(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
F16L 59/06

(45) 공고일자 1999년06월01일
(11) 등록번호 10-0188443
(24) 등록일자 1999년01월12일

(21) 출원번호	10-1995-0046132	(65) 공개번호	특1996-0021511
(22) 출원일자	1995년12월02일	(43) 공개일자	1996년07월18일
(30) 우선권주장	94-299477 1994년12월02일 일본(JP)		

(73) 특허권자 마쯔시다 레이키 가부시기가이샤 구보다 다다시
일본 오사카후 히가시오사카시 다카이다 혼도리 4-2-5
(72) 발명자 타니모토 야스아키
일본국 효고켕 니시노미야시 코시엔구치 키타마치 6죠메 17반
미야지 노리유키
일본국 효고켕 이타미시 센조 6죠메 183반 8고
(74) 대리인 신중훈, 임옥순

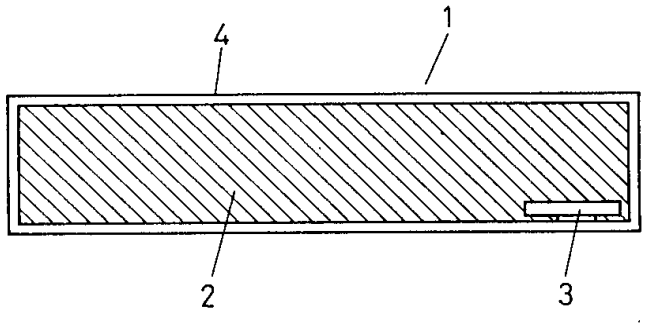
심사관 : 이재춘

(54) 진공단열체

요약

본 발명은 냉장고 등의 단열재로서 사용가능한 진공단열체에 관한 것으로서, 진공단열체의 성능유지를 목적으로 한 것이며, 그 구성에 있어서, 심재(2)와 바륨-리튬합금으로 이루어진 게터재(3)와 외피재(4)로 구성한 것을 특징으로 한 것이다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

진공단열체

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 일실시예에 있어서의 진공단열체의 단면도.

제2도는 본 발명의 다른 실시예에 있어서의 경과일수와 내압과의 관계를 표시한 특성도.

제3도는 본 발명의 다른 실시예에 있어서의 경과일수와 내압과의 관계를 표시한 특성도.

제4도는 본 발명의 다른 실시예에 있어서의 경과일수와 내압과의 관계를 표시한 특성도.

제5도는 본 발명의 다른 실시예에 있어서의 단열상자체의 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 진공단열체 2 : 심재

3 : 타겟재 4 : 외피재

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 냉장고등의 단열체로서 사용가능한 진공단열체에 관한 것이다.

최근, 지구환경보호의 관점에서, 냉장고의 단열재의 발포제로서 사용되고 있는 CFC-11에 의한 오존층 파괴가 세계적 규모로 주목되고 있다.

이와같은 배경으로부터 신규 발포제를 사용한 단열재의 연구가 행하여지고 있으며, 대체 플레온가스로서는 HCFC-141b, 비플레온가스계에서는 시클로펜탄 등이 적용되고 있다. 그러나, 이들 신규 발포제는 모두 CFC-11보다 기체열전도율이 커서, 냉장고 단열성능의 저하는 피할 수 없는 상황에 있다.

한편, 장래의 에너지규제등에 대하여, 냉장고의 에너지절약화는 피할 수 없는 문제이며 단열성능을 향상시키는 일이 중요하다. 이상과 같이, 대체 플레온가스 대응에 의한 단열성능의 저하와 에너지 절약화 달성을 위한 단열성능향상이라고 하는 상반된 과제를 현상의 냉장고는 안고 있다.

이와 같은 상반된 과제를 해결하는 일수단으로서, 일본국 특개평 6-11247호 공보에 탄산이온을 분자구조중에 가진 알루미나화합물로 이루어진 흡착제를 사용한 진공단열체가 기재되어 있다.

그 내용은, 심재로서 연속기포구조의 경질우레탄폼 또는 퍼얼라이트 등의 분말과 탄산이온을 분자구조속에 가진 알루미나화합물로 이루어진 흡착제를 외피재로 충전하고, 내부를 감압밀폐해서 진공단열체를 얻을려고 하는 것이다.

특히, 흡착제가 탄산이온분자구조속에 가진 알루미나화합물이므로 탄산가스에 대한 선택흡착능력이 높고, 진공도를 장기간에 걸쳐서 유지할 수 있는 것을 특징으로 하고 있다.

