 저항 열이 발생하는데, 이로 인해 압력 부위가 접합되는 성질을 이용하는 것이다. 이러한 점용접은 자동차의 차체 조립에 매우 많이 쓰이는 용접 방법이다.

[0004] 저항 점용접을 위한 장치는 일레로 고정된 하부 전극과, 하부 전극 상에서 상하로 이동되는 상부 전극이 구비된다. 따라서, 용접제는 하부 전극 상에 안착되고, 상부 전극의 이동에 의하여 용접이 실시된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 1. 한국공개특허 제2003-0082114호(2003.10.22 공개)
 (특허문헌 0002) 2. 한국등록특허 제10-0722132호(2007.05.18 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 종래의 저항 점용접에서는 입열량이 부족하면, 용접부 용융이 부족하여 필요한 용접부 강도의 확보에 어려움이 따르고, 입열량이 조금이라도 과하면 용융금속이 스패터로 비산하게 되어 용접부의 강도가 저하하는 현상이 발생하는 문제점을 가진다. 특히 최근에는 자동차 경량화와 충돌 내구성의 증대 요구로 인해 초고강도강의 사용량이 급격히 늘어남에 따라, 용접부 강도의 확보가 매우 어려워지고 있으며, 특히 초고강도 도금강판의 경우 미세한 입열량 저하에도 계면파단이 발생하고, 입열량이 조금이라도 많으면, 스패터가 발생하게 되는 문제점을 가진다.

[0007] 본 발명의 사상은, 다양한 강재와 두께에 적용 가능한 저항 점용접의 뛰어난 품질 제어 기술을 구현하고, 날림

및 스패터 등의 용접불량을 최소화하며, 용접 재현성을 향상시키고, 연속타점으로 인한 전극의 오염도 증가에도 용접품질의 변화를 최소 내지 억제하는 점용접 제어방법 및 그 프로그램이 저장된 기록매체를 제공함에 있다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로서, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 사상에 따른 점용접 제어방법은, 용접재에 하나 이상의 전극을 통하여 제 1 설정시간 내에 제 1 설정전력값까지 전력을 인가하는 단계; 상기 제 1 설정전력값을 제 2 설정시간 동안 유지하는 단계; 상기 제 1 설정전력값으로부터 제 3 설정시간 내에 제 2 설정전력값에 도달하도록 전력을 증가시키는 단계; 및 상기 제 2 설정전력값으로부터 제 4 설정시간 동안 상기 제 2 설정전력값 미만으로 전력을 감소시키는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 사상에 따르면, 상기 제 2 설정전력값 미만으로 전력을 감소시키는 단계는, 상기 제 2 설정전력값 미만인 제 3 설정전력값까지 감소시킨 후, 전력 인가를 오프(off)시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 사상에 따르면, 상기 제 1 설정전력값, 상기 제 2 설정전력값 및 상기 제 3 설정전력값은, 4~7 : 7~10 : 3~7의 비율을 가질 수 있다.
- [0011] 본 발명의 사상에 따르면, 상기 제 1 및 제 2 설정시간의 합과 상기 제 3 및 제 4 설정시간의 합은, 10~50 : 100~200의 비율을 가질 수 있다.
- [0012] 본 발명의 사상에 따르면, 상기 제 3 및 제 4 설정시간은, 10~40 : 90~160의 비율을 가질 수 있다.
- [0013] 본 발명의 사상에 따르면, 상기 제 1 설정전력값, 상기 제 2 설정전력값 및 상기 제 3 설정전력값은, 각각 4~7 kW, 7~10 kW 및 3~7 kW일 수 있다.
- [0014] 본 발명의 사상에 따르면, 상기 제 1 및 제 2 설정시간의 합과, 상기 제 3 및 제 4 설정시간의 합은, 각각 10~50 ms, 100~200 ms일 수 있다.
- [0015] 본 발명의 사상에 따르면, 상기 제 3 및 제 4 설정시간은, 각각 10~40 ms, 90~160 ms일 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 사상에 따른 기록 매체는, 본 발명의 사상에 따른 점용접 제어방법을 수행하는 프로그램이 저장될 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따른 점용접 제어방법 및 그 프로그램이 저장된 기록매체에 의하면, 용접 시작 단계에서 높은 동저항으로 인한 과입열을 방지하면서, 전극의 원활한 접촉을 위하여 낮은 입열량을 소정시간 일정한 입열로 공급하고, 이후 용접부 입열량을 점차 증가시켜 용접부 용융을 촉진시키다가 일정시간 경과 이후 입열량을 점차 감소시키는 입열량 패턴 제어에 의해, 다양한 강재와 두께에 적용 가능한 저항 점용접의 뛰어난 품질 제어 기술을 구현할 수 있고, 날림 및 스패터 등의 용접불량을 최소화할 수 있으며, 용접 재현성을 향상시킬 수 있고, 연속타점으로 인한 전극의 오염도 증가에도 용접품질의 변화를 최소 내지 억제할 수 있는 효과를 가진다. 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일부 실시예에 따른 점용접 제어방법을 도시한 순서도이다.
- 도 2는 본 발명의 일부 실시예에 따른 점용접 제어방법에 사용되는 점용접기를 도시한 구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 일부 실시예에 따른 점용접 제어방법을 설명하기 위한 그래프이다.
- 도 4는 본 발명의 일부 실시예에 따른 점용접 제어방법을 점용접 결과물의 인장강도 및 파단형상에 대한 평가결과를 나타낸 이미지이다.
- 도 5는 본 발명의 일부 실시예에 따른 점용접 제어방법을 실제 용접장비에 구현시 입열량 패턴 제어를 나타낸 데이터이다.
- 도 6은 본 발명의 일부 실시예에 따른 점용접 제어방법에서 용접점의 거리를 나타낸 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일부 실시예에 따른 점용접 제어방법에 의한 점용접 결과물의 인장강도 및 파단형상 평가결과

