(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
E04B 1/82

(11) 공개번호 특2002-0003566
(43) 공개일자 2002년01월12일

(21) 출원번호 10-2001-7013954
(22) 출원일자 2001년10월31일
번역문 제출일자 2001년10월31일
(86) 국제출원번호 PCT/US2000/12911
(86) 국제출원출원일자 2000년05월11일
(87) 국제공개번호 WO 2000/68524
(87) 국제공개일자 2000년11월16일

(81) 지정국 국내특허 : 아랍에미리트, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카연방, 에스토니아, 스페인, 핀랜드, 영국, 그레나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터어키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 유고슬라비아, 남아프리카, 짐바브웨,
AP ARIPO특허: 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨,
EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,
OA OAPI특허: 부르키나파소, 베넹, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기네, 기네비쏘, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 09/309,574 1999년05월11일 미국(US)

(71) 출원인 리달, 아이엔씨.
메리 아다모윅츠 트렘블레이
미합중국, 코네티컷 06045-0151, 맨체스터, 피.오.박스 151, 원 콜로니얼 로드

(72) 발명자 히어스존제이
미합중국엔씨28621엘킨아이비써클145
플랫쳐존케이
미합중국엔씨27127윈스턴살렘사포니빌리지트레일4841

(74) 대리인 허용록

심사청구 : 없음

(54) 방음벽 및 그 제조 방법

요약

본 발명은 재봉된 복합재 방음벽에 관한 것이다. 이 방음벽은 두께가 약 0.01 인치 내지 0.5 인치이고 밀도가 1 입방 피트 당 약 1.0 파운드 내지 10 파운드이며 재봉 가능한 제1 직물 섬유(13a)로 이루어진 제1 부직 층(13)을 구비한다. 제2 직물 섬유(15a)로 이루어진 저밀도의 제2 부직 층(15)이 제공되는데, 이 제2 부직 층은 두께가 약 0.2 인치 내지 5 인치이고 밀도가 1 입방 피트 당 약 0.1 파운드 내지 4.0 파운드이다. 고밀도의 중간 방음 장벽 층(14)이 제1 부직 층(13)과 제2 부직 층(15)의 사이에 배치된다. 이 중간 방음 장벽 층은 두께가 약 0.01 인치 내지 0.5 인치이고 밀도가 1 입방 피트 당 적어도 50 파운드이며, 고밀도의 재봉 가능한 중합체성 재료로 이루어진 실질적으로 연속적인 박막을 포함한다. 복수개의 바늘땀(19)이 제1 섬유(13a)에서부터 형성되어, 제1 부직 층(13)에서부터 중간 방음 장벽 층(14)을 관통하여 적어도 제2 부직 층(15) 내로 연장한다.

(도면중 설명 부분의 번역)

FIG1. -> 도1

FIG2. -> 도2

FIG3. -> 도3

DEPOSIT SECOND LAYER -> 제2층 배치

DEPOSIT INTERMEDIATE LAYER -> 중간층 배치

LAY FIRST LAYER -> 제1층 배치

NEEDLE ASSEMBLY -> 재봉 복합재

BOND NEEDLED ASSEMBLY TO CARPET OR FELT -> 재봉 복합재를 카페트나 펠트에 접착

FIG4. -> 도4

FIG5. -> 도5

FIG6. -> 도6

SOUND PRESURE LEVEL -> 음압 레벨

1/3 OCTAVE FREQUENCY -> 1/3 옥타브 주파수

명세서

기술분야

본 발명은 방음벽과 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 약 20 내지 400 Hz의 주파수를 갖는 음향에 대해 탁월한 방음 특성을 갖는 방음벽, 그리고 자동차 및 유사한 장치의 용례에 특히 유용한 그러한 방음벽의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

음향 발생원으로부터 어떤 돌출 영역이나 움푹 들어간 에워싸인 부분으로의 음향 전달을 감소시키기 위한 광범위한 종류의 방음벽이 당업계에 제안되어 있다. 이러한 방음벽 중 주목한 만한 방음벽의 예를 들자면, 주택, 건물 등의 벽을 통과 하는 음향을 감소시키기 위해 사용되는 방음벽과, 고가도로 및 고속도로로부터 발산되는 음향을 감소시키기 위해 사용되는 방음벽과, 세탁기, 식기세척기 등의 기기들로부터의 음향을 감소시키기 위해 사용되는 방음벽, 그리고 자동차의 외부로부터그 내부로 전달되는 음향을 감소시키기 위해 사용되는 방음벽을 들 수 있다. 감소시키고자 하는 그러한 음향들은 그 음향 발생원에 따라 상당히 다양하며, 단지 몇헤르쯔(Hz)에서부터 시작하여 수천 헤르쯔에 이르는 상당히 광범위한 주파수 범위를 가질 수 있다. 따라서, 모든 음향 감소 용례의 경우에, 감소시키고자 하는 음향으로부터 예상되는 주파수에 효과적인 방음벽을 제공할 필요가 있다. 예를 들어, 자동차의 외부로부터 그 내부로 전달되는 보통의 음향은 일반적으로 약 20 Hz 내지 400 Hz의 주파수를 갖는다. 이러한 음향은 타이어와 도로의 소음, 엔진 소음, 바람 소리, 자동차의 섀시 또는 본체의 굴곡으로 인한 소음, 그리고 가동 기계 요소 및 고정 기계 요소의 진동으로 인한 소음에 의해 발생되는 것들이다.

따라서, 당업계에서는 그러한 주파수 범위에 효과적인 방음벽을 제공하기 위해 상당한 노력을 기울여 왔으며, 그 결과 식기세척기, 세탁기, 건조기, 난로 등의 기기와 같은 다른 용례에 유용한 방음벽이긴 하지만, 자동차나 유사한 차량의 내부에 대해서도 음향 감소를 달성할 수 있게 되었다. 특히, 상기와 같은 주파수 범위에 있는, 또한 대략 1000 Hz에 이르며 경우에 따라서는 2000 Hz까지의 주파수 범위에 있는 음향을 고밀도 재료를 사용하여 보다 효과적으로 감소시킬 수 있음을 발견하였는데, 그러한 고밀도 재료는 원칙적으로는 음향 발생원이나 음향 전달 물체와 물리적으로 접촉하지 않는다. 예를 들어, 자동차의 내부는 타이어와 도로의 소음, 바람 소리, 엔진 소음, 그리고 자동차의 기계적 및 구조적 요소들의 진동으로 인한 소음으로부터 발생되는 바닥판을 통해 전달되는 음향으로부터 대강으로만 방음 처리되어 있다. 그러한 음향 전달 바닥판으로부터 방음벽을 가능한 정도까지 격리시키기 위하여, 당업계에서는 통상 방음벽과 바닥판의 사이에 섬유상(fibrous) 재료를 제공하여 왔다. 이러한 섬유상 재료는 음향 전달 및 기계적인 진동을 감소시키는 역할을 하는 것으로서. 만약 이 섬유상 재료가 없다면 그러한 음향 및 기계적인 진동은 방음벽으로 바로 전달되어 방음벽을 관통하게 될 것이다. 따라서, 바닥판으로부터 방음벽이 거리를 두고 배치되도록 하는 그러한 섬유상 재료에 의해 방음벽의 직접적인 물리적 접촉이 방지된다. 당업계에서는 부직포 직물, 특히 " 재생 털실(shoddy)" 직물, 발포 중합체성 재료 등을 포함한 상당히 다양한 종류의 섬유상 재료를 사용하여 왔는데, 이들 재료는 당업계에서는 " 부유층(suspending layer; 浮游層)" 이라 일컬어지고 있다.

고밀도의 방음 재료는 합성 재료 층(종종 " 매스틱(mastic)" 이라 일컬어지는)의 형태를 취하고 있는 것이 상당히 통상적이다. 이러한 합성 재료는 다양한 형태를 취할 수 있지만, 통상적으로 역청질(bituminous) 재료 또는 역청질/고무 재료 또는 중합체성 재료로 형성되며, 본래부터 촘촘하였거나 저절로 촘촘해진 상태에 있으며, 및/또는 관련 주파수에 보다 효과적이 되도록 재료가 이에 첨가되어 있다.

통상적으로, 방음 장벽 층(매스틱)은 방음 장벽 층과 부유층으로 구성된 복합재를 형성하도록 부유층에 접착제에 의해 부착되어 있다. 예를 들어, 자동차의 경우에, 그러한 복합재 방음벽은 차내에서 카페트 아래에 배치되지만, 또한 자동차의 트렁크에 사용되는 펠트(felt) 또는 카페트의 아래쪽이나 트렁크 라이너와 자동차 본체의 사이, 또는 헤드 라이너와 자동차 지붕과의 사이에 배치될 수도 있다.

그러나, 이러한 각각의 용례에 있어서, 현대의 자동차 생산 공정에 따르면 자동차 제조자는 보통 카페트, 트렁크 바닥 펠트 등을 즉각 설치 가능한 형태로 제공하는 공급자를 필요로 한다. 이것은 각각의 유닛, 예를 들어 운전석 및 앞쪽 탑승자 좌석 전방의 바닥판을 덮고 있는 카페트 등이 그 바닥판의 해당 부분의 대체적인 형상으로 성형된 다음 방음벽이 그 바닥판에 부착됨을 의미한다. 이것은 카페트와 방음벽이 조립 동안 자동차의 바닥판에 신속하게 배치될 수 있으며, 카페트가 바닥판의 해당 부분의 윤관에 딱 맞춰진다는 점에서 자동차의 조립을 단순화한다. 따라서, 카페트/방음벽 조립체를 해당 부분에 설치하는 데에 시간이 거의 들지 않는다.

