



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월26일
(11) 등록번호 10-2402939
(24) 등록일자 2022년05월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 20/12 (2006.01) C09D 1/00 (2020.01)
C09D 5/03 (2006.01) B23K 103/14 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B23K 20/126 (2013.01)
B23K 20/1225 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-0159809
- (22) 출원일자 2020년11월25일
심사청구일자 2020년11월25일
- (56) 선행기술조사문헌
JP2008238224 A*
JP2002224860 A*
JP2015217434 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
재단법인 포항산업과학연구원
경북 포항시 남구 청암로 67 (효자동)
- (72) 발명자
천창근
경상북도 포항시 남구 연일읍 유강길10번길
42,204동 701호 (유강 코아루 2단지)
김성욱
경상북도 포항시 남구 대이로 4, 네이처APT 1동
203호 (대잠동)
- (74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

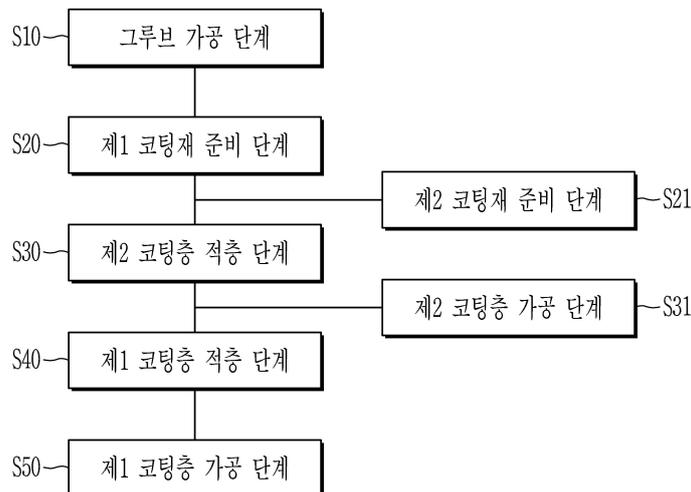
심사관 : 원유철

(54) 발명의 명칭 백 플레이트의 제작 방법, 및 마찰 교반 용접용 백 플레이트

(57) 요약

백 플레이트의 제작 방법, 및 마찰 교반 용접용 백 플레이트를 제공한다. 본 발명에 따른 백 플레이트의 제작 방법은, 백 플레이트의 표면에 그루브를 가공하는 그루브 가공 단계, 제1 코팅재를 그루브 내에 코팅하여 제1 코팅층을 제1 코팅층 적층 단계, 및 그루브의 바닥면에 제2 코팅재를 코팅하여 제2 코팅층을 적층하는 제2 코팅층 적층 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B23K 20/125 (2013.01)

C09D 1/00 (2013.01)

C09D 5/03 (2013.01)

B23K 2103/14 (2018.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	15CM0034
과제번호	15CM0034
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	국방과학연구소
연구사업명	민군기술협력
연구과제명	초미세립 고강도 티타늄 광폭 박판재 및 응용부품 제조기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국기계연구원부설재료연구소
연구기간	2020.01.01~2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

접합 부재(10)의 마찰 교반 용접 시 상기 접합 부재(10)의 하부에 설치되는 백 플레이트(100)의 표면에 그루브(110)를 가공하고,

상기 그루브(110)에 접착을 위한 제2 코팅재를 적층하고, 그리고,

마찰 교반 용접 후 상기 접합 부재(10)와 상기 백 플레이트(100)의 분리를 위한 제1 코팅재를 상기 그루브(110) 내로 상기 제2 코팅재에 적층하는

단계를 포함하고,

상기 제1 코팅재는 알루미늄(Al_2O_3) 분말과 산화티탄(TiO_2) 분말을 혼합한 혼합 분말로 이루어지고,

상기 혼합 분말의 혼합 비율은 알루미늄(Al_2O_3) 분말 80~90중량%와 산화티탄(TiO_2) 분말 10~20 중량%로 이루어지는, 백 플레이트의 제작 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 코팅재를 적층한 후, 상기 제1 코팅재의 상단면을 상기 백 플레이트(100)의 상단면과 동일한 평면을 이루도록 가공하는 단계를 포함하는 백 플레이트의 제작 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 그루브(110)의 단면 형태는 상기 제1 코팅재와 상기 제2 코팅재의 용이한 적층을 위하여 사다리꼴 형태로 이루어지는 백 플레이트의 제작 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접합 부재(10)는 티타늄 또는 탄소강으로 이루어지는 백 플레이트의 제작 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 코팅재는 상기 제1 코팅재와 상기 백 플레이트(100)의 적층 결합력의 증가를 위하여 니켈 분말로 이루어지는 백 플레이트의 제작 방법.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 제1 코팅재의 제1 설정 두께는 상기 제2 코팅재의 제2 설정 두께보다 적어도 2배 상의 크기를 갖는 백 플