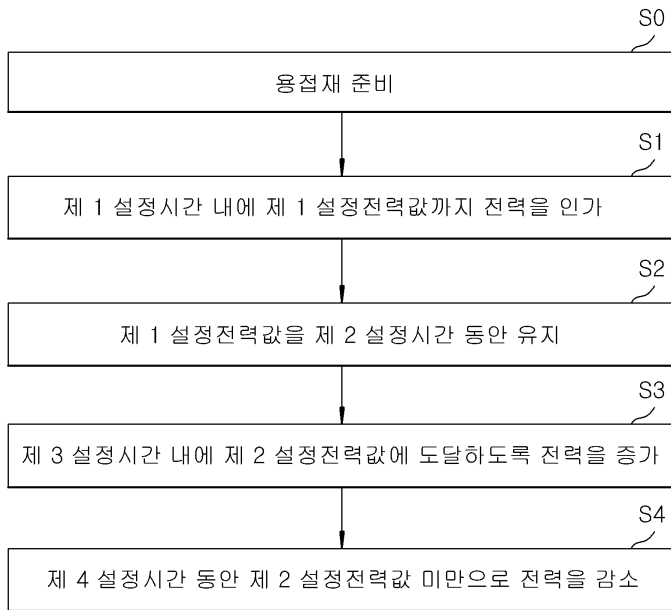
를 종래 기술의 점용접 결과물과 비교한 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

