



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.
 B01D 46/52 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0126731
 (43) 공개일자 2006년12월08일

(21) 출원번호 10-2006-7014671
 (22) 출원일자 2006년07월21일
 심사청구일자 없음
 번역문 제출일자 2006년07월21일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2004/042463
 국제출원일자 2004년12월16일

(87) 국제공개번호 WO 2005/065804
 국제공개일자 2005년07월21일

(30) 우선권주장 10/746,832 2003년12월24일 미국(US)

(71) 출원인 쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자 구보까와 제임스 오.
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰
 리엠 센터
 리드 존 에프.
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰
 리엠 센터

(74) 대리인 주성민
 김영

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 자체 이격 주름 필터 삽입체

(57) 요약

이차 이격 구조부 없이 재사용 가능한 필터 프레임 내에 용이하게 설치될 수 있는 교체 가능한 자체 이격 주름 필터 삽입체(8)는 필터가 전개될 때 균일하게 전개되는 복수의 주름을 갖는 반대로 절첩 및 전개될 수 있는 필터 매체(10)를 포함한다. 필터가 필터 프레임의 길이로 전개될 때 필터는 인장 상태에 있고 스프링처럼 거동하여, 필터의 길이가 프레임(2)의 길이에 정합되도록 용이하게 조절되며 주름이 프레임 내에 제공된 대응 리브(32)와 정렬되게 한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

일정 길이를 갖는 프레임에 사용하기 위한 자체 이격 주름 필터 삽입체이며,

복수의 주름을 갖는 반대로 절첩 및 전개될 수 있는 필터 매체를 포함하며,

상기 주름 필터 삽입체가 필터 프레임의 길이로 전개될 때 상기 주름 필터 삽입체가 인장 상태에 있어서, 상기 주름 필터 삽입체가 해제될 때 프레임의 길이보다 크지 않은 평형 길이로 복귀하는 경향이 있을 수 있는 주름 필터 삽입체.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 필터 매체는 섬유성 부직포 웨브의 재료인 주름 필터 삽입체.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 부직포 웨브는 폴리프로필렌으로 형성된 주름 필터 삽입체.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 필터 매체는 50 내지 80 g/m^2 의 기본 중량을 갖는 주름 필터 삽입체.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 필터 매체는 0.5 내지 0.63 mm의 두께를 갖는 주름 필터 삽입체.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 필터 매체는 690 내지 1024 cfm의 투과성을 갖는 주름 필터 삽입체.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 주름은 열 경화에 의해 형성되는 주름 필터 삽입체.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 주름 필터 삽입체를 프레임에 고정하기 위해 필터 매체의 대향 제1 및 제2 단부를 따라 부착 부재를 더 포함하는 주름 필터 삽입체.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 부착 부재는 프레임 상의 개별 돌기에 정합하도록 된 구멍을 포함하는 주름 필터 삽입체.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 부착 부재는 주름 필터 삽입체가 프레임에 일 배향으로만 부착되도록 하는 비대칭 구멍 패턴을 포함하는 주름 필터 삽입체.

청구항 11.

복수의 주름을 갖는 반대로 절첩 및 전개될 수 있는 필터 매체를 포함하며, 각각의 주름은 주름 텁을 형성하는 절첩 라인과 한 쌍의 인접 패널을 포함하며, 상기 주름 필터 삽입체는 완전히 전개된 길이를 갖는 자체 이격 주름 필터 삽입체이며,

상기 주름 필터 삽입체가 완전히 전개된 길의 80 %보다 크게 전개될 때 상기 주름 필터 삽입체가 인장 상태에 있을 수 있어 상기 주름 필터 삽입체가 해제될 때 주름 필터 삽입체가 상기 전개된 길이보다 작은 길이로 복귀할 수 있는 자체 이격 주름 필터 삽입체.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 주름 필터 삽입체가 수직으로 배열되며 완전히 전개된 길이로 연장되어 해제될 때, 상기 주름 필터 삽입체는 완전히 전개된 길이의 80 %보다 크지 않은 길이로 복귀되는 자체 이격 주름 필터 삽입체.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 주름 필터 삽입체가 완전히 절첩된 길이로 절첩되어 자유롭게 전개될 때, 상기 주름 필터 삽입체는 완전히 절첩된 길이보다 큰 2000 %의 길이로 전개되는 자체 이격 주름 필터 삽입체.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 주름 필터 매체는 섬유성 부직포 웨브의 재료인 자체 이격 주름 필터 삽입체.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 주름 필터 매체는 폴리프로필렌으로 형성된 자체 이격 주름 필터.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 주름 필터 매체는 적어도 50 내지 80 g/m²의 기본 중량을 갖는 자체 이격 주름 필터 삽입체.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 주름 필터 매체는 0.5 내지 0.63 mm의 두께를 갖는 자체 이격 주름 필터 삽입체.

청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 주름 필터 매체는 690 내지 1024 cfm의 투과성을 갖는 자체 이격 주름 필터 삽입체.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 주름은 열 경화에 의해 형성되는 자체 이격 주름 필터 삽입체.

청구항 20.

일정 길이를 갖는 재사용 가능한 프레임에 사용하기 위한 자체 이격 주름 필터 삽입체이며,

폴리프로필렌 섬유로 형성된 반대로 절첩 및 전개될 수 있는 필터 매체를 포함하며, 상기 주름 필터 삽입체는 복수의 주름을 포함하며,

상기 주름 필터 삽입체가 전개될 때 주름이 균일하게 전개되며, 또한 상기 주름 필터가 필터 프레임의 길이로 전개될 때 상기 주름 필터 삽입체가 인장 상태에 있으며 프레임의 길이보다 크지 않은 평형 길이로 복귀되는 경향이 있을 수 있는 자체 이격 주름 필터 삽입체.

