

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
B32B 5/28  
B32B 17/04  
B32B 27/32  
B32B 31/12

(45) 공고일자 1996년04월23일  
(11) 공고번호 특1996-0005298  
(24) 등록일자 1996년04월23일

(21) 출원번호	특1993-0022297	(65) 공개번호	특1994-0008869
(22) 출원일자	1993년10월26일	(43) 공개일자	1994년05월16일
(30) 우선권주장	92-288727 1992년10월27일 일본(JP) 92-310823 1992년10월27일 일본(JP)		
(71) 출원인	미쓰이도오아쓰가가쿠 가부시키가이샤 사토오 아키오 일본국 도오쿄오토 치요다쿠 가스미가세키 3쵸오메 2반 5고오		
(72) 발명자	사카이 히데오 일본국 가나가와켄 에비나시 가시와가야 967-1-616 모타이 고지로오 일본국 가나가와켄 아야세시 고조노 1431-21 기시 사토루 일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 이이지마쵸오 2882 모리타 가쓰유키 일본국 가나가와켄 가마쿠라시 다이 4-5-45 호소야마 노부유키 일본국 가나가와켄 요코하마시 호도가야쿠 가마야쵸오 217-14 다나베 히로시 일본국 가나가와켄 가마쿠라시 다이 4-5-45 이이다 슈우지 일본국 미에켄 히사이시 이나바쵸오 2472-98 나카이 기요타카 일본국 아이치켄 치타시 히나가야자 에구치 108		
(74) 대리인	임석재, 김동엽		

심사관 : 이희명 (책자공보 제4429호)

(54) 복합성형품 및 그 제조방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

복합성형품 및 그 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 적층복합성형품 및 일예를 나타내는 사시도이고,

제2도는 본 발명에 따른 적층복합성형품을 제조하는 과정에 있어서 가열·성형되어, 발포수지(發泡樹脂)로 된 심재(芯材)의 상하에 배치된 멀티레이어 보드를 나타내는 단면도이고,

제3도는 제2도에 나타난 멀티레이어보드를 심재에 밀착시킨 후, 냉각고화시켜 일체화함으로써 얻어진 복합성형품의 단면도이고,

제4도는 제3도에 나타난 복합성형품의 멀티레이어 보드와 심재의 접합부를 상세하게 나타내는 일부확대단

면도이고,

제5도는 본 발명에 의해 제조된 제2실시예에 부분구조를 나타내는 일부 파단사시도이고,

제6도는 본 발명에 의해 얻어진 제3실시예의 부분구조를 나타내는 일부 파단사시도이고,

제7도는 본 발명에 따른 제4실시예의 구성을 나타내는 횡단면도이고,

제8도는 본 발명에 따른 제5실시예의 구성을 나타내는 횡단면도이고,

제9도는 제8도에 도시한 복합성형품을 제조하기 위해 심재의 상하에 멀티레이어 보드 및 가식재(加飾材)를 배치한 상태를 나타내는 설명도이고,

제10도는 본 발명에 따른 제6실시예의 구성을 나타내는 횡단면도이고,

제11도는 제10도에 나타난 제6실시예의 접합부를 상세하게 나타내는 일부 확대단면도이고,

제12도는 본 발명에 따른 범퍼빔을 상세하게 나타내는 일부파단사시도이고,

제13도는 제12도에 나타난 범퍼의 메인빔의 제조방법을 나타내는 설명도이고,

제14도는 범퍼빔의 시험방법을 나타내는 설명도이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10,20,30,40,50,60 : 복합성형품

11, 12,21,22,31,32,41,42,51,52,61,62 : 멀티레이어 보드

13,23,33,43,53,63 : 심재

16, 66 : 접착부

54,64,65 : 가식재

71 : 메인빔

71a, 71b : 플랜지

72 : 프런트 플레이트

73 : 발포체

74 : 범퍼 스테이

75 : 충격흡수체

76 : 피복재

77 : 쿠션

78 : 철판

81, 82 : 금형

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 발포수지제의 심재 표면에 섬유보강된 열가소성수지로 된 멀티레이어 보드(Multilayer board)를 접합시켜 제조되는 복합성형품 및 그 제조방법에 관한 것이다.

복합성형품은 예를들면 공사용의 발판이나 콘크리트형틀 패달 등의 건축자재, 차량용의 내장재나 범퍼빔 그와 각종 기계부품, 산업자재 등에 사용되는 것이다.

종래 이와같은 성형품을 제조하는 방법으로서의 일반적으로 섬유보강된 수지제의 얇은 보드(board)를 겹쳐 접합시켜 제조한 멀티레이어 보드를 가열연화한 후 프레스기를 이용하여 금형내에서 높은 압력을 걸어 가압성형하는 방법이 채택되고 있다. 이들의 방법의 한 예는 『섬유보강수지 성형체의 연속부형방법 및 그 장치』라고 제목을 붙인 일본국의 미심사 특허출원공보 특개평 1-286823호에 개시되어 있다.

그러나, 이들의 공보에 개시된 성형법은 이와같은 플라스틱 보드만으로 구성되는 단순한 성형품을 제조하는 방법이며, 이들의 공보에는 그와 같은 보드와 다른 소재를 조합하여 복합성형품에 대하여는 아무것도 기재되어 있지 않다.

한편, 경량으로 구부림에 대한 강성이 높은 구조용 재료로서 발포체를 심재로 하고, 그 표면에 상기와 같은 보드를 붙여서 되는 소위 샌드위치 구조를 가진 성형품이 알려져 있다.

일반적으로 이와 같은 샌드위치 구조체와 같이 강화섬유를 포함하는 보드부분과 발포수지로 된 심재부분으로 구성되는 복합구조체를 제조하는 경우 양 부분을 따로따로 제조하여 그것들을 접착제나 열융착법에 의해 접착하거나 기계적인 패스너(festener)로 접합할 필요가 있다.

이와 같은 방법은 양자를 따로따로 제조하기 위해 금형 등의 설비비가 많아질 뿐 아니라, 공정이 복잡하기 때문에 제조 코스트가 높아지게 된다고 하는 문제가 있다.

특히 볼트 너트 등의 기계적 접합부재를 사용하는 경우는 태핑 등의 기계가공과 조립공정이 필요하기 때문에 제조시간이 많이 소요되어 코스트가 높게 될 뿐 아니라, 접합된 성형품을 구조용 골격부재로서 사용하는 경우, 볼트너트 등의 기계적 접합부분에 용력이 집중함으로 스테이(stay)나 리브(rib)를 만드는 등 여러가지 보강이 요구되는 문제가 있다.

접착제를 사용하여 화학적으로 접합하는 경우에는 심재의 외형에 맞추어 성형한 멀티레이어 보드에 접착제를 칠하여 압착하고, 접착제가 고화될 때까지 보지하는 등의 공정이 필요하기 때문에 제조에 시간이 걸리고 코스트가 높게 될 뿐 아니라 접합면에 계면박리 등의 문제가 발생되기 쉬운 문제가 있었다.

또, 특히 최근 보드와 심재에 폴리프로필렌 수지를 사용하도록 되어 있으나 양자가 공히 폴리프로필렌 수지로 제조되는 경우에는 적절한 접착제가 없다고 하는 문제가 있으며, 그 때문에 이와같은 경우에는 열용

착법으로 접착이 행하여지나 이미 형성되어 있는 플라스틱 보드를 외부에서 열판에 의해 가열하면 보드의 표면이 거칠어지게 되며, 더우기 접착이 목적으로 발포수지로 된 심재에 고온의 보드를 강압하면 심재가 눌러 찌그러지는 문제가 있다.

이 때문에 종래는 양자의 재료로서 열가소성수지가 사용되는 것이 드물며, 주로 반응형의 열경화성 수지가 사용되고 있었다. 그러나, 이 열경화성 수지를 사용하는 경우에는 대규모의 제조설비를 요하며, 코스트가 많이 드는 문제가 있다.

