(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년06월17일
(11) 등록번호 10-0903226
(24) 등록일자 2009년06월09일

(51) Int. Cl.
H05K 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-7019904
(22) 출원일자 2005년10월20일
심사청구일자 2007년04월13일
번역문제출일자 2005년10월20일
(65) 공개번호 10-2006-0003036
(43) 공개일자 2006년01월09일
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/011500
국제출원일자 2004년04월14일
(87) 국제공개번호 WO 2004/093855
국제공개일자 2004년11월04일
(30) 우선권주장
10/419,464 2003년04월21일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US5712449 A
WO2001081799 A1
US4857668 A
KR1020000029805 A
전체 청구항 수 : 총 32 항

(73) 특허권자
카플로 조세프 제이.
미국 뉴햄프셔 03842 햄톤 엑스터 로드 463
(72) 발명자
카플로 조세프 제이.
미국 뉴햄프셔 03842 햄톤 엑스터 로드 463
(74) 대리인
김해중, 윤석운, 홍순우

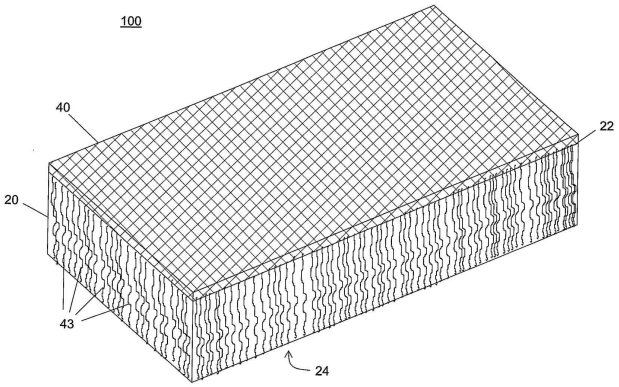
심사관 : 박승철

(54) 다중평면 EMI 차폐 가스켓 및 그 제조 방법

(57) 요 약

본 발명은 폼 코어, 전도성 섬유들과 비전도성 섬유들의 섞여진 혼합물을 구비하는 전도성 웨브 층, 강화 직물 및 상기 폼 코어와 강화 직물을 통해서 산재된 다수의 섞여진 혼합물 섬유들을 갖는 다중평면 전도성 가스켓재에 관한 것이다. 섞여진 혼합물 섬유들은 가스켓재 내에서 열경화된다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

폼 코어(foam core)와,

상기 폼 코어의 제 1 측면상에 배치된 다수의 전도성 및 비전도성 섬유들의 섞여진 혼합물을 구비하는 적어도 하나의 전도성 웨브 층을 포함하며,

상기 다수의 전도성 및 비전도성 섬유들의 섞여진 혼합물의 소정량을 상기 폼 코어를 통해서 완전히 연장하는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 폼 코어상에 배치된 강화 직물을 부가로 포함하는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 다수의 전도성 및 비전도성 섬유들의 섞여진 혼합물의 소정량은 상기 강화 직물을 통해서 연장하는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 적어도 하나의 전도성 웨브층과 상기 폼 코어 사이에 배치된 강성 직물을 부가로 포함하는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 폼 코어의 제 2 측면상에 배치된 제 2 전도성 웨브 층을 부가로 포함하는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 전도성 및 비전도성 섬유들의 섞여진 혼합물은 전도성 섬유 이동을 최소화하기 위해 열경화되는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전도성 웨브층은 상기 전도성 섬유들에 대한 상기 비전도성 섬유들의 비율이 1 대 1 내지 3 대 1 범위의 혼합 비율을 갖는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전도성 웨브층은 상기 전도성 섬유들에 대한 상기 비전도성 섬유들의 비율이 적어도 1 대 1의 혼합 비율을 갖는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 9

제 4 항에 있어서, 상기 다수의 전도성 및 비전도성 섬유들은 전도성 섬유 이동을 최소화하기 위해 열경화되는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 열경화은 상기 가스켓재를 다양한 형상으로 열성형하는 것을 포함하는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 비전도성 섬유들은 접착제 섬유들 및 방염제(flame retardant) 섬유들을 포함하는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 접착제 섬유들은 저 융해점 섬유들인 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 전도성 웨브 층의 상기 섞여진 혼합물은 각각 65% 대 20% 대 15%의 비율로 전도성 섬유, 접착제 섬유 및 방염제 섬유를 갖는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 14

제 2 항에 있어서, 상기 강화 직물은 그 위에 배치된 방염제 코팅을 갖는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 도전성 섬유들은 18% 내지 27% 범위의 금속 함량을 갖는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 16

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 전도성 섬유들은 50% 이하의 범위로 압축될 때에 10밀리오옴(mΩ)의 상기 전도성 가스켓재의 저항성을 제공할 수 있는 소정 량의 금속 함량을 갖는 다중평면 전도성 가스켓재.

청구항 17

전도성 섬유들 및 비전도성 섬유들의 섞여진 혼합물을 구비하는 적어도 하나의 전도성 웨브 층을 폼 코어상에 적층하는 단계와,

상기 폼 코어를 통해서 산재하여(interspersed) 완전히 연장하는 상기 전도성 섬유들 및 비전도성 섬유들의 섞여진 혼합물의 소정량을 갖는 전도성 복합 가스켓재를 형성하도록 상기 폼 코어와 상기 전도성 웨브 층을 니들펀칭하는 단계를 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 폼 코어상에 강화 직물을 적층하는 단계를 부가로 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 니들펀칭 단계는 상기 강화 직물을 통해서 니들펀칭하는 단계를 부가로 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 20

제 17 항에 있어서, 상기 전도성 웨브 적층 단계는 전도성 섬유들과, 저 연화점 섬유들 및 방염제 섬유들의 섞여진 혼합물를 구비하는 전도성 웨브 층을 적층하는 단계를 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 21

제 17 항에 있어서, 상기 전도성 복합 가스켓재를 상기 비전도성 섬유들의 연화점으로 가열하는 단계를 부가로 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 22

제 17 항에 있어서, 상기 폼 코어의 대향 측면상에 제 2 전도성 웨브 층을 적층하는 단계를 부가로 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서, 상기 제 2 전도성 웨브 층과 상기 폼 코어를 니들펀칭하는 단계를 부가로 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 24

제 17 항에 있어서, 상기 니들펀칭 단계 전에 상기 적어도 하나의 전도성 웨브 층과 상기 폼 코어 사이에 비전도성 섬유들을 구비하는 비전도성 웨브 층을 적층하는 단계를 부가로 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서, 상기 전도성 복합 가스켓재를 열성형하는 단계를 부가로 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 26

제 17 항에 있어서, 상기 전도성 웨브 층을 형성하는 다수의 비전도성 섬유들과 다수의 전도성 섬유들을 혼합하는 단계를 부가로 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서, 상기 혼합 단계는 상기 전도성 섬유들에 대한 상기 비전도성 섬유들의 비율이 1 대 1 내지 3 대 1의 혼합 비율로 상기 다수의 전도성 섬유들과 상기 다수의 비전도성 섬유들을 혼합하는 단계를 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 28

제 26 항에 있어서, 상기 혼합 단계는 상기 전도성 섬유들에 대한 상기 비전도성 섬유들의 비율이 적어도 1 대 1의 혼합 비율로 상기 다수의 전도성 섬유들과 상기 다수의 비전도성 섬유들을 혼합하는 단계를 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 29

