



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0079108
(43) 공개일자 2023년06월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 71/36 (2006.01) B01D 39/16 (2006.01)
B01D 63/14 (2006.01) B01D 69/00 (2006.01)
D04H 1/4218 (2012.01)
- (52) CPC특허분류
B01D 71/36 (2013.01)
B01D 39/16 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7013453
(22) 출원일자(국제) 2021년09월28일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년04월20일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/035724
(87) 국제공개번호 WO 2022/065517
국제공개일자 2022년03월31일
(30) 우선권주장
JP-P-2020-162643 2020년09월28일 일본(JP)
- (71) 출원인
닛토덴코 가부시키키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2
- (72) 발명자
이케무라 유스케
일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미
1-1-2 닛토덴코 가부시키키가이샤 내
모리 마사아키
일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미
1-1-2 닛토덴코 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
장수길, 성재동

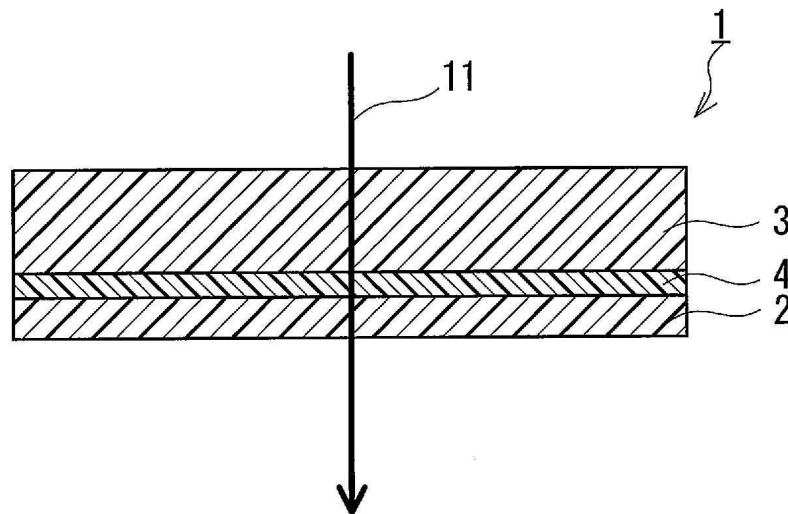
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 에어 필터 여과재, 필터 플리즈 팩 및 에어 필터 유닛

(57) 요약

제공되는 에어 필터 여과재는, 불소 수지 다공질막을 구비하는 에어 필터 여과재이며, 포집층 및 통기성 점착층을 더 구비하고, 포집층, 통기성 점착층 및 불소 수지 다공질막은, 여과재를 투과하는 기류의 상류로부터 하류를 향하여 이 순으로 배치되어 있다. 여과재의 투과 유속 5.3cm/초에 있어서의 초기의 압력 손실은 250Pa 이하이다. 입경 0.1 내지 0.2 μ m에 개수 피크를 갖는 다분산 폴리알파올레핀 입자를 농도 0.2 내지 0.5g/m³ 및 선속도 5.3cm/초로 여과재에 투과시켜, 여과재에 있어서의 입자의 보유량 및 여과재의 압력 손실의 변화를 평가하는 시험을 실시했을 때, 보유량이 20g/m²에 도달한 시점으로부터, 당해 시점에 있어서의 여과재의 압력 손실을 PD₁로 하여 압력 손실이 PD₁+120Pa에 도달한 시점까지의 동안의 보유량이 43.0g/m² 이상이다. 이 에어 필터 여과재는, 초기의 압력 손실이 억제되면서도, 액상 입자를 포함하는 환경하에서의 사용에 적합하다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

B01D 63/14 (2013.01)

B01D 69/00 (2022.08)

D04H 1/4218 (2013.01)

(72) 발명자

마사키 슌스케

일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미

1-1-2 넛토텐코 가부시기가이샤 내

사토 고

일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미

1-1-2 넛토텐코 가부시기가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

불소 수지 다공질막을 구비하는 에어 필터 여과재이며,

포집층 및 통기성 점착층을 더 구비하고,

상기 포집층, 상기 통기성 점착층 및 상기 불소 수지 다공질막은, 상기 에어 필터 여과재를 투과하는 기류의 상류로부터 하류를 향하여, 이 순으로 배치되어 있고,

상기 에어 필터 여과재의 투과 유속 5.3cm/초에 있어서의 초기의 압력 손실은 250Pa 이하이고,

입경 0.1 내지 0.2 μ m의 범위에 개수 피크를 갖는 다분산 입자인 폴리알파올레핀 입자를, 0.2 내지 0.5g/m³의 농도 및 5.3cm/초의 선속도로 상기 에어 필터 여과재에 투과시켜, 상기 에어 필터 여과재에 있어서의 상기 입자의 보유량, 및 상기 에어 필터 여과재의 압력 손실 변화를 평가하는 시험을 실시했을 때, 상기 보유량이 20g/m²에 도달한 시점으로부터, 당해 시점에 있어서의 상기 에어 필터 여과재의 압력 손실을 PD₁로 하여 상기 에어 필터 여과재의 압력 손실이 PD₁+120Pa에 도달한 시점까지의 동안의 상기 보유량이 43.0g/m² 이상인, 에어 필터 여과재.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 통기성 점착층의 평량이 4g/m² 이상인, 에어 필터 여과재.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 통기성 점착층의 평량이 5.5g/m² 이상인, 에어 필터 여과재.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 통기성 점착층의 평량이 16g/m² 이하인, 에어 필터 여과재.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 에어 필터 여과재는, 상기 통기성 점착층과 상기 불소 수지 다공질막 사이에 배치된 제1 통기성 지지층을 더 구비하는, 에어 필터 여과재.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 에어 필터 여과재는, 상기 불소 수지 다공질막에 대하여 상기 기류의 하류측에 배치된 제2 통기성 지지층을 더 구비하는, 에어 필터 여과재.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 불소 수지 다공질막이 폴리테트라플루오로에틸렌 다공질막인, 에어 필터 여과재.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 포집층이 유리 섬유를 포함하는 섬유 재료로 구성되는, 에어 필터 여과재.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시험을 실시했을 때, 상기 에어 필터 여과재의 압력 손실이 초기의 값 PD_0 으로부터 $PD_0+250Pa$ 에 도달할 때까지의 동안의 상기 보유량이 $50.0g/m^2$ 이상인, 에어 필터 여과재.

청구항 10

필리츠 형상으로 접철된 에어 필터 여과재로 구성되는 필터 플리츠 팩이며,

상기 에어 필터 여과재가, 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 에어 필터 여과재인, 필터 플리츠 팩.

청구항 11

에어 필터 여과재를 구비하는 에어 필터 유닛이며,

상기 에어 필터 여과재가, 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 에어 필터 여과재인, 에어 필터 유닛.

청구항 12

필터 플리츠 팩을 구비하는 에어 필터 유닛이며,

상기 필터 플리츠 팩이, 제10항에 기재된 필터 플리츠 팩인, 에어 필터 유닛.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 불소 수지 다공질막을 구비하는 에어 필터 여과재와, 당해 여과재를 구비하는 필터 플리츠 팩 및 에어 필터 유닛에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 불소 수지 다공질막은, 무수한 미세한 공공을 갖고 있고, 진개 등의 입자의 포집 성능이 우수하다는 점에서, 각종 에어 필터 여과재에 사용되고 있다. 불소 수지 다공질막은, 통상, 표층부에서 포집 대상물을 포집하는 표면 포집 필터로서 기능한다. 이 때문에, 불소 수지 다공질막을 구비하는 에어 필터 여과재를, 외기 처리 필터나 터빈 흡기용 필터 등, 대기 중의 입자 포집 용도로 사용하면, 막힘에 의한 압력 손실의 상승을 일으키기 쉽다. 이것을 고려하여, 종래, 불소 수지 다공질막을 투과하는 기류의 상류측에 프리필터를 배치하는 것이 행해지고 있다. 입경이 상대적으로 큰 포집 대상물을 어느 정도, 프리필터에 포집시킴으로써, 기류의 하류측에 위치하는 불소 수지 다공질막의 막힘이 억제되어, 에어 필터 여과재의 장수명화를 도모할 수 있다. 불소 수지 다공질막의 일종인 폴리테트라플루오로에틸렌(이하, PTFE라고 기재) 다공질막과, 프리필터를 구비하는 에어 필터 여과재의 일례가, 특허문헌 1에 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2013-63424호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 대기 중에는, 진개나 염입자 등의 고형 입자뿐만 아니라, 오일 미스트 등의 불휘발성의 액상 입자(이하, 단순히 「액상 입자」라고 기재)가 포함되는 경우가 있다. 본 발명자들의 검토에 의하면, 프리필터를 구비하는 에어 필터 여과재여도, 액상 입자가 포함되는 환경하에서의 사용에서는, 그렇지 않은 경우에 비하여, 보다 단기간에 압력 손실이 상승하는 경향이 있는 것, 및 프리필터의 박층화 등에 의해 초기의 압력 손실을 억제한 에어 필터 여과재에 있어서 상기 경향이 강해지는 것이 판명되었다. 특히, 사용을 개시한 후, 에어 필터 여과재의 특성이 안정될 때까지의 초기 단계보다 후의 단계(에어 필터 여과재의 라이프타임(수명)에 있어서의 주된 단계)에 있어서의 단기간에서의 압력 손실의 상승은, 예를 들어 외기 처리 장치나 터빈과 같은 에어 필터 여과재의 각종 용도에서의 안정된 제어를 위해서도, 피하는 것이 요망된다. 특허문헌 1에서는, 이 점에 대하여 아무것도 고려되어 있지 않다.
- [0005] 본 발명은 불소 수지 다공질막을 구비한 에어 필터 여과재이며, 초기의 압력 손실이 억제되면서도, 오일 미스트 등의 액상 입자를 포함하는 환경하에서의 사용에 적합한 여과재의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명은,
- [0007] 불소 수지 다공질막을 구비하는 에어 필터 여과재이며,
- [0008] 포집층 및 통기성 점착층을 더 구비하고,
- [0009] 상기 포집층, 상기 통기성 점착층 및 상기 불소 수지 다공질막은, 상기 에어 필터 여과재를 투과하는 기류의 상류로부터 하류를 향하여, 이 순으로 배치되어 있고,
- [0010] 상기 에어 필터 여과재의 투과 유속 5.3cm/초에 있어서의 초기의 압력 손실은 250Pa 이하이고,
- [0011] 입경 0.1 내지 0.2 μ m의 범위에 개수 피크를 갖는 다분산 입자인 폴리알파올레핀 입자를 0.2 내지 0.5g/m³의 농도 및 5.3cm/초의 선속도로 상기 에어 필터 여과재에 투과시켜, 상기 에어 필터 여과재에 있어서의 상기 입자의 보유량, 및 상기 에어 필터 여과재의 압력 손실 변화를 평가하는 시험을 실시했을 때, 상기 보유량이 20g/m²에 도달한 시점으로부터, 당해 시점에 있어서의 상기 에어 필터 여과재의 압력 손실을 PD₁로 하여 상기 에어 필터 여과재의 압력 손실이 PD₁+120Pa에 도달한 시점까지의 동안의 상기 보유량이 43.0g/m² 이상인, 에어 필터 여과재를 제공한다.
- [0012] 를 제공한다.
- [0013] 다른 측면에 있어서, 본 발명은,
- [0014] 플리즈 형상으로 접철된 에어 필터 여과재로 구성되는 필터 플리즈 팩이며,
- [0015] 상기 에어 필터 여과재가, 상기 본 발명의 에어 필터 여과재인 필터 플리즈 팩
- [0016] 을 제공한다.
- [0017] 또 다른 측면에 있어서, 본 발명은,
- [0018] 에어 필터 여과재를 구비하는 에어 필터 유닛이며,
- [0019] 상기 에어 필터 여과재가, 상기 본 발명의 에어 필터 여과재인 에어 필터 유닛
- [0020] 을 제공한다.
- [0021] 또한 또 다른 측면에 있어서, 본 발명은,
- [0022] 필터 플리즈 팩을 구비하는 에어 필터 유닛이며,
- [0023] 상기 필터 플리즈 팩이, 상기 본 발명의 필터 플리즈 팩인 에어 필터 유닛
- [0024] 을 제공한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명자들의 검토에 의하면, 불소 수지 다공질막 및 프리필터를 구비한 에어 필터 여과재에서는, 액상 입자의 포집에 의해, 이하의 단계 I, II를 거치는 압력 손실의 상승이 진행된다. 또한, 고풍 입자의 포집에서는, 포집된 고풍 입자의 대부분이 프리필터에 계속하여 머무르기 때문에, 단계 II에 의한 압력 손실의 상승은, 거의 진행되지 않는다.