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 필터에 관한 것으로, 특히 재사용 가능한 프레임 내에 삽입되는 제거 가능한 필터 삽입체에 관한 것이다.

배경기술

많은 종래의 가정용 난방 및 냉방 시스템은 폐기 가능한 필터를 포함한다. 이들 필터는 프레임, 섬유 필터 재료 및 필터 재료를 지지하는 메시 스크린 등을 포함한다. 사용 기간 후에, 이들 필터는 더러워지거나 또는 막히게 되고 교체되어야 한다. 이는 전체 필터 조립체를 새로운 필터로 교체하고 헌 것을 버림으로써 달성된다. 필터의 용도에 따라, 일년에 수차례 교체 될 필요가 있다. 필터 재료만이 더 이상 기능하지 않더라도 프레임과 스크린이 조립체와 함께 벼려져야 하기 때문에, 불필요한 폐기물과 이러한 필터와 관련된 비용이 존재한다. 또한, 이들 필터가 부피가 크기 때문에, 직접 대량 공급되기보다는 필요에 따라 종종 구입된다. 새로운 필터를 구입하는 것이 항상 편리하지 않기 때문에, 교체가 지연될 수 있어서 시스템 성능이 감소될 수 있다.

종래의 필터는 전형적으로 인가력에 반작용하는 충분한 구조적 통합성이 부족한 연하고 약하며 가요성이 있는 재료로 형성된다. 결과로서, 주름질 때 이러한 필터는 전개된 후에 상당히 회복되지 않고 절첩된 후에 상당히 전개되지 않는다. 또한, 이러한 필터는 균일한 주름 간격으로 전개되지 않는다. 따라서, 주름들 사이에 안착되도록 설계된 리브를 갖는 프레임 내에 이러한 주름 필터를 설치하여 균일한 간격을 유지하고 필터에 추가적인 지지를 제공하려고 한다면, 필터의 주름과 리브를 정합시키는 것이 곤란하다. 따라서, 이러한 필터는 설치 공정 동안 주름의 균일한 간격을 보장하도록 이차 지지 구조부를 포함하여야 한다. 그러나, 이러한 지지부는 재료와, 이러한 필터의 제조 비용을 추가한다.

프레임과 제거 가능한 필터 요소를 갖는 필터 조립체는 종래 기술에 공지되어 있다. 예컨대, 미국 특허 제6,033,453호[웨델 3세(Weddell, III)]는 외부로 신장되며 교체 가능한 주름 매체 필터 코어를 지지 및 보유하기 위한 재사용 가능한 프레임 지지 래크를 개시하고 있다. 프레임은 전개된 평평한 금속 지지부 또는 보강 시스템을 지지하는 한 쌍의 횡단 각들 사이에서 연장되는 한 쌍의 종방향 각을 포함한다.

발명의 상세한 설명

그러나, 종래의 필터 조립체는 특정한 한계와 단점이 있다. 따라서, 이차 지지 구조부 없이 재사용 가능한 필터 프레임 내에 끼워지도록 용이하게 전개될 수 있어 전개될 때 필터가 균일한 간격과 요구되는 교차 웨브 안정성을 갖는 자체 이격 주름 공기 필터 삽입체에 대한 요구가 있다.

따라서, 이차 이격 구조부를 포함하지 않고, 전개되고 재사용 가능한 필터 프레임 내에 삽입될 때 균일한 간격과 교차 웨브 안정성을 갖고, 콤팩트한 선적, 저장 및 폐기를 위해 절첩될 수 있는 반대로 절첩 및 전개 가능한 자체 이격 주름 공기 필터를 제공하는 것이 바람직할 수 있다.

본 발명은 이차 이격 구조부 없이 재사용 가능한 필터 프레임 내에 용이하게 설치될 수 있는 교체 가능한 자체 이격 주름 필터 삽입체를 제공한다. 필터 삽입체는 복수의 주름을 갖는 반대로 절첩 및 전개될 수 있는 필터 매체를 포함하며, 각각의 주름은 주름 텁을 형성하는 절첩 라인과 한 쌍의 인접한 패널에 의해 형성된다. 필터가 필터 프레임의 길이로 전개될 때 필터는 인장 상태에 있고, 필터가 필터 프레임의 길이보다 큰 길이로 전개될 때 필터는 스프링처럼 거동하고 어느 정도의 탄성 회복을 나타낼 수 있다.

다른 태양에서, 본 발명은 복수의 주름을 갖는 반대로 절첩 및 전개될 수 있는 필터 매체를 포함하는 교체 가능한 자체 이격 주름 필터 삽입체를 제공하며, 각각의 주름은 주름 텁을 형성하는 절첩 라인과 한 쌍의 인접 패널을 포함하며, 필터는 완전히 전개된 길이를 가지며, 필터 삽입체가 완전히 전개된 길이의 80 %보다 크게 전개될 때 필터 삽입체는 인장 상태에 있을 수 있어 필터 삽입체가 해제될 때 필터 삽입체는 완전히 전개된 길이보다 작은 길이로 복귀될 수 있다.

다른 태양에서, 필터 삽입체가 수직으로 배열되고 완전히 전개된 길이로 연장되어 해제될 때, 필터 삽입체는 완전히 전개된 길이의 80 %보다 크지 않은 길이로 복귀된다. 다른 태양에서, 필터 삽입체가 완전히 절첩된 길이로 절첩된 후 자유롭게 전개될 때, 필터 삽입체는 완전히 절첩된 길이보다 큰 400 %의 길이로 전개된다.