전술한 바와 같은 관점에서, 통상적으로 자동차 카페트 공급자는 방음 장벽층과 부유층으로 이루어진 방음벽을 카페트의 밑면에 접착제를 사용하여 접합한 다음 그 조립체를 전술한 바와 같이 일반적으로 요구되는 형상으로 성형하게 된다.

방음 장벽 층이 부유층에 접착제에 의해 부착된 다음 차례로 카페트의 밑면에 접착제에 의해 부착되므로, 이러한 조립체의 경우 서로 다른 2개의 접착제 라인이 필요한데, 그 중 하나의 접착제 라인은 자동차 제조자에 의해 부착되는 것이고, 다른 하나의 접착제 라인은 카페트와 방음벽의 조립체 제조자에 의해 부착되는 것이다.

그러한 성질을 갖는 모든 통상의 접착제는, 예를 들어 용매와 같은 어떤 휘발성 성분을 함유하고 있기 때문에, 환경상의 이유로, 방음벽의 제조 및 방음벽과 카페트의 조립체 제조 시에 그러한 성분의 휘발을 억제할 수 있는 시스템을 제공하여야 하는데, 이것은 방음벽의 흐리고 또한 조립된 방음벽과 카페트의 비용을 상당히 증가시킨다.

또한, 종래 기술의 방음 장벽 층은 비교적 무겁기 때문에(통상적으로 그 중량이 1 평방 피트 당 약 12 온스 내지 14 온스가 된다). 그러한 방음 장벽 층을 구비하는 종래 기술의 방음벽은 자동차의 총 중량을 증가시키는 주요 원인이 되므로, 상다히 바람직하지 못한다.

또한, 전술한 바와 같은 접착제 라인이 경화되더라도, 접착제 라인에 사용된 접착제에 함유되어 있는 용매 및 다른 사라져 버릴 휘발성 물질, 즉 가소제는 방음벽의 제조 동안 또는 방음벽과 카페트의 조립체 제조 동안 모두 제거될 수 없다. 이러한 휘발성 물질은 상기 조립체가 자동차에 설치된 후 조립체로부터 서서히 기회되어, 특히 새 자동차의 전방 및 후방 유리창, 각종 유리, 도어 패널 등에 쌓이는 기름 성분의 침착물로 이루어진 잘 알려진 박막을 형성하는데 일조한다. 물론, 자동차 제조자는 오랜 시간에 걸쳐 그러한 기름 성분의 박막을 감소시키기 위한 수단을 찾아오긴 했지만, 통상의 방음벽 그리고 조립된 방음벽 및 카페트에서의 그러한 접착제 라인의 사용은 기름 성분 박막의 생성을 증가시킬 뿐이다.

전술한 종래 기술의 예로서, 알렌(Allen)에게 허여된 미국 특허 제4,056,161호에는 예를 들어, 폴리염화비닐과 같은 중합체로 이루어진 내마모성의 외층과, 황산바륨과 같은 입자 재료가 충전된 고밀도 재료로 이루어진 방음 장벽 층을 구비한 방음벽이 개시되어 있다. 상기 방음 장벽 층으로는 비닐 플라스틱졸(vinyl plasticsol)이 바람직하다. 순서대로, 방음 장벽 층의 최상면이 부유층에 접합되는데, 부유층으로는 발포 폴리우레탄이 바람직하다. 이렇게 형성된 복합재를 가열하게 되면 방음 장벽 층의 비닐 플라스틱졸이 세 개의 층을 하나로 접합시키게 되어 복합제가 하나로 결합되게 된다. 그러나, 이 구형 제품은 복합재 조립이 본질적으로 비닐 플라스틱졸을 통한 접착 작업의 일환이며, 비닐 플라스틱졸로부터의 응축 가능한 휘발성 물질의 기화가 상당하다는 전술한 단점들을 갖고 있는데, 이것은 앞서 말한 바와 같이 상당히 바람직하지 못하다.

미국 특허 제4,966,799호에는 섬유로 이루어지고 충전재가 충전된 자동차용 방음벽이 개시되어 있다. 이 방음벽은 부유층에 접착제 의해 접합되어 있으며 자동차용 카페트를 포함할 수 있다. 이 방음벽 또한 층들간의 접착제에 의한 접합을 필요로 한다.

미국 특허 제5,266,143호는 충전재가 충전되어 있으며, 탄성중합체 또는 합성 고무로 이루어진 기질이 접착제를 이용한 접합에 의해 다공성의 섬유상 층에 접합되어 있는 자동차용 방음벽에 관한 것이다.

미국 특허 제5,068,001호에는 섬유상 심재(core)가 그 각 측면에 위치한 보강 매트를 경화되지 않은 열경화성 수지로 피복한 다음 복합재를 열경화성 수지를 경화시키는 가열된 주형 내에서 성형함으로써 보강 매트에 접착식으로 접합되어 있는 자동차용 방음벽이 개시되어 있다.

전술한 당업계의 상태를 고려할 때, 전술한 바와 같은 종래 기술의 방음벽의 방음 성능을 제공할 수 있지만 방음벽의 제

조를 위해 또는 방음벽과 카페트의 조립을 위해 접착제를 필요로 하지 않음으로써 방음벽 제조자와 카페트와 방음벽 조립체의 제조자가 필요로 하는 값비싼 환경상의 구속들을 방지할 뿐만 아니라 기름 성분의 휘발성 물질을 감소시킬 수 있는 방음벽을 제공하는 것이 당업계로서는 유리하다. 또한, 당업계로서는 음향을 감소시킬 수 있는 방음벽뿐만이 아니라 1 평방유닛 당 중량이 상당히 적으면서(저밀도의) 1 평방 유닛당 비용이 상당히 낮아진 그러한 통상의 방음벽을 제공하는 것이 상당히 유리하다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 다수의 주요한 발견들과 부차적인 발견들에 기초한 것이다.

주요한 제1 발견으로서, 방음벽이 방음 장벽 층과 부유층의 사이에 접착제 접합 없이, 예를 들어 접착제 라인 없이 준비될 수 있으며, 따라서 전술한 바와 같은 접착제 라인과 관련된 문제들을 방지할 수 있음을 발견하였다. 본 발명에 따르면, 방음 장벽 층과 부유층은 방음 장벽 층과 부유층을 관통하는 복수 개의 바늘땀(needled stitches)에 의해 서로 부착되어 방음벽을 형성할 수 있다. 이것은 방음 장벽 층과 부유층 사이의 접착제 접합, 즉 접착제 라인의 필요성을 배제시킨다. 이와 관련한 부차적인 발견으로서, 부유층이 소정 두께 및 밀도를 갖는 경우, 방음 장벽 층을 부유층에 단단하게 고정시키면서도 동시에 전술한 바와 같은 부유층의 부유 특성을 감소시키지 않도록 상기와 같은 재봉(needling)이 이루어질 수 있음을 발견하였다.

다른 주요한 발견으로서, 방음 장벽 층의 위에 배치된 재봉 가능한 직물 섬유로 된 층에 의해, 즉 그 층의 직물 섬유가 방음 장벽 층을 관통하는 바늘땀을 형성하도록, 바늘땀이 형성될 수 있음을 발견하였다. 이와 관련한 부차적인 발견으로서, 상기 직물 섬유 층이 소정 두께 및 밀도를 갖는 경우 그 재봉 가능한 직물 섬유로 된 층에서부터 그러한 재봉이 이루어질 수 있음을 발견하였다.

또 다른 부차적인 발견으로서, 이러한 재봉 가능한 직물 섬유로된 층이 방음 장벽 층의 위쪽 및 아래쪽 모두에 배치될 수도 있으며, 재봉 공정 동안에 방음벽의 통합을 개선하도록 방음벽의 상측 및 하측 양측으로부터 재봉이 수행될 수 있음을 발견하였다.

따라서, 전술한 내용으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 방음벽에 있어서, 방음 장벽 층의 상측에 재봉 가능한 직물 섬유로 된 제1 층이 배치되고, 방음 장벽 층은 제2 부유층 상에 배치되어, 즉 방음벽이 재봉 가능한 직물 섬유로 이루어진 제1 층과 제2 부유층의 사이에 배치된다. 그러나, 이와 관련하여, 이러한 방음 장벽 층의 삽입식 배열에 의해, 방음 장벽 층이 소정 두께 및 밀도를 갖추어야 하며, 고밀도의 재봉 가능한 중합체성 재료로 이루어진 실질적으로 연속적인 박막을 포함함을 발견하였다. 이러한 방음 장벽 층의 경우, 재봉 가능한 직물 섬유로 된 제1 섬유 층에서부터 형성되는 바늘땀은, 제1 섬유 층과, 방음 장벽 층, 그리고 제2 부유층을, 조립된 방음벽을 자동차 카페트 또는 펠트의 밑면에 부착할 때에 그 취급 및 조작이 용이하도록 충분히 통합된 상태의 복합재로 결합하기 위하여 방음 장벽 층을 관통하여 제2 부유층 내로 연장할 수 있으며, 방음벽을 구성하는 층들이 분리되는 일이 없이 자동차에 상기 조립체를 배치할 수 있다.

