

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
B01D 39/16

(11) 공개번호 특2000-0029907
(43) 공개일자 2000년05월25일

(21) 출원번호	10-1999-7001092		
(22) 출원일자	1999년02월09일		
번역문제출일자	1999년02월09일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP1997/02754	(87) 국제공개번호	WO 1998/06477
(86) 국제출원출원일자	1997년08월06일	(87) 국제공개일자	1998년02월19일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드 국내특허 : 오스트레일리아 캐나다 중국 일본 대한민국 미국 러시아 싱가포르		

(30) 우선권주장	96-211636	1996년08월09일	일본(JP)
	97-021522	1997년02월04일	일본(JP)
(71) 출원인	다이킨 고교 가부시카가이사 이노우에 노리유키		
(72) 발명자	일본국 오사카시 기타구 나까자끼니시 2초메 4반 12고우메다센터빌딩 이노우에오사무 일본국오사카후세츠시니시히토츠야1반1고다이킨고교가부시카가이사요도가와 세이사쿠쇼내 차엔신이치 일본국오사카후세츠시니시히토츠야1반1고다이킨고교가부시카가이사요도가와 세이사쿠쇼내 우라오카노부키 일본국오사카후세츠시니시히토츠야1반1고다이킨고교가부시카가이사요도가와 세이사쿠쇼내 구스미도시오 일본국오사카후세츠시니시히토츠야1반1고다이킨고교가부시카가이사요도가와 세이사쿠쇼내 아사노준 일본국오사카후세츠시니시히토츠야1반1고다이킨고교가부시카가이사요도가와 세이사쿠쇼내 히라노세이이치 일본국오사카후세츠시니시히토츠야1반1고다이킨고교가부시카가이사요도가와 세이사쿠쇼내 하라사토시 일본국오사카후세츠시니시히토츠야1반1고다이킨고교가부시카가이사요도가와 세이사쿠쇼내		
(74) 대리인	김연수		

심사청구 : 없음

(54) 필터여과재및이를이용한에어필터유닛

요약

본 발명은 PTFE 다공막(2)의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료(3, 4)를 구비하고, 필터 여과재에서 검출되는 유기물의 검출량의 최대치가 필터 여과재 1g당 3ng이하이므로, 효율 좋은 합리적인 필터 여과재 및 이를 이용한 에어 필터 유닛을 제공한다.

대표도

도1

명세서

기술분야

본 발명은, 클린 룸등의 공기청정에 사용되는 에어 필터 여과재 및 이를 이용한 에어 필터 유닛에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 예를들면, 반도체, 액정등의 공기·전자부품등의 제조의 공기청정에 사용되는 필터 여과재 및 이를 이용한 에어 필터 유닛에 관한 것이다.

배경기술

클린 룸등의 공기청정에 사용되는 필터로서는, 본 출원인은 이미 폴리테트라플루오로에틸렌(이하 「PTFE」라고 한다.)다공막을 제안하고 있다(예를들면 특개평 5-202217호 공보). 또한, PTFE 다공막을 사용할 경우는, 막 자체가 얇으므로, 손상 방지나 핀 홀의 발생방지를 위해, PTFE 다공막의 양면을 시이스-코어(sheath-core)(구조의 장섬유를 이용한 스판 본드 부직포등의 열가소성 재료로 적층하고, 보호하는 것도 제안했다(특개평 6-218899호 공보).

그러나, 상기 종래의 특개평 5-202217호 공보 및 특개평 6-218899호 공보에 제안한 필터 여과재는, 예를들면 클린 룸내에서의 에어 필터로서의 사용에 있어서는, 토탈 오가닉 카본(이하 「TOC」라고 한다. 여기서 TOC란, 예를들면, 디데칸, 트리데칸, 부틸히드록시톨루엔(BHT), 인산 에스테르, 디옥틸프탈레이트, 실록산등의 다양한 가스상태 유기물의 총량을 의미한다.)이 미량 발생하는 것을 발견했다. 클린 룸등의 공기청정공간에 있어서, TOC가 높은 것은, 예를들면 반도체, 액정등의 제조의 품질저하를 초래하게 된다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 일 실시형태의 필터 여과재의 단면도,

도2는 본 발명의 일 실시형태의 에어 필터 유닛의 사시도,

도3은 도2의 스페이서 부분의 단면도,

도4a는 본 발명에서 사용하는 사단법인 일본공기청정협회(JACA), 여과재 규격 위원회 작성의 「공기청정 장치용 여과재 연소성 시험법」(JACA-No. 11-1977)에서 사용하는 지지틀의 정면도, 도4B는 동 평면도,

도5는 동 JACA-No.11-1977에서 사용하는 금속틀의 평면도,

도6은 동 JACA-No.11-1977에서 사용하는 시험체를 장착한 상태의 정면도,

도7a는 본 발명의 실시예1의 GC-MS의 분석 차트, 도7b는 본 발명의 실시예2의 GC-MS의 분석 차트, 도7c는 비교예1의 GC-MS의 분석 차트, 도7d는 비교예2의 GC-MS의 분석 차트이다.

실시예

본 발명은, 상기 종래 문제를 해결하기 위해, 유기물 발생이 낮고, PTFE 다공막이 주로 공기청정작용을 가지는 필터 여과재 및 이를 이용한 에어 필터 유닛을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 필터 여과재는, 하기 (1)~(4)의 적어도 1개의 특징을 가진다.

(1) 필터 여과재에서 검출되는 유기물의 검출량의 최대치는 필터 여과재 1g당 3ng 이하인 것을 특징으로 한다. 상기에 있어서, 유기물의 검출량의 최대치는 필터 여과재 1g당 바람직하게는 2ng이하, 더욱 바람직하게는 1ng이하이다. 다만, 본 발명에서 말하는 상기 「유기물」이란 TOC가 아니고, 검출되는 다양한 유기물을 의미한다.

(2)폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 상기 통기성 지지재료의 고온 가압 내구도가 80℃의 조건으로(후에 정의된 분석방법으로)검출되는 유기물의 총량이 통기성 지지재료 250mg당 1000ng 이하인 것을 특징으로 한다. 상기에 있어서, 검출되는 유기물의 총량은, 통기성 지지재료 250mg당 바람직하게는 500ng 이하, 더욱 바람직하게는 150ng이하이다.

(3)폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 상기 통기성 지지재료의 고온 가압 내구도가 0~15.0인 것을 특징으로 한다. 상기 고온 가압 내구도가 낮으면 TOC발생이 적은 것이 발견되었다. 본 발명의 통기성 지지재료는, 후에 정의된 시험방법으로 측정되는 고온 가압 내구도가 0~15.0이고, 바람직하게는 0~8.0, 특히 바람직하게는 0~5.0이다. 그 메카니즘은 정해져 있지 않지만, 이 값이 작은 것은 열에 의한 열화, 열변형이 작은 재료라고 생각되고, 결과로서 순수물(TOC)을 통기성 지지재료 자체에서 발생시키기 어렵다고 생각된다.

(4)폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 상기 통기성 지지재료가 실질적으로 폴리에스테르 및 폴리아미드에서 선택된 적어도 1개의 재료인 것을 특징으로 한다. 여기서, 「실질적으로 폴리에스테르 및 폴리아미드로 이루어지는 재료」란, 주로 폴리에스테르, 폴리아미드로 이루어지고, 통기성 지지재료 자체에서의 유기물 발생의 원인이 되는, 예를들면, 폴리올레핀등을 포함하지 않는 것이나, 통기성 지지재료 제조가공시에 있어서, 에어필터 유닛이 사용되는 분위기하에서 휘발할 수 있는 다양한 첨가제등을 포함하지 않는 것을 말한다. 바람직하게는, 실질적으로 폴리에스테르 재료로 이루어지는 것이 바람직하다. 특히, 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 폴리부틸렌테레프탈레이트에서 선택되는 적어도 1개의 폴리머로 이루어지는 것이 바람직하다.

다음에 본 발명의 필터 엘리먼트는, 상기 본 발명의 필터 여과재를 이용하여 폴리츠상으로 형성한 것을 특징으로 한다. 예를들면, 상기 (1), (2), (3), (4)의 필터 여과재를 이용하여 폴리츠상으로 형성하여 이루어진다.

다음에 본 발명의 에어 필터 유닛은, 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 에어 필터 여과재를 이용한 에어 필터 유닛으로써, 틀체인 지지체내에 상기 필터 여과재가 물결상으로 절곡된 상태로 수납되며, 또한 주변이 시일되고, 상기 필터 여과재는 상기 본 발명의 필터 여과재 (예를들면 상기 (1), (2), (3), (4)의 필터 여과재)인 것을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 필터 여과재의 특징을 더욱 상세하게 설명한다.

본 발명의 필터 여과재는,

(1) 필터 여과재에서 검출되는 유기물의 검출량의 최대치가 필터 여과재 1g당 3ng이하인 것이 바람직하다.

또한, 폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 필터 여과재에서 검출되는 유기물의 검출량의 최대치가 필터 여과재 1g당 3ng 이하인 것이 바람직하다.

