(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[7]
C08J 9/00
C08J 5/00

(45) 공고일자 2000년11월01일
(11) 등록번호 10-0270486
(24) 등록일자 2000년08월02일

(21) 출원번호	10-1996-0704355	(65) 공개번호	특1997-0701230
(22) 출원일자	1996년08월10일	(43) 공개일자	1997년03월17일
번역문제출일자	1996년08월10일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP 96/00073	(87) 국제공개번호	WO 96/22324
(86) 국제출원일자	1996년01월18일	(87) 국제공개일자	1996년07월25일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀랜드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴 국내특허 : 오스트레일리아 대한민국 미국		
(30) 우선권주장	95-26330 1995년01월21일 일본(JP)		

(73) 특허권자 미쯔비시 지도샤 고교 가부시끼가이샤 나까무라히로까즈
일본 도오꾜도 미나또꾸 시바 5죠메 33반 8고
(72) 발명자 나카자토 카즈유키
일본국 도오교오도 미나도구 시바 5죠오메 33반 8고 미쯔비시지 도오샤고오교오 가부시기가이샤 나이
후쿠도메 히데키
일본국 도오교오도 미나도구 시바 5죠오메 33반 8고 미쯔비시지 도오샤고오교오 가부시기가이샤 나이
(74) 대리인 신중훈, 임옥순

심사관 : 김봉기

(54) 가열발포충전보강재 및 동가열발포충전보강재를 사용한 폐단면 보강부재

요약

본 발명은, 가열발포충전보강재를 사용한 폐단면보강부재에 관한 것으로서, 복수의 폐단면구조부재(11)~(15)를 결합해서 이루어진 것에 있어서, 폐단면부재(11)~(15)의 내부에, 에폭시수지재, 합성고무재, 열가소성수지재를 성분으로서 함유한 가열발포충전보강재(1)를 충전하도록 구성한다.

대표도

도1

명세서

기술분야

본 발명은, 가열발포충전보강재 및 동 가열발포충전보강재를 사용한 폐단면보강부재에 관한 것이다.

배경기술

현재, 발포충전재는 차체의 필러, 지붕헤더패널 등에 차음성 향상이나 에너지흡수특성 향상을 목표로 고급차중심으로 사용되고 있다. 그 장착개소를 표시한 것이 도 21이다. 이 도 21에 표시한 바와 같이, 발포충전재(100)가 차제(10)의 필러(프린트필러(11), 센터필러(12), 리어필터(13))내에 충전되어 있다.

여기서, 발포충전제(100)로서는, BR고무계(부타디엔고무계)나 SBR고무(스티렌부타디엔고무계)등의 합성고무 또는 폴리에틸렌계의 성형시트재 및 폴리우레탄계의 액상재가 사용된다. 그 특징을 도 22에 표시한다. 또한, 성형시트재는 장착작업이 용이하고 총비용도 액상재에 비해서 유리하다.

그러나, 이와 같은 합성고무나 우레탄계 재료로 이루어진 종래의 발포충전재(100)(그 발포율은 200~2000%)를 필러나 지붕헤더패널 등에 사용한 것에서는, 그 사용목적이 차음성 향상이나 에너지 흡수특성향상이기 때문에, 구조상의 강도나 강성향상에는 기여하지 않는다고하는 과제가 있다.

그런데, 차체의 폐단면부재는 결합부재가 많으므로, 발포충전재를 고강성화할 수 있다면, 결합부재의 강성향상이나 일체화를 기대할 수 있다. 그러나, 종래의 발포충전재(100)는 상기한 바와 같이 차음성 향상 또는 흡수에너지향상이 주체이기 때문에, 강성향상성능은 없다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 이와 같은 과제에 비추어 창안된 것으로서, 종래에 없는 경량이고 염가인 고강성의 가열발포충전보강재 및 이 가열발포충전보강재를 사용한 폐단면보강부재를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[발명의 개시]

본 발명의 가열발포충전보강재는, 적어도 에폭시수지재, 합성고무재, 열가소성 수지재를 성분으로서 함유하고, 각 성분의 중량비의 총계가 100중량%를 초과하지 않는 범위에서, 에폭시수지재가 중량비로 30~45중량%, 합성고무재가 중량비로 5~15중량%, 열가고성 수지재가 중량비로 5~15중량% 함유되어 있는 것을 특징으로 하고 있다. 이에 의해, 굽힘강성이나 비틀림강성이 대폭적으로 향상되고, 또 에너지흡수특성도 향상된다.

또, 가열발포충전보강재가, 충전제를 성분으로서 함유하고, 이 충전제를 함유한 각 성분의 중량비의 총계가 100중량%를 초과하지 않는 범위에서, 충전제가 중량비로 40~50중량% 함유되어 있는 것이 바람직하다. 그리고, 이와 같이 구성함으로써, 비용을 저감할 수 있다.

또, 본 발명의 상기 가열발포충전보강재를 사용한 폐단면보강부재는, 복수의 폐단면부재를 결합하여 이루어진 것에 있어서, 이 폐단면부재의 내부에, 에폭시수지재, 합성고무재 및 열가소성 수지재를 성분으로서 함유한 가열발포충전보강재가 충전되어 있는 것을 특징으로 하고 있다. 이에 의해, 강성향상을 도모할 수 있고, 패널의 판두께저감에 의한 경량화나, 벌크헤드 등의 보강부품의 폐지도 도모할 수 있고, 이에 의해 차 1대당 수kg의 중량감소가 되고, 또 종래의 차음성도 충분히 확보할 수 있는 이점이 있다.

또, 상기한 구조에 있어서, 가열발포충전보강재가, 충전제를 성분으로서 함유하고 있으나, 탄산칼슘을 성분으로서 함유하고 있도록 구성해도 된다. 이와 같은 구성에 의하면, 가열발포충전보강재의 가열에 의한 흘러떨어짐(흘림)을 방지할 수 있다.

또, 폐단면부재의 결합부 또는 이 결합부의 근처에, 부분적으로, 상기의 에폭시수지재, 합성고무재 및 열가소성 수지재를 성분으로서 함유하는 가열발포충전보강재가 충전되도록 구성해도 된다. 그리고, 이와 같이 해도, 종래의 것보다도 강성을 향상시켜서, 더 한층의 중량경감에 기여할 수 있다.

또, 에폭시수지재가 중량비로 30~45중량%이고, 또한 발포재료로서 구성되고, 합성고무재가 중량비로 5~15중량%, 열가소성 수시재가 중량비로 5~15중량%함유되도록 구성한다. 이에 의해, 합성고무의 첨가량이 종래의 약 1/2로 감소되고, 가소제도 불필요하게 되는 동시에, 고발포, 고합성을 달성할 수 있다.

또, 가열발포충전보강재로서, 가열경화후, 발포율이 330~350%가 되는 발포재료가 사용되는 것이 바람직하다. 그리고, 이에 의해, 폐단면부재내로의 가열발포충전보강재의 충전효율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 적용부위를 설명하는 도면.

제2도는 본 발명의 적용부위를 설명하는 도면.

제3도는 성형시트발포충전재의 작업공정을 설명하는 도면.

제4도는 본 발명의 가열발포충전보강재의 사용을 설명하는 도면.

제5도는 베이킹발포경화조건과 발포배율을 설명하는 도면.

제6도는 적정베이킹발포경화조건범위를 설명하는 도면.

제7a도 및 제7b도는 다같이 클립구멍의 처리방법을 설명하는 도면.

제8도는 스트레이트프레임공시품의 사용을 설명하는 도면.

제9도는 굽힘강성결과를 설명하는 도면.

제10도는 압축시험에서의 하중-변위특성을 설명하는 도면.

제11도는 공시제품의 사양 및 시험조건을 설명하는 도면.

제12도는 실제 부품에서의 강성을 설명하는 도면.

제13도는 센터필러의 정부하시험결과를 설명하는 도면.