[0026] 단계 I: 프리필터에 있어서의 액상 입자의 포집에 의해, 에어 필터 여과재의 압력 손실이 상승한다.

[0027] 단계 II: 포집에 의해 프리필터에 보유된 액상 입자의 양(프리필터에 있어서의 액상 입자의 보유량)이 증가하여 어느 레벨에 도달하면, 여과재를 투과하는 기류에 의해 발생하는 압력에 의해, 하류측의 불소 수지 다공질막을 향하여 액상 입자가 유동하기 시작한다. 유동한 액상 입자가 불소 수지 다공질막에 도달함으로써, 에어 필터 여과재의 압력 손실이 상승한다. 단계 II에 있어서의 압력 손실의 상승 속도는, 메인 필터로서 기능하는 불소 수지 다공질막의 막힘에 기초하기 때문에, 단계 I에 비하여 커진다.

[0028] 본 발명에 따른 에어 필터 여과재에 의하면, 단계 I로부터 단계 II로의 이행을 늦출 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 에어 필터 여과재의 일례를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 2는 본 발명의 에어 필터 여과재의 다른 일례를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 에어 필터 여과재의 또 다른 일례를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 에어 필터 여과재의 또 다른 일례를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 5는 본 발명의 필터 플리즈 팩의 일례를 모식적으로 나타내는 사시도이다.

도 6은 본 발명의 에어 필터 유닛의 일례를 모식적으로 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다. 본 발명은 이하의 실시 형태에 한정되지 않는다.

[0031] [에어 필터 여과재]

[0032] 본 실시 형태의 에어 필터 여과재의 일례를 도 1에 나타낸다. 도 1의 에어 필터 여과재(1)는 불소 수지 다공질막(2)을 구비하는 여과재이다. 에어 필터 여과재(1)는 포집층(3) 및 통기성 점착층(4)을 더 구비한다. 포집층(3), 통기성 점착층(4) 및 불소 수지 다공질막(2)은 에어 필터 여과재(1)를 투과하는 기류(11)의 상류로부터 하류를 향하여, 이 순으로 배치되어 있다. 바꾸어 말하면, 포집층(3) 및 통기성 점착층(4)은 불소 수지 다공질막(2)에 대하여 기류(11)의 상류측에, 상류측으로부터 이 순으로 배치되어 있다. 도 1의 에어 필터 여과재(1)는 각각 1개의 포집층(3), 통기성 점착층(4) 및 불소 수지 다공질막(2)을 구비한다.

[0033] 에어 필터 여과재(1)의 투과 유속 5.3cm/초에 있어서의 초기의 압력 손실 PD_0 은, 250Pa 이하이다. 압력 손실 PD_0 은, 220Pa 이하, 200Pa 이하, 190Pa 이하, 180Pa 이하, 170Pa 이하, 160Pa 이하, 150Pa 이하, 140Pa 이하, 130Pa 이하, 나아가 120Pa 이하여도 된다. 압력 손실 PD_0 의 하한은, 예를 들어 25Pa 이상이다.

[0034] 에어 필터 여과재(1) 및 에어 필터 여과재(1)를 구성하는 각 층의 압력 손실 PD는, 다음과 같이 평가할 수 있다. 평가 대상물인 여과재 또는 층을, 유효 면적 100cm^2 의 원형의 홀더에 세트한다. 세트한 평가 대상물에 공기를 투과시켜, 통과하는 공기의 선속도를 유량계로 5.3cm/초로 조정했을 때의 압력 손실을 압력계(마노미터)로 측정한다. 단, 에어 필터 여과재(1)의 압력 손실 PD를 평가할 때에는, 포집층(3)으로부터 불소 수지 다공질막(2)의 방향으로 공기를 흐르게 한다. 1개의 평가 대상물에 대하여 8회 압력 손실을 측정하고, 그 평균을 압력 손실 PD로 한다.

[0035] 에어 필터 여과재(1)에 대하여, 입경 0.1 내지 $0.2\mu\text{m}$ 의 범위에 개수 피크를 갖는 다분산 입자인 폴리알파올레핀(PAO) 입자(이하, 다분산 PAO 입자라고 기재)를 0.2 내지 $0.5\text{g}/\text{m}^3$ 의 농도 및 5.3cm/초의 선속도로 에어 필터 여과재(1)에 투과시켜, 에어 필터 여과재(1)에 있어서의 상기 입자의 보유량 및 에어 필터 여과재(1)의 압력 손실 변화를 평가하는 시험(액상 입자의 포집 성능 시험; 이하, 성능 시험이라고 기재)을 실시했을 때, 상기 입자의

보유량이 20g/m^2 에 도달한 시점으로부터, 당해 시점에 있어서의 에어 필터 여과재(1)의 압력 손실을 PD_1 로 하여 에어 필터 여과재(1)의 압력 손실 PD가 PD_1+120Pa 에 도달한 시점까지의 동안의 상기 입자의 보유량 X가 43.0g/m^2 이상이다. 보유량 X는, 43.5g/m^2 이상, 44.0g/m^2 이상, 45.0g/m^2 이상, 46.0g/m^2 이상, 나아가 47.0g/m^2 이상이어도 된다. 보유량 X의 상한은, 예를 들어 150g/m^2 이하이다. 또한, 본 발명자들의 검토에 의하면, 보유량이 20g/m^2 에 도달함으로써, 통상, 에어 필터 여과재(1)는 초기 단계보다 후의 단계에 들어갔다고 판단할 수 있다.

[0036] 에어 필터 여과재(1)의 성능 시험은, 다음과 같이 실시할 수 있다. 평가 대상물인 에어 필터 여과재(1)를 유효 면적 100cm^2 의 원형 홀더에 세트한다. 다음으로, 세트한 여과재(1)에 공기를 투과시켜, 통과하는 공기의 선속도를 유량계로 $5.3\text{cm}/\text{초}$ 로 조정한다. 단, 공기를 흐르게 하는 방향은, 포집층(3)으로부터 불소 수지 다공질막(2)의 방향으로 한다. 다음으로, 다분산 PAO 입자를, 입경 0.1 내지 $0.2\mu\text{m}$ 의 입자의 농도가 0.2 내지 0.5g/m^3 이 되도록 여과재(1)를 통과하는 공기에 포함시켜 여과재(1)에 포집시킴과 함께, 압력계(마노미터)를 사용한 여과재(1)의 압력 손실 PD의 측정을 개시한다. 측정 중, 여과재(1)를 통과하는 공기의 선속도는, $5.3\text{cm}/\text{초}$ 를 유지한다. 다분산 PAO 입자는, 예를 들어 정출력 에어로졸 아토마이저를 사용하여 발생시킬 수 있다. 측정 개시 후의 어느 시점에 있어서의 상기 입자의 보유량은, 측정 개시 전의 여과재(1)의 중량 $W_0(\text{g})$ 과 측정 종료 후의 여과재(1)의 중량 $W_1(\text{g})$ 의 차로부터 구한 최종 보유량(g)을 시험 시간(분)으로 나눈 값에 대하여, 시험 개시로부터 상기 어느 시점까지의 시간(분)을 곱하여 산출할 수 있다. 산출한 보유량과 상기 어느 시점에 있어서의 압력 손실 PD로부터, 여과재(1)에 있어서의 상기 입자의 보유량과 압력 손실 PD의 관계를 나타내는 곡선(전형적으로는, x축을 입자의 보유량으로 하고, y축을 압력 손실 PD로 하는 곡선)이 얻어진다. 보유량 X는, 얻어진 곡선에 있어서 보유량이 20g/m^2 에 도달한 시점의 여과재(1)의 압력 손실 PD를 PD_1 로 하여, 여과재(1)의 압력 손실 PD가 PD_1+120Pa 에 도달한 시점에 있어서의 상기 입자의 보유량으로부터 상기 20g/m^2 을 차감하여 구할 수 있다.

