(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0044154
(43) 공개일자 2009년05월07일

(51) Int. Cl.
B23K 20/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0110105
(22) 출원일자 2007년10월31일
심사청구일자 2007년10월31일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스내
(72) 발명자
이경엽
경기 성남시 분당구 야탑동 탑마을 경남아파트 705동 303호
정협재
경기도 광주시 오포읍 신현4리 838-3
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
채윤

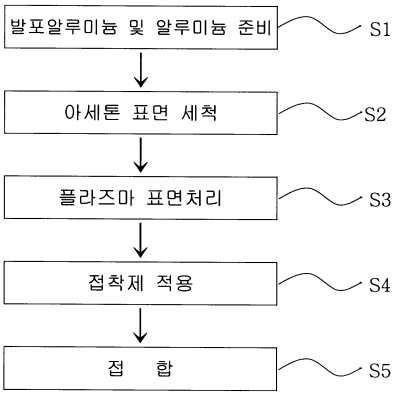
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발포알루미늄과 이종재료의 접합법

(57) 요 약

본 발명에 의하면, 발포알루미늄과 이종재료를 준비하는 단계와, 상기 발포알루미늄 또는 이종재료의 표면을 플라즈마 표면처리하여 제정하는 단계와, 상기 발포알루미늄과 이종재료를 접착제를 이용하여 접합하는 단계를 포함하는 발포알루미늄과 이종재료의 접합법이 제공된다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

한범석

경기 수원시 영통구 매탄동 주공5단지아파트 523동 207호

유용문

충남 천안시 백석동 호반리젠시빌아파트105동 1301호

특허청구의 범위

청구항 1

발포알루미늄과 이종재료를 준비하는 단계와,

상기 발포알루미늄 또는 이종재료의 표면을 플라즈마 표면처리하여 제정하는 단계와,

상기 발포알루미늄과 이종재료를 접착제를 이용하여 접합하는 단계를 포함하는 발포알루미늄과 이종재료의 접합법.

청구항 2

제1항의 접합법에 있어서, 상기 플라즈마 표면처리 전에 접합 표면을 아세톤으로 세척하는 단계를 더 포함하는 발포알루미늄과 이종재료의 접합법.

청구항 3

제1항의 접합법에 있어서, 상기 플라즈마 표면처리는 질소가스를 이용하는 알루미늄과 이종재료의 접합법.

청구항 4

제3항의 접합법에 있어서, 상기 플라즈마 표면처리 시간은 5분 이하인 발포알루미늄과 이종재료의 접합법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 하나의 청구항의 접합법에 있어서, 상기 이종재료는 알루미늄인 알루미늄과 이종재료의 접합법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 재료의 접합법에 관한 것으로서, 특히 발포알루미늄과 이종재료의 접합법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 자동차 및 항공기 산업 분야에서는 연료 절감을 위하여 경량의 소재를 이용하려는 노력이 계속 이루어지고 있다. 특히, 무게 절감에 따른 안전성 확보를 위하여 고비강도 다공재의 사용에 관심이 집중되고 있으며, 이에 적합한 재료로서 발포알루미늄이 각광받고 있다. 발포알루미늄은 밀도가 작고, 불연성, 고비강성, 낮은 열전도도 등 많은 장점을 가지고 있다. 또한 재활용이 가능하며 제조공법도 간단해 가격도 저렴한 재료이다. 현재까지 수행된 발포알루미늄에 대한 연구는 제조법과 흡음성 및 충격흡수에 관한 연구 등이 주로 이루어지고 있으며, 인장 및 압축 등의 기계적 특성에 관한 연구도 많이 이루어지고 있다. 발포알루미늄을 구조물 재료로 사용하기 위해서는 다른 재료와의 접합이 요구된다. 지금까지 발포알루미늄과 다른 재료의 접합법으로는 리벳팅(reveting) 및 레이저빔 웰딩(laser beam welding)이 사용된다. 리벳팅은 리벳을 이용하여 다른 재료와 발포알루미늄을 결합하는 것으로서, 리벳을 사용하기 때문에 체결부분에 문제가 발생할 수 있으며, 보통 고가의 알루미늄 리벳을 사용하기 때문에 생산 단가가 높다. 레이저빔 웰딩의 경우 고가의 장비를 사용해야 하며, 용접에 숙련된 기술자가 필요하다는 문제가 있다. 종래의 금속 접합법으로는 산을 이용한 에칭을 통해 접합력을 높였지만 이는 최근에 대두되고 있는 환경문제와 결부되어 문제가 되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<3> 본 발명의 목적은 발포알루미늄과 이종재료의 접합법을 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 발포알루미늄과 이종재료의 접합력을 개선한 접합법을 제공하는 것이다. 본 발명의 또 다른 목적은 발포알루미늄과 이종재료를 단순한 공정으로 접합하는 방법을 제공하는 것이다. 본 발명의 또 다른 목적은 발포알루미늄과 이종재료를

친환경적이고 경제적으로 접합하는 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<4> 본 발명의 일측면에 따르면, 발포알루미늄과 이종재료를 준비하는 단계와, 상기 발포알루미늄 또는 이종재료의 표면을 플라즈마 표면처리하여 제정하는 단계와, 상기 발포알루미늄과 이종재료를 접착제를 이용하여 접합하는 단계를 포함하는 발포알루미늄과 이종재료의 접합법이 제공된다.