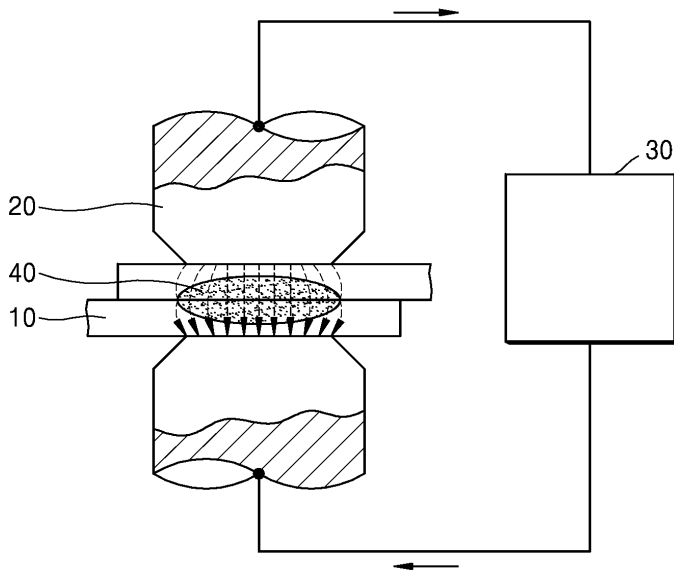
- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 여러 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.
- [0020] 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려 이들 실시예들은 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하고, 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다. 또한, 도면에서 각 층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장된 것이다.
- [0021] 이하, 본 발명의 실시예들은 본 발명의 이상적인 실시예들을 개략적으로 도시하는 도면들을 참조하여 설명한다. 도면들에 있어서, 예를 들면, 제조 기술 및/또는 공차(tolerance)에 따라, 도시된 형상의 변형들이 예상될 수 있다. 따라서, 본 발명 사상의 실시예는 본 명세서에 도시된 영역의 특정 형상에 제한된 것으로 해석되어서는 아니되며, 예를 들면 제조상 초래되는 형상의 변화를 포함하여야 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일부 실시예에 따른 점용접 제어방법을 도시한 순서도이고, 도 2는 본 발명의 일부 실시예에 따른 점용접 제어방법에 사용되는 점용접기를 도시한 구성도이다.
- [0023] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일부 실시예에 따른 점용접 제어방법은 전력 인가 단계(S1), 전력 유지 단계(S2), 전력 증가 단계(S3), 그리고 전력 감소 단계(S4)를 포함할 수 있다. 이러한 단계(S1~S4)에 의해, 용접 시작 단계에서 용접재(10)에 대해 높은 동저항으로 인한 과입열을 방지하면서, 전극의 원활한 접촉을 위하여 낮은 입열량을 소정시간 일정한 입열로 공급하고, 이후 용접부 입열량을 점차 증가시켜 용접부 용융(40)을 촉진시키다가, 일정시간 경과 이후 입열량을 점차 감소시키는 입열량 패턴 제어를 수행하게 되는데, 이에 대해서 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0024] 전력 인가 단계(S1) 이전에는 용접재를 준비하는 단계(S0)가 수행될 수 있다. 용접재를 준비하는 단계(S0)에 의하면, 점용접을 위한 적어도 하나 이상의 용접재(10)를 준비하고, 용접재(10)를 적어도 하나 이상의 전극(20)에 위치시킨다. 이때 예컨대 용접재(10)는 한 쌍으로 이루어져서 서로 맞대어진 상태에서 상부와 하부에 위치하는 전극(20) 사이에 위치될 수 있다. 또한 후술하게 될 각 단계(S1~S4)에서의 전력 인가, 인가되는 전력의 값 및 시간은 제어부(30)에 의해 제어될 수 있다. 따라서, 제어부(30)는 정해진 프로세스 또는 설정된 프로세스에 따라 용접재(10)에 인가되는 전력의 값과 시간을 각각 제어하게 된다.
- [0025] 도 3에 도시된 바와 같이, 전력 인가 단계(S1)에 의하면, 용접재(10; 도 2에 도시)에 하나 이상의 전극(20; 도 2에 도시)을 통하여 제 1 설정시간(t1) 내에 제 1 설정전력값(P1)까지 전력을 인가하게 된다. 이때 용접재(10)는 전극(20)에 의해 가압되면서 용접될 수 있다.
- [0026] 전력 유지 단계(S2)에 의하면, 제 1 설정전력값(P1)을 제 2 설정시간(t2) 동안 유지하도록 한다.
- [0027] 전력 증가 단계(S3)에 의하면, 제 1 설정전력값(P1)으로부터 제 3 설정시간(t3) 내에 제 2 설정전력값(P2)에 도달하도록 전력을 증가시키게 된다.
- [0028] 전력 감소 단계(S4)에 의하면, 제 2 설정전력값(P2)으로부터 제 4 설정시간(t4) 동안 제 2 설정전력값(P2) 미만으로 전력을 감소시키게 된다.
- [0029] 전력 감소 단계(S4), 즉 제 2 설정전력값(P2) 미만으로 전력을 감소시키는 단계는 제 2 설정전력값(P2) 미만으로서 0 초과 내지 0 이상의 제 3 설정전력값(P3)까지 제 4 설정시간(t4) 동안 감소시킨 후, 전력 인가를 오프(off)시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0030] 상기한 제 1 설정전력값(P1), 제 2 설정전력값(P2) 및 제 3 설정전력값(P3)은 4~7 : 7~10 : 3~7의 비율을 가질 수 있다. 또한 제 1 및 제 2 설정시간의 합(t1+t2)과 제 3 및 제 4 설정시간의 합(t3+t4)은 10~50 : 100~200의 비율을 가질 수 있으며, 제 3 및 제 4 설정시간(t3,t4)은 10~40 : 90~160의 비율을 가질 수 있다.
- [0031] 또한 제 1 설정전력값(P1), 제 2 설정전력값(P2) 및 제 3 설정전력값(P3)은 각각 4~7 kW, 7~10 kW 및 3~7 kW일 수 있다. 또한 제 1 및 제 2 설정시간의 합(t1+t2)과, 제 3 및 제 4 설정시간의 합(t3+t4)은, 각각 10~50 ms, 100~200 ms일 수 있으며, 제 3 및 제 4 설정시간(t3,t4)은 각각 10~40 ms, 90~160 ms일 수 있다. 이와 같은 설정전력값(P1,P2,P3)과 설정시간(t1,t2,t3,t4)의 범위에 의한 입열량 패턴 제어에 의해, 날림 및 스패터 등의 용접불량을 최소화할 수 있으며, 용접 재현성을 향상시킬 수 있고, 연속타점으로 인한 전극의 오염도 증가에도 용