제 20 항에 있어서, 상기 방법은 65% 전도성 섬유들과, 20% 저 연화점 섬유들 및 15% 방염제 섬유들의 비율로 상기 섬유들의 혼합물 섞는 단계를 부가로 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 30

제 18 항에 있어서, 상기 강화 직물위에 방염제 코팅을 배치하는 단계를 부가로 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 31

제 17 항에 있어서, 18% 내지 27% 범위의 전도성 금속 함량을 갖는 상기 전도성 섬유들을 공식화하는 단계를 부가로 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

청구항 32

제 17 항에 있어서, 50% 이하의 범위로 압축될 때에 10밀리오옴의 상기 전도성 가스켓재의 저항성을 제공할 수 있는 소정량의 금속 함량을 갖는 상기 전도성 섬유들을 공식화하는 단계를 부가로 포함하는 전도성 가스켓재 형성 방법.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 일반적으로 EMI 차폐(shielding) 가스켓에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 가스켓을 통과하는 전기 전도성을 갖는 EMI 차폐 가스켓에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> EMI 차폐 가스켓은 전자 부품을 에워싸는 금속 인클로져(enclosure)에서 갭들을 전기적으로 밀봉하기 위해 사용된다. 패널, 해치 등과 하우징 사이의 갭들은 실드(shield)를 통해서 EMI/RFI에 의한 원하지 않은 기회를 제공한다. 이 갭들은 또한 지면에 전도되어 흡수되는 EMI/RFI 에너지로부터 하우징의 표면을 따라 흐르는 전류와

간섭한다. 이 갭들은 지면 전도 통로의 효율을 감소시키고 EMI/RFI 누설의 이차 원이 되는 실드로 초래된다.

<3> 가스켓들의 다양한 형상은 지면 전도 전류의 가능한 최종 방해를 초래하는 캡들을 폐쇄하기 위해 수년에 걸쳐 개발되어 왔다. 각각은 상기 갭들을 가로지르는 가능성과 같은 전기적 전도성 통로를 연속적으로 실행하기 위해 노력해 왔다. 일부는 정적 적용에만 유용한 반면에, 다른 것들은 정적 및 동적 적용에 사용될 수 있다. 정적 적용은 그 부품이 일정한 높이에서 작용하고 하중력이 일정한 곳에서 사용된다. 동적 적용은 그 부품이 최대로부터 최소 한계까지 변화하는 높이하에서 작용하고 하중력이 높이에 역비례로 변화하는 곳에서 사용된다. 동적 적용의 실예는 플레이트, 해치 등이 하우징에 대해 반복적으로 분리되고 재연결되는 곳에서 사용된다.

<4> 다양한 전자 부품들을 장착하는 인클로져는 내측에서 전자 부품을 서비스하기 위하여 자주 개방되고 폐쇄되어야 한다. 다수회의 인클로저 개폐에 견디기 위하여, EMI 차폐 가스켓은 동적 적용을 위해서 적합하다. 불행하게도, 부드럽고 완전한 연결 및 갭들에 인접한 하우징 표면에 일치시키기 위한 가스켓의 성능, 가스켓의 전도 용량, 가스켓 장착 용이성, 마모 및 찢어짐과 반복적인 압축과 경감에 견디는 가스켓의 성능, 및 가스켓 제조 비용 사이에서 피할 수 없는 손상이 있다. 다수의 종래 기술의 EMI 차폐 가스켓들이 개시되어 있다.

<5> 미국특허 제6,309,742 B2호(2002년, Clupper 등에게 허여됨)에는 EMI/RFI 차폐 가스켓이 개시되어 있다. 전기적 전도성 가스켓은 골격 구조를 갖는 금속화 개방-세포 폼(open-celled foam) 기판과 골격 구조상에 증착된 금속 코팅을 갖는다. 가스켓은 저압하에서 복원성과 실질적인 변형성 양자를 갖는다. 폼의 금속화는 폼의 골격 구조상에서 금속 코팅 형태이다. 금속 코팅은 골격 구조 상에서 개방-세포 폼 기판을 통하여 표면 대부분상에 증착된다. 상기 Clupper 특허의 단점은 금속화 공정이 적합한 전도성을 제공하기 위해 폼 기판 전체에 걸쳐 금속을 갖는 가스켓을 충분하게 코팅하기 위해 주의깊게 제어되어야만 하는 것이나, 아직 금속화 폼이 압축하기 어렵고 및/또는 불충분한 탄성력으로 되므로 금속으로 전체적으로 코팅할 수 없다.

<6> 미국특허 제6,395,402 B1호(2002년, Lambert 등에게 허여됨)에는 전기적 전도성 중합체 폼을 제조하는 방법이 개시되어 있다. 이 방법은 중합체 폼을 계면활성제 용액과 접촉시키는 단계와, 중합체 폼을 감광 용액에 접촉시키는 단계와, 중합체 폼을 활성 용액에 접촉시키는 단계, 및 중합체 폼상에 있는 적어도 하나의 금속층을 무전해도금 공정으로 형성하는 단계를 포함한다.

<7> 레어드(Laird) 기술의 신규 제품 공보는 차폐 효율을 향상시키기 위해 X, Y 및 Z 축 저도성을 제공하는 방염제(flame retardant) 전도성 폼을 개시하고 있다. 레어드 전도성 폼의 단점은 입력/출력 차폐 뿐만 아니라 다른 표준 커넥터 형상과 같은 비동적 저 응력 영역을 위해 설계되는 것이다.

<8> 미국특허 제6,465,731호(2002년, Stanley Miska)에는 관통 전도성 EMI 차폐를 개시하고 있다. 상기 Miska 특허는 코어 또는 금속 도금 폼 코어에 매설되는 금속 도금 섬유들을 갖는 전도성 코어를 사용한다. 이 특허의 단점은 금속 도금 코팅이 가스켓의 관통 전도성에서의 저하를 일으키는 반복된 압축과 완화로 부서질 수 있다는 것이다.

<9> 상술한 금속 도금 전도성 폼들은 폼의 세포내에 놓이는 도금 금속 표면이 강성이기 때문에 동적 적용에서 재사용할 수 없다. 이들 강성 표면은 초기 압축이 발생된 후 파괴될 것이다.

<10> 따라서, 동적 적용에서 사용하기 위해 유연하고 변형하지 않는 EMI 차폐 가스켓재가 필요하다. 다른 필요성은 폼 코어 전체를 통해서 전도성을 제공하는 EMI 차폐 가스켓재가 강성 금속 코팅 조성을 갖지 않는 것이다. 또 다른 필요성은 X, Y 및 Z 축을 통해서 전도성을 제공하는 EMI 차폐 가스켓재이다. 또다른 필요성은 저렴하고 폼 코어의 신뢰성 있고 유순한 특징을 유지하는 EMI 차폐 가스켓재이다.

발명의 상세한 설명

<11> 본 발명의 목적은 동적 적용에 유용한 EMI 차폐 가스켓을 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 압축 및 재사용의 완화 사이클 동안 비교적 높은 전도성을 유지하는 EMI 차폐 가스켓을 제공하는 것이다. 본 발명의 또다른 목적은 재사용시 실질적으로 유사한 차폐 효율을 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 3차원 X, Y 및 Z 축으로 실드되는 EMI 차폐 가스켓을 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 폼 코어 탄성력과 유순한 특징을 유지하고 저렴한 EMI 차폐 가스켓을 제조하기 위한 방법을 제공하는 것이다.