다른 주요한 발견으로서, 재봉 가능한 직물 섬유로 된 제1 층이 또한 열에 의해 용융 가능한 섬유를 함유하는 경우, 완성된 방음벽이 카페트 또는 펠트의 밑면에 열에 의해 융합될 수 있고, 따라서 방음벽과 카페트 또는 펠트의 밑면 사이의 접착제 라인을 제거할 수 있음을 발견하였다.

따라서, 간략하게 말하자면, 본 발명은 복합재 방음벽을 제공한다. 이 방음벽은 재봉 가능한 직물로 된 제1 섬유로 이루어진 제1 부직 층을 구비한다. 이 제1 층은 약 0.01 인치 내지 0.5 인치의 두께를 가지며, 1 입방 피트 당 약 1 파운드 내지 10 파운드의 밀도를 갖는다.

또한, 직물 섬유로 이루어진 저밀도의 제2 부직 층(부유층)이 제공된다. 이 제2 층은 약 0.2 인치 내지 5 인치의 두께를 가지며, 1 입방 피트 당 약 0.1 파운드 내지 4.0 파운드의 밀도를 갖는다.

고밀도의 방음 장벽 층이 제1 층과 제2 층의 사이에 배치된다. 이 중간 방음 장벽 층은 약 0.01 인치 내지 0.5 인치의 두께를 가지며, 1 입방 피트 당 적어도 약 50 파운드, 예를 들어 1 입방 피트 당 200 파운드 정도까지의 밀도를 갖는다. 이 중간 방음 장벽 층은 고밀도의 재봉 가능한 중합체성 재료로 이루어진 실질적으로 연속적인 박막을 포함한다.

복수 개의 바늘땀이 제1 섬유에서부터 형성되어, 제1 층에서부터 중간 방음장벽 층을 관통하여 적어도 제2 층 내로까지 연장한다.

또한, 복합재 방음벽의 제조 방법이 제공된다. 이 제조 방법에 있어서. 복합재는 (i) 두께가 약 0.01 인치 내지 0.5 인치이고 밀도가 1 입방 피트 당 약 1 파운드 내지 10 파운드인 재봉 가능한 제1 직물 섬유로 이루어진 제1 부직 층과, (ii) 두께가 약 0.2 인치 내지 5 인치이고 밀도가 1 입방 피트 당 약 0.1 내지 4.0파운드인 제2 직물 섬유로 이루어진 저밀도의 제2 부직 층(부유층)과, (iii) 두께가 약 0.01 인치 내지 0.5 인치이고 밀도가 1 입방 피트 당 적어도 50 파운드, 예를 들어 1 입방 피트 당 200 파운드 정도까지이며, 고밀도의 재봉 가능한 중합체성재료로 이루어진 실질적으로 연속적인 박막을 포함하는, 제1 층과 제2 층의 사이에 배치되는 고밀도의 중간 방음 장벽 층으로 구성되어 있다.

복합재에는 1 평방 인치 당 약 100개 내지 600 개의 바늘땀이 제1 섬유에서 부터 형성되어 제1 층에서부터 중간 방음 장벽 층을 관통하여 적어도 제2 층 내로 연장하도록 재봉되어 있다.

반복하여 말하자면, 상기 제1 층은 방음벽이 카페트나 펠트의 밑면에 열 융합될 수 있도록 열에 의해 용융 가능한 섬유를 함유하며, 따라서 종래 기술의 접착제 접합, 즉 접착제 라인을 배제시킨다.

도면의 간단한 설명

도 1은 자동차 카페트의 밑면에 접착되어 있는 전형적인 종래 기술의 방음벽의 개략적인 단면도.

도 2는 자동차 카페트의 밑면에 용융 접합되어 있는 본 발명의 방음벽의 일실시예의 개략적인 단면도.

도 3은 본 발명의 방법의 단계들의 블록 선도

도 4는 본 발명의 방음벽의 일 실시예에 사용된 외장/심재 섬유의 개략적인 단면도.

도 5는 본 발명의 방음벽의 일 실시예에 사용된 이성분 섬유의 개략적인 단면도.

도 6은 본 발명의 방음벽에 응답과 종래 기술의 방음벽의 방음 응답을 비교한 그래프.

실시예

본 발명의 배경으로서, 도 1은 자동차 카페트의 밑면에 접착되어 있는 전형적인 종래 기술의 방음벽의 개략적인 단면도이다. 도 1은 접착제 라인(3)에 의해 카페트(2)의 밑면(2a)에 접착되어 있는 방음벽(1)을 보여주고 있다. 이 방음벽(1)은 제2 접착제 라인(6)에 의해 부유층(5)에 접착되어 있는 장벽 층(4)을 구비한다.

전술한 바와 같이, 종래 기술에서는, 부유층(5)을 제공하여 그 상면(7)에 접착제 라인(6)을 배치한 다음 그 접착제 라인(6)을 경화시킴으로써 접착제 라인에 장벽 층(4)을 접착시켜 방음벽(1)을 제조하였다. 카페트 조립체의 제조자가 장벽 층(4)의 상면(8) 또는 카페트(2)의 밑면(2a)에 접착제 라인(3)을 배치한 다음 그 접착제 라인(3)에 의해 장벽 층(4)에 카페트(2)의 밑면(2a)을 접착한다. 종래 기술의 방음벽의 통상적인 일 용례에서는, 이른바 " 매스틱 백(mas

tic back)" 이 카페트(2)의 밑면(2a)에 접착되어 있는데, 이매스틱 백 또한 접착제 라인(3)의 구실을 함과 동시에 방음 장벽 층을 제공한다.

그러나, 이 종래 기술의 장치는 증대한 문제점들을 갖고 있다. 무엇보다도, 그러한 2개의 접착제 라인, 즉 접착제 라인(3,6)의 사용은 전술한 바와 같이 제조후 자동차의 내부에 응축 가능한 사라져 버릴, 즉 휘발성 접착제 성분들의 바람직하지 못한 기화의 원인을 제공하는데, 이것은 상당히 바람직하지 못하다. 둘째로, 전형적인 종래 기술의 장벽 층(4)을 부유층(5) 또는 카페트(2)의 밑면(2a)에 접착시키기가 매우 어렵다는 점이다. 따라서, 카페트(2)와 방음벽(1) 사이의 접착은 매우 신뢰성 없는 접합일 뿐이며, 방음벽(1)이 자동차 내에 설치된 상태에서 카페트(2)로부터 분리되는 일은 드물지 않은 일로, 카페트(2)와 방음벽(1)의 분리된 경우 이들의 조합체를 적절하게 설치하기 위해서는 특별하고도 시간 소모적인 수작업이 요구된다.

또한, 제조자는 방음벽(1)과 카페트(2)의 조합체를 조립할 때에, 우선 특정자동차에 알맞은 형상으로 방음벽(1)과 카페트(2)를 그 공급원으로부터 잘라낸다. 방음벽(1)과 카페트(2)를 함께 접착할 때에, 접착제 라인(3)이 예를 들어, 분무에 의해 수작업으로 도포되어야 하는데, 이것은 전술한 바와 같이 카페트(2)와 방음벽(1)의 조립 비용과 어려운 환경상의 제약들을 크게 증가시킨다.

장벽 층(4)을 부유층(5)에 접착시키는 경우에도 동일한 종류의 어려움에 직면하게 되어, 종종 신뢰할 수 없는 접착이 초래된다. 또한, 이 경우의 접착제 라인에도 동일한 수작업과 환경상의 제약들이 내재되어 있다.

또한, 장벽 층(4)과 부유층(5) 사이의 부착 및 방음벽(1)과 카페트(2)의 밑면(2a) 사이의 부착을 가능한 정도까지 개선하기 위하여, 접착제 라인(3)과 접착제라인(6) 모두 알맞은 정도로 두껍게 도포되어야 하는데, 이것은 조립체의 중량을 증가시킨다. 이러한 접착제 라인을 구비한 상기와 같은 특성의 조립체가 1 평방 피트 당 약 14 온스의 중량을 갖는 것은 드문 일이 아니다. 자동차를 온통 덮는데 드는 카페트의 총 평방 피트를 고려할 때, 이 정도의 중량은 자동차의 총 중량을 상당히 증가시키며, 이것은 상당히 바람직하지 못하다.

또한, 종래 기술의 방음벽(1)과 카페트12)의 조립에 접착제 라인(3,6)이 필요하며 또한 전술한 바와 같이 신뢰할 만한 접착이 어렵다는 이유로, 장벽 층(4)으로서 성공적으로 사용될 수도 있는 재료들에 중대한 한계점들이 내재되어 있다. 이러한 종래 기술의 장벽 층들은 종종 " 매스틱(mastic)" 으로 일컬어지는데, 그 이유는 이들 장벽 층이 전술한 바와 같은 응축 가능한 휘발성 물질들이 공급원이기도 한 역청질 생성물을 닮았거나 및/또는 부분적으로 역청질 생성물이기 때문이다.

도 2는 자동차 카페트의 밑면에 용융 접합되어 있는 본 발명의 방음벽의 개략적인 단면도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 방음벽(10)이 카페트(12)의 밑면(12a)에 접합되어 있긴 하지만, 후술되는 바와 같이 카페트와 방음벽 사이에는 접착제 라인이 포함되어 있지 않음을 알 수 있다. 본 발명의 방음벽은 재봉 가능한 직물로 된 제1 섬유(13a)로 이루어진 제1 부직 층(13)과, 직물로 된 제2 섬유(15a)로 이루어진 저밀도의 제2 부직 층(15)(부유층), 그리고 고밀도의 중간 방음 장벽 층(14)을 구비한다.