특정 태양에서, 필터는 폴리프로필렌 등의 열가소성 폴리머로 형성된 섬유성 부직포 매체로 구성된 공기 필터이다. 다른 태양에서, 필터 주름은 열 경화에 의해 형성된다. 다른 태양에서, 필터 매체는 50 내지 80 g/m²의 기본 중량, 690 내지 1024 cfm(cubic feet per minute; 분당 세제곱 피트)의 투과성, 0.5 내지 0.63 mm의 두께 중 하나 이상의 특징을 가질 수 있다. 다른 태양에서, 필터는 필터를 프레임에 고정하는 것을 용이하게 하도록 매체의 대향 제1 및 제2 단부를 따라 부착 부재를 포함할 수 있다.

본 발명의 다양한 태양의 장점은 이차 이격 구조부를 제거하여, 재료 비용을 감소시키고 제조 공정을 간단히 하며, 설치되는 필터 프레임의 길이로 전개될 때 인장 상태에 있고 스프링처럼 거동하는 필터를 제공하여, 프레임의 길이에 정합되도록 필터의 길이가 용이하게 조절될 수 있고 프레임 내에 제공된 대응 리브와 주름이 정렬될 수 있으며, 설치 공정 중에 교차 웨브(즉, 횡단) 방향으로 필터의 접힘 또는 절첩을 방지하도록 충분한 교차 웨브 안정성을 갖고 균일 및 균등하게 전개되는 주름 필터를 제공하여, 프레임 내로의 필터 삽입체의 취급 및 설치를 개선하는 것이다.

실시예

동일한 도면 부호가 몇몇 도면에 걸쳐 동일하거나 또는 대응하는 부분을 지시하는 도면을 이제 참조하면, 도1 내지 도5는 기부(4)와, 기부(4) 내에 끼워지도록 적절한 크기 및 형상을 갖는 제거 가능한 자체 이격 주름 필터(8)와 함께 사용하기 위한 선택적인 커버(6)를 포함하는 재사용 가능한 필터 프레임(2)을 도시한다. 이와 달리, 필터(8)가 커버(6) 내에 배열되고 기부(4)가 커버(6)로 폐쇄되도록 기부(4)와 커버(6)의 기능은 반대일 수 있다. 필터 프레임(2)은 일반적으로 평면 직사각형 형상이고, 특히 가정용 공조 시스템의 공기 덕트 또는 노내에서 사용하기에 적절하다.

필터(8)는 일반적으로 복수의 주름(12)을 갖는 필터 매체(10)를 포함한다. 필터(8)는 도6 내지 도9를 참조하여 이하에 더욱 상세히 설명된다.

기부(4)와 커버(6)는 각각 대응 제1 단부(16, 18)와 제2 단부(20, 22)와, 각각 제1 측부(24, 26)와 제2 측부(28, 30)를 갖는 주연 구조부(4a, 6a)를 각각 포함한다. 복수의 동일하게 이격된 횡단 리브(32)는 기부(4)의 제1 측부(24)로부터 기부(4)의 제2 측부(28)로 연장되고, 필터 매체(10)에 대한 추가적인 지지를 제공하고 설치 후 및 사용 동안 주름(12)의 균일한 간격을 유지하도록 전개된 주름(12)과 맞물린다. 각각의 주름(12)의 완전하고 균일한 간격을 제공하도록, 리브(32)는 주조 공정의 일부로서 요구될 수 있는 불연속이기보다는 기부(4)의 전체 폭을 가로질러 연속인 것이 바람직하고 균일한 높이를 갖는다. 또한, 하나의 리브(32)가 각각의 하류 주름 개구 내에 배열되도록 리브(32)의 수는 바람직하게는 필터(8)의 하류 측 상의 주름(12)의 수에 대응한다. 리브(32)는 기부(4)의 주연 구조부(4a)와 함께 주조될 수 있거나 또는 기부(4)의 주연 구조부(4a)에 부착되는 와이어, 은못 또는 다른 부재로서 제공될 수 있다.

또한, 기부(4)는 격자 구조를 형성하도록 횡단 리브(32)와 조합되며 제1 단부(16)로부터 제2 단부(20)로 연장되는 복수의 종방향 레일(34)을 선택적으로 포함한다. 리브(32)와 레일(34)은 별도의 구조부 또는 단일 구조부로서 형성될 수 있다. 레일(34)은 일반적으로 필터 주름(12)의 외형에 따르는 선택적인 삼각형 스페이서 부분(34a)(도2)을 가져, 주름(12)의 이격된 구조를 유지하는 것으로 도시된다. 각각의 스페이서 부분(34a)은 레일(34)을 따른 기부(36)와, 대응 리브(32)에 인접한 정점(37)(도5)을 포함한다. 리브(32)와 레일(34)은 바람직하게는 ABS(아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌) 또는 HIPS(고강도 폴리스티렌) 등의 합성 플라스틱 재료로 형성되지만, 와이어 또는 평평한 금속 흰 등의 다른 종래의 재료로 형성될 수도 있다.

