(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0008737
(43) 공개일자 2015년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B22D 19/16 (2006.01) *B22F 3/26* (2006.01)
B22F 7/06 (2006.01) *B22C 9/04* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0083069
(22) 출원일자 2013년07월15일
심사청구일자 2013년07월15일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
이상관
경남 창원시 의창구 용지로 229, 13동 506호 (용호동, 롯데아파트)
권용남
경남 창원시 성산구 삼정자로 79, 108동 103호 (성주동, 유니온빌리지)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 11 항

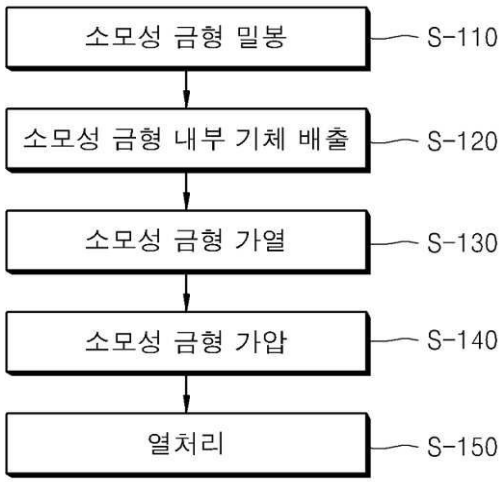
(54) 발명의 명칭 **소모성 금형을 이용한 금속복합재료 제조방법**

(57) 요 약

금속복합재료 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 소모성 금형을 이용하여 강화재의 함량이 높은 금속복합재료를 연속적으로 생산할 수 있는 제조방법에 관하여 개시한다.

본 발명은 하부로 갈수록 단면적이 넓어지는 테이퍼 형상을 가지는 소모성 금형의 내부에 분말상태의 금속모재와 강화재가 혼합된 원재료를 주입하고 밀봉하는 소모성 금형 밀봉 단계; 상기 소모성 금형을 가열하여 내부의 금속모재를 용융시키는 소모성 금형 가열 단계; 및 상기 소모성 금형을 프레스 금형 장치로 가압하여 용융된 금속모재와 강화재가 함침되도록하는 소모성 금형 가압 단계;를 포함하는 금속복합재료 제조 방법을 제공한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

이상복

경남 김해시 팔판로 93, 407동 305호 (관동동, 팔판마을4단지푸르지오)

이정무

경남 창원시 성산구 삼정자로 79, 115동 502호 (성주동, 유니온빌리지)

특허청구의 범위

청구항 1

금속모재와 강화재가 혼합된 원재료를 소모성 금형에 밀봉한 후, 상기 소모성 금형에 압력을 가하여 금속모재와 강화재를 함침시키는 것을 특징으로 하는 금속복합재료 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 원재료의 금속모재는 분말상태, 벌크상태 또는 액체상태인 것을 특징으로 하는 금속복합재료 제조 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 원재료를 수용한 소모성 금형에 압력을 가하기 이전에,

상기 소모성 금형을 가열하여 상기 금속모재를 용융시키는 것을 특징으로 하는 금속복합재료 제조방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 원재료의 강화재는 일정한 형상을 가지는 예비성형체이거나 분말상태인를 것을 특징으로 하는 금속복합재료 제조방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 원재료의 금속모재는 용융상태인 것을 특징으로 하는 금속 모재 복합 재료 제조 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 원재료를 수용한 소모성 금형에 압력을 가하기 이전에,

상기 소모성 금형 내부의 기체를 배출하는 것을 특징으로 하는 금속복합재료 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 원재료를 밀봉하는 소모성 금형은

최종제품의 형상에 대응하며 내부압력전달에 유리한 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 금속복합재료 제조 방법.