한편, 오늘날에는 차륜 등을 경량화하기 위해 철강제의 부품을 강화플라스틱제의 것으로 바꾸는 것을 시도하고 있으며, 예를들면 일본국 특개소 62-128732호에 개시되어 있는 것과 같이 종래 널리 사용되고 있는 스틸제의 범퍼빔이 보강을 위해 필터를 혼합한 강화 플라스틱제의 범퍼빔으로 교체되고 있다.

이 범퍼빔은 가로폭이 넓고 홈이 얇은 U자형 단면과 긴쪽방향의 가장자리를 따라 만든 플랜지부를 가진 곳의 1쌍의 홈형의 긴 빔을 강화 플라스틱으로 제조하여 그들의 플랜지부를 서로 마주보도록 하여 그 사이에 폴리프로필렌의 시트를 끼워 가열융착이나 바이브레이션 용착 또는 전자유도용착법에 의해 용착하여 단면사각형의 중공각관상(中空角管狀)의 빔으로하여, 그 정면에 발포 폴리프로필렌제의 분량만큼 두꺼운 충격흡수제를 취부하여, 그 바깥쪽을 단면 U자상의 표면재로 커버한 것이다.

이 공지의 범퍼빔은 강화플라스틱과 발포체와는 유기적 일체적으로 결합되어 있지 않으며, 발포체는 충격흡수의 목적으로만 사용되며, 또 충격하중을 받는 구조부재는 강화 플라스틱 만으로 구성되어 있다.

그 때문에 이 공지의 범퍼빔은 비교적 부피가 커서, 차체의 디자인과 조화를 이루지 못한다.

강화 플라스틱과 발포체를 유기적, 일체적으로 복합시켜 범퍼빔을 구성하면 슬림형으로 강력한 완충기능을 가진 범퍼빔이 얻어지나, 그와 같은 기술사상은 이들의 인용예에는 나타나 있지 않다.

본 발명의 주된 목적은 섬유보강한 열가소성수지로 된 멀티레이어 보드와 발포수지로 된 심재를 볼트너트 등의 기계적 패스너나 접착제 등을 사용하지 않고, 또한 낮은 접착압력하에서 강교하게 접합시켜 복합성형품을 얻는 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 이와같은 방법에 의하여 얻어지는 경량으로 높은 강성을 가진 신규의 복합성형품을 값싸게 또한 대량으로 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 상기와 같은 구조와 특징을 가지는 신규의 플라스틱제의 차량용 범퍼빔을 제공하는 것이다.

상기의 본 발명의 목적은 접착제에 의하지 않고, 멀티레이어 보드에 포함된 열가소성수지와 심재를 구형하는 발포수지 자체를 접합부분에서 상호 용융, 혼합, 고화시켜 심재와 멀티레이어 보드를 접합함으로써 달성된다.

본 발명방법에 있어서는 심재에 접촉되는 멀티레이어 보드가 접촉용 히팅플레이트로서 이용되며, 그 때문에 양호한 접착이 행하여 진다.

상기 멀티레이어 보드로서는 용적함유율이 30% 이상, 85% 이하의 바람직하기는 유리섬유로 된 강화섬유를 포함하는 것이 추천, 장려된다. 또, 그 멀티레이어 보드에 포함되는 열가소성수지 및 심재를 구성하는 수지는 공히 폴리프로필렌 수지인 것이 바람직하다.

그리하여, 상기의 적층성형품을 제조하기 위한 본 발명방법은 발포수지를 사용하여 원하는 외형을 가진 심재를 제조하는 공정과 용적함유율이 30% 이상, 85% 이하의 강화섬유를 포함하는 프리프레그(prepreg)를 강화섬유의 방향을 바꾸어 여러장 겹쳐 이들에 포함된 열가소성수지의 용융온도 이상으로 가열하여 프리프레그를 서로 접착함과 동시에 내부에 포함된 공기를 제거하여 멀티레이어 보드를 제조하는 공정과, 멀티레이어 보드를 그 열가소성 수지의 용융온도 이상으로 가열하여 심재의 형상에 접합한 형상으로 성형가공하는 공정과, 상기의 공정에 의해 원하는 형상으로 성형된 멀티레이어 보드를 심재의 주위에 배치하여 원하는 부위에 접촉시켜 낮은 압력으로 심재에 압착시켜 접합하여 일체화시키는 공정과, 심재와 멀티레이어 보드로 된 복합성형품을 냉각하여 수지를 경화시키는 공정으로 되는 것을 특징으로 한다.

또한 이것에 한정되지 않으나, 상기의 제조방법은 멀티레이어 보드의 강화섬유가 유리섬유이며, 그것에 포함되는 열가소성 수지가 폴리프로필렌 수지이며, 상기 심재를 구성하는 것이 발포 폴리프로필렌인 경우, 특히 알맞게 실시하여 얻는다.

또한, 본 발명에 관한 복합성형품은 심재와 접합된 멀티레이어 보드의 표면에 접합된 가식재를 가질수가 있다.

이 가식재가 합성수지인 경우, 멀티레이어 보드와 가식재와의 접합도 접착제에의하지 않고, 그들의 성분으로 된 수지자체가 접합부분에 있어서 서로 용해 호화 고화함으로써 서로 접합된다.

또, 이 가식재가 유기 혹은 무기 섬유제품인 경우에는 멀티레이어 보드의 용융된 열가소성 수지중에 가식재의 섬유가 매입되든가, 혹은 반대로 가식재의 섬유간에 용융된 열가소성 수지가 스며든 상태에서 열가소성 수지가 고화함으로써 양자가 가하게 접착된다.

본 발명에 있어서 사용하는 발포수지는 바람직하기는 그 발포배율이 5~35배이며, 다른 요소를 구성하는 수지와 동종의 수지를 사용하는 것을 추천장려한다.

본 발명에서 사용하는 멀티레이어 보드는 길게 연속하는 섬유를 한 방향으로 한 평면상에 끌어모아서 된 섬유시트를 골재로 하여, 이것에 열가소성 수지를 함침시킨 한 방향 섬유보강 열가소성 수지판(이하, 프리프레그라 한다)이 사용된다. 프리프레그에는 상기의 것 외에 그와 같은 섬유된 된 직포에 상기 수지를 함침시킨 다방향 섬유보강 열가소성 수지판이 알려져 있으며, 그와 같은 프리프레그를 사용하는 것도 가능하다.

이들의 프리프레그는 단독으로라도 사용되나, 통상은 여러장의 프리프레그를 섬유의 방향을 여러가지고

조합하여 원하는 두께가 되도록 겹쳐 미리 가열 압축하여 프리프레그 사이에 존재하는 공기를 제거하여, 바라는 형상치수로 성형하여 사용한다.

프리프레그로서는 통상 상기 섬유를 30~85용량% 함유하고 있으며, 또한 그 두께가 0.05~1.0mm의 것이면 어떠한 것이라도 사용할 수 있으나, 특히 미국특허 제5,201,979호에 개시된 방법에 의해 제조된 것을 추천 장려한다.

한장의 멀티레이어 보드는 최대 100매까지의 프리프레그로 된다.

본 발명의 특징인 하나는 이 프리프레그로 된 멀티레이어 보드를 사용하는 데 있다. 멀티레이어 보드가 여러장의 프리프레그로 된 것이라도 그것을 형성하는 섬유층의 사이에는 수지층이 존재하여 이것이 용융 상태로 되면 그 윤활작용에 의해 섬유층간의 전단이동(剪斷移動)이 용이하게 되므로 발포수지가 눌러 부서지지 않을 정도의 낮은 압력으로 심재나형(型)에 압착하여 부착시키므로써 심재의 외형에 적합한 형상으로 변형시킬 수가 있다.

또, 한장 또는 수소의 프리프레그로 된 멀티레이어 보드는 수지의 용융온도로 가열하면 물론 매우 작은 외력으로 변형시킬 수가 있다.

이것은 연속하는 섬유를 한평면상에서 한방향 또는 중횡의 2방향으로 정열시켜 놓은 것에 의한 효과이다.