레이트의 제작 방법.

청구항 9

금속을 포함하며 길이 방향을 따라 제공된 그루브(110)를 포함하는 플레이트;

알루미나(Al_2O_3) 분말과 산화티탄(TiO_2) 분말을 혼합한 혼합 분말을 포함하며 상기 그루브(110)에 제공되며 제1 코팅재; 및

니켈 분말을 포함하여, 상기 그루브(110) 내로 상기 플레이트와 상기 제1 코팅재 사이에 제공되는 제2 코팅재를 포함하고,

상기 혼합 분말의 혼합 비율은 알루미나(Al_2O_3) 분말 80~90중량%와 산화티탄(TiO_2) 분말 10~20 중량%로 이루어지는, 마찰 교반 용접용 백 플레이트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 백 플레이트의 제작 방법, 및 마찰 교반 용접용 백 플레이트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 마찰 교반 용접 공정은 접합할 부재(이하, “접합 부재”라 함)를 고정시킨 후 이음부의 맞대기면 즉, 용접선을 따라 접합 부재보다 경질로 제작된 비소모식 회전 툴의 일부분을 접합 부재의 맞대기 면에 삽입하여 툴과 접합 부재의 상대적 운동에 의해 마찰열을 발생시켜 접합 부재를 연화 및 교반하여 접합을 행하는 방법이다.

[0003] 이때, 회전하는 툴에 기계적 힘을 가하여 툴이 용접선을 따라 이동함에 따라 용접부 주변에는 소재가 가열될 뿐만 아니라 용접부 아래 방향으로 힘이 가해지게 된다.

[0004] 따라서, 접합하는 소재와 접합하는 소재 밑에 설치되어있는 백 플레이트가 접촉되어 잘 분리되지 않는 경우가 빈번하게 발생한다.

[0005] 특히, 티타늄이나 탄소강과 같이 고 용점 소재의 경우에 마찰 교반 용접을 실시하는 동안 용접부 온도가 설정 온도(예컨대, 약 1000℃) 이상 상승하는 경우가 대부분이므로, 마찰 교반 용접이 완료된 후에 접합 부재가 백 플레이트로부터 분리되지 않는 경우가 대부분이다.

[0006] 한편, 금속의 튜브나 파이프의 제조는 압출하는 경우도 있지만 금속 플레이트를 둥글게 말아서 심(seam) 용접하는 방법이 주로 사용된다.

[0007] 마찰 교반 용접은 소재의 용점 이하에서 접합하는 고상 접합으로 일반적인 용융 용접보다 접합한 후 용접부의 기계적 물성이 우수한 용접 방법이므로 튜브나 파이프 제조에 사용되기도 한다.

[0008] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 플레이트에 그루브를 가공한 후 금속으로 제조한 백 플레이트를 설치하여 마찰 교반 용접 작업을 실시하는 것이 일반적이다.

[0009] 용접 작업이 완료되면 적당한 도구를 이용하여 용접 부재로부터 백 플레이트를 탈착하는 방법을 사용하기도 한다.