청구항 8

수용공간을 구비하는 소모성 금형의 내부에 분말상태의 금속모재와 강화재가 혼합된 원재료를 주입하고 밀봉하는 소모성 금형 밀봉 단계;

상기 소모성 금형을 가열하여 내부의 금속모재를 용융시키는 소모성 금형 가열 단계; 및

상기 소모성 금형을 프레스 금형 장치로 가압하여 용융된 금속모재와 강화재가 함침되도록 하는 소모성 금형 가압 단계;를 포함하는 금속 모재 복합 재료 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 소모성 금형 가열 단계 이전에,

상기 소모성 금형 내부에 존재하는 기체를 배출하는 소모성 금형 기체 배출 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 금속복합재료 제조 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 소모성 금형 가압 단계는

상기 소모성 금형 내부의 금속 모재가 용융된 상태를 유지하면서 이루어지는 것을 특징으로 하는 금속복합재료 제조 방법.

청구항 11

수용공간을 구비하는 소모성 금형의 내부에 용융상태의 금속모재와 강화재가 혼합된 원재료를 주입하고 밀봉하는 소모성 금형 밀봉 단계;

상기 원재료를 수용한 소모성 금형을 프레스 금형 장치로 가압하여 용융된 금속모재와 강화재가 함침되도록하는 소모성 금형 가압 단계;를 포함하는 금속복합재료 제조 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 금속복합재료 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 소모성 금형을 이용하여 강화재의 함량이 높은 금속복합재료를 연속적으로 생산할 수 있는 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 금속을 기지재료인 모재로 하고, 강화재를 포함하는 금속복합재료를 제조하기 위한 대표적인 액상제조법으로 용탕단조법을 이용하고 있었다.

[0003] 그런데, 용탕단조법의 경우 성형을 위해 고압이 필요하며, 성형품이 응고된 후 금형에서 이형해야 하기 때문에 금형표면에서 마모로 인해 금형의 수명이 짧아 지며, 고액 공존 구간에서 성형하는 관계로 재현성이 나빠질 뿐만 아니라 생산성 향상에 많은 제약 요인으로 작용한다. 또한, 용탕단조법으로 금속복합재료를 제조할 경우, 강화상 체적율이 높아질수록을 가지는 금속복합재료의 크기가 커질수록 강화상이 부위별로 불균일한 분포를 가진다.

[0004] 관련선행기술로는 대한민국 공개특허공보 제10-2007-0094014호 공개일자 2007년 9월 19일 '알루미늄 복합재의

제조방법'이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 소모성 금형을 이용하여 생산성이 우수한 금속복합재료 제조방법을 제공함에 있다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 품질이 균일하고 재현성이 높은 금속복합재료 제조방법을 제공함에 있다.

[0007] 본 발명의 또 다른 목적은 강화재의 체적율이 높은 금속복합재료 제조 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 금속 기지와 강화재가 혼합된 원재료를 소모성 금형에 밀봉한 후, 상기 소모성 금형에 압력을 가하여 금속 모재를 강화재에 함침시키는 것을 특징으로 하는 금속복합재료 제조방법을 제공한다.

[0009] 상기 원재료의 금속 모재는 분말상태이거나 벌크상태이거나 용융상태로 주입될 수 있으며,

[0010] 다른 원재료인 강화재도 일정한 형상을 가지는 예비성형체나 분말 형태로 주입될 수 있다.

[0011] 금속기지가 분말상태 및 벌크상태인 경우 상기 원재료를 수용한 소모성 금형에 압력을 가하기 이전에, 상기 소모성 금형을 가열하여 상기 금속 기지를 용융시키는 것이 바람직하다. 또한, 용융된 금속을 소모성 금형에 장입하는 방안도 있다.

[0012] 아울러, 상기 원재료를 수용한 소모성 금형에 압력을 가하기 이전에, 상기 소모성 금형 내부의 기체를 배출하면 더욱 바람직하다.

[0013] 이 때, 상기 원재료를 밀봉하는 소모성 금형은 하부로 갈수록 단면적이 넓어지는 테이퍼 형상을 가지도록 할 수 있다. 또한, 금속복합재료의 사용 목적에 따라 높이방향 중심선을 기준으로 아래와 위 방향으로 테이퍼 형상을 가질 수 있으며 3차원적으로 대칭 형상에도 균일한 압력 전달이 가능하므로 부위에 관계없이 균일한 물성을 가지는 금속복합재료를 제조할 수 있다. 테이퍼 형상의 목적은 내부의 원재료에 균일한 압력이 전달될 수 있도록 하기 위한 것이다.