커버(6)는 오염물이 공기 흐름으로부터 제거될 수 있도록 프레임(2)을 통해 필터(8)로 공기를 유동하게 하는 중심 개구(38)를 포함한다. 커버(6)는 필터(8)를 프레임(2) 내에 고정식으로 보유하고 공기가 필터(8) 둘레에서 유동하는 것을 방지하도록 기부(4)의 주연부에 결합된다. 기부(4)와 커버(6)는 가요성 스트랩의 형태인 힌지 부재(40)(도4)를 거쳐 각각 관련 제2 측부(28, 30)를 따라 피봇식으로 연결된다. 이러한 방식으로, 기부(4)와 커버(6) 각각의 제1 측부 에지(24, 26)가 필터(8)가 프레임(2) 내에 설치되거나 또는 이로부터 제거될 수 있도록 변위되는 개방 조건(도1)과, 기부(4)와 커버(6) 각각의 제1 측부 에지(24, 26)가 프레임(2) 내에서 필터(8)를 봉입하도록 결합되는 폐쇄 조건(도4) 사이에서 프레임(2)이 이동 가능하다. 임의의 종래의 힌지가 기부(4)와 커버(6)를 연결하는데 사용될 수 있다는 것을 알 것이다. 이와 달리, 프레임(2)은 기부(4)와 커버(6)가 예컨대 사출 성형에 의해 형성된 리빙 힌지에 의해 결합되는 단일편의 단일 구성을 가질 수 있다. 기부(4)와 커버(6)가 함께 스냅 결합되거나 또는 상호 로킹되는 2개의 별도의 단편으로 형성될 수도 있다는 것을 알 것이다.

정렬된 돌기(46)(도1) 위에 스냅 끼워 맞춤되는 가요성 캔틸레버식 바아 부재(44)(도1)를 각각 포함하는 한 쌍의 선택적인 래치(42)(도4)는 프레임(2)을 폐쇄 조건으로 유지하도록 제공된다. 후크 및 루프, 탄성 밴드, 로크 등의 다른 종래의 폐쇄 부 또는 기계적 체결구가 사용될 수도 있다.

또한, 커버(6)는 필터 매체(10)를 프레임 내에 더욱 보유하도록 하는, 기부(4) 내에 제공된 것과 유사한 (도시되지 않은) 횡단 및/또는 종방향 지지 바아를 선택적으로 포함할 수 있다. 이러한 지지 바아는 우연히 프레임이 공기 덕트 내에서 후방으로 삽입되는 경우 필터 매체(10)가 프레임으로부터 부푸는 것을 방지할 수 있다. 후방으로 삽입될 때, 주름이 리브(32)에 의해 지지되지 않기 때문에 필터는 적절하게 작동될 수 없고, 이에 따라 사용시 절첩되는 경향이 있지만, 필터 매체는 시스템에 대한 임의의 손상을 피하도록 프레임(2) 내에서 보유될 수 있다.

프레임(2)이 커버(6) 상류와 기부(4) 하류에서 공기 덕트 내에 정확하게 설치되어 공기가 커버(6), 필터(8) 및 기부(4)를 통해 성공적으로 이동하는 것을 보장하도록, 공기 유동 방향에 대한 프레임의 적절한 배향을 보여주는 가시적인 지시기(47)가 프레임(2) 상에 제공된다. 프레임이 공기 덕트 내에 적절하게 배향되는 것을 보장하도록 추가적인 명령이 제공될 수 있다.

기부(4)의 제1 단부(16)와 제2 단부(20) 내에 제공된 돌기(48)는 필터(8)가 프레임(2) 내에 설치될 때 필터(8)를 기부(4)에 부착하도록 고정 기구로서 역할을 한다. 각각의 돌기(48)는 커버(6)의 제1 단부(18)와 제2 단부(22) 내에 포함된 정렬된 구멍(50)에 결합된다. 다른 적절한 고정 기구는 접착제, 후크 및 루프 체결구, 클립, 클램프, 걸쇠, 후크 등을 포함한다. 이와 달리, 필터(8)는 기부(4)와 커버(6) 사이에서 필터의 단부들을 간단히 포획 또는 조임으로써 프레임(2) 내에 고정될 수 있다.

프레임(2)은 일반적으로 예컨대, 노, 공기 복귀 덕트, 윈도우 공조 유닛 또는 부엌 레인지 후드 내에 사용하기 위한 가정용 공기 필터용 프레임으로서 의도된다. 따라서, 프레임(2)은 일반적으로 1/2 인치 내지 5 인치(1.27 cm 내지 12.7 cm), 바람직하게는 3/4 인치 내지 1과 1/4 인치(1.91 cm 내지 3.18 cm), 더욱 바람직하게는 대략 1 인치(2.54 cm)의 깊이 또는 두께를 갖는다. 프레임(2)의 높이는 일반적으로 5 인치 내지 24 인치(12.7 cm 내지 61.0 cm), 바람직하게는 10 인치 내지 20 인치(25.4 cm 내지 50.8 cm) 사이이다. 프레임의 폭은 일반적으로 10 인치 내지 40 인치(25.4 cm 내지 101.6 cm), 바람직하게는 20 인치 내지 30 인치(50.8 cm 내지 76.2 cm) 사이이다.

프레임(2)을 공기 덕트 내에 설치하고 이로부터 제거하는 것을 용이하게 하도록, 기부(4)의 단부(16, 20)와 커버(6)의 측부(26) 내에 오목부(52)가 제공된다. 오목부는 설치 및 제거 공정 동안 사용자에 의해 용이하게 파지될 수 있는 프레임의 주연부를 따라 좁은 과지 구역을 제공한다.

