



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월21일
 (11) 등록번호 10-0823798
 (24) 등록일자 2008년04월14일

- (51) Int. Cl.
F16L 59/06 (2006.01) *F25D 23/06* (2006.01)
F25D 11/00 (2006.01) *F25D 23/00* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2007-0061390(분할)
- (22) 출원일자 2007년06월22일
 심사청구일자 2007년06월22일
- (65) 공개번호 10-2007-0078415
- (43) 공개일자 2007년07월31일
- (62) 원출원 특허 10-2005-0076010
 원출원일자 2005년08월19일
 심사청구일자 2005년08월19일
- (30) 우선권주장 JP-P-2004-00297091 2004년10월12일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌 JP08082474 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 히타치 어플라이언스 가부시키키가이샤
 일본국 도쿄도 미나토쿠 가이간 1초메 16반 1고
- (72) 발명자
 에찌고야 와따루
 일본 도찌기켄 시모쓰가군 오오히라마찌 도미다 800반지 히타치홈 앤드 라이프 솔루션즈 가부시키키가이샤 레이네쯔지교부 내
 아라끼 구니나리
 일본 도찌기켄 시모쓰가군 오오히라마찌 도미다 800반지 히타치홈 앤드 라이프 솔루션즈 가부시키키가이샤 레이네쯔지교부 내
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 장수길, 주성민

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김재왕

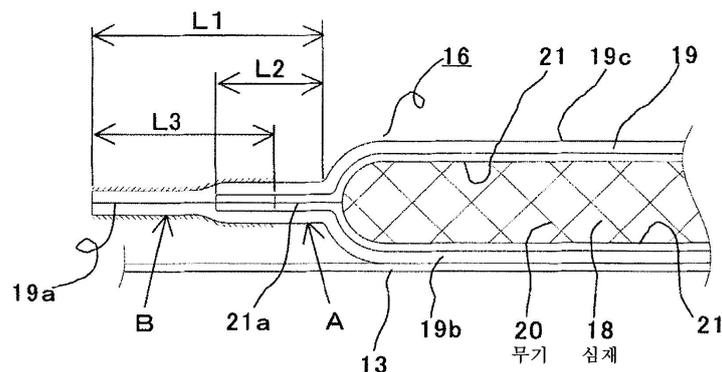
(54) 진공 단열재 및 진공 단열재를 이용한 냉장고

(57) 요약

본 발명은 단열을 필요로 하는 냉장고의 단열재로서 사용 가능한 진공 단열재 및 이를 이용한 냉장고에 관한 것으로, 특히 귀부 접합부에 생기는 대류 공간을 만들지 않도록 한 발명에 관한 것이다.

내측 주머니 내에 유연성을 갖는 무기 섬유층이 적층체가 수납된 심재와, 이 심재를 수납하는 금속박 라미네이트 필름 등으로 기체의 투과를 방지 가능한 필름으로 이루어지는 외포재를 구비하고, 상기 내측 주머니는 용착부와 통기부를 갖고, 상기 외포재는 그 내부를 감압하여 용착 밀봉되고, 상기 외포재의 귀부 내에 상기 내측 주머니의 귀부가 위치함으로써 달성된다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

구보따 쯔요시

일본 도찌기켄 시모쓰가군 오오히라마찌 도미다
800반지 히타치홈 앤드 라이프 솔루션즈 가부시키
가이사 레이네쯔지교부 내

미세끼 다카시

일본 도찌기켄 시모쓰가군 오오히라마찌 도미다
800반지 히타치홈 앤드 라이프 솔루션즈 가부시키
가이사 레이네쯔지교부 내

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

유연성을 갖는 무기 섬유층의 적층체가 수납된 심재와, 금속층을 구비하여 가스 배리어성을 갖고 상기 심재를 수납하는 외포재를 구비하고,

상기 외포재의 내부가 감압 및 밀봉되며, 상기 외포재의 귀부를 상기 심재 단부면을 따라 절곡시킨 진공 단열재.

청구항 4

유연성을 갖는 무기 섬유층의 적층체가 내측 주머니 내에 수납된 심재와, 금속층을 구비하여 가스 배리어성을 갖고 상기 내측 주머니와 상기 심재를 수납하는 외포재를 구비하고,

상기 외포재의 내부가 감압 및 밀봉되며, 상기 외포재의 귀부를 상기 내측 주머니의 귀부와 함께 심재 단부면을 따라 절곡시킨 진공 단열재.

청구항 5

유연성을 갖는 무기 섬유층의 적층체가 내측 주머니 내에 수납된 심재와, 금속층을 구비하여 가스 배리어성을 갖고 상기 내측 주머니와 상기 심재를 수납하는 외포재를 구비하고,

상기 외포재의 내부가 감압 및 밀봉되며, 상기 외포재의 귀부에 상기 내측 주머니의 귀부가 위치하고, 이 외포재의 귀부를 상기 내측 주머니의 귀부와 함께 심재 단부면을 따라 절곡시킨 진공 단열재.

청구항 6

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 심재의 단부면 능선 모서리부가 상기 감압시에 상기 외포재에 압박되어 라운드된 진공 단열재.

청구항 7

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 내측 주머니 내의 상기 무기 섬유층의 적층체를 압축하고, 상기 외포재의 내부를 감압하여 상기 외포재의 내부를 용착 밀봉할 때, 상기 무기 섬유층의 적층체를, 단부면 능선 모서리부가 라운드되고,

상기 단부면 능선 모서리부에 상기 내측 주머니를 위치시킨 진공 단열재.

청구항 8

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 무기 섬유층의 적층체로서 글래스 울, 글래스 파이버, 알루미늄 섬유, 실리카알루미늄 섬유로 된 진공 단열재.

청구항 9

제4항 또는 제5항에 있어서, 내측 주머니는 폴리에틸렌 필름으로 하고, 그 두께는 15 내지 50 μm 로 한 진공 단열재.

청구항 10

제4항 또는 제5항에 있어서, 내측 주머니는 폴리에틸렌 필름으로 하고, 그 두께는 20 내지 30 μm 로 한 진공 단열재.

청구항 11

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 외포재는 열용착용 플라스틱층과 금속층을 갖는 라미네이트 필름으로 구성된 진공 단열재.

청구항 12

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 기재된 진공 단열재를, 외부 상자와 내부 상자에 의해 성형되는 단열 공간에 진공 단열재와 발포 단열재를 배치하여 이루어지는 냉장고에 배치한 것을 특징으로 하는 냉장고.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

<58> [문헌 1] 일본 특허 공개 평9-138058호

<59> [문헌 2] 일본 특허 공개 평4-337195호

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<60> 본 발명은 단열을 필요로 하는 냉장고의 단열재로서 사용 가능한 진공 단열재 및 이를 이용한 냉장고에 관한 것이다.

<61> 최근, 지구 온난화 방지의 관점에서 에너지 절약이 강하게 요구되고 있고, 가정용 전기 제품에 대해서도 에너지 절약화는 긴급한 과제가 되고 있다. 특히, 냉장고, 냉동고에서는 열을 효율적으로 이용하는 관점에서 우수한 단열 성능을 갖는 단열재가 요구되고 있다.

<62> 일반적인 단열재로서, 글래스울 등의 섬유재나 우레탄폼 등의 발포체가 이용되고 있다. 그러나, 이들 단열재의 단열성을 향상시키기 위해서는 단열재의 두께를 늘릴 필요가 있고, 단열재를 충전할 수 있는 공간에 제한이 있어, 공간 절약이나 공간의 유효 이용이 필요한 경우에는 적용할 수 없다.

<63> 그래서, 고성능인 단열재로서 진공 단열재가 제안되고 있다. 이는 스페이서의 역할을 갖는 심재(芯材)를 가스 배리어성을 갖는 외포재 속에 삽입하고, 내부를 감압하여 밀봉한 단열재이다. 진공 단열재로서는, 예를 들어 일본 특허 공개 평9-138058호 공보에 개시되어 있는 바와 같이, 심재로서 글래스울 등의 섬유질재를 유기계 바인더를 이용하여 굳게 하여 성형한 것을 이용하여 있다.

<64> 한편, 바인더를 이용하여 글래스울 등의 섬유질재를 굳게 한 심재이면, 외포재 내에 그 심재를 수납할 때 등에 심재가 갖는 버어 등으로 외포재를 손상시킬 가능성이 있으므로 바인더를 사용하지 않고 심재를 만드는 방식의 진공 단열재도 제안되고 있다.

<65> 이는 글래스울 등의 섬유질재를 내측 주머니에 수납하여, 그 내측 주머니를 압축하고, 감압하여 개구부를 용착 밀봉하여 만드는 진공 단열재이다. 본 예에는 일본 특허 공개 평4-337195호가 있다.

<66> 그런데, 진공 단열재를 냉장고 등의 단열 하우징에 적용하는 경우에는 외부 상자와 내부 상자에 의해 형성되는 발포 단열재를 충전하는 공간의 외부 상자측이나, 내부 상자측이나, 외부 상자와 내부 상자의 중간 위치 중 어느 한 곳에 배치할 수 있지만, 실제로는 외부 상자측에 배치한다. 구체적으로는, 외부 상자 내면에 진공 단열재를 양면 테이프나 핫멜트 등의 접착제를 이용하여 접착하는 경우가 많다.