<12> 본 발명은 가요성 폼 코어, 폼 코어의 적어도 일 측면상의 전도성 섬유 웨브, 및 폼 코어를 통해 상호 직조된 다수의 혼합된 전도성 섬유들을 갖는 다중평면(multiplanar) EMI 차폐 가스켓을 제공함으로써 이들 및 다른 목적을 달성한다. 본 발명의 적합한 실시예는 다수의 혼합된 전도성 섬유들이 강화 직물을 통해 상호 직조되는 폼 코어에 대한 강화 직물을 부가로 포함한다. 다수의 혼합된 전도성 섬유들은 폼 코어의 상부면으로부터 폼

코어의 내부를 통해 연장하고 폼 코어의 하부면으로부터 외향으로 돌출한다. EMI 차폐 가스켓는 각각 폼 코어 상부, 하부 및 전체를 통해 혼합된 전도성 섬유들의 존재로 인해 X, Y 및 Z 축 전도성을 나타낸다.

<13> 다중평면 EMI 차폐 가스켓의 폼 코어는 종래의 중합체 가요성 셀룰러(cellular) 폼으로 구성된다. 폼 코어는 특정 적용의 필요성에 따라 개방-세포(open-celled), 부분적인 개방-세포, 또는 폐쇄-세포일 수 있다. 종래의 중합체 가요성 셀룰러 폼은 SANTOPRENE®, NEOPRENE®와 같은 열가소성 탄성 중합체(TEP) 또는 폴리에스테르, 폴리에테르, 폴리우레탄 또는 그 조합물과 같은 폴리우레탄 함유 물질을 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 폼은 약 0.5 내지 약 50mm 범위의 두께를 양호하게 갖는다.

<14> 다중평면 EMI 차폐 가스켓의 전도성 섬유 웨브는 다수의 전도성 및 비전도성 섬유들의 균질하게 섞여진 혼합물로 구성된다. 섬유 웨브의 전도성 섬유들은 통상적으로 사이즈에 있어서 1 내지 15 Denier(데니어) 및 길이에 있어서 1 내지 5 인치의 나일론 스테이플 섬유(staple fiber)상에서 은, 은/구리, 또는 은/니켈로 구성된다. 섬유 웨브의 비전도성 섬유들은 통상적으로 사이즈에 있어서 1 내지 15 데니어 및 길이에 있어서 1 내지 5인치의 2-성분(2-component) 폴리에스테르 섬유들과 같은 저 연화점 섬유로 구성되나, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 글리콜 변형 폴리에스테르(PETG) 섬유들로 적합하게 구성된다. 본 발명의 전도성 및 비전도성 섬유들은 약 75/25의 대표적인 비율로 혼합되고, 이 비율은 필요한 최종 제품의 전도성 및 차폐 효율(SE)에 따라 상향 또는 하향으로 조절가능하다. 적합한 조성은 혼합물이 약 65% 전도성 섬유들과, 약 20% 비전도성 접착제 섬유들, 및 약 15% 비전도성 방염제 섬유들의 대표적인 비율을 갖도록 비전도성 방염제 섬유들을 포함한다.

<15> 전도성 섬유 웨브는 전도성 및 비전도성 섬유들을 균질한 혼합물로 혼합하고 이렇게 혼합된 섬유들을 직물 절단기 또는 무작위 섬유 웨버(webber)에 공급함으로써 형성된다. 이러한 공정은 마무리가공된 제품의 필요한 전도성 및 차폐 효율에 따라 평방 야드당 10 내지 200그램(grams) 사이의 중량을 갖는 40 내지 80 인치 폭 웨브를 제조한다.

<16> 강화 직물은 강화 최종 EMI 가스켓재를 생성하기 위해 폼 코어와 전도성 섬유 웨브 사이에 임의로 부가된다. 강화 직물은 폼 코어가 5mm보다 적은 두께를 가질때에 필요하게 된다. 강화 직물은 5mm 보다 적은 코어 두께를 갖는 가스켓 제품의 최종 스트립이 어떤 필요한 견고성, 강성도 또는 강도가 부족한 곳에서 사용될 것이다.

<17> 본 발명의 전도성 가스켓의 전도성 및 차폐 효율 양자를 향상시키기 위해, 알루미늄 포일의 박막 층은 니들펀칭 작동 전에 전도성 섬유 웨브와 가요성 폴리우레탄 폼 코어 사이에 삽입된다. 알루미늄 포일 층은 0.0005 내지 0.002 인치 사이의 적합한 두께를 갖고, 미국 로드아일랜드 포터컷 소재의 Neptco, Inc.로부터 입수가능하다. 박막 알루미늄 포일 층의 부가는 EMI 가스켓 스트립 또는 다이 절단 입력/출력 가스켓 차폐 성능을 향상시킨다.

<18> 반복된 단면 방향 절단 작용으로 정지되는 스트립 가스켓의 성능을 향상시키기 위하여, 스트립 가스켓 또는 입력/출력 가스켓의 전체 배면은 특정 벌집 패턴 압력 감지 접착제로 커버된다. 이러한 특정 벌집 패턴은 다중평면 가스켓의 전도성 배면과 부착되는 표면 사이에서 전도성을 허용하는 다이아몬드형 구멍을 갖는다. 이러한 기술은 코넥티컷 윈저 소재의 Scapa North America로부터 제품 번호 RX650ULT로서 이용가능한 비전도성이고 저렴한 PSA 접착 제품의 사용을 허용한다. 전체 가스켓 또는 I/O 표면은 우수한 단면 전단 작용을 제공하는 캐비넷 박스 또는 인클로져 도어에 단단하게 부착된다.

<19> 다중평면 EMI 차폐 가스켓재의 일 실시예가 중합체, 가요성, 셀룰러 폼 상에 전도성 섬유 웨브를 증착함으로써 형성될 지라도, 전도성 섬유 웨브와 강화 직물을 중합체, 가요성, 셀룰러 폼에 증착함으로써 다중평면 EMI 차폐 가스켓재를 형성하는 것이 적합하다. 전도성 섬유 웨브와, 중합체 폼 및 강화 직물의 적합한 조립체는 니들펀치 룸(needlepunch loom)에서 나타난다. 룸은 폼과 강화 직물을 통해서 전도성 섬유 웨브의 혼합된 섬유들을 니들펀치한다. 폼과 직물의 찢어짐을 회피하기 위해, 특정 끌(chisel) 니들이 사용된다. 룸 니들은 미리 한정되 거리을 위한 끌 포인트로부터 니들 시작부를 따라 다수의 각진 미늘을 갖는 끌 포인트를 갖는다. 미늘은 통상적으로 5도의 각도를 가지나 보다 큰 각도의 미늘을 갖는 룸 니들이 또한 사용될 수 있다. 미늘 각도가 크면 클수록, 전도성 섬유 웨브로부터 더 많은 수의 섬유들이 폼을 통해 지지된다.