[0037] (포집층)

[0038] 포집층(3)은 기류(11)에 포함되는 포집 대상물의 일부를 포집하는 프리필터로서 기능할 수 있다. 포집 대상물에는, 오일 미스트 등의 액상 입자가 포함된다. 포집층(3)은, 통상, 당해 층의 내부에서 포집 대상물을 포집하는 체적 포집 필터로서 기능한다.

[0039] 포집층(3)은, 예를 들어 섬유 재료로 구성된다. 포집층(3)을 구성할 수 있는 섬유 재료의 평균 섬유 직경은, 예를 들어 $5\mu\text{m}$ 이하이고, $4.5\mu\text{m}$ 이하, $4\mu\text{m}$ 이하, $3.5\mu\text{m}$ 이하, $3\mu\text{m}$ 이하, $2.5\mu\text{m}$ 이하, 나아가 $2.0\mu\text{m}$ 이하여도 된다. 평균 섬유 직경의 하한은, 예를 들어 $0.1\mu\text{m}$ 이상이다. 동일한 평량에서는, 평균 섬유 직경이 작아질수록 포집층(3)의 포집 성능은 향상된다. 본 명세서에 있어서 섬유 재료의 평균 섬유 직경은, 당해 섬유 재료로 구성되는 층의 표면 및/또는 단면의 확대 관찰상 상에서 랜덤하게 선택한 적어도 20개의 섬유의 직경 평균값으로서 정해진다. 확대 관찰상은, 예를 들어 주사형 전자 현미경(SEM), 레이저 현미경 등의 현미경상이다. 확대 관찰상의 배율은, 예를 들어 100 내지 500배 정도이다. 선택한 각 섬유의 직경은, 섬유가 연장되는 방향에 수직인 방향의 섬유 폭으로서, 예를 들어 화상 해석에 의해 구할 수 있다.

[0040] 평균 섬유 직경은, 포집층(3)의 두께 방향으로 실질적으로 균일해도 된다. 본 명세서에서는, 20% 이하, 바람직하게는 10% 이하의 상위가 있는 경우에도, 평균 섬유 직경에 대하여 실질적으로 균일하다고 간주한다. 또한, 상기 상위는, 비교 대상이 되는 복수의 평균 섬유 직경 D 중에서 가장 작은 평균 섬유 직경을 $D_{\min}$, 가장 큰 평균 섬유 직경을 $D_{\max}$ 로 하여, 식: $(D_{\max}-D_{\min})/D_{\min}$ 에 의해 표현된다.

[0041] 포집층(3)을 구성할 수 있는 섬유 재료는, 예를 들어 유리 섬유, 수지 섬유 및 금속 섬유에서 선택되는 적어도 한 종의 섬유를 포함한다. 수지 섬유의 예는, 폴리에틸렌(PE) 섬유 및 폴리프로필렌(PP) 섬유 등의 폴리올레핀 섬유, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 섬유 및 폴리에틸렌나프탈레이트 섬유 등의 폴리에스테르 섬유, 아크릴로니트릴 섬유 등의 아크릴 섬유, 그리고 방향족 폴리아미드 섬유를 포함하는 폴리아미드 섬유이다. 수지 섬유는, 2 이상의 수지의 복합 섬유여도 된다. 복합 섬유의 예는, 코어부와, 코어부를 피복하는 시스부로 이루어지는 코어-시스 구조를 갖는 섬유이다. 시스부의 용점은, 코어부의 용점에 비하여 낮아도 된다. 복합 섬유의 구체적인 예는, PET의 코어부와 PE의 시스부로 이루어지는 섬유이다. 포집층(3)은 수지 섬유의 부직포여도

된다. 부직포의 예는, 펠트 블로운 부직포 및 일렉트로스피닝 부직포이며, 포집층(3)의 포집 성능을 향상시킬 수 있다는 점에서, 바람직하게는 펠트 블로운 부직포이다. 포집층(3)은 유리 섬유를 포함하는 섬유 재료로 구성되어 있어도 되고, 유리 섬유층이어도 된다. 유리 섬유를 포함하는 섬유 재료로 구성되는 포집층(3)에 의하면, 에어 필터 여과재(1)의 제조 시 및 사용 시의 정전기의 발생이 억제되고, 이에 의해, 정전기에 의한 불소 수지 다공질막(2)의 손상을 억제할 수 있다. 또한, 유리 섬유를 포함하는 섬유 재료로 구성되는 포집층(3)은 예를 들어 수지 섬유의 부직포로 이루어지는 포집층(3)에 비하여, 높은 포집 성능을 가질 수 있다. 유리 섬유층은, 시판중인 유리 섬유 여과재여도 된다.

[0042] 유리 섬유의 평균 섬유 직경은, 0.5 내지 2.0 μm 여도 된다.

[0043] 포집층(3)은 상술한 것 이외의 재료를 포함하고 있어도 된다. 당해 재료의 예는, 섬유 재료로 구성되는 포집층(3)에 있어서 섬유끼리를 결합시키는 바인더이며, 유리 섬유 여과재 또는 부직포의 바인더여도 된다. 바인더는 전형적으로는, 수지이다. 수지의 예는, 아크릴 수지, 폴리비닐알코올 및 폴리에틸렌옥사이드이다.

[0044] 포집층(3)의 두께는, 예를 들어 100 내지 500 μm 이고, 200 내지 450 μm , 나아가 300 내지 400 μm 여도 된다.

[0045] 포집층(3)의 평량(단위 면적당 중량)은 예를 들어 20 내지 100 g/m^2 이며, 30 내지 90 g/m^2 , 나아가 40 내지 80 g/m^2 이어도 된다. 평량은, 포집층(3)의 두께 방향으로 실질적으로 균일해도 된다. 또한, 본 명세서에서는, 5 g/m^2 이하, 바람직하게는 3 g/m^2 이하의 미소한 상위가 있는 경우에도, 평량은 실질적으로 균일하다고 간주한다.

[0046] 포집층(3)의 투과 유속 5.3cm/초에 있어서의 초기의 압력 손실 PD₀은, 예를 들어 30 내지 110Pa이며, 15 내지 175Pa여도 된다.

[0047] 포집층(3)에 대하여, 다분산 PAO 입자를 사용하여, 평가 대상 입경 0.3 내지 0.5 μm 및 투과 유속 5.3cm/초의 조건에서 측정된 포집 효율 CE는, 예를 들어 60 내지 95%이며, 40 내지 99%여도 된다.

[0048] 에어 필터 여과재(1) 및 에어 필터 여과재(1)를 구성하는 각 층의 포집 효율 CE는, 다음과 같이 평가할 수 있다. 평가 대상물인 여과재 또는 층을, 유효 면적 100 cm^2 의 원형 홀더에 세트한다. 세트한 평가 대상물에 공기를 투과시켜, 통과하는 공기의 선속도를 유량계로 5.3cm/초로 조정한다. 단, 에어 필터 여과재(1)의 포집 효율 CE를 평가할 때에는, 포집층(3)으로부터 불소 수지 다공질막(2)의 방향으로 공기를 흐르게 한다. 다음으로, 입경 0.3 μm 에 개수 피크를 갖는 PAO 입자를, 입경 0.3 μm 의 입자의 농도가 4×10^8 개/L 이상이 되도록, 평가 대상물을 통과하는 공기에 포함시킨다. 상기 PAO 입자는, 예를 들어 정출력 에어로졸 아토마이저를 사용하여 발생시킬 수 있다. 그 후, 홀더의 하류에 배치한 파티클 카운터를 사용하여, 평가 대상물을 통과한 공기에 포함되는 입경 0.3 μm 의 PAO 입자의 농도를 구하고, 이하의 식 (1)에 의해, 평가 대상물의 포집 효율 CE를 산출한다. 식 (1)의 입자 농도는, 상류측 및 하류측 모두, 입경 0.3 μm 의 PAO 입자의 농도이다. 상류측의 입자 농도는, PAO 입자를 포함시킨 상기 공기를, 평가 대상물을 홀더에 세트하지 않은 상태에서 흐르게 하고, 이것을 상기 파티클 카운터에 의해 해석하여 구할 수 있다.

[0049] 포집 효율 $CE = [1 - (\text{하류측의 입자 농도}) / (\text{상류측의 입자 농도})] \times 100 (\%) \cdots (1)$

[0050] 포집층(3)에 대하여, 이하의 식 (2)에 의해 구해지는 PF(Performance Factor) 값은, 예를 들어 3 내지 15이며, 5 내지 12, 나아가 10 내지 12여도 된다. 유리 섬유를 포함하는 섬유 재료로 구성되는 포집층(3)의 PF 값은, 10 이상일 수 있다. 식 (2)의 PD는 초기의 압력 손실, CE는 포집 효율이다. 단, 식 (2)에 있어서의 압력 손실 PD의 단위는 mmH₂O이다.

[0051] $PF \text{ 값} = \{-\log[(100 - CE) / 100] / PD\} \times 100 \quad (2)$

[0052] 도 1의 에어 필터 여과재(1)에 있어서, 포집층(3)은, 여과재(1)의 한쪽의 노출면을 구성하고 있다. 당해 노출면은, 기류(11)가 여과재(1)로 유입되는 면이다. 도 1의 예와 같이, 포집층(3)의 표면은, 에어 필터 여과재(1)의 노출면(기류(11)가 에어 필터 여과재(1)로 유입되는 면)이어도 된다.

