

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ B32B 15/00	(45) 공고일자 2000년 11월 01일 (11) 등록번호 10-0269824 (24) 등록일자 2000년 07월 25일
(21) 출원번호 10-1993-0011926 (22) 출원일자 1993년 06월 29일	(65) 공개번호 특0000-0000000 (43) 공개일자 0000년 10월 00일
(30) 우선권주장 92-211969 1992년 06월 29일 일본(JP) 92-360729 1992년 12월 12일 일본(JP)	
(73) 특허권자 스미토모덴키고교 가부시키가이샤 오카야마 노리오 일본 오사카후 오사카시 츠오쿠 기타하마 4쵸메 5반 33고 니시 마사야	
(72) 발명자 일본국 오오사까후 오오사까시 코노하나쿠 시마야 1쵸오메 스미도모덴기고오 교오 가부시키가이샤 오오사까세이사쿠쇼나이 오쿠이 마나부 일본국 오오사까후 오오사까시 코노하나쿠 시마야 1쵸오메 스미도모덴기고오 교오 가부시키가이샤 오오사까세이사쿠쇼나이 미야모토 마사히로 일본국 오오사까후 오오사까시 코노하나쿠 시마야 1쵸오메 스미도모덴기고오 교오 가부시키가이샤 오오사까세이사쿠쇼나이 마쓰야마 후미오 일본국 오오사까후 오오사까시 코노하나쿠 시마야 1쵸오메 스미도모덴기고오 교오 가부시키가이샤 오오사까세이사쿠쇼나이 핫타 토시유키 일본국 오오사까후 오오사까시 코노하나쿠 시마야 1쵸오메 스미도모덴기고오 교오 가부시키가이샤 오오사까세이사쿠쇼나이 시바타 켄이찌로 일본국 오오사까후 오오사까시 코노하나쿠 시마야 1쵸오메 스미도모덴기고오 교오 가부시키가이샤 오오사까세이사쿠쇼나이	
(74) 대리인 신중훈	

심사관 : 정진성**(54) 복합재료의 제조방법 및 복합재료성형물의 제조방법****요약**

자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판으로 구성된 복합재료는, 상기 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 함께 축방향 가열압착에 의해 클래딩함으로써 형성된다. 또, 복합재료의 제조방법은, 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하는 공정으로 이루어지고, 또한 복합재료성형물의 제조방법은 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하여 복합판재를 형성하는 공정과; 이 복합판재에 프레스성형 및/또는 스템핑 및 절단처리를 시행하는 공정으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

대표도**도1****영세서**

[발명의 명칭]

복합재료의 제조방법 및 복합재료성형물의 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도 및 제2도는 본 발명의 실시예의 설명에 이용되는, 기재의 복합단위체를 복수개 동시 제조할 경우의 주요부의 개략수직정면도.

제3도는 축방향 가열압착의 개략도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1,11 : 자성금속판	2,13 : 알루미늄 또는 알루미늄합금판
3,15 : 이형성 재료	4,16,24 : 몰드
5,17,25 : 스템프	12 : 금속총
14 : 불소수지	21 : 적층체
22 : 로	23 : 히터
26 : 오일프레스장치	27 : 진공펌프

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 복합재료의 제조방법 및 복합재료성형물의 제조방법에 관한 것으로서, 구체적으로는, 특별히 한정되지는 않지만, 특히 전자쿠커와 같은 조리기구의 용기에 유용한 복합재료의 제조방법 및 복합재료성형물의 제조방법에 관한 것이다.

종래의 방법에 있어서는, 철 또는 스테인레스강 등의 발열성 자성금속판과 열전도성 알루미늄 또는 알루미늄합금판으로 이루어진 복합판기재에 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 안쪽에 배치하는 딥드로잉(deep drawing) 등의 프레스성형가공함으로써, 상기 복합재료로부터 밥솥(rice cooker)의 내부용기 등의 전자쿠커에 이용되는 용기를 제조하며, 일반적으로, 이러한 내부용기의 내면은 불소수지로 피복되어 밥알 등이 달라붙는 것을 방지하고 있다.

일반적으로 이러한 복합판기재는, 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 압연처리함으로써 이들 판을 클래드재료, 즉 복합재료(예를 들면 일본국 특공소 54-3468호 및 동 특공소 54-9985호 공보 참조)로 형성하여 제조된다.

다량의 클래드재료의 제조에는 압연처리가 유용하다. 그러나, 압연처리에 의해 제조된 판의 두께는, 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 압축클래딩에 의해 크게 변하므로, 클래드판의 프레스성형중에 균열 및 주름이 발생하는 등 그 처리의 면에서 심각한 문제점이 초래된다. 또, 이들 문제점외에, 이러한 클래드판은 이들이 부착되거나 흡집이 발생하기 쉬우므로, 표면연마공정을 필요로 하며 프레스 가공중에 갈라지는 경우에는 상기 판의 클래드강도가 부분적으로 약해진다.

최근, 본 발명의 발명자들은, 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 클래딩에 등방성의 가열압착(hot press)처리를 행하는 방법을 제안한 바 있다.(일본국 특개평 5-116244호 공보참조). 이등방성 가열압착처리에 있어서는, 히팅시스템이 장비된 압력용기를 이용해서 초고압불활성가스(주로 Ar 가스)분위기에서 고압가열을 행한다. 이 처리에 의해서, 고온가열과 가스압에 의한 등방성 가압의 상승작용이 상기 판에 인가되어, 이 판을 구성하는 재료에 성분원소의 확산 및 소성가공이 적용되는 것으로 된다.

등방성 가열압착의 가장 특징적인 이점은, 이러한 유형의 복합판재의 분야에서 일반적으로 이용되는 압연처리를 사용하지 않고도 클래드판재를 얻을 수 있다는 점과, 금속확산층을 삽입함이 없이 직접 철 또는 스테인레스강 등의 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 클래드판으로 만들 수 있다는 점에 있으나, 이러한 방법은, 고압가스를 사용하기 때문에 높은 설비 및 운전비용을 필요로 하는 동시에, 1회용메탈캡슐을 필요로 하여 캡슐의 진공밀봉 및 제거에 상당한 수고가 소요되어 제조비용의 상승을 유발한다고 하는 단점이 있다.

본 발명은 종래기술에 내포된 상기 문제점뿐만 아니라 전술한 등방성 가열압착 가공의 단점을 극복할 수 있을 것으로 기대된다.

따라서, 상기 사항을 고려해서, 본 발명의 목적은 복합판재의 품질을 개선함으로써 성형가공시의 파편결함을 저감하고, 또한 바람직하게는 복합재료의 양신성을 증가시키는 데 있다.

본 발명의 기타 목적과 효과는 이하의 설명으로부터 명백해질 것이다.

본 발명의 첫 번째 양상으로서는, 축방향 가열압착(axial hot pressing)에 의해 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 클래딩하는 공정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 두 번째 양상으로서는, 축방향 가열압착에 의해 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 클래딩하여 복합판재를 형성하는 공정과; 상기 복합판재에 프레스성형 및/또는 스템핑 및 절단처리하는 공정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 복합재료성형물의 제조방법을 제공하는 것이다.

여기에서 사용된 자성금속판은 철 또는 스테인레스강으로 이루어진 것이지만 이들로 한정되는 것은 아니다.

이하, 본 발명에 대해 보다 상세히 설명한다.

본 발명의 실제 형태로서는, 이하의 방법 및 복합재료를 예로 들 수 있으나, 본 발명은 이것으로 한정되는 것은 아니다.

[1] 본 발명의 상기 첫 번째 양상에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서는, 철 또는 스테인레스강 등의 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판사이에 중간층을 삽입함이 없이, 상기 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 축 방향 가열압착에 의해 직접 클래딩하는 것을 특징으로 한다.