제14도는 차음성능결과를 설명하는 도면.

제15도는 본 발명의 가열발포충전보강재의 배합성분과 배합목적을 표시한 도면.

제16도는 배합조성에 의한 주요물성의 변화를 설명하기 위한 도면.

제17도는 배합조성에 의한 주요물성의 변화를 설명하기 위한 도면.

제18도는 배합조성에 의한 주요물성의 변화를 설명하기 위한 도면.

제19도는 본 발명의 가열발포충전보강재의 물성을 현행 발포충전재와 비교해서 표시한 도면.

제20도는 본 발명의 가열발포충전보강재의 작업특성을 현행 발포충전재와 비교해서 표시한 도면.

제21도는 종래품의 적용부위를 설명하는 도면.

제22도는 종래의 발포충전재로서의 BR 고무계나 SBR 고무 등의 합성고무 또는 폴리에틸렌계의 성형시트재 및 폴리우레탄계의 액상재의 특성을 설명하기 위한 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1 : 가열발포충전보강재(발포재)　10 : 차체

11～13 : 필러　12 : 센터필러

14 : 지붕레일(지붕레일결합부) 폐단면구조부재

15 : 사이드실(side sill)

20 : 부품　21,22 : 프레스부품

31 : 클립구멍　32 : 연질발포층

33 : 클립　34 : 필러아우터패널

35 : 필러이너패널　41 : 공시품

실시예

[발명을 실시하기 위한 최량의 형태]

이하, 도면에 의해, 본 발명의 일실시예로서의 가열발포충전보강재 및 이 가열발포충전보강재를 사용한 폐단면보강부재에 대해서 설명한다.

먼저, 본 발명에 관한 가열발포충전보강재에 대한 특성 및 물성에 대해서 설명한다.

본 발명의 가열발포충전보강재("개발재료"라고 하는 일도 있음)의 개발에 있어서는, 종래 사용하고 있는 발포충전재와 동일한 취급을 할 수 있고, 가볍고 염가인 것으로서, 실제 차에 있어서 중량경감은 물론이거니와, 종합적으로 비용상의 이점이 있는 것을 목표로 해서 검토되었다. 이 경우, 재료의 주성분은 에폭시수지, 폴리우레탄, 아크릴수지 등을 검토하였으나, 상기 목표에 가장 가깝게 할 가능성이 높은 에폭시수지로 좁혀졌다.

재료형태는 차체부품의 용접조립공정(도 3의 공정참조)에서 사용하는 것을 전제로 하고, 성형시트로 설정하였다. 또한 도 3의 공정에 있어서는, 먼저 프레스공정에서 부품(20)을 프레스하고, 프레스부품(21)에 성형시트형상의 가열발포충전보강재(1)를 부착하고(즉, 붙이고), 프레스부품(21), (22)사이를 용접하고, 그 후, 탈지·세정공정, 전착도장공정을 거쳐서, 베이킹공정에서 발포를 완료하도록 하고 있다.

상기와 같이 프레스부품(21)에 성형시트형상의 가열발포충전보강재(1)를 붙이나, 이때의 초기밀착성의 향상과 방청성 향상을 목적으로, 도 4에 표시한 바와 같이, 가열발포충전보강재(1)는, 가열발포충전보강층(a)과 접착층(b)과의 2층타입으로 하였다. 또한, 이 도 4에 있어서, (c)는 이형지이다.

다음에, 본 발명의 가열발포충전보강재(1)의 큰 특징인 고발포, 고강성을 실현한 배합조성상의 연구점에 대해서 설명한다.

에폭시수지의 점도는 온도의 영향을 받기 쉽고, 차의 도장베이킹로와 같은 높은 온도영역(160～200℃)에서는, 수지점도가 지나치게 낮아져서 발포제의 분해발생가스를 유지할 수 없기 때문에 고발포화가 어렵다. 종래는, 이와 같은 배경아래서, 가스유지에 다량의 합성고무(BR, SBR 등)와 이의 혼화성(混和性)을 높이는 가소제를 배합하고 있었기 때문에, 이 배합계에서는 고강성 발포체를 얻는 것은 곤란하였다.

그러나, 금번, 베이킹경화시의 재료의 용융점도를 높이고, 가스유지성의 향상을 목적으로 가소제를 제외하고, 에폭시수지와 합성고무와의 상용성을 좋게 하는 것에 착안하였다. 그래서, 미리 합성고무가 중합된 에폭시수지를 베이스로 해서, 동일계통의 고무를 후첨가하고, 또 수지계 엘라스토머(열가소성 수지재)를 배합하였다. 즉, 본 발명의 가열발포충전보강재(1)는, 적어도 에폭시수지재, 합성고무재, 열가소성 수지재를 성분으로서 함유하고, 더욱 상세하게는 에폭시수지재가 중량비로 30～45중량%, 합성고무재가 중량비로 5～15중량%, 열가소성 수지재가 중량비로 5～15중량% 함유되고, 또 충전제가 중량비로 40～50중량% 함유되는 구성으로 되어 있는 것이다. 또, 본 발명의 가열발포충전보강재(1)로서는, 가열경화후, 발포율이 330～350%가 되는 발포재료가 사용된다. 또 압축강도가 10kg/㎠이상인 것이 사용된다.

여기서, 본 발명의 가열발포충전보강재(1)의 배합성분과 배합목적을 도 15에 표시한다.

이 도 15로부터도 알 수 있는 바와 같이, 에폭시수지재는, 고강성, 고내구성, 고접착성을 배합목적으로 하고 있으며, 합성고무재는 성형성을 배합목적으로 하고 있고, 열가소성 수지재는 용융점도조정을 배합목적으로 하고 있다. 또한, 발포제는 발포를 배합목적으로 하고 있으며, 경화제 및 경화촉진제는 에폭시수지재의 가교를 배합목적으로 하고 있고, 카본블랙은 보강성, 착색을 배합목적으로 하고 있고, 충전제는 형상유지성을 배합목적으로 하고 있다.

또, 에폭시수지재, 합성고무재, 열가소성 수지재 등의 배합비는 다음과 같이해서 결정된다.

먼저, 에폭시수지재에 대해서는, 배분비가 낮으면, 고강성, 고내구성, 고접착성이 뒤떨어지기 때문에, 최저 25중량%를 필요로 하고 있으며, 또 배분비가 높으면 비용의 점에서 문제가 되기 때문에, 최고 40중량% 정도로 하고 있다.

또, 합성고무에 대해서는, 배분비가 낮으면, 성형성의 점에서 문제가 되기 때문에, 최저 5중량%를 필요로 하고 있으며, 또 배분비가 높으면, 딱딱해지기 때문에 최고 15중량%정도로 하고 있다.

열가소성 수지재에 대해서는, 용융점도조정의 관점에서, 5～15중량%로 하고 있다.

또, 본 발명의 요점인 합성고무와 열가소성 수지에 대한 설명을 더욱 행하면, 다음과 같다.

먼저, 합성고무부터 설명한다.

에폭시수지는, 상온에서의 형태(액상～고형)에 상관없이, 160～250℃의 고온시에는, 저점도의 액상이 되어 발포제의 분해가스를 유지할 수 없기 때문에, 고발포물을 얻을 수 없다. 또, 가공시에 온도에 의한 점도변화가 크면 혼화시의 혼화성 및 성형시의 압출성 등에 불편이 발생한다.

이들 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에서는, 에폭시수지와 상용성이 좋은 합성고무를 사용한 것이다. 그리고, 사용할 수 있는 합성고무로서는, 예를 들면, NBR(Nitrile Butadiene Rubber), 카르복시화 NBR, 에폭시NR, 에피클로로히드린고무, 변성 NBR 등을 들 수 있다.

이들 고무를 에폭시수지와 배합하면, 고온시에 끈기가 생겨서, 발포에 의한 피막성장을 조장하여 발포가스의 유지를 높여, 고발포체를 얻을 수 있는 것이다.

