



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월18일  
(11) 등록번호 10-0760058  
(24) 등록일자 2007년09월12일

(51) Int. Cl.

B01D 46/26(2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-7010525

(22) 출원일자 2002년08월14일

심사청구일자 2005년07월11일

번역문제출일자 2002년08월14일

(65) 공개번호 10-2002-0073590

공개일자 2002년09월27일

(86) 국제출원번호 PCT/US2000/018783

국제출원일자 2000년07월10일

(87) 국제공개번호 WO 2001/60497

국제공개일자 2001년08월23일

(30) 우선권주장

09/504,474 2000년02월16일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US 5 683 478 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 13 항

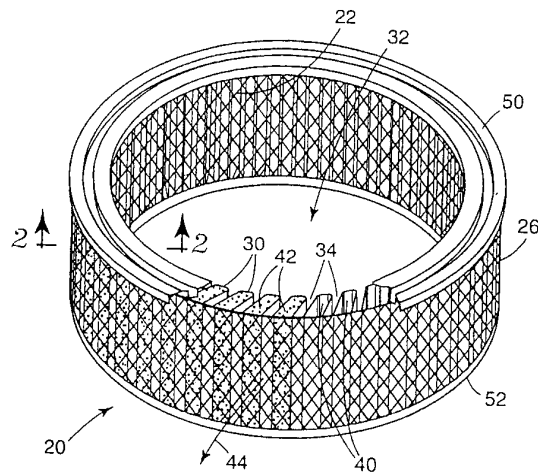
심사관 : 정기주

(54) 필터 카트리지가 및 여과 시스템

(57) 요약

필터 카트리는 중심 개구를 포함하는 대체로 환형인 실린더를 형성하는 메쉬 구조물과, 필터 매체를 포함하는 복수의 격실과, 격실들 사이의 공간을 포함한다. 격실들 사이의 공간은 필터 매체가 완전히 포화되었을 때에도 공기를 유동시키는 실질적으로 방해받지 않는 공기 유동 통로를 포함한다. 여과 시스템은 필터 카트리가 송풍기 휠과 결합하여 회전하도록 송풍기 휠과 필터 카트리의 조합으로 구성된다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

US 5 265 348 A

US 6 004 365 A

US 5 879 230 A

(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 안티구와바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아(특허및실용신안), 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리제, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코(특허및실용신안), 독일(특허및실용신안), 덴마크(특허및실용신안), 도미니카, 알제리, 에스토니아(특허및실용신안), 스페인, 핀란드(특허및실용신안), 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈스탄, 북한, 대한민국(특허및실용신안), 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아(특허및실용신안), 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 모잠비크, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 기니 비사우, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

중심 개구를 포함하는 환형의 실린더를 형성하는 메쉬 구조물을 포함하는 필터 카트리리지이며,  
메쉬 구조물은 필터 매체를 포함하는 복수의 격실과, 격실들 사이의 공간을 형성하고,  
격실들 사이의 공간은 필터 매체가 완전히 포화되었을 때에도 공기를 유동시키는, 방해받지 않는 공기 유동 통로를 포함하는 필터 카트리리지.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 격실은 중심 개구를 향하여 반경 방향으로 연장되는 필터 카트리리지.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 격실은 팬 블레이드로 작동하도록 형성되는 필터 카트리리지.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 격실은 분리된 포켓을 포함하는 필터 카트리리지.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 필터 카트리리지는 단부 캡을 통해 연장되는 공기 유동 통로를 갖는 단부 캡을 포함하고, 단부 캡은 중량 균형 공동을 포함하는 필터 카트리리지.

### 청구항 6

제6항에 있어서, 단부 캡은 제거 가능한 중량 균형 탭을 포함하는 필터 카트리리지.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 필터 매체는 일렉트릿 대전 매체, 미립자 매체, 흡수 매체, 응집 탄소 또는 이들의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 필터 카트리리지.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 환형 실린더의 상부 개구를 가로질러 연장되는 메쉬 재료를 포함하는 필터 카트리리지.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 메쉬 구조물은 복수의 상승부를 갖는 제1 메쉬층과, 상승부가 격실을 포함하도록 제1 메쉬층과 결합된 제2 메쉬층을 포함하고,

상승부들 사이의 공간은 필터 매체가 완전히 포화되었을 때에도 공기를 유동시키는, 방해받지 않는 공기 유동 통로를 형성하는 필터 카트리리지.

### 청구항 10

송풍기 휠과 결합하여 회전하는 필터 카트리리지를 포함하는 여과 시스템이며,

송풍기 휠은 송풍기 휠이 회전할 때 팬 블레이드를 통해 송풍기 공동으로부터 반경 방향 외부로 연장되는 유동 경로를 한정하도록 송풍기 공동 주위에 반경 방향으로 이격된 관계로 배열된 복수의 팬 블레이드를 가지며,

필터 카트리리지는 결합된 구조로 송풍기 휠에 해제 가능하게 부착가능하고,

필터 카트리리지는 중심 개구와, 팬 블레이드에 인접하며 결합된 구조일 때 유동 경로를 가로질러 연장되도록 구성된 메쉬 구조물을 포함하고,

메쉬 구조물은 필터 매체를 포함하는 복수의 격실과, 필터 매체가 완전히 포화되었을 때에도 공기를 유동시키는, 방해받지 않는 복수의 공기 유동 통로를 포함하는 여과 시스템.

## 청구항 11

제10항에 있어서, 메쉬 구조물은 복수의 상승부를 갖는 제1 메쉬층과, 상승부가 격실을 포함하고 상승부들 사이의 공간이 공기 유동 통로를 포함하도록 제1 메쉬층에 결합된 제2 메쉬층을 포함하는 여과 시스템.