<67> 진공 단열재를 내부 상자측에 배치하는 것이 적은 이유는, 내부 상자측에 배치하면 진공 단열재의 적용 면적을 작게 할 수 있는 장점은 있지만, 내부 상자는 외부 상자에 비해 변형되기 쉽고, 내부 상자의 외면은 외부 상자의 내면에 비해 요철이 있으므로, 진공 단열재를 견고하게 내부 상자의 외면에 고정하는 것이 곤란하며, 발포 단열재를 충전했을 때에 진공 단열재와 내부 상자 사이에 공동이 형성되기 쉽고, 공동 형성에 기인하여 내부 상자가 변형되거나 단열 성능이 저하되는 문제가 있기 때문이다.

<68> [특허문헌 1] 일본 특허 공개 평9-138058호

<69> [특허문헌 2] 일본 특허 공개 평4-337195호

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<70> 바인더를 이용하여 만드는 심재는 유기, 무기의 섬유 적층체를 또한 유기, 무기의 바인더로 보드 형상으로 굳게 하고, 이를 프레스 등에 의해 정확한 치수로 절단 가공하여 진공 단열재의 심재로 하고 있으므로 형상의 안정성 및 경화 후의 헐링성은 좋지만, 반대로 외포재 내에 그 심재를 넣을 때 혹은 외포재 내를 감압하였을 때, 상기 압박 절단시에 생기는 단부면의 버어 등에 의해 외포재를 손상시키는 것 외에, 심재 자체가 보드화되어 있으므로, 외포재 내의 감압시 심재측에 변형이 없어 단부면의 버어 등으로 외포재가 손상되는 것은 물론, 외포재와 심재 단부면 사이에 텐트로 덮인 상태의 대류 공간을 만들어 버리는 문제가 있었다. 또한, 진공 단열재는 심재의 제작시에 생긴 왜곡 예를 들어 휨 등을 가진 상태가 되므로 냉장고 외부 상자에의 부착시 장애가 되는 등의 문제가 있었다.

<71> 또한 이 대류 공간은 심재의 판 두께가 두꺼워지면 두꺼워질수록, 또는 외포재의 유연성이 없으면 없을수록 생기기 쉬운 것이었다.

<72> 이 밖에 바인더 사용의 심재이면 예를 들어 10년 후에 회수한 냉장고 등으로부터 진공 단열재, 특히 심재를 취출하여 리사이클 하고자 해도 심재로서 사용한 섬유 적층체에 바인더가 함침하고 있으므로, 해체하면 상기 심재가 가루 형상이 되고, 또한 그 가루의 입자가 일정하지 않아 재이용에는 적합하지 않다는 문제가 있었다. 즉, 섬유 적층체와 바인더를 분리하여 취출할 수 없어 새로운 심재의 형태로 성형하는 것이 어렵다는 과제가 있었다.

<73> 이에 대해, 일본 특허 공개 평4-337195호 공보에 개시된 것은 바인더 대신에 내장을 사용하여 섬유형 적층체를 압축한 후, 감압하여 형태를 갖추고, 심재로 이루어지고, 이를 외포재 내에 넣어 진공 단열재로 한 것이다.

<74> 즉, 상기 일본 특허 공개 평4-337195호 공보에 개시된 진공 단열재는 무기질 파이버 매트를 플라스틱 필름으로 된 내측 주머니 내에 수납하고, 내측 주머니 내를 압축-감압-용착 밀봉한 것을 내부재(심재)로 하고, 또한 상기 내부재(심재)를 수납 부재(외포재) 내에 수납한 후, 내측 주머니의 밀봉을 파괴하여 상기 수납 부재(외포재) 내를 감압하여 용착 밀봉하는 진공 단열재이다. 이것이면 진공 단열재용 코어재에 글래스울 매트를 이용할 수 있으므로, 종래 코어재로서 이용되고 있던 발포 펠라이트 분말 무기질 분말 등에 비교하여 단열 성능을 현저히 향상시킬 수 있는 것을 가능하게 하고 있다.

<75> 바꾸어 말하면, 상기 일본 특허 공개 평4-337195호 공보에 개시된 심재는 보드화된 것이 아니므로 종래의 심재와 같이 절단시 심재에 형성되는 버어 등이 생기지 않으므로 심재에 의한 외포재의 손상이 없는 것은 물론, 휨 등도 없어 심재 단부면과 외포재 사이에 생기는 텐트로 덮인 상태의 대류 공간도 생기기 어려운 것이지만, 이 일본 특허 공개 평4-337195호 공보에 있어서는 대류 공간을 작게 하는 점에의 착안이 없는 것은 물론, 외포재의 귀부 처리에서 생기는 대류 공간에 대한 개시도 시사도 없는 것이다.

<76> 또한 외포재에 알루미늄박을 사용한 경우, 가스 배리어성은 우수하지만, 알루미늄 자체의 열전도율이 높으므로 외포재를 통한 열전도(히트 브릿지)에 의해 충분한 단열 성능을 얻을 수 없게 되는 문제가 있었다.

<77> 본 발명은 상기 대류 공간을 없애 단열 성능이 우수하며 또한 귀부 접합시의 작업성을 용이하게 하여 생산성이 우수한 진공 단열재 및 이를 이용한 냉장고를 제공하는 것이다.

<78> 또한 본 발명은 리사이클성이 좋은 진공 단열재 냉장고를 얻도록 한 것이다.

<79> 또는 바인더를 사용하지 않는 심재로 함으로써 완성된 진공 단열재 자체의 휨 혹은 평면 정밀도 확보라는 점에서 유리한 바인더 없는 진공 단열재를 얻도록 한 것이다.

발명의 구성 및 작용

<80> 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 내측 주머니 내에 유연성을 갖는 무기 섬유의 적층체가 수납된 심재와, 이 심재를 수납하는 금속박 라미네이트 필름 등으로 기체의 투과를 방지 가능한 필름으로 이루어지는 외포재를 구비하고, 상기 내측 주머니는 용착부와 통기부를 갖고, 상기 외포재는 그 내부를 감압하여 용착 밀봉되어 상기 외포재의 귀부 내에 상기 내측 주머니의 귀부를 위치시킨 것을 특징으로 한다.

<81> 또한, 외포재의 개구 용착부에는 내측 주머니의 귀부가 위치하고, 상기 용착부측 귀부의 두께를 다른 용착부보다도 두껍게 한 것을 특징으로 한다.

- <82> 상기한 바와 같이, 외포재의 귀부 내에 무기 섬유 적층체를 둘러싸는 내측 주머니의 귀부를 위치시킨 것이므로, 귀부를 접을 때 내측 주머니의 두께만큼 반드시 절곡 직경이 커지므로, 귀부에 이물질 등이 있어도 외포재에 손상을 주는 일이 없다. 또한, 외포재의 귀부에 있어서 금속층(예를 들어 알루미늄박이나 금속 증착층)에 열전도를 통해서 운반되는 고온측 열은 내측 주머니의 귀부에 의해 일부 차단되므로 그 열전도량은 저감된다.
- <83> 또한, 외포재의 개구 용착부에는 내측 주머니의 귀부가 위치하고, 용착 후의 두께가 다른 용착부에 비교하여 두꺼워지도록 한 것이므로, 내측 주머니가 용착재가 되어 외포재의 용착을 용이하게 하는 것은 물론, 용착재의 두께 치수가 커지는 만큼 먼지 등의 이물질을 두께 치수 내로 흡수하여 확실한 용착 밀봉을 할 수 있는 것이다.
- <84> 또한, 상기 과제를 해결하기 위해, 유연성을 갖는 무기 섬유의 적층체가 수납된 심재와, 금속층을 구비하여 가스 배리어성을 갖고 상기 심재를 수납하는 외포재를 구비하고, 이 외포재의 내부가 감압 밀봉되어 상기 외포재의 귀부가 상기 심재 단부면을 따라 절곡된 것을 특징으로 한다.
- <85> 또한, 유연성을 갖는 무기 섬유의 적층체가 내측 주머니 내에 수납된 심재와, 금속층을 구비하여 가스 배리어성을 갖고 상기 내측 주머니와 상기 심재를 수납하는 외포재를 구비하고, 상기 외포재의 내부가 감압 밀봉되어, 이 외포재의 귀부를 상기 외포재와 상기 심재 사이에 대류 공간을 만들지 않도록 상기 내측 주머니의 귀부와 함께 심재 단부면에 따라서 절곡된 것을 특징으로 한다.
- <86> 또한, 상기 심재의 단부면 능선 모서리부가 상기 감압시에 상기 외포재에 압박되어 라운딩된 것을 특징으로 한다.
- <87> 또한, 상기 내측 주머니 내의 상기 무기 섬유의 적층체를 압축하고, 상기 외포재의 내부를 감압하여 상기 외포재의 귀부를 용착 밀봉할 때, 상기 무기 섬유의 적층체를, 단부면 능선 모서리부가 라운딩되고, 상기 단부면 능선 모서리부에 상기 내측 주머니를 위치시킨 것을 특징으로 한다.
- <88> 또한, 무기 섬유의 적층체로서 글래스울, 글래스파이버, 알루미늄나섬유, 실리카알루미늄나섬유로 하였다.
- <89> 또한, 내측 주머니는 폴리에틸렌 필름으로 하고, 그 두께는 15 내지 50 μm 로 한 것을 특징으로 하고, 더욱 바람직하게는 그 두께를 20 내지 30 μm 로 하였다.
- <90> 또한, 외포재는 열용착용 플라스틱층과 금속층을 갖는 라미네이트 필름으로 구성한 것이다.
- <91> 또한, 외부 상자와 내부 상자에 의해 형성되는 단열 공간에 진공 단열재와 발포 단열재를 배치하여 이루어지는 냉장고에 상기한 어느 하나에 기재된 진공 단열재를 배치하였다.
- <92> 이와 같이 유연성을 갖는 심재를 사용함으로써, 종래 심재 단부면과 외포재의 단부면에 텐트로 덮인 형상으로 되어 있던 대류 공간을 확실하게 없앨 수 있으므로 단열 효과가 좋은 진공 단열재를 얻을 수 있다. 그리고, 심재의 모서리부가 라운딩으로 형성되고, 또한 가요성이 있으므로, 외포재가 심재의 모서리에 닿아 외포재의 신뢰성을 저하시키는 일이 없는 것 외에, 심재 자체 유연성이 있으므로 휨 등의 수정을 용이하게 할 수 있는 것이다.
- <93> 또한, 내측 주머니를 구비한 것이므로, 무기 섬유 중에 이물질이 혼입하였을 때에도 내측 주머니의 두께가 예를 들어 20 μm 이면, 이를 포갠 40 μm 이내이면 이물질은 외포재에 닿지 않아 외주머니재를 손상시키는 일이 없다.
- <94> 또한, 본 발명에서 만들어진 심재는 내측 주머니 내에서 내부가 압축되어 주머니 내를 탈기하고 있는 것이므로 그대로 보관이 가능하고, 일시 보관도 용이하게 행할 수 있어 생산성의 향상에 기여하는 것이다.
- <95> 또한, 무기 섬유 적층체를 글래스울, 글래스파이버, 알루미늄나섬유, 실리카알루미늄나섬유 등으로 한 것이므로, 재이용이 가능한 것은 물론, 환경 보전에 공헌할 수 있는 것이다.
- <96> 또한, 내측 주머니는 폴리에틸렌 필름으로 구성하고, 그 두께를 15 내지 50 μm 로 한 것이다. 내측 주머니는 소정의 가스 배리어성을 필요로 하므로, 어느 정도의 두께를 필요로 하여, 15 μm 이상으로 하고 있다. 한편, 진공 단열재로서 외포재 내에 있을 때는 심재보다도 열전도율이 높아지므로 열전도층이 될 수 있는 것이고, 50 μm 이하로 하고 있다.
- <97> 예를 들어, 20 μm 인 경우에는 내측 주머니의 포개어짐 치수가 40 μm 가 되고 외포재의 두께 치수와 합쳐서 무기 섬유 적층체 중에 혼입하는 이물질의 크기 40 μm 정도까지는 허용할 수 있고, 이물질이 외포재를 돌파하는 것을