<5> 상기 접합법은 상기 플라즈마 표면처리 전에 접합 표면을 아세톤으로 세척하는 단계를 더 포함할 수 있다.

<6> 상기 접합법에 있어서, 상기 플라즈마 표면처리는 질소가스를 이용할 수 있으며, 처리 시간은 5분 이하일 수 있다.

<7> 상기 접합법에 있어서, 상기 이종재료는 알루미늄일 수 있다.

효 과

<8> 본 발명의 구성을 따르면 앞서서 기재한 본 발명의 목적을 모두 달성할 수 있다. 구체적으로는 플라즈마 표면처리를 이용하여 접합하므로 접합력이 증진되고, 친환경적이며, 공정이 간단하고, 경제적이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<9> 본 발명은 발포알루미늄을 이종재료(알루미늄, 탄소섬유강화복합재(CFRP))와 접합하는 방법으로 저압 플라즈마 표면처리를 이용하여 발포알루미늄의 표면세정을 통해 이종재료와의 접합력을 높인 것이다.

<10> 이제, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

<11> 도1에는 본 발명의 일실시예에 따른 발포알루미늄과 이종재료의 접합법에 대한 공정도가 도시되어 있다. 본 실시예에서는 이종재료로서 알루미늄을 사용하였는데, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 도1을 참조하면, 발포알루미늄과 알루미늄의 접합법은 발포알루미늄과 알루미늄을 준비하는 단계(S1)와, 아세톤으로 표면을 세척하는 단계(S2)와, 플라즈마 표면처리하는 단계(S3)와, 접착제를 적용하는 단계(S4)와, 접합하는 단계(S5)를 구비한다. 본 실시예에서는 알루미늄으로서 A1 5052를 사용하는 것으로 설명한다. 아세톤으로 표면을 세척하는 단계(S2)는 알루미늄과 발포알루미늄 표면의 오염물을 제거하기 위한 것이다. 플라즈마 표면하는 단계(S3)는 발포알루미늄의 접합면과 알루미늄의 접합면 모두에 대해 실시하거나 또는 둘 중 어느 하나에만 실시할 수 있다. 표면처리는 질소가스를 이용하는데, 최적의 표면처리 시간을 알기 위해 표면처리 시간에 따른 접촉각의 변화에 대한 실험을 수행했으며, 이에 대한 데이터가 도4에 도시되어 있다. 도4를 참조하면, 플라즈마 표면처리하지 않은 알루미늄 시편의 접촉각은 약 83도이다. 5분 동안 질소가스로 플라즈마 표면처리를 한 시편의 접촉각은 약 31도로 급격히 줄어들며, 10분후에는 약 28도, 20분 후에는 약 16도로 감소하지만, 30분 후에는 오히려 20도로 증가한다. 본 실시예에서는 5분 동안 질소가스로 플라즈마 표면처리 하는 것으로 설명한다. 접착제를 적용하는 단계(S4)에서는 발포알루미늄과 알루미늄의 접합면에 에폭시와 경화제를 중량비 2:1로 혼합한 접착제를 사용한다.

<12> 도2에는 도1의 공정을 통해 제작되어 전단력을 시험하기 위한 시편이 도시되어 있다. 도2를 참조하면, 발포알루미늄(10)의 일부와 알루미늄(20)의 일부가 접착제(40)에 의해 접착되어 있으며, 발포알루미늄(10)의 반대편에는 보강 알루미늄(30)이 접착되어 있다. 발포 알루미늄(10)이 알루미늄(20)보다 약하기 때문에 전단시험시 시편이 파괴될 수 있다. 보강 알루미늄(30)은 이를 방지하기 위한 것이다. 시편은 발포알루미늄(10)과 알루미늄(20)의 플라즈마 표면처리 여부에 따라 표1에 나타난 바와 같이 4가지 경우로 나누어진다. case1은 알루미늄 및 발포알루미늄이 모두 표면처리가 되지 않은 경우이고, case2는 알루미늄은 표면처리가 되고 발포알루미늄은 표면처리가 되지 않은 경우이다. case3는 알루미늄은 표면처리가 되지 않고 발포알루미늄은 표면처리가 된 경우이며, case4는 알루미늄과 발포알루미늄 모두가 표면처리가 된 경우이다.

표 1

<13>

case	1	2	3	4
알루미늄 표면처리 여부	X	○	X	○
발포알루미늄 표면처리 여부	X	X	○	○

<14> 도3에는 각 경우에 대한 시험결과가 도시되어 있다. 도3을 참조하면, case1의 경우 814N, case2의 경우 1067N, case3의 경우 820N, case4의 경우 1490N의 전단력이 측정되었다. 알루미늄만 플라즈마 표면처리를 한 경우인 case2의 경우 1067N으로 알루미늄과 발포알루미늄 모두 플라즈마 표면처리를 하지 않은 case1의 경우 814N보다 약 30% 높은 전단력을 가지는 것을 알 수 있다. 발포알루미늄만 표면처리를 한 case3의 경우 820N으로 case1과 거의 비슷한 결과를 보였다. 그러나 알루미늄과 발포알루미늄 모두를 플라즈마 표면처리를 한 경우인 case4의 경우 1490N으로 case2보다 약 45% 이상의 높은 접합강도를 보이는 것을 알 수 있다.