## 청구항 12

제10항에 있어서, 필터 카트리지는 단부 캡을 통해 연장되는 공기 유동 통로를 갖는 단부 캡을 구비한 환형 실린더를 포함하는 여과 시스템.

## 청구항 13

제12항에 있어서, 단부 캡은 중량 균형 공동을 포함하는 여과 시스템.

## 명세서

### 기술 분야

- <1> 본 발명은 HVAC 시스템에 해제 가능하게 부착가능한 여과 시스템에 관한 것이며, 특히 필터 매체를 포함한 복수의 격실과 필터 매체가 완전히 포화된 상태라도 높은 유량을 유지하는 실질적으로 방해받지 않는 복수의 공기 유동 통로를 갖는 필터 카트리지에 관한 것이다.

### 배경 기술

- <2> 주위의 공기의 품질에 대한 관심이 증가하면서, 빌딩 및 차량의 난방, 통풍 및 냉방 시스템과 같이 신규하고 존재하는 공기 순환 시스템에 여과 성능을 부가하기 위한 혁신적인 해결 방안이 모색되어 왔다. 예컨대, 대부분의 차량의 HVAC 시스템은 공기 필터를 포함하지 않는다. 일반적으로 HVAC 시스템에 필터를 개장하기 위해서는 최소한의 공간이 사용된다. 또한, 들어오는 공기를 위한 하나의 필터와 객실 내의 공기 재순환을 위한 제2 필터를 제공하도록 요구될 수 있다. 신규한 차량에서는, HVAC 시스템 내의 공간 수요가 많아서 몇몇 제조자들에게는 적절한 필터의 위치를 제공하는 것이 어렵다.
- <3> 필터를 위한 충분한 공간을 찾아내는 어려움에 부가하여, 대부분의 필터 매체의 파손 모드도 관심사로 떠올랐다. 시간이 지나면, 주위의 오염물이 필터에 축적되어, 통상 공기 순환 시스템을 통한 유량을 감소시키는 결과를 낳는다. 필터 매체를 정기적으로 교체하지 않으면 필터를 가로지르는 정적 공기압 강하를 증가시키고 공기 순환 시스템의 효율을 감소시킬 수 있다. 포화된 필터를 통한 감소된 유량은 HVAC 시스템의 성능에 제거 시스템을 작동시키기에 불충분한 유동을 제공하는 것과 같은 안전을 해치는 원인이 될 수도 있다.
- <4> 차량의 HVAC 시스템에 공기 필터를 개장하는 하나의 방법이 미국 특허 제5,683,478호(에노니치크)에 개시되어 있다. 공기 필터는 송풍기 모터 조립체 내에 위치한 공동 내에 끼워지도록 크기 및 형상이 설정된다. 외부로 연장된 립은 자동차의 팬 아래에 위치한 립에 견고하게 부착하기 위해 공기 필터의 기부 상에 제공된다. 송풍기 모터 조립체 내의 팬은 고정 필터를 중심으로 회전한다. 미국 특허 제5,683,478호는 공기 유동을 방해하지 않고서 여과 효율을 제공할 필요성을 인지하지만, 공기 유동은 필터가 주위 오염물로 포화됨에 따라 필연적으로 감소될 것이다. 필터 요소의 파손 모드는 송풍기 모터 조립체를 통한 공기 유동을 허용할 수 없게 감소시킬 수 있다.
- <5> 미국 특허 제5,265,348호(플레이쉬먼 등)는 소음을 감소시키기 위해 회전 팬 상에 회전 발포 재료를 사용하는 것을 기재하고 있다.
- <6> 송풍기 휠을 위한 다양한 필터들은 동일하게 양도되고 모두 1998년 7월 30일에 출원된 HVAC 장치용 여과 시스템이라는 제목의 미국 특허 제09/126,189호, 가동식 흡수제 필터 장치라는 제목의 미국 특허 제09/126,190 및 유동 통로를 갖는 필터 요소를 포함하는 가동 필터 장치 및 공기 여과 방법이라는 제목의 미국 특허 제09/126,181호에 개시되어 있다.

### 발명의 상세한 설명

- <7> 본 발명은 HVAC 시스템 내의 송풍기 휠에 부착가능한 여과 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 여과 시스템은 현재 HVAC 시스템 내에 설계된 필터를 갖지 않는 차량에 객실 공기 여과를 제공하는 데 특히 유용하다. 송풍기 휠을 갖는 필터 카트리지의 운동은 송풍기의 작동 중에 여과 효율을 증가시킨다. 이러한 가동 필터 카트리지는

대부분의 기존의 송풍기 휠에 개장될 수 있다. 필터 카트리지는 송풍기 휠의 외주연 또는 내주연 중 하나에 해제 가능하게 부착된다.