<20> 니들펀치 룸상에서 니들펀칭 공정이 전도성 섬유 웨브에 대해 '카펫 파일'과 같은 특징을 생성하는 경향이 있기 때문에, 중간 제품은 섬유들을 제위치에 고정하기 위해 열경화된다. 열경화 공정은 전도성 섬유들의 연화점보다 낮은 비전도성 접착제 섬유들의 연화점으로 중간 제품을 가열하는 것을 포함한다. 비전도성 섬유들의 연화점은 통상 약 110℃ 내지 약 138℃의 범위이다. 2-성분 폴리에스테르 섬유들을 위해선 약 115℃ 내지 약 138℃의 범위이다. PEYG 섬유들을 위해선 약 110℃의 범위이다.

<21> 본 발명의 구조는 종래의 제품에 의해 비교할 수 없는 가요성과 코너 성능을 제공한다. 접착제 또는 코팅 층의

결핍 뿐만아니라 강성 금속화 직물의 결핍시에 가능한 EMI 밀봉의 완전성에 밀접하게 부여하기 위하여 본 발명이 전자 인클로저와 밀접하게 접촉하게 하는 전도성 직물에 폼을 점착하기 위해 사용되고, 임의의 특징은 초미세 전기 파형 크기로 더 높은 클록 속도(clock)를 위해 필요하다.

<22> 더욱이, 사용된 원료의 낮은 비용과 제조의 간략화는 최종 제품의 비용에 있어서 중요한 절약을 제공한다. 부가로, 간단한 제조 공정은 훨씬 넓거나 또는 더 광범위한 적용 범위를 같는 사용자에게 제공된다.

실 시 예

<32> 본 발명의 적합한 실시예가 도 1 내지 도 9에 도시되어 있다. 도 1은 시트형 다중평면 EMI 가스켓재의 사시도이다. 다중평면 EMI 가스켓재(100)는 중합체 폼 코어(20)와, 폼 코어(20)의 적어도 일 측면상에 있는 한 층의 전도성 섬유 웨브(40), 및 폼 코어(20)를 통하여 전체적으로 산재된(intersperses) 다수의 전도성 섬유들(43)을 갖는다. 중합체 폼 코어(20)는 상부면(22)과, 폼 코어(20)를 통해 배치된 다수의 산재된 기공을 갖는 하부면(24)을 구비한다. 다수의 산재된 섬유들(43)은 폼 코어(20)의 하부면(24)으로부터 돌출하여 전도성 섬유 웨브(40)와 함께 전기적 연속성을 유지한다. 폼 코어(20)로서 사용하기 위한 수용가능한 재료의 실예는 미국 뉴저지 이스트 러더포드 소재의 포멕스 인터내셔널(Foamex International)로부터 입수가능한 포멕스 에테르 폼형 YCC240-115이다. 그러나, 어떤 저밀도 및 저압축 우레탄 및 실리콘 폼의 선택은 EMI 다중평면 가스켓에 대해 매우 낮은 밀폐 또는 압축력을 위해 140.61grams/㎠(2.0psi) 보다 적은 것을 허용한다.

<33> 전도성 섬유 웨브(40)는 다수의 전도성 및 비전도성 섬유들의 섞여진 혼합물이다. 전도성 섬유들과 비전도성 섬유들은 균질성 혼합물로 혼합되어, 직물 소면기(carding machine) 또는 무작위 섬유 웨버(webber)에 공급된다. 이러한 공정은 평방 야드(squard yard)당 약 10 내지 200grams 사이의 중량을 갖는 40 내지 80 인치(inch) 폭 웨브를 제조한다. 웨브의 중량은 필요한 전도성 및 차폐 효과에 의존한다. 전도성 섬유 웨브(40)의 다른 개량점은 섞여진 혼합물이 이 혼합물 내에서 방염제(flame retardant) 섬유들을 포함할 때에 얻어진다.

<34> 전도성 섬유들은 통상적으로 사이즈에 있어서 1 내지 15 Denier(데니어) 및 길이에 있어서 1 내지 5 인치의 나일론 스테이플 섬유(staple fiber)상에서 은, 은/구리, 또는 은/니켈로 구성된다. 일 실시예에 있어서, 비전도성 섬유들은 뉴욕 올버니 소재의 스테인 리미티드(Stein Limited)로부터 입수가능한 비전도성 2-성분 폴리에스테르 섬유들이다. 비전도성과 전도성 섬유들의 대표적인 혼합 비율은 약 1 대 1 내지 3 대 1(75/25)이다. 그러나, 이 혼합 비율은 최종 제품의 전도성 및 차폐 효과 조건에 따라 조절될 수 있다.

<35> 도 2는 EMI 가스켓재(100)의 일실시예를 나타내는 니들룸(needleloom) 공정의 단면도이다. 전도성 섬유 웨브(40)는 다중평면 조립체(50)를 형성하는 폼 코어(20)와 적층된 관계를 나타낸다. 그런 다음, 다중평면 조립체(50)는 카펫을 제조하기 위해 사용되는 공정과 유사하게 다중평면 조립체(50)를 처리하는 니들룸(500)에 따른다. 니들룸(500)에서 다수의 개개의 섬유들(43)이 하부면(24)으로부터 돌출하도록 웨브(40)의 다수의 전도성 및 비전도성 섬유들의 섞여진 혼합물의 소정량이 폼 코어(20)를 통해 웨브(40)의 개개의 섬유들(43)로 산재된다. 니들룸 공정은 접착제의 필요성 없이 다중평면 코어(90)를 형성하는 폼 코어(20)에 대해 섬유 웨브를 상호 고정 또는 묶는다.

<36> 이제 도 3을 참조하면, EMI 가스켓재(100)의 제 2 실시예를 나타내는 니들룸 공정의 단면도가 도시되어 있다. 상술한 바와 같이, 전도성 섬유 웨브(40)는 다중평면 조립체(50)를 형성하는 폼 코어(20)와 적층된 관계로 되어 있다. 그런 다음, 다중평면 조립체(50)는 다중평면 조립체(50)를 처리하는 니들룸(500)에 따른다. 리들룸(500)은 다수의 개개의 섬유들(43)이 하부면(24)으로부터 돌출하도록 웨브(40)로부터 폼 코어(20)를 통해 웨브(40)의 개개의 섬유들(43)를 산재한다. 니들룸 공정은 섬유 웨브(40)를 다중평면 코어(90)를 형성하는 폼 코어(20)에 상호 고정하거나 묶는다. 그런 다음, 제 2 전도성 섬유 웨브(40')는 다중평면 코어(90)와 제 2 전도성 섬유 웨브(40')로 구성된 다중평면 조립체(50')를 형성하는 하부면(24)에서 폼 코어(20)와 적층된 관계로 되어 있다. 그런 다음, 다중평면 조립체(50')는 다중평면 조립체(50')를 처리하는 제 2 니들룸(500')에 따른다. 니들룸(500')은 다수의 개개의 섬유들(43')이 돌출하여 전도성 웨브(40)와 접촉하도록 폼 코어(20)를 통해 웨브(40')의 개개의 섬유들(43')을 산재한다. 제 2 니들룸 공정은 섬유 웨브(40')를 다중평면 코어(90')를 형성하는 다중평면 코어(90)에 상호 고정한다.