복수 개의 바늘땀(19)이 제1 섬유(13)에서부터 형성되어 제1 부직 층(13)과중간 방음 장벽 층(14)을 관통하여 적어도 부유층으로서의 제2 부직 층(15) 내로 연장한다.

제1 층(13)은 비교적 얇은데, 그 이유는 이 제1 층의 주 용도가 바늘땀(19)을 형성하기 위한 제1 섬유(13a)를 제공하는 것이기 때문이다. 또한, 보다 상세히 후술되는 바와 같이, 제1 부직 층(13)의 제1 섬유(13a)는 방음벽(10)과 카페트(12)의 밑면(12a) 사이에 접착제 라인 대신 가융(可融) 섬유를 사용함으로써 방음벽과 카페트 사이의 용융 접합을 제공한다. 이러한 용융 접합에는 제1 섬유(13a)로 이루어진 얇은 층이면 족하다. 따라서, 제1 층(13)은 약 0.01 인치 내지 0.5 인치, 바람직하게는 약 0.05 인치 내지 0.1 인치의 두께를 가지며, 1 입방 피트 당 약 1 파운드 내지 10 파운드, 바람직하게는 1 입방 피트 당 약 3 파운드 내지 5 파운드의 밀도를 갖는다. 이것은 바늘땀(19)을 형성하기에 충분한 제1 섬유(13a)를 제공할 뿐만 아니라, 보다 상세히 후술되는 바와 같이, 방음벽(10)과 카페트(12) 사이의 용융 접합을 제공한다. 제1 부직 층(13)의 두께가 너무 두껍다면, 방음벽(10)과 카페트(12) 사이의 용융 접합이 손상될 수 있으며, 더욱이 이것은 값비싼 섬유를 낭비하는 한편 방음벽(10)의 총 중량을 불필요하게 증가시키는 일이다. 또 한편으로는, 제1 부직 층(13)의 제1 섬유(13a)의 양이 알맞게 바늘땀(19)을 형성하고 상기와 같은 용융 접합 기능을 수행하기에 충분하여야 하므로, 제1 부직 층(13)이 앞서 규정한 바와 같은 두께 및 밀도를 가질 필요는 있다.

제2 부직 층(15)은 전술한 바와 같은 부유(浮游) 기능을 제공하여야 하며, 그 역할을 다하기 위해서는 소정 두께와 밀도를 갖추어야 한다. 또한, 복합재를 함께 적절하게 결합시키기 위해서는 제2 부직 층(15)이 바늘땀(19)과 적절하게 결합되어 그 내부에 바늘땀을 유지하여야 한다. 따라서, 본 발명에 있어서, 부유층으로서의 제2 부직 층(15)은 약 0.2 인치 내지 5 인치, 바람직하게는 약 0.5 인치 내지 3 인치의 두께를 가지며, 1 입방 피트 당 약 0.1 파운드 내지 4.0 파운드, 바람직하게는 1 입방 피트 당 약 1.0 파운드 내지 2.0 파운드의 밀도를 갖는다.

고밀도의 중간 방음 장벽 층은 전술한 바와 같이 제1 부직 층(13)과 제2 부직 층(15)의 사이에 배치된다. 이 중간 방음 장벽 층(14)은 방음벽으로서 작용하기에 충분한 두께와 밀도(총질량)를 갖추어야 하지만, 또 한편으로는 바늘땀(19)이 실질적으로 중간 방음 장벽 층(14)을 파열시키지 않고 장벽 층을 관통할 수도 있도록 중간 방음 장벽 층이 재봉 가능한 상태이어야 한다. 따라서 이러한 이중적인 목적을 모두 만족시키기 위해, 중간 방음 장벽 층은 약 0.01 인치 내지 0.5 인치의 두께를 가지며, 1 입방 피트 당 적어도 50 파운드, 바람직하게는 1 입방 피트 당 약 100 파운드 내지 200 파운드까지의, 예를 들어 1 입방 피트 당 100 파운드 내지 150 파운드의 밀도를 갖는다.

종래 기술의 장벽 층과는 반대로, 본 발명의 중간 방음 장벽 층(14)은 보다 상세히 후술되는 바와 같이, 고밀도의 재봉 가능한 중합체성 재료로 이루어진 실질적으로 연속적인 박막이다.

제1 섬유(13a)에서 형성되어 제1 부직 층(13)에서부터 중간 방음 장벽 층(14)을 관통하여 적어도 부유층으로서의 제2 부직 층(15) 내로 연장하는 복수 개의 바늘땀(19)은 제1 부직 층(13)과, 중간 방음 장벽 층(14), 그리고 부유층으로서의 제2 부직 층(15) 모두를 함께 결합시켜야 하는데, 특히 그 세 개의 층이 파열되거나 실질적으로 분리되는 일이 없이 방음벽을 취급, 선적, 절단하고 카페트에 일치시켜 성형한 다음 용융 접합할 수 있을 정도로 세 개의 층이 통합되도록 세 개의 층을 결합시켜야 한다. 반면에, 바늘땀(19)의 총 개수가 중간 방음 장벽 층(14)의 음향 감쇠 기능이 실질적으로 저하될 정도로 많아서도 안된다. 일반적으로 말하자면, 그와 같은 결과를 달성하기 위해 한 바늘땀(19)의 총 개수는 방음 복합재 1 평방 인치 당 약 100 개 내지 600 개, 바람직하게는 방음 복합재 1 평방 인치 당 약 150 개 내지 500 개 또는 약 200 개 내지 400 개이다.

전술한 바와 같이, 제1 섬유(13a)는 바늘땀(19)을 형성하기 위해 재봉 가능한 섬유이어야 한다. 제1 부직 층(13)을 형성하는 이들 제1 섬유(13a)는 카딩 처리된 섬유(carded fibers) 또는 재봉 가능한 섬유 웹(web)일 수 있다. 따라서, 제1 섬유(13a)는 제조 방법과 관련하여 보다 상세히 후술되는 바와 같이 중간 장벽 층(14) 상에 간단히 카딩 처리될 수 있으며, 또는 이들 제1 섬유(13a)가 제조 방법과 관련하여 보다 상세히 후술되는 바와 같이 중간 방음 장벽 층(14) 상에 도핑 처리(doffed)되어 예비 성형된 재봉 가능한 섬유 웹일 수도 있다. 그러나, 이들 제1 섬유(13a)가 적절하게

바늘땀(19)을 형성하는 것을 보장하기 위해서는, 이들 제1 섬유(13a)가 1 필라멘트 당 약 1 내지 35의 데니어(denier)를 갖추어야 하며, 그 길이가 약 0.1 인치 내지 5 인치인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 그 길이가 약 1 인치 내지 3인치이어야만 한다. 이것은 제1 섬유가 적절한 바늘땀(19)을 형성하도록 바늘의 갈고리와 결합될 수 있기에 충분한 제1 섬유(13a)의 가동성을 보장한다.

거의 어느 재봉 가능한 직물 섬유나 제1 섬유(13a)용으로 사용될 수 있는데, 그 이유는 섬유의 화학적인 조성이 아닌 물리적인 특성만이 중요하기 때문이다. 그러나, 매우 편리하게도, 제1 섬유(13a)는 폴리에스테르, 폴리올레핀, 셀룰로오스. 폴리아미드, 나일론, 폴리아크릴, 아라미드. 이미드, 멜라민 섬유 및 폴리염화 비닐(PVC) 중 하나 이상이다.

종래 기술의 방음벽(1)(도 1 참조)을 카페트(2)에 부착시키는 종래 기술의 접착제 라인(3)을 배제하기 위하여, 본 발명의 복합재의 제1 부직 층(13)은 화씨 180도 이상의 온도에서 열에 의해 용융 가능한 열 가융성 성분(13b)을 부분적으로 함유하여야 하는데, 이 열 가융성 성분은 제1 부직 층(13)의 약 10 wt% 내지 70wt%, 바람직하게는 약 20 wt % 내지 60 wt%를 차지한다. 본 발명의 제1 부직 층(13)이 열 가융성 성분(13b)을 함유하는 경우, 본 발명의 방음벽(10)과 카페트(12)를 특정 자동차에 알맞는 형상으로 잘라낸 후 카페트(12), 또는 카페트(12)와 방음벽(10)의 조립체, 또는 그 중 하나를 형상화 주형 내에서 가열 및 압축하여, 예를 들어 조립체가 자동차의 전방 바닥판을 덮는 경우 카페트와 방음벽의 조립체를 대체로 자동차의 그 부분의 형상을 따라 성형하는 것까지는 종래기술과 동일한 절차를 갖지만, 상기와 같은 성형 공정이 보통 화씨 180도를 넘는 온도에서 수행되는 경우에는, 제1 부직 층(13)의 열 가융성 성분(13b)이 점착성으로 되거나 용융되며, 또한 주형 내에서의 압축 시에, 그러한 열 가융성 성분(13b)에 의해 방음벽(10)이 카페트(12)의 밑면(12a)에 융합되며, 이에 따라 종래 기술의 접착제 라인(3)은 배제된다. 용매, 증량제, 또는 사라져 버릴 가소제 등을 함유하지 않은 가융 성분은 또한 휘발성 성분도 함유하고 있지 않으며, 따라서 전술한 바와 같은 자동차 내에서의 기화 및 기름 응축은 방지된다.