같은 두께의 멀티레이어 보드 일지라도 사용되는 프리프레그의 한장당의 두께와 여러겹으로 쌓는 매수의 조합에 의해, 그 특성은 변화하나, 요컨대 수 kg/cm<sup>2</sup> 정도의 낮은 압력에서 임의의 형상으로 변형할 수 있는 본 발명을 실시하기 위하여 사용할 수 있다.

종래의 섬유강화 수지관의 경우에는 나선상의 길게 연속하는 섬유를 서로 엮히게 하여 이것에 수지를 함침시키고 있으며, 게다가 통상 판두께도 3mm 이상이기 때문에 이것을 변형시키는 경우에는 이 서로 엮힌 섬유의 덩어리를 펴서 넓히면서 변형시킬 필요가 있으며, 그 때문에 상당한 고압력이 필요하여 심재에 강압하여 변형시키는 것은 불가능하며, 형(型)을 이용하는 경우라도 고압에서 성형을 할 필요가 있다.

프리프레그의 골재가 되는 섬유로서는, 예를들면 유리, 탄소, 탄화규소 등의 무기섬유, 티탄, 붕소, 스테인레스 등의 금속섬유, 아마미드(등록상표 『케플러』 등)의 합성수지섬유를 들 수 있다.

프리프레그로서는 예를들면 통상굵기 3~25 $\mu$ m의 모노필라멘트를 200~2000개 묶은 섬유 묶음, 혹은 끈실을 일정갯수로 한평면상에 서로 평행을 나란히하여 그것에 열가소성 수지를 함침시킨 것이 사용된다.

유리섬유에는 수지와의 밀착성을 향상시키기 위해 집속제(集束劑)와 커플링제에 의한 공지의 표면처리가 행하여 진다.

즉, 모노필라멘트를 집속하기 위하여는 조합하는 열가소성 수지에 적합한 집속제를 사용하여 처리를 행할 필요가 있다. 일반적으로는 조합하여 수지의 용융온도에서 연화하여 열가소성 수지를 섬유묶음 중에 함침시키기 쉬운 것을 선택한다. 그 때문에 조합하는 열가소성 수지와 동종의 수지를 주성분으로 하는 집속제를 사용하는 경우가 많다.

유리섬유는 실란, 티탄산염, 지르코늄 등의 커플링제로 처리하여 수지와의 밀착성을 향상시킨 것을 사용한다. 이 경우 사용하는 커플링제는 조합하는 수지에 대하여 최적의 것을 선택할 필요가 있으며, 아래 그 구체예를 열거한다.

나일론에 대하여;  $\gamma$ -아미노프로필-트리메톡시실란, N- $\beta$ -(아미노에틸)- $\gamma$ -아미노프로필-트리메톡시실란 등 폴리카보네이트에 대하여;  $\gamma$ -아미노프로필-트리메톡시실란, N- $\beta$ -(아미노에틸)- $\gamma$ -아미노프로필-트리메톡시실란 등 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리부틸렌테레프탈레이트에 대하여;  $\beta$ -(3, 4-에폭시시클로헥실)에틸-트리메톡시실란,  $\gamma$ -글리시독시-프로필트리메톡시실란,  $\gamma$ -아미노프로필-트리메톡시실란 등, 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌에 대하여; 비닐트리메톡시실란, 비닐-트리(2-메톡시에톡시)실란,  $\gamma$ -메타크릴옥시-프로필트리메톡시실란 등 폴리페닐옥사이드, 폴리페닐렌술퍼드, 폴리술폰, 폴리테르술폰, 폴리에테르케톤, 폴리에테르 에테르케톤, 폴리이미드, 폴리알릴레이트, 불소수지에 대하여; 상기의 커플링제도 당연 사용할 수 있으나, 그 외에 N- $\beta$ -(아미노에틸)- $\gamma$ -아미노프로필메틸디메톡시실란,  $\gamma$ -클로로프로필메틸디메톡시실란,  $\gamma$ -머캅토프로필트리메톡시실란, P-아미노페닐트리메톡시실란 등 유리 이외의 섬유 보강섬유로써 사용할 때는 아민경화형의 에폭시수지를 커플링제로서 처리하는 경우가 많고, 구체예로서는 비스페놀-A-에피클로로하이드린수지, 에폭시노블라크수지, 지환식 에폭시수지, 지방족 에폭시수지, 글리시딜에스테르형 수지를 들 수가 있다.

그러나, 열가소성 수지는 일반적으로 용융온도가 높으므로 상기의 커플링제가 열분해 하는 것 같은 경우에는 커플링제는 사용할 수 없다.

커플링제를 섬유표면에 행하는 방법은 아래와 같다.

즉, 하나의 방법로서는 섬유를 용융하여 모노필라멘트를 빼낼 때에 집속제와 커플링제에 계면활성제를 첨가하여 수용액으로 한 것을 모노필라멘트에 분무한 후 100 $^{\circ}$ C 정도의 온도에서 건조한다.

다른 방법으로서 집속제를 제거한 섬유에 집속제 및 커플링제를 합계로 0.1~3중량% 용해한 액을 침지, 분무, 도포 등의 수단에 의해 침지시킨다.

이 커플링제 용액을 포함한 섬유를 60~120 $^{\circ}$ C에서 건조하여 커플링제를 섬유표면에 반응시킨다. 건조시간은 용매가 증산(蒸散)할 때까지 요하는 시간으로 충분하며, 통상은 15~20분 정도이다.

커플링제를 용해하는 용매는, 사용하는 표면처리제에 따라, PH 2.0~12.0 정도를 조정한 물을 사용하는 경우와 에탄올, 톨루엔, 아세톤, 크실렌 등의 유기용제를 단독으로 혹은 혼합하여 사용하는 경우가 있다.

한 평면상에서 한 방향으로 끌어 모은 보강섬유에 열가소성 수지를 함침시켜 시트상으로 하는 방법으로서 여러가지 수단이 있으나 가장 일반적인 방법은 아래와 같다.

용재에 용해되는 수지의 경우 그 용재에 수지를 용해해서 보강섬유를 함침시키고, 그 후 탈포시키면서 용매를 제거하여 시트로 하는 방법을 채용할 수 있다.

다른 방법으로 수지를 가열용융하여 보강섬유에 함침, 탈포, 냉각시켜 시트로 하는 방법도 알려져 있다.

이렇게 하여 제조한 프리프레그는 섬유와 열가소성 수지의 밀착성이 우수하며, 섬유함유율도 요구에 따라 30~85중량%로 광범위하게 바꿀 수가 있으며, 두께도 0.05~1.0mm 범위로 바라는 두께의 것을 용이하게 제조할 수가 있다.

유리섬유 함유율이 30중량% 이하가 되면 섬유량이 너무 적게되어 강도가 불충분하게 되며, 85중량% 이상이 되면 섬유에 대하여 수지량이 너무 적게 되어 섬유와 수지의 밀착성이 저하하여 오히려 강도가 낮게 된다.

한편, 이 골재섬유간에 함침시키는 열가소성 수지로서는 예를들면 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리카보네이트, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리 에테르술폰, 폴리술폰, 폴리에테르이미드(상표 『ULTEM』), 폴리에테르에테르케톤, 폴리페닐렌설파이드 등을 들 수 있다.

또 심재에 사용하는 발포수지로서는 예를들면 폴리프로필렌, 폴리우레탄 이외에 발포폴리스티렌으로 된 심재를 발포폴리프로필렌으로 피복한 것을 이용할 수 있다. 발포배율은 2배에서 50배의 것을 사용할 수가 있다.

가식재로서는 예를들면 폴리프로필렌, 발포 또는 비발포의 폴리스티렌, PVC, PZT 시트 등의 열가소성 수지제품 등 외에 직포나 부직포, 피혁 등 표면에 섬유가 나와 있는 것이 바람직하다.

본 발명에 관한 복합성형품을 제조할 때는 먼저 멀티레이어 보드의 가열을 행하나, 그 목적은 프리프레그 사이의 공기를 충분히 탈기시킴과 동시에 다음 공정에의 가공을 용이하게 하기 위해 멀티레이어 보드에 충분한 열을 제공하기 위한 것이다.