이제 도6 내지 도9를 참조하면, 필터 프레임(2) 내에 위치하도록 된 교체 가능한 자체 이격 주름 필터 삽입체(8)가 더욱 상세히 도시된다. "자체 이격"이라는 용어는 일반적으로 이차 이격 구조부없이 필터 삽입체(8)가 동일하게 이격된 횡단 리브(32)를 갖는 프레임(2) 내에서 용이하게 전개되고 배열될 수 있는 것을 말한다. 특정 태양에서, 필터가 균일하게 전개될 수

있거나 또는 필터가 완전히 절첩된 상태로부터 전개되려고 하는 것을 말할 수도 있다. 균일한 간격의 주름은 일반적으로 균등한 방식으로 전개되는 주름을 말하며, 인접한 주름 텁들 사이의 거리는 일반적으로 동일하며 전개된 필터의 전체 길이 부를 따라 일정하다. 본 발명의 다른 태양에서, "자체 이격"이라는 용어는 자유롭게 전개될 수 있을 때 완전히 절첩된 길이의 적어도 500 %까지 전개되는 주름 필터를 말한다.

필터(8)는 입구면(54)과 출구면(56)을 갖는 반대로 전개 및 절첩될 수 있는 주름 필터 매체(10)를 포함한다. 필터는 자체 지지 매체로 구성될 수 있으며, 이는 리브(32)를 포함하지 않는 필터 프레임에 필터가 사용될 수 있게 한다. 반대로 전개 및 절첩될 수 있는 구성은 필터(8)가 선적 및 저장을 위해 콤팩트한 형태로 절첩될 수 있게 하고, 후에 프레임(2) 내에 위치되고 부착하기 위해 적절한 길이로 전개될 수 있게 한다. 이러한 구성은 신뢰할 수 있는 균일한 하향 웨브 간격 및 교차 웨브 안정성을 보장하는데, 이는 필터(8)의 취급 및 설치를 보조한다.

매체(10)는 각각이 주름 텁(62)을 형성하는 절첩 라인(60)과 한 쌍의 인접 패널(64)을 포함하는 복수의 주름(12)을 포함한다. 연속 주름 텁(62)들 사이의 이격 거리(66)는 필터 크기에 의존하지만 일반적으로 약 2 mm 내지 약 40 mm의 범위이다. 그러나, 대부분의 적용예를 위해, 연속 주름 텁(62)들 사이의 이격 거리(66)는 바람직하게는 적어도 5 mm, 더욱 바람직하게는 적어도 8 mm이다. 필터(10)의 주름 깊이 및 두께는 전형적으로는 약 1 cm 내지 약 10 cm(0.4 인치 내지 4 인치)이다. HVAC 적용예를 위해, 필터(10)의 길이 및 폭은 전형적으로는 30.5 cm x 30.5 cm(12 인치 x 12 인치) 내지 50.8 cm x 76.2 cm(20 인치 x 30 인치)이다.

절첩 라인(60)에 평행하게 필터(8)의 대향 단부(72, 74)들을 따라 선택적인 긴 부착 부재(70)가 제공된다. 부착 부재(70)는 바람직하게는 필터 매체(10)보다 큰 인성을 갖는다. 부착 부재(70)는 필터(8)의 단부(72, 74)의 인성을 증가시켜, 필터(8)의 취급성을 개선하고 필터(8)가 더욱 용이하고 균일하게 전개되게 한다. 또한, 부착 부재(70)는 필터(8)가 프레임(2)의 기부(4)에 신속하고 용이하게 부착될 수 있도록 단부(72, 74)의 강도와 강성을 증가시킨다.

돌기(48)(도1)와 정합되는 선택적인 구멍(76)이 부착 부재(70) 내에 제공되고, 필터(8)를 기부(4)에 부착하고 하고 필터(8)가 기부(4) 내에 위치될 때 필터(8)를 전개된 조건으로 유지하는 역할을 한다. 설치 동안 필터(8)가 프레임(2) 내에 적절하게 배향되는 것을 보장하도록, 구멍(76)과 대응 돌기(48)는 필터(8)가 일 배향으로만 프레임(2)에 부착될 수 있게 하는 비대칭 패턴으로 제공될 수 있다. 기부(4)와 커버(6) 사이에서 부착 부재(70)를 조이는 등의 필터(8)를 프레임(2)에 부착하기 위한 다른 종래의 수단으로서, 후크 및 루프 체결구, 접착제, 클립, 클램프 등이 사용될 수도 있다. 부착 부재(70)는 금속 호일, 보드지, 판지, 마분지, 플라스틱 필름을 포함하는 합성 플라스틱 재료, 또는 절첩되고 함께 적층된 필터 매체의 다중 층을 포함하는 임의의 적절한 재료로 형성될 수 있다.

필터 삽입체(8)를 구성하는데 사용되는 필터 매체(10)는 비교적 인성이 있으며 바람직하게는 자체 지지식이고, 정전기 대전될 수도 있다. "자체 지지식"이라는 것은 일반적으로 공기 흐름에 노출될 때 매체가 형상을 유지하는 것을 의미한다. 따라서, 매체가 자체 지지식인지는 매체 자체의 물리적인 특성, 매체의 외형 또는 구성, 및 특정한 최종 응용예에 매체가 사용되는 조건에 의존한다.

일반적으로, 폭이 2 인치(5.08 cm)이고 길이가 1.5 인치(3.8 cm)인 샘플 크기에 대해 50 mg보다 큰 걸리(Gurley) 인성을 갖는 매체, 더욱 구체적으로는 이러한 샘플 크기에 대해 100 mg보다 큰 걸리 인성을 갖는 매체는 전형적인 가정용 적용예에 대해서 자체 지지식일 수 있다. 이러한 값보다 작은 인성을 갖는 매체에 대해, 매체가 자체 지지식인지는 매체의 구성과 최종 사용 적용예에 의존한다. 매체가 자체 지지식이라면, 공기 흐름에 노출될 때 매체가 형상을 유지할 것이기 때문에 지지 리브(32)(도1 및 도2)가 요구되지 않는다. 그러나, 필터 매체가 자체 지지식이더라도, 필터의 안정성과 전체 성능을 개선하도록 바람직하게는 지지 리브(32)가 제공된다.