열 가융성 성분(13b)은 폴리올레핀 또는 폴리염화비닐 등과 같은 보통의 가융 성분 중 어느 것이나 괜찮은데, 특히 가융 성분(13b)은 열 가융성 섬유 형태를 취하며, 이러한 열 가융성 섬유 형태로는 이성분 섬유(bicomponent fiber) 또는 외 장/심재 섬유(sheath/core fiber)를 들 수 있다. 도 4는 심재(40)와 외장(41)으로 이루어진 외장/심재 섬유의 개략적인 단면도이다. 통상적으로, 이러한 섬유는 전술한 바와 같은 폴리에스테르, 셀룰로오스, 나일론 등으로 이루어진 심재(40)를 구비하며, 외장(41)은 예를 들어, 폴리올레핀 또는 폴리염화비닐과 같은 열 가융성 성분으로 이루어질 수 있다. 택일적으로, 상기 열 가융성 섬유가 도 5에 도시된 바와 같은 이성분 섬유일 수도 있는데, 상기 도면에 있어서 제1 성분(50)은 전술한 바와 같은 열 가융성 성분이고, 제2 성분(51) 또한 전술한 바와 같은 폴리에스테르 섬유 등이다. 택일적으로, 별개의 비가융성 섬유가 가융성 섬유가 사용될 수도 있다.

카페트(12)에 방음벽(10)을 부착하기 위해 상기 열 가융성 성분(13b)이 사용되는 경우, 방음벽(10)의 취급, 성형 등의 공정 중에 또는 방음벽을 카페트(12)에 부착하거나 카페트(12)를 구비한 조립체의 취급 중에 만약 제1 부직 층이 너무 두꺼운 경우 제1 부직 층이 분리될 수 있기 때문에, 제1 부직 층(13)이 너무 두꺼워서는 안됨을 알 수 있다. 따라서, 제1 부직 층은 약 0.01 인치 내지 0.5 인치, 바람직하게는 약 0.05 내지 0.1 인치의 두께를 갖는 것이 바람직하다. 이에 따라, 바늘의 갈고리로 섬유를 집어 올려 바늘땀(19)을 형성하기에 충분한 섬유 및 섬유의 깊이를 갖는 조밀한 제1 부직 층(13)이 제공되며, 특히 제1 부직 층(13)이 1 입방 피트당 약 3 파운드 내지 5 파운드의 밀도를 갖는 경우 그러한 제1 부직 층이 제공된다.

부유층으로서의 제2 부직 층(15) 또한 제1 부직 층(13)과 관련하여 전술한 바와 같이 재봉 가능한 섬유 웹 또는 카딩처리된 섬유 형태를 취할 수도 있다. 그러나, 전술한 바와 같은 부유 기능을 제공하기 위해서, 제2 섬유(15a)는 제1 부직 층(13)의 제1 섬유(13a)보다 상당히 높은, 특히 1 필라멘트 당 적어도 5 내지 70 정도의 데니어, 예를 들어 1 필라

멘트 당 15 내지 60 데니어를 갖추어야만 한다. 제2 섬유(15a)의 길이는 약 0.5 인치 내지 5인치일 수 있다. 반복 설명하자면, 제1 섬유(13a)와 마찬가지로, 제2 섬유(15a)의 경우에도 화학적 조성은 중요하지 않고 단지 부유 기능의 제공과 같은 전술한 기능 및 그 기계적인 양상이 중요하다. 따라서, 어느 조성물이나 사용될 수도 있지만, 다시 말하자면 제2 섬유(15a) 또한 폴리에스테르, 나일론, 폴리올레틴, 셀룰로오스, 폴리아미드, 폴리아크릴, 아라미드, 이미드, 멜라민, 및 폴리염화비닐 중 하나 이상일 수도 있다.

전술한 바와 같은 부유 기능을 제공하는 제2 부직 층(15)은 약 0.2 인치 내지 5 인치의 두께와, 1 입방 피트 당 0.1 파운드 내지 4.0 파운드의 밀도를 가질 수도 있는데, 이 경우에도 여전히 바늘땀이 제2 부유층을 관통할 수 있도록 하고 또한 부유 기능을 제공한다. 그러나, 제2 층(15)은 약 0.5 인치 내지 3인치의 두께와, 1 입방 피트 당 약 1.0 파운드 내지 2.0 파운드의 밀도를 갖는 것이 특히 바람직하며, 이 경우에 바늘땀(19)이 보다 용이하게 제2 부직 층을 관통할 수 있도록 하면서도 여전히 필요한 부유 기능을 제공한다.

그러나, 그러한 두께와 밀도로부터 알 수 있는 바와 같이, 제2 부직 층(15)은 그렇게까지 통합된 층은 아니며, 제2 부직 층(15)이 취급, 성형 등의 공정 중에그 통합 상태를 유지하기 위해서는, 제2 부직 층(15)이 화씨 약 180도 이상의 온도에서 열에 의해 용융 가능한 열 가융성 성분(15b)을 포함하는 것이 바람직하며, 이 열 가융성 성분이 제2 부직 층(15)의 약 5 wt% 내지 40 wt%, 특히 약 10 wt% 내지 30 wt%를 차지하는 것이 바람직하다. 반복하여 말하자면, 열 가융성 성분은 열에 의해 용융 가능한 섬유 형태인 것이 바람직하며, 특히 이러한 열 가융성 섬유형태로는 전술한 바와 동일한 또는 유사한 조성물을 갖는 도 4와 도 5에 도시된 바와 같은 이성분 섬유 또는 외장/심재 섬유가 바람직하기만, 또한 별개의 가융성 섬유 및 비가융성 섬유가 사용될 수도 있다. 그러나, 부유층으로서의 제2 부직층(15)과 관련하여서는, 열 가융성 섬유가 외장/심재 섬유인 것이 바람직한데, 그 이유는 이 경우에 제2 부직 층(15) 내의 섬유의 교차 지점에서의 제2 부직 층(15)의 섬유(15a)의 융융이 보장되기 때문이다. 가융성 성분(15b)의 용융은 부유층으로서의 제2 부직 층(15)의 형성 시에 또는 방음벽(10)의 형성 시에 이루어질 수도 있으며, 덜 바람직하긴 하지만, 성형 공정과 관련하여 전술한 바와 같이, 방음벽(10)이 카페트(12)에 용융 접합될 때 이루어질 수도 있다. 그러나, 가융성 성분의 용융은 후술되는 바와 같은 이유로 인해 재봉 전에 이루어지는 것이 바람직하다.

제1 부직 층(13)과 제2 부직 층(15)의 사이에 배치되는 중간 방음 장벽 층(14)은, 관련 주파수의 음향을 약화시키고 제1 부직 층 및 제2 부직 층이 재봉 작업 중에 중간 방음 장벽 층과 결합될 수 있도록 하기 위해, 전술한 바와 같은 고밀도의 재봉 가능한 중합체성 재료로 이루어져야 한다. 전술한 바와 같이 관련 주파수의 음향을 약화시키기 위해서는, 중간 방음 장벽 층(14)의 밀도가 1 입방 피트당 적어도 50 파운드이어야 하며, 그 두께는 0.01 인치 내지 0.5 인치이어야 하며, 특히 전술한 바와 같은 목적을 모두 달성하기 위해서는, 중간 방음 장벽 층(14)이 약 0.01 인치 내지 0.15 인치의 두께와, 1 입방 피트 당 약 100 파운드 내지 150 파운드의 밀도를 갖추어야 한다. 이것은 관련 주파수의 적절한 음향 약화를 보장할 뿐만 아니라, 세 개의 층의 결합을 위한 중합체성 재료의 적절한 재봉을 보장한 다. 물론, 중간 방음 장벽 층(14)의 밀도 및 재봉 성능은 중간 방음 장벽 층용으로 선택된 중합체성 재료에 어느 정도 좌우된다. 중간 방음 장벽 층용으로 상다히 다양한 중합체성 재료가 허용 가능하며 특정한 중합체성 재료가 요구되는 것은 아니지만, 특히 중간 방음 장벽 층(14)용으로 우수한 중합체성 재료로는 고무, 합성고무, 폴리염화비닐(바람직하게는 중합 가능한 가소제를 구비한), 폴리비닐 아세테이트, 폴리우레탄, 실리콘 고무, 폴리에틸렌비닐 아세테이트, 및 에틸렌-프로필렌 이합체 단위체(EPDA;ethylene-propylene dimer monomer) 중 하나 이상이다. 이들 재료는 재료가 심하게 찢기거나 바늘이 부러지지 않고 바늘이 관통할 수 있을 만큼 충분히 부드러우며, 바늘을 빼낸 후 중합체성 재료의 그 부드러운 탄성으로 인해 바늘로 인해 생긴 천공 구멍이 거의 다시 봉해진다는 점에서 특히 유리하다. 당업자라면 즉각적으로 알 수 있는 바와 같이, 중간 방음 장벽 층에서의 구멍의 존재는 그 중간 방음 장벽 층의 관련 주파수에 대한 음향 감쇠 기능을 떨어뜨린다. 이러한 보다 부드럽고 항복 가능한 재료를 사용할 경우, 중간 방음 장벽 층(14)의 바늘 천공 구멍은 바늘을 장벽 층으로부터 빼내자마자 부드러운 재료의 탄성중합체성 이동에 의해 대부분 다시 봉해진다. 그러나, 전술한 바와 같이 1 평방 인치 당 바늘 천공 구멍의 개수가 비교적 적으므로, 중합체성 재료가 그러한 구멍 밀봉 특성을 반드시 갖추어야 하는 것은 아니며, 중합체성 재료가 탄성중합체성 이동에 의해 구멍을 다시 봉하지 않는다 하더라도, 중간 방

음 장벽 층의 관련 주파수에서의 음향 감쇠 효과는 여전히 꽤 충분하다.