일반적으로 보강섬유를 함유하지 않은 열가소성 수지판을 용융온도 이상으로 가열하면 그 형상을 유지할 수 없게 되며, 그것을 원하는 형상으로 성형하는 것이 곤란하게 된다.

따라서, 이와 같은 경우, 닫혀진 금형내에서 성형하든가, 혹은 열가소성 수지의 용점 이하의 연화범위에서 성형을 행하는 것으로 된다.

그러나, 본 발명에 있어서 사용하는 멀티레이어 보드에서는 다수의 섬유로 된 조직에 의해 수지가 보지되어 있으므로 열가소성 수지가 용융하여 유동가능한 상태가 되어도 유출하는 일 없이 그 때문에 보드를 원하는 형상으로 유지할 수가 있으며, 따라서 다음의 공정에 있어서 그 내부에 지니고 있는 수지의 용융점 이상으로 가열한 멀티레이어 보드를 접합하고자 하는 상대방의 심재의 표면에 꼭눌러 밀착시켜 일체화 할 수가 있다.

본 발명 방법에서는 멀티레이어 보드가 심재의 표면에 밀착할 것 같은 형상으로 성형된 후라도 그 열가소성 수지는 용융상태를 유지하고 있음으로 그것에서 공급되는 열로 심재를 구성하는 발포수지의 표층이 용융되어, 멀티레이어 보드에 융착되므로 이 상태에서 바로 냉각고화하면 양자는 강력하게 접합한다.

이때, 심재를 포함하는 여러장의 멀티레이어 보드의 끝 가장자리 부분이 겹쳐져 있을 경우에는 그것들이 고온으로 되는 동안에 그것들을 서로 압착시키도록 하면 접합면의 열가소성 수지는 서로 융착되므로 이것으로 그대로 냉각고화 하면 심재를 포함하는 다수의 멀티레이어 보드끼리도 완전히 고강도로 접합되어 일체화된다.

또한, 멀티레이어 보드와 심재를 접합할 때 이것과 동시에 멀티레이어 보드의 외표면에 가식재를 밀착시키도록 하면 가식재는 고온의 멀티레이어 보드에서 열을 받아 그 접합면이 용융하여 멀티레이어 보드에 융착한다.

또 가식재가 멀티레이어 보드의 온도에서는 용융하지 않는 경우 일지라도 이것이 예를 들면 섬유제품 등의 다공질 혹은 보풀이 이는 것인 경우에는 섬유나 직물의 울과 울 사이에 용융 수지가 함침된 상태로 된 다든지 가식재에서 퍼져 나온 가는 섬유 등이 멀티레이어 보드가 용융된 수지층을 찌르는 것 같이 되므로 이것을 냉각고화 하면 멀티레이어 보드와 가식재를 일체화 할 수가 있다.

그러나, 상기의 프리프레그로 된 멀티레이어 보드에 있어서, 섬유의 용적함유율이 30%보다 적은 경우에는 수지의 유동을 저지하는 능력이 저하하기 때문에 적절한 성형을 할 수 없게되며, 또 반대로 섬유의 용적함유율이 85%를 넘으면 수지함유량이 적게되어 성형이 곤란하게 되기 때문에 바람직한 성형품을 얻을 수 없게 된다.

즉, 본 발명에 있어서는 용적 함유율로 30% 이상, 85% 이하의 섬유를 포함하는 멀티레이어 보드가 사용된다. 보다 바람직하기는 섬유의 용적함유율이 40~80%의 멀티레이어 보드가 성형가공성이 좋고, 바람직한 성형품을 얻을 수 있으므로 특히 추천장려한다.

발포수지는 일반적으로 높은 압력을 받으면 크게 변형되어 부서진다. 또, 가열된 멀티레이어 보드를 성형을 위해 고압을 걸어 압축하면 밀폐된 형(型)내에서 압력을 거는 경우를 제외하고 용융한 수지는 섬유의 3차원 구조 중에서 흘러 떠다닌다. 그 때문에 일반적으로 성형압력은 수지의 온도와 점도 및 발포수지의 압축강도를 고려하여 적절하게 선택하지 않으면 안된다. 종래방식에 의한 경우에는 통상 10kg/cm<sup>2</sup> 이상의 압력을 요하였으나, 본 발명 방법에 있어서 사용하는 멀티레이어 보드의 성형압력은 3kg/cm<sup>2</sup> 이하, 통상은 0.1~1.5kg/cm<sup>2</sup> 정도로 하면 충분하다.

멀티레이어 보드에 포함되는 수지와 심재를 구성하는 수지가 다를 경우, 그 가능한 조합에 대하여 서술하면 전자의 용점이 후자의 용점과 대략 같거나 그것 이하인 것이 바람직하다.

양자의 용점이 대략 같으면 멀티레이어 보드가 심재에 접촉했을 때 양자의 수지가 용융 일체화하므로 적

절하다.

그러나, 심재의 수지의 용점이 높아 용융하지 않아도 멀티레이어 보드의 용융수지가 다공성의 심재의 표면에 존재하는 기포에 유입되어 고화하면 양자는 충분히 강고하게 접합되는 것으로 되므로 지장이 없다. 반대로, 심재수지의 용점이 너무 낮은 것은 적절치 못하다. 또, 한쪽의 수지의 용점에서 다른 한쪽의 수지가 분해하는 것 같은 수지의 조합은 채용할 수 없다.

멀티레이어 보드가 가열에 대하여 서술하면 용적비로 60%의 유리섬유와 잔부가 폴리프로필렌으로 되는 멀티레이어 보드를 사용하는 경우, 그것을 250℃의 오븐에서 가열하는 것을 추천 장려한다. 가열시간은 보드의 두께가 1mm 정도이면 1분정도, 3mm 정도의 경우는 3분 정도로 충분하다.

본 발명에 관한 복합성형품의 하나로서 자동차용품의 범퍼를 들 수가 있다.

본 발명에 관한 범퍼의 메인빔은 그 자장자리의 바깥쪽으로 퍼진 플랜지를 가진 홈형단면의 긴 주체부재와 그 주체부재의 홈 중에 충전된 발포수지로 된 심재와 심재를 커버하여 주체부재의 플랜지 사이를 잇는 연결 플레이트에 의해 구성된다.

그리하여 범퍼는 그 메인빔과 그것을 차체에 취부하는 범퍼스테이와 메인빔의 외면에 취부되는 발포수지로 된 완충부재와 그것들을 덮는 커버요소로 된다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태를 설명한다.

제1도는 본 발명에 따른 적층복합성형품의 기본적 구성의 일예를 나타내는 사시도이며, 도면부호 10은 복합성형품, 11 및 12는 멀티레이어 보드, 13은 발포수지로 된 심재이다.

그리고 멀티레이어 보드(11) 및 (12)는 멀티레이어 보드, 13은 발포수지로 된 심재이다.

그리고 멀티레이어 보드(11) 및 (12)는 미리 가열압축하여 그것을 구성하는 프리프레그 사이에 포함되어 있는 공기를 제거하여 제2도에 도시한 것과 같은 단면형상으로 성형한다.

심재(13)는 원하는 금형내에서 수지를 발포시켜 성형하고, 그 상하 양면에 각각 멀티레이어 보드(11) 및 (12)를 접착하여 복합성형품(10)을 제조한다.

멀티레이어 보드(11) 및 (12)는 심재(13)에 접촉시키기 전의 가열공정에 있어서 미리 프리프레그 간에 존재하는 공기가 배제되며, 또한 그것 자신에 포함되는 수지와 심재수지를 용융시키는데 충분한 온도, 통상은 그 수지의 유리전이점 이상의 온도까지 가열된다.

이 멀티레이어 보드는 그 함유하는 수지의 용융점 이상으로 가열하여도 상술한 바와 같이 그 수지가 섬유 사이에 보지되어 있으므로 수지가 유동하지 않고 원하는 형상으로 성형할 수가 있다.

그리고 제3도에 도시한 것과 같이 멀티레이어 보드(11), (12)를 심재(13)에 밀착시키면 멀티레이어 보드(11), (12)가 보유하는 열로 심재(13)의 표면의 수지가 용융한다. 즉, 멀티레이어 보드(11), (12)는 열접착용의 히팅플레이트로서 가능하여, 심재(13)의 표면의 수지를 용융시킨다.