진공단열체의 단열원리는, 열을 전달하는 공기를 배제하는 일이다. 그러나, 공업적 레벨에서 고진공으로 하는 것을 곤란하며, 실용적으로 달성가능한 진공도는 0.1~10㎜Hg이다. 따라서, 이 진공도에서 목적으로 하는 단열특성을 얻지 않으면 안된다.

공기가 개재해서 열전도가 행하여질 경우, 단열특성에 영향을 미치는 물성으로서 평균자유행정이 있다. 평균자유행정이란, 공기를 구성하는 분자의 하나가 다른 분자와 충돌할 때까지 진행하는 거리를 말하며, 평균자유행정보다도 형성되어 있는 빈틈이 큰 경우는 빈틈 안에서 분자끼리가 충돌하고, 공기에 의한 열전도가 발생하기 때문에 진공단열체의 열전도율은 커진다. 반대로 평균자유행정보다도 빈틈이 작을 경우는 진공단열체의 열전도율은 작아진다. 이것은, 공기의 충돌에 의한 열전도가 거의 없어지기 때문이다.

따라서, 진공단열체의 성능을 장기간 유지하기 위해서는 공기의 평균자유행정을 일정하게 유지하는 일이 필요하게 된다. 이를 위해서는, 어떻게해서 진공도를 유지하는가가 중요하며, 심재로부터 발생하는 가스나 외부로부터 진공단열체에 투과침입해 오는 가스를 흡착제거할 필요가 있다. 심재로부터 가스가 발생하는 것은 유기재의 경우만이며 대부분이 탄산가스이다. 외부로부터 투과침입해 오는 가스에 대해서는 여러가지이며, 질소, 산소, 탄산가스등이 있다.

이상과 같이, 진공단열체의 진공도를 일정하게 유지하여 단열성능을 장기간 유지하기 위해서는, 탄산가스외에 질소나 산소와 같은 가스도 동시에 흡착제거할 필요가 있다. 그러나, 상기 인용예 특허에서는 한정하고 있는 것이 탄산가스에 대한 흡착제뿐이므로, 산소나 질소등이 투과침입해 왔을 경우 등은 진공도의 악화를 초래하고, 단열성이 악화되어 버린다.

한편, 산소나 질소에 대하여 흡착능력을 보이는 것으로서 바륨게터나 지르코늄-바나듐-철의 3원계 합금으로 이루어진 게터재가 있다. 전자는 진공관등에 후자는 보온병등에 사용되고 있으며, 널리 일반적으로 알려져 있다.

그러나, 상기 바륨게터에 있어서는 중발형게터이므로 진공분위기속에서 가열시킬 필요가 있으며, 플라스틱재료를 사용한 진공단열체에는 적용할 수 없다. 또, 지르코늄-바나듐-철로 이루어진 게터는 상온에서 불활성이고 450℃ 이상의 온도에서 활성화시킬 필요가 있다. 활성화처리를 행하는 분위기가 대기속인 경우, 활성화됨과 동시에 대기속의 가스를 흡착해 버리기 때문에, 역시 진공분위기 속에서 행하는 것이 바람직하다. 따라서, 상기 게터재의 어느 것이나 플라스틱재료를 사용한 진공단열체에는 적용할 수 없고, 단열성능을 장기간에 걸쳐서 유지하는 것은 곤란하다.

본 발명은, 플라스틱재료를 사용한 진공단열체의 단열성능을 장기간에 걸쳐서 유지하는 것을 목적으로 하고, 상온에 있어서 질소나 산소에 대한 흡착능력을 가진 게터재를 적용한 것이다.

종래의 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 진공단열체는, 외피재와 심재와 흡착제로 이루어진 진공단열체에 있어서, 상기 흡착제가 적어도 비증발형의 게터재를 가진 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명의 진공단열체는, 비증발형게터재가 바륨과 리튬을 함유하는 합금으로 이루어진 재료를, 흡착제의 하나로서 적용한 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명의 진공단열체는, 바륨과 리튬을 함유하는 합금으로 이루어진 비증발게터재의 표면을 수분흡착제에 의해 피복한 재료를, 흡착제의 하나로서 적용한 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명의 진공단열체는, 바륨과 리튬을 함유하는 합금으로 이루어진 비증발게터재의 표면을 수분흡착제의 의해 피복하여 분말상태로한 재료를, 흡착제의 하나로서 적용한 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명의 단열상자체는 상자체의 공간부에 발포단열재와 상기 진공단열체를 적층한 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의해, 게터재가 비증발형히므로 진공분위기속에서 가열에 의해 증발시킬 필요가 없고, 상온에서의 취급이 가능해진다. 따라서, 플라스틱재료를 외피재로서 사용한 진공단열체에 적용할 수 있고, 단열성능의 유지가 가능해진다.

