



(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

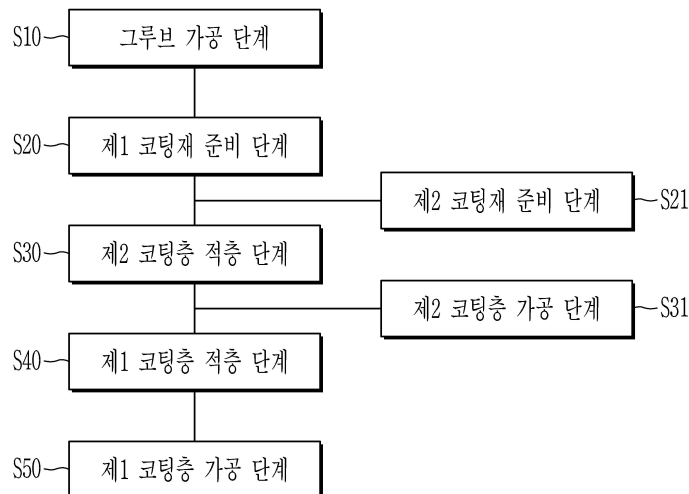
심사관 : 원유철

(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.

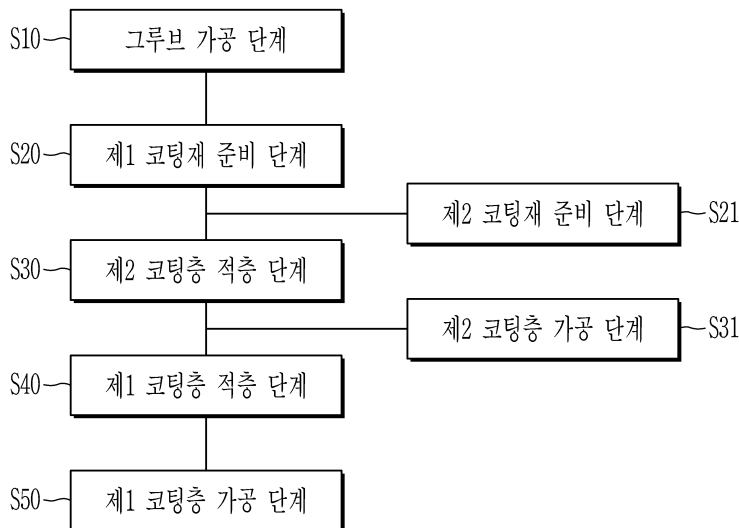
- [0060] 본 발명의 일 실시예에 따른 백 플레이트(100A)는, 조판 공정에 마찰 교반 용접이 적용되는 경우에, 등글게 말린 접합 부재(10A)의 사이에 삽입되어 배치되는 I자 형태의 백 플레이트 치구(30)에 적용될 수 있다.
- [0061] 즉, 백 플레이트(100A)는 백 플레이트 치구(30)의 상단부에 배치되고, 접합 부재(10A)를 등글게 말아서 연결된 이음부(11A)의 하부에 배치되고, 백 플레이트(100A)의 표면에 그루브(110A)가 가공될 수 있다.
- [0062] 본 개시를 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 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

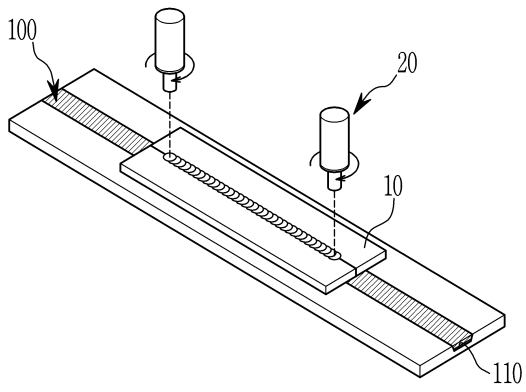
**도면**

**도면1**

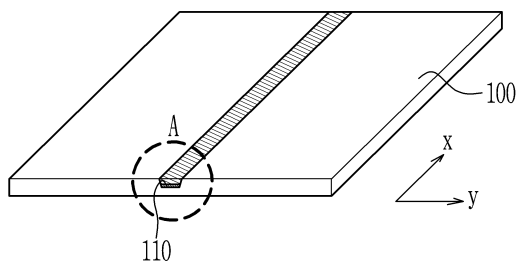




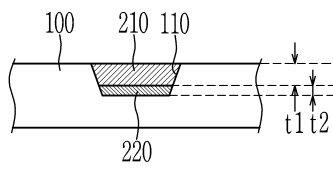
도면2



도면3



도면4



도면5