또, 온도에 의한 점도변화도 적어지고, 가공성을 향상시키며, 이 사실과 상온에서의 점착향상으로 프레스부품에의 부착이 4계절을 불문하고 양호해진다.

또, 이들 효과를 내기 위해서는, 합성고무는 상기와 같이 5～15중량% 배합되며, 최적의 발포를 얻기 위해서는, 5～10중량%가 바람직하다. 또한, 다량으로 배합하면 보강성을 상실한다.

열가소성 수지에 대해서는, 다음과 같다.

즉, 열가소성 수지는, 가열발포충전보강재(개발재)(1)를 수직부에 사용했을때에 ED건조로의 가열에 의한 흘러떨어짐(흘림, 즉 늘어짐)을 방지하기 위하여 사용되며, 그 예로서는, 폴리비닐부티랄, 스티렌, 스테렌변성물, 아크릴, 아크릴변성물, 폴리아미드 등이 있다. 종래는, 유기벤토나이트, 콜로이드실리카 등이 사용되었으나, 이들을 사용하면, 고온시의 끈기가 없고, 발포가스가 도망가기 쉬워지기 때문에, 고발포물을 얻을 수 없다.

그것을 해결하기 위하여, 본 발명에서는, 열가소성 수지를 사용해서, 고온시의 끈기를 발포할 수 있고, 또한 흘림이 없는 점도로 조정하였다.

이 점도조정은, 상기 수지의 분자량이나 융점에 의해서도 변하고, 대체로 5～15중량% 배합되나, 최적인 양은 5～10중량%이다. 다량으로 배합하면 보강성과 유면(油面)정착성이 나빠진다.

또한, 섬유(유리, 펄프, 석면), 미립자탄산칼슘은 흘러떨어짐(흘림)방지에 사용된다.

이와 같이 해서, 본 가열발포충전보강재(1)에서는, 합성고무의 첨가량이 종래의 약1/2로 감소되고, 가소제도 불필요하게 되었으므로, 고발포, 고강성을 달성할 수 있었던 것이다.

다음에, 도 16 내지 도 17에 표시한 실시예 1, 2 및 비교예 1～6에 대해서 설명한다.

실시예 1은 에폭시수지 35중량%, 합성고무재(변성NBR) 8중량%, 열가소성 수지재(스티렌변성체) 7중량%, 충전제(탄산칼슘) 45중량%, 발포제 2중량%, 경화제 3중량%를 각각 배합한 것으로, 발포율이 350%이고, 흘림량은 15㎜로 유면정착성이 우수하였다.

실시예 2는 실시예 1에 대해서 합성고무재(변성NBR) 10중량%, 열가소성 수지재(스티렌변성체) 6중량%, 충전제(탄산칼슘) 44중량%로 배합을 변화시킨 이외에 나머지는 실시예 1과 마찬가지로 한 결과, 발포율이 330%이고, 흘림량은 15㎜로 유면정착성이 우수하였다.

한편, 비교예 1은, 실시예 1에 있어서의 변성 NBR 대신 고무상용성이 없는 SBR-1502를 8중량% 사용하였기 때문에, 점착이 안되고, 유면정착성이 높아져서, 재료가 퍼티(putty)상태로 되어, 발포하지 않았던 예이다. 비교예 2는, 실시예 1에 있어서의 스티렌변성체 대신에 유기벤토나이트 7중량%를 흘러내림방지용으로 이용하였으나, 발포에 악영향이 나타난 예이다. 또, 비교예 3은, 합성고무(변성 NBR)의 양을 실시예 1의 8중량% 대신 25중량%로 증가시켰기 때문에, 고온에서의 점도가 올라가, 발포율이 낮고 시트로 딴딴해져, 점착저하를 초래한 예이고, 비교예 4는, 실시예 1에 있어서의 스티렌 변성체의 양을 20중량%로 하고, 탄산칼슘의 양을 32중량%로 변경한 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 한 바, 열가소성 수지재를 증가시켰기 때문에, 비교예 3과 마찬가지로, 발포저하시트가 딴딴해져, 점착저하를 초래한 예이이다. 다음에, 비교예 5는, 실시예 1에 있어서의 스티렌변성체의 양을 2중량%로 하고, 탄산칼슘의 양을 50중량%로 변경한 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 한 바, 열가소성 수지재를 감소시켰기 때문에, 흘림이 많아진 예이고, 비교예 6은, 실시예 1에 있어서의 변성 NBR의 양을 2중량%로 하고, 탄산칼슘의 양을 50중량%로 변경한 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 한 바, 합성고무를 감소시켰기 때문에, 발포저하를 초래하여, 시트성에 어려움이 나타난 예이다.

또한, 도 18에 있어서, 개발재란, 본 발명의 가열발포충전보강재(1)를 말한다.

또, 이 배합제는 용융점도의 조정에 의해 발포경화시의 흘림방지 및 발포배율의 균일화에도 기여하는 것도 판명되었다(도 5참조).

또, 염가의 재료로 하기 위하여, 상기한 바와 같이, 고발포화외에 충전제(탄산칼슘 등)의 양을 전체의 5할 가까이(중량비)로 한 것을 특징으로서 들 수 있다.

또, 개발재료(본 발명의 가열발포충전보강재)(1)의 물성을 현행 발포충전재와 비교한 것을 도 19에 표시한다.

다음에, 개발재료(본 발명의 가열발포충전보강재)(1)의 작업특성에 대해서 설명한다.

먼저, 본 개발재료는 부품의 용접조립공정에서 사용하므로(도 3참조), 유면밀착성, 수직베이킹성 및 도장공정에의 영향 등, 작업공정에의 적합성 확인이 필요하다. 또, 최근, 저온단시간 경화타입의 전착도료가

채용되고, 도장베이킹로는 온도가 낮고, 시간도 짧아지고 있기 때문에, 발포경화성도 중요하게 된다.

그러나, 본 개발재료(1)는, 저온반응형 경화제 및 저온분해형 발포제의 채용에 의해, 저온영역에서 고온영역까지의 광범위한 베이킹조건에 대응가능한 것을 알 수 있다(도 6참조).

또, 본 가열발포충전보강재(1)를 적용하는 차체의 프런트필러나 센터필러는 트림, 웨더스트립고무 등을 고정하는 클립장착구멍이 다수 형성되어 있으며, 본 가열발포충전보강재(1)를 그대로 적용하면, 구멍이 막혀서, 더욱 딴딴하기 때문에, 클립을 매립할 수 없게 된다. 그러나, 도 7(a)에 표시한 바와 같이, 구멍부분(31)은 일부를 합성고무계의 부드러운 층(연질 발포층)(32)이 되도록 복층시트구조로 되어 있다. 이에 의해, 도 7(b)에 표시한 바와 같이, 강성이 저하하는 일없이, 클립(33)을 용이하게 밀어넣을 수 있다. 또한, 도 7(a) 및 도 7(b)에 있어서, 부호(34)는 필러아우터패널, (35)는 필러이너패널을 각각 표시하고 있다.

또한, 기타의 작업특성은, 현행 발포충전제와 거의 동등하고 특별히 문제는 없다. 그 비교결과를 도 20에 표시한다.

또, 폐단면부재에의 적용에 대해서 설명한다.

먼저, 스트레이트프레임에 의한 확인부터 설명한다.

① 시험방법

공시품으로서는, 모자형상의 프레임내면에 가열발포충전보강재(이것을 "발포재"라고 할 때가 있음)를 붙이고 다른 쪽의 프레임을 포개어 스폿용접한 후, 소정의 베이킹조건을 통해서 성형시트를 발포경화시켜서 제작한 것(41)이(도 8참조) 사용되었다. 그리고, 공시품(41)의 양 끝에 고정판을 용접해서, 시험기에의 장착을 용이하게 하여 굽힘, 비틀림시험 및 압축시험을 행하였다.