또, 비증발형게터재의 재료구성에 대해서는 바륨과 리튬을 합금화시키므로서, 상온에 있어서의 흡착능력을 현저하게 향상시켰다. 바륨과 리튬은 산소나 질소, 탄산가스, 물 등에 대해서 강한 친화력을 가지므로, 각각의 가스에 대해서 흡착 능력을 보인다. 그러나, 바륨이나 리튬 단체에서의 흡착은 표면에 질화바륨이나 질화리튬, 산화바륨이나 산화리튬이 형성되며 부동태화(不動態化)되기 때문에 미소량의 가

스밖에 흡착할 수 없다.

본 발명에서는, 바륨과 리튬을 합금화함으로서 최밀충전 6방격자(最蜜充塡六方格子)의 결정 구조와 벌크가 형성된다. 따라서, 질소나 산소등이 바륨과 리튬을 함유하는 합금으로 이루어진 게터재에 흡착되면 1차적으로 표면에 질화층이나 산화층 등이 형성된다.

그러나, 합금화에 의해 최밀충전6방격자의 결정구조가 형성되어 있기 때문에, 질소나 산소는 원자상태로 해리(解離)되면서 침입형 고용원소로서 결정구조내부에 확산침투해간다. 이 결과, 표면에 형성된 질화층이나 산화층으로 이루어진 부동태피막(不動態被膜)이 경시적으로 소멸하고, 게터재의 표면이 정화되므로서 높은 흡착능력을 보인다. 이와 같은 게터재를 적용하므로서, 장기간의 성능유지가 가능해진다.

바륨과 리튬을 함유하는 합금은 수분에 대해서도 상온에서 높은 흡착능력을 보이므로 대기 속의 수분을 흡착해버리고, 진공단열체에 충전하였을 때에는 흡착능력이 현저하게 저감해버린다.

본 발명에서는, 바륨과 리튬을 함유하는 함금으로 이루어진 게터재의 표면에 수분흡착제를 피복하고 있으므로, 대기속의 수분을 상기 게터재가 흡착함으로서, 흡착능력이 저하한다고 하는 문제가 해결된다. 이와 같은 게터재를 적용하므로서 대기속에서의 취급에 의한 영향이 없어지고, 진공단열체의 성능을 장기간에 걸쳐서 유지할 수 있다.

또, 본 발명의 진공단열체는, 바륨과 리튬을 함유하는 합금의 표면에 수분흡착제를 피복하여 분말화한 게터재를 사용하므로, 흡착속도의 조정이 용이하고 외피재의 가스투과성에 맞는 게터재의 선정이 가능해진다. 그 결과, 게터재의 흡착부하가 일정하게 되고, 진공단열재의 성능유지에 대한 신뢰성이 향상된다.

이하에, 본 발명의 일실시예를 제1도, 제2도, 제3도, 제4도, 제5도를 사용해서 설명한다.

도면에 있어서, (1)은 진공단열체이며, 150℃에서 1시간 건조한 연속기포구조의 경질우레탄폼으로 이루어진 심재(2)와 바륨과 리튬을 함유하는 합금으로 이루어진 게터재(3)를 금속-플라스틱라미네이트필름으로 이루어진 외피재(4)내에 충전후, 내부를 감압밀폐해서 얻은 것이다.

[표 1]

경시일수	실시예				비교예	
	실시예 1				비교예 1	비교예 2
방치시간	1분	2분	5분	10분	0분	2분
초기	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
30일	0.08	0.08	0.09	0.1	0.1	0.08
60일	0.06	0.06	0.09	0.1	0.1	0.08
90일	0.05	0.05	0.09	0.1	0.1	0.08
120일	0.04	0.04	0.09	0.1	0.1	0.08

단위 :torr

표 1 및 제2도는, 상기한 바와 같이 해서 얻게된 진공단열체에 있어서의 진공도의 경시변화를 표시한 것이다. 비교품 1은 게터재를 사용하고 있지 않으며, 진공단열체의 압력변화가 없기 때문에 심재로부터의 가스발생이나 외피재로부터 투과침입해오는 가스가 없는 것을 알 수 있다. 또, 비교품2는 바륨단체를 게터재로서 사용한 것이다. 흡착능력이 낮고, 대기속에 2분동안 방치한 것에서는 이미 흡착능력을 인지할 수 없다.