[2] 본 발명의 상기 첫 번째 양상에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서는, 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판중의 어느 한 쪽 또는 각각의 표면상에 상기 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 중간의 녹는 점 또는 상기 자성금속판 혹은 알루미늄 또는 알루미늄합금판과 동일한 녹는 점을 지닌 금속층을 형성하고, 그후, 이와 같이 해서 얻어진 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 축방향

가열압착에 의해 클래딩하여 해당 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판 사이에 상기 금속층이 삽입되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[3] 본 발명의 상기 첫 번째 양상에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서는, 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판중의 어느 한 쪽 또는 각각의 표면상에 상기 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 중간의 열팽창계수를 지닌 금속층을 형성하고, 그후 이와 같이 해서 얻어진 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩처리하여, 해당 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판 사이에 상기 금속층이 삽입되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[4] 상기 [2] 또는 [3]항에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서, 금속층은, Cu, Al, Ni, Ag, 땀납, Sn 및 이들의 합금중 적어도 1종류로 이루어지고, 특히 Ni, 하부도금층을 지니는 Cu 도금층으로 이루어진 것이 바람직하다.

[5] 상기 [2] 또는 [3]항에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서, 금속층은, 금속도금법, 증착법, 이온퇴적법 또는 용융금속침지법으로 형성되며, 바람직하게는 금속도금법으로 형성하고, 또 Ni하부도금층을 지니는 Cu도금층으로 이루어진 것이 바람직 하다.

[6] 상기 [2] 또는 [3]항에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서, 금속층은 철 또는 스테인레스강 등의 자성금속판상에 미리 동시압연에 의해 클래딩하는 것을 특징으로 한다.

[7] 상기 [1], [2] 또는 [3]항에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서는, 철 또는 스테인레스강 등의 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판중의 어느 한 쪽 또는 각각의 표면조도를 샌드블라스트 등의 적절한 수단에 의해 증가시켜 놓고, 그후, 상기 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄 합금층을 축방향 가열압착에 의해 클래딩처리하여, 상기 조도가 증가된 표면이 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판 사이에 삽입되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[8] 본 발명의 상기 두 번째 양상에 따른 복합재료성형물의 제조방법에 있어서는, 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하는 공정과; 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 표면에 불소수지를 코팅하는 공정과; 이와 같이 해서 얻어진 복합판재에 프레스성형 및/또는 스템핑 및 절단처리를 실시하는 공정으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[9] 본 발명의 상기 첫 번째 양상에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서는, 자성금속판 1매와 알루미늄 또는 알루미늄합금판 1매를 서로 중첩한 것을 복합단위체로서 사용하여, 상기 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판중의 어느 한 쪽보다 높은 녹는 점을 지닌 이형성 재료를 개재해서 상기 복수개의 복합단위체를 서로 중첩하여 적층판을 형성한 후, 이와 같이 해서 얻어진 적층판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하는 것을 특징으로 한다.

[10] 상기 [2] 또는 [3]항에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서는, 자성금속판 1매와 알루미늄 또는 알루미늄합금판 1매를 서로 중첩한 것을 복합단위체로서 사용하고, 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판중 적어도 한 쪽 표면에 금속층을 형성하고, 이형성 재료를 삽입함이 없이 복수개의 복합단위체를 서로 중첩하여 적층판을 형성한 후, 이 적층판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하는 것을 특징으로 한다.

[11] 본 발명의 상기 두 번째 양상에 따른 복합재료성형물의 제조방법에 있어서는, 이 복합재료성형물은 전자쿠커의 용기로서 사용되는 것을 특징으로 한다.

[12] 본 발명의 상기 첫 번째 또는 두 번째 양상에 따른 복합재료의 제조방법 또는 복합재료성형물의 제조방법에 있어서, 축방향 가열압착처리는 250 내지 600°C의 온도범위내에서 수행하는 것을 특징으로 한다.

[13] 본 발명의 상기 첫 번째 또는 두 번째 양상에 따른 복합재료의 제조방법 또는 복합재료성형물의 제조방법에 있어서, 축방향 가열압착처리는 200 내지 1,000kg/cm²의 압력범위내에서 수행하는 것을 특징으로 한다.

[14] 본 발명의 상기 첫 번째 또는 두 번째 양상에 따른 복합재료의 제조방법 또는 복합재료성형물의 제조방법에 있어서, 축방향 가열압착처리는 10분 내지 3시간의 가압시간범위내에서 수행하는 것을 특징으로 한다.

[15] 본 발명의 상기 첫 번째 또는 두 번째 양상에 따른 복합재료의 제조방법 또는 복합재료성형물의 제조방법에 있어서, 축방향 가열압착처리는 10⁻¹ Torr 이하의 감압분위기에서 수행하는 것을 특징으로 한다.

[16] 상기 [1]항에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서, 중간층을 삽입함이 없이 직접 클래딩하기 위한 축방향 가열압착처리는 온도범위 450 내지 600°C, 압력 400kg/cm² 이상 그리고 30분 이상의 시간 조건하에서 수행하는 것을 특징으로 한다.

[17] 상기 [2] 또는 [3]항에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서, 축방향 가열압착에 의한 클래딩처리는, 온도범위 250 내지 450°C, 압력 250kg/cm² 이상 그리고 30분 이상의 시간 조건하에서 수행하는 것을 특징으로 한다.

[18] 상기 [2] 또는 [3]항에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서, 상기 판의 표면상에는 금속도금법에 의해 5 내지 20μm두께로 금속층을 형성하고, 그 결과 얻어진 판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩처리 하는 것을 특징으로 한다.

[19] 상기 [9]항에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서, 이형성 재료의 두께는 3mm 이하인 것을 특징으로 한다.

[20] 상기 [9]항에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서, 이형성재료의 형상은, 시트, 박판, 편물, 천 또는 분말인 것을 특징으로 한다.

[21] 상기 [9]항에 따른 복합재료의 제조방법에 있어서, 이형성 재료는 몰리브덴, 텅스텐, 알루마이트, 카본 및 세라믹스(알루미나, 지르코니아 및 질화규소 등) 중 적어도 1종류로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[22] 본 발명의 상기 첫 번째 또는 두 번째 양상에 따른 복합재료의 제조방법 또는 복합재료성형물의 제조방법에 있어서, 축방향 가열압착에 이용되는 프레스 성형조립체는 철계 합금, 세라믹화합물 또는 카본으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[23] 본 발명의 상기 첫 번째 또는 두 번째 양상에 따른 복합재료의 제조방법 또는 복합재료성형물의 제조방법에 있어서, 복합재료는 폭 5mm당 3kg 이상의 클래드강도를 지니는 것을 특징으로 한다.

[24] 상기 [11]항에 따른 복합재료성형물의 제조방법에 있어서, 자성금속판은 페라이트계 스테인레스강판인 것을 특징으로 한다.

[25] 상기 [11]항에 따른 복합재료성형물의 제조방법에 있어서, 알루미늄합금판은 Mg-Mn계 알루미늄합금판인 것을 특징으로 한다.

[26] 상기 [11]항에 따른 복합재료성형물의 제조방법에 있어서, 복합재료성형물은, 자성금속판과 대향하는 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 표면상에 불소수지코팅막을 지닌 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 예를 들면 전자쿠커의 경우, 철 또는 스테인레스강 등의 자성금속판은 용기의 외부면 재료로서 그리고 유도가열의 발열층으로서 사용된다.

또, 알루미늄 또는 알루미늄합금판은 용기의 내부면 재료로서 그리고 상기 발열층으로부터 나온 열을 확산시키기 위한 우수한 열전도층으로서 사용된다.