[0010] 또 다른 방법으로는 백 플레이트를 세라믹으로 제조하여 용접 부재와 부착이 잘 되지 않도록 하는 방법이 있으나 마찰 교반 용접을 실시하는 동안 발생하는 백 플레이트 방향으로 작용하는 고하중과 금속 플레이트의 열팽창으로 인하여 세라믹 백 플레이트에 하중 또는 충격이 가해져 세라믹 플레이트가 빈번하게 파손하는 경우가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 고 용점 소재의 접합 부재의 마찰 교반 용접 후에도 백 플레이트와 접합 부재를 용이하게 분리할 수 있도록 한 백 플레이트의 제작 방법, 및 이 제작 방법에 의하여 제작된 백 플레이트, 및 마찰 교반 용접용 백

플레이트를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 구현예에 따른 백 플레이트의 제작 방법은, 접합 부재의 마찰 교반 용접 시 접합 부재의 하부에 설치되는 백 플레이트의 표면에 그루브를 가공하고, 그루브에 접착을 위한 제2 코팅재를 적층하고, 마찰 교반 용접 후 접합 부재와 백 플레이트의 분리를 위한 제1 코팅재를 그루브 내로 제2 코팅재에 적층하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 제1 코팅재를 적층한 후, 제1 코팅재의 상단면을 백 플레이트의 상단면과 동일한 평면을 이루도록 가공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 그루브의 단면 형태는 제1 코팅재와 상기 제2 코팅재의 용이한 적층을 위하여 사다리꼴 형태로 이루어질 수 있다.
- [0015] 접합 부재는 티타늄 또는 탄소강으로 이루어질 수 있다.
- [0016] 제1 코팅재는 알루미늄(Al_2O_3) 분말과 산화티탄(TiO_2) 분말을 혼합한 혼합 분말로 이루어질 수 있다.
- [0017] 혼합 분말의 혼합 비율은 알루미늄(Al_2O_3) 분말 80~90중량%와 산화티탄(TiO_2) 분말 10~20 중량%로 이루어질 수 있다.
- [0018] 제2 코팅재는 제1 코팅재와 백 플레이트의 적층 결합력의 증가를 위하여 니켈 분말로 이루어질 수 있다.
- [0019] 제1 코팅층의 제1 설정 두께는 제2 코팅층의 제2 설정 두께보다 적어도 2배 상의 크기를 가질 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 구현예에 따른 마찰 교반 용접용 백 플레이트는, 금속을 포함하며 길이 방향을 따라 제공된 그루브를 포함하는 플레이트; 알루미늄(Al_2O_3) 분말과 산화티탄(TiO_2) 분말을 혼합한 혼합 분말을 포함하며 그루브에 제공되는 제1 코팅재를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 마찰 교반 용접용 백 플레이트는, 니켈 분말을 포함하여, 그루브 내로 플레이트와 제1 코팅재 사이에 제공되는 제2 코팅재를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 구현예에 따르면, 고 용접 소재인 접합 부재의 마찰 교반 용접 후에도 백 플레이트와 접합 부재를 용이하게 분리할 수 있으므로, 백 플레이트와 접합 부재의 분리 작업을 간편하게 할 수 있으며, 마찰 교반 용접 후에도 백 플레이트의 파손을 미연에 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 백 플레이트의 제작 방법의 개략적인 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 백 플레이트를 이용한 용접 상태를 설명하기 위한 개략적인 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 백 플레이트의 제조 방법에 따라 제작된 백 플레이트의 개략적인 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 A부 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 백 플레이트의 제조 방법에 따라 제작된 백 플레이트의 작용 상태를 도시한 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 이해할 수 있는 바와 같이, 후술하는 실시예는 본 발명의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 형태로 변형될 수 있다. 가능한 한 동일하거나 유사한 부분은 도면에서 동일한 도면부호를 사용하여 나타낸다.
- [0025] 이하에서 사용되는 전문용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지

않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 균의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.