한편, 바륨과 리튬을 함유하는 합금으로 이루어진 게터재를 적용한 것(실시예 1)은 대기속에 방치하고 있는 시간에 따라서 정도가 다르나, 명백하게 상온에서 산소나 질소를 흡착하고 있을 것을 알 수 있다. 표면에 수분흡착제를 피복하고 있지 않기 때문에, 5분 이상 대기속에 방치해두면 흡착능력이 격감해 있으나, 2분 이내면 문제가 없다. 바륨과 리튬을 합금화하므로 말미암은 효과가 나타나 있다.

[표 2]

경시일수	실시예			비교예			
	실시예2			비교예1			
방치시간(분)	5	10	20	1	2	5	10
초기	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
30일	0.08	0.08	0.1	0.08	0.08	0.09	0.1
60일	0.06	0.06	0.1	0.06	0.06	0.09	0.1
90일	0.05	0.05	0.1	0.05	0.05	0.09	0.1
120일	0.04	0.04	0.1	0.04	0.04	0.09	0.1

단위 :torr

표 2 및 제3도는 상기 바륨과 리튬을 함유하는 합금으로 이루어진 게터재(3)의 표면에 수분흡착제로사 산화바륨을 피복하였을 때의 결과를 표시한 것이다(실시예 2). 실시예 1에 비해 대기속의 방치가능시간이 5배 이상 길게되고, 10분간 대기속에 방치가능시간이 5배 이상 길게되고, 10분간 대기속에 방치해둬도 문제가 없다. 이것은 상기 게터재(3)에 수분흡착제를 피복하므로서 게터재의 활성도저감이 방지되었기 때문이며, 작업성의 대폭적인 향상을 도모할 수 있다. 또, 진공단열체의 성능을 장기간에 걸쳐서 유지할 수 있다.

[표 3]

경시일수	실시예			비교예		
	실시예3			실시예 2		
방치시간(분)	5	10	20	5	10	20
초기	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
30일	0.06	0.06	0.1	0.08	0.08	0.1
60일	0.04	0.04	0.1	0.06	0.06	0.1
90일	0.02	0.02	0.1	0.05	0.05	0.1
120일	0.008	0.008	0.1	0.04	0.04	0.1

단위 :torr

표 3 및 제4도는 상기 바륨과 리튬을 함유하는 금속으로 이루어진 게터재(3)의 표면에 산화바륨을 피복하여 5㎜의 입자직경으로한 경우의 결과를 표시한 것이다. 실시예 2와 같은 덩어리 형상에 비교해서 흡착속도가 빠른 것을 알 수 있다. 이것은 분말형상으로 함으로서 게터재의 비(比) 표면적이 증대하였기 때문이며, 분말형상으로한 경우의 입자직경을 선택하므로서 외피재의 가스투과성에 적합한 흡착속도의 조정이 가능해진다. 이 결과 게터재의 흡착부하가 일정하게 되고, 진공단열재의 성능유지에 대한 신뢰성이 향상된다.

또한, 바륨-리튬의 2원계합금 이외에, 마그네슘이나 스트론튬등의 금속을 첨가해도 마찬가지의 효과를 얻을 수 있다. 또 흡착능력을 향상시키고 싶은 경우에는, 탄산가스흡착제나 수분흡착제, 활성탄 등을 병용해도 된다.

이상과 같이, 본 발명에서 한정된 게터재를 사용하므로서 상온, 대기압하에서의 취급이 가능해지고, 진공단열체의 성능을 장기간에 걸쳐서 유지하는 일이 가능해진다.

다음에 단열상자체이나, (5)는 단열상자체이며, 바깥상자(6)와 안상자(7)에 의해서 형성되는 공간부(8)에

발포단열재(9)와 진공단열체(1)가 복층화되어 있다. 진공단열체(1)는 안상자(7)에 장착되어 있으너, 바깥상자(6)에 장착해도 된다.