자성금속판의 두께는 일반적으로는 0.1mm 이상, 바람직하게는 0.5 내지 0.6mm이다. 또, 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 두께는 일반적으로는 0.5 내지 3.0mm 바람직하게는 1.0 내지 2.0mm이다.

용기의 내부면, 즉 자성금속판과 대향하는 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 표면에는, 밥알 등의 음식물이 부착하는 것을 방지하기 위하여 불소수지를 코팅해도 된다.

불소수지의 코팅방법 및 재료는 특히 제한되지 않으며, 예를 들면 일본국 특개평 3-77184호 공보에 개시된 종래의 기술을 본 발명에 적용시킬 수 있다.

알루미늄 또는 알루미늄합금판상에 코팅되는 불소수지의 조성은 특별히 한정되는 것은 아니다. 이 불소수지의 예로서는, 폴리테트라플루오로에틸렌수지, 테트라플루오로 에틸렌-퍼플루오로알킬 비닐에테르공중합체 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 또 불소수지층은 단층구조이어도 되고 다층구조이어도 된다. 알루미늄 또는 알루미늄합금판상에는 불소수지를 코팅하기 전에, 공지의 프라이머층을 형성해도 된다. 또한, 불소수지가 피복될 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 표면에는 전기화학적 에칭 또는 블라스팅 등의 표면처리를 시행해도 된다.

본 발명에 의하면, 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 클래딩처리는, 종래의 등방성 가열압착법 대신에 축방향 가열압착법에 의해 수행한다.

축방향 가열압착자체는 공지된 방법이다. 종래의 축방향 가열압착법에 있어서는, 몰드와 스템프로 이루어진 성형조립체에 세라믹화합물 등의 분말재료를 넣는 동시에 가열로와 오일프레스가 장착된 장치를 이용해서 상기 분말에 열과 축방향압력을 가해서 고밀도로 소성한다. 본 발명의 일실시예에 있어서는, 종래의 방법의 경우에 있어서 분말재료가 배치되는 몰드내에 판(예를 들면, 자성금속판 및 알루미늄 또는 알루미늄합금판)과, 필요한 경우, 이형성 재료를 복수층 적층하고, 이와 같이 해서 얻어진 적층체를 축방향 가열압착에 의해 클래딩처리한다.

본 발명의 축방향 가열압착법의 가락도가 제3도에 도시되어 있다. 제3도에 있어서, (21)은 상기 각 판과 이형성 재료의 적층체, (23)는 로(炉), (23)은 히터, (24)는 몰드, (25)는 스템프, (26)은 오일프레스장치, (27)은 진공펌프, (28)은 열전쌍, (29)는 단열재이다.

본 발명의 축방향 가열압착방법에 의하면, 캡슐을 사용할 필요가 없고 또 성형조립체를 반복해서 사용할 수 있다는 장점외에, 고압가스를 사용하지 않으므로 설비 및 운전비가 저렴하다. 또, 종래의 가스압에 의한 압축기를 이용하는 방법에 비해서, 본 발명에 있어서는 오일펌프를 이용함으로써 가압과 감압을 신속하게 할 수 있으며, 그 사이클 타임도 단축할 수 있다. 또한 본 발명의 발명자들은, 이와 같은 단순하고 용이한 축방향 가열압착에 의해서도 실용적으로 충분한 클래드 강도를 얻는 동시에 클래드금속간의 확산 또는 중간금속층을 개재한 확산이 가능하다는 것을 발견하였다.

또, 본 발명자들은, 판두께의 감소가 거의 일어나지 않아, 판두께의 편차가 현저하게 작으며, 이물의 점착 및 흡집의 발생도 일어나지 않고, 또 클래드강도가 균일하고 현저하게 높기 때문에, 그 결과 얻어지는 판은 프레스가공에 잘 견딜 수 있다는 것을 알게 되었다.

축방향 가열압착시의 분위기에 관해서는, 클래딩계면에 대한 가스분자의 영향을 감소시킴으로써 클래드금속간의 확산을 향상시킨다는 견지에서, 상기 축방향 가열압착처리는 공기중 또는 Ar, N₂, He 또는 CO₂ 등의 비산화성 가스 분위기 중에서 수행하면 되나, 바람직하게는 10⁻¹Torr 이하, 보다. 바람직하게는 10⁻²Torr 이하에서 행하면 된다. 가능한 한 진공도를 증가시키는 것이 바람직하나, 본 발명자들은 경제성의 관점에서 회전식 펌프를 이용해서 쉽게 얻을 수 있는 10⁻²Torr 부근의 진공도에서 실용적으로 우수한 접착강도를 얻을 수 있다는 것을 알게 되었다.

또, 축방향 가열압착처리는 250 내지 670°C의 온도에서 행하는 것이 바람직하다. 온도가 250°C 미만인 경우에는, 클래드금속간 또는 중간금속층의 금속원자의 확산이 불충분하게 되는 경향이 있으므로, 그 결과 클래드강도가 부족하게 된다. 또 온도가 600°C보다 높을 경우에는, 알루미늄 또는 알루미늄합금판중

에서 결정입자가 성장하게 되는 경향이 있고, 그 결과, 드로잉공정중에 표면이 거칠게 되거나 강도가 저감되는 등의 문제점을 초래하게 된다.

중간층을 삽입하지 않고 축방향 가열압착에 의해 금속판의 클래딩을 직접 수행할 때에는, 온도범위 450 내지 600°C, 압력 400kg/cm² 이상에서 30분 이상 축방향 가열압착을 실행하는 것이 바람직하다. 또, Al원자와 Fe, Ni 및 Cr원자간의 상호 확산을 위해서는 보다 고온, 고압인 것이 바람직하며, 그 이유는, 알루미늄 또는 알루미늄합금판과 지성금속판상에 표면산화층을 개재해서 확산이 일어날 필요가 있기 때문이다.

또 중간층으로서 Cu, Ni, Al, Ag, 땴납, Sn 및 이들의 합금 등의 금속층을 삽입해서, 축방향 가열압착에 의한 금속판의 클래딩을 수행할 경우에는, 온도범위 250 내지 450°C, 압력 250kg/cm² 이상에서 30분 이상 축방향 가열압착을 실행하는 것이 바람직하다. 또한, Cu, Ni Al, Ag, 땴납, Sn 및 이들의 합금 등의 금속층을, 상기 표면면상에 금속도금 등의 수법에 의해 코팅한 후 축방향 가열압착을 수행할 경우에는, 금속층은, 비교적 저온 저압 조건하에서 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판 양쪽에 확산됨으로써 바인더로서 작용할 수 있다는 것을 고려해야 한다. 따라서, 온도가 너무 높으면, 금속층이 과잉확산에 의해 사라져버려, 클래드강도의 저하를 초래하고, 또한 금속사이에 깨지기 쉬운 화합물이 생성되어 바람직하지 않다.

본 발명에 따른 축방향 가열압착에 의해 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판으로부터 생성된 클래드재료를 조리기구 등에 적용할 때에는, 표면에 불소수지층을 코팅해서 미리 준비한 알루미늄 또는 알루미늄합금판과 자성금속판에 축방향 가열압착처리를 시행함으로써, 자성금속판, 알루미늄 또는 알루미늄합금판 및 불소수지층으로 이루어진 3층형 복합재료를 직접 생산할 수 있다.

이와 같은 본 발명의 형태에 있어서는, 가압온도를 낮은 레벨로 설정함으로써 불소수지의 열화를 방지하는 것이 필요하다. 이 때문에, 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판사이에 금속층을 삽입하는 것이 바람직하다. 또, 낮은 가압온도때문에, 자성금속판에 불소수지가 부착되는 것을 방지함과 동시에 불소수지의 표면상에 거친 반점이 형성되는 것을 방지할 목적으로 이형성 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이형성 재료로서는, 알루미늄박판 또는 호일 등과 같이 알루미늄 또는 알루미늄합금판과 동등 또는 그 이하의 녹는 점을 지닌 재료를 사용하면 된다. 이 경우에는, 축방향 가열압착은 450°C 이하의 온도에서 수행하는 것이 바람직하다. 온도가 450°C보다 높을 경우에는, 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 표면에 코팅된 불소수지가 열화될 염려가 있다.