[0014] 그리고, 본 발명은 하부로 갈수록 단면적이 넓어지는 테이퍼 형상을 가지는 소모성 금형의 내부에 분말상태, 벌크상태의 금속모재와 강화재가 혼합된 원재료를 주입하고 밀봉하는 소모성 금형 밀봉 단계; 상기 소모성 금형을 가열하여 내부의 금속모재를 용융시키는 소모성 금형 가열 단계; 및 상기 소모성 금형을 프레스 금형 장치로 가압하여 용융된 금속모재와 강화재가 함침되도록 하는 소모성 금형 가압 단계;를 포함하는 금속 복합 재료 제조 방법을 제공한다.

[0015] 상기 소모성 금형 가열 단계 이전에, 상기 소모성 금형 내부에 존재하는 기체를 배출하는 소모성 금형 기체 배출 단계를 수행하는 것이 바람직하며,

[0016] 상기 소모성 금형 가압 단계는, 상기 소모성 금형 내부의 금속 모재가 용융된 상태를 유지하면서 이루어지는 것이 바람직하다.

[0017] 또한, 본 발명은 소모성 금형의 내부에 금속모재와 강화재가 혼합된 원재료를 주입하고 밀봉하는 소모성 금형 밀봉 단계; 및 상기 원재료를 수용한 소모성 금형을 프레스 금형 장치로 가압하여 용융된 금속모재와 강화재가 함침되도록 하는 소모성 금형 가압 단계;를 포함하는 금속 모재 복합 재료 제조 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 금속복합재료 제조방법은 용탕 단조에 비하여 상대적으로 낮은 압력을 이용하여 강화재의 분율

이 높은 금속복합재료를 제조할 수 있는 효과를 가져온다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 금속복합재료 제조방법은 소모성 금형 내부에 원재료를 예비 형상으로 구속한 상태에서 가열 공정, 프레스 가압 공정, 열처리 공정 등을 수행함으로써, 연속적으로 금속복합재료를 제조할 수 있는 효과를 가져온다.

[0020] 정량적으로 살펴보면, 본 발명에 따른 제조방법을 사용할 경우 용탕단조에 비하여 1/10 수준의 하중으로 금속복합 재료를 제조할 수 있으며, 용탕단조의 품질 재현성이 50% 이하인 것에 비하여 본 발명은 품질재현성을 95% 이상으로 향상시킬 수 있다. 한편 금형 수명의 경우 용탕단조가 수십에서 수백회 밖에 사용하지 못하였던 것에 비하여 본 발명은 수만회 사용할 수 있는 효과를 가져온다

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 소모성 금형을 이용한 금속복합재료 제조방법에 사용되는 소모성 금형을 나타낸 단면도,

도 2는 프레스 금형 장치에서 소모성 금형이 가압되는 형태를 단계적으로 나타낸 단면도,

도 3은 본 발명에 따른 소모성 금형을 이용한 금속복합재료 제조방법을 나타낸 공정순서도,

도 4는 본 발명에 따른 소모성 금형을 이용한 금속복합재료 제조방법의 소모성 금형 가압 단계를 나타낸 도면임.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명에 따른 소모성 금형을 이용한 금속복합재료 제조방법에 관하여 상세하게 설명한다.

[0023] 본 발명의 장점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0024] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

[0025] 또한, 도면에서 발명을 구성하는 구성요소들의 크기는 명세서의 명확성을 위하여 과장되어 기술된 것이며, 어떤 구성요소가 다른 구성요소의 "내부에 존재하거나, 연결되어 설치된다"고 기재된 경우, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소와 접하여 설치될 수 있고, 소정의 이격거리를 두고 설치될 수도 있으며, 이격거리를 두고 설치되는 경우엔 상기 어떤 구성요소를 상기 다른 구성요소에 고정 내지 연결시키기 위한 제3의 수단에 대한 설명이 생략될 수도 있다.

[0026] 본 발명은 내부에 금속복합재료의 원재료를 수용하는 소모성 금형을 이용하여 강화재의 함량이 높은 금속복합재료 제조방법을 제공한다.