이와 같은 구성으로 이루어진 단열상자체(5)는, 진공단열체(1)에 바륨과 리튬을 함유하는 합금으로 이루어진 게터재(3)가 형성되어 있으므로, 외부로부터 침입해오는 질소나 산소를 흡착제거한다. 따라서, 진공단열체의 성능이 급격히 악화되는 것에 기인해서 냉장고의 콤프레서의 운전율이 과잉으로되어 품질저하를 초래한다고 하는 문제가 해결된다.

이상과 같이, 본 발명의 진공단열체는 적어도 비증발형의 게터재를 가진 흡착제를 사용하고 있으므로 상온대기압하에서 취급이 가능해지고, 플라스틱재를 사용한 진공단열재에 있어서 적용가능해진다.

또, 본 발명의 진공단열체는, 비증발형게터로서 바륨과 리튬을 함유하는 합금을 사용하고 있음으로 표면에 부동태피막이 형성되는 일이 없고, 흡착능력이 장기간에 걸쳐서 유지할 수 있고, 진공단열체의 성능저하를 방지할 수 있다.

또, 본 발명의 진공단열체는, 바륨과 리튬을 함유하는 합금의 표면에 수분흡착제를 피복시킨 게터재를 사용하고 있으므로 취급성이 용이하고, 대기속에서 취급에 의한 흡착능력의 저하가 없고, 진공단열체의 성능을 장기간에 걸쳐서 유지할 수 있다.

또, 본 발명의 진공단열체는, 바륨과 리튬을 함유하는 합금의 표면에 수분흡착제를 피복하여 분말화한 게터재를 사용하고 있으므로, 흡착속도의 조정이 용이하고 외피재의 가스투과성에 맞는 게터재의 선정이 가능하게 된다. 그 결과, 게터재의 흡착부하가 일정하게 되고, 진공단열재의 성능유지에 대한 신뢰성이 향상된다.

또, 본 발명의 단열상자체는 바륨과 리튬을 함유하는 합금으로 이루어진 게터재를 적용한 진공단열체를 사용하고 있음으로, 진공단열체의 성능이 급격히 악화하는 것에 기인해서 냉장고의 콤프레서의 운전율이 과잉으로 되어 품질저하를 초래한다고 하는 문제가 해결된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

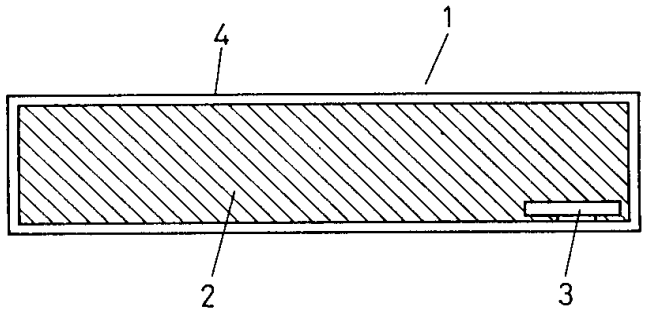
외피재와 심재와 합착제로 이루어진 진공단열체에 있어서, 상기 흡착제는 적어도 바륨과 리튬을 함유하는 비증발형이고 분말형상의 합금으로 이루어진 게타재를 가지고, 상기 각 게타재의 표면을 수분흡착제에 의해 피복해서 이루어진 것을 특징으로 하는 진공단열체.

청구항 2

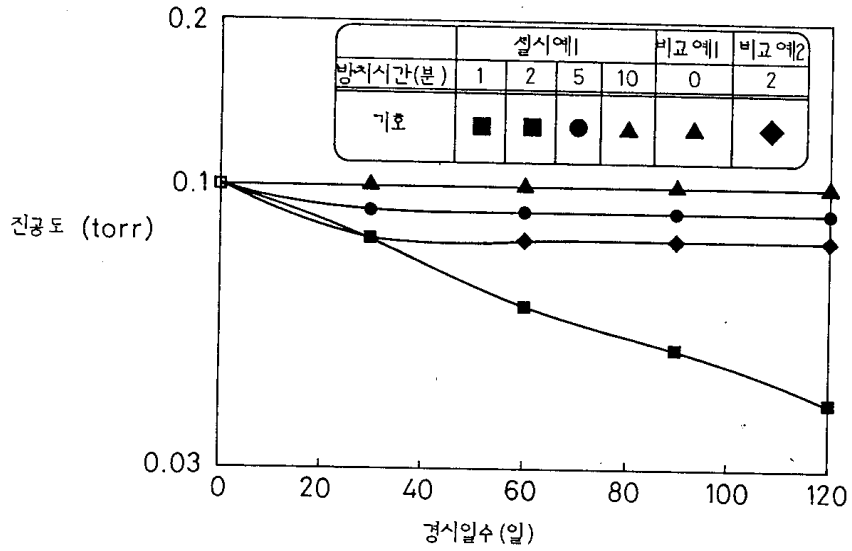
상자체의 공간부에 발포단열재와, 외피재와 심재와 흡착제로 이루어진 진공단열체를 배치한 단열상자체 있어서, 상기 진공단열체의 상기 흡착제는 적어도 바륨과 리튬을 함유하는 비증발형이고 분말형상의 합금으로 이루어진 게타재를 가지고, 상기 각 게타재의 표면을 수분흡착제에 의해 피복해서 이루어진 것을 특징으로 하는 단열상자체.