또한, 이 경우, 통기성 지지재료는 실질적으로 폴리에스테르 및 폴리아미드에서 선택되는 적어도 1개의 재료로 형성되는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 필터 여과재는,

(2) 폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 상기 통기성 지지재료에서 80℃의 조건에서(후에 정의된 측정방법으로)검출되는 유기물의 총량이 통기성 지지재료 250mg당 1000ng이하(하한은 검출 한계치이고, 바람직하게는 0)인 것이 바람직하다.

또한, 이 경우, 통기성 지지재료는 실질적으로 폴리에스테르 및 폴리아미드에서 선택되는 적어도 1개의 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 특히, 실질적으로 폴리에스테르 재료로 이루어지는 것이 바람직하다.

또한, 이 경우, 통기성 지지재료의 후에 정의된 시험방법으로 측정되는 고온 가압 내구도가 0~15.0인 것이 바람직하다. 또한 상기 고온 가압 내구도는 0~8.0, 특히 0~5.0인 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 필터 여과재는,

(3) 폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 상기 통기성 지지재료의 고온 가압 내구도가 0~15.0인 것이 바람직하다. 상기 고온 가압 내구도가 낮으면 TOC 발생이 적은 것이 발견되었다. 본 발명의 통기성 지지재료는 후에 정의된 시험방법으로 측정되는 고온 가압 내구도가 0~15.0이고, 바람직하게는 0~8.0, 특히 바람직하게는 0~5.0이다.

또한, 이 경우, 통기성 지지재료는 실질적으로 폴리에스테르 및 폴리아미드에서 선택되는 적어도 1개의 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 특히, 실질적으로 폴리에스테르 재료로 이루어지는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 필터 여과재는,

(4) 폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 상기 통기성 지지재료가 실질적으로 폴리에스테르 및 폴리아미드에서 선택되는 적어도 1개의 재료인 것이 바람직하다. 또한, 통기성 지지재료가 실질적으로 폴리에스테르 재료로 이루어지고, 특히 실질적으로 폴리에스테르 재료로 형성되며, 또한 폴리올레핀을 포함하지 않는 재료인 것이 바람직하다.

또한, 이 경우, 상기 고온 가압 내구도가 0~15.0인 것이 바람직하다. 바람직하게는, 0~8.0, 특히 바람직하게는 0~5.0이다.

즉, 다양한 폴리에스테르 재료, 폴리아미드 재료 중에서도, 상기 고온 가압 내구도가 상기 범위이면, 본 발명의 목적으로 하는 TOC 발생이 적은 필터 여과재가 달성 가능하게 되는 것을 발견했다.

다만, 상기 (1)~(4)에 있어서, 실질적으로 폴리에스테르 및 폴리아미드에서 선택된 적어도 1개의 재료로 이루어지는 통기성 지지재료의 형태로서는, 부직포, 짠 직물, 메시, 다공막등이 있고, 바람직한 것은 부직포이다. 또한 부직포로서는 제법에 의해, (1)장섬유: 스판 본드 부직포, 멜트 블로우 부직포, (2) 단섬유: 서멀본드 부직포, 습식 초지(抄紙) 부직포가 있지만, 바람직하게는 장섬유 스판 본드 부직포이고, 이를 이용하면 TOC 발생이 매우 적은 것이 발견되었다. 습식 초지 PET 섬유 부직포는 제법상 필연적으로 유제등의 첨가제가 부여되므로, 이 유제등이 재료 자체에서 이탈하고, 불순물(TOC) 발생의 원인이 되는 경우가 있으므로, 그대로 즉, 시판되는 상태인 재료의 사용은 바람직하지 않다. 이 경우, 유제등을 제거하여 사용할 수 있다. 부직포의 구성으로서는 단일 섬유를 이용한 부직포, 혼방섬유를 이용한 부직포, 시이스-코어섬유를 이용한 부직포, 적층구조를 가지는 부직포등이 있다. 이 중 단일섬유를 이용한 부직포는 비용이 낮다고 하는 이점이 있고, 시이스-코어 섬유를 이용한 부직포는 수축되지 않고, 가공하기 쉬운 이점이 있어, 각각 바람직하다. 폴리아미드로서는, 나일론6, 나일론66등을 예시할 수 있다. 폴리에스테르로서는, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌2, 6, 나프탈레이트등을 예시할 수 있고, 적어도 120℃이상의 용점을 가지는 것이 바람직하다. 단독 폴리에스테르로 이루어지는 경우(용점이 1개), 적어도 120℃, 바람직하게는 180℃이상의 용점을 가진다. 혼방, 코어-시이스 등 적어도 2개의 용점을 가지는 경우, 고용점측: 240~280℃, 저용점측: 적어도 120℃, 바람직하게는 180℃ 이상의 용점을 가지는 섬유이다. 용점이 120℃보다 낮으면 TOC 발생이 많아져 바람직하지 않다.

또한 상기 필터 여과재에 있어서는, 통기성 지지재료가 실질적으로 폴리에스테르로 형성되며, 또한 폴리올레핀을 포함하지 않는 통기성 지지재료인 것이 바람직하다.

또한 상기 필터 여과재에 있어서는, 폴리에스테르 재료가 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 폴리부틸렌테레프탈레이트에서 선택되는 적어도 하나의 폴리머인 것이 바람직하다.

또한 상기 필터 여과재에 있어서는, 폴리에스테르 재료가 폴리에스테르 섬유로 이루어지는 부직포인 것이 바람직하다.

또한 상기 필터 여과재에 있어서는, 폴리에스테르 재료가 폴리에스테르 섬유로 이루어지는 부직포인 것이

바람직하다.

또한 상기 필터 여과재에 있어서는, 부직포가 장섬유 부직포인 것이 바람직하다.

또한 상기 필터 여과재에 있어서는, 장섬유 부직포가 스판 본드 부직포인 것이 바람직하다.

또한, 상기 (1)~(4)에 있어서, 본 발명의 필터 여과재는, PTFE 다공막의 양면에 통기성 지지재료를 구비한 것이 바람직하다.

또한, 상기 (1)~(4)의 본 발명의 필터 여과재 및 본 발명의 필터 여과재의 통기성 지지재료는 후술하는 다른 특징을 가지는 것이 바람직하다.

본 발명의 필터 여과재에 있어서, PTFE 다공막은 1층 혹은 2층 이상으로 이루어지는 것이면 되고, 또한, 필터 여과재는, PTFE 다공막의 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 것, PTFE 다공막의 양면에 통기성 지지재료를 구비한 것, PTFE 다공막과 통기성 지지재료를 번갈아 혹은 무작위로 구비한 것을 들 수 있다.

특히 PTFE 다공막의 양면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재는, PTFE 다공막에 핀 홀등의 손상되는 것을 방지할 수 있으므로 바람직하다.

또한 상기 필터 여과재에 있어서, 상기 PTFE 다공막은 특별히 한정되지 않고, 공지의 것을 사용할 수 있다. 그 중에서도, 반도체, 액정등의 제조 클린 룸이나 이들 제조장치에 이용되는 필터 유닛에 요구되는 부유 미립자의 포집효율, 압력 손실등의 성능(HEPA 필터(High Efficiency Particulate Airfilter), ULPA 필터(Ultra Low Penetration Airfilter)과 동등 이상의 성능)을 구성 가능한 PTFE 연신 다공막이 바람직하다. 예를들면 5.3cm/초의 유속으로 공기를 투과시켰을 시의 압력손실이 10~100mmH₂O의 범위이고, 0.10~0.12 μ m의 디옥틸프탈레이트(DOP)의 포집효율이, 99.0%이상인 것이 바람직하다. 이와같은 PTFE 다공막은 연신 다공막으로써, 특개평 5-202217호 공보, W094/16802호 공보등에 상세하게 기재되어 있다.

본 발명에서 이용하는 상기 PTFE 다공막은, 공지의 제법에 의해 용이하게 얻을 수 있다. 예를들면, PTFE 미세 분말을 압출 조제와 함께 페이스트 압출하고, 압연에 의해 테이프를 얻고, 이 테이프를 미소성인 채로, 또는 반소성 한 후, 2축 방향으로 연신함으로써 얻어진다. 상세하게는 먼저 든 특개평 5-202217호 공보, W094/16802호 공보등에 기재되어 있다.

또한 상기 필터 여과재에 있어서는, 통기성 지지재료는 PTFE 연신 다공막을 보강, 보호하기 위해 이용되며, 이에따라 필터 여과재의 취급성이 향상됨과 동시에, 플리츠등의 형상의 엘리먼트 가공의 가공성이 향상된다.