[0027] 도 1은 본 발명에 따른 소모성 금형을 이용한 금속복합재료 제조방법에 사용되는 소모성 금형을 나타낸 단면도이다.

[0028] 본 발명은 강화재의 함량이 높은 금속복합재료를 제조하기 위한 방법에 관한 것으로, 금속 모재와 강화재가 혼합된 원재료를 소모성 금형에 내부에 수용한 상태에서 가압하여 성형하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 용탕단조의 경우 용융 후 고체와 액체가 공존하는 응고 상태에서 가압한 후 금속모재가 완전히 응고된 후에 금형으로부터 이형할 수 있어서 생산성 향상에 많은 제약을 주는 문제점을 가지고 있었다.

[0030] 본 발명은 소모성 금형(10)을 이용하여, 금속 모재와 강화재가 혼합된 원재료를 예비 형상으로 구속한 후, 소모성 금형(10)을 프레스 장치를 이용하여 가열 가압 함으로써 복합재료를 성형할 수 있다.

[0031] 이를 위하여, 소모성 금형(10)은 원재료를 일정한 형태로 수용할 수 있는 수용 공간(12)을 형성하고 있으며, 소

모성 금형(10)에 상하 방향으로 가해지는 압력이 수용된 원재료에 균일하게 전달될 수 있는 형상을 가지고 있다.

[0032] 또한, 소모성 금형(10)은 가압에 의하여 상하방향으로 수축될 수 있는 형상을 가지나 내부에 용해된 금속이 정수압을 균일하게 받을 수 있도록 설계되어 있다.

[0033] 소모성 금형(10)의 수용 공간(12)은 도시된 바와 같은 원통형상이 될 수도 있으며, 상부로 갈수록 직경이 작아지는 테이퍼 형상을 가질 수 있다. 이러한 형상은 상부에서 가압이 이루어질 때 그 압력이 측면과 하면으로 균일하게 전달될 수 있도록 해준다.

[0034] 소모성 금형(10)의 형상은 원형 등에 한정되지 않고, 최종제품의 형상에 대응하는 형상으로 형성될 수 있다. 강화재의 분율이 높은 경우 추가 가공이 어렵기 때문에 추가 가공을 최소화하기 위해서는 소모성 금형(10)의 형상을 최종제품의 형상에 근접하는 형상으로 형성하는 것이 바람직하다.

[0035] 소모성 금형(10)은 상부면과 측면을 형성하는 상부 부재(14)와, 하부면을 형성하는 하부 부재(16)를 포함한다. 도시한 실시예의 경우 측면이 상부 부재(14)에 형성되어 있으나, 하부 부재(16)에 측면이 형성될 수도 있고, 상부 부재(14)와 하부 부재(16) 모두에 측면이 형성될 수 있다.

[0036] 소모성 금형(10)은 두개 혹은 그 이상의 부재가 결합되어 내부에 수용공간을 형성하면 족한 것으로, 몇 개의 부재로 분할되느냐 또는 어느 부재에 측면이 형성되느냐는 중요치 않다.

[0037] 상부 부재(14)와 하부 부재(16)는 서로 접합되는 플랜지(18)를 구비한다.

[0038] 상부 부재(14)와 해부 부재(16)가 결합되어 소모성 금형(10)을 형성한다.

[0039] 소모성 금형(10)은 내부에 수용되는 금속모재와 반응하지 않으며, 금속모재보다 높은 용융온도를 가지는 금속재질로 이루어져야 한다. 그렇지 않으면 소모성 금형(10)이 용융되어 혼입될 수 있으며, 소모성 금형(10)이 파손될 수 있다.

[0040] 예를 들어, 광학용으로 사용되는 알루미늄 모재에 SiC 를 강화재로 첨가한 복합재료를 제조하는 경우라면, 소모성 금형(10)의 재질로는 알루미늄과 반응하지 않으며 알루미늄 보다 높은 용융온도를 가지는 스테인레스 스틸 재질을 사용할 수 있다.

[0041] 도 2는 프레스 금형 장치에서 소모성 금형이 가압되는 형태를 단계적으로 나타낸 단면도이다.