[0053] (통기성 점착층)

[0054] 통기성 점착층(4)은, 점착제에 의해 구성되는 층이다. 통기성 점착층(4)은, 포집층(3)에 한 번 포집된 액상 입자의 불소 수지 다공질막(2)으로의 이동을 저해하는 층으로서 기능할 수 있다.

- [0055] 통기성 점착층(4)의 평량은, 예를 들어 2 내지 30g/m^2 이다. 평량의 하한은, 4g/m^2 이상, 5.5g/m^2 이상, 6g/m^2 이상, 7g/m^2 이상, 나아가 8g/m^2 이상이어도 된다. 평량의 상한은, 25g/m^2 이하, 24g/m^2 이하, 20g/m^2 이하, 18g/m^2 이하, 나아가 16g/m^2 이하여도 된다. 또한, 통기성 점착층(4)의 평량이 24g/m^2 이하, 특히 20g/m^2 이하인 경우, 에어 필터 여과재(1)의 사용의 초기 단계에 있어서 통기성 점착층(4)의 유동에 의한 하류측의 층의 막힘이 억제됨으로써, 당해 단계에 있어서의 에어 필터 여과재(1)의 압력 손실 PD의 상승을 억제할 수 있다. 또한, 이에 의해, 예를 들어 초기 단계에 있어서의 압력 손실 PD의 상승이 가미된 후술하는 보유량 Y의 증대도 가능하게 된다.
- [0056] 통기성 점착층(4)을 구성하는 점착제의 예는, 고무계, 아크릴계, 실리콘계 및 우레탄계의 각종 점착제이다. 점착제는, 핫 멜트형이어도 된다. 보다 구체적인 점착제의 예는, 스티렌/부타디엔/스티렌 엘라스토머(SBS), 스티렌/이소프렌/스티렌 엘라스토머(SIS), 에틸렌비닐아세테이트(EVA), 폴리올레핀 및 폴리아미드이다. 단, 점착제는, 상기 예에 한정되지 않는다.
- [0057] 통기성 점착층(4)은, 섬유상의 점착제로 구성되는 층이어도 된다. 섬유상의 점착제는, 층의 면내 방향 및 두께 방향으로 랜덤하게 분포되어 있어도 된다. 섬유상의 점착제의 평균 섬유 직경은, 예를 들어 10 내지 $30\mu\text{m}$ 이고, 15 내지 $28\mu\text{m}$, 나아가 20 내지 $25\mu\text{m}$ 여도 된다. 섬유상의 점착제로 구성되는 통기성 점착층(4)은, 예를 들어 에어 필터 여과재(1)에 있어서 통기성 점착층(4)에 접하는 층에 점착제를 분사 도공하여 형성할 수 있다. 분사 도공 등에 의해 전사 필름 상에 형성한 통기성 점착층(4)을 당해 접하는 층에 전사하여 형성해도 된다.
- [0058] 통기성 점착층(4)의 두께는, 예를 들어 5.5 내지 $16\mu\text{m}$ 이고, 6 내지 $14\mu\text{m}$, 나아가 7 내지 $12\mu\text{m}$ 여도 된다.
- [0059] 도 1의 통기성 점착층(4)은 단층이다. 통기성 점착층(4)은, 2 이상의 동일한 또는 상이한 층의 적층체여도 된다.
- [0060] 도 1의 통기성 점착층(4)은 포집층(3)과 접해 있다. 통기성 점착층(4)과 포집층(3) 사이에는, 다른 층이 배치되어 있어도 된다. 단, 다른 층이 배치되지 않고 통기성 점착층(4)과 포집층(3)이 접해 있는 편이, 에어 필터 여과재(1)로서의 초기의 압력 손실 PD_0 을 저감시킬 수 있다.
- [0061] (불소 수지 다공질막)
- [0062] 불소 수지 다공질막(2)은, 에어 필터 여과재(1)의 메인 필터로서 기능할 수 있다. 불소 수지 다공질막(2)은, 통상, 표층부에서 포집 대상물을 포집하는 표면 포집 필터로서 기능한다.
- [0063] 불소 수지 다공질막(2)은, 전형적으로는, 미세한 섬유상 구조체인 무수한 불소 수지의 피브릴에 의해 구성된다. 불소 수지 다공질막은, 피브릴에 접속된 불소 수지의 노드(결절부)를 갖고 있어도 된다.
- [0064] 불소 수지 다공질막(2)은, 주로 불소 수지로 구성된다. 「주로 불소 수지로 구성된다」란, 불소 수지 다공질막(2)에 포함되는 모든 성분 중에서 불소 수지의 함유율이 가장 큰 것을 의미한다. 불소 수지 다공질막(2)에 있어서의 불소 수지의 함유율은, 예를 들어 50중량% 이상이고, 60중량% 이상, 70중량% 이상, 80중량% 이상, 90중량% 이상, 나아가 95중량% 이상이어도 된다. 불소 수지 다공질막(2)은, 불소 수지 이외에, 예를 들어 필러를 포함할 수 있다.
- [0065] 불소 수지의 예는, PTFE, 에틸렌-테트라플루오로에틸렌-헥사플루오로프로필렌 공중합체(EFEP), 테트라플루오로에틸렌-헥사플루오로프로필렌-불화비닐리덴 공중합체(THV), 테트라플루오로에틸렌-헥사플루오로프로필렌 공중합체(FEP), 테트라플루오로에틸렌-퍼플루오로알콕시에틸렌 공중합체(PFA) 및 에틸렌-테트라플루오로에틸렌 공중합체(ETFE)이다.
- [0066] 불소 수지 다공질막(2)은, 2종 이상의 불소 수지를 포함하고 있어도 된다.
- [0067] 불소 수지 다공질막(2)은, PTFE 다공질막이어도 된다.
- [0068] 불소 수지 다공질막(2)은, 예를 들어 미소성된 불소 수지 분말과 액상 윤활제의 혼합물을 압출 및/또는 압연 등의 방법에 의해 필름으로 성형하고, 얻어진 미소성된 필름으로부터 액상 윤활제를 제거한 후, 이것을 연신함으로써 형성할 수 있다. 미소성 필름의 형성 후, 임의의 타이밍에 있어서, 불소 수지의 용점 이상의 온도로 필름을 가열하는 소성을 실시해도 된다. 액상 윤활제의 예는, 나프타, 화이트 오일, 유동 파라핀 등의 탄화수소류이다. 단, 액상 윤활제는, 불소 수지 분말의 표면을 적실 수 있음과 함께, 나중에 제거할 수 있는 것이면 한정되지 않는다. 연신의 일례는, 미소성 필름의 MD(길이 방향)에 대한 연신 배율 2 내지 60배, 연신 온도 150 내지

390℃의 연신과, 당해 필름의 TD(폭 방향)에 대한 연신 배율 10 내지 60배, 연신 온도 40 내지 150℃의 연신을 조합한 2축 연신이다. 단, 불소 수지 다공질막(2)의 제조 방법은, 에어 필터 여과재(1)의 사용 용도에 따른 포집 성능이 얻어지는 한, 한정되지 않는다.

[0069] 불소 수지 다공질막(2)의 두께는, 예를 들어 1 내지 100 μm 이고, 2 내지 50 μm , 나아가 3 내지 20 μm 여도 된다.

[0070] 불소 수지 다공질막(2)의 기공률은, 예를 들어 70 내지 98%이다. 기공률은, 다음과 같이 측정할 수 있다. 평가 대상물인 불소 수지 다공질막(2)을 일정 치수(예를 들어, 직경 6cm의 원형)로 잘라내어, 그 체적 및 질량을 구한다. 얻어진 체적 및 질량을 이하의 식 (3)에 대입하여 기공률을 산출할 수 있다. 식 (3)의 V(단위: cm^3)는 상기 체적, W(단위: g)는 상기 질량, D(단위: g/cm^3)는 불소 수지의 진밀도이다.

[0071] 기공률(%) = $100 \times [V - (W/D)] / V$ (3)

[0072] 불소 수지 다공질막(2)의 평량은, 예를 들어 0.05 내지 10 g/m^2 이며, 0.1 내지 5 g/m^2 , 나아가 0.3 내지 3 g/m^2 이어도 된다.

[0073] 불소 수지 다공질막(2)의 평균 섬유 직경(피브릴의 평균 섬유 직경)은 예를 들어 0.2 μm 이하이고, 0.15 μm 이하, 나아가 0.1 μm 이하여도 된다. 평균 섬유 직경의 하한은, 예를 들어 0.05 μm 이상이고, 0.08 μm 이상이어도 된다. 불소 수지 다공질막(2)의 포집 성능은, 통상, 평균 섬유 직경이 작을수록 높아진다. 포집 성능은 PF 값에 의해 나타낼 수 있고, PF 값이 클수록 포집 성능은 높다.

[0074] 불소 수지 다공질막(2)의 투과 유속 5.3cm/초에 있어서의 초기의 압력 손실 PD₀은, 예를 들어 10 내지 200Pa이며, 20 내지 150Pa, 나아가 30 내지 100Pa여도 된다.

[0075] 불소 수지 다공질막(2)에 대하여, 입경 0.3 μm 에 개수 피크를 갖는 PAO 입자를 사용하여, 평가 대상 입경 0.3 μm 및 투과 유속 5.3cm/초의 조건에서 측정한 포집 효율 CE는, 예를 들어 50 내지 99.9%이며, 60 내지 99%, 나아가 70 내지 98%여도 된다.

[0076] 불소 수지 다공질막(2)에 대하여, 상기 식 (2)에 의해 구해지는 PF 값은, 예를 들어 20 이상이고, 22 이상, 23 이상, 25 이상, 27 이상, 28 이상, 나아가 30 이상이어도 된다. PF 값의 상한은, 예를 들어 40 이하이고, 38 이하, 36 이하, 나아가 35 이하여도 된다. 0.05 μm 이상 0.1 μm 이하의 평균 섬유 직경을 갖는 불소 수지 다공질막(2)은, 25 내지 40의 PF 값을 가질 수 있다. 0.1 μm 초과 0.2 μm 이하의 평균 섬유 직경을 갖는 불소 수지 다공질막(2)은, 20 내지 25의 PF 값을 가질 수 있다.