통기성 지지재료는 PTFE 다공막보다 압력손실이 작은 것이 바람직하다. 또한, 통기성 지지재료는 부직포, 직포, 메시, 다공막, 편물 등으로 이루어져도 되고, 바람직한 것은 부직포이다. 또한, 통기성 지지재료는 섬유재료로 이루어져도 되고, 이 경우 0.1~100 μ m의 평균 섬유 지름을 가지는 것이 바람직하다. 또한 통기성 재료는 유기고분자로 이루어지고, 용점은 300 $^{\circ}$ C 이하인 것이 바람직하다. PTFE 다공막에 통기성 지지재료를 적층할 경우, 열융착하는 것이 바람직하데, 이 때, 통기성 지지재료의 용점이 300 $^{\circ}$ C를 넘는 것을 열융착시키기 위해 300 $^{\circ}$ C를 넘는 온도에서 적층이 되므로, 최종적으로 원하는 성능을 가지는 필터 여과재를 얻을 수 없는 경우가 있다.

통기성 지지재료로서는, 실질적으로 폴리에스테르 섬유로 형성되는 통기성 지지재료인 것이 바람직하다. 또한 통기성 지지재료는 폴리에스테르 섬유로 형성되며, 폴리올레핀을 함유하지 않는 통기성 지지재료인 것이 바람직하다.

또한, 통기성 지지재료는 적어도 2개의 용점을 가지는 통기성 지지재료인 것이 바람직하다.

여기서 폴리에스테르란, 폴리에틸렌테레프탈레이트(다양한 용점을 가지는 PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트(다양한 용점을 가지는 PBT)등을 말한다.

바람직하게는, 폴리에스테르가 PET 및 PBT에서 선택되는 적어도 한쪽의 폴리머이다. 또한, 이들의 공중합체라도 된다. 즉, 본 발명의 필터 여과재에 있어서, 상기 통기성 지지재료가 실질적으로 PET 및 PBT의 적어도 한쪽의 수지로 형성되는 것이 바람직하다.

다만, 통기성 지지재료가 유리 섬유로 이루어지는 것, 예를들면 유리 섬유의 부직포, 유리 섬유 페이퍼, 유리 섬유 에어필터 여과재등은, 붕소(B)의 발생의 원인이 되므로 바람직하지 않다.

본 발명의 필터 여과재에서는 붕소(B)의 발생이 없다.

또한 상기 필터 여과재에 있어서는, 폴리에스테르 섬유재료는, 부직포인 것이 바람직하고, 특히 장섬유를 이용한 부직포가 바람직하다. 장섬유를 이용한 부직포는, 용융방사 시에 부직포를 형성할 수 있어(방사 직결 부직포), 처음부터 청정한 상태를 유지할 수 있기 때문이다. 장섬유를 이용한 부직포로서는, 예를들면 스판 본드법, 플래시 방사법, 멜트 블로우법등에 의한 것이 있다.

특히 스판 본드법이 바람직하다. 부직포에 있어서는, 중량은 10~600g/m², 바람직하게는 15~300g/m², 더욱 바람직하게는 15~100g/m²이다. 100g/m²를 넘으면, 필터 여과재를 예를들면 플리츠형의 에어 필터로 가공할 시에, 가공이 어려워지고(예를들면 꺾기 어려워져), 또한 비용이 높아지는 경향이 있다.

단섬유를 이용한 부직포는, 개섬(開纖)을 행하기 위해 카드를 통과시킬 필요가 있고, 이 공정 통과성을 유지하기 위해 필연적으로 유제가 부여된다. 이 경우, 유제를 제거하여 사용할 수 있다. 단섬유를 이용한 부직포로서는 니들 펀치법, 워터 젯법, 스테치 본드법에 의한 것등이 있다.

폴리에스테르 섬유 부직포의 종류로서는, 예를들면, PET 섬유 부직포, PBT 섬유 부직포, 코어성분이 PET 이고 시이스 성분이 PBT인 시이스-코어구조의 부직포(PET/PBT 시이스-코어구조 부직포), 코어성분이 고휘점 PET이고, 시이스성분이 저융점 PET인 시이스-코어 구조의 부직포(고융점 PET/저융점 PET 시이스-코어 구조 부직포), PET 섬유 및 PBT 섬유의 복합 섬유로 이루어지는 부직포, 고휘점 PET 섬유 및 저융점 PET

섬유의 복합섬유로 이루어지는 부직포등을 들 수 있다.

또한, 바람직하게는 상기 저융점 PET로서는, 이소프탈산, 아디핀산, 디에틸렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜등을 공중합한 공중합 폴리에틸렌테레프탈레이트이고, 바람직한 상기 고융점 PET 및 단순히 PET로서는, 실질적으로 테레프탈산 성분과 에틸렌글리콜 성분으로 이루어지는 융점 약 260℃의 것이다.

또한, 상기 PBT는 다른 공중합 가능한 성분과의 공중합체라도 된다.

또한 상기 필터 여과재에 있어서는, 통기성 지지재료가, 난연성 통기성 지지재료인 것이 바람직하다. 여기서 난연성이란, 사단법인 일본공기청정협회(JACA), 여과재 규격 위원회 작성의 「공기청정장치용 여과재 연소성 시험법」(JACA-No. 11-1977)에 있어서, 최대 탄화깊이가 150mm이하의 것을 말한다.

난연성을 부여하는 수단으로서, 난연성을 발휘하는 화합물을 공중합한 것이 바람직하고, 특히 폴리에스테르 섬유에 난연제인 유기 인계 화합물을 공중합한 것은, 유기물의 발생이 낮게 억제됨과 동시에 인 자체의 발생도 없고 필터 여과재 전체로서 난연성을 구비하는 것이 가능해져 바람직하다.

또한 상기 필터 여과재에 있어서, PTFE 다공막과 통기성 지지재료란, 양자의 일체화를 도모하기 위해, 지지재료의 일부를 용융하여 행하는 열융착, 폴리에스테르, 테트라플루오로에틸렌퍼플루오로알킬비닐에테르 공중합체(PFA)등의 분말, 핫 멜트 접착제를 이용하여 접착되는 것이 바람직하다. 이들 2개의 일체화 양태는 통기성 지지재료의 종류 등에 따라 적당히 선택하여 이용된다.

상기 접착에 의한 일체화에 있어서, 특히 폴리에스테르계 핫 멜트 접착제를 이용하면 유기물의 발생이 낮게 억제된다.

PBT제 부직포가 PTFE 다공막과 접촉하는 상태의 필터 여과재, 예를들면 상기 PET/PBT 시이스-코어구조 부직포에서는, 상기 양자를 예를들면, 열 롤에 의한 열융착(라미네이트)에 의해 일체화하는 것이 바람직하다. 이것은 PBT는 다른 폴리에스테르 수지에 비해, PTFE다공막에 열융착하기 쉽고, 예를들면 열 롤에 의한 열융착을 채용하면, 일체화공정을 연속공정으로 할 수 있고, 필터 여과재의 제조효율이 향상하도록 되어 있기 때문이다.

통기성 지지재료를 지지재료의 일부를 용융하여 행하는 열융착에 의해 일체화할 경우는, 예를들면 다음 양태가 예시된다.

(1) (저융점 PET 섬유 부직포) : (PTFE 다공막) : (저융점 PET 섬유 부직포) : (고융점 PET 섬유 부직포)

(2) (저융점 PET 섬유 부직포) : (PTFE 다공막) : (고융점 PET/저융점 PET 시이스-코어 구조 부직포)

(3) (고융점 PET/저융점 PET 시이스-코어 구조 부직포) : (PTFE 다공막) : (고융점 PET/저융점 PET 시이스-코어 구조 부직포)

(4) 상기 (3)에 있어서, (고융점 PET/저융점 PET 시이스-코어 구조 부직포)에 대신하여, (고융점 PET 섬유와 저융점 PET 섬유와의 혼합섬유로 이루어지는 부직포)

(5) (PET/PBT 시이스-코어 구조 부직포) : (PTFE 다공막) : (PET/PBT 시이스-코어 구조 부직포)

(6) (PET/PBT 시이스-코어 구조 부직포) : (PTFE 다공막) : (저융점 PET/ 부직포)

(7) (PET/PBT 시이스-코어 구조 부직포) : (PTFE 다공막) : (고융점 PET/저융점 PET 시이스-코어구조 부직포)

(8) (저융점 PET 섬유 부직포) : (PTFE 다공막) : (고융점 PET 섬유와 저융점 PET 섬유와의 혼합섬유로 이루어지는 부직포)

(9) (고융점 PET섬유와 저융점 PET 섬유와의 혼합섬유로 이루어지는 부직포) : (PTFE 다공막) : (저융점 PET 섬유 부직포) : (고융점 PET 섬유 부직포)

(10) (고융점 PET섬유와 저융점 PET 섬유와의 혼합섬유로 이루어지는 부직포) : (PTFE 다공막) : (PET/PBT 시이스-코어구조 부직포)

(11) (PET/PBT 시이스-코어 구조 부직포) : (PTFE 다공막) : (저융점 PET 부직포) : (고융점 PET 섬유 부직포)

(12) (PBT 섬유 부직포) : (PTFE 다공막) : (PBT 섬유 부직포)

(13) (PBT 섬유 부직포) : (PTFE 다공막) : (저융점 PET 섬유 부직포)

(14) (PBT 섬유 부직포) : (PTFE 다공막) : (저융점 PET 섬유 부직포) : (고융점 PET 섬유 부직포)

(15) (PBT 섬유 부직포) : (PTFE 다공막) : (고융점 PET/저융점 PET 시이스-코어 구조 부직포)

(16) (PBT 섬유 부직포) : (PTFE 다공막) : (고융점 PET 섬유와 저융점 PET 섬유와의 혼합섬유로 이루어지는 부직포)

(17) (PBT 섬유 부직포) : (PTFE 다공막) : (PET/PBT 시이스-코어구조 부직포)

(18) (저융점 PET 섬유 부직포) : (PTFE 다공막) : (저융점 PET 섬유 부직포)

(19) (고융점 PET 섬유 부직포) : (PTFE 다공막) : (고융점 PET 섬유 부직포)

상기의 적층방법의 열 롤에서의 융착은, 펀치를방식 또는 특개평 6-218899호 공보에 기재되어 있는 바와 같이, 적층체의 두께방향으로 직접적으로는 가압하지 않는 방식으로(예를들면, 펀치하지 않고)행할 수 있다. 또한 열 롤의 표면은 경면이라도 엠보스면이라도 된다. 롤 온도는 예를들면, 저융점 PET 또는 PBT 연화점 온도 이상, 고융점 PET의 융착을 넘지않는 온도를 사용할 수 있다.