방지할 수 있으므로 생산성의 향상을 도모할 수 있고, 또한 외포재의 귀부는 귀부 접힘부에 상기 내측 주머니를 내재하도록 개재시킴으로써 직각에 가까운 굽힘이 아닌 적어도 내측 주머니의 두께를 더한 만큼의 굽힘 반경(R)이 되므로 외포재의 손상을 방지할 수 있는 것이다.

<98> 또, 내측 주머니는 심재를 압축하여 내부를 탈기하기 위해 개구를 용착한다. 따라서, 안정적인 용착을 위해서는 20 μm 내지 30 μm 의 두께를 갖는 것이 바람직하다.

<99> 또한, 외부 상자와 내부 상자에 의해 형성되는 단열 공간에 진공 단열재와 발포 단열재를 배치하여 이루어지는 냉장고에 있어서는, 종래의 대류 공간을 통한 열이동을 억제할 수 있고, 또한 귀부 접힘 작업이라도 진공 단열재의 신뢰성을 높일 수 있으므로 냉장고의 신뢰성을 한층 향상시킬 수 있는 것이다.

<100> 이하 본 발명의 실시 형태에 대해 도1 내지 도12를 이용하여 설명한다.

<101> 도1은 본 발명을 구비한 냉장고의 종단면도이고, 도2는 도1의 A-A 단면 주요부 확대도이고, 도3은 본 발명을 구비한 진공 단열재와 이를 설명하기 위한 도면으로, (a)는 본 발명의 진공 단열재이고, (b), (c)는 종래의 일반적 진공 단열재의 설명도이다. 도4는 본 발명의 진공 단열재 제작 공정을 나타내는 도면으로, (a)가 본 발명을, (b)가 일반적 진공 단열재를 나타내는 설명도이고, 도5는 본 발명을 구비한 진공 단열재용 심재의 제작 공정까지를 설명하기 위한 설명도이고, 도6은 도5의 심재를 사용하여 본 발명의 진공 단열재를 완성시키기까지의 제작 공정을 설명하는 설명도이고, 도7은 본 발명을 구비한 진공 단열재의 귀부를 설명하기 위한 설명도이고, 도8은 진공 단열재를 내부 상자에 배치한 도면이고, 도9 및 도10은 외포재와 내측 주머니와의 관계를 설명하는 도면이다. 도11은 도7에서 도시하는 귀부를 절곡한 상태를 도시하는 도면으로, (a)는 본 발명을, (b)는 일반적 진공 단열재를 도시하는 도면이고, 도12는 도11에 도시한 진공 단열재를 냉장고 등의 외부 상자와 내부 상자가 형성하는 단열 공간에 배치한 상태를 도시하는 도면으로, (a)는 본 발명을, (b)는 일반적 진공 단열재의 배치 상태를 도시하는 도면이다.

<102> 우선, 도1, 도2에 있어서, 냉장고 본체(1)는 위에서부터 냉장실(2), 야채실(3), 제1 냉동실(4a), 제2 냉동실(4b)을 갖고 있고, 상기 각 실의 전방면 개구부를 폐색하는 도어(5 내지 8)를 구비하고 있다. 5는 냉장실 도어이고, 6은 야채실 도어이고, 7은 제1 냉동실 도어이고, 8은 제2 냉동실 도어이다. 그리고 상기 도어(6 내지 8)는 인출식 도어로 각각의 방을 구성하는 용기를 도어 인출시 도어에 수반하여 전방측으로 인출하는 방식의 냉장고이다. 또한, 냉동 사이클을 구비하고, 냉장고 본체(1)의 배면 바닥부에 압축기(9)와, 냉동실 배면측의 냉각기(10)를 갖는다. 냉각기(10)의 상방에는 냉기 팬(11)이 배치되어, 냉기를 각 실로 이송하여 고내를 소정 온도로 냉각하고 있다. 또한, 압축기(9), 냉각기(10)와 함께 응축기(도시하지 않음), 캐피러리 튜브(도시하지 않음)를 수반하여 냉동 사이클을 구성하고 있다.

<103> 상기 냉장고 본체(1)의 외곽을 형성하는 것은 하우징(12)이다. 이 하우징(12)은 외부 상자(13)와 내부 상자(14), 단열벽(15) 등으로 구성되어 있다.

<104> 그리고, 상기 단열벽(15)은 본 발명을 구비한 진공 단열재(16)와 발포 단열재(17)로 구성되어 있다.

<105> 상기 발포 단열재(17)는 그 자체가 접착력을 갖는 현장 발포(現場發泡)의 우레탄폼 등의 발포 단열재(17)이다. 또한 진공 단열재(16)는 앞의 발포 단열재(17)보다 고단열 성능을 갖도록 만들어져 있다.

<106> 예를 들어, 발포 단열재(17)의 열전도율을 0.016 W/mK 정도로 하면, 진공 단열재(16)의 열전도율은 0.002 W/mK 정도로 설정되어 있다.

<107> 따라서, 단열벽의 열누설량 면적을 일정하다고 가정하면, 우레탄 등의 발포 단열재만으로 형성된 단열벽 두께 치수의 약 1/5 내지 1/9 정도인 두께 치수를 갖는 진공 단열재를 사용하면, 상기 단열벽으로부터의 열누설량을 동시에 설정할 수 있다. 그러나, 진공 단열재만으로 단열벽을 구성한 하우징(12)에 있어서는 외부 상자(13)와 내부 상자(14)가 일체화되지 않기 때문에 하우징 강도가 설계치를 만족하지 않으므로, 본 발명에서는 그 자체에 접착력을 갖는 우레탄 등의 발포 단열재(17)를 이용하여 상기 외부 상자(13)와 내부 상자(14)를 접착 일체화하고 있다. 한편 상기 발포 단열재(17)의 벽 두께 치수는 5 mm 내지 20 mm 정도, 즉 평균 두께 치수를 15 mm 정도로 하고, 국부적인 얇은 부분에서도 우레탄 등의 발포 단열재(17)를 충전할 수 있는 5 mm 이상을 확보하여 하우징(12)의 강도가 저하되는 것을 방지하고 있다.

<108> 또한, 상기 진공 단열재(16)의 설치 위치는 냉장고의 열누설량이 큰 부분을 중점적으로 커버할 수 있는 위치에 배치하여 효과를 상승시키고 있다. 그리고, 이 진공 단열재(16)가 냉장고의 단열 공간에 차지하는 비율은 60% 이하로 설정되어 있다. 바꾸어 말하면, 냉장고 설치시의 도어 부재를 포함하는 하우징 높이 치수가 그 폭

치수 및 안길이보다 큰 경우에는, 상기 냉장고의 높이 방향의 양 측벽 내부와, 배면벽 내부와 도어 내부에 각각 설치하고 있다. 그리고 진공 단열재의 합계 체적을 상기 외부 상자(13)와 내부 상자(14)에 의해 형성되는 단열 공간 체적의 60 % 이하로 설정하고 있는 것이다.