중간 방음 장벽 층(14)은 물론, 관련 주파수에서의 음향 감쇠를 달성하기 위해 전술한 바와 같은 높은 밀도를 갖추어야 한다. 밀도가 보다 낮은 경우 적절한 음향 감쇠를 위한 적절한 총 질량을 달성하기 위해서는 중간 방음 장벽 층의 두께가 상당히 두꺼워야 한다. 보통, 중간 방음 장벽 층(14)을 형성하는 전술한 성질의 중합체성 재료는 소망하는 정도의 높은 밀도를 갖추고 있지 않다. 통상적으로, 이러한 중간 방음 장벽 층의 밀도는 장벽 층에 충전재(23), 바람직하게는 고형 입자 충전재, 특히 1 입방 센티미터 당 1 그램보다 큰 밀도를 갖는 고형 입자 재료가 첨가됨으로써 증가된다. 일반적으로, 이러한 충전재(23)로는 예를 들어, 고령토 및 황산 바륨같은 점토, 금속 또는 금속 합성물 등의 무기 충전재가 있지만, 다른 고밀도의 충전재가 사용될 수도 있다. 특정 충전재이어야 할 필요는 없으며, 종래 기술의 충전재 중 어느 것이나 사용 가능하다. 이러한 충전재(23)에 의해, 중간 방음 장벽 층(14)은 관련 주파수에 매우 바람직한 1 입방 피트 당 약 50 파운드 내지 200 파운드의 밀도를 가질 수도 있다. 물론, 균일한 음향 감쇠를 위해, 충전재(23)는 중간 방음 장벽 층(14) 내에 균일하게 분산된다. 이러한 충전재(23)는 또한 중합체성 재료에 어느 정도의 추가의 거칠기를 제공하는데, 이것은 중간 방음 장벽 층(14)을 거의 파열시키지 않고 도 2에 도시된 바와 같이 바늘이 제2 부직 층(15)을 깊숙이 관통하여, 바람직하게는 제2 부직 층(15)을 완전히 관통하여 연장하도록 한다. 특히, 도 2에 도시된 바와 같이, 바늘땀이 제2 부직 층(15)의 최하면(20)을 초과하여 뚫고 나간 경우에는, 바늘땀이 그 최하면(20)의 외측에 섬유 매듭(21)을 형성할 수 있으며, 이러한 섬유 매듭은 바늘땀(19)을 보다 고정시키는 역할을 하여 결과적으로 제1 부직 층(13), 제2 부직 층(15), 및 중간 방음 장벽 층(14) 모두를 함께 상당히 통합된 방음벽(10)으로 고정시키는 역할을 한다.

전술한 바와 같은 방음벽(10)의 경우, 그 방음벽의 복합재는 자동차의 카페트 또는 펠트의 제조 시에 전술한 바와 같은 가열 및 성형 기술을 이용하여 제1 부직 층(13)의 상면(22)에서 카페트(12) 또는 펠트의 밑면(12a)에 용이하게 용융 접합된다. 즉, 그 구성물이 제1 부직 층(13)의 열 가융성 성분(13b)에 의해 카페트(12) 또는 펠트에 용융 접합된다.

이제, 본 발명의 방법으로 돌아가면, 도 3에 개략적으로 도시된 바와 같이 본 발명의 방법은, (i) 재봉 가능한 직물로 된 제1 섬유(13a)로 이루어진 제1 부직층(13)과, (ii) 직물로 된 제2 섬유(15a)로 이루어진 저밀도의 제2 부직 층(15), 그리고 (iii) 제1 부직 층(13)과 제2 부직 층(15)의 사이에 배치되는 고밀도의 중간 방음 장벽 층(14)의 복합재를 조립하는 단계를 포함한다. 이러한 복합재의 조립은 다양한 방식으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 예비 성형된 다양한 층들을 펼치고 전술한 바와 같은순서대로 층들을 배치하는 방식으로 다양한 층들을 조립할 수도 있다. 택일적으로, 제2 부직 층(15)은 통상의 에이프런(apron) 상에서 섬유 공급원으로부터 공급되는 제2 섬유(15a)를 카딩 처리함으로써 간단히 형성될 수도 있다. 그 후, 중간 방음장벽의 예비 성형품이 그 위에 펼쳐져 배치될 수 있다. 마찬가지로, 제2 부직 층(15)과 중간 방음 장벽 층(14)이 에이프런 상에 있는 동안, 제1 부직 층(13)이 그 중간 방음 장벽 층(14)의 상면 상에서 제1 섬유(13a)가 카딩 처리됨으로써 형성될 수 있다.

택일적으로, 제2 부직 층(15)은 예비 성형품(바람직하게는 가융 성분(15b)을 융합시키기 위해 예열된)일 수도 있으며, 중간 방음 장벽 층(14)은 예를 들어, 폴리염화비닐과 같은 중간 방음 장벽 층(14)의 가열된 열가소성 형태로부터 통상의 피복 또는 압출 기술을 이용하여 또는 예비 성형품으로서 제2 부직 층 상에 배치될 수도 있다. 물론, 중합체성 재료는 전술한 바와 같은 충전재(23)를 함유한다. 피복재 또는 압출물은 기본적으로 오직 제2 부직 층(15)의 최상면을 피복하도록 배열될 수 있으며(제2 부직 층(15) 상에서 피복재 또는 압출물이 유동됨으로써), 또는 피복재나 압출물이 제2 부직 층(15)의 최상면 안쪽의 정해진 깊이를 관통하도록 배열될 수 있다(제2 부직 층을 닥터 블레이드(doctor blade)에 의해 피복함으로써). 따라서, 전술한 피복 및 압출 기술에 있어서, 중간 방음 장벽 층(14)은 제2 부직층(15)의 약간의 섬유를 함유하게 되어, 중간 방음 장벽 층(14)의 강도가 보강된다. 또한, 이와 같이 제2 부직 층의 섬유가 중간 방음 장벽 층(14) 내에 위치함으로써 중간 방음 장벽 층(14)이 제2 부직 층(15)에 대해 어느 정도 고정되게 된다. 중간 방음 장벽 층(14)의 예비 성형품이 사용된 경우, 그 예비 성형품 또한 이러한 보강 목적으로 섬유를 내포할 수도 있다. 그러나. 보강 섬유가 필수 요건은 아니며, 기본적으로 강성 추가가 필요한 특정 용도에만 사용되면 된다.

그러나. 피복 또는 압출 기술에는 추가의 장비를 필요로 하며 환경 문제가 야기되므로, 바람직한 형태의 방법은 아니다.

바람직한 형태의 방법이란, 제1 부직 층(13)과 제2 부직 층(15)은 전술한 바와 같이 예비 성형되거나 카딩 처리되며, 중간 방음 장벽 층(14)으로는 예비 성형품이 사용되는 방법이다.

복합재의 조립 후, 복합재는 통상의 직조기에서, 1 평방 인치 당 약 100 개 내지 600 개, 바람직하게는 150 개 내지 500 개, 보다 바람직하게는 200 개 내지 400 개의 바늘 땀을 갖도록 재봉된다. 복합재의 일측(제1 부직 층(13)의 일측)으로부터 시작하여 바늘땀(19)에 의해 복합재를 통합하면 되므로, 단일 보드 직조기(single-board loom)가 사용되거나 이중 보드 직조기(double board loom)의 한 개의 보드만이 사용될 수도 있다. 그러나, 재봉은 반드시 바늘땀(19)이 제1 섬유(13a)에서부터 형성되어 제1 부직 층(13)에서부터 중간 방음 장벽 층(14)을 관통하여 적어도 제2 부직 층(15) 내로까지 연장하도록, 특히 보다 바람직하게는 매듭(21)을 형성하도록 제2 부직 층(15)의 최하면(20)까지 제2 부직 층을 관통하여 연장하도록 이루어져야 한다.

특정 목적을 위해 복합재의 강도를 증가시켜야 할 경우에는, 제1 부직 층(13)과 유사한 또 다른 층(들)(도 2에 도시된 층(30,31))이 제2 부직 층(15)의 상면 또는 저면 상에 배치되거나 카딩 처리될 수도 있으며, 또한 복합재의 반대쪽에서부터, 즉 중간 방음 장벽 층(14)의 이면이나 제2 부직 층의 최하면(20)에서부터 바늘땀(부분적으로 도시된)를 형성하도록, 예를 들어 이중 보드 직조기에서 방음벽(10)의 양측으로부터 재봉이 수행된다. 그러나, 이 경우에는, 변형예로서 제2부직 층(15)이 그 제2 부직 층(15)의 섬유가 거의 또는 전혀 바늘땀을 형성하지 않도록 용합되는 가융 성분(15b)을 구비하는 것이 바람직하다.