전술한 바와 같이 다른 조건에 따라 축방향 가열압착에 적합한 압력이 변화한다고 하더라도, 압력은 200kg/cm² 이상 1,000kg/cm² 미만인 것이 바람직하다. 압력이 상기 범위보다 낮으면, 충분한 확산을 얻는데 시간이 너무 오래 걸려 비경제적인 반면, 상기 범위보다 높으면 비경제적인 장비를 필요로 함과 동시에, 이러한 높은 압력은 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 불필요한 변형(두께의 감소)을 초래하기 때문에 그 결과 얻어진 생성물을 성형조립체로부터 빼내기가 어렵다고 하는 문제점이 생긴다.

본 발명에 따른 축방향 가열압착에 의한 클래드강도의 특징적인 이점은, 조건이 최적화된 경우 중간층의 존재 유무에 관계없이 실용적인 클래드강도를 얻을 수 있다는 점이다. 중간층을 사용할 경우에는, 클래딩조건을 저온·저압쪽으로 변화시킬 수 있는 동시에 최적조건하에서 클래드강도가 현저하게 증가된다고 하는 효과면에서 유리하다. 이러한 관점에서 중간층의 재료를 선택하는 것이 중요하다.

본 발명자들은 각종 중간층의 재료를 검토해본 결과, 그러한 재료로서는 Cu, Ni, Al, Ag, 땴납, Sn 등이 유용하다는 것을 알게 되었다. 이들 금속의 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판에 대한 확산계수는 완전히 문헌에 보고되어 있지 않으나, 이들 각 금속은, 자성금속판과 알루미늄합금판과 동일 또는 그 중간의 녹는점을 지닌 것은 명백하다. 여기서 “동일” 이란, 자성금속판상에 알루미늄 또는 알루미늄합금층을 형성한 후에 클래딩을 수행하는 것을 의미한다.

또, 열팽창계수의 관점에서 중간층의 일치는 중요한 인자이다. 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 열팽창계수는 서로 상당히 다른 즉 거의 2배이다. 따라서, 이들 판을 고온에서 클래딩하더라도, 냉각시 계면에서 응력이 발생하기 때문에 분리되는 경향이 있다. 상기 각 중간층금속은 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 열팽창계수의 중간의 열팽창계수를 지니므로, 계면에서의 이들 금속의 존재는, 계면응력의 보상면에서 유효하고 또 축방향 가열압착에 의한 클래드 강도의 향상이란 면에서 유효한 것으로 여겨진다.

중간층이 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 중간의 열팽창계수를 지니는 것이 필수는 아니다. 즉, 중간층의 열팽창계수가 자성금속판 또는 알루미늄 또는 알루미늄합금판과 거의 동일한 경우에도, 본 발명의 우수한 효과를 달성할 수 있다.

중간금속층은 알루미늄 또는 알루미늄합금으로 이루어져 있어도 되나, 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판과는 다른 재료이어야만 한다.

미리 판의 표면상에 중간금속층을 형성할 때에는, 화염분사법, 용융금속침지법 등 뿐만 아니라, 진공퇴적법, 이온퇴적법 또는 스퍼터링법 등의 건식법 또는, 금속도금법, 패이스트도포법 등의 습식법으로 수행해도 된다. 금속도금법에 의해서는, Cu, Ni 또는 Ag등의 금속을 비교적 저렴하게 수 μm 내지 수십 μm 두께의 코팅막으로 형성할 수 있다. 또, 진공퇴적법 또는 이온퇴적법 등의 건식법에 의해서는, Al, Cu, Ni 또는 Ag 등의 금속을 오염의 문제를 일으킴이 없이 순도 및 부착성이 우수한 코팅막(두께 수 μm 내지 수십 μm)으로 형성할 수 있다. 또한 화염분사법, 용융금속침지법 등의 경우와 같이 판의 표면에 용융금속을 부착시킴으로써 비교적 두꺼운 코팅막을 형성하는 것이 가능하다.

상기 코팅법에 관계없이, 중간금속층을 형성할 경우, 미리 수세 등의 세정수단에 의해 판의 코팅막형성면으로부터 불순물을 제거하는 것이 부착성을 향상시키는데 유효하다. 예를 들면, 금속도금법의 경우, 판표면으로부터 산화물을 제거하기 위한 전처리를 이용하는 것이 바람직하다. 퇴적법의 경우에는, 글로방전 등에 의해 미리 판표면을 세정하는 것이 바람직하다.

또, 샌드블라스트 등의 적절한 수단에 의해 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판 중 어느 한 쪽 표면 또는 각각의 표면의 조도를 증가시키는 것이 유효하다. 이와 같이 표면조도를 증가시키는 것은, 중간층의 부착성을 향상시키고, 또는 중간층을 형성하지 않고 직접 클래딩할 경우에도 클래드강도를 향상시키는데 유효하다. 이러한 효과는, 축방향 가열압착시에 중간층 및/또는 대응하는 클래드판의 맞물림(고착효과) 및 표면세정의 결과로서 간주된다.

판표면상에 중간층을 피복하는 상기 방법 대신에, 철 또는 스테인레스강 등의 자성금속판상에 중간층으로서 사용될 금속박층을 미리 동시압연법에 의해 클래딩해도 된다. 예를 들면 Cu/스테인레스강 등의 클래드재료는 동시 압연에 의해 제품화되어 시판되고 있으므로, 디스크형상으로 압형된 이러한 클래드재료에, 금속 도금공정, 퇴적공정 등을 시행하지 않고 직접 축방향 가열압착을 시행할 수도 있다.

중간층의 형성방법 및 그의 두께는 전술한 실시예로 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 중간층은, 중착법에 의해 형성된 박층(두께는 일반적으로는 10 μm 이하, 바람직하게는 1 μm 이하), 금속도금법에 의해 형성된 박층(두께는 일반적으로는 37 μm 이하, 바람직하게는 5 내지 20 μm), 페이스트코팅법에 의해 형성된 후 막층(두께는 일반적으로는 100 μm 이하, 바람직하게는 30 내지 50 μm) 및 호일(두께는 150 μm 이하, 바람직하게는 50 μm 정도) 또는 금속박판(두께는 150 μm 이상) 등의 박판이어도 된다.

본 발명에 있어서, 중간층은 금속도금법으로 형성하는 것이 바람직하며, 또 Ni 하부도금층을 지닌 Cu도금층으로 구성하는 것이 바람직하다.

또, 본 발명의 발명자들은, 축방향 가열압착에 의한 클래딩법을 저렴하고 유효한 대규모의 생산공정에 적용하는 수단으로서는 이하의 방법이 효과적이라는 것을 알게 되었다.

즉, 축방향 가열압착에 의해 클래딩을 수행할 때, 자성금속판 1매와 알루미늄 또는 알루미늄합금판 1매를 서로 중첩한 것을 복합단위체로 사용하고, 상기 복수개의 복합단위체를, 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판중의 어느 한 쪽보다 높은 녹는 점을 지닌 이형성 재료를 개재해서 서로 중첩하여 적층한 후, 이와 같이 해서 얻은 적층판을 적절한 몰드내에서 축방향 가열압착한다. 이형성 재료의 녹는 점이 높다라는 것은, 확산계수가 작다는 것을 의미한다. 이와 같이 확산계수가 작은 재료는, 축방향 가열압착에 의한 처리시 자성금속판 혹은 알루미늄 또는 알루미늄합금판과 반응하지 않으므로, 이형성 재료로서 유효하게 작용할 수 있다. 전술한 방법에 의하면, 이형성 재료가 존재하기 때문에 복수개의 복합단위체를 각각 복합단위체의 클래드판으로 제작하는 것이 가능하다.