<37> 폼 코어(20)의 두께가 예를 들어 두께에 있어서 5㎜ 보다 적은 바와 같이 너무 얇은 경우에, 가스켓재(100)는 임의의 필요한 견고성, 강성도, 또는 강성을 잃을 것이다. 도 4는 EMI 가스켓재(100)의 제 3 실시예를 나타내는 니들룸 공정의 단면도이다. 비전도성 강성 직물(30)은 다중평면 조립체(150)를 형성하는 폼 코어(20)와 전도성 섬유 웨브(40) 사이에서 적층된 관계로 되어 있다. 그런 다음, 다중평면 조립체(150)는 다중평면 조립체

(150)를 처리하는 니들룸(500)에 따른다. 니들룸(500)은 다수의 전도성 및 비전도성 섬유들의 섞여진 혼합물의 소정량인 다수의 개개의 섬유들(43)이 하부면(24)으로부터 돌출하도록 웨브(40)로부터 폼 코어(20)와 강성 직물(30)을 통하여 웨브(40)의 개개의 섬유들(43)로 산재한다. 니들룸 공정은 다중평면 코어(190)를 형성하는 강성 직물(30)과 폼 코어(20)에 섬유 웨브(40)를 상호 고정하거나 또는 묶는다.

<38> 강성 직물(30)은 각각 2-성분 폴리에스테르 및 표준 폴리에스테르 섬유들의 약 4 대 1(80/20)의 혼합물을 갖는 비전도성 섬유들의 웨브가 적합하다. 2-성분 폴리에스테르는 통상적으로 240°F 내지 280°F의 연화점을 갖는다. 합체된 강성 직물(30)의 부가적인 장점은 더 양호한 차폐 스트립과 입력/출력 가스켓을 제공하는 다양한 3차원 단면에서 강성 직물 열성형 특징을 활용하는 것이다. 도 5는 다양한 형상의 도시된 실예를 제공하나, 이들 도시된 형상에만 제한되는 것으로 해석해서는 안된다. 상기 형상들 각각은 모두 상술한 바와 같이 폼 코어(20), 강성 직물(30), 전도성 섬유 웨브(40), 및 상기 폼 코어(20)를 통해 관통하는 다수의 전도성 섬유들(43)을 포함한다.

<39> 가스켓재(100)의 전도성과 차폐 효과 양자를 강화하기 위해, 알루미늄 포일층은 전도성 섬유 웨브(40)와 폼 코어(20) 사이에 삽입된다. 도 4는 강성 직물(30)이 알루미늄 포일 층에 의해 간단히 대체될 때에 강화된 가스켓재(100)를 도시하기 위해 사용된다. 나머지 니들펀칭 작동은 동일하다. 강성 직물(30)과 알루미늄 포일 층의 조합이 또한 사용될 수 있음을 주목해야 한다. 이 경우에, 알루미늄 포일층은 강성 직물(30)에 인접하는 것이 적합하다.

<40> 도 6a 및 도 6b는 니들룸(500)에 사용되는 니들의 두가지 도시된 실시예의 측면도이다. 도 6a 및 도 6b는 니들펀치 니들들(510a, 510b)을 도시한다. 니들들(510a, 510b)은 동일한 크랭크 부분(512a, 512b), 생크 부분(514a, 514b), 테이퍼 부분(516a, 516b), 미늘(barb) 부분(518a, 518b), 및 끌(chisel) 포인트 부분(520a, 520b)을 포함한다. 니들(510a)의 미늘 부분(518a)은 다수의 5도 정도로 각진 미늘(519a)을 갖는다. 니들(510b)의 미늘 부분(518b)은 다수의 20도 정도로 각진 미늘(519b)을 갖는다. 미늘들 상에서 각도 범위가 크면 클수록, 폼 코어(20)를 통해 니들에 의해 지지된 다수의 섬유들(43)도 많다. 니들들(510a, 510b)은 포스터 니들 캄파니(Foster Needle Company)로부터 구입할 수 있고, 15 x 18 x 40 x 3 CBA F56-3B/CP 스페셜 6 미늘 니들 형태이다. 특히 니들들(510a, 510b)의 중요한 특징은 니들이 찢어짐없이 폼 단면의 관통을 허용하고, 폼 코어(20)를 통해서 개개의 섬유들(43)을 대향 측면에서 지지하는 것이다.

<41> 본 발명의 다른 중요한 특징은 전도성 섬유들 및 비전도성 하부 융해점 섬유들의 섬유 혼합물의 사용이다. 비전도성 하부 융해점 섬유들은 2-성분 폴리에스테르(상술한 바와 같이)이고 약 240°F 내지 280°F의 연화점을 갖는다. 비록 다중평면 코어(90, 90')가 전도성 가스켓재의 필요한 품질을 가질지라도, 다중평면 코어들(90, 90')에서의 이러한 전도성 섬유는 전도성 섬유 린트천(lint)을 만드는 경향이 있다. 이러한 전도성 린트천은 특히 느슨한 전도성 섬유들이 전자 회로에서 의도하지 않은 단선을 일으키는 전자 분야에서 원하지 않게된다. 이러한 것의 발생을 방지하기 위해, 다중평면 코어들(90, 90')은 열처리 공정을 받게된다.

<42> 이제 도 7을 참조하면, 상기 열처리 공정의 실시예를 도시한다. 열성형 공정(700)은 다중평면 코어(90, 90')의 롤, 가열 챔버(720), 냉각 성형 다이(730), 견인 벨트(740), 및 절단기(750)를 포함한다. 다중평면 코어(90 또는 90')는 롤되지 않고 롤러(710)에 걸쳐서 가열 챔버(720)로 공급된다. 가열 챔버(720)는 직물 칼렌더와 같은 가열 롤러들 또는 다중평면 코어(90 또는 90')를 통상적으로 약 240°F 내지 280°F인 비전도성 2-성분 폴리에스테르 섬유들의 연화점으로 되는 직물 카렌더와 같은 가열 롤러들 또는 두개의 가열 벨트들을 포함한다. 이러한 가열 공정은 가스켓의 탄성력과 유순한 특성을 유지하는 동안, 제위치에서 전도성 섬유들을 볼수 있고 전도성 섬유들의 어떤 연속적인 이동 또는 손실을 회피한다. 최종 재료는 가스켓을 통해 X 및 Y 축에서 뿐만 아니라 Z 축에서도 전도성이 있는 다중평면 EMI 가스켓재를 형성한다.

<43> 이러한 점에서, 가스켓재(100)는 가열 챔버(720)를 통해 가압된후 다이 컷팅 또는 다이 절단에 저장될 수 있다. 다이 컷팅이 열성형 공정(700)의 일부로서 실행된다면, 가스켓재(100)는 냉간 성형 다이(730)를 통과하기 전에 대략 주위 온도로 냉각된다. 냉간 성형 다이(730)는 필요한 형판(template)을 가스켓재(100)로 스탬프하거나 절단하고, 견인 벨트(740)를 통과하며, 다이 절단 카스켓이 길게 절단되는 절단기(750)로 이동한다.

<44> 본 발명 및 방법은 3-축(X-Y-Z) 형상으로 EMI 차폐를 제공하고 전기를 전도하는 능력을 갖는 가요성 셀룰러 폼의 연속적인 외장을 제공한다. 본 발명은 매우 작고 매우 넓은 폭의 스트립 가스켓 및 매우 작고 매우 큰 표면적을 위한 다이 절단 입력/출력 가스켓을 제조하기 위한 기본적인 전도성 가스켓재에 관한 것이다. 폼을 통해 니들펀치된 전도성 섬유들의 복합물은 그 적용에 따라 변화하는 다양한 섬유 밀도 및 폼 두께로 제조되는 것을 이해해야 한다. 본 발명의 전도성 가스켓재는 연속적인 가스켓을 제조하기 위해 개개의 스트립으로 슬릿된다.