멀티레이어 보드(11), (12)에 포함되는 섬유는 축열기(accumulator)로서 작용하여 그것에 준비된 열량에 의해 심재(13)를 구성하는 다수의 표면이 용융하여 멀티레이어 보드에 포함되는 용융수지와 합체됨으로 이것을 바로 냉각하면 단시간에 우수한 복합성형품을 얻을 수 있다. 이 경우 수지가 열가소성이기 때문에 열경화형의 에폭시 수지와 같은 중합반응을 위하여 필요한 시간이 필요없으며, 가공시간은 매우 짧게 끝난다.

멀티레이어 보드와 심재의 접합부의 상태를 제4도에 확대하여 도시하였다. 현미경으로 보면 멀티레이어 보드(11)와 심재(13)의 접합면에 용착층(16)이 형성되어 있는 것이 관측된다. 이들의 수지가 동일 수지인 경우에는 심재(13)의 발포수지의 표층에 박막이 형성된 모양으로 되어 있다. 또, 양자가 다른 수지인 경우 이 용착층(16)은 쌍방의 수지가 혼재하는 조성물로 된다.

제5도에 도시하는 복합성형품(20)은 단순평판상의 것으로 멀티레이어 보드(21) 및 (22)와 심재(23)로 된다. 도면에서는 단면의 구성을 확대하여 나타내기 때문에 일부분 밖에 나타나 있지 않지만 실제이성형품(20)은 예를 들면 1800mm×3600mm×10mm 또는 그 이상의 크기의 보드이다.

제6도에 도시한 복합성형품(30)은 한쪽의 표면에 철조(凸條)를 가진 장치의 것으로 멀티레이어 보드(31) 및 (32)와 심재(23)로 된다.

이들의 성형품은 예를 들면 아래와 같이 하여 제조된다.

먼저 원하는 발포수지, 예를 들면 발포폴리프로필렌 수지를 사용하여 각각 원하는 형상의 심재를 준비한다.

이것과는 별도로 한평면상에서 한방향으로 정렬된 유리섬유에 폴리프로필렌수지를 함침시켜 제조한 복수의 프리프레그를 서로 인접하는 프리프레그의 섬유 배열방향이 직각이 되도록 겹쳐 쌓아 두께 0.2mm, 섬유의 용적함유율 60% 멀티레이어 보드를 2장 준비한다.

이들의 멀티레이어 보드의 양면에 폴리이미드 또는 폴리테트라 클로로 에틸렌으로 되는 이형필름을 붙여 180~250℃에서 가열한 플레이트의 사이에 끼워 0.01~0.03kg/cm<sup>2</sup>의 압력으로 5분간 가열한다.

가열 후 2장의 멀티레이어 보드에서 각각 한쪽면의 이형필름을 벗겨내어, 그 사이에 미리 준비된 심재를 끼워 50~80℃에서 예열한 프레스 금형의 틀에 넣어 2kg/cm<sup>2</sup>의 압력을 걸면서 냉각한다. 수지의 용융점 이하로 냉각한 후 금형을 열어 성형품을 꺼내어 이형필름을 벗겨낸다.

어떤 경우라도 목적으로 하는 성형품을 성형할 수 있는 금형을 사용할 수 있다.

제7도에는 긴 사각기둥모양의 성형품(40)의 단면이 도시되어 있다.

이 성형품은 예를들면 아래와 같이 하여 제조된다.

먼저 원하는 발포수지, 예를들면 발포 폴리프로필렌 수지를 사용하여 원하는 치수의 사각기둥 모양의 심재를 준비한다.

이것과는 별도로 상기와 같은 유리섬유와 폴리프로필렌 수지로 되는 프리프레그를 8장, 서로 인접하는 프리프레그의 섬유 배열방향이 직각이 되도록 겹쳐 쌓고, 두께 0.2mm 섬유의 용적함유율 60%의 멀티레이어 보드 2장 준비한다.

이들의 멀티레이어 보드의 양면에 폴리테트라 클로로 에틸렌으로 되는 이형필름을 붙여서, 250℃에서 강력한 플레이트의 사이에 끼워 0.01kg/cm<sup>2</sup>의 압력으로 5분간 가열한다.

가열 후 2장의 멀티레이어 보드에서 각각 편면의 이형필름을 벗겨내어 1장의 멀티레이어 보드(42)를 수평한 대위에 놓고, 그 중심선상에 상기의 심재(43)를 놓고, 그 위에 중심선을 맞춰 나머지의 1장의 멀티레이어 보드(41)를 놓아 다음에 윗쪽의 멀티레이어 보드(41)의 양쪽의 돌출부분이 심재(43)의 측면에 따라, 밑쪽으로 드리워지므로 그것을 심재(43)의 측면에 강압하여 멀티레이어 보드(41)의 이형필름을 벗겨내어, 이어서 상하를 반전하면서 멀티레이어 보드(42)를 감아, 심재(43) 및 다른 한쪽의 멀티레이어 보드(41)를 강압하여 압착하여 냉각하고, 이형필름을 벗겨내고 성형품을 얻는다.

제7도에는 긴 사각기둥 모양의 성형품(40)의 단면이 도시되어 있다.

긴 멀티레이어 보드를 구부려 상자모양 단면의 홈통모양의 부재(41) 및 (42)를 제조하여, 그것들을 충분히 가열하여 두고 부재(41)중에 발포수지로 되는 긴 네모난 기둥모양의 심재(43)를 밀어넣어 부재(42)를 씌워 부재(41) 및 심재(43)를 둘러싸서 서로 접촉하는 면에서 삼자를 긴밀히 결합시켜 냉각하면 장척의 네모기둥 모양의 성형품(40)이 얻어진다.

제8도에는 멀티레이어 보드(51), (52) 및 심재(53) 외에 가식재(54)를 사용한 복합성형품(50)의 단면구조가 도시되어 있다.

이 복합성형품(50)은 심재(53)의 표리(表裏)양면에 멀티레이어 보드(51) 및 (52)를 밀착시킴과 동시에 한쪽의 멀티레이어 보드(51)의 표면에 가식재(54)를 밀착시켜 되는 것이다.

이것을 제조하는 데는, 제9도에 도시된 바와 같이 바라는 형상으로 성형한 심재(53)의 상하에 가열압축하여 공기를 제거하고, 바라는 형상으로 성형한 멀티레이어 보드(51) 및 (52)를 배치하여 도면중 윗쪽의 멀티레이어 보드(51)의 위에 가식재(54)를 겹쳐 가압하여 압착한다.

이때 고온의 멀티레이어 보드(51) 및 (52)에 접하는 심재(53)와 가식재(54)의 표면부분이 멀티레이어 보드(51) 및 (52)의 열로 용융하여 멀티레이어 보드(51) 및 (52)와 용착하므로 이것들을 냉각고화하면 제8도에 도시한 것과 같은 가식재를 가지는 복합성형품을 얻을 수 있다.

제10도에 도시한 복합성형품(60)은 심재(63)의 표리에 각각 멀티레이어 보드(61) 및 (62)를 붙여 그 표리에 양면에 가식재(64) 및 (65)를 붙여서 되는 것이다.

제8도 및 제10도에 도시한 성형품은 예를들면 상술한 제1도 등에 도시한 것과 동일한 방법으로 제조되나, 이들은 가식재를 설치함으로 프레스에 넣기 전에 가식재를 붙여야 할 면의 이형필름을 제거하고, 원하는 가식재를 겹친 후에 프레스에 넣어 약 3kg/cm<sup>2</sup>정도의 압력하에서 냉각한다. 사용하는 멀티레이어 보드로서는 예를들면 유리함유량이 50용적%로 두께 0.25mm정도의 것을 추천 장려한다.

제11도는 제10도에 도시한 실시예에 있어서, 가식재(64)로서 보풀이 인 것을 사용한 경우의 가식재(64)와 멀티레이어 보드(61)와의 접촉부 및 멀티레이어 보드(61)와 심재(63)의 접촉부의 상세한 것을 설명하는 도면이다.