[0077] 도 1의 불소 수지 다공질막(2)은 단층이다. 불소 수지 다공질막(2)은, 2 이상의 동일한 또는 상이한 막의 적층체여도 된다.

[0078] 도 1의 불소 수지 다공질막(2)은 통기성 점착층(4)과 접해 있다. 불소 수지 다공질막(2)과 통기성 점착층(4) 사이에는, 다른 층이 배치되어 있어도 된다.

[0079] 도 1의 에어 필터 여과재(1)는, 1개의 불소 수지 다공질막(2)을 구비한다. 단, 에어 필터 여과재(1)는, 불소 수지 다공질막(2) 이외의 추가의 불소 수지 다공질막을 구비하고 있어도 된다.

[0080] 도 1의 에어 필터 여과재(1)에서는, 한쪽의 최외층이 포집층(3)이며, 다른 쪽의 최외층이 불소 수지 다공질막(2)이다.

[0081] 본 발명의 에어 필터 여과재는, 본 발명의 효과가 얻어지는 한, 추가의 층 및/또는 부재를 구비하고 있어도 된다.

[0082] 추가의 층을 구비하는 에어 필터 여과재(1)의 일례를 도 2에 나타낸다. 도 2의 에어 필터 여과재(1)는 제1 통기성 지지층(5)을 더 구비한다. 통기성 지지층(5)은 통기성 점착층(4)과 불소 수지 다공질막(2) 사이에 배치되어 있다. 도 2의 에어 필터 여과재(1)에서는, 포집층(3), 통기성 점착층(4), 통기성 지지층(5) 및 불소 수지 다공질막(2)이 에어 필터 여과재(1)를 투과하는 기류(11)의 상류로부터 하류를 향하여, 이 순으로 배치되어 있다. 바꾸어 말하면, 포집층(3), 통기성 점착층(4) 및 통기성 지지층(5)은 불소 수지 다공질막(2)에 대하여 기류(11)의 상류측에, 상류측으로부터 이 순으로 배치되어 있다. 도 2의 에어 필터 여과재(1)는 각각 1개의 포집층(3), 통기성 점착층(4), 통기성 지지층(5) 및 불소 수지 다공질막(2)을 구비한다.

[0083] (제1 통기성 지지층)

- [0084] 제1 통기성 지지층(5)은 불소 수지 다공질막(2)을 기류(11)의 상류측으로부터 지지하는 층으로서 기능할 수 있다. 또한, 제1 통기성 지지층(5)은 포집층(3)에 한 번 포집된 액상 입자의 불소 수지 다공질막(2)으로의 이동을 저해하는 층으로서 기능할 수 있다. 에어 필터 여과재(1)가 통기성 지지층(5)을 구비하는 양태는, 여과재(1)의 사용의 초기 단계에 있어서의, 유동한 통기성 점착층(4)에 의한 불소 수지 다공질막(2)의 표면의 막힘의 억제에 특히 적합하다.
- [0085] 통기성 지지층(5)은, 예를 들어 섬유 재료로 구성된다. 통기성 지지층(5)을 구성할 수 있는 섬유 재료의 평균 섬유 직경은, 포집층(3)을 구성할 수 있는 섬유 재료의 평균 섬유 직경에 비하여 커도 된다. 바꾸어 말하면, 기류(11)에 포함되는 포집 대상물의 일부를 포집하는 프리필터로서의 기능은, 포집층(3)에 비하여 낮아도 된다.
- [0086] 통기성 지지층(5)을 구성할 수 있는 섬유 재료의 평균 섬유 직경은, $5\mu\text{m}$ 초과, $8\mu\text{m}$ 이상, $12\mu\text{m}$ 이상, $16\mu\text{m}$ 이상, 나아가 $18\mu\text{m}$ 이상이어도 된다. 평균 섬유 직경의 상한은, 예를 들어 $50\mu\text{m}$ 이하이고, $40\mu\text{m}$ 이하, $30\mu\text{m}$ 이하, 나아가 $27\mu\text{m}$ 이하여도 된다.
- [0087] 통기성 지지층(5)을 구성할 수 있는 섬유 재료의 예는, 포집층(3)을 구성할 수 있는 섬유 재료의 예와 동일하다. 통기성 지지층(5)은 수지 섬유의 부직포여도 된다. 부직포의 예는, 스펀본드 부직포이다. 수지 섬유는, 코어-시스 구조를 갖는 복합 섬유, 예를 들어 PET의 코어부와 PE의 시스부로 이루어지는 복합 섬유여도 된다. 이 경우, 불소 수지 다공질막(2)에 대한 PE의 접합성이 우수하다는 점에서, 통기성 지지층(5)과 불소 수지 다공질막(2)의 접합이 보다 확실해진다.
- [0088] 통기성 지지층(5)은 상술한 것 이외의 재료를 포함하고 있어도 된다. 당해 재료의 예는, 섬유 재료로 구성되는 통기성 지지층(5)에 있어서 섬유끼리를 결합시키는 바인더이다. 바인더의 예는, 포집층(3)이 포함할 수 있는 바인더의 예와 동일하다.
- [0089] 통기성 지지층(5)의 두께는, 예를 들어 100 내지 $550\mu\text{m}$ 이고, 150 내지 $450\mu\text{m}$, 나아가 200 내지 $350\mu\text{m}$ 여도 된다.
- [0090] 통기성 지지층(5)의 평량은, 예를 들어 $10\text{g}/\text{m}^2$ 이상이고, $15\text{g}/\text{m}^2$ 이상, $20\text{g}/\text{m}^2$ 이상, 나아가 $30\text{g}/\text{m}^2$ 이상이어도 된다. 평량의 상한은, 예를 들어 $100\text{g}/\text{m}^2$ 이하이고, $70\text{g}/\text{m}^2$ 이하여도 된다.
- [0091] 통기성 지지층(5)은, 통상, 불소 수지 다공질막(2) 및 포집층(3)에 비하여 두께 방향의 통기성이 높은 층이다. 통기성 지지층(5)의 투과 유속 $5.3\text{cm}/\text{초}$ 에 있어서의 초기의 압력 손실 PD_0 은, 예를 들어 1 내지 60Pa 이며, 2 내지 20Pa , 2 내지 10Pa , 나아가 2 내지 4Pa 여도 된다.
- [0092] 통기성 지지층(5)에 대하여, 입경 $0.3\mu\text{m}$ 에 개수 피크를 갖는 PAO 입자를 사용하여, 평가 대상 입경 $0.3\mu\text{m}$ 및 투과 유속 $5.3\text{cm}/\text{초}$ 의 조건에서 측정된 포집 효율 CE는, 예를 들어 20% 이하이고, 10% 이하여도 된다. 포집 효율 CE의 하한은, 예를 들어 1% 이상이고, 5% 이상이어도 된다.
- [0093] 도 2의 통기성 지지층(5)은 단층이다. 통기성 지지층(5)은 2 이상의 동일한 또는 상이한 층의 적층체여도 된다.
- [0094] 도 2의 통기성 지지층(5)은 통기성 점착층(4)과 접해 있다. 통기성 지지층(5)과 통기성 점착층(4) 사이에는, 다른 층이 배치되어 있어도 된다. 단, 다른 층이 배치되지 않고 통기성 지지층(5)과 통기성 점착층(4)이 접해 있는 편이, 에어 필터 여과재(1)로서의 초기의 압력 손실 PD_0 을 저감시킬 수 있다.
- [0095] 도 2의 통기성 지지층(5)은 불소 수지 다공질막(2)과 접해 있다. 불소 수지 다공질막(2)과 통기성 지지층(5) 사이에는, 다른 층이 배치되어 있어도 된다. 단, 다른 층이 배치되지 않고 통기성 지지층(5)과 불소 수지 다공질막(2)이 접해 있는 편이, 에어 필터 여과재(1)로서의 초기의 압력 손실 PD_0 을 저감시킬 수 있다.
- [0096] 도 2의 에어 필터 여과재(1)에서는, 한쪽의 최외층이 포집층(3)이며, 다른 쪽의 최외층이 불소 수지 다공질막(2)이다.
- [0097] 추가의 층을 구비하는 에어 필터 여과재(1)의 다른 일례를 도 3에 나타낸다. 도 3의 에어 필터 여과재(1)는 제 2 통기성 지지층(6)을 더 구비하는 것 이외에는, 도 2의 에어 필터 여과재(1)와 마찬가지로의 구성을 갖는다. 통기성 지지층(6)은 불소 수지 다공질막(2)에 대하여 기류(11)의 하류측에 배치되어 있다. 통기성 지지층(6)은 통기성 지지층(5)과 함께 불소 수지 다공질막(2)을 끼움 지지하고 있다. 도 3의 에어 필터 여과재(1)는 각각 1 개의 포집층(3), 통기성 점착층(4), 통기성 지지층(5), 불소 수지 다공질막(2) 및 통기성 지지층(6)을

구비한다.

[0098] (제2 통기성 지지층)

[0099] 제2 통기성 지지층(6)은 불소 수지 다공질막(2)을 기류(11)의 하류측으로부터 지지하는 층으로서 기능할 수 있다. 통기성 지지층(6)은, 통상, 불소 수지 다공질막(2) 및 포집층(3)에 비하여 두께 방향의 통기성이 높은 층이다.

[0100] 통기성 지지층(6)은, 예를 들어 섬유 재료로 구성된다. 단, 통기성 지지층(6)은 불소 수지 다공질막(2)을 지지 가능한 한, 섬유 재료로 구성되는 층에 한정되지 않는다.

[0101] 통기성 지지층(6)은, 통기성 지지층(5)의 설명에 있어서 상술한 각 구성 및/또는 특성을 임의의 조합으로 가질 수 있다. 통기성 지지층(6)은, 통기성 지지층(5)과 동일해도 된다.