- <8> 본 발명의 여과 시스템의 장점은 대부분의 기존의 차량 내에 개장할 수 있다는 것이다. 대부분의 차량들이 송풍기 휠을 갖고 있으므로, 본 필터 카트리지를 위치시킬 공간이 존재한다. 반면, 종래의 객실 공기 필터를 갖는 차량을 용이하게 개장하는 것은 쉽지 않고, 이는 추가의 공간이 거의 없기 때문이다. 필터 카트리지를 송풍기 휠에 장착하는 것은 HVAC 시스템으로 진입하는 외부 공기와 시스템 내에서 재순환하는 공기 모두를 여과한다. 대부분의 객실 공기 필터는 차량에 진입하는 공기만을 여과시킨다.
- <9> 본 필터 카트리지는 필터 매체를 포함하는 격실과, 필터 매체가 완전히 포화되었을 때에도 높은 유량을 유지하는 크기, 밀도 및 형태의 유동 통로를 포함한다. 필터 카트리지의 회전 작용은 공기가 유동 통로를 통과할 때 격실 내에 포함된 필터 매체가 공기에 충격을 가하게 한다. 유동 통로에 의한 어느 정도의 여과 효율 손실은 송풍기 휠을 갖는 필터 카트리지의 운동에 의한 효율의 증가에 의해 상쇄된다.
- <10> 여과 시스템은 송풍기 휠과 결합하여 회전한다. 송풍기 휠은 송풍기 공동의 둘레에서 반경 방향으로 이격된 관계로 배열된 복수의 팬 블레이드를 갖는다. 송풍기 휠은 송풍기 휠이 회전할 때 송풍기 공동으로부터 반경 방향 외부로 팬 블레이드를 통해 연장되는 유동 경로를 한정한다. 본 여과 시스템은 송풍기 휠을 통한 공기 유동을 감소시킬 수 있어서 모터의 동력 소비를 감소시킨다. 동력과 유동의 관계는 3차 함수이다. 부하(즉, 동력 소비)를 감소시킴으로써 모터의 수명이 연장된다.
- <11> 일실시예에서, 필터 카트리지는 중심 개구를 포함한 대체로 환형인 실린더를 형성하는 메쉬 구조, 필터 매체를 포함하는 복수의 격실, 및 격실들 사이의 공간을 포함한다. 격실들 사이의 공간은 필터 매체가 완전히 포화되었을 때에도 공기를 유동시키는 실질적으로 방해받지 않는 공기 유동 통로를 포함한다.
- <12> 격실들은 중심 개구 내로 반경 방향으로 연장될 수 있다. 일실시예에서, 격실은 하나 이상의 메쉬층 내에 주름부 또는 플리트 중 하나를 포함한다. 격실은 팬 블레이드로 작동하도록 형성될 수 있다. 격실은 통상 분리된 포켓이다. 메쉬는 통상 펼쳐진 금속 스크린을 포함한다. 일실시예에서, 메쉬 재료는 환형 실린더의 상부 개구를 가로질러 연장된다. 필터 매체는 일렉트릿 대전 매체, 미립자 매체, 흡수 매체, 응집 탄소 또는 이들의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택될 수 있다.
- <13> 필터 카트리지는 적어도 하나의 단부 캡을 포함한다. 공기 유동 통로는 적어도 하나의 단부 캡을 통해 선택적으로 연장될 수 있다. 단부 캡은 중량 균형 공동 및/또는 제거 가능한 중량 균형 탭을 포함할 수도 있다.
- <14> 다른 실시예에서, 필터 카트리지는 복수의 상승부를 갖는 제1 메쉬층과, 상승부가 격실을 포함하도록 제1 메쉬층에 결합된 제2 메쉬층을 포함한다. 필터 매체는 격실에 보유된다. 격실들 사이의 공간은 필터가 완전히 포화되었을 때에도 공기를 유동시키는 실질적으로 방해받지 않는 공기 유동 통로를 포함한다. 필터 매체는 바람직하게는 공기로부터 디젤 배출 가스, 차량 배출 가스, 시골 또는 농장 악취, 일산화탄소 및 오존과 같은 악취 및 가스를 제거하는 응집 탄소 또는 활성탄이나 흡수 재료와 같은 다른 필터 매체이다.

## 실시예

- <33> 도1, 도1a 및 도2a는 본 발명에 따른 필터 카트리지(20)를 도시한다. 필터 카트리지(20)는 내부 필터 표면(24)을 한정하는 제1 메쉬층(22)과, 외부 필터 표면(28)을 한정하는 제2 메쉬층(26)을 포함한다. 제1 메쉬층(22)은 필터 카트리지(20)의 중심 개구(32) 내로 돌출하는 복수의 상승부(30)를 포함한다. 제1 메쉬층(22) 상의 상승부(30)들 사이에 위치된 갭 또는 공간(34)은 상승부(30)들이 복수의 격실(40)을 한정하도록 제2 메쉬층(26)에 대해 접촉한다. 격실(40)은 바람직하게는 필터 매체(42; 예컨대, 도1a 참조)로 채워진다. 도시된 실시예에서, 각각의 격실(40)은 인접한 격실과 연통되지 않는 분리된 포켓을 한정한다. 다른 실시예에서, 격실(40)은 제2 메쉬층이 제거된 단일 메쉬층 내에 형성될 수 있다.
- <34> 격실(40)들 사이의 갭 또는 공간(34)은 필터 카트리지(20)를 통한 높은 초기 공기 유동이 시간이 지남에 따라 감소되지 않게 하는 공기 유동 통로(44)를 포함한다. 즉, 공기 유동 통로(44)는 필터 매체(42)가 완전히 포화되었을 때 실질적으로 방해받지 않는다.
- <35> 필터 카트리지(20)는 상부 캡(50) 및 하부 캡(52)을 포함한다. 도2a에 가장 잘 도시된 바와 같이, 캡(50, 52)은 제1 및 제2 메쉬층(22, 26)을 함께 고정시키는 기능을 한다. 캡(50, 52)은 필터 카트리지(20) 내에 필터 매체(42)를 보유하도록 사용될 수 있다. 캡(50, 52)은 플라스틱과 같은 다양한 재료로 구성될 수 있다. 플라스틱 또는 다른 탄성 재료로 구성된 가요성 캡은 필터 카트리지(20)의 정합성을 증진시키고 송풍기 휠과의 마

찰식 끼움을 제공한다.