이형성 재료의 예로서는, 세라믹시트(예를 들면 알루미니시트), 카본시트 등의 시트형상 재료, 글라스직물 등의 편물재료, 천형상재료 및 분말재료 등을 들 수 있다. 또, 이형성 재료로서는 Mo(몰리브덴), W(텅스텐), 알루마이트, 카본 또는 세라믹스(알루미나, 지르코니아 또는 질화규소)로 이루어진 재료가 유용하다.

이형성 재료의 두께는 일반적으로는 3mm 이하, 바람직하게는 2mm 이하이다. 이형성 재료는 가능한 한 얇게 해야만 하나, 내구성이 풍부해야만 한다. 이형성 재료가 두꺼우면, 몰드내에서 적층될 복합단위체의 수가 감소되므로 경제성의 관점에서 바람직하지 않다. 또, 이형성 재료가 너무 얇거나 강도가 낮으면, 반복해서 사용할 수 없으므로 경제성의 관점에서 바람직하지 않다.

판의 한쪽 표면에 중간금속층을 형성한 경우, 1매의 자성금속판과 1매의 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 복합단위체로서 사용하여, 상기 두판 사이에 중간층이 삽입되도록 서로 적층할 수 있다. 이 때, 비교적 저온(250 내지 400°C)에서 축방향 가열압착을 수행할 경우 이형성 재료가 없더라도 상기 복수개의 복합단위체를 각각의 복합단위체의 클래드판으로 제작하는 것이 가능하다.

알루미늄 또는 알루미늄 합금판을 불소수지로 코팅해도 된다. 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 불소수지로 코팅한 경우, 이형성 재료의 부재에 의한 불소수지층과 자성금속판과의 직접 접촉은, 축방향 가열압착 조건에 따라, 불소수지층과 자성금속판간의 강력한 접착 또는 이형시 불소수지층의 표면에의 거친 반점의 형성 등의 문제를 일으키므로, 대부분의 경우 이형성 재료를 사용하는 것이 바람직하다.

축방향 가열압착시 사용하는 프레스성형조립체의 몰드는, 이 몰드내에 적층된 판과 이형성 재료가 가압시 부서지는 것을 방지하는 가이드로서 기능한다. 또, 상하부스탬프는 유압실린더의 고압을 판에 전달한다. 이것 때문에, 이들 스템프는 철계 내열성 합금, 세라믹스, 카본 등의 고온 고압에 견디는 재료로 이루어져야만 한다.

본 발명에 따른 축방향 가열압착에 의해 얻어지는 복합판의 최적클래드강도는, 복합판의 용도의 필요한 특성 등에 따라 선택될 수 있다. 일반적으로 후처리 공정에서 딥드로잉가공을 필요로 하는 전자쿠커에 적용할 경우에는, 거의 박리 등의 문제를 일으키지 않는 최소클래드강도는, 폭 5mm의 복합판의 박리강도로서 3kg 이상이다.

본 발명에 의하면, 전자유도가열에 의한 열의 발생은, 자성금속판으로서 페리아트스테인레스강판을 사용함으로써 얻을 수 있으므로, 이와 같이 해서 얻은 복합재료는 전자가열식 밥솥의 내부용기 또는 전자쿠커의 용기에 적용할 수 있다.

또, 본 발명에 의하면, 알루미늄합금판으로서 Ag-Mn계 알루미늄합금판을 이용할 경우 우수한 내식성을 지닌 용기를 얻을 수 있다.

이하, 본 발명을 다.음의 실시예에 의해 설명하나, 이들 실시예는 단지 예시용에 불과하며 본 발명의 범위를 한정하는 것으로 간주되는 것은 아니다.

제1도는 본 발명의 실시예 1 내지 35의 설명에 이용하기 위한 개략수직정면도이다. 제1도에 있어서, (1)은 철 또는 스테인레스강 등의 자성금속판, (2)는 알루미늄 또는 알루미늄합금판, (3)은 상기 자성금속, 알루미늄 및 알루미늄합금보다 높은 녹는 점을 지닌 이형성 재료, (4)는 몰드, (5)는 스템프이다. 몰드(4)와 스템프(5)는 축방향 가열압착에 사용되는 성형조립체를 구성한다.

제2도는 본 발명의 실시예 36 내지 61의 설명에 이용하기 위한 개략수직정면도이다. 제2도에 있어서,

(11)은 철 또는 스테인레스강 등의 자성금속판(12)는 금속층, (13)은 알루미늄 또는 알루미늄합금판, (14)는 불소수지, (15)는 이형성 재료, (16)은 롤드, (17)은 스템프이다. 상기 롤드(16)와 스템프(17)는 축방향 가열압착에 사용되는 성형조립체를 구성한다.

[실시예 1]

제1도에 도시한 알루미늄판(2)으로서는, 두께 1.5mm, 직경 425mm를 지닌 JIS 3004 알루미늄합금, MG-110(스미도모경금속(주)제품; Mg 0.6 내지 0.8%, Mn 0.9 내지 1.1% 함유)의 원형판을 사용하고, 스테인레스강판(1)으로서는, 두께 0.5mm, 직경 425mm를 지닌 SUS 430의 원형판을 사용하였다. 이들 판(각각 10매)의 표면을 알칼리세정한 후, 상호 중첩하였다. 이형성 재료로서의 카본시트(3)를, 알루미늄판 1매와 스테인레스강판 1매로 이루어진, 복합판재의 단위체로서 사용되는 각 복합단위체사이에 삽입하였다.

이 결과 얻어진 1세트의 적층판을 롤드속에 넣고, 스템프를 배치한 후, 이 성형조립체를 축방향 가열압착 장치의 진공로속에 넣었다. 5×10^{-2} Torr의 진공도하에서 상기 로내의 온도를 500°C까지 올리고, 로내의 압력을 유압계를 이용해서 500kg/cm^2 까지 올리고, 이들 조건을 2시간동안 유지한 후, 압력을 해제하고 냉각하였다. 이와 같이 해서, 알루미늄/스테인레스강클래드판을 얻었다.

이 때 얻어진 알루미늄/스테인레스강클래드판의 클래드강도는 폭 5mm 당 3 내지 7kg임이 판명되었으며, 종래의 압연법에 의해 얻어진 클래드재료의 경우와 달리, 클래드강도가 부분적으로 감소된 영역이 없이 균일하고 안정적이었다. 각 클래드판의 두께는 2mm이며, 클래딩에 의한 두께의 변화는 없었다. 또, 이를의 부착이나 흡집의 형성 등도 발견되지 않았다.

그 후, 클래드판의 알루미늄쪽 표면을 염화나트륨수용액속에서 전기량 20콜롬/7cm²에서 전해에칭하여, 이 알루미늄표면상에 미소요철을 형성하고, 이 면에 불소수지의 에멀션을 도포해서 불소수지층을 코팅하였다. 이와 같이 해서 얻은 코팅판을, 오일프레스에 의해서 깊이 146mm, 내부직경 221mm를 지닌 밥솥의 내부용기의 형상으로 형성하여 본 발명에 의한 용기를 얻었다. 이 용기는 파손, 주름 등의 발생은 보이지 않았다.

[실시예 2 내지 35]

판에 각종 표면처리를 시행하거나 또는 축방향 가열압착시의 온도, 압력 및 시간조건을 변화시킨 점을 제외하고 상기 실시예 1과 마찬가지의 처리를 반복하고, 그 결과 얻어진 생성물의 클래드강도 및 딥드로잉 특성을 평가하였다. 이들 결과를 실시예 1의 결과와 함께 하기의 표 1, 2 및 3에 표시하였다.