핫 멜트 접착제를 이용하여 접착하는 양태에 있어서는, 바람직하게 사용하는 폴리에스테르 섬유재료는, 고융점 PET 섬유, 저융점 PET 섬유, 고융점 PET 섬유와 저융점 PET 섬유와의 혼합 섬유, 고융점 PET/ 저융점 PET 시이스-코어 구조로 이루어지는 부직포등과 같은 PET제 부직포이다.

접착방법은, 공지의 방법, 바람직하게는 통기성 지지재료의 통기량을 손상하지 않기 위해, 스프레이 도포 방식, 스파이럴 스프레이 도포 방식, 슬롯 스프레이 도포 방식, 멜트 블로운 도포 방식, 프린트 휠 도포 방식, 리본 립 도포 방식등을 사용하여 접착할 수 있다. 유기물의 발생을 낮게 억제함과 동시에, 저비용인 핫 멜트 접착제를 이용하는 방법이 바람직하다.

다음에, 본 발명의 필터 엘리먼트는, 검출되는 유기물 검출량의 최대치가, 필터 여과재 1g당 3ng 이하인 필터 여과재로 이루어지는 폴리츠상의 필터 엘리먼트인 것을 특징으로 한다.

또한, 폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 상기 통기성 지지재료에서 80℃의 조건으로(후에 정의된 분석방법으로)검출되는 유기물의 총량이 통기성 지지재료 250mg 당 1000ng 이하인 필터 여과재로 이루어지는 폴리츠상의 필터 엘리먼트인 것을 특징으로 한다.

또한, 폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 상기 통기성 지지재료의 후에 정의된 시험방법으로 측정된 고온 가압 내구도가 0~15.0인 필터 여과재로 이루어지는 폴리츠상의 필터 엘리먼트 인 것을 특징으로 한다.

또한, 폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 상기 통기성 지지재료가 실질적으로 폴리에스테르 및 폴리아미드에서 선택된 적어도 1개의 재료인 필터 여과재로 이루어지는 폴리츠상의 필터 엘리먼트인 것을 특징으로 한다.

다음에 본 발명의 에어 필터 유닛은 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 에어 필터 여과재를 이용한 에어 필터 유닛으로써, 틀체인 지지체내에 상기 필터 여과재가 물결상으로 절곡된 상태로 수납되며, 주변이 시일되고, 상기 필터 여과재에서 검출되는 유기물의 검출량의 최대치가 필터 여과재 1g당 3ng 이하인 것을 특징으로 한다. 유기물의 검출량의 최대치는, 필터 여과재 1g당 바람직하게는 2ng 이하, 더욱 바람직하게는 1ng이하이다.

또한, 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 에어 필터 여과재를 이용한 에어 필터 유닛으로써, 틀체인 지지체내에 상기 필터 여과재가 물결상으로 절곡된 상태로 수납되며, 또한 주변이 시일되고, 상기 필터 여과재는 통기성 지지재료에서 80℃의 조건으로(후에 정의된 측정방법으로)검출되는 유기물의 총량이 통기성 지지재료 250mg 당 1000ng 이하인 필터 여과재로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또한, 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 에어 필터 여과재를 이용한 에어 필터 유닛으로써, 틀체인 지지체내에 상기 필터 여과재가 물결상으로 꺾어진 상태로 수납되며, 또한 주변이 시일되고, 상기 필터 여과재는 통기성 지지재료의 후에 정의된 시험방법으로 측정된 고온 가압 내구도가 0~15.0인 필터 여과재로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또한, 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 에어 필터 여과재를 이용한 에어 필터 유닛으로써, 틀체인 지지체내에 상기 필터 여과재가 물결상으로 꺾어진 상태로 수납되며, 또한 주변이 시일되고, 상기 필터 여과재는 통기성 지지재료가 실질적으로 폴리에스테르 및 폴리아미드에서 선택된 적어도 1개의 재료인 필터 여과재로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 에어 필터 유닛에 있어서는, 핫 멜트 접착제로 이루어지는 띠형상 또는 리본상의 스페이서를 가지는 미니폴리츠식 필터 엘리먼트를 수납하여 이루어지는 것이 바람직하다. 이와같은 형상의 에어 필터 유닛(미니 폴리츠식)이면, 콤팩트하고 필터의 전체면적을 유효하게 사용할 수 있어, 본 발명의 필터 여과재로 이루어지는 것은 유기물의 발생을 낮게 억제할 수 있으므로, 반도체, 액정등의 전자 디바이스 제조장치에 바람직하게 사용할 수 있다.

또한 상기 에어 필터 유닛에 있어서는, 틀체인 지지체와 필터 여과재와의 시일부가, 핫 멜트 접착제로 시일되어 있는 것이 바람직하다. 핫 멜트 접착제를 이용하면 유기물의 발생도 낮게 억제된다.

이상 설명한 대로, 본 발명에 의하면, 유기물 발생이 낮은 필터를 제공할 수 있다. 또한, 난연성 부직포를 이용한 경우는, 난연성이 우수한 필터를 제공할 수 도 있다.

이하, 도면을 이용하여 더욱 상세하게 설명한다.

도1은 본 발명의 일 실시형태의 필터 여과재의 단면도를 도시하는 것이다. 도1에서, 1은 필터 여과재, 2는 예를들면 중량이 2g/m², 두께가 4μm인 PTFE층, 3, 4는 폴리에스테르 장섬유 스판 본드 부직포(예를들면, 東洋紡製제품, 섬도(단섬유의 두께) ; 2데닐, 중량이 15~100g/m², 적합하게는 20~70g/m²)의 층이다. PTFE층(2)과 난연성 스판 본드 부직포층(3), (4)의 접착은 폴리에스테르계 핫 멜트 접착제(예를들면 다이아본드(상품명))를 1~20g/m², 적합하게는 2~10g/m²로 도포하고, 온도; 160~200℃의 범위에서 열융착시킨 것이다. 필터 여과재(1)전체의 두께는 100~1500μm, 바람직하게는 100~700μm이다. 또한, 필터 여과재(1)의 성능으로서는, 압력손실: 10~100mmH₂O(5.3cm/sec에서), 입자 지름 0.10~0.12μm의 DOP의 포집효율: 99.0%이상(5.3cm/sec, 0.1μm에서), 구멍지름: 0.2~3μm의 범위가 바람직하다.

다음에 도2는 본 발명의 일 실시 형태의 에어 필터 유닛의 사시도를 도시하는 것이다. 도2에 있어서, 1은 상기 필터 여과재, 5는 핫 멜트 접착제(예를들면 다이아본드(상품명))로 이루어지는 띠형상 또는 리본상의 스페이서, 6~9는 외틀재이다. 필터 여과재(1)는 약 40mm의 폭으로 접혀져 있고, 정면에서 봤서 스페이서(5)에 의해 약 2mm의 극간(산과 산의 간격)을 형성하고 있다. 스페이서(5)의 열과 열의 간격은 10~50mm정도의 범위가 바람직하다. 적합하게는 25mm정도이다. 그리고 필터 여과재(1)의 주위와 외틀재(6~9)의 내면과는, 주위에서 공기가 새지않도록, 핫 멜트 접착제(예를들면 다이아본드(상품명))에 의해 시일되어 있다.

다음에, 도3은 도2의 스페이서(5)의 부분의 단면도이다. 필터 여과재(1)의 외측에서, 대략 중앙부의 부분까지 약 20mm의 길이로 스페이서(5)가 접촉되어 있다. 스페이서(5)의 두께는, 약1mm이다. 이 스페이서(5)의 설치에 의해, 유통공기를 균일하게 필터 여과재(1)에 통과시킬 수 있다.