- [0026] 이하에서 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어들은 관련기술문헌과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 백 플레이트의 제작 방법의 개략적인 구성도이며, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 백 플레이트를 이용한 용접 상태를 설명하기 위한 개략적인 사시도이다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 백 플레이트의 제조 방법에 따라 제작된 백 플레이트의 개략적인 사시도이고, 도 4는 도 3의 A부 단면도이다.
- [0029] 도 1 내지 도 4를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 백 플레이트의 제작 방법은, 그루브 가공 단계(S10), 제1 코팅재 준비 단계(S20), 제2 코팅층 적층 단계(S30), 제1 코팅층 적층 단계(S40), 제1 코팅층 가공 단계(S50)를 포함할 수 있다.
- [0030] 그루브 가공 단계(S10)는 접합 부재(10)의 용접 툴(20)을 이용한 마찰 교반 용접 시 접합 부재(10)의 하부에 설치되어 접합 부재(10)를 지지하는 백 플레이트(100)의 표면에 설정 크기와 형상으로 그루브(110)를 가공할 수 있다.
- [0031] 또한, 제1 코팅층 적층 단계(S40)는 마찰 교반 용접 후 접합 부재(10)와 백 플레이트(100)를 용이하게 분리하기 위한 제1 코팅재를 그루브(110) 내부에 용사 공정으로 코팅하여 제1 코팅층(210)을 제1 설정 두께(t1)로 적층할 수 있다.
- [0032] 제2 코팅층 적층 단계(S30)는 그루브 가공 단계(S10)와 제1 코팅층 적층 단계(S40) 사이에 실행되고, 제1 코팅재와 백 플레이트(100)의 적층 결합력을 증가시키기 위한 제2 코팅재를 상기 그루브(110)의 바닥면에 용사 공정으로 코팅하여 제2 코팅층(220)을 제2 설정 두께(t2)로 적층할 수 있다.
- [0033] 제1 코팅층(210)의 제1 설정 두께(t1)는 마찰 교반 용접 후 접합 부재(10)와 백 플레이트(100)를 용이하게 분리하면서 제1 코팅재와 백 플레이트(100)의 적층 결합력을 확보할 수 있도록 제2 코팅층(220)의 제2 설정 두께(t2)보다 적어도 2배 상의 크기를 가질 수 있다.
- [0034] 또한, 제1 코팅층 가공 단계(S50)는 제1 코팅층 적층 단계(S40)를 실행한 후, 제1 코팅층(210)의 상단면이 백 플레이트(100)의 상단면과 동일한 평면을 이루도록 제1 코팅층(210)의 상단면을 가공할 수 있다.
- [0035] 제1 코팅재 준비 단계(S20)는 제2 코팅층 적층 단계(S30)와 그루브 가공 단계(S10) 사이에 실행되고, 마찰 교반 용접 후 백 플레이트(100)와 접합 부재(10)의 접합을 방지하면서 접합 부재(10)와 백 플레이트(100)를 용이하게 분리하기 위한 제1 코팅재를 준비할 수 있다.
- [0036] 또한, 제2 코팅층 적층 단계(S30)를 실행하기 이전에, 마찰 교반 용접 시 제1 코팅층(210)과 백 플레이트(100)의 적층 결합력을 증가시키기 위한 제2 코팅재를 준비하는 제2 코팅재 준비 단계(S21)를 포함할 수 있다.
- [0037] 제2 코팅층 적층 단계(S30)와 제1 코팅층 적층 단계(S40)의 사이에 실행되고, 제2 코팅층(220)의 상단면이 평면을 이루도록 가공하는 제2 코팅층 가공 단계(S31)를 포함할 수 있다.
- [0038] 접합 부재(10)는 티타늄 또는 탄소강과 같은 고 용점 소재 등으로 이루어질 수 있다.
- [0039] 여기서, 고 용점 소재라 함은, 마찰 교반 용접 시의 용접부의 온도 보다 높은 용점 온도(예컨대, 1200℃ 이상)를 갖는 소재를 가리킬 수 있다.
- [0040] 그루브(110)의 단면 형태는 제1 코팅층(210)과 제2 코팅층(220)의 용이한 적층을 위하여 사다리꼴 형태 등으로 이루어질 수 있다.
- [0041] 그루브(10)의 단면 형태는 제1 코팅층(210)의 제1 코팅재와 제2 코팅층(220)의 제2 코팅재가 그루브(110) 내에 용이하게 완전히 채워질 수 있도록 표면(상변)이 바닥면(하변)보다 긴 사다리꼴 형태 등으로 이루어질 수 있다.
- [0042] 또한, 제1 코팅층(210)의 제1 코팅재는 마찰 교반 용접 후 접합 부재(10)와 백 플레이트(100)의 용이한 분리

및, 그루브(110) 내에 용이한 코팅을 위하여 알루미늄(Al_2O_3) 분말과 산화티탄(TiO_2) 분말을 혼합한 혼합 분말로 이루어질 수 있다.