더욱이, 상술한 바와 같이, 2-성분 폴리에스테르로 이루어진 강성 섬유의 층을 사용하여 다양한 열성형 가스켓 형상을 제조하기 위한 능력을 제공한다.

<45> 이제 도 8을 참조하면, 다중평면 EMI 가스켓재의 적합한 실시예의 사시도가 도시되어 있다. 다중평면 EMI 가스켓재(200)는 다중평면 EMI 가스켓재(100)보다 향상된 성능을 제공한다. 특히, 다중평면 EMI 가스켓재(200)는 느슨한 섬유 유지의 더 양호한 제어성, X, Y 및 Z 축으로 전기 저항성을 감소, 인화성에 대한 향상된 저항성, 향상된 내마모성, 원료비의 감소, 압축력 요구 조건의 감소, 더 양호한 연신 제어성 및 개량된 강도를 제공한다.

<46> 다중평면 EMI 가스켓재(200)는 중합체 폼 코어(220), 폼 코어(220)의 적어도 일 측면상의 전도성 섬유 웨브(240) 층, 강화 직물(260), 및 폼 코어(220)와 강화 직물(260)을 통해 전체적으로 산재된 다수의 전도성 섬유들(243)을 갖는다.

<47> 전도성 섬유 웨브(240)는 다수의 전도성 및 비전도성 섬유들의 섞여진 혼합물이다. 전도성 섬유들 및 비전도성 섬유들은 균일한 혼합물로 섞여지고, 본 명세서에 기재된 바와 같이 직물 소면기 또는 무작위 섬유 웨버에 공급된다. 전도성 섬유 웨브(240)에서 부가적인 개량점은 섞여진 혼합물이 혼합물내에서 방염제 섬유들을 포함할 때에 얻어진다.

<48> 전도성 섬유들은 사이즈에 있어서 1 내지 15 Denier(데니어) 및 길이에 있어서 1 내지 5 인치의 나일론 스테이플 섬유(staple fiber)상에서 은, 은/구리, 또는 은/니켈로 통상적으로 구성된다. 종래의 전도성 섬유들은 약 18% 정도의 전도성 금속 성분을 갖는다. 마이크로프로세서 속도가 4.0기가헤르츠(Gigahertz)의 레벨에 도달할 때에, 차폐 가스켓은 그 적용에서 효과적인 EMI 가스켓으로 적합하게 작용하기 위하여 매우 전도성적이어야 한다. 이것은 X, Y 및 Z 전기적 저항성이 10밀리오옴(mΩ) 이하의 레벨에 도달하는 것을 의미한다.

<49> 종래의 전도성 섬유들(대략 18%의 금속 함량)이 사용될 때에, 가스켓은 10밀리오옴의 저항 레벨을 달성하기 위해 그들의 초기 두께의 50% 또는 그 이상까지 압축되어야 한다. 이러한 높은 압축 요구 조건은 EMI 가스켓의 효율성으로 조립 공정 중에 불확실한 재현성 인자를 생성한다. 본 발명의 EMI 가스켓재(200)는 EMI 가스켓재(200)가 20%만 압축될 때에 10밀리오옴 범위로 X, Y 및 Z 저항성을 제공할 수 있는 가스켓을 제공하여 약 27%의 전도성 섬유 금속 함량으로 제조된다. 이러한 낮은 압축 요구 조건은 컴퓨터 시스템의 조립중에 양호한 재현성과 균일한 EMI 보호성을 제공한다.

<50> 미국 뉴욕 알바니 소재의 스테인 리미티드(Stein Limited)로부터 입수가능한 비전도성 2-성분 폴리에스테르 섬유의 사용을 포함하는 섞여진 공식화를 제공하는 반면에, 포스 매뉴팩처링(Foss Masnufacturing)으로부터 T110 바인더 섬유로서 이용가능한 폴리에틸렌 테레프탈레이트 글리콜 변형 폴리에스테르 섬유들(PETG)의 사용은 향상된 혼합물 섬유 유지성을 제공한다. PETG 섬유들은 2-성분 섬유들과 비교하여 높은 접착 함량과 향상된 내마모성을 갖는다. 더 높은 접착 함량은 직물 구조로부터 발산되는 섬유들의 가능성을 최소화한다. 전도성 섬유 웨브(240)에서 PETG 섬유의 적합한 양은 약 20% PETG 섬유 함량인 것을 알았다. 이러한 비율은 다중평면 EMI 가스켓재(200)에서 전기 전도성의 적합한 X, Y 및 Z축 레벨을 유지하면서, 전체 혼합된 섬유들 양자를 균형시키기 위해 적합한 양인 것을 알았다.

<51> 다중평면 EMI 가스켓재(200)의 내인화성을 더 향상시키기 위해, 방염제 카네카론(Kanecaron) 섬유는 비전도성 섬유로서 혼합된 공식화에 부가된다. 약 15%의 레벨로 혼합물내에 방염제 섬유의 부가는 UL94 HB(horizontal burn) 테스트에 대해 양호한 저항성을 갖는 EMI 가스켓재(200)를 제공한다. EMI 가스켓재(200)의 적합한 실시예는 각각 65 대 20 대 15%의 비율로 전도성 섬유들, 접착제 섬유들 및 방염제 섬유들의 섬유 혼합물이다. 그러나, 이러한 혼합 비율은 최종 제품의 전도성과 차폐 효율 요구 조건에 따라 조절될 수 있다.

<52> 작은 가스켓 프로파일로 절달할 시에, EMI 가스켓은 낮은 기계적 안정성을 갖는 경향이 있다. EMI 가스켓재(200)의 연신을 최소화하고 그 기계적 안정성을 향상시키기 위해, 강화 직물(260)이 포함된다. 강화 직물(260)은 상술한 바와 같이 강성 직물(30)과 혼돈되지 않는다. 상술한 바와 같이, 강성 직물(30)은 저용융 2-성분 폴리에스테르 및 표준 폴리에스테르의 약 4 대 1(80/20)의 혼합물을 갖는 비전도성 섬유들의 웨브이다. 도 5에 도시된 바와 같이 다양한 3 차원 형상의 형성을 허용하는 강성 직물 열성형 특징이 있다.

<53> 강화 직물(260)은 강성 직물(30)의 것 보다 더 높은 연화점을 갖는 직물이다. 강화 직물(260)은 또한 전도성 섬유들, 접착제 섬유들 및 방염제 섬유들의 혼합물로 펀치된 니들이다. 강화 직물(260)은 강성 직물(30)의 용량을 형성하는 형상에 대향된 기계적 안정성을 제공한다. 다양한 재료들은 직조된 유리섬유 스크린 직물, 건부직포섬유(Spunbonded nonwovens) 폴리에스테르 직물, 날씰편물(warpknit) 직물 등을 포함하나, 이에 한정되지

않는 강화 직물(260)로서 사용될 수 있다. 직조된 유리섬유 스크린 직물은 미국 펜실베니아 마운틴 울프 소재의 뉴욕 와이어 캄파니(New York Wire Co.)로부터 제품 번호 1816011로서 이용가능하다. 건부직포섬유 폴리에스테르 직물은 미국 테네시 내쉬빌 소제의 BBA Fiberweb로부터 평방 메터당 43그람의 건부직포섬유 폴리에스테르 직물로서 이용가능하다. 날씰편물 직물은 미국 노스캐롤라이나 그린즈버러 소재의 Guilford Technical Textiles로부터 스타일 번호 37879로서 이용가능하다.