주름 필터 삽입체(8)의 특징에 따르면, 프레임(2)의 길이로 전개될 때, 필터 삽입체(8)는 인장 상태에 있다. 즉, 주름 구조부가 주름을 함께 끌어당기는 경향이 있어, 필터를 짧은 길이로 복귀하게 할 수 있다. 본 발명의 다른 태양에 따르면, 필터 삽입체(8)가 (도8에 도시된 바와 같은) 완전히 전개된 길이의 대략 80 %보다 큰 길이로 전개될 때, 필터 삽입체(8)가 인장 상태에 있어서, 필터 삽입체가 해체되어 평행 길이로 복귀될 때, 필터가 완전히 전개된 길이보다 작은 길이, 바람직하게는 프레임(2)의 길이보다 작은 길이로 복귀할 수 있다.

도8에 도시된 바와 같이, 필터 삽입체의 완전히 전개된 길이는 필터 삽입체(8)가 전개될 때 생성된 길이여서 주름이 일반적으로 동일 평면에 있으며 필터 삽입체가 일반적으로 평평한 시트 형태를 취한다. 필터 삽입체(8)를 완전히 전개된 길이를 넘어 전개하려고 하면 필터 매체(10) 자체가 인장 상태로 위치될 수 있고 결국에는 매체가 인열 또는 파열될 수 있다.

따라서, 필터 삽입체(8)가 필터 프레임(2)의 길이보다 큰 길이로 전개될 때, 필터 삽입체(8)는 어느 정도의 탄성 회복을 나타낼 수 있고 필터 프레임(2)의 길이보다 작은 길이로 수축되는 경향이 있을 수 있다. 즉, 필터 삽입체(8)는 약한 스프링처럼 거동할 수 있다. 또한, 필터 삽입체(8)의 구성은 균등하고 균일하게 전개되게 한다. 또한, 필터 삽입체(8)가 충분한 교차 웨브 안정성을 가져 필터 삽입체(8)가 횡방향으로 접히거나 또는 절첩되는 것을 방지한다. 프레임(2)의 길이에 정합되도록 사용자가 부드럽게 필터 삽입체(8)의 단부들을 이격시키거나 또는 함께 이동시키고, 존재한다면 사용자가 프레임의 이격 리브(32) 내에 주름을 공급함으로써 이러한 특징은 필터 삽입체(8)가 프레임(2) 내에 설치되는 것을 용이하게 한다.

다른 태양에서, 필터 삽입체(8)가 수직으로 배열되고 완전히 전개된 길이로 연장되고 해제될 때, 필터 삽입체(8)는 완전히 전개된 길이의 80 %보다 크지 않은 길이로 복귀할 수 있다. 그리고, 필터 삽입체(8)가 (도9에 도시된 바와 같이) 완전히 절첩된 길이로 절첩된 다음 자유롭게 전개될 때, 필터 삽입체(8)는 완전히 절첩된 길이보다 큰 400 %의 길이로 전개될 수 있다. 완전히 절첩된 조건에서, 필터 삽입체(8)의 인접 주름들은 완전한 접촉 및 중첩 관계로 면끼리 놓인다.

주름질 때 요구되는 특징을 갖는 필터 삽입체를 생성하는데 사용될 수 있는 한, 필터 삽입체(8)용으로 선택되는 특정 필터 매체는 본 발명에 중요하지 않다. 예컨대, 필터 삽입체(8)는 폴리프로펠렌, 선형 폴리에틸렌 및 폴리비닐 클로라이드 등의 열경화성 또는 열가소성 재료로 형성되는 부직포 섬유성 매체로 구성될 수 있다. 필터 삽입체(8)는 일반적으로 50 내지 80 g/m²의 기본 중량, 57 내지 95 lbs(253 내지 423 N)의 인장 강도, 60 %보다 큰 인장 연신율, 0.5 내지 0.63 mm의 두께, 212 미크론보다 큰 세공 크기를 갖는다. 또한, 요구되는 탄성을 갖는 주름 필터를 생성하도록, 주름은 열 경화에 의해 형성될 수 있다. 열 경화는 필터 삽입체(8)의 주름 구조부의 장력 또는 긴장을 증가시키는 것으로 알려져 있으며, 이는 특정 매체를 사용할 때 바람직할 수 있다.

적절한 필터 삽입체(8)는 예컨대 영국 그웬트(Gwent) 소재의 테람 리미티드(Terram Limited)로부터 입수 가능한 섬유성 폴리프로펠렌 부직포 매체인 BBS Melfab 80을 사용하여 구성될 수 있다. 필터 삽입체(8)는 Melfab 80 매체에 주름을 형성한 다음 주름을 열 경화시킴으로써 생성될 수 있다. 열 경화에 의해 주름을 형성하는 것은 200 °F(93.3 °C) 열 경화 플래튼 온도에서 라보프스키(Rabofsky) 주름 형성기를 사용하여 달성될 수 있다. 열 경화에 의해 이러한 매체 내에 주름을 형성하는 것은 요구되는 특징을 갖는 필터 삽입체를 생성한다. 즉, 필터 삽입체(8)가 필터 프레임(2)의 길이로 전개될 때 필터 삽입체(8)가 인장 상태에 있도록, 필터 삽입체(8)는 자체 이격되고 요구되는 탄성을 갖는다. 따라서, 필터 삽입체(8)가 필터 프레임(2)의 길이보다 큰 길이로 전개될 때, 필터 삽입체(8)는 탄성 회복되어 필터 프레임(2)의 길이보다 작은 길이로 수축되는 경향이 있다.