[0042] 도시된 바와 같이, 프레스 금형 장치에서 가압력을 받게 되면, 소모성 금형은 상하로 눌려지며 두께가 축소된다. 이때, 측면의 하부는 중심을 향해 요입되는 변형을 겪게 된다. 압축단계에는 소모성 금형 내부의 금속기지와 강화재는 정수압 상태에 놓이게 된다.

[0043] 도 3은 본 발명에 따른 소모성 금형을 이용한 금속 모재 복합 재료 제조방법을 나타낸 공정순서도이다.

[0044] 본 발명에 따른 금속복합재료 제조방법은, 소모성 금형 밀봉 단계(S-110)와, 캔 내부 기체 배출 단계(S-120)와, 소모성 금형 가열 단계(S-130)와, 소모성 금형 가압 단계(S-140)와, 열처리 단계(S-150)를 포함한다.

[0045] 소모성 금형 밀봉 단계(S-110)에서는 도 1에서 설명한 바와 같은 소모성 금형을 준비하고, 소모성 금형의 내부에 금속모재와 강화재가 혼합된 원재료를 투입하고 소모성 금형을 밀봉한다. 이 때, 금속 모재는 고체 상태로, 분말 또는 벌크 일 수 있다. 또한, 강화재는 일정한 형상을 가지는 예비성형체이거나 분말상태일수 있다. 강화재의 경우 소모성 금형에 수용되기 이전에, 젖음성을 향상시키기 위하여 다양한 방법으로 전처리 공정을 통해 표면에 산화막을 형성시킬 수 있다.

[0046] 소모성 금형 내부 기체 배출 단계(S-120)에서는, 소모성 금형 내부에 존재하는 기체를 모두 배출하여 소모성 금형 내부를 진공상태로 만드는 것이다. 이는 복합 재료의 내부에 기공이 존재하지 않도록 하기 위한 것이다.

[0047] 소모성 금형 내부 기체 배출 단계(S-120)는 상온에서 이루어지는 것보다, 일정 온도로 가열한 상태에서 이루어지는 것이 바람직하다. 금속모재와 강화재의 특성및 전처리 공정에 따라 기체 배출 온도는 달라질 수 있다. 물질의 특성에 따라서 일정온도 이상에서 불순물이 기화하여 배출될 수 있기 때문이다.

[0048] 소모성 금형 가열 단계(S-130)에서는 소모성 금형 내부에 수용된 금속 모재가 용융될 수 있는 온도까지 가열한다.

[0049] 별도의 가열로(furnace)에서 이루어지는 것이 바람직하다. 소모성 금형의 가열은 모재 금속이 용융될 수 있는 온도 이상으로 이루어지는데, 가열로를 이용하면 한꺼번에 복수개의 소모성 금형을 동시에 가열할 수 있고, 이로 인해 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0050] 상술한 바와 같이, 소모성 금형은 금속 모재의 용융온도 보다 높은 온도를 가지는 재질로 선택되므로, 가열 단계를 거치게 되더라도 소모성 금형(10)은 고체 상태를 유지한다.

[0051] 소모성 금형 가열 단계(S-130)를 거치면, 소모성 금형 내부에는 용융 상태의 금속 모재와 강화재가 혼합된 상태로 존재하게 된다.

[0052] 소모성 금형 가압 단계(S-140)는, 가열로에서 충분히 가열된 소모성 금형(내부에 금속모재와 강화재가 수용됨)을 인출하여 별도의 프레스 금형에서 소모성 금형을 가압함으로써 소모성 금형에 수용된 용융된 모재금속과 강화재의 혼합물에 압력이 가해지도록 한다. 원재료를 소모성 금형으로 구속한 상태에서 압력을 가하면, 용탕 단조에 비하여 낮은 압력으로도 금속모재와 강화재를 함침시킬 수 있다.

[0053] 열처리 단계(S-150)는 소모성 금형을 프레스 금형으로부터 분리한 후 이루어지는 것이 바람직하다. 모재금속이 응고되기 이전이어도 소모성 금형에 구속되어 있으므로, 프레스 장치에 분리한 후 별도의 열처리 설비를 이용하여 열처리를 수행할 수 있다.