- <36> 제1 및 제2 메쉬층(22, 26)은 다양한 중합체, 금속 스크린 또는 막으로 구성될 수 있다. 도1에 도시된 실시예에서, 제1 및 제2 메쉬층(22, 26)은 펼쳐진 금속으로 구성된다. 메쉬층(22, 26)은 약 70% 이상의 상당한 개방 영역을 갖는다. 제1 메쉬층(22) 상의 갭(34)들과 제2 메쉬층(26) 사이의 경계면(33)은 접착, 스폿 용접 또는 다양한 다른 기술에 의해 함께 유지될 수 있다.
- <37> 성긴 입자 필터 매체(42)를 사용하면, 메쉬층(22, 26) 내의 개구의 크기 또는 직경은 입자의 가장 작은 치수보다 더 작은 것이 바람직하다. 또한, 응집 탄소는 격실(40) 내에 위치되어 가열되어 일체화된 흡수체를 형성할 수 있다. 결국, 제1 및 제2 메쉬층(22, 26)의 개방 영역이 현저하게 증가될 수 있다. 본 필터 카트리지(20)에 사용되기에 적절한 성형 탄소 입자 응집물은 미국 특허 제5,332,426호(탕 등)에 개시되어 있다.
- <38> 도1b는 제1 메쉬층(22')의 윤곽을 따르는 웨브(35')를 갖는 필터 카트리지(20')의 다른 실시예를 도시한다. 웨브(35')는 격실(40') 내에 필터 매체(42')를 보유하는 것을 보조하는 입자 필터 또는 막일 수 있다. 예컨대, 웨브(35')는 격실(40') 내에 성긴 탄소를 보유하는데 유용할 수 있다. 필터 매체(42')가 격실(40')에서 벗어나는 것을 방지하는 것은 필터 카트리지(22') 내의 중량 불균형이 사용 중에 형성되는 것을 방지하는 데 중요하다. 다른 실시예에서, 웨브(35')는 일반적으로 격실(40')의 중심에 위치되어 대체로 필터 매체(42')에 의해 둘러싸인 입자 필터이다. 또 다른 실시예에서, 웨브(35')는 메쉬층(22')의 외부 표면 상에 위치된다.
- <39> 필터 카트리지(20')는 다양한 기술을 사용하여 구성될 수 있다. 예컨대, 웨브(35')는 상승부(30')의 형성 이전이나 이후에 제1 메쉬층(22')에 접합되거나 적층될 수 있다. 상승부(30')가 형성되면, 갭(34')을 따라 위치한 웨브(35')의 부분은 기계적 또는 열적 공정을 사용하여 제거된다. 결국, 제2 메쉬층(26')은 제1 메쉬층(22')에 대해 직접 위치되어서 유동 통로(44')가 실질적으로 웨브(35')에 의해 방해받지 않는다. 다른 실시예에서, 웨브(35')가 충분히 다공성이면, 갭(34')을 따르는 웨브(35')의 부분은 제거되지 않는다. 즉, 웨브(35')는 필터(20') 주위에 연속적인 층을 형성할 수 있다.
- <40> 도2b는 하나 이상의 공기 유동 통로(80, 81)를 갖는 상부 캡(72)을 포함하는 다른 필터 카트리지(70)의 단면도이다. 공기 유동 통로(80)는 필터 카트리지(70)의 상부 메쉬 재료(74) 및 외부 메쉬층(84)을 통해 연장된다. 공기 유동 통로(81)는 내부 메쉬(77) 및 외부 메쉬(84)를 통해 연장된다. 상부 캡(72)은 외부 메쉬층(84)을 상부 메쉬 재료(74)에 고정시키는 탄성 재료로 구성된다. 상부 메쉬 재료(74)는 필터 카트리지(70)에 추가적인 구조적 단일성을 부여하도록 내부 메쉬층(77)을 둘러싸고 선택적으로 그에 부착된다.
- <41> 도2c는 대체로 도2b에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 공기 유동 통로(80', 81')를 갖는 상부 캡(72')을 구비한 다른 필터 카트리지(70')의 단면도이다. 공기 유동 통로(80)는 필터 카트리지(70')의 상부 메쉬 재료(74')와 외부 메쉬층(84')을 통해 연장된다. 상부 캡(72')은 외부 메쉬층(84')을 상부 메쉬 재료(74')에 고정시킨다. 도2c의 실시예에서, 상부 메쉬 재료(74')는 찌꺼기가 필터 카트리지(70') 내에 수집되는 것을 방지하도록 중심 개구(86)를 가로질러 연장된다.
- <42> 도3은 본 발명에 따른 필터 카트리지(100) 및 개략적인 송풍기 시스템(104)의 분해도이다. 필터 카트리지는 내부 메쉬층(112) 및 외부 메쉬층(114)을 포함하지만, 단부 캡은 없다. 도3의 실시예에서, (도시되지 않은) 필터 매체는 마찰, 접착 및/또는 다양한 다른 기구에 의해 격실 내에 보유된다. 예컨대, 필터 매체는 막 또는 다른 다공성 재료로 구성된 주머니 또는 자루 내에 보유될 수 있다.
- <43> 필터 카트리지(100)는 송풍기 공동(106) 내에 위치될 수 있어서 외부 필터 표면(108)이 송풍기 휠(102) 상의 팬 블레이드(110)와의 마찰식 끼움을 형성한다. 또한, 필터 카트리지(100)는 클립, 후크, 후크 및 루프 체결구, 및/또는 보유 탭과 같은 기계식 체결구를 포함하는 능동적으로 제거 가능한 다양한 체결 기술에 의해 송풍기 휠(102)에 보유될 수 있다.
- <44> 송풍기 휠(102) 및 부착된 필터 카트리지(100)가 회전될 때, 팬 블레이드(110)는 공기를 유동 경로를 따라 중심 개구(118) 내로 흡입하는 감소된 압력 상태를 발생시킨다. 압력 차는 필터 카트리지(100)를 통해 공기를 흡입하여 반경 방향 외부로 팬 블레이드(110)를 통해 하우징(120) 내로 방출한다. 하우징(12) 내의 압력이 증가하면, 공기는 공기 출구(122)를 통해 유동 경로(116')를 따라 계속 진행한다.
- <45> 본 필터 카트리지(100)는 미국 특허 제5,683,478호(애노니처크)에 개시된 바와 같은 HVAC 시스템을 위한 종래의 직렬 필터로 사용될 수 있다. 또한, 필터 카트리지(100)는 도3에 도시된 바와 같이 송풍기 휠(102)에 부착될 수 있다. 송풍기 휠(102)은 일반적으로 농형 로터, 원심 로터 등으로 불린다. 클립 또는 체결구는 동일하게 양도되고 1998년 6월 30일에 출원된 HVAC 장치용 여과 시스템이라는 제목의 미국 특허 제09/126,189호에 개시된