[표 1]

실시예 번호	자성금속판			알루미늄(합금)판			이형성재료			축방향 가열압착				
	재료	두께 (mm)	표면처리	재료	두께 (mm)	표면처리	재료	두께 (mm)	온도 (°C)	압력 (kg/cm ²)	시간 (hr)	롤래드강도 (kg/5㎟)	딥드로잉 (%)	
1	SUS 430	0.5	세정판	MG 110	1.5	세정판	카본판	3	500	500	2.0	3 ~ 7	++	
2	"	"	"	"	"	"	"	"	525	"	1.0	3 ~ 8	++	
3	"	"	"	"	"	"	"	"	475	"	3.0	3 ~ 10	++	
4	"	"	"	"	"	"	"	"	525	"	0.5	1 ~ 3	+	
5	"	"	"	"	"	"	"	"	500	300	1.5	2.5 ~ 6	+	
6	"	"	Ni 도금, 5 μm	"	"	Cu 도금, 5 μm	"	"	450	500	1.0	7 ~ 10	+++	
7	"	"	"	"	"	"	"	"	450	"	2.0	4 ~ 5	++	
8	"	"	"	"	"	"	"	"	425	"	1.0	5 ~ 8	++	
9	"	"	"	"	"	"	"	"	425	"	0.5	4 ~ 7	++	
10	"	"	"	"	"	"	"	"	400	400	2.0	5 ~ 7	++	
11	"	"	Cu 도금, 7 μm	"	"	Cu 도금, 7 μm	"	"	450	500	1.0	15 ~ 30	+++	
12	"	"	"	"	"	"	"	"	425	"	2.0	10 ~ 20	+++	
13	"	"	"	"	"	"	"	"	400	"	1.0	7 ~ 15	+++	

(*): +++: 우수, ++: 매우 양호, +: 양호

[표 2]

실시예 번호	작성금속판				알루미늄(합금)판				이형성재료		축방향 가열압착			
	재료	두께 (mm)	표면처리	재료	두께 (mm)	표면처리	재료	두께 (mm)	온도 (°C)	압력 (kg/cm²)	시간 (hr)	클래드강도 (kg/5mm)	딥도포인 (%)	
14	SUS 430	0.5	Cu 도금, 7 μm	MG 110	1.5	Cu 도금, 7 μm	카본판	3	375	500	2.0	5 - 10	++	
15	"	"	"	"	"	"	사용안함	-	350	400	3.0	4 - 7	++	
16	"	"	Ni 도금, Al pure	"	"	세정판	카본판	3	500	500	3.0	6 - 20	+++	
17	"	"	"	"	"	"	"	"	475	"	2.0	3 - 6	++	
18	"	"	"	"	"	"	"	"	500	"	1.0	2 - 5	++	
19	"	"	Ag 도금, 5 μm	MG 110	"	Cu 도금, 5 μm	"	"	450	350	1.0	5 - 8	++	
20	"	"	"	"	"	"	"	"	400	300	1.0	4 - 7	++	
21	"	"	Al 이온 퇴적, 13 μm	"	"	세정판	"	"	500	500	2	13 - 18	+++	
22	"	"	"	"	Cu 도금, 5 μm	"	"	"	450	500	2	10 - 16	+++	
23	"	"	Al 퇴적, 5 μm	"	"	세정판	"	"	500	"	"	10 - 16	++	
24	"	"	"	"	Cu 도금, 5 μm	"	"	"	450	"	2	10 - 16	++	

(*) : +++; 우수, ++; 매우 양호, +; 양호

[표 3]

실시예 번호	작성금속판				알루미늄(합금)판				이형성재료		축방향 가열압착			
	재료	두께 (mm)	표면처리	재료	두께 (mm)	표면처리	재료	두께 (mm)	온도 (°C)	압력 (kg/cm²)	시간 (hr)	클래드강도 (kg/5mm)	딥도포인 (%)	
25	철 430	0.5	용융 Al 침지, 20 μm	MG 110	1.5	세정판	카본판	3	500	500	2	5 - 8	++	
26	"	"	"	Cu 도금, 5 μm	"	"	"	"	450	"	"	3 - 7	++	
27	SUS 430	"	샌드 블라스트	"	"	세정판	"	"	500	"	"	5 - 10	++	
28	"	"	"	"	"	샌드 블라스트	"	"	"	"	"	6 - 11	++	
29	"	"	세정판	"	"	세정판	"	"	700	"	"	7 - 12	+++	
30	"	"	"	"	"	"	"	"	800	"	"	8 - 14	++	
31	"	"	"	"	"	"	카본시트	0.5	"	500	"	3 - 7	++	
32	"	"	"	"	"	"	지름코 니아판	1.5	"	"	"	3 - 7	++	
33	"	"	Ni 도금, 5 μm	"	Cu 도금, 5 μm	"	Mn 판	0.2	450	400	1	7 - 10	++	
34	"	"	Cu 도금, 5 μm	"	"	"	W 판	0.15	"	"	"	14 - 28	+++	
35	"	"	"	"	"	"	알루미늄판	0.4	400	500	"	13 - 26	+++	

(*) : +++; 우수, ++; 매우 양호, +; 양호

[실시예 36]

제2도에 도시한 알루미늄판(13)으로서는, 두께 1.5mm, 직경 360mm를 지닌 JIS 3004 알루미늄합금, MG-110(스미도모경금속(주)제품; Mn 0.6 내지 0.8%, Mn 0.9 내지 1.1% 함유)의 원형판을 사용하고, 이 알루미늄판의 한쪽 표면을 염화나트륨수용액속에서 전기량 20 쿨롱/cm²에서 전해에칭하여, 이 표면상에 미소요철을 형성하고, 이 면에 불소수지의 에멀션을 도포해서 불소수지층(14)을 코팅하였다. 스테인레스강판(11)으로서는 두께 0.5mm, 직경 370mm를 지닌 SUS 430의 원형판을 사용하고, 이 스테인레스강판의 클래드될 표면상에 Cu로 이루어진 금속층(12)을 형성하였다. 이와 같이 처리된 판(각각 10매씩)을 이형성 재료를 개재해서 서로 중첩하였다.

이와 같이 해서 얻은 1세트의 적층판을 카본으로 이루어진 성형조립체의 몰드속에 넣고, 스템프를 배치한 후, 이 성형조립체를 축방향 가열압착장치의 진공로 속에 넣었다. 2 × 10⁻⁴ Torr의 진공도하에서, 상기로의 온도를 400°C까지 올리고 로내의 압력을 유압계를 이용해서 344kg/cm²까지 올리고, 이를 조건을 2시간 동안 유지한 후, 압력을 해제하고 냉각하였다. 이와 같이 해서 알루미늄/스테인레스 강 클래드판을 얻었다.

이 때 얻어진 알루미늄/스테인레스강 클래드판의 클래드강도는 폭 5mm 당 6 내지 8kg임이 판명되었으며, 통상의 압연법에 의해 얻어진 클래드재료의 경우와 달리, 클래드강도가 부분적으로 감소된 영역이 없이 균일하고 안정적이었다. 각 클래드판의 두께는 2.0mm였으며, 클래딩에 의한 두께의 변화는 없었다. 또,

이들의 부착이나 흡집의 형성 등도 발견되지 않았다.

상기 클래드판을, 오일프레스에 의해서 밥솥의 내부용기의 형상으로 형성하여, 본 발명에 의한 용기를 얻었다. 이 용기는 파손, 주름 등의 발생은 보이지 않았다.