- <109> 또한, 진공 단열재(16)의 합계 체적을 상기 외부 상자(13)와 내부 상자(14)에 의해 형성되는 공간 체적의 60 % 이상으로 하면, 우레탄폼 등의 발포 단열재(17)를 균일하게 충전할 수 없게 되고, 발포 단열재(17) 중에 보이드가 발생하여 그 강도 및 단열 성능을 열화시켜 버린다. 또한 전술한 냉각기(10)의 배관이나 냉기 팬(11)의 배선(도시하지 않음)이 진공 단열재(16)에 접촉하여 상기 진공 단열재(16)를 손상시킬 우려가 생기는 등의 문제가 있다.
- <110> 다음에 도3, 도4, 도5, 도6에 있어서 본 발명을 구비한 진공 단열재(16)에 대해 설명한다.
- <111> 우선 도3에 있어서, 이 진공 단열재(16)는 심재(18)와 열용착용 플라스틱층을 갖는 금속박 라미네이트 필름 등으로 이루어지는 외포재(19)로 이루어져 있다. 그리고, 상기 심재(18)는 무기 섬유층의 적층체(20)와 내측 주머니(21)로 구성되어 있다. 그리고 상기 내측 주머니(21)는 두께 20 μm의 재질 폴리에틸렌필 등으로 이루어지는 내측 주머니(21)로 구성되어 있다.
- <112> 일반적으로 무기 섬유층의 적층체(20)에는 글래스울, 글래스파이버, 알루미늄나섬유, 실리카알루미늄나섬유 혹은 원면 등의 천연 섬유층이 이용되고 있다. 또한, 내측 주머니(21)는 두께 20 μm의 폴리에틸렌 등의 합성 수지 필름이 이용되고 있다. 두께 20 μm의 필름을 선택하는 이유는 내측 주머니 내의 감압시 이 필름이 무기 섬유층의 적층체 단부와의 사이에 대류 공간을 만드는 일 없이 흡착하는 유연성을 갖는 동시에, 후술하는 외포재의 개구부의 용착부에 혼입하는 이물질의 크기를 흡수하여 이물질이 외포재로부터 노출되지 않도록 하기 때문이다.
- <113> 그리고 상기 심재(18)는 후술하는 도5의 (a) 내지 도5의 (c)에 도시하는 바와 같이, 롤 형상으로 두께 100 mm 내지 150 mm로 미리 만들어진 무기 섬유층의 적층체(20)를 정확한 치수로 컷트하여, 2겹으로 접거나 혹은 3겹으로 접어 내측 주머니(21)(두께 20 μm 전후의 폴리에틸렌으로 된 합성 수지 필름) 내에 도5의 (b)에 도시한 바와 같이 수납한 후, 그 무기 섬유층의 적층체를 프레스기(22) 등을 사용하여 압축하고, 다음에 내측 주머니(21) 내를 감압하고, 다음에 열용착기(23)를 사용하여 내측 주머니(21)의 개구부를 열용착 밀봉하여 만들어지고 있는 것이다.
- <114> 이리하여 만들어진 심재는 종래의 바인더를 사용하고 있지 않음에도 불구하고 압축-감압-용착 밀봉 공정을 경유함으로써 진공 단열재(16) 심재가 되는 것이다.
- <115> 즉 심재(18)는 바인더를 사용하고 있지 않지만, 만들고자 하는 진공 단열재(16)의 두께 형상으로 형성되어 있어 심재의 사명인 스페이서의 역할은 충분히 완수할 수 있는 것이다. 게다가 이 심재는 어느 정도의 유연성이 있어 부착부에 친숙해져 부착이 용이한 것이다.
- <116> 상세하게 설명하면, 상기 무기 섬유층의 적층체(20)는 압축 공정, 혹은 감압 공정 전의 원면(原綿)의 상태에서는 예를 들어 200 내지 300 mm였던 것이 압축-감압 공정에서 8 내지 15 mm로 20 내지 25분의 1의 두께로 압축된다.
- <117> 따라서 원면은 이 압축시에 당연히 내측 주머니(21)의 간극을 매립하는 외주 방향으로 확대된다.
- <118> 계속해서 감압 공정에서 두께 20 μm 전후의 내측 주머니는 무기 섬유층의 적층체(20)를 외주로부터 상기 심재를 압축하는 형태가 된다. 바꾸어 말하면, 내측 주머니(21)는 텐트로 덮인 형상의 공간 형성을 없앨 수 있는 얇기, 즉 유연성이 좋은(수납물의 형상에 따라 변형되기 쉬움) 얇기인 것이다.
- <119> 여기서 종래 일반적으로 사용되고 있는 진공 단열재의 설명을 도3의 (b), 도3의 (c)를 이용하여 설명한다. 부호 24는 종래 일반적으로 사용되고 있는 진공 단열재이고, 이 진공 단열재(24)는 심재(25)를 구비하고 있다. 이 심재(25)는 바인더를 사용하여 두께 8 내지 15 mm의 판 형상으로 성형되고, 그 단부면은 프레스 등을 사용하여 절단되고 있다.
- <120> 이 심재(25)를 외포재(26)(금속박 라미네이트 필름) 내에 수납하여, 외포재(26) 내를 감압-용착 밀봉하면 도3의 (b) 혹은 도3의 (c)와 같아진다. 즉 도3의 (b)는 외포재(26)의 유연성이 양호하지 않아 심재(26) 단부면에 대류 공간(27)을 만든 예이고, 도3의 (c)는 유연성이 양호하여 감압의 힘으로 외포재(26)가 심재 단부면에 딱 달라붙은 상태를 도시하는 도면이다. 또한 상기 외포재(26)는 플라스틱-금속박 라미네이트 필름으로 구성되어 있고, 외포재(26)의 개구부를 용착, 밀봉할 때에는 이 플라스틱부를 녹여 용착하는 것이다.

- <121> 여기에 있어서, 도3의 (b)에 도시하는 진공 단열재(24)를 냉장고의 단열벽으로서 사용하면 섬유재 등으로부터 나오는 수분 혹은 가스 등이 오랜 기간 사용시 상기 대류 공간(27)에 모여 공간(27) 내를 대류하여 열의 이동을 행한다. 이에 의해 단열 성능은 현저히 저하되어 버리는 것이다.
- <122> 한편 도3의 (c)의 상태가 되면, 대류 공간(27)은 생기지 않아도 외포재(26)가 심재(25)의 단부면 모서리부(A, B)에 닿아 외포재(26)를 버어로 손상시킬 가능성이 생기게 된다.
- <123> 바꾸어 말하면 심재(25)를 압박 등으로 절단하였을 때 생긴 버어 등에 의해 외포재가 A, B 부에서 손상될 가능성이 컸다.
- <124> 또한 도3의 (a) 중 부호 28은 흡착제를 나타낸다. 이 흡착제(28)에는 예를 들어 합성 제오라이트인 몰레큘러시브(3x) 등이 사용되고 있다. 그리고 이 흡착제(28)는 심재 속으로부터 나오는 수분 및 가스 성분을 흡착한다. 즉, 외포재(19)에 수납하기 전에 심재(18)[무기 섬유(20)]는 충분히 건조되지만, 가스 및 수분을 완전히 제거하는 것은 비용 등의 문제로 할 수 없다. 즉 충분한 건조를 행하기 위해서는 막대한 시간을 필요로 하므로 불가능해진다. 이로 인해 흡착제(28)를 넣어 두지만, 이 흡착제(28)의 능력에도 한도는 있다. 즉 진공 단열재로서 냉장고에 조립된 경우에는, 예를 들어 10년간 상기 흡착제(28)로 보충할 수는 없다. 이로 인해, 상기한 바와 같이 대류 공간이 가스 및 수분으로 채워져 대류에 의해 열의 이동을 개시하도록 되어 버리는 것이다.
- <125> 그리고 상기 흡착제(28)는 무기 섬유 적층체(20)에 설치된 흡착제 수납부(29) 내에 충전되어 있다. 내측 주머니(21)는 이 흡착제(28)가 흡착제 수납부(29) 내로부터 튀어나오는 것을 방지하는 역할도 하고 있다. 따라서 상기 흡착제(28)는 내측 주머니의 압축-감압-용착 전에 흡착제 수납부(29) 내에 넣어 두는 것이다.
- <126> 한편 도3의 (b), 도3의 (c) 중 부호 30은 흡착제이다. 이 흡착제의 역할은 도3의 (a)와 동일하다. 단, 도3의 (b), 도3의 (c)에 도시하는 것은 바인더를 사용하여 경화한 심재(25)에 설치한 흡착제 수납부(31)에 흡착제(30)를 넣고 있고, 본 발명과 같이 내측 주머니(21)를 갖고 있지 않으므로 흡착제 수납부(31)에 흡착제(30)를 넣고 있고, 본 발명과 같이 내측 주머니(21)를 갖고 있지 않으므로, 흡착제(30)가 수납부(31)로부터 튀어나와 심재(25)와 외포재(26) 사이에 들어가 외포재를 손상시킬 가능성이 있다. 이로 인해, 이것에 있어서도 당연히 수납부(31)를 덮는 수단, 예를 들어 덮개 부재의 설치가 필요해진다.
- <127> 다음에 상기 진공 단열재(16)와 종래의 진공 단열재(24)의 제작 공정의 차이를 도4에 의해 설명한다. 도면 중 (a)는 본 발명을 나타내고, (b)는 종래예를 나타낸다.
- <128> 우선 도4의 (a)에 있어서, 본 발명의 진공 단열재(16)의 제작 공정을 설명하면, 스텝 32에서 롤 형상의 원면이 소정 치수로 절단된다. 그 후, 스텝 33에서 원면은 건조로(230 ℃)에 들어가게 되고, 건조된 후, 그 원면을 내측 주머니 내에 수납시켜 스텝 34에서 임시 압축 주머니를 채우고, (압축-감압-용착 밀봉)을 행하여 심재를 만든다. 이 상태에서 생긴 심재는 일시 보관도 가능하다.
- <129> 계속해서 스텝 35에서 외포재 내에 심재를 수납한다. 그 후 내측 주머니를 파손하고, 계속해서 스텝 36에서 외포재 내를 감압하고, 그 개구부를 용착 밀봉하여 진공 포장한다.
- <130> 그 후 스텝 37에서 진공 단열재(16)의 주위에 생기는 귀부(후술함)를 일면(예를 들어 상면)측에 절곡하여 그 귀부를 고정한다.
- <131> 그리고 생긴 진공 단열재(16)를 열전도율 체커 등을 이용하여 양품, 불량품의 검사(스텝 38)를 행하여 진공 단열재(16)를 완성시키는 것이다.
- <132> 다음에 도4의 (b)에 대해, 이 도4의 (b)에 도시하는 종래의 진공 단열재(24)의 제작 공정에서 도4의 (a)와 특별히 다른 점은 바인더를 사용하고 있는 점이다. 즉 (바인더 함침, 탈수)-(함침 코어 절단)-(가열 성형)-(코어재 절단)의 공정이다.
- <133> 이들 공정은 모든 바인더를 사용하였을 때에 필요해지는 공정이지만, 본 발명에 있어서는 이 바인더를 사용하지 않고 내측 주머니로 이것을 대응시킨 것이다.
- <134> 여기서 상기 도4에 나타내는 제작 공정을 도5, 도6을 이용하여 설명한다.
- <135> 도5에 도시하는 것은 원면을 소정 치수 파선으로부터 절단하고, 내측 주머니에 수납하여 그 내측 주머니 개구를 용착하여 심재로 하기까지의 도면이고, 도6에 도시하는 것은 심재(18)를 외포재(19)에 넣어 진공 단열재(16)로 하는 과정을 나타낸 도면이다.