<54> 상술한 방염제 섬유들의 사용에 부가하여, 보강 섬유(260)는 방염제 PVC(폴리비닐 클로라이드;polyvinyl chloride) 코팅으로 양 측면에 코팅된다. 이것은 EMI 가스켓재(200)의 내화성을 더 향상시키고, EMI 가스켓재(200)를 UL94 VO 수직 번 등급에 밀접한 정격 화염으로 되게 한다.

<55> 도 9는 EMI 가스켓재(200)의 적합한 실시예를 제조하는 니들룸 공정의 단면도이다. 전도성 섬유 웨브(240)는 폼 코어(220)의 일 측면(222)상에 적층된 관계로 되어 있고, 강화 직물(260)은 다중평면 조립체(250)를 형성하는 폼 코어(220)의 대향 측면상에 적층된 관계로 되어 있다. 그런 다음, 다중평면 조립체(250)는 카펫을 제조하기 위해 사용되는 공정과 같이 다중평면 조립체(250)를 제조하는 니들룸(250)에 따른다. 니들룸(250)은 다수의 개개의 섬유들(243)이 하부면(225)으로부터 돌출하도록 웨브(240)로부터 폼 코어(220)와 강화 직물(260)을 통해 웨브(240)의 개개의 섬유들(243)을 산재한다. 니들룸 공정은 접착제의 요구 없이 다중평면 코어(290)를 형성하는 폼 코어(220)에 섬유 웨브(240)와 강화 직물(260)을 상호 고정하고 묶는다. 상술한 실시예에서, EMI 가스켓재(200)는 전도성 섬유들을 제위치에 고정하기 위해 가열 공정을 받는다.

<56> 본 발명의 적합한 실시예가 본 명세서에 기술되었을 지라도, 상기 설명은 단지 도시만을 위한 것이다. 본 명세서에 기재된 본 발명의 다른 변경은 당업자들에 의해 명백하게 나타나고, 그러한 모든 변경은 첨부된 청구범위에 의해 한정된 본 발명의 범주내에서 보호된다.

도면의 간단한 설명

<23> 도 1은 다중평면 EMI 가스켓재를 도시하는 본 발명의 확대된 사시도.

<24> 도 2는 부분적으로 형성된 시트형 EMI 가스켓재를 도시하는 본 발명의 일 실시예의 단면도.

<25> 도 3은 부분적으로 형성된 시트형 EMI 가스켓재를 도시하는 본 발명의 제 2 실시예의 단면도.

<26> 도 4는 폼 코어와 전도성 섬유 웨브 사이에 부가된 강화된 직물을 갖는 부분적으로 형성된 시트형 EMI 가스켓재를 도시하는 본 발명의 제 3 실시예의 단면도.

<27> 도 5는 본 발명의 가스켓재를 사용하는 다양한 열성형 형상의 단면도.

<28> 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 다중평면 EMI 가스켓재를 형성하는 니들룸밍(needlelooming) 공정에 사용되는 니들의 측면도.

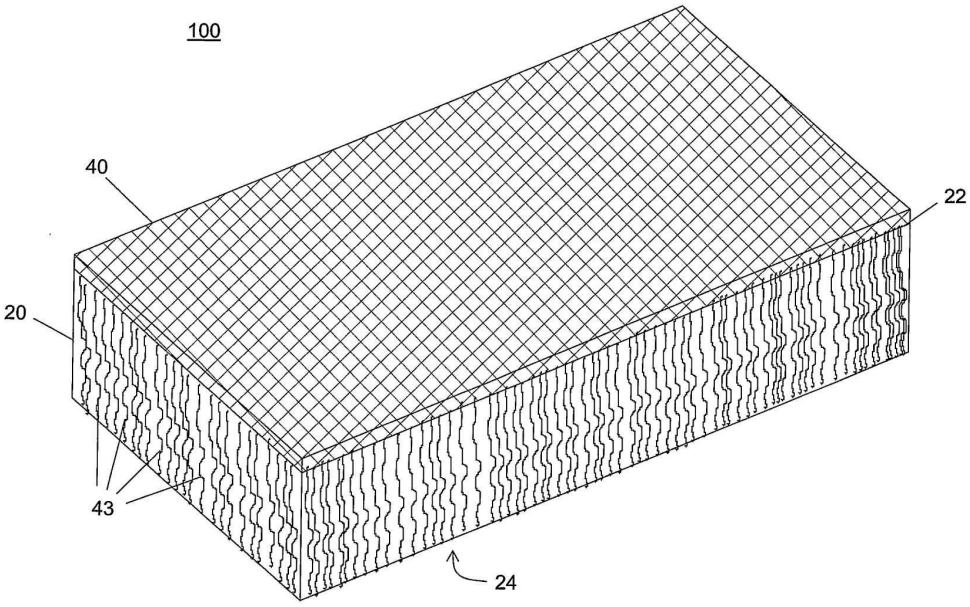
<29> 도 7은 본 발명의 최종 다중평면 EMI 가스켓재를 제조하기 위한 열성형 라인의 측면도.

<30> 도 8은 강화 직물을 갖는 다중평면 EMI 가스켓재를 도시하는 본 발명의 확대된 사시도.

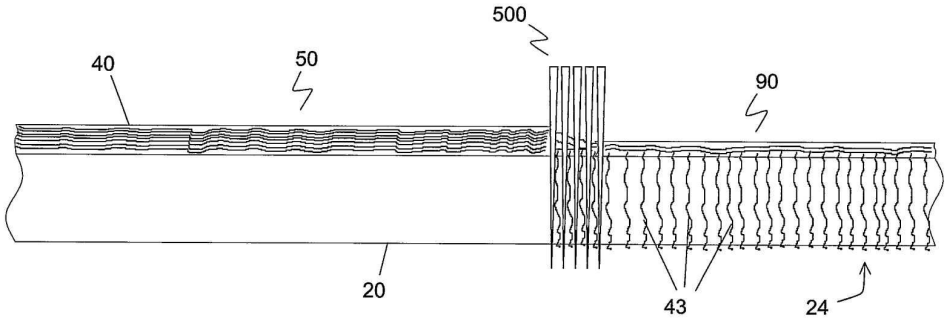
<31> 도 9는 부분적으로 형성된 시트형 EMI 가스켓재를 도시하는 본 발명의 적합한 실시예의 단면도.