② 시험결과

본 발포재(1)를 충전한 프레임은 어느 것의 특성도 향상하고, 발포재가 없는 것에 비해서, 굽힘강성이 15%나 높은 것을 얻게 되고(도 9참조), 또 비틀림강성도 약 20% 높은 값을 얻게 되고, 이에 의해 발포재(1)를 충전한 효과가 충분히 있다는 것이 판명되었다.

또, 도 10에 표시한 바와 같이, 압축시험에서는, 평균좌절하중이 약 50%상승하는 것을 알 수 있고, 또 에너지흡수효율에 대해서도, 종래의 발포재를 사용한 것보다 좋은 결과를 얻게 되었다.

다음에, 실제 부품에 의한 확인에 대해서 설명한다.

이 경우, 차의 지붕레일과 센터필러의 결합부를 사용해서 패널판두께의 저감가능성 및 발포재충전범위와 강성에 대해서 확인하였다. 공시품의 사양 및 시험조건은 도 11에 표시한다. 그 결과는, 굽힘강성과 비틀림강성을 평가하고, 현행 판두께의 발포재없는 공시품에 대한 향상율로 표시하면, 도 12와 같이 되었다.

즉, 판두께저감품은 비틀림강성에서 3.0배, 굽힘강성(앞방향)에서 3.7배나 향상하고, 특히 실내방향의 굽힘강성은 약 8배로 발포재충전의 효과가 크다. 이것은, 단면형상이 지붕레일, 센터필러 다같이 실외방향으로 볼록한 형상으로 되어 있는 두께효과에 의한 것이라고 생각된다. 또, 부품충전품의 강성향상율은 전체면 충전품에 비해서 저하율이 적고, 발포재의 충전범위의 기여도는 적은 것도 판명되었다. 이것은 부분충전품으로 충분히 효과가 있는 것을 표시하고 있으며, 비용, 중량면에서의 증가분이 적어, 실용화에 유리한 조건이라 할 수 있다.

또, 실제 차에서의 확인에 대해서 설명한다.

도 1 및 도 2에 표시한 바와 같이, 본 가열발포충전보강재(1)를, 필러(11)~(13)나 지붕레일(14) 또는 사이드실(15)과 같이 복수의 폐단면구조부재를 결합해서 이루어진 차체(10)의 각 부위에 적용하고, 최적효과를 발견하기 위하여, 여러 가지의 확인시험을 행하였다. 이번에는, 도 1 및 도 2에 표시한 바와 같이, 센터필러(12)와 지붕레일결합부(14) 및 프런트필러(11)내부에 적용하였다. 즉, 복수의 폐단면부재(11)~(15)를 결합해서 이루어진 차체구조에 있어서, 폐단면부재의 결합부 또는 결합부의 근처에, 부분적으로, 즉 결합부의 근처부분 예를 들면 300㎜이내의 부분에, 에폭시수지재, 합성고무재, 열가소성 수지재를 성분으로서 함유한 본 발명의 가열발포충전보강재(1)가 충전되어 있는 것이다.

이때 강성에 대한 시험은 도 1의 A점을 외부에서 실내방향으로 수직으로 부하를 걸어 행하고, 차음성은 도 2의 B점을 마이크로폰에 의해 측정하였다.

먼저, 강성은 센터필러(12)의 실내방향으로의 정부하굽힘시험에서 발포재없는 제품에 비해, 약 14% 향상하고, 하중-변위곡선에 있어서의 하중의 상승이 가파르고 피크하중시의 변위가 약 7㎜ 이동해 있고, 에너지흡수성의 향상도 기대할 수 있는 것으로 판명되었다(도 13참조).

또, 차음성은 100㎞/h주행시의 프헌트필러내음이 250Hz이상의 주파수영역에서 평균 7~8dB 저감되어 있어 충분히 효과가 있는 것을 알 수 있었다(도 14참조).

또한, 상기의 실시예에 있어서, 부호(1)를 붙여서 설명한 것(발포재, 개발재, 개발재료 등)은, 모두 본 발명에 관한 가열발포충전보강재를 말한다.

따라서, 다음과 같은 것을 말할 수 있다.

즉, 본 실시예에 있어서는, 폐단면부재내부를 가열발포충전보강재(1)의 사용으로 강성향상을 도모할 수 있고, 패널의 판두께저감에 의한 경량화나, 벌크헤드등의 보강부품의 폐지도 도모할 수 있어, 이에 의해, 소정의 효과를 얻게 되고(수㎏/대의 중량감소), 또 종래의 차음성도 충분히 확보할 수 있게 된 것이다.

또한, 필러 등의 폐단면부재의 내부의 상당한 부분(모든 부분을 포함)에 걸쳐서, 에폭시수지재, 합성고무재, 열가소성 수지재를 성분으로서 함유한 가열발포충전보강재(1)를 충전해도 된다.

산업상이용가능성

본 발명에 의하면, 굽힘강성이나 비틀림강성의 대폭적인 향상을 도모할 수 있고, 또한 에너지흡수특성의 향상도 도모할 수 있으며, 따라서, 본 발명은, 자동차 등의 차량에 있어서의 폐단면보강부재에 사용하는데 적합하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

적어도 에폭시수지재, 합성고무재 및 열가소성 수지재를 성분으로서 함유하는 가열발포충전보강재(1)에 있어서, 상기 각 성분의 중량비의 총계가 100중량%를 초과하지 않는 범위에서, 상기 에폭시수지재가 중량비로 30～45중량%, 상기 합성고무재가 중량비로 5～15중량%, 상기 열가소성 수지재가 중량비로 5～15중량% 함유되어 있으며, 상기 합성고무재는 NBR, 카르복시화 NBR, 에폭시NR, 에피클로로히드린고무 및 변성 NBR로 이루어진 군으로부터 선택된 것이고, 상기 열가소성 수지재는 폴리비닐부티랄, 스티렌, 스티렌변성물, 아크릴, 아크릴변성물 및 폴리아미드로 이루어진 군으로부터 선택된 것임을 특징으로 하는 가열발포충전보강재.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 가열발포충전보강재(1)가, 탄산칼슘으로 이루어진 충전제를 성분으로서 또 함유하고, 상기 충전제를 함유한 각 성분의 중량비의 총계가 100중량%를 초과하지 않는 범위에서, 상기 충전제가 중량비로 40～50중량%로 함유되어 있는 것을 특징으로 하는 가열발포충전보강재.

청구항 3

복수의 폐단면부재(11)～(15)를 결합해서 이루어진 폐단면보강부재에 있어서, 상기 폐단면부재(11)～(15)의 내부에, 에폭시수지재와, NBR, 카르복시화 NBR, 에폭시NR, 에피클로로히드린고무 및 변성 NBR로 이루어진 군으로부터 선택된 합성고무재와, 폴리비닐부티랄, 스티렌, 스티렌변성물, 아크릴, 아크릴변성물 및 폴리아미드로 이루어진 군으로부터 선택된 열가소성 수지재를 성분으로서 함유한 가열발포충전보강재(1)가 충전되어 있는 것을 특징으로 하는, 가열발포충전보강재를 사용한 폐단면보강부재.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 가열발포충전보강재(1)가, 탄산칼슘으로 이루어진 충전제를 성분으로서 또 함유하고 있는 것을 특징으로 하는, 가열발포충전보강재를 사용한 폐단면보강부재.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 폐단면구조부재(11)～(15)의 결합부 또는 상기 결합부의 근처에, 부분적으로, 상기의 에폭시수지재, 합성고무재 및 열가소성 수지재를 성분으로서 함유한 가열발포충전보강재(1)가 충전되어 있는 것을 특징으로 하는, 가열발포충전보강재를 사용한 폐단면보강부재.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 에폭시수지재가 중량비로 30～45중량%이고 또한 발포재료로서 구성되는 동시에, 상기 합성고무재가 중량비로 5～15중량%, 상기 열가소성 수지재가 중량비로 5～15중량% 함유되어 있는 것을 특징으로 하는, 가열발포충전보강재를 사용한 폐단면보강부재.