[0102] 도 3의 통기성 지지층(6)은 불소 수지 다공질막(2)과 접해 있다. 통기성 지지층(6)과 불소 수지 다공질막(2) 사이에는, 다른 층이 배치되어 있어도 된다. 단, 다른 층이 배치되지 않고 통기성 지지층(6)과 불소 수지 다공질막(2)이 접해 있는 편이, 에어 필터 여과재(1)로서의 초기의 압력 손실 PD_0 을 저감시킬 수 있다.

[0103] 도 3의 에어 필터 여과재(1)에서는, 한쪽의 최외층이 포집층(3)이며, 다른 쪽의 최외층이 통기성 지지층(6)이다.

[0104] 추가의 층을 구비하는 에어 필터 여과재(1)의 또 다른 일례를 도 4에 나타낸다. 도 4의 에어 필터 여과재(1)는 제2 불소 수지 다공질막(7) 및 제3 통기성 지지층(8)을 더 구비하는 것 이외에는, 도 3의 에어 필터 여과재(1)와 마찬가지로의 구성을 갖는다. 불소 수지 다공질막(7)은 불소 수지 다공질막(2) 및 통기성 지지층(6)에 대하여 기류(11)의 하류측에 배치되어 있다. 통기성 지지층(8)은 불소 수지 다공질막(7)에 대하여 기류(11)의 하류측에 배치되어 있다. 통기성 지지층(6) 및 통기성 지지층(8)은 불소 수지 다공질막(7)을 끼움 지지하고 있다. 도 4의 에어 필터 여과재(1)는 각각 1개의 포집층(3), 통기성 점착층(4), 통기성 지지층(5), 불소 수지 다공질막(2), 통기성 지지층(6), 불소 수지 다공질막(7) 및 통기성 지지층(8)을 구비한다.

[0105] (제2 불소 수지 다공질막)

[0106] 제2 불소 수지 다공질막(7)은 불소 수지 다공질막(2)과 함께, 에어 필터 여과재(1)의 메인 필터로서 기능할 수 있다.

[0107] 불소 수지 다공질막(7)은, 불소 수지 다공질막(2)의 설명에 있어서 상술한 각 구성 및/또는 특성을 임의의 조합으로 가질 수 있다. 불소 수지 다공질막(7)은, 불소 수지 다공질막(2)과 동일해도 된다. 불소 수지 다공질막(7)은, 불소 수지 다공질막(2)에 비하여, 통기성이 낮은(압력 손실 PD 가 큰) 및/또는 포집 효율 CE 가 높은 막이어도 된다.

[0108] 도 4의 불소 수지 다공질막(7)은 통기성 지지층(6)과 접해 있다. 불소 수지 다공질막(7)과 통기성 지지층(6) 사이에는, 다른 층이 배치되어 있어도 된다. 단, 다른 층이 배치되지 않고 불소 수지 다공질막(7)과 통기성 지지층(6)이 접해 있는 편이, 에어 필터 여과재(1)로서의 초기의 압력 손실 PD_0 을 저감시킬 수 있다.

[0109] (제3 통기성 지지층)

[0110] 제3 통기성 지지층(8)은 불소 수지 다공질막(7)을 기류(11)의 하류측으로부터 지지하는 층으로서 기능할 수 있다. 통기성 지지층(8)은 통기성 지지층(5)의 설명에 있어서 상술한 각 구성 및/또는 특성을 임의의 조합으로 가질 수 있다. 통기성 지지층(8)은 통기성 지지층(5) 및/또는 통기성 지지층(6)과 동일해도 된다.

[0111] 도 4의 통기성 지지층(8)은 불소 수지 다공질막(7)과 접해 있다. 통기성 지지층(8)과 불소 수지 다공질막(7) 사이에는, 다른 층이 배치되어 있어도 된다. 단, 다른 층이 배치되지 않고 통기성 지지층(8)과 불소 수지 다공질막(7)이 접해 있는 편이, 에어 필터 여과재(1)로서의 초기의 압력 손실 PD_0 을 저감시킬 수 있다.

[0112] 도 4의 에어 필터 여과재(1)에서는, 한쪽의 최외층이 포집층(3)이며, 다른 쪽의 최외층이 통기성 지지층(8)이다.

[0113] 에어 필터 여과재(1)의 두께는, 예를 들어 200 내지 1000 μm 이고, 300 내지 900 μm , 나아가 400 내지 800 μm 여도 된다.

- [0114] 에어 필터 여과재(1)의 평량은, 예를 들어 60 내지 200g/m^2 이며, 80 내지 180g/m^2 , 나아가 100 내지 160g/m^2 이어도 된다.
- [0115] 에어 필터 여과재(1)에 대하여, 입경 $0.3\mu\text{m}$ 에 개수 피크를 갖는 PAO 입자를 사용하여, 평가 대상 입경 $0.3\mu\text{m}$ 및 투과 유속 5.3cm/초 의 조건에서 측정된 포집 효율 CE는, 예를 들어 85% 이상이고, 90% 이상, 95% 이상, 97% 이상, 98% 이상, 99% 이상, 나아가 99.5% 이상이어도 된다. 포집 효율 CE의 상한은, 예를 들어 99.99% 이하이고, 99.9% 이하여도 된다.
- [0116] 에어 필터 여과재(1)에 대하여, 상기 식 (2)에 의해 구해지는 PF 값은, 예를 들어 15 이상이고, 17 이상, 18 이상, 20 이상, 22 이상, 23 이상, 25 이상, 27 이상, 나아가 28 이상이어도 된다. PF 값의 상한은, 예를 들어 40 이하이고, 37 이하, 35 이하, 32 이하, 나아가 30 이하여도 된다.
- [0117] 에어 필터 여과재(1)에 대하여, 성능 시험을 실시했을 때, 에어 필터 여과재(1)의 압력 손실 PD가 초기의 값 PD_0 으로부터 PD_0+250Pa 에 도달할 때까지의 PAO 입자(성능 시험에 사용하는 다분산 PAO 입자)의 보유량 Y는 50.0g/m^2 이상이어도 되고, 60.0g/m^2 이상, 65.0g/m^2 이상, 70.0g/m^2 이상, 75.0g/m^2 이상, 78.0g/m^2 이상, 나아가 80.0g/m^2 이상이어도 된다. 보유량 Y의 상한은, 예를 들어 200g/m^2 이하이다.
- [0118] 보유량 Y가 큰 것은, 에어 필터 여과재(1)의 사용의 초기 단계를 포함하여, 여과재(1)의 압력 손실 PD의 상승 속도가 억제되어 있음을 의미한다. 이 때문에, 보유량 Y가 상기 범위에 있는 에어 필터 여과재(1)는 액상 입자를 포함하는 환경하에서의 사용에 특히 적합함과 함께, 예를 들어 사용 개시로부터 교환까지의 시간(수명)을 길게 할 수 있다. 보유량 Y의 기준이 되는 PD_0+250Pa 는, 에어 필터 여과재의 교환이 검토되는 일반적인 압력 손실에 대응한다.
- [0119] 보유량 Y는, 성능 시험에 의해 얻어진 상기 곡선(에어 필터 여과재(1)에 있어서의 상기 입자의 보유량과 압력 손실 PD의 관계를 나타내는 곡선)으로부터 구할 수 있다.
- [0120] 에어 필터 여과재(1)의 각 층은 서로 접합되어 있다. 불소 수지 다공질막과 통기성 지지층은, 예를 들어 열 라미네이트나 접착제에 의한 라미네이트에 의해 접합할 수 있다. 접합부에 있어서의 압력 손실의 상승을 억제할 수 있다는 점에서, 열 라미네이트에 의한 접합이 바람직하다. 불소 수지 다공질막(2) 또는 불소 수지 다공질막(2)을 포함하는 적층체와, 포집층(3)은, 통기성 점착층(4)에 의해 접합되어 있다. 에어 필터 여과재(1)는 불소 수지 다공질막(2) 또는 불소 수지 다공질막(2)을 포함하는 적층체와 포집층(3)을 통기성 점착층(4)에 의해 접합하여 제조할 수 있다. 단, 에어 필터 여과재(1)의 제법은 상기 예에 한정되지 않는다.
- [0121] 에어 필터 여과재(1)는 액상 입자가 포함되는 환경하에서도 압력 손실 PD의 상승이 억제된다는 점에서, 터빈용 흡기 필터나 외기 도입 필터 등의 외기 여과 필터의 용도에 적합하다. 단, 에어 필터 여과재(1)의 용도는, 상기 예에 한정되지 않는다. 에어 필터 여과재(1)는 종래의 에어 필터 여과재와 마찬가지로 사용될 수 있다.
- [0122] 에어 필터 여과재(1)는, 예를 들어 매엽상 또는 띠 형상에서의 유통이 가능하다. 띠 형상의 에어 필터 여과재(1)는, 권취 코어에 권회된 권회체로서의 유통도 가능하다.
- [0123] 에어 필터 여과재(1)는, 플리즈 가공된 필터 플리즈 팩으로서의 사용이 가능하다.
- [0124] [필터 플리즈 팩]
- [0125] 본 실시 형태의 필터 플리즈 팩의 일례를 도 5에 나타낸다. 도 5에 나타내는 필터 플리즈 팩(21)은, 플리즈 형상으로 접철된 에어 필터 여과재(1)로 구성된다. 필터 플리즈 팩(21)은, 에어 필터 여과재(1)를 플리즈 가공하여 형성된다. 에어 필터 여과재(1)는 측면에서 보아 연속된 W자형이 되도록 절첩되어 있다. 에어 필터 여과재(1)를 플리즈 팩(21)으로 함으로써, 에어 필터 유닛에 내장했을 때의 당해 유닛의 통기 면적(프레임체의 개구 면적)에 대한 여과 면적을 증대할 수 있다. 에어 필터 여과재(1)를 구비한다는 점에서, 필터 플리즈 팩(21)은, 오일 미스트 등의 액상 입자가 포함되는 환경하에서의 사용에 적합하다.
- [0126] 본 발명의 필터 플리즈 팩은, 에어 필터 여과재(1) 이외의 추가의 부재를 구비하고 있어도 된다. 도 5에 나타내는 필터 플리즈 팩(21)은, 비드(22)라고 칭해지는 수지의 끈 형상체를 더 구비하고 있다. 비드(22)는, 플리즈 가공된 에어 필터 여과재(1)의 형상을 유지하는 스페이서의 일종이다. 도 5의 비드(22)는, 에어 필터 여과재(1)의 플리즈선(23)(산 절선 및/또는 골 절선)과 교차하는 방향을 따라 진행되도록, 절첩된 에어 필터 여과재