여기에 도시되어 있는 멀티레이어 보드(61)와 심재(63)의 접촉부(66)는 제4도에 도시한 접촉부(16)와 같은 것이며, 멀티레이어 보드(61) 및 심재(63)에 포함되는 수지가 용융 혼합하여 생긴 것이다.

그러나, 가식재(64)는 일반적으로 직포 또는 피혁 등이기 때문에 통상 멀티레이어 보드의 열로서는 용해하지 않으므로 멀티레이어 보드(61)와 심재(63)와의 사이에 구성된 것과 같은 접촉부는 생기지 않는다.

그 대신 가식재(64)와 멀티레이어 보드(61)와의 접합부에서 가식재(64)가 보풀이 인 표면을 가지므로, 그 표면에서 튀어나온 섬유(67)가 멀티레이어 보드의 용융수지를 찢러 그대로 수지가 고화하므로, 그 앵커작용에 의해 가식재는 멀티레이어 보드에 기계적으로 강고하게 결합되는 것이다. 그 때문에 가식재로서는 반드시 열로 용융하는 타입의 수지만이 아니고, 직포, 부직포, 글라스크로스, 석면, 무기재등의 여러가지의 소재에 의해 제조된 것을 선택할 수가 있다.

제12도에 도시한 범퍼(70)에 대하여 설명한다.

이 범퍼(70)는 멀티레이어 보드를 성형하여 되는 홈 모양 단면의 메인빔(71)과 프런트 플레이트(72)와 심재(73)로 되는 범퍼빔을 가진다.

메인빔(71)은 그 긴쪽 방향으로 늘어나는 양 가장자리를 따라 각각 바깥쪽으로 돌출하는 1쌍의 플랜지(71a), (71b)를 가지는 홈모양 단면의 긴 빔이며, 그 개구와는 반대쪽에 차체에 취부하기 위한 1쌍의 (도면에는 한쪽 밖에 도시되어 있지 않다) 범퍼스테이(74)를 가지고, 또 그 내부에는 발포수지로 되는 심재(73)가 충전되어 있으며, 더욱 그 한쌍의 플랜지(71a), (71b)의 사이에는 프런트 플레이트(72)가 건너질러 그 프런트 플레이트(72)는 심재(73) 및 플랜지(71a) 및 (71b)와 강고히 접촉되어 있다.

또, 프런트 플레이트(72)의 전면에는 발포수지로 되는 충격흡수체(75)가 접촉되어 있고, 그 바깥쪽에는 피복재(76)가 씌워져 있다.

메인빔(71)과 프런트 플레이트(72)를 구성하는 멀티레이어 보드는 어느것이나 프리프레그를 중첩하여 이것에 수지를 함침하여 제조하나, 이 경우 프리프레그는 그 섬유를 범퍼의 긴 쪽 방향으로 당겨 놓은 것과

그것과 직각인 방향으로 당겨놓은 것을 서로 엇갈리게 메인빔(71)에서는 18~20매 전후, 프런트 플레이트(72)에서는 8~12매 전후 중첩하여 그것에 폴리프로필렌 수지를 함침한 것을 사용한 것을 추천 장려한다.

이들의 멀티레이어 보드를 적당한 치수로 재단하여 이것을 미리 210℃로 가열하여 제13도에 도시한 금형(81)내에 넣어 공지의 방법으로 먼저 메인빔(71)을 성형한다. 더욱, 메인 빔(71)의 홈 내에, 그 용적보다 약간 큰 폴리프로필렌 수지의 15배 발포체(73)를 채워, 그 위에 프런트 플레이트(72)를 얹는다.

금형(81) 및 (82)는 어느 것이나 미리 70℃로 가열되어 있으며, 3kg/cm<sup>2</sup>의 프레스를 1분 동안 걸어서 금형의 내용물을 줄여 서로 접촉시켜, 범퍼빔을 얻는다.

또한, 다른방법으로서 심재(73)의 둘레에 멀티레이어 보드를 감는 방법에 의하여도 빔을 제조할 수 있는 것이다.

이 범퍼스테이(74)는 적당한 간격을 두고 2개 설치되어 있으므로, 양 범퍼스테이(74) 및 (74)의 사이의 부분에서 범퍼에 충격이 작용하면 범퍼빔(71)의 중앙부에서는 외면쪽에 압축응력, 차체쪽에 인장응력이 발생하나, 이 범퍼는 유연하지만 인장응력에 대하여 높은 저항력을 가진 프리프레그와 경량으로 높은 압축강도를 가진 발포수지로 되는 심재로서 구성되어 있기 때문에 잘 충격을 흡수할 수 있는 것이다.

심재의 발포수지로서, 15배, 30배 및 45배의 발포비율의 폴리프로필렌 수지를 사용하여 1, 200mm, 폭 100mm, 높이 70mm의 범퍼빔을 제조하여 제14도에 도시한 장치로 파괴 최대 하중을 측정하였다.

또한, 비교하기 위해 심재가 없는 동형의 범퍼빔에 대하여서도 시험을 행하였다.

시험장치의 스테이의 간격은 1000mm이며, 그 스페이(74)에 상법에 따라 빔을 고정하여, 그 위에 발포수지로 되는 쿠션(77)을 개재하여, 높이 200mm, 폭 120mm, 길이 500mm의 철판(78)의 중앙부에 얹어, 그 위에 정하중(W)<sub>w</sub>을 가하였다.

파괴최대하중은 다음과 같다.

심재의 발포배율	파괴최대하중
15배	4900kg
30배	4600kg
45배	2900kg
심재없음	2700kg

이 결과에서, 심재의 수지의 발포배율이 30배 이하일 때는 강도가 높은 레벨로 보지되나, 45배나 되면 심재가 없는 것과 같은 정도로 강도가 저하하는 것을 알 수 있다.

또한, 이 발포배율이 2배 이하가 되면 중량이 증가함으로 코스트가 들 뿐만 아니라 주행중 자기 관성에 의한 피로파괴를 일으킬 염려가 발생한다.

그러기 때문에 심재수지의 발포배율은 2배 이상 30배 이하로 하는 것이 바람직하다.

범퍼용의 멀티레이어 보드에 함침시키는 수지로서는 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 폴리이미드, 폴리에테르 술폰, 폴리에테르 에테르케톤, 아크릴니트릴, 스티렌 공중합수지, 무수 말레인산 변성 폴리스티렌 수지 등을 추천 장려하나 반드시 이것에 한정되는 것은 아니다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

용적함유율이 30% 이상, 85% 이하의 강화섬유를 포함하는 프리프레그(prepreg)를 여러 매 층상으로 적층하고, 가열 압착하여 되며, 그 열가소성 수지가 용융상태에 있을 때 저압력에서 임의의 형상으로 변형시킬 수 있는 멀티레이어 보드를 그 열가소성 수지의 용융온도 이상으로 가열하여, 원하는 형상을 가진 열가소성 발포수지로 된 심재의 표면에 입착, 접합시킨 복합성형품.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 멀티레이어 보드에 포함되는 수지와 심재를 형성하는 발포수지가 동일종류의 열가소성 수지인 복합성형품.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 멀티레이어 보드에 포함된 강화섬유가 강화 유리섬유이며, 열가소성 수지가 폴리프로필렌 수지이며, 심재를 형성하는 수지가 폴리프로필렌 발포수지인 복합 성형품.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 범퍼빔으로 된 복합성형품.

### 청구항 5

내용 없음.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상자모양 단면을 가지고 그 긴쪽 방향으로 뺀 양 개구 가장자리에 각각 바깥쪽으로 뺀



는 플랜지(71a, 71b)를 가지는 메인빔(71)과 메인빔(71)의 내부에 충전되는 발포수지로 되는 심재(73)와 심재(73) 및 메인빔(71)의 플랜지(71a, 71b)의 전면(前面)을 덮어 그것들과 일체로 접합된 프린트플레이트(72)로 된 범퍼빔.