이하 실시예를 이용하여 더욱 구체적으로 설명한다. 이하 실시예에 있어서, 압력손실, 투과율, 포집효율, 및 필터 여과재의 유기물측정, 통기성 지지재료의 TOC의 측정, 통기성 지지재료의 고온 가압 내구도는 하기 방법으로 측정했다.

I. 압력손실 측정법

측정 샘플을 직경 47mm의 원형으로 잘라내고, 투과 유효면적 12.6cm²의 홀더에 셋트하고, 풍속 5.3cm/sec 일 시의 압력손실을 측정했다.

II. 투과율

측정 샘플을 직경 100mm의 홀더에 셋트하고, 샘플을 투과하는 공기의 유량을 5.3cm/sec에 맞춘다. 이 상태에서 샘플의 상류측에 농도 10⁷/300ml의 다분산 DOP(디옥틸프탈레이트)입자를 도입한다. 샘플 상류측, 하류측 각각에서 입자수를 0.1μm의 입자수를 파티클 카운터(PMS사제, LAS-X-CRT)로 측정하고, 그 비율로 입자의 투과율(%)을 구했다.

III. 포집효율(%)

하기 식에서 구했다.

$$\text{포집효율(\%)} = 100 - \text{투과율(\%)}$$

IV. 필터 여과재의 유기물 측정

필터 여과재 샘플(1.0~5.0g, 바람직하게는 1.5~3.0g)을 칭량하여 유리 용기에 봉입하고, 실온(25℃)하에서 순수공기(住友精化株式会社 제; 합성공기, AIR-Zero-A)를 0.1리터/min에서 24시간 통기하여 상기 필터 여과재를 세정한 후, 상기 유리 용기의 가스 출구측에 활성탄 튜브(활성탄 200mg 20~40메시, 紫田科學器械工業(주)제; 8015)를 설치하고, 실온하에서 순수공기를 0.1리터/min으로 24시간 통기하여 오프가스를 포집하고, 포집후의 활성탄을 탈착 용매인 이황화탄소(1미리리터)로 추출하여, 그 용액을 가스크로마토 그래프 질량 분석장치(GC-MS)를 이용하여 유기물을 측정했다. 사용한 GC-MS장치는, 島津製作所제; QP-1000, 분리 칼럼은 OV-1(1%)의 1m를 사용했다. 가스크로마토 그래프의 오븐 조건은, 유기물성의 가스를 모두 검출할 필요가 있으므로, 50℃에서 5분간 유지한 후, 10℃/min의 속도로 250℃까지 승온시켜, 2분 30초간 유지했다.

검출된 유기물의 동정(同定)에는, 질량분석정보를 1초마다 넣어 분석을 행했다. 다만, 본 발명에 있어서 유기물질의 동정 정확도가 문제가 아니라 검출한계 이상의 유기물이 검출된 것이 중요하다.

검출된 유기물의 검출량의 측정치는, 톨루엔으로 작성한 검출선에 의거하는 것이다.

따라서, 필터 여과재 1g당 유기물의 검출량은, 측정치/샘플치(g)로 구할 수 있다.

다만, 상기 측정방법에서는, 블랭크 테스트의 상태에서 검출한계치는 1ng이었다.

V. 통기성 지지재료의 유기물의 총량(TOC) 측정방법

TOC의 측정은 유리 크로맷 그래피를 이용한 퍼지 앤드 트랩방식에 의해 행했다. 우선, 통기성 지지재료는 날끝을 아세톤으로 충분히 세정한 가위로 정확하게 6cm각으로 잘라낸다. 그리고 이것을 5mm각으로 잘게 자른다. 이와같이 하여 샘플링한 시료를 미리 80℃로 보온한 샘플관에 넣어 순헬륨가스를 80℃에서 유속 50ml/분으로 60분 통기하여 세정한다. (다만, 일반적으로 에어 필터 유닛의 사용온도의 상한은 80℃이므로, 이 조건으로 설정한다) 그리고 이어서 동 조건으로 15분 통기하여 시료에서 발생하는 휘발성분, 가스성분을 샘플관으로부터 내보내고(퍼지), 트랩관에 도입한다. 이 트랩관에서 -40℃로 냉각된 흡착제(석영울)에 상기 휘발성분등을 축적 농축시킨다. 그 후, 상기 흡착제를 314℃로 순간 가열하고, 20초간 흡착제에 흡착한 흡착물을 가스로서 방출한다. 그리고, 상기 방출 가스를 가스 크로맷 그래피에 도입하고, 그 양(TOC)을 측정한다. 측정조건은 이하와 같다.

가스 크로마토 그래피; GC14A, 島津製作所社제

칼럼; FRONTIER LAB Ultra ALLOY Ca pillary Column, UA-5

칼럼 온도; 50℃→250℃ (10분), 승온속도 10℃/분

스플릿비; 1:50 (칼럼 유량 10ml/분)

IV. 통기성 지지재료 고온 가압 내구도 시험법

각 통기성 지지재료를 20cm각으로 잘라내 샘플로 한다.

시험은 이하와 같은 방법으로 실시했다. 우선, 샘플을 동 사이즈의 폴리이미드필름(鍾淵化學제 아피컬 125μm막)으로 끼우고, 다시 샘플에 대해 균일하게 압력을 주고, 내열성이 있는 예를들면 불소 고무제 시트(3mm 두께)로 끼운다.

이것을 가열 프레스기((주) 松田製作所제 형식DA050))에 셋트하여 압력 25kg/cm, 180℃, 가압시간 30초로 프레스한다.

고온 가압 내구도는 이하의 식으로 구해진다.

$$\text{고온 가압 내구도(mmH}_2\text{O/중량)} = \text{프레스후 압력손실치/ 부직포 중량} \times 100 \text{으로 산출}$$

또한 프레스 후 압력손실치 측정은 시험 샘플 중앙부의 직경 110mm(95cm²)를 잘라내고, 측정풍속 5.3cm/s로 행한다.

Ⅶ. 공기청정장치용 납땜재 연소성 시험방법

1. 적용

이 시험방법은 공기청정장치에 이용되는 여과재의 연소성 시험방법에 대해 규정한다.

2. 시험체

(1) 크기 : 시험체의 크기는 250mm×250mm로 한다.

(2) 수량: 시험체의 수량은 5매로 한다.

3. 시험체의 채취

시험체의 채취는 대상이 되는 로트에서 무작위로 채취한다.

4. 시험체의 전처리

시험을 행하기 전에 시험체를 50±2℃의 상온 건조기내에서 24시간 방치한다. 다만, 열에 의한 영향을 받을 염려가 없는 경우에는, 105±2℃의 상온 건조기내에 1시간 방치하여 이에 대신할 수 있다. 다음에 이를 실리카겔을 넣은 데시케이터안에 1시간 이상 방치한다.

5. 시험장치

(1) 지지틀

도4A(정면도), 도5B(평면도)에 도시하는 한변이 250mm(내법 200mm)의 정방형으로써, 레그 높이 100mm의 금속재로, 시험체를 지지하고, 시험체에 충분히 통기성을 부여하는 지지틀(11)을 이용한다.

(2) 금망

JIS G 3555의 금망으로 규정되어 있는 20메시로 주위를 보강한 250mm×250mm의 크기의 것.

(3) 금속틀

도6에 도시하는 한변이 250mm의 정방형 금속판(두께 1.6mm 이상)의 중앙에 직경 200mm의 원형의 구멍을 뚫은 것으로 시험체를 금망위에 밀착시키는 충분한 무게를 가지는 금속틀(14)을 이용한다.

(4) 불씨

무게 0.15g 직경6.4mm 두께 4.3mm의 헥사메틸렌테트라민으로 한다.

(5) 스케일

1mm눈금의 것으로 한다.

6. 시험조작

(1) 시험체(13)를 1매씩 데시케이터에서 취출하고, 도6에 도시하는 바와같이, 지지틀(11)상에 금망(12)을 얹고, 그 위에 시험체(13)를 놓고, 다시 그위에 금속틀(14)을 얹어, 시험체(13)주위를 누른다. 시험체(13)의 중앙(15)에 불씨를 놓고 성냥에 의해 이에 점화한다. 연소상태를 관찰함과 동시에 시험체(13)의 중앙을 통과하는 선위의 탄화부분의 최대 길이를 측정하고, 시험체 5매의 평균치를 구한다.

(2) 결과 속에 상태가 다른 시험체에 관해서는, 결과 속 내면에 대해 개별로 행한다.

(3) 실외에서 시험을 행할 경우는 바람의 영향을 받지않도록 처리한다.

7. 평가

(1) 최대 탄화 길이 150mm 이하를 난연성 여과재로 한다. 결과 속 개별로 시험을 행한 경우는 최대 탄화 길이가 긴쪽으로 평가한다.

(2) 다음 상황을 나타내는 것은 기록해 둔다.

① 5매중 특별히 상이한 연소상태를 나타내는 것이 있는 경우

② 불씨가 남는 경우

다음에 PTFE 다공막의 제법은 하기와 같다.