청구항 7

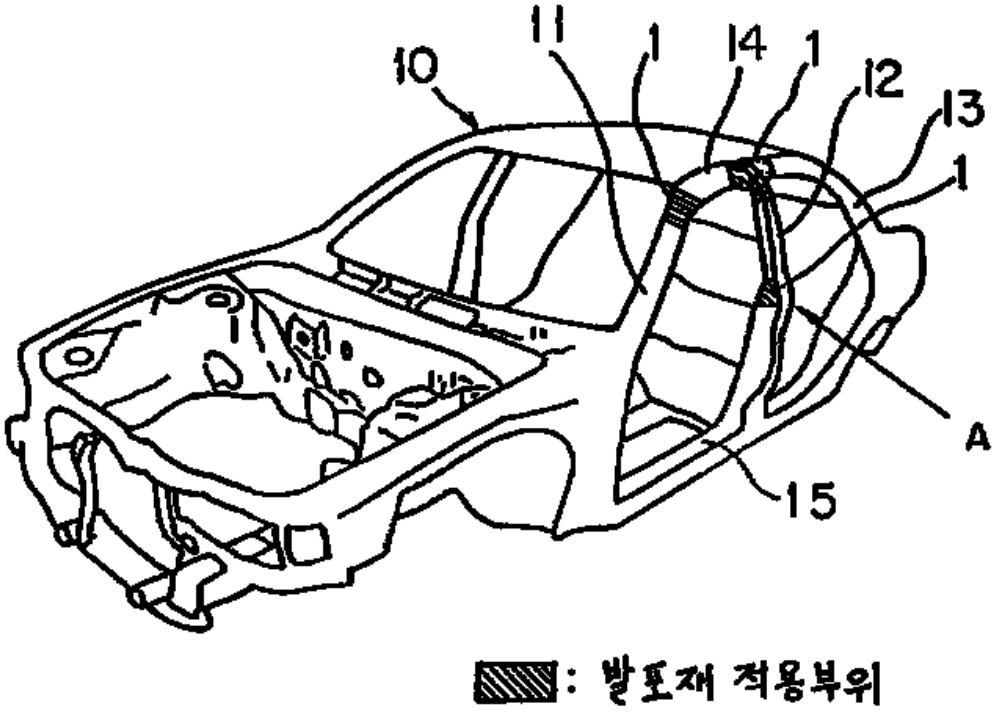
제5항에 있어서, 상기 에폭시수지재가 중량비로 30～45중량%이고 또한 발포재료로서 구성되는 동시에, 상기 합성고무재가 중량비로 5～15중량%, 상기 열가소성 수지재가 중량비로 5～15중량% 함유되어 있는 것을 특징으로 하는, 가열발포충전보강재를 사용한 폐단면보강부재.

청구항 8

제3항, 제6항, 제7항 및 제8항중 어느 한 항에 있어서, 상기 가열발포충전보강재(1)로서, 가열경화후, 발포율이 330～350%가 되는 발포재료가 사용되고 있는 것을 특징으로 하는, 가열발포충전보강재를 사용한 폐단면보강부재.