바와 같은 송풍기 휠(102)에 필터 카트리지(100)를 부착하도록 사용될 수 있다. 필터 카트리지(100)는 바람직하게는 송풍기 휠(102)의 높이와 대체로 동일한 높이를 갖는다. 필터 카트리지(100)가 송풍기 휠(102)보다 낮은 높이를 갖는 실시예에서, 겹은 송풍기 시스템(104)을 통해 유동하는 공기의 일부가 필터 카트리지(100)를 우회하도록 하는 유동 통로를 한정한다.

<46> 도4는 본 발명에 따른 송풍기 휠(132)과 결합된 필터 카트리지(130)의 단면도이다. 화살표(131)는 조립체(130, 132)의 회전 방향을 도시한다. 형성된 내부 메쉬층(134)은 겹(140)에 의해 분리된 일련의 상승부(136)를 갖는다. 외부 메쉬층(138)은 방사상 격실(144)들을 형성하도록 내부 메쉬층(134)에 대해 위치된다. 필터 매체(142)는 외부 메쉬층(138)에 대해 접하는 상승부(136)에 의해 형성된 방사상 격실(144) 내에 위치된다. 격실(144)의 개수는 송풍기 휠(132) 상의 블레이드의 개수와 많거나 적거나 또는 동일할 수 있다.

<47> 겹(140)은 필터 카트리지(130)를 통해 공기 유동 통로(146)를 형성한다. 결국, 필터 매체(142)가 완전히 포화될 때, 실질적으로 방해받지 않는 공기 유동 통로(146)는 필터 카트리지(130)를 통해 적절한 공기 유동을 유지한다. 필터 카트리지(130)는 송풍기 휠(132)의 외주연 또는 내주연에 해제 가능하게 부착된다 (도6 및 도6a 참조).

<48> 도5는 본 발명에 따른 송풍기 휠(162)과 결합된 다른 필터 카트리지(160)의 단면도이다. 화살표(161)는 조립체(160, 162)의 회전 방향을 도시한다. 도5에 도시된 실시예에서, 내부 메쉬층(166) 내에 형성된 상승부(164)가 기울거나 경사져서 격실(165)은 팬 블레이드(168) 연장부로 작용한다. 상승부(164)는 필터 카트리지(160)에 수직인 축(163)에 대해 약 45도보다 작은 경사각(167)으로 기울거나 경사질 수 있다. 축(163)에 대한 -45도의 기울기는 몇몇 적용에서도 가능하다. 필터 카트리지(160)가 송풍기 휠(162)의 외주연에 부착된 실시예에서, 경사각(167)은 반대로 된다 (필터 카트리지(160)가 뒤집힌다).

<49> 송풍기 시스템에서 높은 공기 유동을 유지하는 것은 차량의 객실을 효과적으로 난방하거나 냉방하는데 있어서 중요하다. 상승부(164)의 형상 또는 경사는 필터 카트리지(160) 및 송풍기 휠(162)을 통한 공기 유동을 증가시킨다. 도5의 실시예에서, 상승부(164)는 팬 블레이드(168)와 정렬되어 맞춰진다. 예시4에 설명된 바와 같이, 팬 블레이드(168)와 맞춰지지 않거나 오프셋되도록 상승부(164)를 위치시키는 것은 공기 유동을 심각하게 감소시키지 않는다.

<50> 도6은 본 발명에 따른 송풍기 휠(182)과 결합된 다른 필터 카트리지(180)의 단면도이다. 도6의 실시예는 상승부(184)가 외부 메쉬층(186) 상에 형성된 것을 제외하고는 일반적으로 도4에 대응한다. 격실(189)을 형성하도록 상승부(184)를 폐쇄하는 내부 메쉬층(188)은 원통형이다. 다른 실시예에서, 내부 메쉬층(188)은 외부 메쉬층(186) 상의 상승부(184)와 정렬될 수 있거나 정렬되지 않을 수 있는 상승부를 포함할 수 있다.

<51> 도6a는 본 발명에 따른 송풍기 휠(182')의 외주연과 결합된 다른 필터 카트리지(180')의 단면도이다. 상승부(184')는 외부 메쉬층(186') 상에 형성된다. 내부 메쉬층(188')은 격실(189')을 형성하도록 상승부(184')를 폐쇄하여 송풍기 휠(182')의 외주연과 결합된다.

<52> 도7은 본 발명에 따른 송풍기 휠(192)과 결합된 필터 카트리지(190)의 평면도이다. 상부 캡(194)은 송풍기 휠/필터 카트리지 조립체를 균형잡기 위해 조정되거나 전체가 제거될 수 있는 일련의 제거 가능한 중량 균형 탭(196)을 포함한다. 또한, 상부 캡(194)은 공지된 부피의 복수의 캡(198)을 포함할 수 있다. 캡(198) 내에 공지된 밀도의 재료를 위치시킴으로써, 동일한 균형잡는 과정이 수행될 수 있다.

<53> 필터 매체는 바람직하게는 재료를 통한 가스 전달을 소정 수준으로 유지하면서 입자 및/또는 에어로졸의 침투 또는 전달에 대한 유용한 수준의 저항을 갖는 재료이다. 입자 및/또는 에어로졸의 투과 또는 전달에 대한 저항은 입자의 보유력(여과)을 결정함으로써 측정될 수 있고, ANSI 표준 AC-1-1988에 정의된 바와 같이 청정 공기 전달율(CADR)로 표현될 수 있다.