본 실시예에 사용한 PTFE 다공막은 W094/16802호 공보에 기재된 제법에 준하여 제조되었다. 구체적으로는 PTFE 파인 파우더(다이킨고교(주)제 : 폴리프로판·파인 파우더(상품명)을 압출조제와 함께 페이스트 압출하고, 압연에 의해 두께 100μm의 필름상으로 한후, 온도 300℃에서 길이방향으로 10배, 온도 200℃에서 폭방향으로 20배의 연신을 행한 결과, 두께 5μm, 평균 구멍지름 0.35μm, 압력손실 42mmH₂O, 투과율 0.0000027%, 포집효율 99.9999973%의 PTFE 다공막을 얻었다.

(실시예1)

필터의 구성부재(3) 및 (4)로서 폴리에스테르 장섬유 섬유 스판 본드 부직포(東洋紡製 : 품명 6602B, 섬유 2데닐, 중량 60g/m²)의 한쪽측의 표면에 폴리에스테르계 핫 멜트 접착제(노가와케미칼제 : 다이아본드 DH598B)를 리본 립 도포방식의 리본 콘터 헤드(ITW 다이내믹제)를 사용하여 6g/m²의 비율로 도포했다.

다음에, 필터의 구성부재(2)로서 PTFE 다공막을 사용하고, 구성부재(3) 및 (4)의 3매를 중합한 후, 라인

속도 10m/min으로 180℃의 열 롤에 접촉시켜 열융착에 의해 일체화함으로써, 평균 구멍지름 0.35 μ m, 압력 손실 42mmH₂O, 투과율 0.0000027%, 포집효율 99.999973%의 필터 여과재(1)를 얻었다.

이 필터 여과재(3.0g)를 유리용기에 봉입하고, 상기 측정방법에 따라, 유기물의 검출량을 측정한 바, 필터 여과재 1g당 검출한계치(1ng)이하였다(도7a 참조).

(실시예2)

필터의 구성부재(3) 및 (4)로서 난연제가 공중합된 폴리에스테르 장섬유 스판 본드 부직포(東洋紡製: 품명 H6301B, 섬도 2데닐, 중량 30g/m²)을 사용한 이외는, 실시예1과 마찬가지로 행하여 필터 여과재를 얻었다.

이 필터 여과재 2g의 유기물의 검출량을 실시예1과 같이 측정한 결과, 필터 여과재 1g당 검출한계치(1ng)이하였다(도7b 참조).

또한, 이 필터 여과재의 연소성 시험(JACA No.11-1977)을 행한 바, 최대 탄화길이는 110mm이고 난연성 여과재로 되었다. 또한, 인(P)은 검출되지 않았다.

(비교예1)

필터의 구성부재(3)로서 폴리에틸렌과 폴리에스테르의 코어/시이스구조를 가지는 장섬유 스판 본드 부직포(유니티커제:엘베스 T0703WD0, 섬도 3데닐, 중량 70g/m²)을 사용하고, 필터의 구성부재(4)로서 시이스 부분에 폴리에틸렌을 이용하고, 코어부분에 폴리에스테르를 이용한 코어/시이스-코어구조 콘주게이트섬유와 시이스부분에 변성 폴리에스테르를 이용하여, 코어부분에 폴리에스테르를 이용한 코어/시이스-코어구조의 콘주게이트 섬유를 2종류의 섬유로 이루어지는 2층 구조 스판 본드 부직포(유니티커제: 엘피트 E0303WT0, 섬도 3데닐, 중량 30g/m²)을 사용했다.

다음에, 필터의 구성부재(2)로서 PTFE 다공막을 사용하고, 구성부재(3) 및 (4)의 3매를 중합한 후, 라인 속도 10m/min으로 200℃의 열 롤에 접촉시켜 열융착에 의해 일체화함으로써 같은 필터 여과재를 얻었다.

이 필터 여과재 3g의 유기물의 검출량을 실시예1과 마찬가지로 측정한 결과, 필터 여과재 1g당 3ng의 도데칸, 4ng의 트리데칸등의 유기물을 검출했다.(도7c 참조). 또한, 도7c에 있어서, 951초의 피크는 도데칸에 상당하는 것이고, 1050초의 피크는 트리데칸에 상당하는 것이며, 1143초의 피크는 테트라데칸에 상당하는 것이고, 1228초의 피크는 펜타데칸에 상당한다. 최대 탄화길이는 200mm를 넘는 것이었다.

(비교예2)

폴리프로필렌제 일렉트릭 필터 여과재 1.5g(東洋紡製: 엘리트론)의 유기물의 검출량을 실시예1과 마찬가지로 측정한 결과, 필터 여과재 1g당 4ng의 도데칸, 7ng의 트리데칸등의 유기물을 검출했다(도7d 참조).

또한, 도7d에 있어서, 951초의 피크는 도데칸에 상당하는 것이고, 1050초의 피크는 트리데칸에 상당하는 것이며, 1143초의 피크는 테트라데칸에 상당하는 것이고, 1228초의 피크는 펜타데칸에 상당한다.

(실시예3)

PTFE 다공막의 양면에 PET/PBT 시이스-코어구조의 장섬유 스판 본드 부직포(동양방제: 품명 발콘포(HP6060G), 섬도 8데닐, 중량 60g/m²)를 중합한 후, 라인 속도 10m/min으로 250℃의 열롤에 접촉시켜 열융착(라미네이트)에 의해 일체화하고, 압력손실 45mmH₂O, 포집효율 99.99999%의 필터 여과재를 얻었다. 이 필터 여과재(3.0g)를 유리 용기에 봉입하고, 상기 측정방법에 따라, 유기물의 검출량을 측정한 바, 필터 여과재 1g당 검출한계치(1ng) 이하였다.

(실시예4)

PTFE 다공막의 양면에, 저융점 PET/고융점 PET 혼방품의 장섬유 스판 본드 부직포(유니티커제: 품명 매릭스, 섬도 2데닐, 중량 50g/m²)를 양면에 중합한 후, 라인 속도 10m/min으로 250℃의 열롤에 접촉시켜 열융착에 의해 일체화하고, 압력손실 44mmH₂O, 포집효율 99.999994%의 필터 여과재를 얻었다. 이 필터 여과재(3.0g)를 유리 용기에 봉입하고, 상기 측정방법에 따라, 유기물의 검출량을 측정한 바, 필터 여과재 1g당 검출한계치(1ng) 이하였다.

이상의 실시예, 비교예에서 명백한 대로, 본 발명의 필터 여과재는, 유기물의 검출량의 최대치가 3ng이하, 바람직하게는 1ng 이하인 것을 확인할 수 있고, 효율 좋은 합리적인 필터 여과재 및 이를 이용한 에어 필터 유닛으로 할 수 있었다.

(실시예5~10, 비교예3~6)

실시예1~4에 사용한 필름을, 온도 300℃에서 길이방향으로 12배, 온도 200℃에서 폭방향으로 25배의 연신을 행한 결과, 두께 3 μ m, 평균 구멍지름 0.42 μ m, 압력손실 30mmH₂O, 포집효율 99.9995%의 PTFE 다공막을 얻었다. 이 PTFE 다공막에서는 TOC가 검출되지 않았다.

(실시예5)

필터의 구성부재(3) 및 (4)로서, 통기성 지지재료 A(PET 장섬유 부직포(東洋紡製: 품명 에클레 6602B, 섬도 2데닐, 중량 60g/m², 융점 265℃))의 한쪽측 표면에 폴리에스테르계 핫 멜트 접착제(노가와 케미컬 제: 다이아본드 DH598B)를 사용하여 6g/m²의 비율로 도포했다.

다음에, 필터 구성부재(2)로서 PTFE 다공막을 사용하고, 3 및 4와 중합한 후, 라인 속도 10m/min에서 180℃로 열 롤에 접촉시켜 열융착에 의해 일체화하고, 압력손실 31mmH₂O, 포집효율 99.9995%의 필터 여과재를 얻었다.

(실시예6)

필터의 구성부재(3) 및 (4)로서, 통기성 지지재료B(난연 PET 장섬유 부직포)(東洋紡製: 품명 하임H6301B, 섬도 2데닐, 중량 $30\text{g}/\text{m}^2$, 용점 250°C)의 한쪽 표면에 폴리에스테르계 핫 멜트 접착제(노가와 케미컬제: 다이아본드 DH598B)를 사용하여 $6\text{g}/\text{m}^2$ 의 비율로 도포했다.

다음에, 필터 구성부재(2)로서 PTFE 다공막을 사용하고, 3 및 4와 중합한 후, 라인 속도 $10\text{m}/\text{min}$ 에서 180°C 로 열 롤에 접촉시켜 열융착에 의해 일체화하고, 압력 손실 $28\text{mmH}_2\text{O}$, 포집 효율 99.9993%의 필터 여과재를 얻었다.