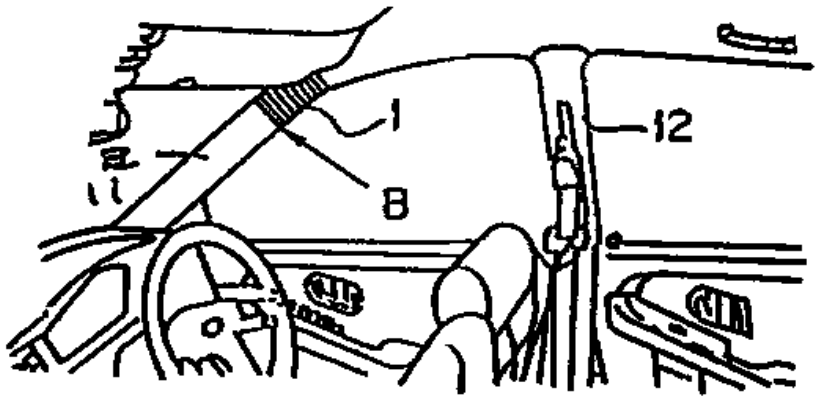
도면

도면1

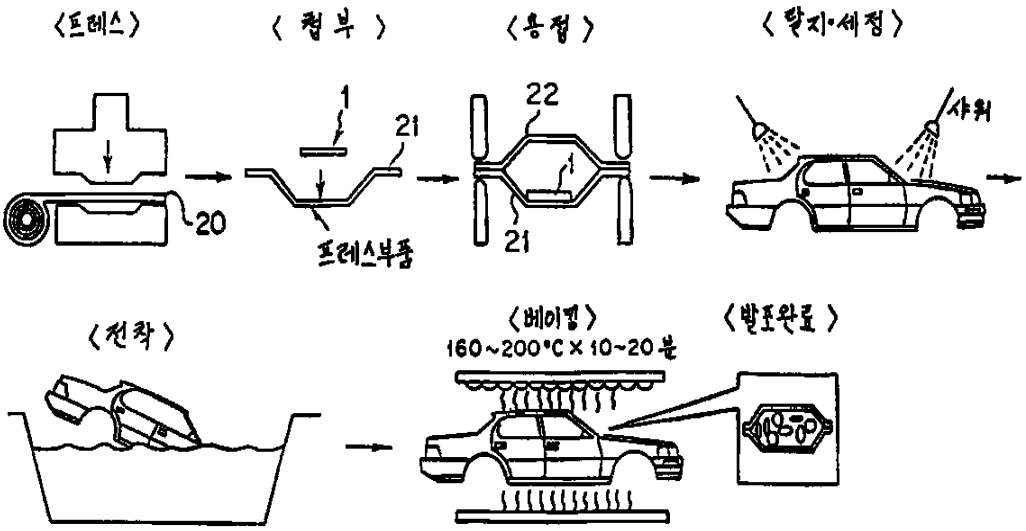


▨: 발포재 적용부위

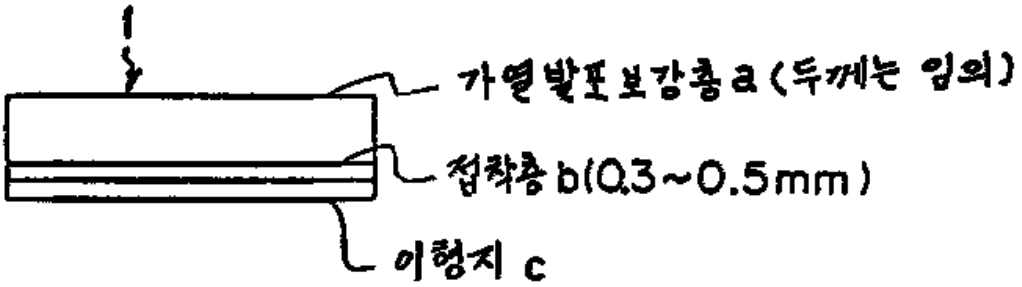
도면2



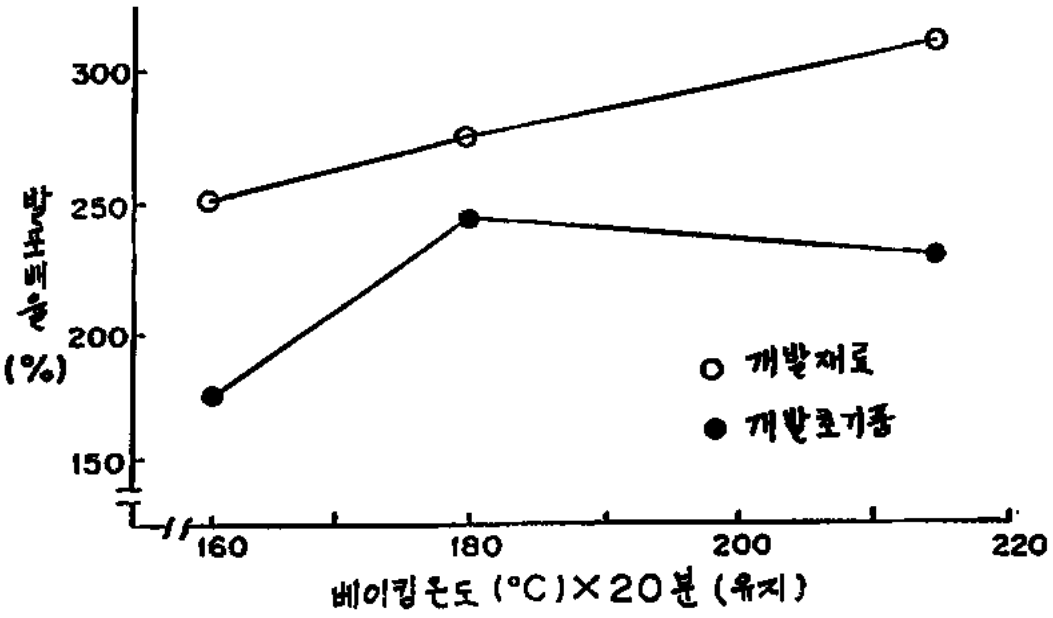
도면3


〈프레스〉
〈 접 부 〉
〈용접〉
〈탈지·세정〉
1
21
22
20
21
프레스부품
샤워
〈전착〉
〈베이킹〉
160~200°C × 10~20분
〈발포완료〉