<54> 필터 매체는 종이, 열가소성이나 열경화성 재료의 다공성 필름, 합성섬유나 천연섬유의 부직포 웹, 막, 직포나 편물 재료, 발포체, 또는 일렉트릿이나 전기 대전된 재료일 수 있다. 필터 매체는 흡수제, 촉매, 및/또는 활성탄(입자, 섬유, 직물 및 성형된 형상)을 포함할 수도 있다. 일렉트릿 필터 웹은 미국 특허 제Re.30,782호에 설명된 바와 같은 가는 섬유로 분할된 대전 섬유로 형성될 수 있다. 이러한 대전 섬유는 종래의 수단에 의해 부직포 웹으로 형성되어 외부 지지층을 형성하는 미국 특허 제5,230,800호에 개시된 바와 같은 지지막에 선택적으로 결합될 수 있다. 지지막은 스핀본디드 웹, 망, 클라프 웹 등일 수 있다. 또한, 부직포 섬유 필터 웹은 미국 특허 제4,817,942호와 같은 멜트 블로운 미세 섬유 부직포 웹일 수 있고, 이는 상기 특허에 개시된 바와 같이 웹 형성 중에 지지층에 결합되거나 임의의 종래 방식으로 지지 웹에 결합된다.

<55> 예시1

<56> 본 필터 카트리지의 성능은 미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩처링 컴퍼니에 의해 제조된 종래의 고정식 객실 공기 필터와 비교 시험되었다. 도8은 종래의 필터와, 종래의 객실 공기 필터와 비교된 본 발명에 따른 두 개의 필터 카트리지의 가스 제거 효율의 비교를 도시한다. 종래의 필터는 약 82 그램의 탄소를 가졌다. 약 12.95 cm (5.1 인치)의 직경을 갖는 송풍기 필터는 약 55 그램의 탄소를 가졌고, 11.4 cm(4.5 인치) 직경의 송풍기 필터는 약 20 그램의 탄소를 가졌다. 송풍기 필터 각각은 일반적으로 (송풍기 휠 상의 팬 블레이드의 개수와 동일한) 약 44개의 격실에 동일하게 분배된 탄소를 가졌다. 일반적으로 도4에 도시된 바와 같이, 격실은 송풍기 휠의 중심 개구 내로 반경 방향으로 연장되었다.

<57> 시험은 기화 챔버 내에서 톨루엔을 기화시켜서 반송류 내의 기화된 톨루엔을 필터 카트리가 없는 송풍기 시스템으로 송출함으로써 수행되었다. 송풍기 휠을 통해 약  $200 \text{ m}^3/\text{hr}$  ( $117 \text{ ft}^3/\text{min}$ )의 유량으로 80 ppm의 농도로 송출하도록 요구되는 톨루엔의 양이 결정되었다. 톨루엔의 농도를 결정한 후에, 위에서 설명된 필터 카트리지 중 하나가 송풍기 휠 내로 삽입되었다.

<58> 각각의 필터 카트리는  $200 \text{ m}^3/\text{hr}$  ( $117 \text{ ft}^3/\text{min}$ )의 유량으로 약 80 ppm의 톨루엔을 받았다. 이러한 가속화된 시험에서 약 15분은 차량에서 1년 동안 사용하는 것과 대체로 동일하다. 송풍기 필터에 의한 초기 공기 유동 감소는 종래의 객실 공기 필터의 22% 유량 감소와 대체로 동일하다. 그러나, 종래의 필터의 공기 유동은 시간에 따라 감소하지만, 송풍기 필터는 막히지 않는 공기 유동 통로이기 때문에 시간에 따라 감소하지 않는다. 즉, 종래 공기 필터의 파손 모드는 공기 유동의 감소이지만, 본 송풍기 필터는 필터 매체가 포화되었을 때에도 공기 유동을 유지한다.

<59> 예시2

<60> 필터의 크기와 필터 안의 매체의 양은 필터 성능에 크게 영향을 끼친다. 약간 큰 직경의 송풍기 필터를 사용함으로써, 종래의 객실 공기 필터에 상응하는 성능이 달성될 수 있다. 그러나, 송풍기 필터의 설계 또는 최적화 과정에서 공기 유동을 향상시키도록 형성된 포켓 및 공기 유동 및 가스 제거 효율을 향상시키는 개방 상부를 사용하는 것을 포함한 다른 여러 개의 인자가 성능에 영향을 주는 것이 발견되었다.

<61> 방사상 형상의 탄소 블레이드를 사용하는 공기 유동과 경사지거나 기울어진 탄소 블레이드를 사용하는 공기 유동의 비교가 다양한 송풍기 전압에 대하여 도9에 도시되어 있다. 형성된 블레이드의 경사각은 필터 카트리지에 수직인 축으로부터 (유동 통로를 따라 반경 방향 내부로) 약 25도 정도였다. 값의 범위를 도시하는 통계 막대가 각각의 막대 상부에 제공되어 있다. 모든 송풍기 전압에서, 전방으로 경사진 형상의 탄소 블레이드가 방사상 형상의 탄소 블레이드나 후방으로 만곡된 형상의 탄소 블레이드보다 본 여과 시스템을 통해 더 많은 공기를 유동시킨다. 가장 큰 공기 유동은 도2 및 도2a와 관련하여 설명된 바와 같은 상부 캡을 통해 연장되는 유동 통로를 갖는 필터 카트리지를 사용함으로써 달성되었다.