- <136> 우선 도5에 있어서, (a)는 롤 형상으로 권취된 원면을 건조 후 예를 들어 파선의 부분에서 절단하여 소정 치수로 하는 것을 도시하고, 도5의 (b)는 (a)에서 절단된 원면[무기 섬유 적층체(20)]을 2겹으로 접어 3방이 용착되어 주머니 형상으로 형성된 내측 주머니(21)에 수납한 상태를 도시하는 도면이다. 이 때 도5의 (b)로부터도 알 수 있는 바와 같이 원면(20)은 바인더 등의 경화제를 포함하고 있지 않으므로 내측 주머니(21) 형상을 따라 자신이 갖는 유연성을 이용하여 변형하고, 모서리부는 라운딩 형상(R 형상)이 된다.
- <137> 이를 도5의 (c)에 도시하는 바와 같이 두께 방향에서 예를 들어 25분의 1 정도까지 프레스기(22)에 의해 압축하여 8 내지 15 mm의 원면(20)으로 한다. 물론 이 때 흡착제(도시하지 않음)는 내측 주머니(21) 내에 넣어 두는 것이다.
- <138> 계속해서 내측 주머니(21) 내를 감압하고, 내측 주머니(21)의 개구부를 용착기(23)에 의해 용착 밀봉하는 것이다. 이 과정에 있어서도 원면(20)은 내측 주머니(21)에 가득 차고 게다가 모서리부는 없어져 라운딩을 가진 원면(20)이 되고, 내측 주머니(21)와 함께 진공 단열재(16)용 심재(18)를 구성하는 것이다. 이렇게 해서 생긴 심재(18)이면 연속 공정을 이루지 않아도 이 상태에서의 보관이 가능해지므로, 생산 조정 등에는 매우 편리한 심재(18)가 되는 것이다. 즉 보관 중 감압 상태에서 보유 지지되는 것이다.
- <139> 다음에 도6에 있어서, 우선 도6의 (a)에 있어서 외포재(19) 내에 수납된 심재(18)의 내측 주머니(21)는 다음의 공정에서의 감압에 대비하여, 예를 들어 도시부(내측 주머니 파손)가 파손된다. 이에 의해 도6의 (b)에 있어서 내측 주머니(21)를 포함하는 심재(18) 내의 감압이 원활하게 행해진다. 이 때 특별해야 하는 것은, 내측 주머니(21)의 귀부(21a)(L4 부분)가 외포재(19)의 귀부(19a)(L5 부분) 내에 도면에 도시하는 바와 같이 인입하고, 외포재(19)의 귀부(19a)는 4중이 되는 점이다. 원래 외포재(19)의 내측은 열용착층(플라스틱층)으로 되어 있고, 예를 들어 저밀도 폴리에틸렌 필름, 쇠 형상 저밀도 폴리에틸렌 필름, 고밀도 폴리에틸렌 필름 등의 합성수지재로 형성되어 있으므로, 내측 주머니(21)의 폴리에틸렌 필름과의 상성도 좋아, 4중부의 열용착은 가능해진다. 그리고 열용착된 부분은 일체화되는 것이다. 따라서 만약 심재(18)의 수납시 외포재의 개구부에 먼지가 들어갔다고 해도 이 개구부는 앞에서도 기술한 바와 같이 용착제(내측 주머니)가 있으므로 먼지의 이물질을 흡수하고, 외포재의 용착 밀봉을 확실하게 행하는 것이다.
- <140> 이리하여 만들어진 진공 단열재(16)는 마지막에 귀부(21a)를 포함하는 귀부(19a)가 예를 들어 도6의 (c)에 도시하는 바와 같이 귀부의 근원을 기점으로 하여 상면측에 절입되어 테이프 등(도시하지 않음)으로 고정된다.
- <141> 이 때에 있어서, 본 발명을 구비한 진공 단열재(16)의 귀부(21a, 19a)이면 심재(18)의 단부가 라운딩을 띠고 있으므로 이 라운딩을 따라 절입되고, 귀부(19a)와 외포재(19) 사이에 종래와 같이 대류 공간을 만드는 일 없이 절입하는 것이다. 바꾸어 말하면, 도3의 (c)에서 도시한 모서리부(B)의 파손을 걱정하는 일 없이 절곡할 수 있는 것이다. 왜냐하면 내측 주머니(21)가 파손되기 쉬운 직각 굽힘을 방지하기 때문이다.
- <142> 이에 의해, 진공 단열재(16)의 외포재(19)가 갖는 금속부(배리어층)를 통해 전도되는 열이동에 종래 플러스되어 있던 열의 대류 공간의 형성을 최소한으로 억제할 수 있는 것이다.
- <143> 즉, 귀부를 접을 때의 내측 주머니의 두께만큼 반드시 절곡 직경이 커지므로, 귀부에 이물질 등이 있어도 외포재에 손상을 주는 일도 없다. 또한, 외포재의 귀부에 있어서 금속층의 열전도를 통해 운반되는 고온측 열은 내측 주머니에 의해 일부 차단되므로 그 열전도량은 저감된다.
- <144> 다음에, 도7, 도8에 의해 외포재(19)를 통한 열전도(히트 브릿지)에 의해 외부 상자(13)측의 열이 내부 상자(14)측으로 전도되는 메커니즘에 대해 설명한다.
- <145> 진공 단열재(16) 자체는 앞서 기술한 바와 같이 발포 단열재(17)의 수배의 단열 성능을 갖고 있다고 하고 있지만, 외포재(19), 특히 알루미늄박부는 단열 효과가 작다. 통상 이 알루미늄박부를 통해 열이 전도되는 것을 히트 브릿지라 한다.
- <146> 즉, 외포재의 표면측 알루미늄박은 도7, 도8에 도시하는 바와 같이 외부 상자(13)에 접촉하여 배치된다.
- <147> 따라서, 외부 상자(13)의 열은 도7의 화살표와 같이 귀부(19a)를 경유하여 외부 상자(13)측의 면(19b)으로부터 내부 상자(14)측의 면(19c)으로 전도된다. 이 때 본 발명에 있어서는 도7에 도시한 바와 같이 귀부(L1)에 대해 L2 부분이 내측 주머니(21)의 귀부(21a)에서 격리되어 있으므로, A부로부터 외부 상자(13)측 면(19b)의 열이 내부 상자(14)측 면(19c)으로 전도되지 않는 구조로 되어 있다.
- <148> 바꾸어 말하면, 외포재(19)가 형성하는 귀부(L1)에 대해 내측 주머니(21)가 형성하는 귀부(21a)의 길이(L2)를 길게 하면 할수록 외포재의 외부 상자(13)측 면(19b)으로부터 외포재(19)의 내부 상자(13)측 면(19c)으로 전도

되는 열량은 대폭으로 저감할 수 있지만, 제작 상의 관점에서 $L2/L1 = 0.8$ 이하로 해 두는 것이 좋다.

