



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월22일  
(11) 등록번호 10-2280691  
(24) 등록일자 2021년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B29C 65/36 (2006.01) B29C 65/00 (2018.01)  
B29L 31/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B29C 65/36 (2013.01)  
B29C 66/73921 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0178804  
(22) 출원일자 2019년12월31일  
심사청구일자 2019년12월31일  
(65) 공개번호 10-2021-0085591  
(43) 공개일자 2021년07월08일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR101860998 B1\*  
KR1020190133183 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
경상국립대학교산학협력단  
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)  
(72) 발명자  
이석순  
경상남도 진주시 내동로348번길 10, 107동 605호  
(가좌동, 가좌그린빌주공아파트)  
백인석  
경상남도 진주시 진주대로404번길 17-17  
최진규  
경상남도 김해시 인제로169번길 27, 305동 402호  
(74) 대리인  
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 3 항

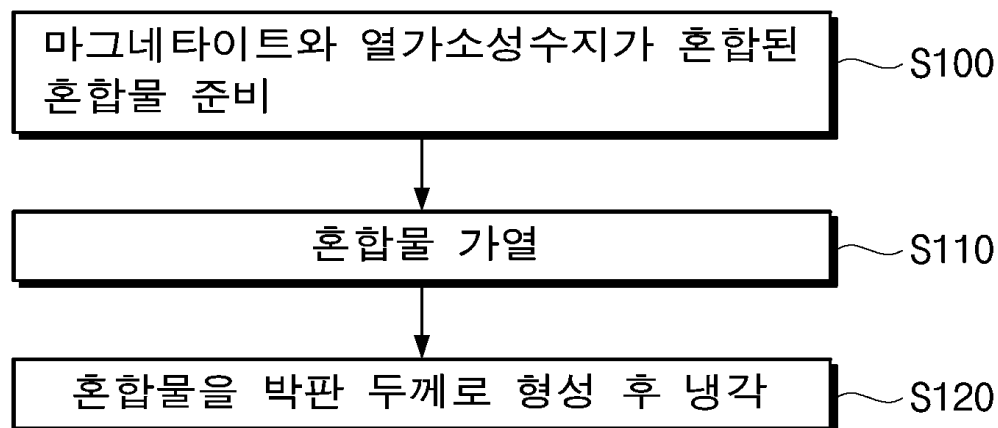
심사관 : 이새봄

(54) 발명의 명칭 열가소성 복합재의 유도가열 용접용 발열체 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 분말상태의 마그네타이트와 열가소성 수지가 혼합된 혼합물을 준비하는 단계, 혼합물을 가열하면서 열가소성 수지가 용융상태로 마그네타이트와 결합되게 하는 단계, 용융상태로 결합된 혼합물을 일정한 두께의 박판 형태로 형성되게 프레스기로 압착한 후, 냉각시키는 단계를 포함하는 열가소성 복합재의 유도가열 용접용 발열체 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*B29C 66/83* (2020.05)

*B29L 2031/779* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

분말상태의 마그네타이트와 열가소성 수지가 혼합된 혼합물을 준비하는 단계와;

상기 혼합물을 가열하면서 열가소성 수지가 용융상태로 마그네타이트와 결합되게 하는 단계; 및

용융상태로 결합된 상기 혼합물을 일정한 두께의 박판 형태로 형성되게 프레스기로 압착한 후, 냉각시키는 단계;를 포함하며,

상기 혼합물은 200 ~ 300 $\mu$ m 입자크기를 가지는 마그네타이트 50 ~ 80중량%, 열가소성 수지인 폴리아미드 20 ~ 50중량%의 혼합 비율로 혼합하고,

상기 용융상태로 결합된 혼합물을 일정한 두께의 박판 형태로 형성되게 프레스기로 압착한 후, 냉각시키는 단계는, 상기 용융상태로 결합된 혼합물을 3 ~ 5MPa의 압력으로 압착하면서 440 ~ 460 $\mu$ m를 두께로 형성시키는 단계와, 압착된 상기 혼합물을 70 $^{\circ}$ C 이하의 온도로 냉각시키는 단계를 포함하는 열가소성 복합재의 유도가열 용접용 발열체 제조방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 혼합물을 가열하면서 열가소성 수지가 용융상태로 마그네타이트와 결합되게 하는 단계는,

상기 혼합물을 50 ~ 370 $^{\circ}$ C 온도로 10분간 가열하는 열가소성 복합재의 유도가열 용접용 발열체 제조방법.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

청구항 1 또는 청구항 3의 제조방법에 의해 제조된 열가소성 복합재의 유도가열 용접용 발열체.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 열가소성 복합재를 유도가열로 용접 결합이 이루어지게 하는 열가소성 복합재의 유도가열 용접용 발열체 및 그 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 열가소성 복합재는 자동차, 항공, 전자, 건설, 스포츠 레저 및 국방 산업, 의료 산업등과 관련하여 산업재료로서 사용한다. 이러한, 열가소성 복합재는 용접, 용융 용해, 접착제 결합 및 기계적인 체결 등 여러 가지 형태로 함께 접합될 수 있다.