(실시예7)

필터의 구성부재(3) 및 (4)로서, 통기성 지지재료C(PET/ PBT 코어/ 시이스 장섬유 부직포(동양방제 : 품명 발콘포 HP6060G, 섬도 8데닐, 중량 $60\text{g}/\text{m}^2$, 용점 PET 265°C , PBT 216°C))의 양면에 중합한 후, 라인 속도 $10\text{m}/\text{min}$ 에서 220°C 로 열 롤에 접촉시켜 열융착에 의해 일체화하고, 압력 손실 $30\text{mmH}_2\text{O}$, 포집 효율 99.9999%의 필터 여과재를 얻었다.

(실시예8)

필터의 구성부재(3) 및 (4)로서, 통기성 지지재료D(PET/저용점 PET 혼방 장섬유 부직포(유니티커제 : 품명 매릭스 90703WS0, 섬도 2데닐, 중량 $70\text{g}/\text{m}^2$, 용점 PET 264°C , 저용점 PET 238°C))를 양면에 중합한 후, 라인 속도 $10\text{m}/\text{min}$ 에서 240°C 로 열 롤에 접촉시켜 열융착에 의해 일체화하고, 압력 손실 $33\text{mmH}_2\text{O}$, 포집 효율 99.99995%의 필터 여과재를 얻었다.

(실시예9)

필터의 구성부재(3) 및 (4)로서, 통기성 지지재료E(폴리아미드 장섬유 부직포(旭化成제: 품명 엘터스 N01050, 섬도 2데닐, 중량 $50\text{g}/\text{m}^2$, 용점 223°C))의 한쪽 표면에 폴리에스테르계 핫 멜트 접착제(노가와 케미컬제 : 다이아본드 DH598B)를 사용하여 $6\text{g}/\text{m}^2$ 의 비율로 도포했다.

다음에, 필터 구성부재(2)로서 PTFE 다공막을 사용하고, 3 및 4와 중합한 후, 라인 속도 $10\text{m}/\text{min}$ 에서 180°C 로 열 롤에 접촉시켜 열융착에 의해 일체화하고, 압력 손실 $28\text{mmH}_2\text{O}$, 포집 효율 99.9993%의 필터 여과재를 얻었다.

(실시예10)

필터의 구성부재(3) 및 (4)로서, 통기성 지지재료 F(PET/ 저용점 PET 코어/시이스 장섬유 부직포(도레이 사제 : 품명 G5040, 섬도 2데닐, 중량 $40\text{g}/\text{m}^2$, 용점 PET 264°C , 저용점 PET 234°C))를 양면에 중합한 후, 라인 속도 $10\text{m}/\text{min}$ 에서 240°C 로 열 롤에 접촉시켜 열융착에 의해 일체화하고, 압력 손실 $29\text{mmH}_2\text{O}$, 포집 효율 99.9998%의 필터 여과재를 얻었다.

(비교예3)

필터의 구성부재(3) 및 (4)로서, 통기성 지지재료 G(PET 습식 단섬유 부직포(伊野지제: 섬도 2데닐, 중량 $20\text{g}/\text{m}^2$, 용점 PET 260°C))의 한쪽 표면에 폴리에스테르계 핫 멜트 접착제(노가와케미컬제 : 다이아본드 DH598B)를 사용하여 $6\text{g}/\text{m}^2$ 의 비율로 도포했다.

다음에 필터 구성부재(2)로서 PTFE 다공막을 사용하고, 3 및 4와 중합한 후, 라인 속도 $10\text{m}/\text{min}$ 에서 180°C 로 열 롤에 접촉시켜 열융착에 의해 일체화하고, 압력 손실 $35\text{mmH}_2\text{O}$, 포집 효율 99.9999%의 필터 여과재를 얻었다.

(비교예4)

필터의 구성부재(3) 및 (4)로서, 통기성 지지재료 H(PET/PE 코어/시이스 섬유 부직포(유니티커제 : 품명 엘페스 T0 703W00, 섬도 3데닐, 중량 $70\text{g}/\text{m}^2$, 용점 PET 264°C , PE 130°C))를 양면에 중합한 후, 라인 속도 $10\text{m}/\text{min}$ 에서 200°C 로 열 롤에 접촉시켜 열융착에 의해 일체화하고, 압력 손실 $35\text{mmH}_2\text{O}$, 포집 효율 99.9998%의 필터 여과재를 얻었다.

(비교예5)

필터의 구성부재(3) 및 (4)로서, 통기성 지지재료 I(PP길이 섬유 부직포(도레이제 : 품명 트레미크론, 섬도 2데닐, 중량 $50\text{g}/\text{m}^2$, 용점 165°C))의 한쪽 표면에 폴리에스테르계 핫 멜트 접착제(노가와케미컬제 : 다이아본드 DH598B)를 사용하여 $6\text{g}/\text{m}^2$ 의 비율로 도포했다.

다음에, 필터 구성부재(2)로서 PTFE 다공막을 사용하고, 3 및 4와 중합한 후, 라인 속도 $10\text{m}/\text{min}$ 에서 180°C 로 열 롤에 접촉시켜 열융착에 의해 일체화하고, 압력 손실 $55\text{mmH}_2\text{O}$, 포집 효율 99.9999%의 필터 여과재를 얻었다.

(비교예6)

필터의 구성부재(3) 및 (4)로서, 통기성 지지재료 J(핫 멜트 PET 부직포(첨가제를 포함한다)(東洋紡製 : 품명 G0030, 중량 $30\text{g}/\text{m}^2$, 용점 113°C))를 양면에 중합한 후, 라인 속도 $15\text{m}/\text{min}$ 에서 80°C 로 열 롤에 접촉시켜 열융착에 의해 일체화하고, 압력 손실 $40\text{mmH}_2\text{O}$, 포집 효율 99.9999%의 필터 여과재를 얻었다.

한편, 통기성 지지재료 A~J의 TOC, 고온 가압 내구도를 측정한 바, 하기와 같았다.

< 표1 >

		<u>통기성 지지재료</u>	<u>T O C 량</u>	<u>고온가압내구도</u>
			(ng/250mg)	(mmH ₂ O / 중량)
실시예	5	A	1 1 2	3 . 8
실시예	6	B	3 7	1 . 3
실시예	7	C	1 4	0 . 2
실시예	8	D	6 9	1 . 0
실시예	9	E	6 8 4	8 . 5
실시예	10	F	1 0 0	3 . 3
비교예	3	G	1 1 5 0	1 6 . 0
비교예	4	H	1 2 1 5	2 5 . 1
비교예	5	I	6 4 0 1	3 5 0
비교예	6	J	1 3 9 8 1	측정불가

이상의 결과에서 실시예5~10 및 비교예 3~6에서 얻어진 필터 여과재의 비교예에 있어서도, 본 발명의 필터 여과재는, 상대적으로 TOC의 발생이 적고, 효율이 좋은 합리적인 필터 여과재 및 이를 이용한 에어 필터 유닛(플리츠상 필터 엘리먼트를 포함한다)으로 할 수 있었다.

산업상 이용가능성

이상 설명한 대로, 본 발명에 의하면, 필터 여과재에서 검출되는 유기물의 검출량의 최대치가 필터 여과재 1g당 3ng 이하이므로, 효율 좋은 합리적인 필터 여과재 및 이를 이용한 에어 필터 유닛을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

필터 여과재에서 검출되는 유기물의 검출량의 최대치가, 필터 여과재 1g당 3ng이하인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 2

제1항에 있어서, 폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 필터 여과재에서 검출되는 유기물의 검출량의 최대치가, 필터 여과재 1g당 3ng 이하인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 3

폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 상기 통기성 지지재료에서 80℃의 조건으로 검출되는 유기물의 총량이 통기성 지지재료 250mg 당 1000ng 이하인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 4

제3항에 있어서, 통기성 지지재료에서 80℃의 조건으로 검출되는 유기물의 총량이 통기성 지지재료 250mg 당 500ng 이하인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 5

제3항에 있어서, 통기성 지지재료에서 80℃의 조건으로 검출되는 유기물의 총량이 통기성 지지재료 250mg 당 150ng이하인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 6

제3항에 있어서, 통기성 지지재료가, 실질적으로 폴리아미드 및 폴리에스테르에서 선택된 적어도 1개의 재료인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 7

제6항에 있어서, 통기성 지지재료가 실질적으로 폴리에스테르 재료로 형성되며, 또한, 폴리올레핀을 포함하지 않는 재료인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 8

제6항에 있어서, 폴리에스테르 재료가, 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 폴리부틸렌테레프탈레이트에서 선택되는 적어도 1개의 폴리머인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 9

제6항에 있어서, 폴리에스테르 재료가, 폴리에스테르 섬유로 이루어지는 부직포인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 10

제9항에 있어서, 부직포가 장섬유 부직포인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 11

제10항에 있어서, 장섬유 부직포가 스판 본드 부직포인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 12

제3항에 있어서, 통기성 지지재료의 고온 가압 내구도가 0~15.0인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 13

제12항에 있어서, 통기성 지지재료의 고온 가압 내구도가 0~5.0인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 14

폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 상기 통기성 지지재료의 고온 가압 내구도가 0~15.0인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 15

제14항에 있어서, 고온 가압 내구도가 0~8.0인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 16

제15항에 있어서, 고온 가압 내구도가 0~5.0인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 17

폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 적어도 한쪽면에 통기성 지지재료를 구비한 필터 여과재로써, 상기 통기성 지지재료가 실질적으로 폴리에스테르 및 폴리아미드에서 선택된 적어도 1개의 재료인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 18

제17항에 있어서, 폴리에스테르 재료가, 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 폴리부틸렌테레프탈레이트에서 선택되는 적어도 1개의 폴리머인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 19

제17항에 있어서, 고온 가압 내구도가 0~15.0인 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 20

제19항에 있어서, 폴리테트라플루오로에틸렌 다공막의 양면에 통기성 지지재료를 구비한 것을 특징으로 하는 필터 여과재.