- [0043] 혼합 분말의 혼합 비율은 마찰 교반 용접 후 접합 부재(10)와 백 플레이트(100)를 보다 용이하게 분리하면서 그루브(110) 내에 보다 용이하게 코팅할 수 있도록 알루미늄(Al_2O_3) 분말 80~90중량%와, 산화티탄(TiO_2) 분말 10~20 중량%로 이루어질 수 있다.
- [0044] 제2 코팅층(220)의 제2 코팅재는 제1 코팅층(210)과 백 플레이트(100)의 적층 결합력을 보다 증가시킬 수 있도록 니켈 분말 등으로 이루어질 수 있다.
- [0045] 이하에서, 도 1 내지 도 4를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 백 플레이트의 제작 방법의 과정에 대해서 설명한다.
- [0046] 먼저, 티타늄 또는 탄소강과 같은 고 용점 소재로 이루어진 접합 부재(10)의 마찰 교반 용접 시 접합 부재(10)의 하부에 설치되어 접합 부재(10)를 지지하는 백 플레이트(100)의 표면에 설정 크기와 형상으로 그루브(110)를 가공한다(S10).
- [0047] 이때, 그루브(110)의 단면 형태는 제1 코팅재와 제2 코팅재가 그루브(110) 내에 완전히 채워질 수 있도록, 그 표면(상면)이 바닥면(하면)보다 긴 사다리꼴 형태 등으로 이루어져 있다.
- [0048] 그리고, 마찰 교반 용접 후 백 플레이트(100)와 접합 부재(10)의 접합을 방지하면서 접합 부재(10)와 백 플레이트(100)를 용이하게 분리하기 위한 제1 코팅재를 준비한다(S20).
- [0049] 이때, 제1 코팅재는 알루미늄(Al_2O_3) 분말과 산화티탄(TiO_2) 분말을 혼합한 혼합 분말로 이루어져 있으므로, 마찰 교반 용접 후 접합 부재(10)와 백 플레이트(100)를 용이하게 분리할 수 있을 뿐만 아니라, 그루브(110) 내에 제1 코팅재를 용이하게 코팅할 수 있다.
- [0050] 또한, 혼합 분말의 혼합 비율은, 있도록 알루미늄(Al_2O_3) 분말 80~90중량%와, 산화티탄(TiO_2) 분말 10~20 중량%로 이루어져 있으므로, 마찰 교반 용접 후 접합 부재(10)와 백 플레이트(100)를 보다 용이하게 분리하면서 그루브(110) 내에 제1 코팅재를 보다 용이하게 코팅할 수 있다.
- [0051] 또한, 마찰 교반 용접 시 제1 코팅층(210)과 백 플레이트(100)의 적층 결합력을 증가시키기 위한 제2 코팅재를 준비한다(S21).
- [0052] 이때, 제2 코팅재는 니켈 분말로 이루어져 있으므로, 제1 코팅층(210)과 백 플레이트(100)의 적층 결합력을 보다 증가시킬 수 있다.
- [0053] 그리고, 제1 코팅재와 백 플레이트(100)의 적층 결합력을 증가시키기 위한 제2 코팅재를 그루브(110)의 바닥면에 용사 공정으로 코팅하여 제2 코팅층(220)을 제2 설정 두께(t_2)로 적층한다(S30).
- [0054] 제2 코팅층 적층 단계(S30)를 실행한 후, 제2 코팅층(220)의 상단면이 평면을 이루도록 가공한다(S31).
- [0055] 제2 코팅층 가공 단계(S31)를 실행한 후, 마찰 교반 용접 후 접합 부재(10)와 백 플레이트(100)를 용이하게 분리하기 위한 제1 코팅재를 그루브(110) 내부에 용사 공정으로 코팅하여 제1 코팅층(210)을 제1 설정 두께(t_1)로 적층한다(S40).
- [0056] 이때, 제1 코팅층(210)의 제1 설정 두께(t_1)는 제2 코팅층(220)의 제2 설정 두께(t_2)보다 적어도 2배 상의 크기를 가지도록 적층되므로, 마찰 교반 용접 후 접합 부재(10)와 백 플레이트(100)를 용이하게 분리할 수 있으며, 또한 제1 코팅재와 백 플레이트(100)의 적층 결합력을 확보할 수 있다.
- [0057] 그리고, 제1 코팅층 적층 단계(S40)를 실행한 후, 제1 코팅층(210)의 상단면이 백 플레이트(100)의 상단면과 동일한 평면을 이루도록 제1 코팅층(210)의 상단면을 가공한다(S50).
- [0058] 따라서, 고 용점 소재인 접합 부재의 마찰 교반 용접 후에도 백 플레이트와 접합 부재를 용이하게 분리할 수 있으므로, 백 플레이트와 접합 부재의 분리 작업을 간편하게 할 수 있으며, 마찰 교반 용접 후에도 백 플레이트의 파손을 미연에 방지할 수 있다.
- [0059] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 백 플레이트의 제조 방법에 따라 제작된 백 플레이트의 작용 상태를 도시한 개략적인 단면도이다.