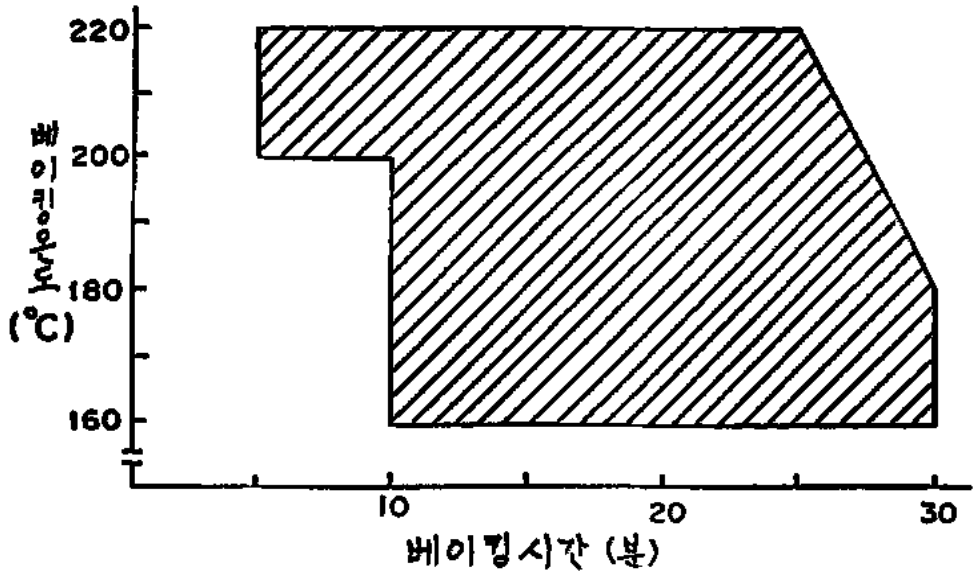
도면4


1
가열발포보강층 a (두께는 임의)
접착층 b(0.3~0.5mm)
이형지 c

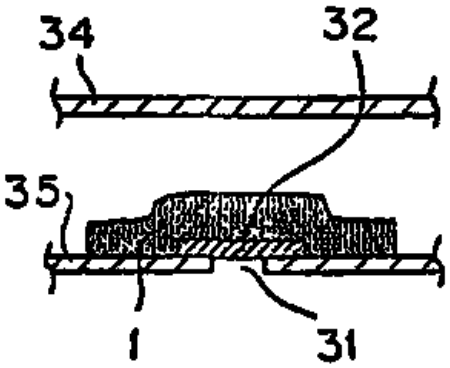
도면5


300
250
200
150
발포배율 (%)
160
180
200
220
베이킹온도 (°C)×20분 (유지)
○ 개발재료
● 개발고기능

도면6

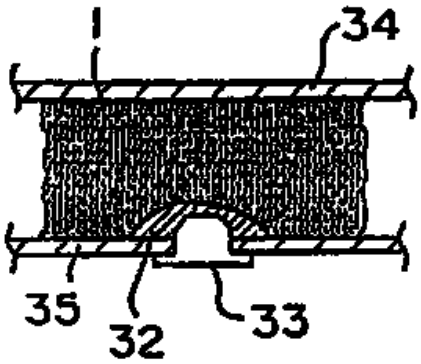


도면7a



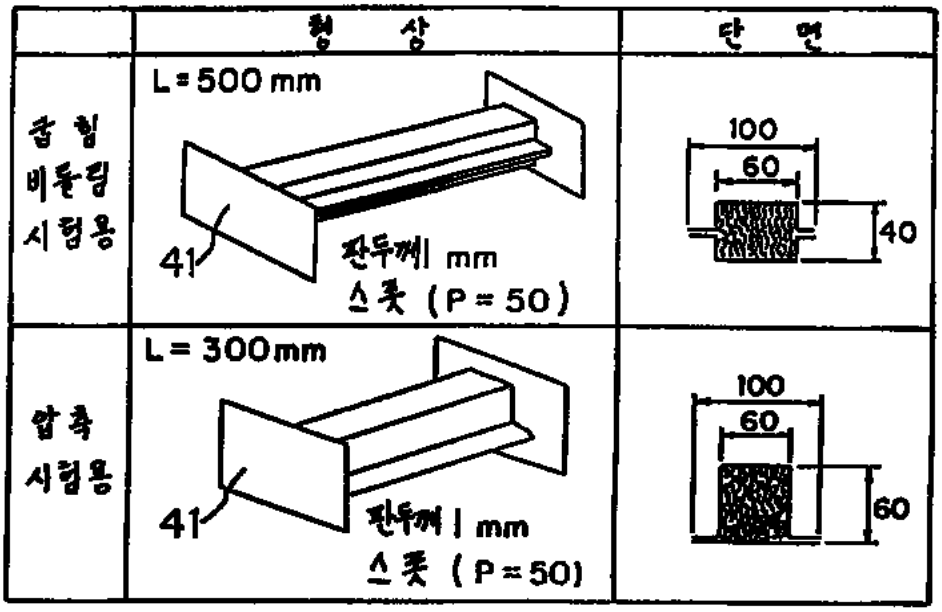
발포경화전

도면7b



발포경화후

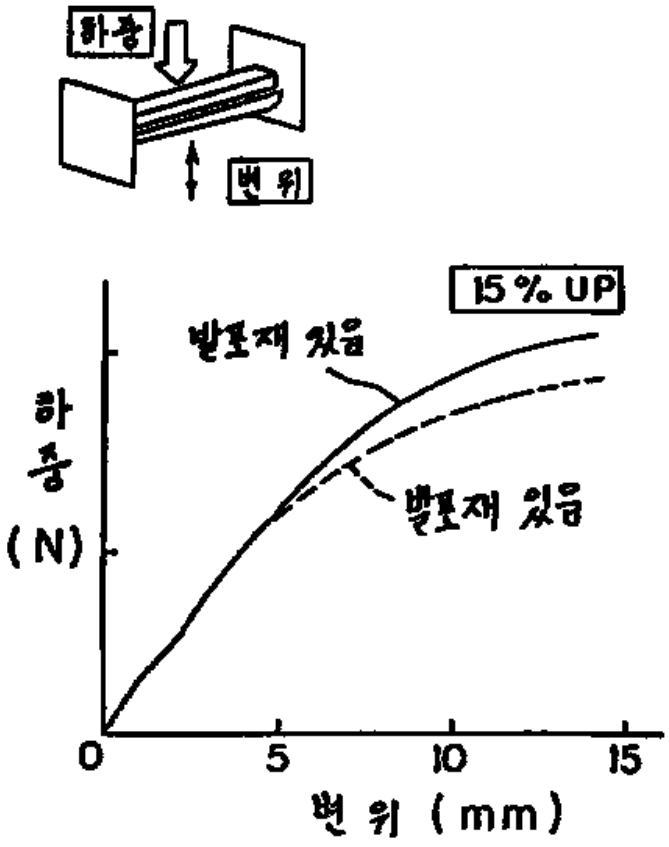
도면8



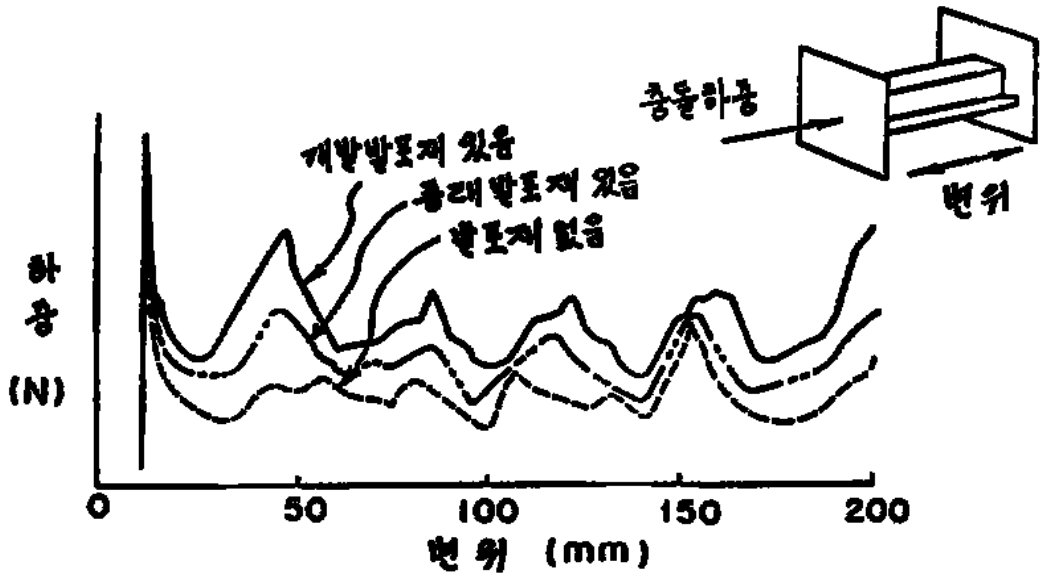
굽힘 비틀림 시험용

압축 시험용

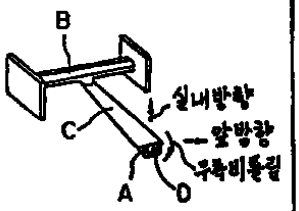
도면9



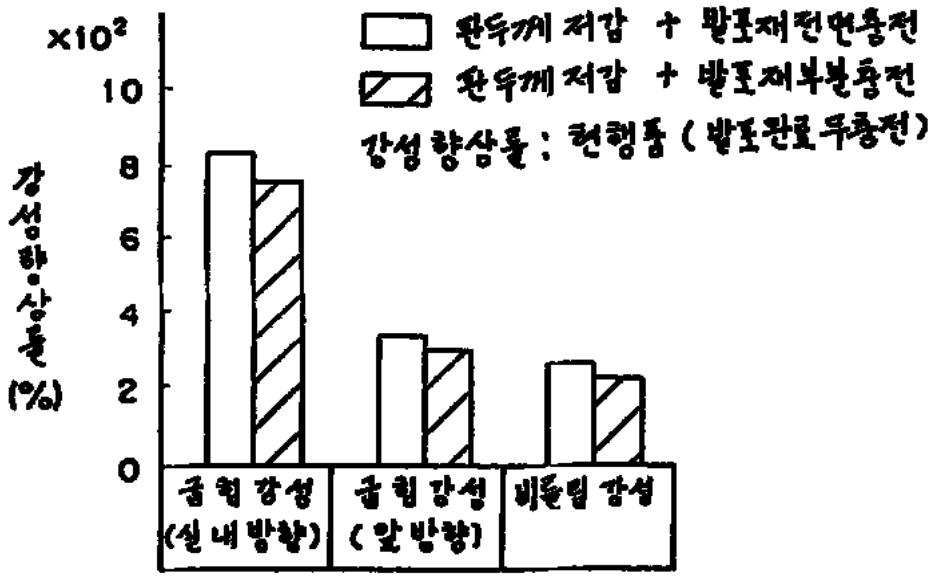
도면10



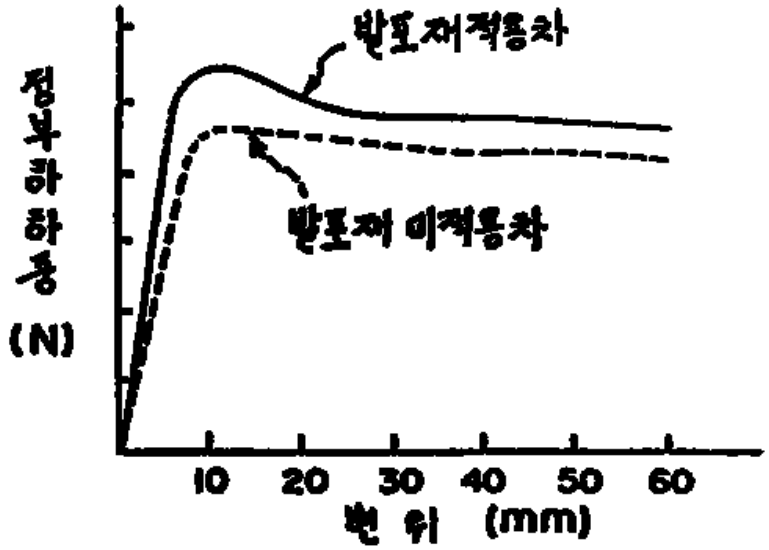
도면11

	전면충전		부분충전	시험조건
발포재 충전범위	540 / 480		220 / 180	
패널두께 mm	패널	현행품	판두께 저감품	
	A	0.70	0.65	
	B	1.00	0.90	
	C	1.20	1.00	
	D	1.00	0.90	