#### 청구항 7

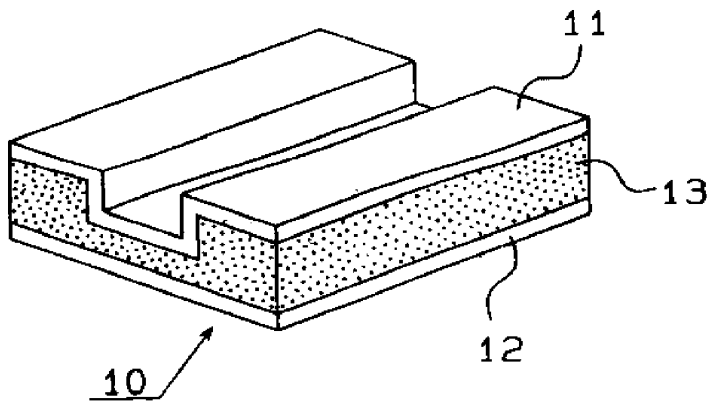
상자모양 단면을 가지고 그 긴쪽 방향으로 뺀 양 개구 가장자리에 각각 바깥쪽으로 뺀 플랜지(71a, 71b)를 가진 메인빔(71)과 메인빔(71)의 내부에 충전되는 발포수지로 되는 심재(73)와 심재(73) 및 메인빔(71)의 내부에 충전되는 발포수지로 되는 심재(73)와, 심재(73) 및 메인빔(71)의 플랜지(71a, 71b)의 전면(前面)을 덮어 그것들과 일체로 접합된 프린트 플레이트(72)로 되며 1쌍의 범퍼스테이(74)를 개재하여 차체에 취부된 범퍼 시스템.

#### 청구항 8

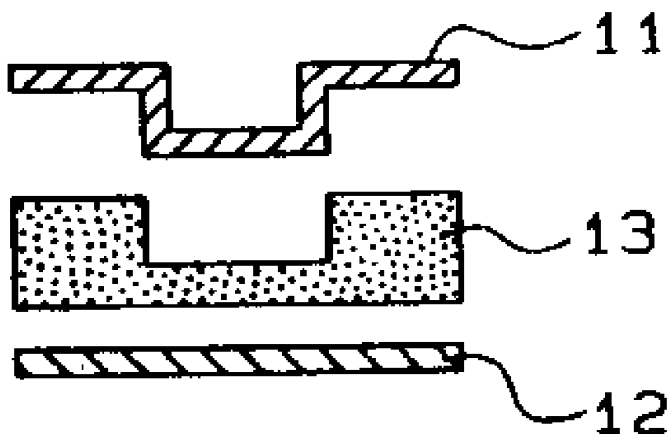
발포수지를 사용하여 원하는 외형을 가진 심재를 제조하는 공정과 용적함유율로 30% 이상, 85% 이하의 강화섬유를 포함하는 프리프레그를 강화섬유의 방향을 바꾸어 여러매 겹쳐 쌓고, 그것들에 포함된 열가소성 수지의 용융온도 이상으로 가열하여 프리프레그를 상호에 접착함과 동시에 내부에 포함되어 있는 공기를 제거하여 멀티레이어 보드를 제조하는 공정과 멀티레이어 보드를 그 열 가소성 수지의 용융온도 이상으로 가열하여 심재의 형상으로 적합한 형상으로 성형가공하는 공정과 상기의 공정에 의해 원하는 형상으로 성형된 멀티레이어 보드를 심재의 주위에 배치하여, 원하는 부위에 접촉시켜 낮은 압력에서 심재에 압착하고, 접합하여 일체화시키는 공정과, 심재와 멀티레이어 보드로 된 복합성형품을 냉각하여 수지를 경화시키는 공정으로 이루어진 복합성형품을 제조하는 방법.