- <149> 또한, 외포재(19)는 통상(19b와 19c)의 2매의 시트를 열용착하여 주머니 형태를 만들고 있다. 그리고, 이 열용착부(L3)를 포함하는 심재(18)까지의 포갠부(L1)를 외포재(19)의 귀부라 부르고, 마찬가지로 내측 주머니의 열용착부를 포함하는 포갠부(L2)를 내측 주머니(21)의 귀부(21a)라 부르고 있다.
- <150> 그리고 외포재(19b와 19c)의 열용착부(L3) 중에 상기 내측 주머니(21)의 귀부(21a)를 연장해 두면 내측 주머니(21)의 두께만큼 60 μm 가 용착재가 되어, 외포재(19b와 19c) 사이의 용착을 확실하게 할 수 있는 것이다.
- <151> 도8은 상기 귀부(19a, 21a)를 내부 상자(13) 측면(19c)에 절곡하여 고정된 도면이다. 도면으로부터도 알 수 있는 바와 같이, 상기 귀부(19a)는 내측 주머니(21)의 두께(60 μm)를 포함하여 절곡함으로써 종래의 귀부 절곡 반경(R)보다 커져 절곡시에 발생하는 외포재(19)의 손상은 대폭으로 저감시킬 수 있는 것이다. 이에 의해 귀부(19a)는 심재(18)에 따라서 절곡하기 쉬워지는 것이다.
- <152> 다음에 상기 외포재(19)에 수납되는 내측 주머니(21)와의 관계를 도9, 도10에 의해 설명한다.
- <153> 우선 도9는 3방이 미리 열용착되어 외포재(19) 내에 내측 주머니(21)를 수납한 후, 외포재(19)의 개구부(19d)를 내측 주머니(21)의 귀부(21a)와 외포재(19)의 귀부(19a)를 함께 하여 열용착한 것이다.
- <154> 이 열용착부 폭(W1)은 다른 3쪽의 열용착부 폭(W2)보다 폭 넓게 용착되어 있다. 바꾸어 말하면, 외포재(19)의 귀부(19a)의 60 내지 70 % 부분에 내측 주머니(21)의 귀부(21a)가 W1과 같이 인입하고 있다.
- <155> 이에 의해, 이 부분을 통과한 열전도는 다른 3군데(W2 부분)보다 대폭으로 작아지는 것이다.
- <156> 다음에 도10에 있어서, 도10은 도9의 외포재(19)의 열용착부(W2)를 내측 주머니(21) 수납 후 W2보다 폭이 넓은 W3으로 한 것이다.
- <157> 즉, 도10에 도시하는 것은 내측 주머니(21)의 귀부(21a)를 포함해서 열용착하고, W3를 얻도록 한 것이다. 이는 외포재(19) 단일 부재로 일단 열용착(도9의 W2부)하였을 때, 내측 주머니(21)의 샌드위치부(W3)를 다시 열용착하는 형태가 되므로 작업 공정은 증가하지만, 내측 주머니를 열용착시의 용착재로 할 수 있으므로 용착의 신뢰성은 한층 향상되는 것이다.
- <158> 또한 외포재(19)의 내측 주머니(21) 수납용 개구부(19d)의 열용착은 도9와 동일하므로 설명은 생략한다.
- <159> 다음에 상기 대류 공간에 대해 도11, 도12를 이용하여 설명한다.
- <160> 도11, 도12 모두 본 발명을 구비한 진공 단열재(16)와 종래의 진공 단열재(24)와의 비교를 나타낸 것으로, 도11은 진공 단열재(24)의 단일 부재의 비교이고, 도12는 냉장고의 단열재로 사용하였을 때의 비교를 나타낸 것이다.
- <161> 우선 도11에 있어서, 도11의 (a)는 본 발명을 구비한 진공 단열 부재(16)이므로, 내측 주머니(21)와 무기 섬유층의 적층체(20) 사이에는 단부라도 대류 공간은 발생하지 않는다. 또한, 이는 귀부(19a)를 파선과 같이 접어도, 귀부(19a)는 외포재를 따라 간극없이 도9의 (a)의 파선과 같이 절곡되므로 대류 공간은 형성되지 않는다.
- <162> 종래의 진공 단열재(24)이면, 심재(25)가 바인더에 의해 경화되어 보드화되어 있으므로 단부면은 도면에 도시한 바와 같은 절단면이 된다.
- <163> 따라서 외포재(26) 내를 감압해도 상기 심재(25)의 단부에 대류 공간(27a)이 발생하기 쉽다. 이 대류 공간(27a)의 열전도율은 진공도가 높은 동안에는 무시할 수 있지만, 오랜 기간의 사용으로 이 공간이 수분 혹은 심재로부터 나오는 가스가 충전하면, 이 대류 공간(27a)을 통해 전해지는 열은 단열 허용치를 오버하게 된다. 또한, 이 진공 단열재(24)의 귀부(40)를 도면에 도시한 바와 같이 접으면, 외포재(26)가 심재(25)의 단부(B)에 닿아 절단시에 생기는 버어 등으로 손상되는 것을 피하기 위해 그다지 장력을 가하는 일 없이 파선과 같이 절곡된다. [도11의 (a)와 같이, 심재(18)에 따라서 절곡되지 않음]이 결과 귀부 절곡부에도 대류 공간(27b)이 생기게 된다.
- <164> 이 대류 공간(27b)은 당초부터 감소되어 있지 않은 것이므로, 당연히 처음부터 열을 대류에 의해 운반하는 공간이 되어, 전체적으로 단열 성능이 좋은 진공 단열재(24)라고는 할 수 없었다.
- <165> 도12에 도시하는 것은 상기 도11에서 설명한 본 발명과 종래 진공 단열재를 냉장고의 단열재 속에 조립한 상태를 나타내는 도면이다.

- <166> 모든 외부 상자(13)에 핫멜트 혹은 2면 테이프(41) 등을 이용하여 진공 단열재를 부착한 후, 발포 단열재(17)를 충전한 것이다.
- <167> 이들은 모두 귀부(19a, 40)가 내부 상자(14)측을 향해 인입하고 있다.
- <168> 본 발명의 진공 단열재(16)에 있어서는 대류 공간(27a, 27b)이 형성되어 있지 않기 때문에 이 대류 공간(27a, 27b)을 통한 열이동은 없으므로 외포재의 금속부를 통한 열이동으로 끝나지만, 종래의 진공 단열재(24)에 있어서는 외포재(26)의 금속부를 통한 열이동 외에 대류 공간(27a, 27b)을 통해 외부 상자(13)측의 열이 내부 상자(14)측으로 들어가는 것을 방지해야만 했다. 종래는 이를 위한 수단으로서 발포 단열재(17)의 벽두께를 두껍게 하는 등으로 대책하고 있었던 것이다.
- <169> 본 발명은 이상 설명한 바와 같이, 원 주머니 내에 무기 섬유적층체를 수납하고, 내측 주머니를 일시적으로 압축-감압-용착 밀봉하여 내측 주머니에 간극없이 무기 섬유적층체를 자신이 갖는 유연성을 이용하여 배치하여 만든 심재를 금속박 라미네이트 필름 등으로 이루어지는 외포재 내에 수납하고, 내측 주머니의 밀봉을 파괴하여 외포재 내를 감압하고, 용착 밀봉하여 만든 진공 단열재에 있어서, 외포재의 귀부 내에 무기 섬유적층체를 둘러싸는 내측 주머니의 귀부를 위치시킨 것이므로, 귀부가 접힐 때 내측 주머니의 두께만큼 반드시 절곡 직경이 커지므로, 귀부에 이물질 등이 있어도 외포재에 손상을 부여하는 일이 없는 것은 물론, 외포재의 귀부에 있어서 금속박 예를 들어 알루미늄박의 열전도를 통해 운반되는 고온측의 열은 내측 주머니에 의해 일부 차단되므로 그 열전도량은 저감되는 것이다.
- <170> 또한, 외포재의 개구 용착부에는 내측 주머니의 귀부가 위치하여, 용착 후의 두께가 다른 용착부와 비교하여 두꺼워지도록 한 것이므로, 내측 주머니가 용착재가 되어 외포재의 용착을 용이하게 하는 것은 물론, 용착재가 두꺼워지는 만큼 먼지 등의 이물질을 흡수하여 확실한 용착 밀봉을 할 수 있는 것이다.
- <171> 또한, 무기 섬유적층체로서 글래스울, 글래스파이버, 알루미늄나섬유, 실리카알루미늄나섬유 등으로 한 것이므로, 무기 섬유의 적층체는 재이용이 가능한 것은 물론, 환경 보전에 공헌할 수 있는 것이다. 즉, 귀부 용착의 신뢰성이 증가하고, 기밀성 유지가 한층 향상되어, 무기 섬유가 가스 침입 등에 의해 열화되는 일이 없어져 재이용이 촉진되는 것이다.
- <172> 또한, 내측 주머니는 열용착 가능한 합성 수지재로 이루어지고, 그 두께는 20 내지 50 μm 로 한 것이므로, 두께가 20 μm 인 경우에는 무기 섬유적층체 내에 혼입하는 이물질의 크기 40 μm 까지, 두께 50 μm 의 경우에는 100 μm 까지는 허용할 수 있어, 생산성의 향상을 도모할 뿐만 아니라 감압시에는 무기 섬유적층체와 내측 주머니 사이에 텐트로 덮인 상태의 대류 공간을 만드는 일이 없다.
- <173> 또는, 외부 상자와 내부 상자에 의해 형성되는 단열 공간에 진공 단열재를 배치하여 이루어지는 냉장고이며, 상기 진공 단열재가 청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 기재된 진공 단열재인 냉장고로 한 것이므로, 종래의 대류 공간을 통한 열이동을 억제할 수 있어 효율이 좋은 진공 단열재부 냉장고를 얻을 수 있는 것이다.