[실시예 37 내지 61]

판에 각종 표면처리를 시행하거나 또는 축방향 가열압착의 온도, 압력 및 시간조건을 변화시킨 점을 제외하고 상기 실시예 36과 마찬가지의 처리를 반복하고, 그 결과 얻어진 생성물의 클래드강도 및 딥드로잉 특성을 평가하였다. 이들 결과를 실시예 36의 결과와 함께 하기의 표 4, 5 및 6에 표시하였다.

[표 4]

실시예 번호	작성금속판				알루미늄(합금)판				이형성재료		축방향 가열압착			
	재료	두께 (μm)	표면처리	재료	두께 (μm)	표면처리	재료	두께 (μm)	온도 ($^{\circ}\text{C}$)	압력 (kN/cm^2)	시간 (hr)	클래드강도 ($\text{kg}/5\text{mm}$)	딥드로잉 (**)	
36 SUS 430	0.5 Cu 도금, 5 μm	MG 110	1.5 Cu 도금, 5 μm	Al 호일	0.04	400	344	2	6 - 8	++				
37 "	"	"	"	"	"	"	"	"	425	"	"	6 - 8	++	
38 "	"	"	"	"	"	"	"	"	450	"	"	3 - 6	+	
39 "	"	"	"	"	"	"	"	"	350	"	"	5 - 7	++	
40 "	"	"	"	"	"	"	"	"	300	"	"	3 - 6	+	
41 "	"	"	"	"	"	"	"	"	400	400	"	7 - 9	++	
42 "	"	"	"	"	"	"	"	"	800	"	"	9 - 12	++	
43 "	"	"	"	"	"	"	"	"	400	1	6 - 8	++		
44 "	"	"	"	"	"	"	"	"	500	0.5	4 - 7	+		

(*) : 알루미늄(합금)판의 한쪽면에 이미 볼소수지층이 코팅되어 있음

(**): ++; 우수, +; 양호

[표 5]

실시예 번호	작성금속판				알루미늄(합금)판				이형성재료		축방향 가열압착			
	재료	두께 (μm)	표면처리	재료	두께 (μm)	표면처리	재료	두께 (μm)	온도 ($^{\circ}\text{C}$)	압력 (kN/cm^2)	시간 (hr)	클래드강도 ($\text{kg}/5\text{mm}$)	딥드로잉 (**)	
45 SUS 430	0.5 Cu 도금, 5 μm	MG 110	1.5 Cu 판, 5 μm	Al 호일	0.04	400	300	2	5 - 7	+				
46 "	Cu 도금, 3 μm	"	Cu 판, 3 μm	"	"	"	"	"	500	"	"	5 - 7	++	
47 "	Cu 도금, 10 μm	"	Cu 판, 10 μm	"	"	"	"	"	"	"	"	7 - 10	++	
48 "	Cu 도금, 4 μm	"	Cu 판, 7 μm	"	"	"	"	"	"	"	1	6 - 8	++	
49 "	"	"	"	"	"	Mo 판	0.2	"	"	"	"	6 - 8	++	
50 "	"	"	"	"	"	W 판	0.1	"	"	"	"	6 - 8	++	
51 "	"	"	순 수 Al	"	"	"	"	"	"	"	"	7 - 9	++	
52 "	"	"	"	"	Sn 판, 5 μm	Al 호일	0.05	325	"	1.5	5 - 7	+		
53 "	Sn 판, 4 μm	MG 110	"	"	"	"	"	"	"	"	"	6 - 8	++	

(*) : 알루미늄(합금)판의 한쪽면에 이미 볼소수지층이 코팅되어 있음

(**): ++; 우수, +; 양호

[표 6]

실시예 번호	자성금속판				알루미늄(합금)판			이형성재료		축방향 가열압착			
	재료	두께 (mm)	표면처리	(*) 재료	두께 (mm)	표면처리	재료	두께 (mm)	온도 (°C)	압력 (kg/cm²)	시간 (hr)	클래드강도 (kg/5mm)	딥드로잉 (**)
54	SUS 430	0.5	Sn 판, 4 μm	Mg 110	1.5	Ni 도금, 5 μm	SUS 판	0.01	450	500	2	5 ~ 7	+
55	"	"	Ni 판, 4 μm	"	"	Sn 도금, 5 μm	"	"	850	"	1	6 ~ 8	+
56	"	"	Al 퇴적, 10 μm	"	"	"	카본시트	0.5	400	500	2	4 ~ 6	+
57	"	"	Ag 도금, 3 μm	"	"	"	"	"	350	500	1	5 ~ 7	+
58	"	"	백합도금, 5 μm	"	"	백합도금, 5 μm	Mo 판	0.1	300	700	1	4 ~ 6	+
59	"	"	"	"	"	Sn 도금, 5 μm	"	"	350	"	"	4 ~ 7	+
60	"	"	Sn 도금, 5 μm	"	"	백합도금, 5 μm	"	"	"	"	"	3 ~ 6	+
61	"	"	Cu 도금, 5 μm	"	"	샌드볼라스트 + Cu 도금, 5 μm	"	"	400	600	2	7 ~ 10	++

(*) : 알루미늄(합금)판의 한쪽면에 이미 불소수지층이 코팅되어 있음

(**) : ++; 우수, +; 양호

[실시예 62 내지 66]

판에 각종 표면처리를 시행하거나 또는 축방향 가열압착시의 온도, 압력 및 시간조건을 변화시킨 점을 제외하고 상기 실시예 1과 마찬가지의 처리를 반복하고, 그 결과 얻어진 생성물의 클래드강도 및 딥드로잉 특성을 평가하였다. 이들 결과를 표 7에 표시하였다.

[실시예 67 내지 70]

판에 각종 표면처리를 시행하거나 또는 축방향 가열압착시의 온도, 압력 및 시간조건을 변화시킨 점을 제외하고 상기 실시예 36과 마찬가지의 처리를 반복하고, 그 결과 얻어진 생성물의 클래드강도 및 딥드로잉 특성을 평가하였다. 이들 결과를 표 7에 표시하였다.

[표 7]

실시예 번호	자성금속판				알루미늄(합금)판			이형성재료		축방향 가열압착			
	재료	두께 (mm)	표면처리	(*) 재료	두께 (mm)	표면처리	재료	두께 (mm)	온도 (°C)	압력 (kg/cm²)	시간 (hr)	클래드강도 (kg/5mm)	딥드로잉 (**)
62	SUS 430	0.5	Ni 하부 도금, 2 μm Cu 도금, 7 μm	Mg 110	1.5	Ni 하부 도금, 2 μm Cu 도금, 7 μm	카본	3	450	500	2.0	15 ~ 30	+++
63	"	"	"	"	"	"	"	"	400	"	"	12 ~ 25	+++
64	"	"	"	"	"	"	"	"	350	"	"	12 ~ 25	+++
65	"	"	"	"	"	"	"	"	300	"	"	10 ~ 20	++
66	"	"	"	"	"	"	"	"	250	"	"	1 ~ 3	+
67	"	"	"	"	"	"	Al 호일	0.1	400	"	"	12 ~ 25	+++
68	"	"	"	"	"	"	"	"	350	"	"	12 ~ 25	+++
69	"	"	"	"	"	"	"	"	300	"	"	10 ~ 20	++
70	"	"	"	"	"	"	"	"	250	"	"	1 ~ 3	+

(*) : +++; 우수, ++; 매우 양호, +; 양호

실시예 67 내지 70에 있어서, 알루미늄(합금)판의 한쪽면에는 불소수지층이 코팅되어 있음

이상 본 발명을, 상기 실시예에 있어서는 전자쿠커의 용기 및 밥솥의 내부용기에 관해서 주로 설명하였으나, 본 발명은 이들 실시예로 한정되지 않고 넓은 범위의 복합재료성형물에도 적용가능하다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 프레스성형에 의해 제조한 용기는 파손, 주름 등이 발생되지 않았으며, 복합판재도 박리를 일으키지 않았으므로, 그 결과 극히 미소한 파편결함만이 있을 뿐이었다.