[0003] 그러나, 열가소성 복합재의 기계적인 체결은 그들의 첨가량은 물론 재료와 설치 비용 등의 이유로 일부 응용에는 바람직하지 않을 수 있다. 더불어, 접착제 결합은 플라즈마 에칭 또는 노동 집약적인 사포질과 같은 시간을 들여서 개량된 공정을 사용해서 결합 표면의 넓은 표면 준비가 필요한 번거로움이 있다. 용접 기술은 결합부에서 비교적 고온, 일반적으로 700 $^{\circ}$ F에서 수행해야 하는데 이것은 예비 압밀화 부품의 재용해의 원인이 될 수

있다. 부품의 채용해는 형상 측면 및/또는 부품의 재료 특성 측면에서 불량한 변화를 가져오는 문제점이 있다.

[0004] 한편, 유도가열 용접은 전도성을 가지는 물체를 코일 내 자장 속으로 들어가게 함으로 전도성을 가지는 물체에 맴돌이 전류를 유도하여 열을 발생하게 하는데, 이러한, 유도가열 용접은 접합부에 대한 국부가열 및 복잡한 형상에도 적용 가능하여 열가소성 복합재의 용접에 사용할 경우 채용해를 방지하면서 측면 및/또는 부품의 재료 특성 측면에서 불량한 변화를 방지할 수 있는 바, 열가소성 복합재의 용접에 적용 가능할 경우 안정적인 용접을 가능하게 할 것으로 기재된다.

[0005] 그러나, 전도성을 가지지 않는 열가소성 복합재는, 유도 가열이 이루어지지 않음으로 인해 열가소성 복합재의 유도 가열을 통한 용접을 수행하고자 할 경우, 채용해를 방지할 수 있는 온도 상에서 용접이 이루어짐과 더불어 측면 및/또는 부품의 재료 특성 측면에서 불량한 변화를 방지할 수 있는 유도가열 용접용 발열체를 필요로 하는 실정이다.

[0006] 이같은, 종래의 열가소성 복합재료의 접합방법에 대한 기술은, 대한민국공개특허 제10-2015-0091309호 (2015.08.10)에 제시된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 열가소성 복합재를 유도 가열로 접합시, 열가소성 복합재의 재료특성 측면에서의 불량한 변화없이 안정적인 접합이 이루어질 수 있게 하는 열가소성 복합재의 유도가열 용접용 발열체 및 그 제조방법을 제공하는 데 목적이 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 분말상태의 마그네타이트와 열가소성 수지가 혼합된 혼합물을 준비하는 단계, 상기 혼합물을 가열 하면서 열가소성 수지가 용융상태로 마그네타이트와 결합되게 하는 단계, 용융상태로 결합된 상기 혼합물을 일정한 두께의 박판 형태로 형성되게 프레스기로 압착한 후, 냉각시키는 단계를 포함하는 열가소성 복합재의 유도 가열 용접용 발열체 제조방법을 제공한다.

[0009] 또한, 상기 열가소성 수지는, 폴리아미드이며, 상기 혼합물은 마그네타이트 50 ~ 80중량%, 열가소성 수지 20 ~ 50중량%의 혼합 비율로 혼합할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 혼합물을 가열하면서 열가소성 수지가 용융상태로 마그네타이트와 결합되게 하는 단계는, 상기 혼합물을 50 ~ 370℃ 온도로 10분간 가열할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 용융상태로 결합된 혼합물을 일정한 두께의 박판 형태로 형성되게 프레스기로 압착한 후, 냉각시키는 단계는, 상기 용융상태로 결합된 혼합물을 3 ~ 5MPa의 압력으로 압착하면서 440 ~ 460 $\mu$ m를 두께로 형성시키는 단계와, 압착된 상기 혼합물을 70℃ 이하의 온도로 냉각시키는 단계를 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 열가소성 복합재의 유도가열 용접용 발열체는, 마그네타이트와 열가소성 수지가 혼합된 혼합물을 용융상태로 결합한 후, 일정한 두께의 박판 형태로 압착하고 냉각하여 제조한 바, 열가소성 복합재의 접합부위에 혼합물을 위치시킨 상태에서 유도가열이 이루어지게 하면, 혼합물 내 마그네타이트가 가열되면서 열가소성 수지 및 열가소성 복합재의 접합부위를 용융되게 하여 열가소성 복합재의 재료 자체의 특성변화없이 안정적인 접합이 이루어지게 한다.