(1)의 표면에 배치되어 있다. 단, 비드(22)의 형상 및 배치는, 상기 예에 한정되지 않는다. 도 5의 비드(22)는, 에어 필터 여과재(1)의 양쪽 면 각각에 배치되어 있지만, 비드(22)는, 에어 필터 여과재(1)의 한쪽 면에만 배치되어 있어도 된다. 비드(22)는, 불소 수지 다공질막(2)이 아니라, 포집층(3) 및/또는 통기성 지지층(6, 8)상에 배치하는 것이 바람직하다. 필터 플리즈 팩(21)은, 비드(22)의 배치면을 평면으로 보았을 때, 플리즈션(23)이 연장되는 방향으로 소정의 간격을 두고 서로 평행하게 배치된 복수의 비드(22)를 구비하고 있어도 된다. 도 5의 예에서는, 각 배치면에 대하여, 적어도 3개의 비드(22)가 배치되어 있다. 비드(22)는, 용융 수지를 끈 형상으로 도포하여 형성할 수 있다. 수지의 예는, 폴리아미드 및 폴리올레핀이다.

[0127] 에어 필터 여과재(1)의 플리즈 가공은, 공지된 방법, 예를 들어 레시프로식이나 로터리식의 가공기에 의해 실시할 수 있다.

[0128] [에어 필터 유닛]

[0129] 본 실시 형태의 에어 필터 유닛의 일례를 도 6에 나타낸다. 도 6에 나타내는 에어 필터 유닛(31)은, 필터 플리즈 팩(21)과, 필터 플리즈 팩(21)을 지지하는 프레임체(32)를 구비한다. 에어 필터 유닛(31)에서는, 필터 플리즈 팩(21)의 주연부가 프레임체(지지 프레임)(32)에 의해 지지되어 있다. 프레임체(32)는, 예를 들어 금속, 수지 또는 이들의 복합 재료로 구성된다. 수지제의 프레임체(32)인 경우에는, 프레임체(32)의 성형과 동시에 필터 플리즈 팩(21)을 프레임체(32)에 고정하는 것도 가능하다. 프레임체(32)의 구성은, 종래의 에어 필터 유닛이 구비하는 프레임체의 구성과 마찬가지로도 된다. 에어 필터 여과재(1)를 구비한다는 점에서, 에어 필터 유닛(31)은, 오일 미스트 등의 액상 입자가 포함되는 환경하에서도 압력 손실의 상승을 억제하는 것에 적합하다.

[0130] 도 6의 에어 필터 유닛(31)은, 필터 플리즈 팩(21)으로서 에어 필터 여과재(1)를 구비하고 있다. 에어 필터 여과재(1)를 구비하는 한, 본 발명의 에어 필터 유닛의 구성은 상기 예에 한정되지 않는다.

[0131] **실시예**

[0132] 실시예에 의해, 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명은 이하의 실시예에 나타내는 양태에 한정되지 않는다.

[0133] 본 실시예에서 제작한 에어 필터 여과재 및 여과재를 구성하는 각 층의 평가 방법을 나타낸다.

[0134] [에어 필터 여과재의 보유량 X, Y]

[0135] 에어 필터 여과재의 보유량 X 및 보유량 Y는, 상술한 성능 시험에 의해 평가하였다. 평가에 사용한 다분산 PAO 입자는, 이네오스제의 PAO(듀라신 164)를 사용하여, 정출력 에어로졸 아토마이저(도쿄 다이렉제, TSI No. 3076)에 의해 발생시켰다. 또한, 다분산 PAO 입자는, 입경 0.1 내지 0.2 μ m의 범위에만 개수 피크를 갖는 싱글 피크 입자였다.

[0136] [포집 효율 CE]

[0137] PTFE 다공질막, 포집층, 통기성 지지층 및 에어 필터 여과재의 포집 효율 CE는, 상술한 방법에 의해 평가하였다. 평가 대상물이 에어 필터 여과재인 경우에는, 표 1, 2 나타내는 상류측으로부터 하류측으로 여과재를 투과하는 방향으로 기류를 발생시켰다. 평가에 사용한 PAO 입자는, 이네오스제의 PAO(듀라신 164)를 사용하여, 정출력 에어로졸 아토마이저(도쿄 다이렉제, TSI No. 3076)에 의해 발생시킨 다분산 PAO 입자를, 정전 분급기(도쿄 다이렉제, TSI No. 3080)에 의해 분급하고, 입경 0.3 μ m에 개수 피크를 갖는 입자를 선택적으로 취출함으로써 얻었다.

[0138] [초기의 압력 손실 PD₀]

[0139] PTFE 다공질막, 포집층, 통기성 지지층 및 에어 필터 여과재의 초기의 압력 손실 PD₀은, 상술한 방법에 의해 평가하였다. 단, 평가 대상물이 에어 필터 여과재인 경우에는, 표 1, 2 나타내는 상류측으로부터 하류측으로 여과재를 투과하는 방향으로 기류를 발생시켰다.

[0140] [PF 값]

[0141] PTFE 다공질막 및 에어 필터 여과재의 PF 값은, 상기와 같이 구한 포집 효율 CE 및 초기의 압력 손실 PD로부터, 이하의 식 (2)에 의해 구하였다. 단, 식 (2)에 있어서의 압력 손실 PD는, 단위 mmH₂O로의 환산값으로 하였다.

[0142] $PF\text{ 값} = \{-\log[(100-CE)/100]/PD\} \times 100 \cdots (2)$

- [0143] [PTFE 다공질막 A의 제작]
- [0144] PTFE 파인 파우더(다이킨제, 폴리프로톤 PTFE F-104) 100중량부와, 액상 윤활제로서 도데칸 20중량부를 균일하게 혼합하여 혼합물을 얻었다. 다음으로, 얻어진 혼합물을 압출기를 사용하여 시트상으로 압출 성형하여, 띠 형상의 PTFE 시트(두께 1.5mm, 폭 20cm)를 얻었다. 다음으로, 얻어진 PTFE 시트를 1대의 금속 압연롤에 의해 압연하였다. 압연은, 압연 전후에 있어서 PTFE 시트의 폭이 변화하지 않도록, 압연롤의 하류에 배치한 다른 롤을 사용하여 PTFE 시트를 길이 방향으로 인장하면서 실시하였다. 압연 후의 PTFE 시트의 두께는 200 μ m였다.
- [0145] 다음으로, PTFE 시트를 150℃의 분위기로 유지하여 액상 윤활제를 제거한 후, 롤 연신법에 의해, 길이 방향으로 연신 온도 300℃, 연신 배율 25배로 연신한 후, 텐터 연신법에 의해, 폭 방향으로 연신 온도 100℃, 연신 배율 30배로 연신하여, 미소성된 PTFE 다공질막을 얻었다. 다음으로, 얻어진 다공질막을, 열풍 발생로를 사용하여 400℃에서 소성하여, 띠 형상의 PTFE 다공질막 A를 얻었다. 얻어진 PTFE 다공질막 A의 두께는 5 μ m, 초기의 압력 손실 PD₀은 70Pa, 포집 효율은 99.1%, PF 값은 22.4였다.
- [0146] [포집층 B의 준비]
- [0147] 포집층 B로서, 유리 섬유 여과재(호쿠에츠 세이시제, Microfine H750)를 준비하였다. 포집층 B의 두께는 380 μ m, 평량은 63g/m², 초기의 압력 손실 PD₀은 50Pa, 포집 효율은 70%, 포집층 B를 구성하는 유리 섬유의 평균 섬유 직경은 0.88 μ m였다.
- [0148] [통기성 지지층 C의 준비]
- [0149] 통기성 지지층 C로서, PET/PE 복합 섬유로 구성되는 스펀본드 부직포(유니티카제, 엘베스 S0303WDO)를 준비하였다. 이 PET/PE 복합 섬유는, PET의 코어부 및 PE의 시스부로 이루어지는 코어-시스 구조를 갖는다. 통기성 지지층 C의 두께는 220 μ m, 평량은 30g/m², 초기의 압력 손실 PD₀은 3Pa, 포집 효율은 7%, 통기성 지지층 C를 구성하는 복합 섬유의 평균 섬유 직경은 25 μ m였다.
- [0150] (실시예 1)
- [0151] PTFE 다공질막 A 및 한 쌍의 통기성 지지층 C를, 통기성 지지층 C가 PTFE 다공질막 A를 끼움 지지하도록 적층하고, 전체를 160℃에서 열 라미네이트하여, 통기성 지지층 C/PTFE 다공질막 A/통기성 지지층 C의 3층 구조를 갖는 적층체를 얻었다. 다음으로, 얻어진 적층체와 포집층 B를 통기성 점착층(평량 4g/m²)에 의해 접합하여, 실시예 1의 에어 필터 여과재를 얻었다. 접합은, 적층체에 있어서의 통기성 지지층 C의 노출면에 대하여 합성 고무계의 핫 멜트 점착제(MORESCO제, 모레스코 멜트 TN-286Z)를 평량 4g/m²이 되도록 분사 도공한 후, 도포면에 포집층 B를 압착 라미네이트하여 실시하였다. 포집층 B를 접합하기 전의 통기성 점착층에 대하여 광학 현미경에 의한 관찰을 실시하여, 섬유상의 상기 점착제(평균 섬유 직경 21 μ m)에 의해 통기성 점착층이 구성되어 있음을 확인하였다. 열 라미네이트 및 압착 라미네이트에는, 한 쌍의 롤을 사용하였다(이후의 실시예 및 비교예에 있어서도 마찬가지임). 얻어진 에어 필터 여과재는, 포집층 B 측을 상류측으로 하여 각 특성의 평가에 제공하였다.
- [0152] (실시예 2)
- [0153] 통기성 점착량의 평량을 8g/m²으로 한 것 이외는 실시예 1과 마찬가지로 하여, 실시예 2의 에어 필터 여과재를 얻었다. 얻어진 에어 필터 여과재는, 포집층 B 측을 상류측으로 하여 각 특성의 평가에 제공하였다.
- [0154] (실시예 3)
- [0155] 통기성 점착량의 평량을 16g/m²으로 한 것 이외는 실시예 1과 마찬가지로 하여, 실시예 3의 에어 필터 여과재를 얻었다. 얻어진 에어 필터 여과재는, 포집층 B 측을 상류측으로 하여 각 특성의 평가에 제공하였다.
- [0156] (실시예 4)
- [0157] 통기성 점착량의 평량을 24g/m²으로 한 것 이외는 실시예 1과 마찬가지로 하여, 실시예 4의 에어 필터 여과재를 얻었다. 얻어진 에어 필터 여과재는, 포집층 B 측을 상류측으로 하여 각 특성의 평가에 제공하였다.
- [0158] (실시예 5)