또 본 발명에 의하면, 알루미늄원형판에 불소수지를 코팅하는 것은, 클래드 재료에 불소수지를 코팅하는 것보다 오히려 용이하므로, 파편결함 및 제조비용을 저감할 수 있다.

또한, 복수개의 기재복합단위체에 이형성 재료의 존재 또는 부재시에 축방향 가열압착처리할 경우, 대규

모의 생산화 및 비용의 저감화를 이룰 수 있다.

이상, 본 발명을 그의 구체적인 실시예를 참조하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 그의 정신과 범위로부터 벗어나지 않는 한 각종 변형과 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 자명하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

축방향 가열압착에 의해 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 클래딩하는 공전으로 이루어진 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 자성금속판은 철 또는 스테인레스강으로 이루어진 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 3

축방향 가열압착에 의해 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 클래딩하여 복합판재를 형성하는 공정과, 상기 복합판재에 프레스성형 및/또는 스탬핑 및 절단처리를 시행하는 공정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 복합재료성형물의 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 자성금속판이 철 또는 스테인레스강으로 이루어진 것을 특징으로 하는 복합재료성형물의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판 사이에 중간층을 삽입하지 않고 상기 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 함께 축방향 가열압착에 의해 직접 클래딩하는 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판중의 어느 한 쪽 표면 또는 각각의 표면상에, 상기 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 중간의 녹는 점, 또는 상기 자성금속판 혹은 알루미늄 또는 알루미늄합금판과 동일한 녹는 점을 지닌 금속층을 형성하고, 그후, 이와 같이 해서 얻은 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하여 해당 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판 사이에 상기 금속층이 삽입되도록 하는 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판중의 어느 한 쪽 표면 또는 각각의 표면상에, 상기 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 중간의 열팽창계수를 지닌 금속층을 형성하고, 그후, 이와 같이 해서 얻은 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하여 해당 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판 사이에 상기 금속층이 삽입되도록 하는 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 금속층은 Cu, Al, Ni, Ag, 땼납, Sn 및 이들의 합금중 적어도 1종류로 이루어진 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 금속층은 Cu, Al, Ni, Ag, 땼납, Sn 및 이들의 합금중 적어도 1종류로 이루어진 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 금속층은 Ni하부도금층을 지니는 Cu도금층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 11

제6항에 있어서, 상기 금속층은 금속도금법, 증착법, 이온퇴적법 또는 용융금속침지법에 의해 형성하는 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 12

제7항에 있어서, 상기 금속층은 금속도금법, 증착법, 이온퇴적법 또는 용융금속침지법에 의해 형성하고, 상기 금속층의 형상은 박막 또는 후막인 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 금속층은 금속도금법에 의해 형성하고, Ni하부도금층을 지니는 Cu도금층으로 이루

어진 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 14

제6항에 있어서, 상기 금속층을, 상기 자성금속판상에 동시 압연에 의해 미리 클래딩하는 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 15

제7항에 있어서, 상기 금속층을, 상기 자성금속판상에 동시압연에 의해 미리 클래딩하는 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 16

제5항에 있어서, 상기 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판중의 어느 한 쪽 또는 각각의 표면조도를 증가시켜 놓고, 그후, 상기 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하여 상기 표면조도가 증가된 면이 상기 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판 사이에 삽입되도록 하는 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 17

제6항에 있어서, 상기 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판중의 어느 한 쪽 또는 각각의 표면조도를 증가시켜 놓고, 그후, 상기 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하여 상기 표면조도가 증가된 면이 상기 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판 사이에 삽입되도록 하는 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 18

제7항에 있어서, 상기 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판중의 어느 한 쪽 또는 각각의 표면조도를 증가시켜 놓고, 그후, 상기 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하여 상기 표면조도가 증가된 면이 상기 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판 사이에 삽입되도록 하는 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 19

제3항에 있어서, 자성금속판과 알루미늄 또는 알루미늄합금판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하는 공정과; 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판의 표면에 불소수지를 코팅하는 공정과, 이와 같이 해서 얻어진 복합판재를 프레스성형 및/또는 스템핑 및 절단처리하는 공정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 복합재료 성형물의 제조방법.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 자성금속판 1매와 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판 1매를 서로 중첩한 것을 복합단위체로서 사용하고, 상기 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판중의 어느 한 쪽보다 높은 녹는점을 지닌 이형성 재료를 개재해서 상기 복합단위체를 복수개 서로 중첩하여 적층판을 형성한 후, 이 적층판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하는 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 21

제6항에 있어서, 상기 자성금속판 1매와 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판 1매를 서로 중첩한 것을 복합단위체로서 사용하고, 상기 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판중 적어도 한쪽 표면에 금속층을 형성하여, 이형성 재료를 삽입함이 없이 상기 복합단위체를 복수개 서로 중첩하여 적층판을 형성한 후, 이 적층판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하는 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 22

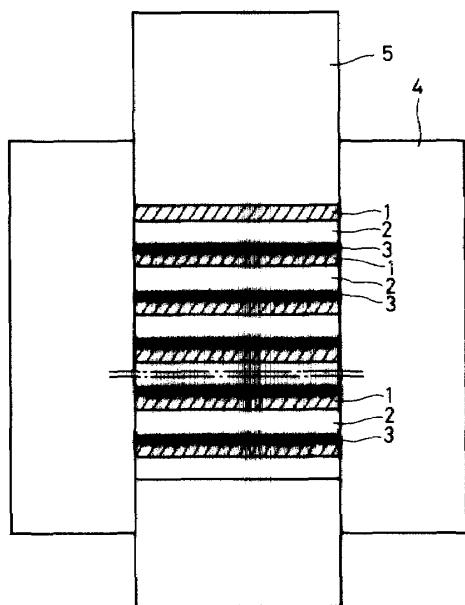
제7항에 있어서, 상기 자성금속판 1매와 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판 1매를 서로 중첩한 것을 복합단위체로서 사용하고, 상기 자성금속판과 상기 알루미늄 또는 알루미늄합금판중 적어도 한 쪽 표면에 금속층을 형성하여, 이형성 재료를 삽입함이 없이 상기 복합단위체를 복수개 서로 중첩하여 적층판을 형성한 후, 이 적층판을 축방향 가열압착에 의해 클래딩하는 것을 특징으로 하는 복합재료의 제조방법.

청구항 23

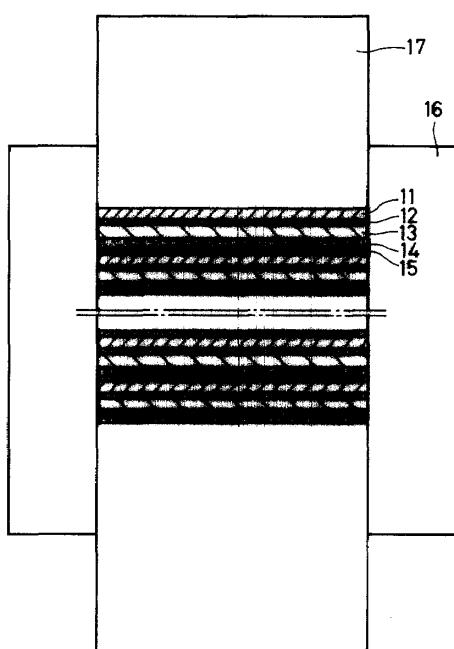
제3항에 있어서, 상기 복합재료성형물이 전자쿠커의 용기인 것을 특징으로 하는 복합재료성형물의 제조방법.

도면

도면1



도면2



도면3