#### 도면

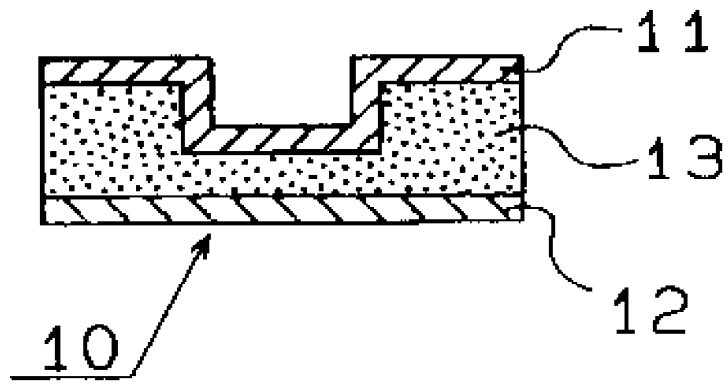
##### 도면1



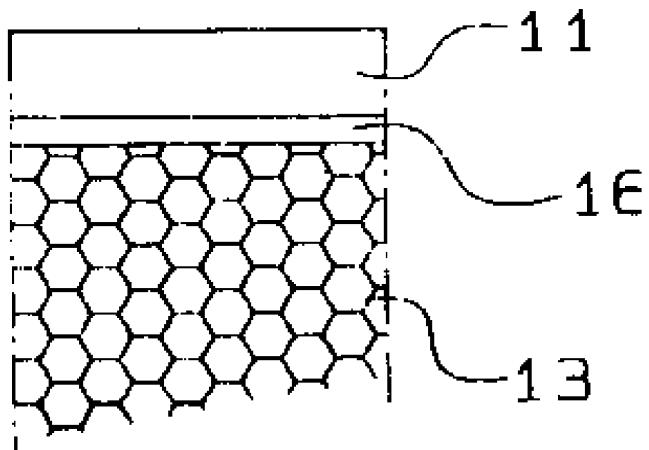
##### 도면2



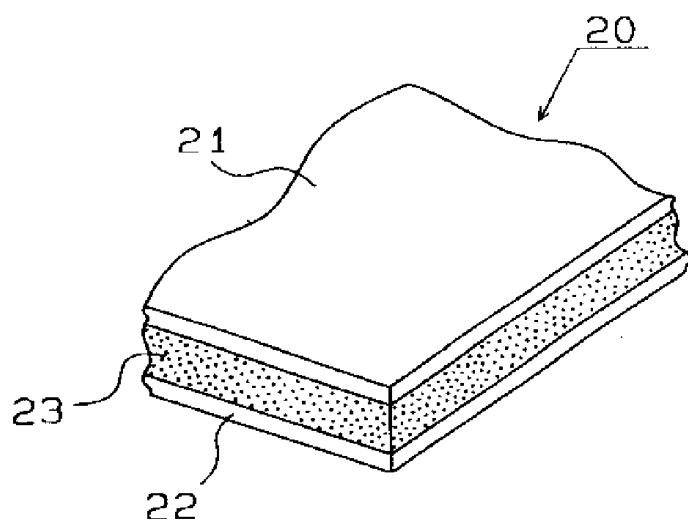
도면3



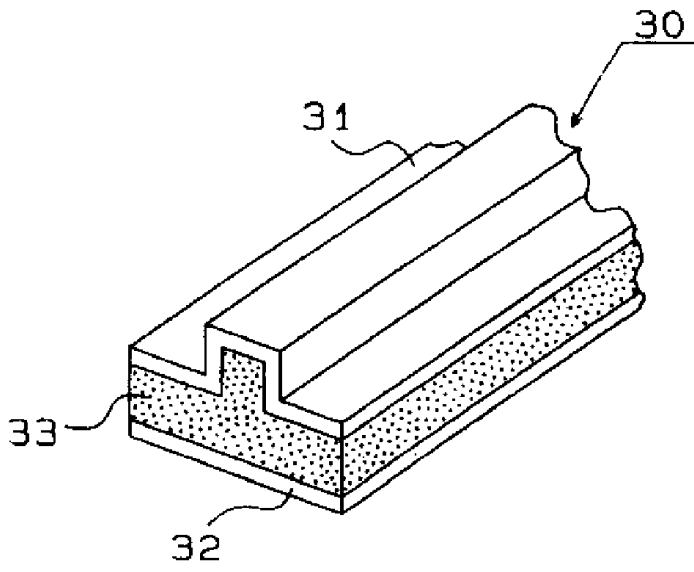
도면4



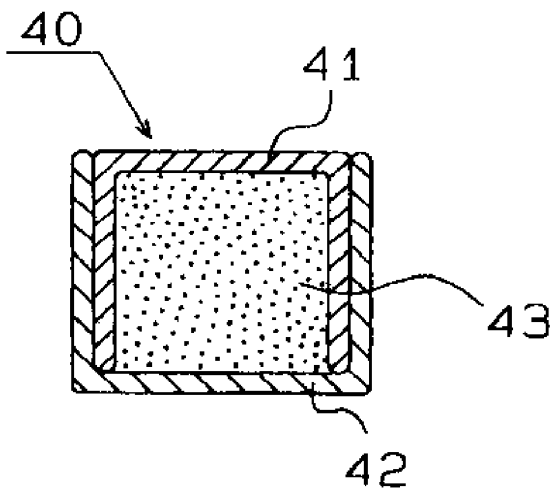
도면5



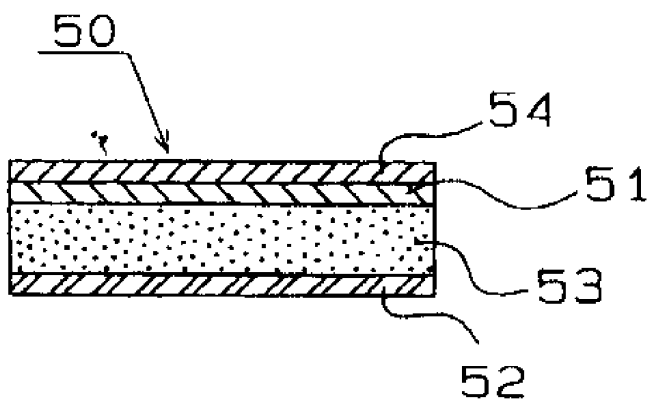
도면6



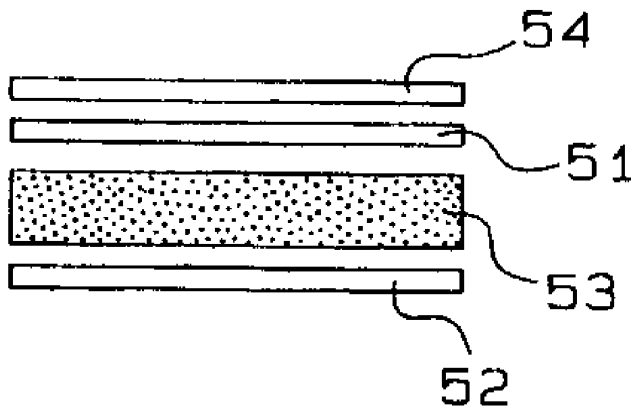
도면7



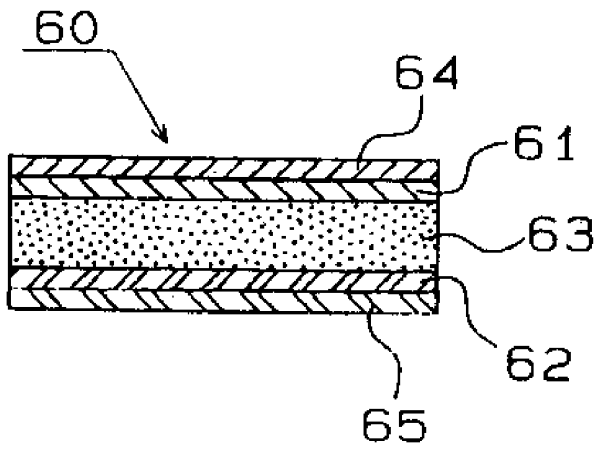
도면8



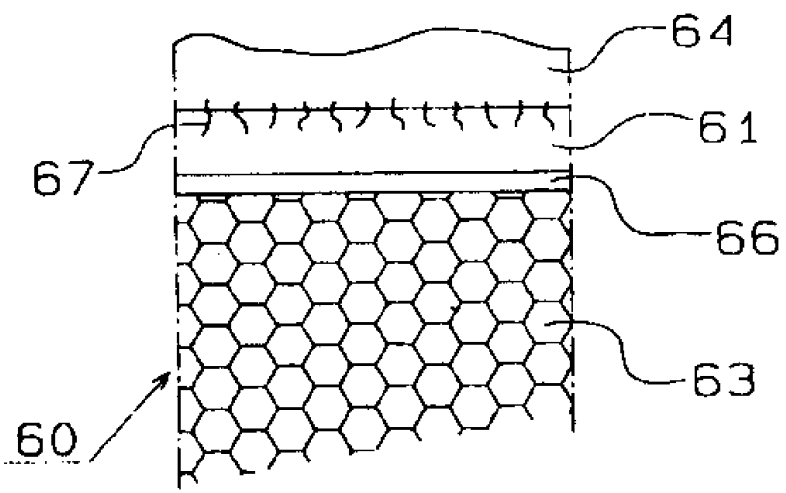
도면9



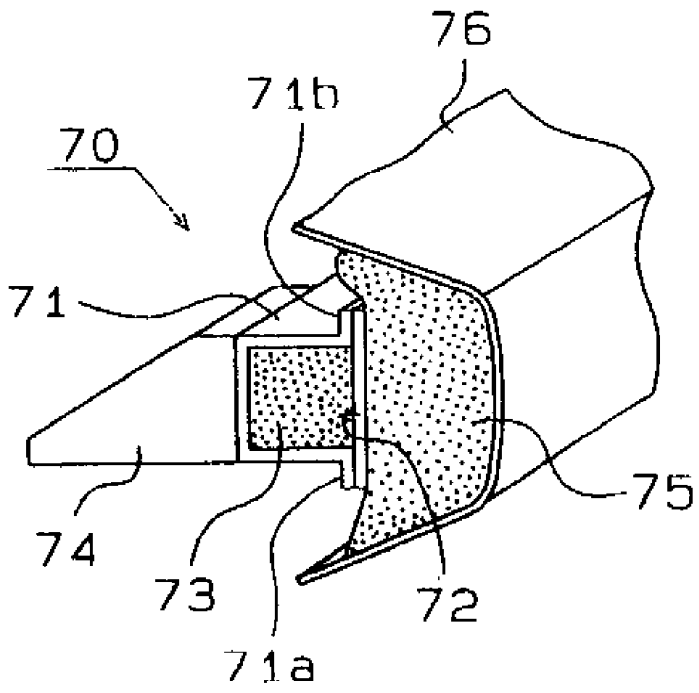
도면10



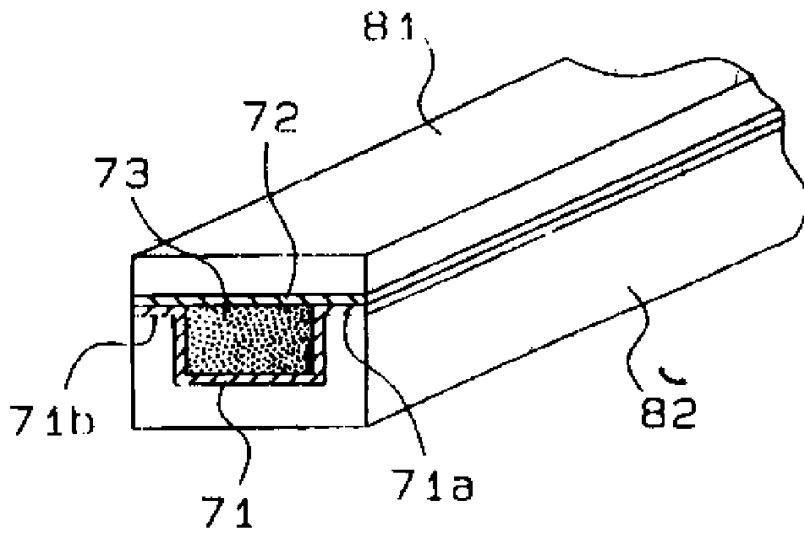
도면11



도면12



도면13



도면14