청구항 21

제1항에 기재의 필터 여과재로 이루어지는 폴리츠상의 필터 엘리먼트.

청구항 22

제3항에 기재의 필터 여과재로 이루어지는 폴리츠상의 필터 엘리먼트.

청구항 23

제14항에 기재의 필터 여과재로 이루어지는 폴리츠상의 필터 엘리먼트.

청구항 24

제20항에 기재의 필터 여과재로 이루어지는 폴리츠상의 필터 엘리먼트.

청구항 25

폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 다공막의 적어도 한면에 통기성 지지재료를 구비한 에어 필터 여과재를 이용한 에어 필터 유닛으로써, 틀체인 지지체내에 상기 필터 여과재가 물결상으로 절곡된 상태로 수납되며, 주변이 시일되고, 상기 필터 여과재는 제1항에 기재의 필터 여과재인 것을 특징으로 하는 에어 필터 유닛.

청구항 26

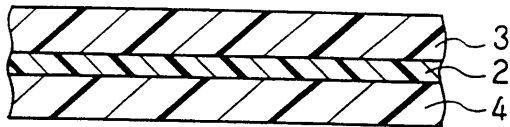
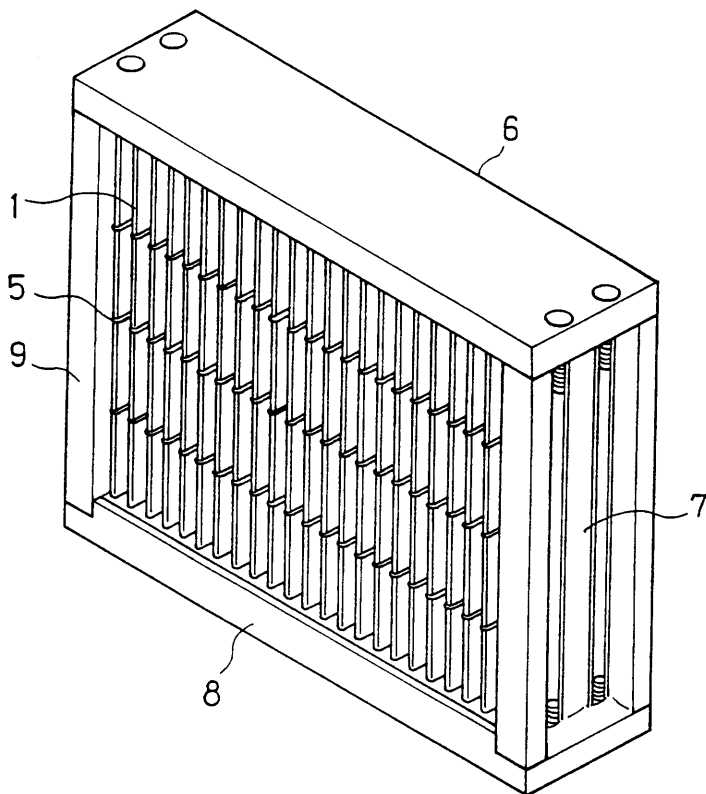
폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 다공막의 적어도 한면에 통기성 지지재료를 구비한 에어 필터 여과재를 이용한 에어 필터 유닛으로써, 틀체인 지지체내에 상기 필터 여과재가 물결상으로 절곡된 상태로 수납되며, 또한, 주변이 시일되고, 상기 필터 여과재는 제3항에 기재의 필터 여과재인 것을 특징으로 하는 에어 필터 유닛.

청구항 27

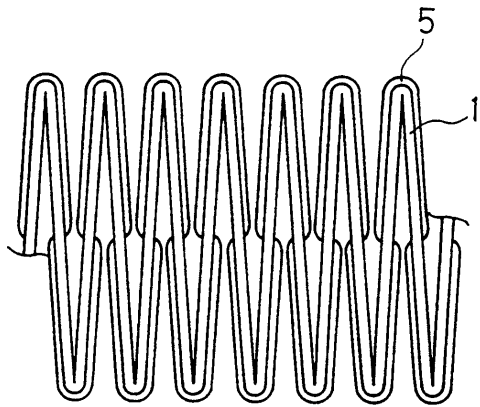
폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 다공막의 적어도 한면에 통기성 지지재료를 구비한 에어 필터 여과재를 이용한 에어 필터 유닛으로써, 틀체인 지지체내에 상기 필터 여과재가 물결상으로 절곡된 상태로 수납되며, 또한, 주변이 시일되고, 상기 필터 여과재는 제14항에 기재의 필터 여과재인 것을 특징으로 하는 에어 필터 유닛.

청구항 28

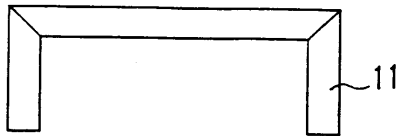
폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 다공막의 적어도 한면에 통기성 지지재료를 구비한 에어 필터 여과재를 이용한 에어 필터 유닛으로써, 틀체인 지지체내에 상기 필터 여과재가 물결상으로 절곡된 상태로 수납되며, 또한, 주변이 시일되고, 상기 필터 여과재는 제20항에 기재의 필터 여과재인 것을 특징으로 하는 에어 필터 유닛.

도면**도면1****도면2**

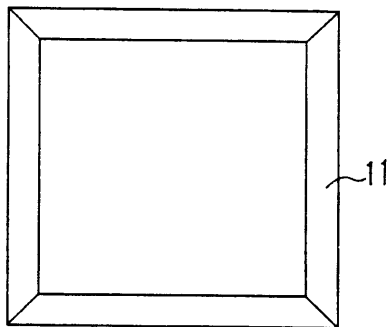
도면3



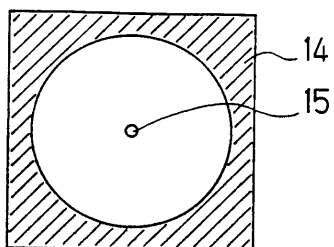
도면4a



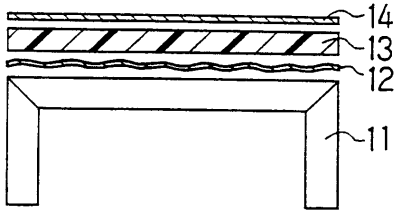
도면4b



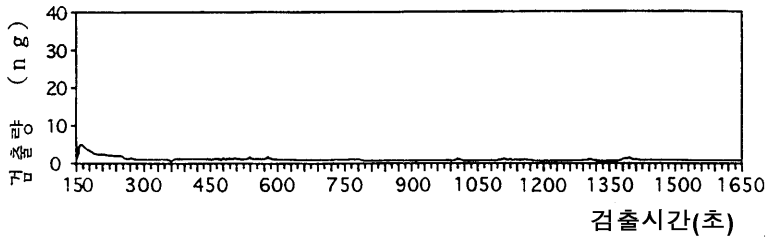
도면5



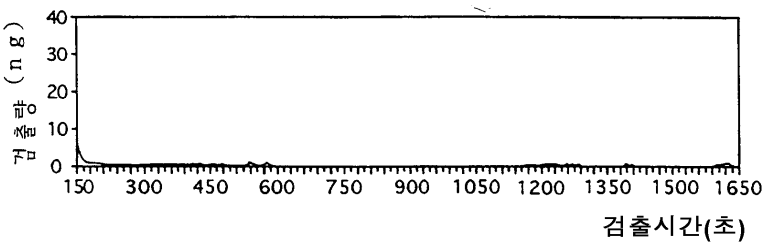
도면6



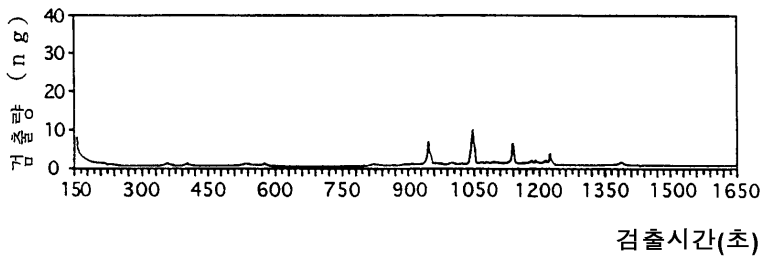
도면7a



도면7b



도면7c



도면7d