도면

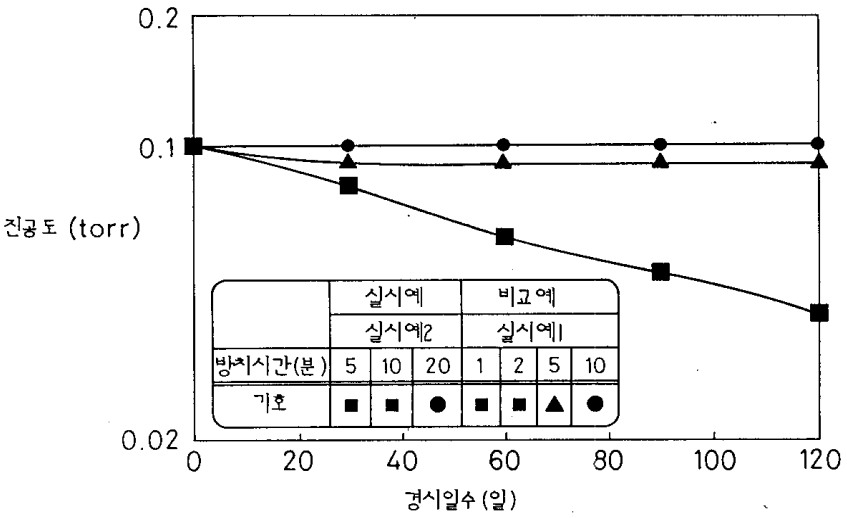
도면1



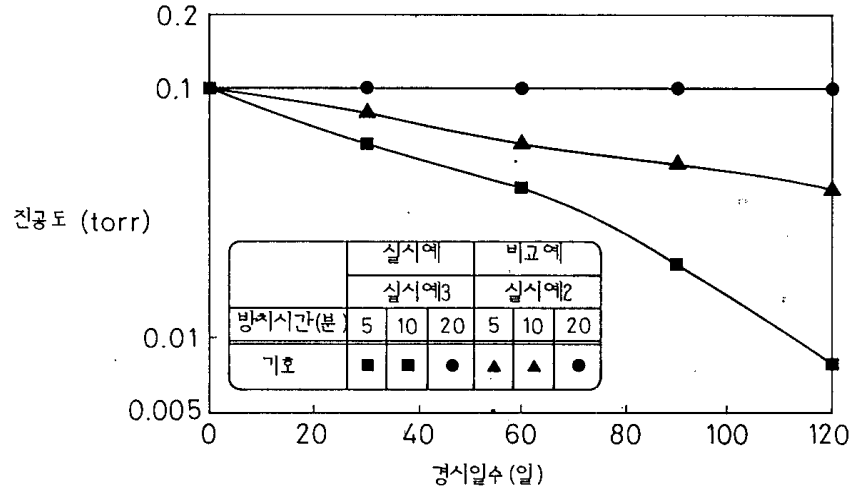
도면2


0.2
0.1
0.03
진공도 (torr)
0
20
40
60
80
100
120
경시일수 (일)
실시예1
비교예1
비교예2
방치시간(분)
1
2
5
10
0
2
기호

도면3


0.2
0.1
0.02
진공도 (torr)
0
20
40
60
80
100
120
경시일수 (일)
실시예
비교예
실시예2
실시예1
방치시간(분)
5
10
20
1
2
5
10
기호

도면4


0.2
0.1
0.01
0.005
진공도 (torr)
0
20
40
60
80
100
120
경시일수 (일)
실시예
비교예
실시예3
실시예2
방치시간(분)
5
10
20
5
10
20
기호

도면5