[0054] 용탕단조의 경우 모재금속이 응고된 이후에 금형으로부터 복합재료를 분리할 수 있었으나, 본 발명은 복합재료를 구속하는 소모성 금형을 사용함으로써 응고되기 이전에 분리하여 열처리할 수 있다. 따라서 열처리 시간이 프레스 금형의 외부에서 이루어질 수 있고, 이로 인해 연속 생산이 가능한 효과를 가져온다.

[0055] 도 4는 본 발명에 따른 소모성 금형을 이용한 금속복합재료 제조방법의 소모성 금형 가압 단계를 나타낸 도면이다.

[0056] 소모성 금형 가압 단계는 별도의 프레스 금형 장치에서 이루어진다.

[0057] 소모성 금형을 가압하기 위한 프레스 장치는 도시된 바와 같이, 소모성 금형의 하면에 접촉하는 하부금형(40)과, 상기 소모성 금형의 플랜지를 가압하여 고정하며 클램핑 램에 의하여 하방향으로 가압력을 받는 클램핑금형(50)과, 상기 소모성 금형의 상면을 가압하며 메인 램에 의하여 하방향으로 가압력을 받는 상부금형(60)을 포함한다.

[0058] 프레스 금형 장치의 클램핑 금형(50)과 상부금형(60)이 상승한 상태에서 소모성 금형을 안착한 후, 먼저 클램핑 금형(50)을 하강하여 소모성 금형의 플랜지(18)를 고정한 후, 상부 금형을 하강하여 소모성 금형(10)에 압력을 가하게 된다.

[0059] 프레스 금형 장치에 로딩되는 소모성 금형(10)은 내부의 금속모재가 용융된 상태인데, 소모성 금형(10)이 프레스 금형 장치의 다른 금형들과 접촉하여 냉각되면 금속모재와 경화재가 함침되기 이전에 금속모재가 응고될 수 있기 때문에, 소모성 금형과 접촉하는 상기 상부금형(60), 하부금형(40) 및 클램핑금형(50)은 일정 온도로 가열된 상태를 유지할 수 있는 것이 바람직하다. 이를 위해서 각 금형에는 히터(70)와 단열재(80)가 구비된다. 히터(70)는 각 금형에 열을 공급하게 되며, 단열재(80)는 각 금형을 단열하여 열이 방출되는 것을 방지한다.

[0060] 이러한 구성을 가지는 프레스 금형 장치는 금형 표면의 온도를 제어할 수 있어, 소모성 금형이 프레스 금형 장치에서 압력을 받는 동안 소모성 금형 내부의 금속 모재가 용융된 상태를 유지할 수 있게해 주며 용탕단조에 비해 균일한 온도조건으로 성형이 이루어질 수 있도록 해준다.

[0061] 이젝터(45)는 가압된 소모성 금형(10)을 신속하게 금형에서 분리할 수 있도록 하는 역할을 수행한다. 가압이 완

료된 후 상부금형(160)을 상승시키고, 이젝터(45)를 상승시킴으로써 소모성 금형(10)을 분리할 수 있다.

[0062] 소모성 금형(10) 내부의 금속모재가 응고되기 이전에 소모성 금형(10)을 분리하여 별도로 열처리 할 수 있음으로써, 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0063] 본 발명은 용탕 단조에 비하여 낮은 가압력으로 금속모재와 강화재를 함침시킬 수 있도록 하는 금속복합재료 제조방법을 제공하기 위한 것으로, 강화재와 금속모재를 수용공간을 구비하는 소모성 금형에 수용한 후, 소모성 금형에 수용된 상태에서 가열 공정, 가압 공정, 열처리 공정 등을 수행할 수 있도록 함으로써 금속복합재료의 연속 생산을 가능하도록 하는 효과를 가져온다.