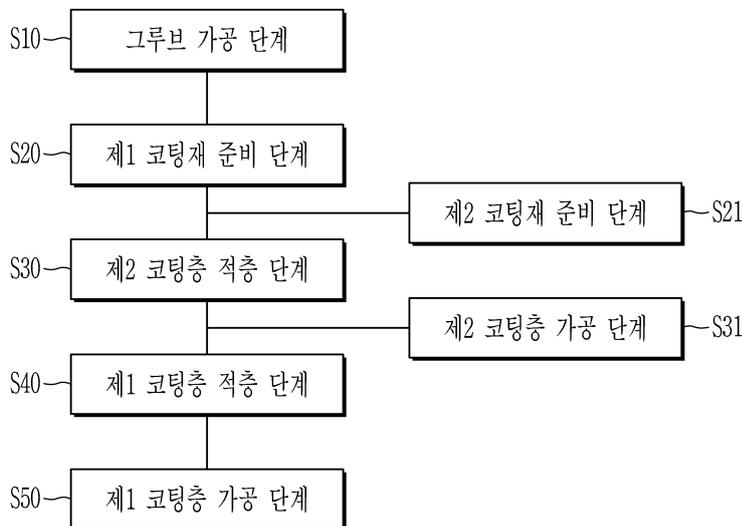
- [0060] 본 발명의 일 실시예에 따른 백 플레이트(100A)는, 조판 공정에 마찰 교반 용접이 적용되는 경우에, 등글게 말린 접합 부재(10A)의 사이에 삽입되어 배치되는 I자 형태의 백 플레이트 치구(30)에 적용될 수 있다.
- [0061] 즉, 백 플레이트(100A)는 백 플레이트 치구(30)의 상단부에 배치되고, 접합 부재(10A)를 등글게 말아서 연결된 이음부(11A)의 하부에 배치되고, 백 플레이트(100A)의 표면에 그루브(110A)가 가공될 수 있다.
- [0062] 본 개시를 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

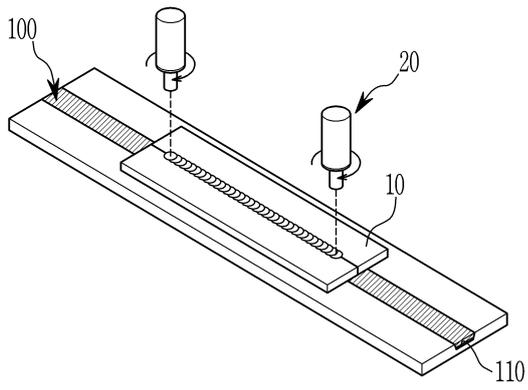
- [0063] 100: 백 플레이트
- 110: 그루브
- 210: 제1 코팅층
- 220: 제2 코팅층
- S10: 그루브 가공 단계
- S30: 제2 코팅층 적층 단계
- S40: 제1 코팅층 적층 단계
- S50: 제1 코팅층 가공 단계

도면

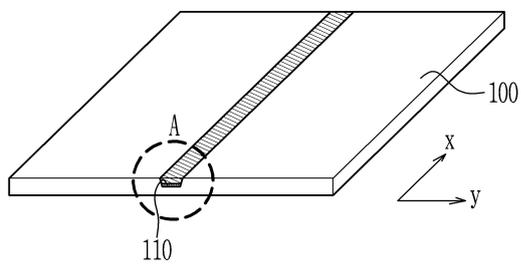
도면1



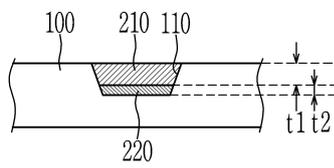
도면2



도면3



도면4



도면5