도면

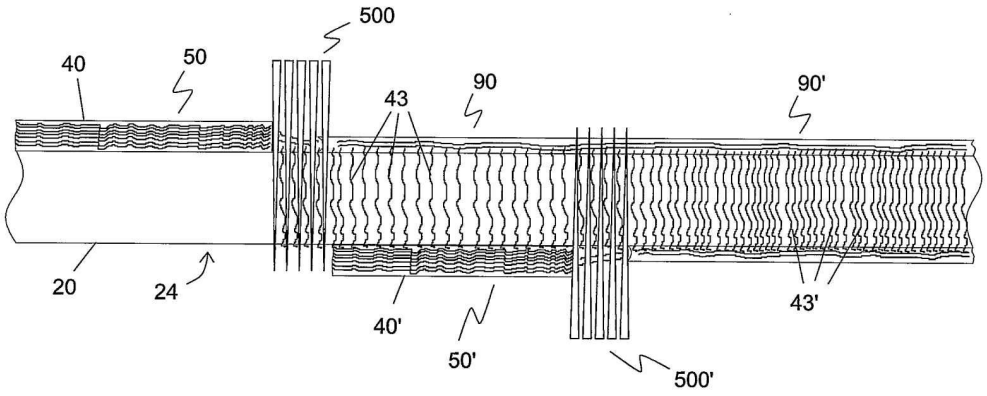
도면1



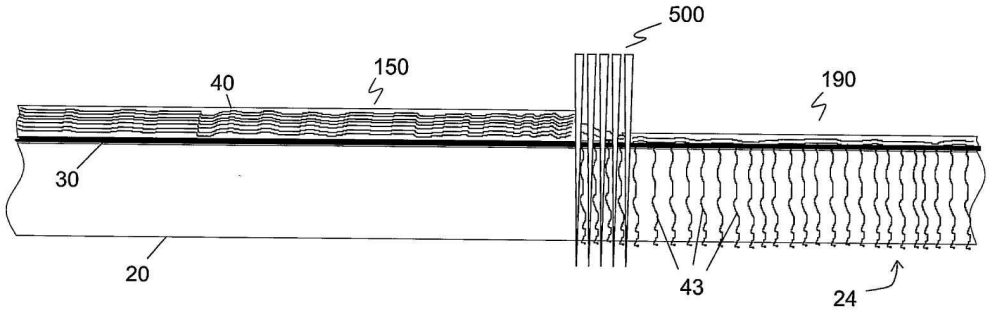
도면2



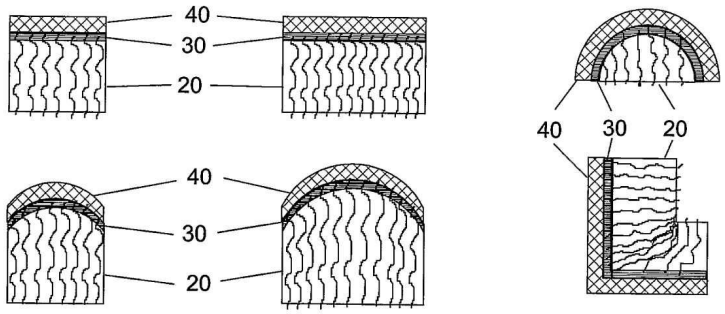
도면3


500
40
50
43
90
90'
20
24
40'
50'
43'
500'

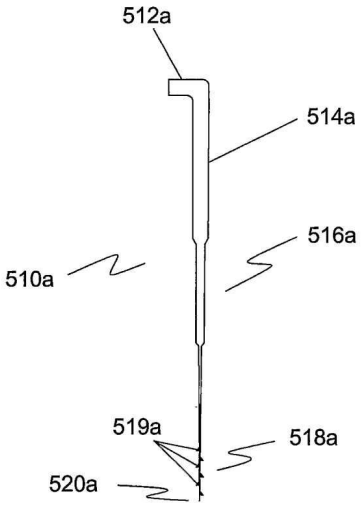
도면4


500
40
150
190
30
20
43
24

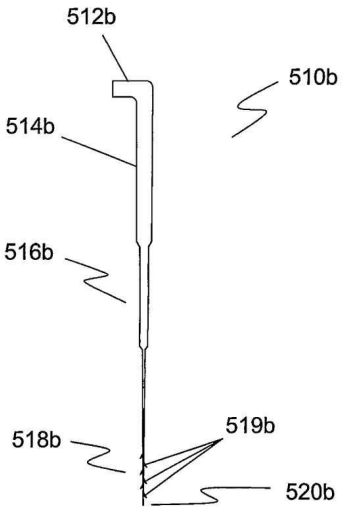
도면5


40
30
20
40
30
20
40
30
20

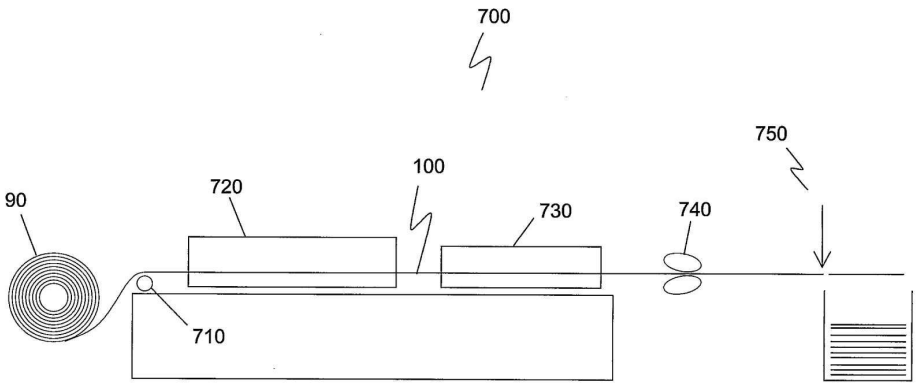
도면6a


512a
514a
516a
510a
519a
518a
520a

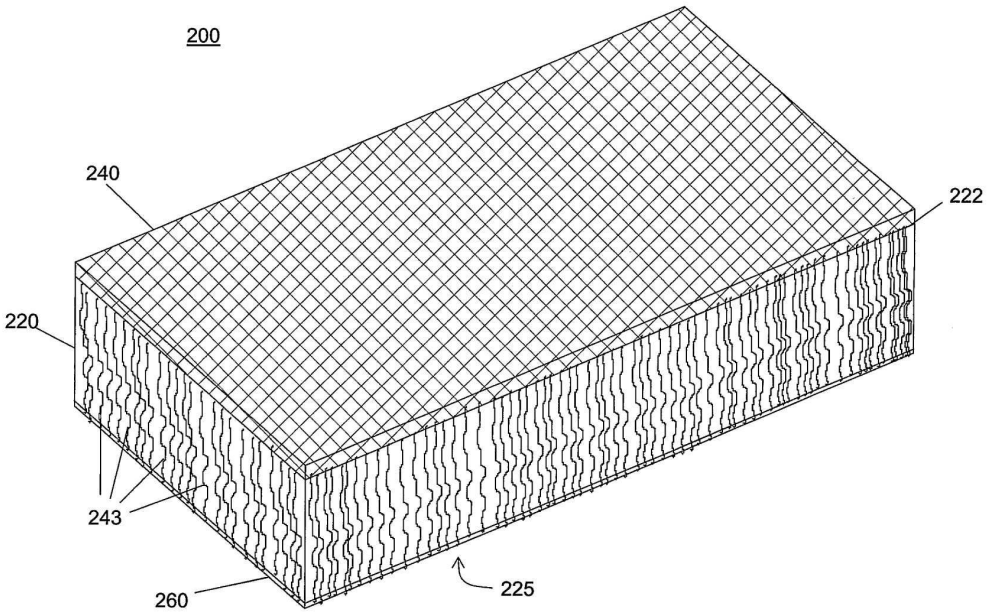
도면6b


512b
510b
514b
516b
518b
519b
520b

도면7



도면8



도면9