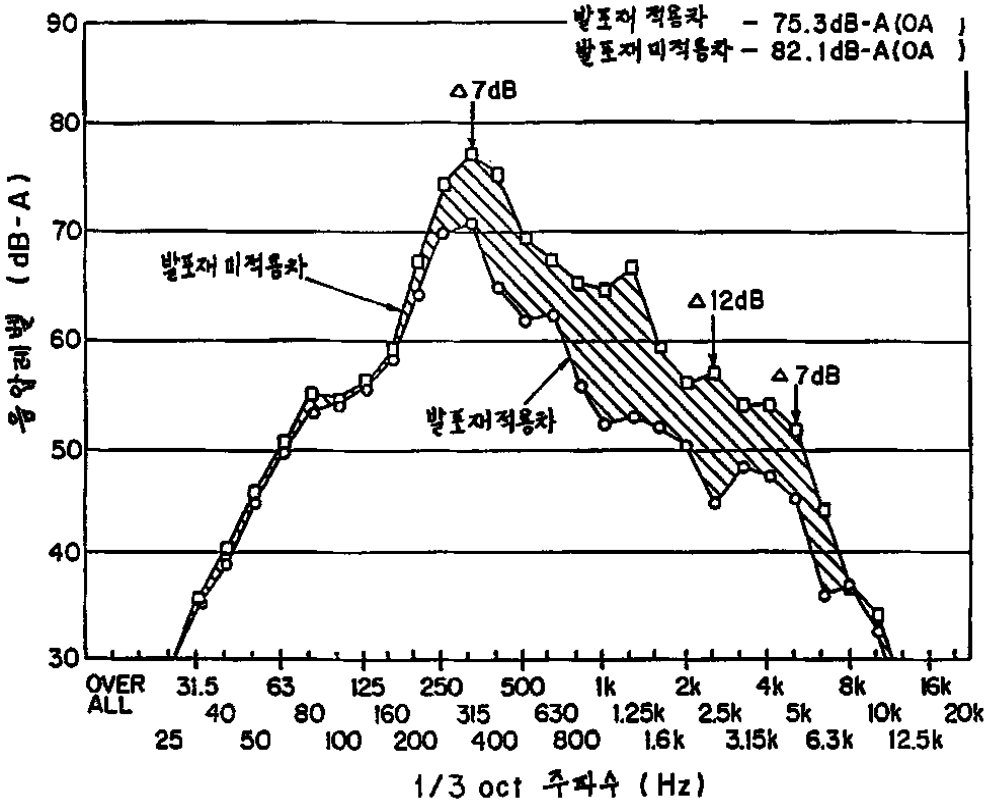
도면12


×10²
10
8
6
4
2
0
강성향상률 (%)
완두께 저감 + 발포재전면충전
완두께 저감 + 발포재부분충전
강성향상률 : 현행품 (발포관로두충전)
굽힘강성 (실내방향)
굽힘강성 (앞방향)
비틀림강성

도면13


발포재적용차
발포재 미적용차
침하하중 (N)
10
20
30
40
50
60
변 위 (mm)

도면14



도면15

개발재료의 성분과 배합목적

재 료 명	중량비 (wt %)	배합 목적
에폭시 수지	35	고강성, 고내구성, 고접착성
합 성 고 무	8	성형성
열가소성 엘러스트머	6	용융점도조절
발 포 제	2	발포
경화제, 경화촉진제	3	에폭시수지의 가교
카본 블랙	2	보강성, 착색
충 전 제	44	형상보지성
합 계	100	

도면16

배합조성과 주요물성

	실시예 1	실시예 2	비교예 1	비교예 2
에폭시수지 (중량%)	35	35	35	35
변성 NBR (중량%)	8	10	—	8
SBR-1502 (중량%)	—	—	8	—
스티렌변성체 (중량%)	7	6	7	—
유기벤토나이트 (중량%)	—	—	—	7
발포제 (중량%)	2	2	2	2
경화제 (중량%)	3	3	3	3
탄산칼슘 (중량%)	45	44	45	45
발포율 (%)	350	330	100	150
흘림량 (mm)	15	15	15	20
유면정착성	○	○	x	○

도면17

배합조성과 주요물성

	비교예 3	비교예 4	비교예5	비교예 6
에폭시수지 (중량%)	35	35	35	35
변성 NBR (중량%)	25	8	8	2
SBR-1502 (중량%)	—	—	—	—
스티렌변성체 (중량%)	7	20	2	7
유기벤토나이트 (중량%)	—	—	—	—
발포제 (중량%)	2	2	2	2
경화제 (중량%)	3	3	3	3
탄산칼슘 (중량%)	25	32	50	50
발포율 (%)	200	270	360	250
흘림량 (mm)	25	10	65	25
유면정착성	△	x	○	○

도면18

배합조성과 주요물성

항목 \ 재료		개발재	비교재 1	비교재 2
배합조성 %	고무변성에폭시수지	35	30	35
	가소제	0	3	5
	고상폴리설파이드고무	8	—	—
	범용합성고무	—	16	15
	열가소성엘라스토머	7	7	2
	충전제	45	40	35
	기타	5	4	8
주요물성	발포율 (%)	280	100	250
	굽힘탄성률 (Mpa)	550	100	80
	흘림량 (mm)	15	15	60

도면19

개발재료의 주요물성

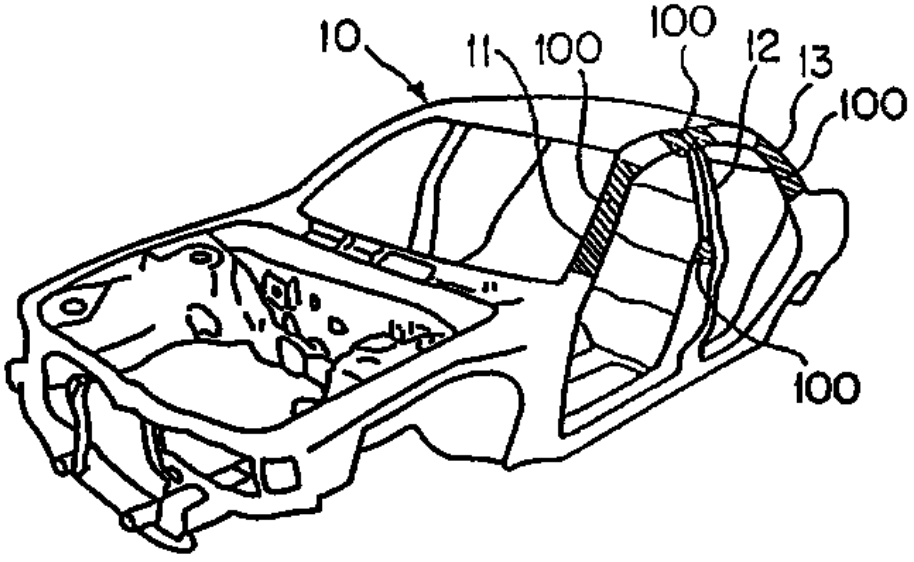
시험항목			결과	
			개발재료	현행발포충전재
경화전	비중 20°C	베이킹전	1.21	1.10
		베이킹후	0.40	0.13
	회분 %	180°C x 20분	22.8	16.1
경화물성	흡수율 %	20°C물x24h	3.0	5.7
	흡수회복성 %	상기 20°C x 48h	2.7	1.3
	굽힘강도 MPa	20°C 분위기하	1.7	—
	압축강도 MPa	20°C 분위기하	1.3	—
접착물성	접착강도 MPa	20°C 분위기하	2.7	0.03
	내충격성회	20°C x 3h	3	
		80°C x 336h 후	6	
		50°C, 95% x 336h후	13	
		히이로사이클 5∞후	6	
		40°C물x 336h 후	20	
	내식성	전술사이클48∞후	발청없음	발청없음

도면20

주요작업특성

시험항목		요구사항	개발재료	현행발포충전재
용접공정	육면정착성	박리,까짐,탈락없을것	이상없음	이상없음
	저장안정성	150% 이상	200~300	700~750
도장공정	탈지액오염성	액오염,시어드의 용해없을것	이상없음	이상없음
	화성액오염성		이상없음	이상없음
	전착액오염성		이상없음	이상없음
	수직베이킹성	흘러내림.흘러떨침없을것	이상없음	이상없음
	발포성	200% 이상	250~300	800~900
	취기성	불쾌냄새.자극냄새 없을것	이상없음	이상없음

도면21



: 발포제 적용부위

도면22

발포흡전재의 종류와 특징

	성 형 시 이 트 재		액 상 재
	BR 고무계	폴리에틸렌계	폴리우레탄계
적 용 공 정	용 조 공 정	용 조 공 정	의장조립공정
적 용 방 법	압출성형시이트첩부	사출성형시이트기계멈춤	2 액 혼 합 노즐주입
경 화 방 법	전착도장베이킹로에서 경화	전착도장베이킹로에서 경화	상온 반응경화
유연밀착성	○	○	X
액누설방지	불 필 요	불 필 요	필요(사이간막이 등)
방청성	○	△	X
차 음 성	○	△	○
굽힘강도	X	△	△
설 비	불 필 요	불 필 요	혼합도포기 필요
용 코 스 트	○	○	△

○ : 양호 △:약간뒤떨어짐 X : 불가