<62> 예시3

<63> 도10은 공기 유동에 대한 형성된 탄소 블레이드의 경사 또는 기울기 방향의 효과를 결정하는 시험의 결과를 도시한다. 형성된 블레이드의 경사각은 필터 카트리지에 수직인 축으로부터 약 25도였다. 값의 범위를 도시하는 통계 막대가 각각의 막대의 상부에 제공되어 있다. 동일한 필터가 모든 시험에 사용되었다. 필터는 탄소 포켓이 후방 만곡(BC) 구조로 경사지도록 송풍기 휠에 위치되었다. 그 후에 동일한 필터가 뒤집혀서 탄소 포켓이 전방 만곡(FC) 구조를 형성하였다. 전방 만곡 구조는 후방 만곡 구조에 비해 약 18% 향상된 공기 유동을 나타내었다 (27%에 대해서는 33% 감소함). 이러한 시험은 탄소 블레이드의 방향에 대한 공기 유동의 민감성을 나타낸다.

<64> 예시4

<65> 송풍기 휠을 갖는 탄소 블레이드의 정렬에 대한 공기 유동의 민감성을 결정하는 시험이 수행되었다. 형성된 블레이드의 경사각은 필터 카트리지에 수직인 축으로부터 약 25도 정도였다. 첫번째 경우에서, 필터의 탄소 블레이드는 송풍기 휠의 블레이드와 정렬되어 맞춰졌다. 두 번째 경우에서, 필터의 블레이드는 송풍기 휠 블레이드에 대해 약 1/88 회전만큼 오프셋되었다. 정렬되어 맞춰진 경우가 1%정도 유동을 개선시켰다. 이러한 시험은 필터 카트리지를 송풍기 휠 블레이드와 정렬시키는 구조를 제공할 필요가 없다는 것을 입증했다.

<66> 예시5



- <67> 통상 상부 캡의 몇몇 형태가 송풍기 내에 필터를 위치시키고 탄소를 제 위치에 유지하는 데 요구되지만, 상부 캡은 폐쇄된 링일 필요는 없다. 도11은 필터 카트리지가 상에 천공된 캡과 중실 캡을 사용하는 각각의 공기 유동 감소를 도시한다. 필터 카트리지는 11.4 cm (4.5 인치)의 직경을 갖고 약 20 그램의 탄소를 함유했다. 형성된 블레이드의 경사각은 필터 카트리지에 수직한 축으로부터 약 25도 정도였다. 값의 범위를 나타내는 통계 막대가 각각의 막대의 상부에 제공되어 있다. (약 70% 개방된) 천공된 금속 캡을 사용함으로써, 필터의 공기 유동은 다양한 송풍기 진압에서 약 4% 증가되었다.
- <68> 예시6
- <69> 예시6은 예시5에서 시험된 필터 카트리지의 가스 제거 효율을 평가하는 것이다. 도12에 도시된 바와 같이, 천공된 캡 디자인의 가스 제거 효율은 중실 캡 디자인의 효율보다 약 4 내지 7% 높았다. 가스 시험은 도1에서 설명된 바와 같이 80 ppm의 농도와 200 m<sup>3</sup>/hr (117 ft<sup>3</sup>/min)의 유량의 톨루엔을 사용했다. 이러한 시험은 여러 번 수행되었고 동일한 결과를 나타냈다.
- <70> 예시7
- <71> 중실 캡 디자인의 낮은 효율에 대한 하나의 가능한 설명은 중실 캡 바로 아래에 위치한 탄소가 많은 공기 유동을 받지 못한다는 것이다. 이것이 사실인지를 결정하기 위해, 20 그램의 탄소를 갖는 직경이 11.4 cm (4.5 인치)인 필터에 대해 시험이 수행되었다. 형성된 블레이드의 경사각은 필터 카트리지에 수직한 축으로부터 약 25도 정도였다. 시험에는 동일한 필터들이 상부 캡을 갖고 그리고 상부 캡을 갖지 않고 사용되었다. 우선 필터는 상부 캡이 없이 시험되었다. 폭이 약 2.54 mm (0.10 인치)인 일련의 마스킹 테이프 스트립으로 필터 주위를 상부에서 시작하여 감았다. 개방 상부 필터는 테이프로 마스킹된 필터의 폭이 증가됨에 따라 선형으로 감소하였다. 이러한 결과는 도13에 도시되어 있다.
- <72> 그 후에 동일한 필터가 캡을 구비하여 시험이 반복되었다. 이러한 시험은 약 5.1 mm (0.20 인치) 정도 상부 둘레에서 마스킹을 벗긴 캡을 갖는 필터는 공기 유동에 영향을 주지 않는다는 것을 보여 주었고, 캡은 공기가 필터의 이러한 영역을 통과하는 것을 방지하는 것을 나타낸다 (도13 참조). 캡 필터 아래 영역에 위치한 탄소는 유동 부족에 의하여 확실히 여과하지 않았다. 약 20 그램의 탄소를 포함하는 필터에서, 캡은 탄소의 약 2.5 그램(10% 이상) 정도로 차단될 수 있다. 결국, 개방 캡 디자인이 동일한 구조의 중실 캡보다 공기 유동 및 효율에서 모두 더 높다는 것을 나타낸다.
- <73> 본 명세서에 참조되어 병합된 모든 특허, 특허 출원 및 공개공보의 기재사항은 개별적으로 병합되었다. 본 발명의 다양한 변경 및 수정은 본 발명의 기술 사상 및 범위에 벗어남 없이 당해 분야의 숙련자들에게 명백할 것이므로, 본 발명은 본 명세서에 기재된 구체적인 실시예로 부당하게 한정되지 않음을 이해하여야 한다.