택일적으로, 제2 부직 층(15)의 가융 성분(15b)은 재봉 중에 융합되지 않을 수도 있으며, 재봉은 중간 방음 장벽 층(14)의 양측으로부터 수행된다. 이 경우 에, 제2 부직 층(15)의 섬유는 어느 정도 바늘땀을 형성한다. 제2 부직 층(15)에서부터 바늘땀을 형성하는 바늘은 제2 부직 층(15)을 파열시키지 않도록 그 수가 보다 적어야 하며 덜 그 힘도 보다 약해야 한다. 그러나, 이러한 재봉도 상당히 잘 통합된 복합재를 제공한다.

가장 바람직한 형태의 제조 방법에서는, 제1 부직 층(13)이 카딩 처리된 또는 예비 성형된 층으로서 중간 방음 장벽 층(14)의 상면에 놓여지지만, 특히 예비성형된 층인 경우에는, 제1 섬유(13a)가 특히 중간 방음 장벽 층(14)의 양측으로부터 전술한 바와 같은 바늘땀(19)과 재봉된 복합재를 형성할 수 있도록 재봉 작업중에 충분히 이동 가능하여야 한다. 그러한 가동성과 적절한 바늘땀의 형성을 보장하기 위해서는, 제1 부직 층(13)이 반드시 전술한 바와 같은 두께와 밀도를 갖추어야 한다.

방음벽(10)을 형성한 후에는, 이 방음벽을 전술한 성형 기술을 이용하여 카페트(12) 또는 펠트에 용융 접합한다.

이제 본 발명이 아래의 예제를 이용하여 예시적으로 설명되는데. 아래의 예제에 기재된 모든 퍼센트는 명세서와 청구의 범위에 기재된 바와 마찬가지로, 특별한 지시가 없는 한 중량 당 퍼센트를 나타내는 것이다.

[예제]

더블유. 티. 버네트 컴패니(W. T. Burnett Company)로부터, 층 내에 1 필라멘트 당 15 데니어의 폴리에스테르 섬유 및 폴리에스테르/폴리올레핀 외장/심재 바인더 섬유가 융합되어 있는 예비 성형된 부유층을 구매하였다. 상기 부유층은 15wt%의 바인더 섬유와 85 wt%의 폴리에스테르 섬유로 이루어져 있다. 층의 두께는 2 인치이었으며, 밀도는 1 입방 피트 당 0.58 파운드였다.

제1 층은 1 필라멘트 당 6 데니어이면서 평균 길이가 2 인치인 상기와 동일한 바인더 섬유 50 wt%와, 1 필라멘트 당 25 데니어이면서 평균 길이가 2 인치인 폴리에스테르 섬유 50 wt%로 이루어진 조합물을 카딩 처리하여 제조하였다. 제1 층의 밀도는 1 입방 피트 당 약 2.7 파운이었다. 장벽 층은 백위드-베미스 컴패니(Backwith-Bemis Company)에 의해 제조된 것으로서, 밀도가 1 입방 피트 당 약 125 파운드인 장벽 층을 제공하기 위하여, 미세한 입자 형태의 고령토 40 wt%를 함유한 압출된 폴리염화비닐로부터 제조된 것을 사용하였다.

제조 공정에 있어서는, 우선 제1 층을 1 평방 피트 당 약 0.2 온스의 웹 중량을 축적하기 위하여 캐멀 백 크로스 래퍼(camel back cross lapper)에 의해 컨베이어 에이프런 상에서 웹으로서 카딩 처리하였다. 그 후, 컨베이어 에이프런 상에서 그 제1 층의 위에 1 평방 피트 당 약 9 온스의 중량을 갖는 장벽 층을 펼쳐 놓았다. 제1 층과 동일한 미세한 섬유로 이루어진 제2 층을 장벽 층의 위에 카딩 처리하였다. 컨베이어 에이프런 상에서 미세한 섬유로 이루어진 상기 제2 층의 상면위에 1 평방 피트 당 약 1.5 온스의 중량을 갖는 부유층을 펼쳐 놓았다.

이렇게 해서 조립된 층들을 컨베이어 에이프런 상에서 압축 배트 피터(compressive batt feeder)로 운반하여, 여기서 층들의 조립체를 통상의 바늘직조기 내로 공급하기에 충분한 정도로 압축하였다. 바늘 직조기는 슈 샤잉 에스디피 250 에이치(Shoou Shyng SDP 250H) 2×2 로 하였다. 직조기를 통과하는 조립체의 공급 속도는 직선거리로 1분당 11 피트로 하였다. 직조기는 650 RPM으로 작동되도록 설정하였으며, 그 바늘의 관통 길이는 조립체의 상면에서는 4mm가, 그리고 조립체의 저면에서는 12mm가 되도록 설정하였다. A/B 보드(상부 보드)에는 그로즈 베커트 에프 333(Groz Beckert F333)라는 상품명의 바늘을 그 용적의 33 퍼센트만큼 장전하였고, C/D 보드에는 그로즈 베커트 시222(Groz Beckert C222)라는 상품명의 바늘을 그 용적의 16퍼센트만큼 장전하였다. 재봉된 방음벽의 두께는 약 0.75인치이었으며 중량은 1 평방 피트 당 약 11 온스이었다.

방음벽을 추가의 접합에 의해 통상의 자동차 카페트에 부착시킨 다음 통상의 음향 전달 손실 룸(sound transmission loss room)(방음벽을 검사하기 위해 자동차제조자에 의해 통상적으로 사용되고 있는)에서 방음 성능 감쇠를 검사하였으며, 또한 이 때에 통상의 자동차 카페트에 접착되어 있는 면직물 부유층과 카페트의 밑면에 부착되는 백 매스틱으로 구성된 통상의 방음벽에 대해서도 동일한 검사를 함께 실행하여 그 결과를 도 6에 도시하였는데, 도 6에서 점선은 통상의 방음벽(1 평방피트 당 약 15 온스의 밀도를 갖는)이며, 2개의 실선은 본 발명의 방음벽/카페트 조립체이다. 모든 검사는 가상의 45-MPH의 속도에서 시행하였다. 통상의 방음벽/카페트는 " 미드시트 센터(midseat center)" 시험으로 하였으며, 본 발명의 방음벽/카페트는 " 리어시트 센서(rear seat center)" 시험으로 하였다.

도 6으로부터 알 수 있는 바와 같이, 총 세 개의 시험 결과가 기본적으로 동일하였다. 따라서, 본 발명은 통상의 접착제 라인을 배제시켜 중량을 감소시키면서도 통상의 방음벽과 동일한 음향 감쇠를 달성할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

(1) 두께가 약 0.01 인치 내지 0.5 인치이고 밀도가 1 입방 피트 당 약 1.0파운드 내지 10 파운드인 재봉 가능한 제1 직물 섬유(13a)로 이루어진 제1 부직 층(13)과,

(2) 두께가 약 0.2 인치 내지 5 인치이고 밀도가 1 입방 피트 당 약 0.1 파운드 내지 4.0 파운드인 제2 직물 섬유(15a)로 이루어진 저밀도의 제2 부직 층(15)과,

(3) 두께가 약 0.01 인치 내지 0.5 인치이고 밀도가 1 입방 피트 당 적어도약 50 파운드이며, 고밀도의 재봉 가능한 중합체성 재료로 이루어진 실질적으로 연속적인 박막을 포함하고, 제1 부직 층(13)과 제2 부직 층(15)의 사이에 배치되는 고밀도의 중간 방음 장벽 층(14)과,

(4) 제1 섬유(13a)에서부터 형성되며. 제1 부직 층(13)에서부터 중간 방음 장벽 층(14)을 관통하여 적어도 제2 부직 층(15) 내로 연장하는 복수 개의 바늘땀(19)을 포함하는 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1 섬유(13a)는 카딩 처리된 섬유 또는 재봉 가능한 섬유 웹인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 제1 섬유(13a)는 1 필라멘트 당 약 1 내지 35의 데니어를 갖는 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 4.

제1항에 있어서. 상기 제1 부직 층(13)은 약 180 ° F 이상의 온도에서 열에 의해 용융 가능한 열 가융성 성분(13b)을 포함하며, 이 성분은 제1 부직 층(13) 내에 10 wt% 내지 70 wt% 함유되어 있는 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 제1 섬유(13a)는 폴리에스테르, 폴리올레핀, 셀룰로오스, 폴리아미드, 나일론, 폴리염화비닐, 폴리아크릴, 아라미드, 이미드, 및 멜라민섬유 중 하나 이상인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 6.

제4항에 있어서, 상기 열 가융성 성분은 열 가융성의 섬유 형태인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 열 가융성 섬유 형태는 이성분(bicomponent) 섬유 또는 외장/심재 섬유인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 제1 부직 층(13)의 두께는 약 0.05 인치 내지 0.1 인치인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 제1 부직 층(13)은 1 입방 피트 당 약 3 파운드 내지 5 파운드의 밀도를 갖는 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 제2 부직 층(15)은 카딩 처리된 섬유 또는 재봉 가능한 섬유 웹의 형태인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 11.

제1항에 있어서, 상기 제2 섬유(15a)는 약 5 내지 70의 데니어를 갖는 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 12.

제1항에 있어서, 상기 제2 부직 층(15)은 약 180 ° F 이상의 온도에서 열에 의해 용융 가능한 열 가융성 성분(15b)을 포함하며, 이 성분은 제2 부직 층(15) 내에 약 5 wt% 내지 40 wt% 함유되어 있는 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 13.

제1항에 있어서, 상기 제2 섬유(15a)는 폴리에스테르, 나일론, 폴리올레핀, 셀룰로오스, 폴리아미드, 폴리염화비닐, 폴리아크릴, 아라미드, 이미드, 및 멜라민섬유 중 하나 이상인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 14.