<15> 이상 본 발명을 상기 실시예를 들어 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것이 아니다. 당업자라면, 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정, 변경을 할 수 있으며 이러한 수정과 변경 또한 본 발명에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

<16> 도1은 본 발명의 일실시예에 따른 발포알루미늄과 이종재료의 접합법을 설명하기 위한 공정도이다.

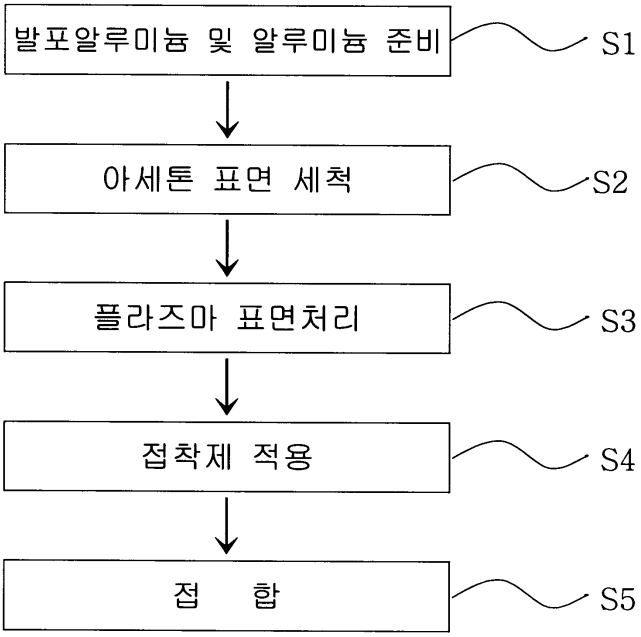
<17> 도2는 도1의 공정을 통해 접합된 발포알루미늄과 이종재료의 전단력 측정하기 위한 시편의 측면도이다.

<18> 도3은 도2의 시편에 대한 전단력 측정 결과를 도시한 그래프이다.

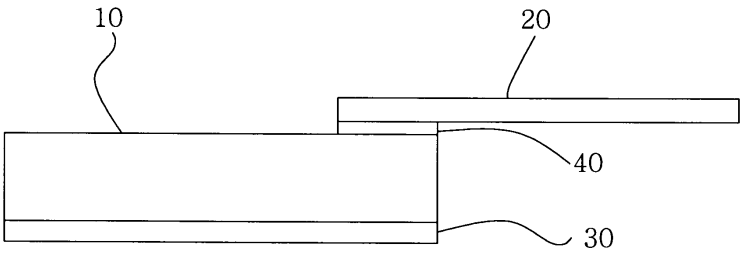
<19> 도4는 플라즈마 표면처리 시간에 따른 접촉각의 변화를 도시한 그래프이다.

도면

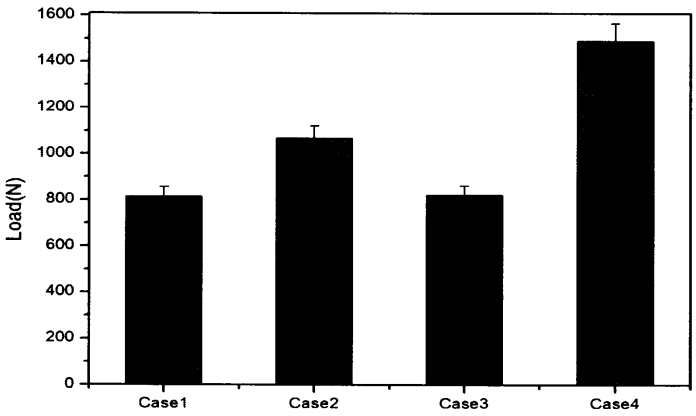
도면1



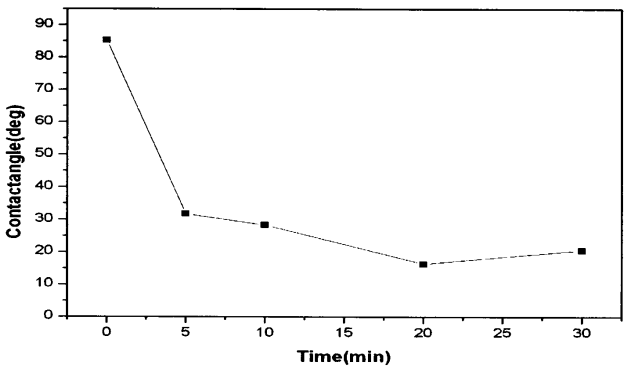
도면2


10
20
40
30

도면3


Load(N)
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Case1
Case2
Case3
Case4

도면4


Contactangle(deg)
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
5
10
15
20
25
30
Time(min)