Melfab 80은 폴리프로펠렌 섬유로 형성된 부직포 섬유성 매체이다. 매체는 대략 0.63 mm의 두께, 80 g/m²의 기본 중량 및 690 cfm의 투과성을 갖는다. 주름 필터 삽입체는 300 fpm의 면 속도에서 0.13" W.G.의 압력 강하와, 500 fpm의 면 속도에서 0.28 W.G.의 압력 강하를 갖는다.

필터(8)를 프레임(2) 내에 설치하기 위해, 기부(4)가 커버(6) 아래에 있도록 프레임(2)이 표면 상에 위치된다. 그 다음, 래치(44)를 해제하고 커버(6)를 기부(4)로부터 멀리 상향으로 피봇팅함으로써 도1에 도시된 바와 같이 프레임(2)이 개방된다. 그 다음, 부착 기구(70)를 파지하고 주름이 이격되도록 분리함으로써 필터(8)가 전개된다. 그 다음, 주름(12)이 리브(32)들 사이에 맞물리도록 필터(8)가 기부(4) 내에 위치된다. 그 다음, 부착 기구(70) 내의 구멍(76)이 돌기(48) 상에 위치되어 필터(8)를 기부(4)에 부착한다. 그 다음, 커버(6)는 필터(8)를 제 위치에 보유하도록 폐쇄되고, 래치(44)는 커버와 기부(4)를 로킹하도록 다시 연결된다. 이러한 방식으로 구성되면, 매체(10)는 필터(8)를 교체할 때 매체의 더러운 면이 위로 항하도록 후방으로부터 지지되어, 덜 번거롭게 된다. 필터(8)는 상기 단계를 반대로 함으로써 프레임(2)으로부터 제거된다.

필터(8)가 기부(4)가 아닌 커버(6)에 부착될 수 있다는 것을 알 것이다. 이러한 방식으로, 프레임(2)이 폐쇄됨에 따라 리브(32)가 주름(12) 내로 이동한다. 그러나, 주름이 리브(32)에 적절하게 안착되도록 약간의 조절을 필요로 하고, 교체 동안 더러운 면이 아래로 향하면서 더러운 필터가 놓일 수 있기 때문에 이는 바람직하지 않다. 따라서, 이는 원하지 않게 번거로울 수 있다.

전술된 본 발명의 개념에서 벗어나지 않고 다양한 변경 및 변형이 될 수 있다는 것은 본 분야의 당업자에게 명백할 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 본 출원에 설명된 구조가 아니라, 청구의 범위와 그 구조의 균등물에 의해 설명된 구조로만 제한되어야 한다.

도면의 간단한 설명

본 발명은 첨부 도면을 참조하여 더욱 설명될 것이다.

도1은 본 발명에 따른 교체 가능한 필터 삽입체를 갖는 재사용 가능한 필터 프레임을 도시하는 사시도이다.

도2는 도1의 선 2-2를 따라 취한 단면도이다.

도3은 도1의 선 3-3을 따라 취한 단면도이다.

도4는 폐쇄된 필터 프레임 내에 설치된 필터를 도시하는 사시도이다.

도5는 도4의 선 5-5를 따라 취한 단면도이다.

도6은 부분적으로 전개된 조건에서의 필터의 사시도이다.

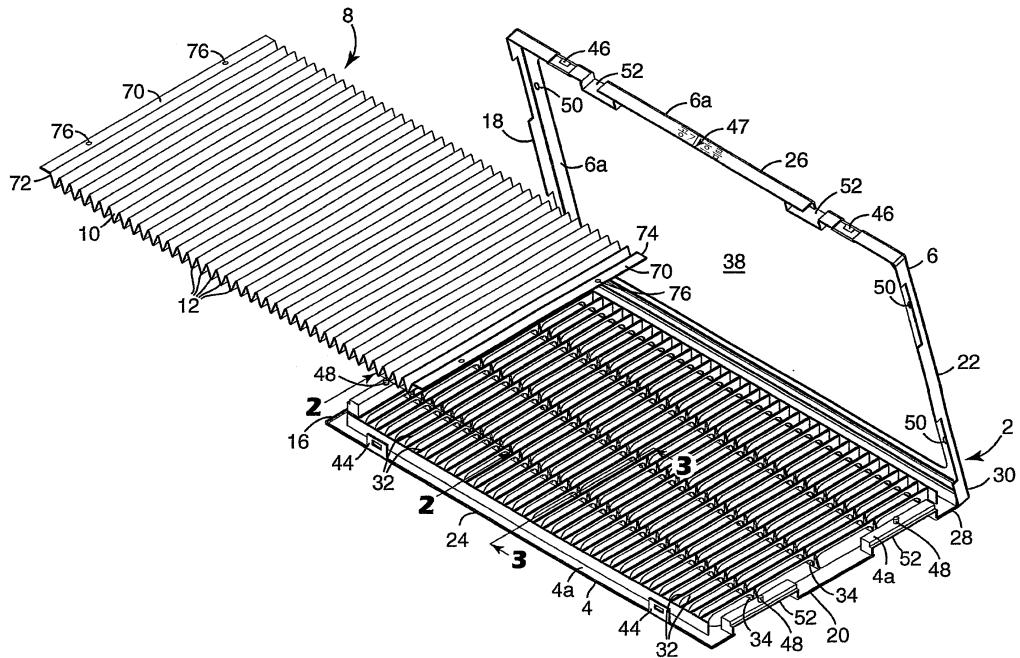
도7은 도6의 선 7-7을 따라 취한 단면도이다.