제12항에 있어서, 상기 열 가융성 성분은 열 가융성의 섬유 행태인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 15.

세14항에 있어서 상기 열 가융성 섬유 형태는 이성분 섬유 또는 외장/심재 섬유인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 열 가융성 섬유는 외장/심재 섬유인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 17.

제1항에 있어서, 상기 제2 부직 층(15)의 두께는 약 0.5 인치 내지 3 인치이며, 밀도는 1 입방 피트 당 약 1.0 파운드 내지 2.0 파운드인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 18.

제1항에 있어서, 상기 중간 방음 장벽 층(14)의 두께는 약 0.01 인치 내지 0.15 인치이며, 밀도는 1 입방 피트 당 약 100 파운드 내지 150 파운드인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 19.

제1항에 있어서, 상기 중간 방음 장벽 층(14)의 중합체성 재료는 고무, 합성고무, 폴리염화비닐, 폴리비닐 아세테이트, 폴리우레탄, 실리콘 고무, 폴리에틸렌비닐 아세테이트, 및 에틸렌 프로필렌 이합체 단위체(EPDA;ethylene-propylene dimer monomer) 중 하나 이상인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 20.

제1항에 있어서, 상기 중간 방음 장벽 층(14)은 그 내부에 밀도가 1 입방 센티미터 당 1 그램보다 높은 고형 입자 충전재(23)를 함유하는 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 충전재(23)는 무기 충전재인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 22.

제21항에 있어서, 상기 무기 충전재(23)는 점토, 금속 또는 금속 합성물인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 23.

제1항에 있어서, 상기 중간 방음 장벽 층(14)은 1 입방 피트 당 약 100 파운드 내지 150 파운드의 밀도를 갖는 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 24.

제20항에 있어서, 상기 충전재(23)는 중간 방음 장벽 층(14) 내에 균일하게 분산되어 있는 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 25.

제1항에 있어서, 상기 바늘땀(19)은 제2 부직 층(15)을 통과하여 연장하는 것을 특징으로 하는 재공된 복합재 방음벽.

청구항 26.

제1항에 있어서, 복합재의 1 평방 인치 당 약 100 개 내지 약 600 개까지의 바늘 땀이 마련되는 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 27.

제26항에 있어서, 복합재의 1 평방 인치 당 약 150 개 내지 약 500 개까지의 바늘 땀이 마련되는 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 28.

제1항에 있어서, 상기 복합재는 제1 부직 층(13)의 상면(22)에서 카페트(12)또는 펠트의 밑면(12a)에 접합되는 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 29.

제28항에 있어서, 상기 카페트(12) 또는 펠트는 자동차용 카페트 또는 펠트인 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 30.

제28항에 있어서, 상기 복합재는 카페트(12) 또는 펠트에 용융 접합되는 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 31.

제30항에 있어서, 상기 용융 접합은 제1 부직 층(13)의 열 가융성 성분에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 재봉된 복합재 방음벽.

청구항 32.

(1) (i) 두께가 약 0.01 인치 내지 0.5 인치이고 밀도가 1 입방 피트 당 약 1.0 파운드 내지 10 파운드인 재봉 가능한 제1 직물 섬유(13a)로 이루어진 제1 부직 층(13)과, (ii) 두께가 약 0.2 인치 내지 5 인치이고 밀도가 1 입방 피트 당 약 0.1 파운드 내지 4.0 파운드인 제2 직물 섬유(15a)로 이루어진 저밀도의 제2 부직층(15)과, (iii) 두께가 약 0.01 인치 내지 0.5 인치이고 밀도가 1 입방 피트 당 적어도 50 파운드이며, 고밀도의 재봉 가능한 중합체성 재료로 이루어진 실질적으로 연속적인 박막을 포함하고, 제1 부직 층(13)과 제2 부직 층(15)의 사이에 배치되는 고밀도의 중간 방음 장벽 층(14)으로 이루어진 복합재를 조립하는 단계와,

(2) 제1 섬유(13a)에서부터 형성되며, 제1 부직 층(13)에서부터 중간 방음 장벽 층(14)을 관통하여 적어도 제2 부직 층(15) 내로 연장하는 1 평방 인칭 당 약 100 개 내지 600 개의 바늘땀(19)에 의해 상기 복합재를 재봉하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 33.

제32항에 있어서, 상기 제1 섬유(13a)는 카딩 처리된 섬유 또는 재봉 가능한 섬유 웹인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 34.

제32항에 있어서, 상기 제1 섬유(13a)는 1 필라멘트 당 약 1 내지 35의 데니어를 갖는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 35.

제32항에 있어서, 상기 제1 부직 층(13)은 약 180 ° F 이상의 온도에서 열에의해 용융 가능한 열 가융성 성분(13b)을 포함하며, 이 성분은 제1 부직 층(13) 내에 10 wt% 내지 70 wt% 함유되어 있는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조방법.

청구항 36.

제32항에 있어서, 상기 제1 섬유(13a)는 폴리에스테르, 폴리올레핀, 셀룰로오스, 폴리아미드, 나일론, 폴리염화비닐, 폴리아크릴, 아라미드, 이미드, 및 멜라민 섬유 중 하나 이상인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 37.

제35항에 있어서, 상기 열 가융성 성분은 열 가융성의 섬유 형태인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 38.

제37항에 있어서, 상기 열 가융성 섬유 형태는 이성분 섬유 또는 외장/심재섬유인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 39.

제32항에 있어서, 상기 제1 부직 층(13)의 두께는 약 0.05 인치 내지 0.1 인치인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 40.

제39항에 있어서, 상기 제1 부직 층(13)은 1 입방 피트 당 약 3 파운드 내지 5 파운드의 밀도를 갖는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 41.

제32항에 있어서, 상기 제2 부직 층(15)은 카딩 처리된 섬유 또는 재봉 가능한 섬유 웹의 형태인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 42.

제32항에 있어서, 상기 제2 섬유(15a)는 1 필라멘트 당 약 5 내지 70의 데니어를 갖는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 43.

제32항에 있어서, 상기 제2 부직 층(15)은 약 180 ° F 이상의 온도에서 열에의해 용융 가능한 열 가융성 성분(15b)을 포함하며, 이 성분은 제2 부직 층(15) 내에 약 5 wt% 내지 40 wt% 함유되어 있는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 44.

제32항에 있어서, 상기 제2 섬유(15a)는 폴리에스테르, 나일론, 폴리올레핀, 셀룰로오스, 폴리아미드, 폴리염화비닐, 폴리아크릴, 아라미드, 이미드, 및 멜라민섬유 중 하나 이상인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 45.

제43항에 있어서, 상기 열 가융성 성분은 열 가융성의 섬유 형태인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 46.

제45항에 있어서. 상기 열 가융성 섬유 형태는 이성분 섬유 또는 외장/심재섬유인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 47.

제46항에 있어서, 상기 열 가융성 섬유는 외장/심재 섬유인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 48.

제32항에 있어서, 상기 제2 부직 층(15)의 두께는 약 0.5 인치 내지 3 인치이며, 밀도는 1 입방 피트 당 약 1.0 파운드 내지 2.0 파운드인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 49.

제32항에 있어서, 상기 중간 방음 장벽 층(14)의 두께는 약 0.01 인치 내지 0.15 인치이며, 밀도는 1 입방 피트 당 약 100 파운드 내지 150 파운드인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 50.

제32항에 있어서, 상기 중간 방음 장벽 층(14)의 중합체성 재료는 고무, 합성 고무, 폴리염화비닐, 폴리비닐 아세테이트, 실리콘 고무, 폴리에틸렌비닐 아세테이트 중 하나 이상인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 51.

제32항에 있어서, 상기 중간 방음 장벽 층(14)은 그 내부에 밀도가 1 입방 센티미터 당 1 그램보다 높은 고형 입자 충전재(23)를 함유하는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 52.

제51에 있어서, 상기 충전재(23)는 무기 충전재인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 53.

제52항에 있어서, 상기 무기 충전재(23)는 점토, 금속 또는 금속 합성물인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 54.

제32항에 있어서, 상기 중간 방음 장벽 층(14)은 1 입방 피트 당 약 100 파운드 내지 150 파운드의 밀도를 갖는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 55.

제51항에 있어서, 상기 충전재(23)는 중간 방음 장벽 층(14) 내에 균일하게 분산되어 있는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 56.

제32항에 있어서, 상기 바늘땀(19)은 제2 부직 층(15)을 통과하여 연장하는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 57.

제32항에 있어서, 복합재의 1 평방 인치 당 약 150 개 내지 약 500 개까지의 바늘땀이 마련되는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 58.

제57항에 있어서, 복합재의 1 평방 인치 당 약 200 개 내지 400 개의 바늘땀이 마련되는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 59.

제32항에 있어서, 상기 복합재는 제1 부직 층(13)의 상면(22)에서 카페트(12) 또는 펠트의 밑면(12a)에 접합되는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 60.

제59항에 있어서, 상기 카페트(12) 또는 펠트는 자동차용 카페트 또는 펠트인 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 61.

제59항에 있어서, 상기 복합재는 카페트(12) 또는 펠트에 용융 접합되는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.

청구항 62.

제61항에 있어서, 상기 용융 접합은 제1 부직 층(13)의 열 가융성 성분에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 복합재 방음벽의 제조 방법.