발명의 효과

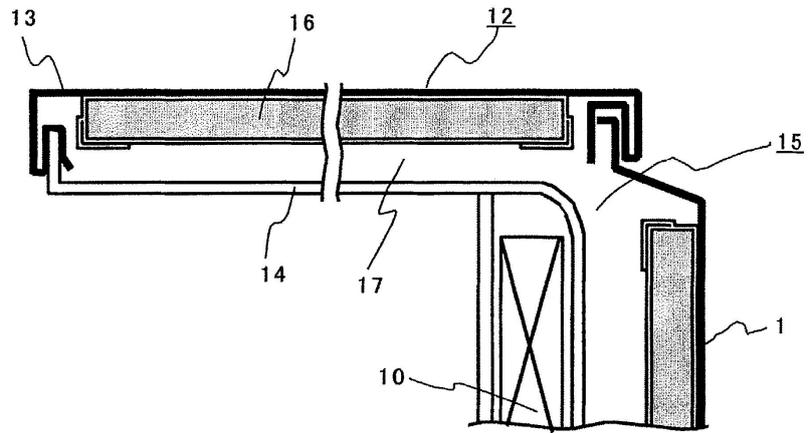
- <174> 본 발명에 따르면, 단열 성능이 우수하고 또한 귀부 절곡 작업을 용이하게 하여 생산성 및 리사이클성이 우수한 진공 단열재 및 이를 이용한 냉장고를 제공할 수 있다.
- <175> 또한, 바인더를 사용하지 않는 심재로 함으로써 완성된 진공 단열재 자체의 휨 혹은 평면 정밀도 확보라는 점에서 유리한 바인더 없는 진공 단열재를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

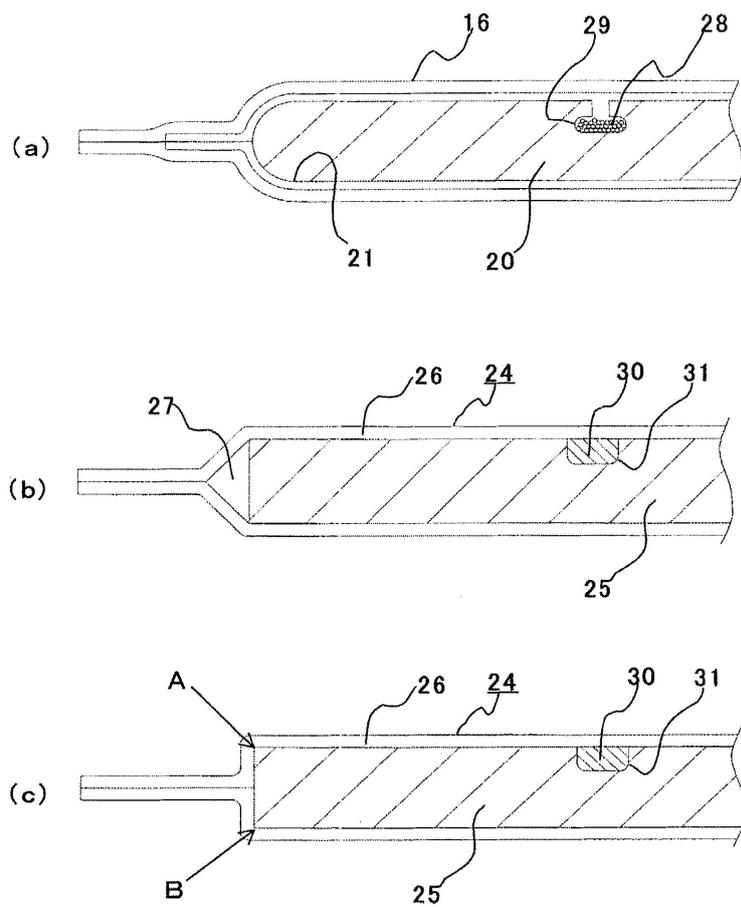
- <1> 도1은 본 실시예의 냉장고의 종단면도.
- <2> 도2는 도1의 주요부 A-A 단면 확대도.
- <3> 도3은 본 실시예의 진공 단열재와 종래의 진공 단열재와의 비교 설명도.
- <4> 도4는 본 실시예의 진공 단열재와 종래의 진공 단열재의 제작 공정의 설명도.
- <5> 도5는 심재의 제작 공정 설명도.
- <6> 도6은 진공 단열재의 제작 공정 설명도.

- <7> 도7은 진공 단열재의 귀부의 설명도.
- <8> 도8은 진공 단열재를 내부 상자에 배치한 도면.
- <9> 도9는 외포재와 내측 주머니와의 관계를 설명하는 도면.
- <10> 도10은 도9와는 다른 예를 설명하는 도면.
- <11> 도11은 귀부 절곡 상태의 비교 설명도.
- <12> 도12는 진공 단열재의 냉장고 배치 상태를 도시하는 비교 설명도.
- <13> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <14> 1 : 냉장고 본체
- <15> 2 : 냉장실
- <16> 3 : 야채실
- <17> 4a : 제1 냉동실
- <18> 4b : 제2 냉동실
- <19> 5 : 냉장실 도어
- <20> 6 : 야채실 도어
- <21> 7 : 제1 냉동실 도어
- <22> 8 : 제2 냉동실 도어
- <23> 9 : 압축기
- <24> 10 : 냉각기
- <25> 11 : 냉기 팬
- <26> 12 : 하우징
- <27> 13 : 외부 상자
- <28> 14 : 내부 상자
- <29> 15 : 단열벽
- <30> 16 : 진공 단열재
- <31> 17 : 발포 단열재
- <32> 18 : 심재
- <33> 19 : 외포재
- <34> 19a : 귀부
- <35> 20 : 무기 섬유 의 적층체
- <36> 21 : 내측 주머니
- <37> 21a : 귀부
- <38> 22 : 프레스기
- <39> 23 : 열용착기
- <40> 24 : 종래의 진공 단열재
- <41> 25 : 심재
- <42> 26 : 외포재