[0064] 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0065] 10 : 소모성 금형

S-110 : 소모성 금형 밀봉 단계

S-120 : 소모성 금형 내부 기체 배출 단계

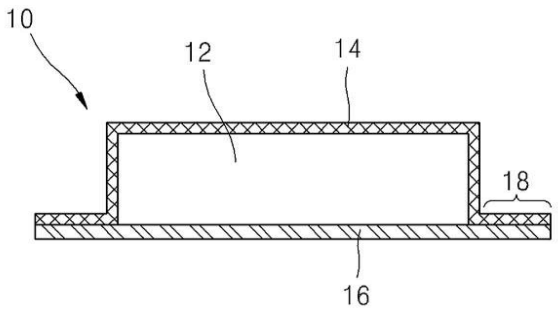
S-130 : 소모성 금형 가열 단계

S-140 : 소모성 금형 가압 단계

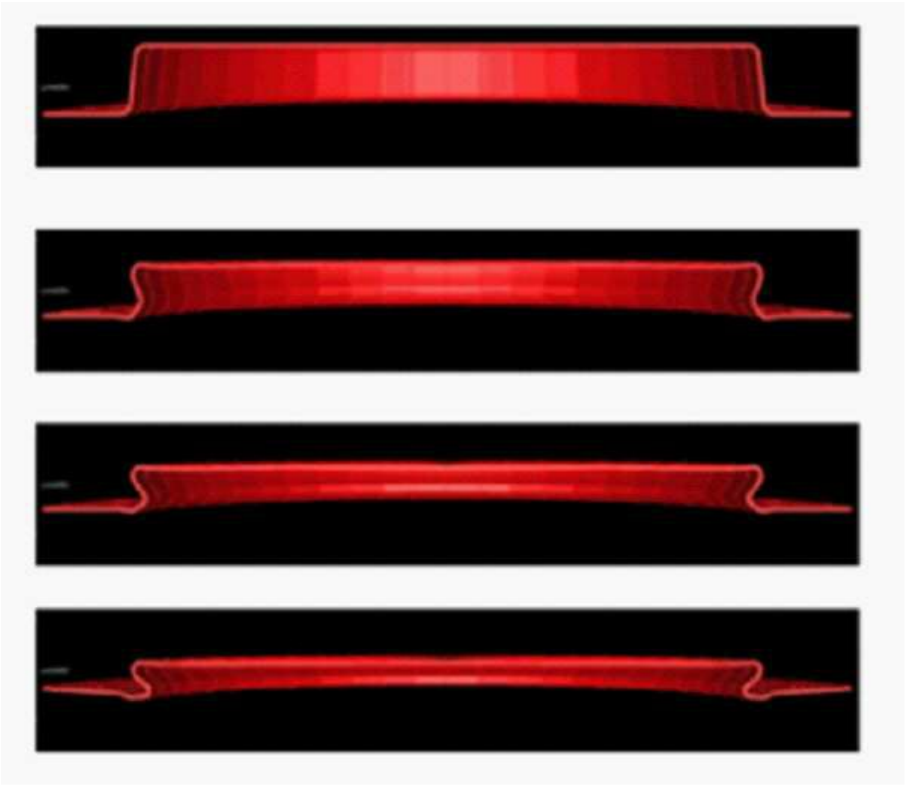
S-150 : 열처리 단계

도면

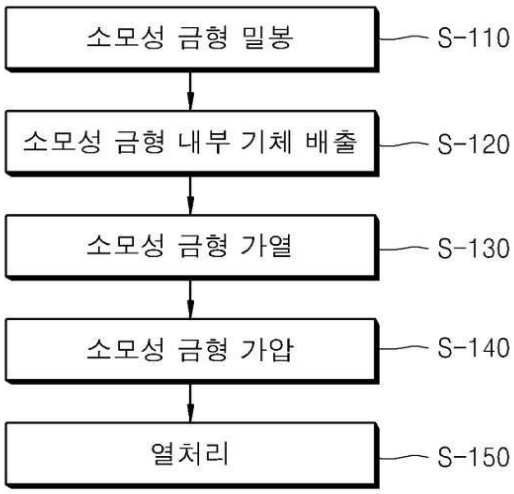
도면1



도면2



도면3


소모성 금형 밀봉
S-110
소모성 금형 내부 기체 배출
S-120
소모성 금형 가열
S-130
소모성 금형 가압
S-140
열처리
S-150

도면4