[0159] PTFE 다공질막 A 및 통기성 지지층 C를 적층하고, 전체를 160℃에서 열 라미네이트하여, PTFE 다공질막 A/통기성 지지층 C의 2층 구조를 갖는 적층체를 얻었다. 다음으로, 얻어진 적층체와 포집층 B를 통기성 점착층(평균 8g/m^2)에 의해 접합하여, 실시예 5의 에어 필터 여과재를 얻었다. 접합은, 적층체에 있어서의 PTFE 다공질막 A의 노출면에 대하여 합성 고무계의 핫 멜트 점착제(MORESCO제, 모레스코 멜트 TN-286Z)를 평균 8g/m^2 이 되도록 분사 도공한 후, 도포면에 포집층 B를 압착 라미네이트하여 실시하였다. 얻어진 에어 필터 여과재는, 포집층 B 측을 상류측으로 하여 각 특성의 평가에 제공하였다.

[0160] (비교예 1)

[0161] 실시예 1과 마찬가지로 하여, 통기성 지지층 C/PTFE 다공질막 A/통기성 지지층 C의 3층 구조를 갖는 적층체를 얻었다. 다음으로, 얻어진 적층체와 포집층 B를 적층하여, 비교예 1의 에어 필터 여과재를 얻었다. 적층은, 통기성 지지층 C와 포집층 B가 접하도록 실시하였다. 얻어진 에어 필터 여과재는, 포집층 B 측을 상류측으로 하여 각 특성의 평가에 제공하였다.

[0162] (비교예 2)

[0163] 실시예 5와 마찬가지로 하여, PTFE 다공질막 A/통기성 지지층 C의 2층 구조를 갖는 적층체를 얻었다. 다음으로, 얻어진 적층체와 포집층 B를 적층하여, 비교예 2의 에어 필터 여과재를 얻었다. 적층은, PTFE 다공질막 A와 포집층 B가 접하도록 실시하였다. 얻어진 에어 필터 여과재는, 포집층 B 측을 상류측으로 하여 각 특성의 평가에 제공하였다.

[0164] 실시예 및 비교예의 각 에어 필터 여과재의 구성 및 특성을 이하의 표 1 및 표 2에 나타낸다.

[0165] [표 1]

			실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5
↑ 상류측 하류측 ↓	포집층	No.	B	B	B	B	B
	통기성 점착층	평균 (g/m^2)	4	8	16	24	8
	통기성 지지층	No.	C	C	C	C	
	PTFE 다공질막	No.	A	A	A	A	A
	통기성 지지층	No.	C	C	C	C	C
특성	포집 효율(%)		99.96	99.96	99.96	99.96	99.96
	초기의 압력 손실(Pa)		111	123	146	183	192
	PF 값		30.0	28.5	22.8	18.2	17.3
	보유량 X (g/m^2)		43.6	43.9	45.2	45.0	47.0

[0166]

[0167] [표 2]

			비교예 1	비교예 2
↑ 상류측	포집층	No.	B	B
	통기성 점착층	평량 (g/m ²)		
	통기성 지지층	No.	C	
하류측 ↓	PTFE 다공질막	No.	A	A
	통기성 지지층	No.	C	C
특성	포집 효율(%)		99.96	99.96
	초기의 압력 손실(Pa)		106	110
	PF값		31.4	30.3
	보유량 X (g/m ²)		42.0	38.5

[0168]

[0169] 통기성 점착층의 평량 이외는 동일한 구성을 갖는 실시예 1 내지 4의 에어 필터 여과재에 대하여, 보유량 Y의 평가 결과를 이하의 표 3에 나타낸다.

[0170] [표 3]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4
보유량 Y (g/m ²)	78.3	78.6	80.2	78.5

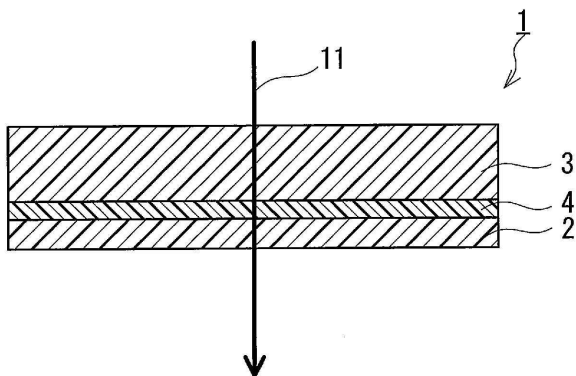
[0171]

산업상 이용가능성

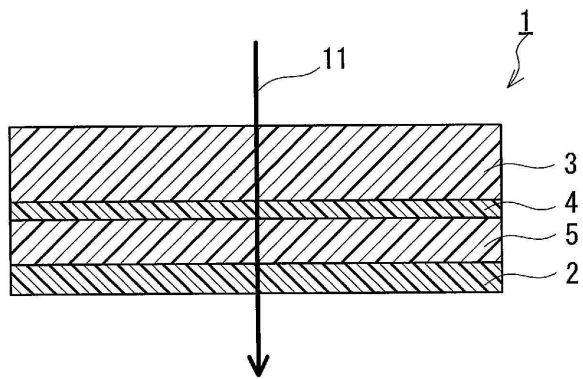
[0172] 본 발명의 에어 필터 여과재는, 종래의 에어 필터 여과재와 마찬가지로 용도로 사용할 수 있다. 용도의 예는, 외기 처리나 터빈의 흡기 필터에 사용되는 에어 필터 여과재, 필터 플리즈 팩 및 에어 필터 유닛이다.

도면

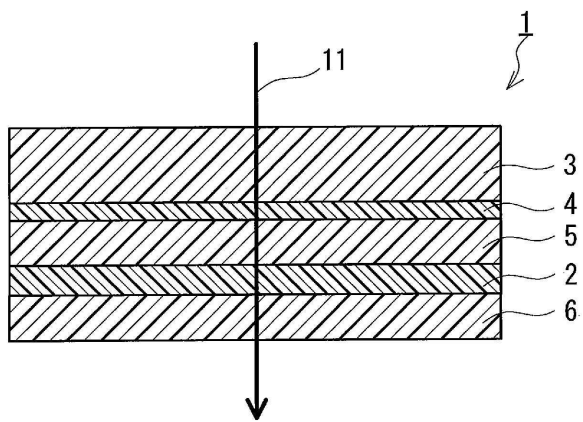
도면1



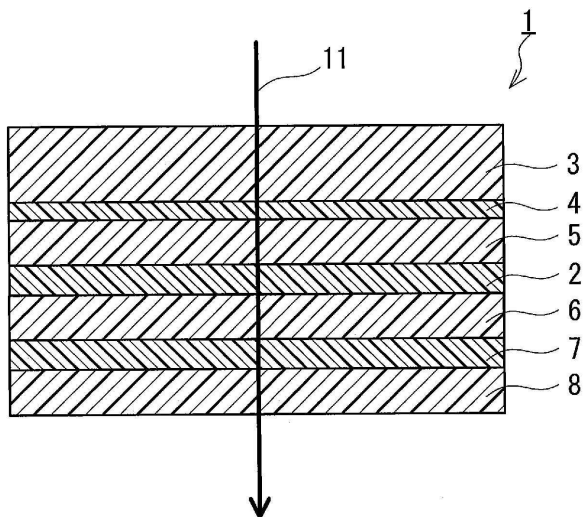
도면2



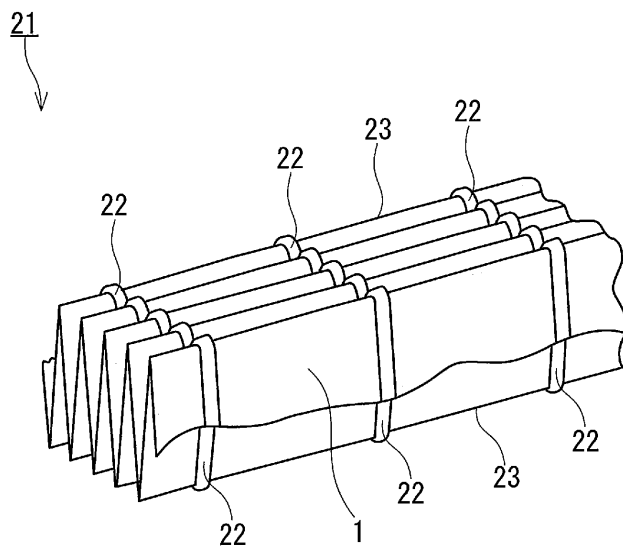
도면3



도면4



도면5



도면6