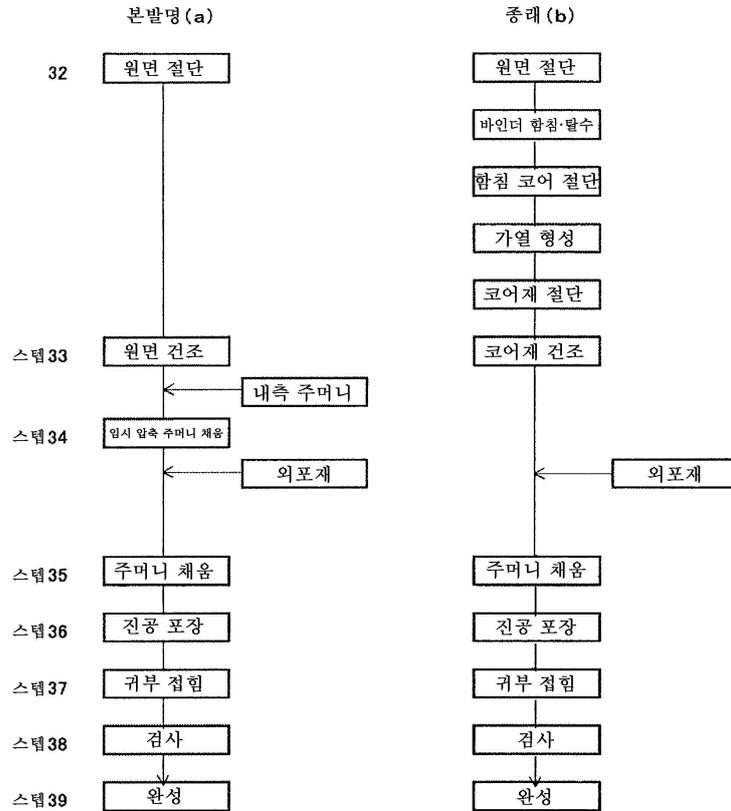
도면2



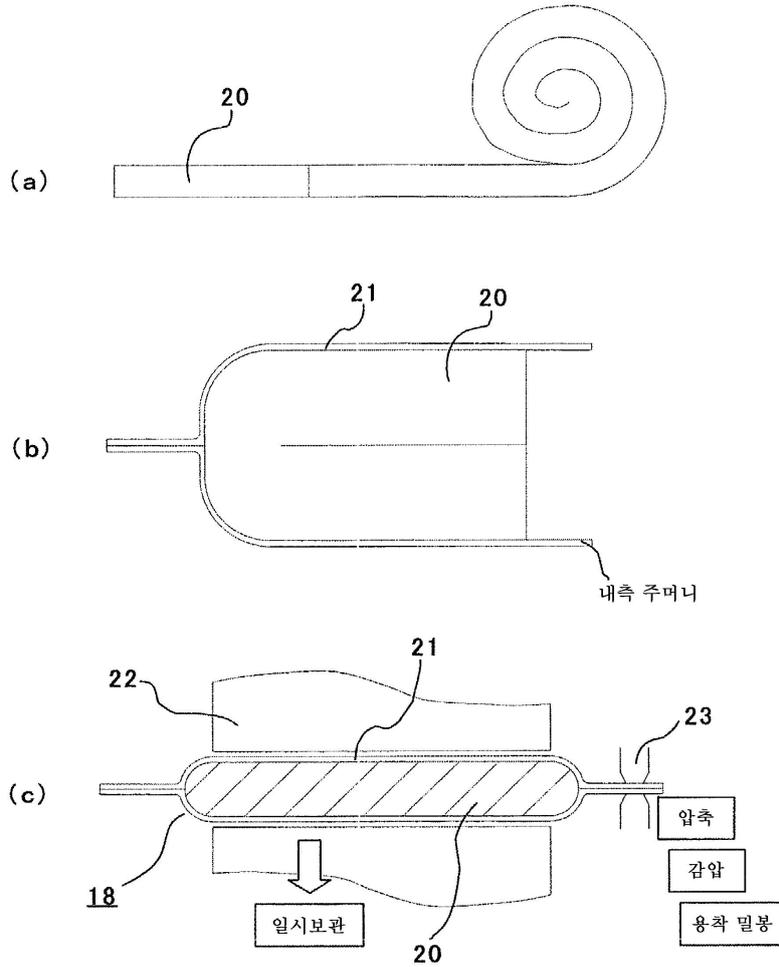
도면3



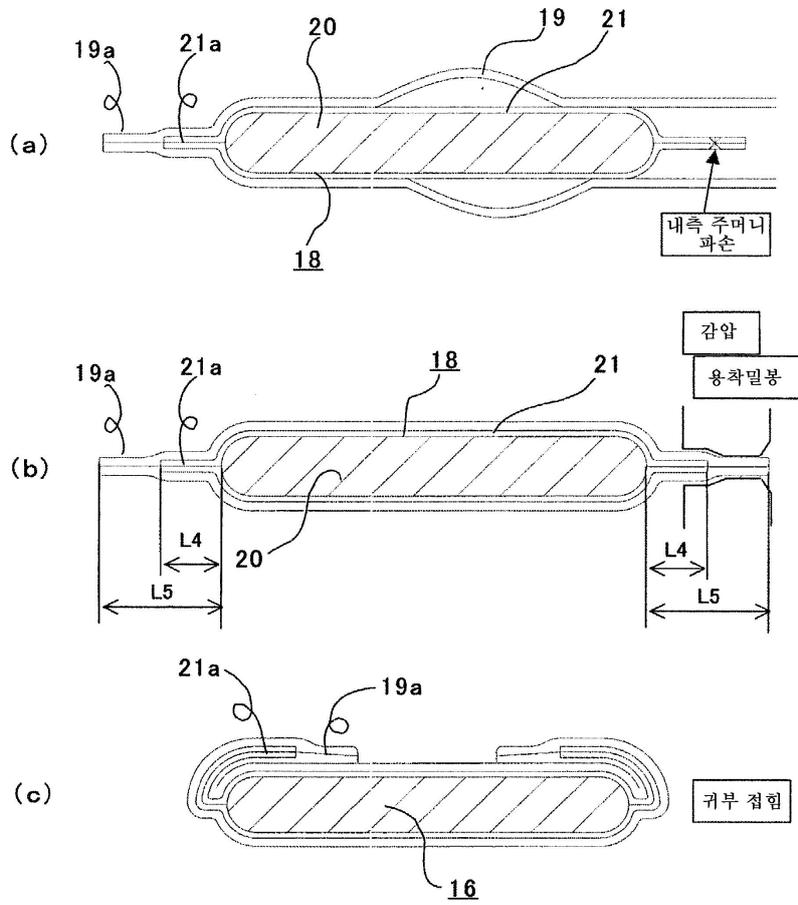
도면4



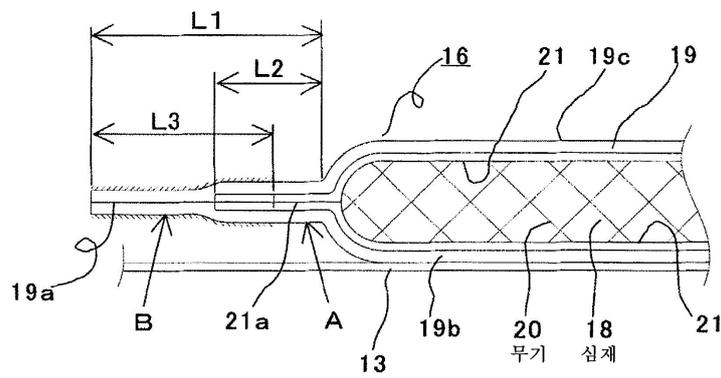
도면5



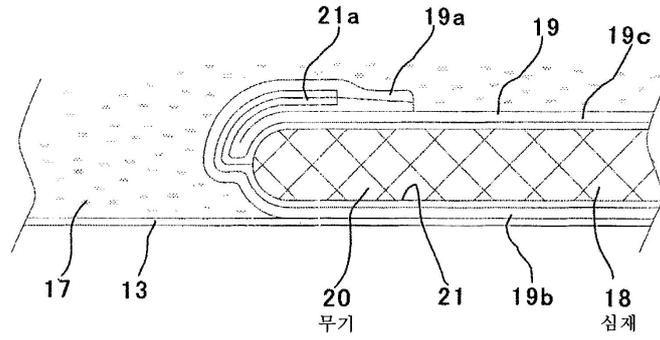
도면6



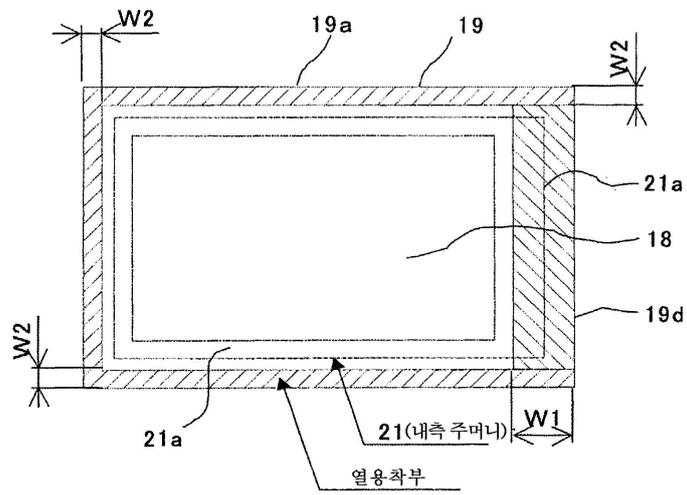
도면7



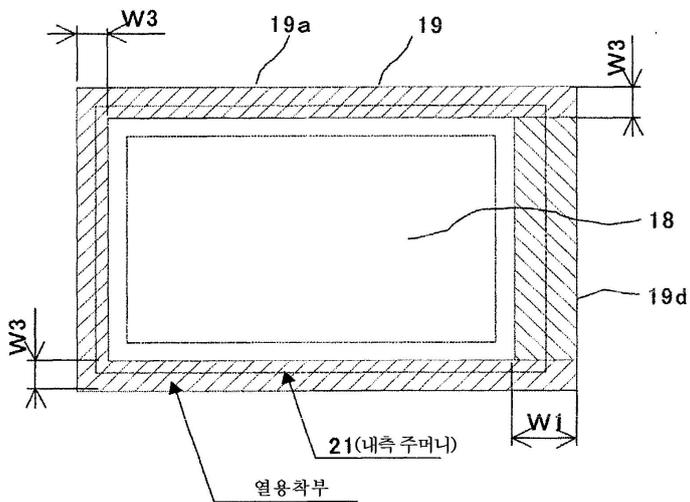
도면8



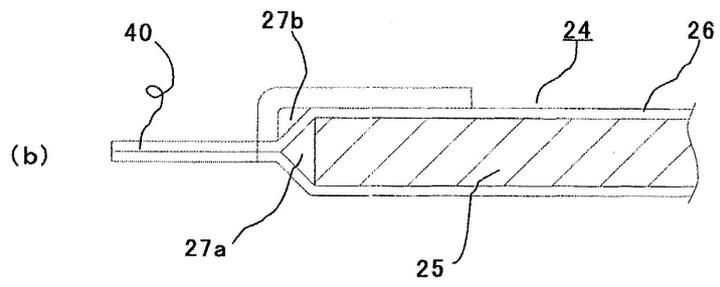
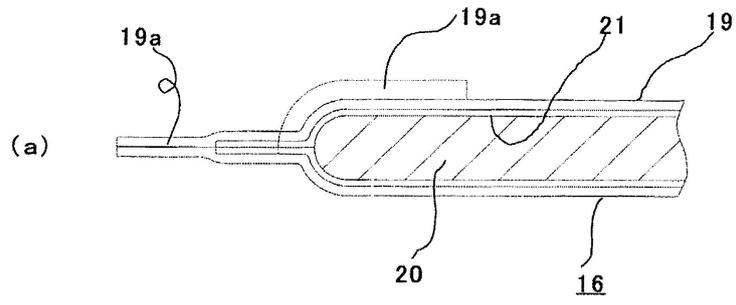
도면9



도면10



도면11



도면12