도면

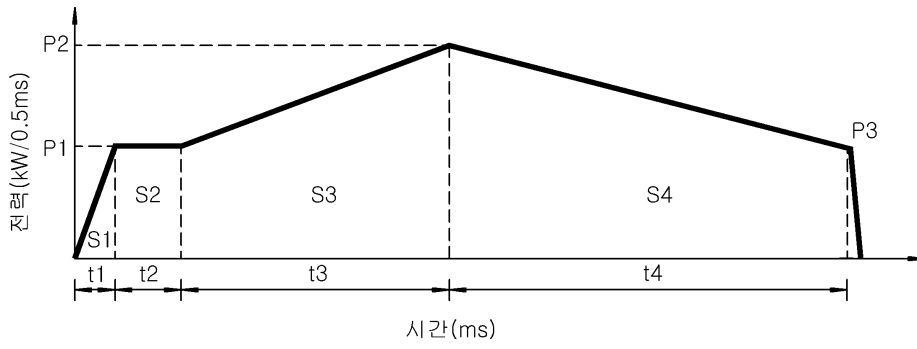
도면1



도면2



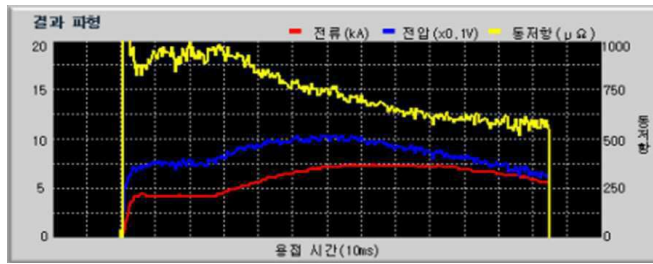
도면3



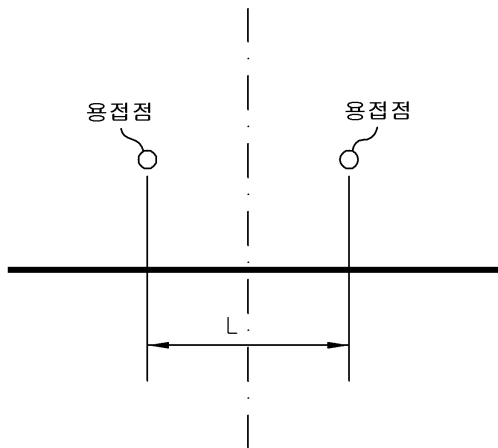
도면4

시간 (ms)	타겟수	편단 형상	
		인관 온도 (K)	외관
150	10.4		
165	10.1	1	
180	10.1	15	
195	10.0	30	
210	10.5	45	
225	10.5	60	
240	10.3	75	
255	10.3	90	
270	10.2	105	
285	9.9	120	
300	10.5	135	

도면5



도면6



도면7

종래 일반DC	파단 형상				
	인장	11.1 kN	12.6 kN	14.1 kN	14.4 kN
본 발명	파단 형상				
	인장	12.0 kN	13.1 kN	15.0 kN	15.1 kN
용접 간격		10 mm	15 mm	22.4 mm	25 mm