도8은 완전히 전개된 조건에서의 필터의 측단면도이다.

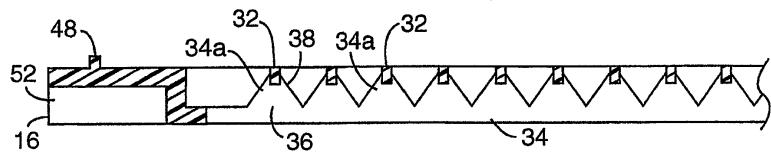
도9는 완전히 절첩된 조건에서의 필터의 측단면도이다.

도면

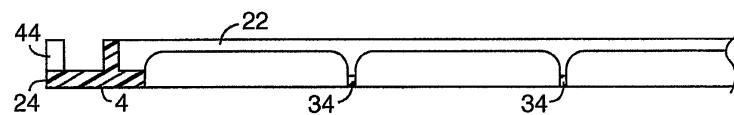
도면1



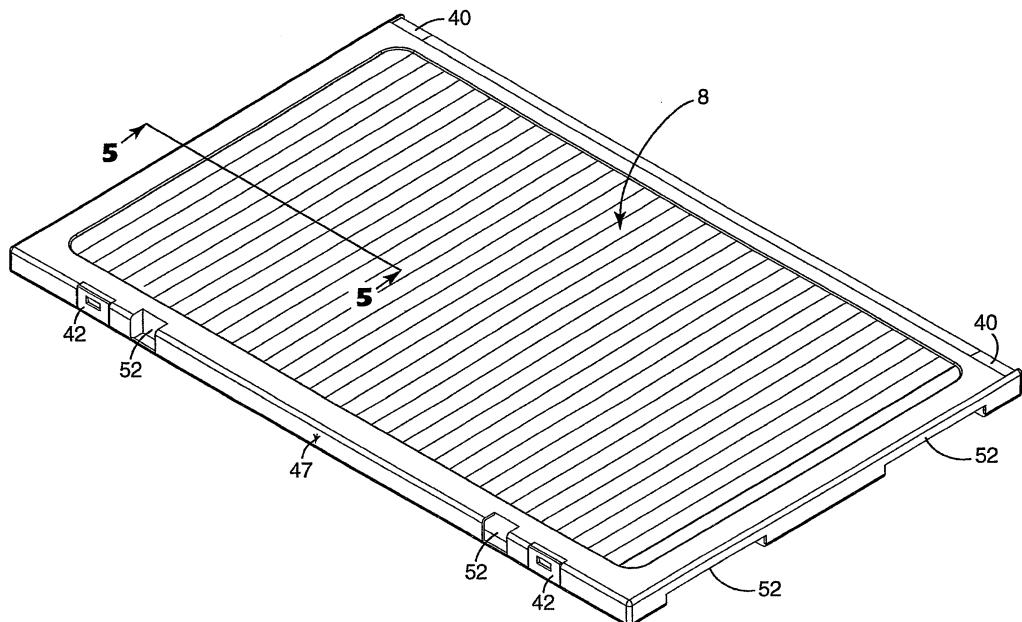
도면2



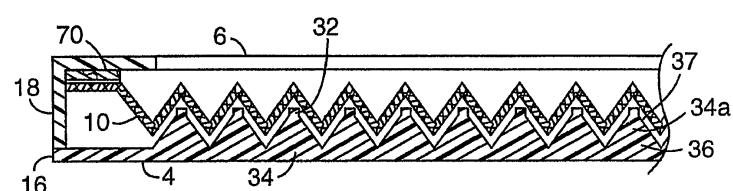
도면3



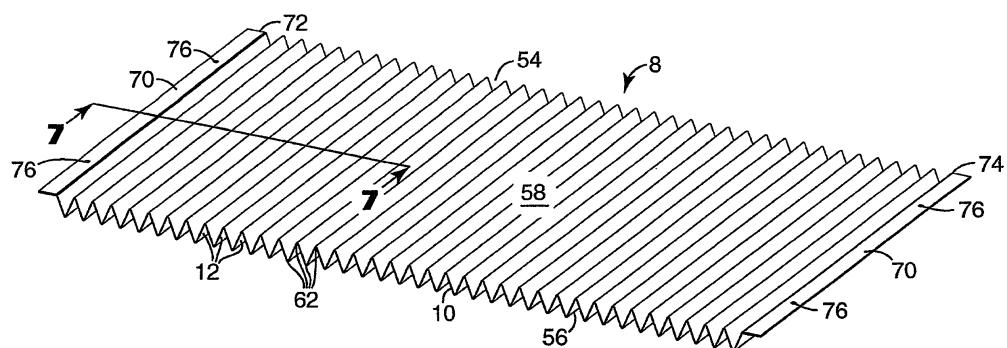
도면4



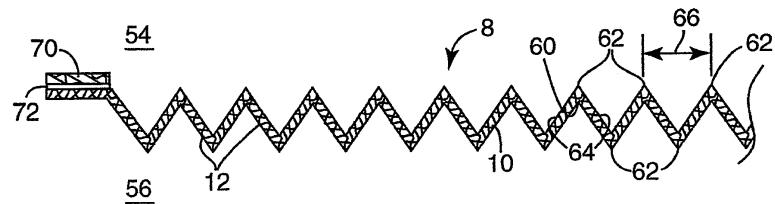
도면5



도면6



도면7



도면8



도면9