### 도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 열가소성 복합재의 유도가열 용접용 발열체 제조방법을 나타낸 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 열가소성 복합재의 유도가열 용접용 발열체 제조방법을 나타낸 순서도이다. 도 1을 참조하여, 일 실시예에 따른 열가소성 복합재의 유도가열 용접용 발열체 제조방법을 설명하면, 먼저, 혼

합물을 준비한다(S100). 여기서, 혼합물은 분말상태의 마그네타이트(Magnetite)와 열가소성 수지를 혼합하여 조성한다(S100). 이때, 마그네타이트는 나노 크기의 입자를 가지는 분말상태로 형성된다. 이러한, 마그네타이트의 입자 크기는 200 ~ 300 $\mu\text{m}$ 를 선택 사용할 수 있으나, 이에 한정하지 않고 더 작은 입자 크기를 가질 수도 있다. 여기서, 마그네타이트의 입자크기가 작아질 수록 열가소성 수지 경화시 물리적 특성을 좋아지게 할 수 있다. 그리고, 열가소성 수지는 폴리아미드(Polyamide)를 사용하나, 이에 한정하지 않고 열가소성 복합재의 성분에 따라 변경 적용가능함은 물론이다. 여기서, 마그네타이트는 유도가열 용접기의 코일 내 자장 속에서 열이 발생되게 하면서 혼합물 내 열가소성 수지 및 열가소성 복합재의 접합부위를 일부 녹여 접합이 이루어지게 하고, 열가소성 수지는 마그네타이트를 열가소성 복합재의 접합부위에 안정적으로 분포상태로 배치되게 함과 더불어 마그네타이트에서 발생하는 열에 의해 용융되면서 열가소성 복합재의 접합부위에 대한 접합을 증대되게 한다.

[0016] 이때, 상기 혼합물은 분말상태의 마그네타이트 50 ~ 80중량%, 열가소성 수지 20 ~ 50중량%의 혼합 비율로 혼합 형성한다. 여기서, 마그네타이트가 50중량%보다 적게 투입하게 되면 유도가열 용접기의 코일 내 자장 속에서 가열이 안정적으로 이루어지지 못하면서 열가소성 복합재의 접합부위에 대한 용접이 안정적으로 이루어지지 못하게 된다. 반면에, 마그네타이트가 80중량%를 초과하여 투입하게 되면 열가소성 복합재의 접합부위에 대해 열가소성 수지를 통한 접합력이 약해지게 되는 문제점이 있다.

[0017] 이후, 상기 혼합물을 가열한다(S110). 즉, 혼합물을 가열하면서 혼합물 중 열가소성 수지가 용융상태로 마그네타이트와 결합이 이루어지게 한다. 이같이, 혼합물이 용융상태로 혼합 결합되면서 이후 프레스기로 압착시 열가소성 수지와 마그네타이트가 일체상태의 박판 형태로 형성될 수 있다. 여기서, 혼합물은 50 ~ 370 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 10분간 가열하면서 열가소성 수지가 안정적인 용융상태로 마그네타이트와 혼합상태로 결합이 이루어지게 한다.

[0018] 이렇게, 상기 열가소성 수지가 용융되면서 마그네타이트와 결합된 상태의 상기 혼합물은 일정한 박판 두께로 압착한 후 냉각한다(S120). 이같이, 혼합물이 일정한 박판 두께로 형성되게 함으로써, 용접대상인 열가소성 복합재의 접합부위 사이에 혼합물을 배치함과 더불어 유도가열시 빠른 시간 내 가열이 이루어지면서 열가소성 복합재의 접합부위에 대한 안정적인 접합이 이루어지게 한다.

[0019] 이러한, 공정에 대해 좀 더 상세하게 설명하면, 먼저, 용융상태로 결합된 혼합물이 프레스기를 통해 3MPa의 압력으로 압착되면서 440 ~ 460 $\mu\text{m}$  두께로 형성되게 한다. 이때, 혼합물의 두께가 440 $\mu\text{m}$ 보다 얇게 형성될 경우 발열이 안정적으로 이루어지지 않음과 더불어 열가소성 수지를 통한 접합력이 낮아지면서 용접대상인 열가소성 복합재의 접합부위에 대한 접합이 안정적으로 이루어지지 않게 된다.

[0020] 이렇게, 프레스기에 의해 일정한 박판 두께로 압착된 혼합물은 냉각하게 된다. 이때, 박판 두께로 압착된 혼합물은 프레스기에서 쉽게 이탈시킬 수 있도록 70 $^{\circ}\text{C}$  이하의 온도가 될 때까지 냉각되게 한다. 이렇게, 혼합물은 추가적인 냉각을 통해 박판 두께의 고체 상태로 완성되어, 이후 열가소성 복합재의 접합부위에 대한 접합시, 열가소성 복합재의 접합부위에 안정적인 삽입 배치를 가능하게 한다.

[0021] 이같은, 제조방법을 통해 제조된 열가소성 복합재의 유도가열 용접용 발열체는, 마그네타이트와 열가소성 수지가 혼합된 혼합물을 용융상태로 결합한 후, 일정한 두께의 박판 형태로 압착하고 냉각하여 제조한 바, 열가소성 복합재의 접합부위에 혼합물을 위치시킨 상태에서 유도가열이 이루어지게 하면, 혼합물 내 마그네타이트가 가열되면서 열가소성 수지 및 열가소성 복합재의 접합부위를 용융되게 하여 열가소성 복합재의 재료 자체의 특성변화없이 안정적인 접합이 이루어지게 한다.

[0022] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

도면1