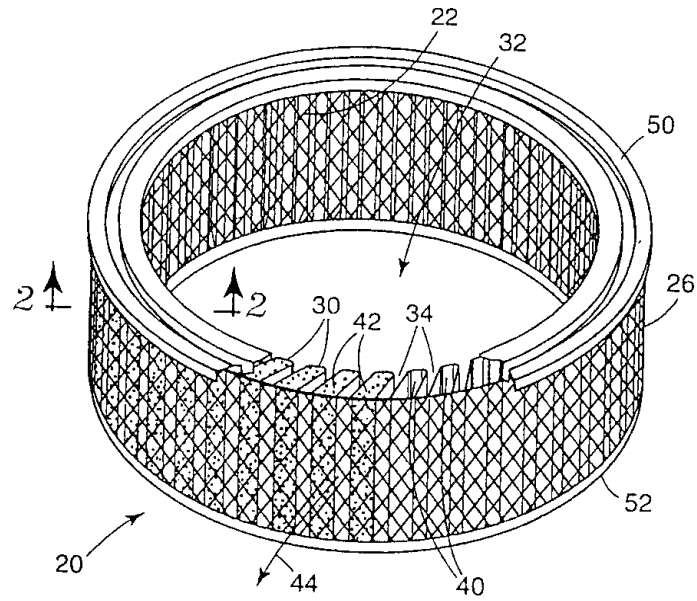
### 도면의 간단한 설명

- <15> 도1은 본 발명에 따른 필터 카트리지의 사시도이다.
- <16> 도1a는 도1의 필터 카트리지의 평면 단면도이다.
- <17> 도1b는 본 발명에 따른 다른 필터 카트리지의 평면 단면도이다.
- <18> 도2a는 도1의 필터 카트리지의 단면도이다.
- <19> 도2b는 본 발명에 따른 다른 필터 카트리지의 단면도이다.
- <20> 도2c는 본 발명에 따른 또 다른 필터 카트리지의 단면도이다.
- <21> 도3은 본 발명에 따른 송풍기 휠과 결합된 필터 카트리지의 사시도이다.
- <22> 도4는 본 발명에 따른 송풍기 휠과 결합된 필터 카트리지의 단면도이다.
- <23> 도5는 본 발명에 따른 송풍기 휠과 결합된 다른 필터 카트리지의 단면도이다.
- <24> 도6은 본 발명에 따른 송풍기 휠과 결합된 또 다른 필터 카트리지의 단면도이다.
- <25> 도6a는 본 발명에 따른 송풍기 휠의 외주연과 결합된 필터 카트리지의 단면도이다.
- <26> 도7은 본 발명에 따른 송풍기 휠과 결합된 필터 카트리지의 평면도이다.

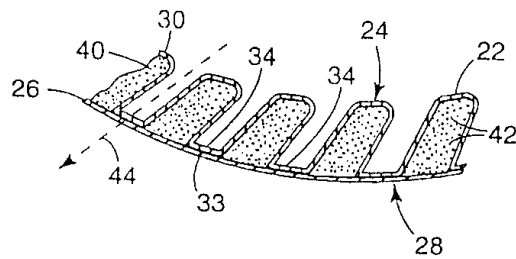
- <27> 도8은 본 필터 카트리지와 종래의 필터 카트리지의 가스 제거 효율에 대한 데이터를 나타내는 그래프이다.
- <28> 도9는 형성된 블레이드의 경사와 관련된 공기 유동 성능의 데이터를 도시한 그래프이다.
- <29> 도10은 형성된 블레이드의 방향과 관련된 공기 유동 성능의 데이터를 도시한 그래프이다.
- <30> 도11은 필터 카트리지의 투과성과 관련된 공기 유동 성능의 데이터를 도시한 그래프이다.
- <31> 도12는 필터 카트리지 캡의 투과성과 관련된 가스 제거 효율의 데이터를 도시한 그래프이다.
- <32> 도13은 필터 카트리지 캡의 투과성과 관련된 공기 유동 성능의 데이터를 도시한 그래프이다.

## 도면

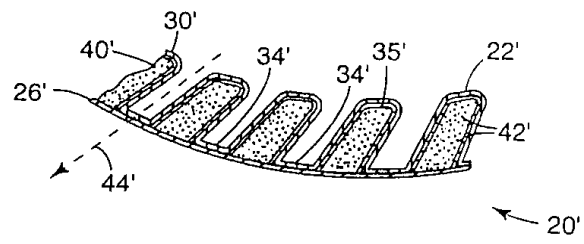
도면1



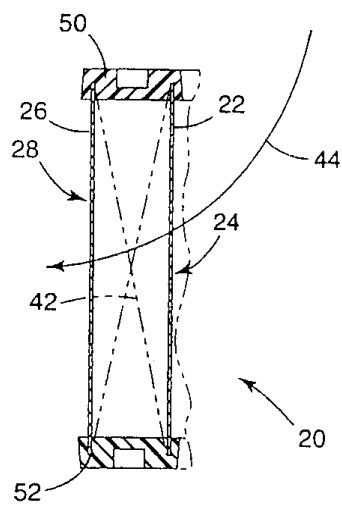
도면1a



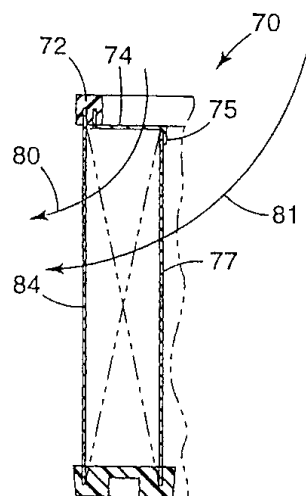
도면1b



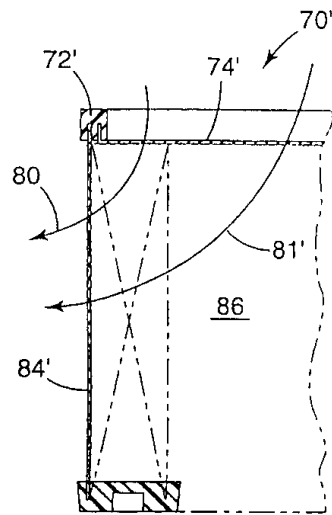
도면2a



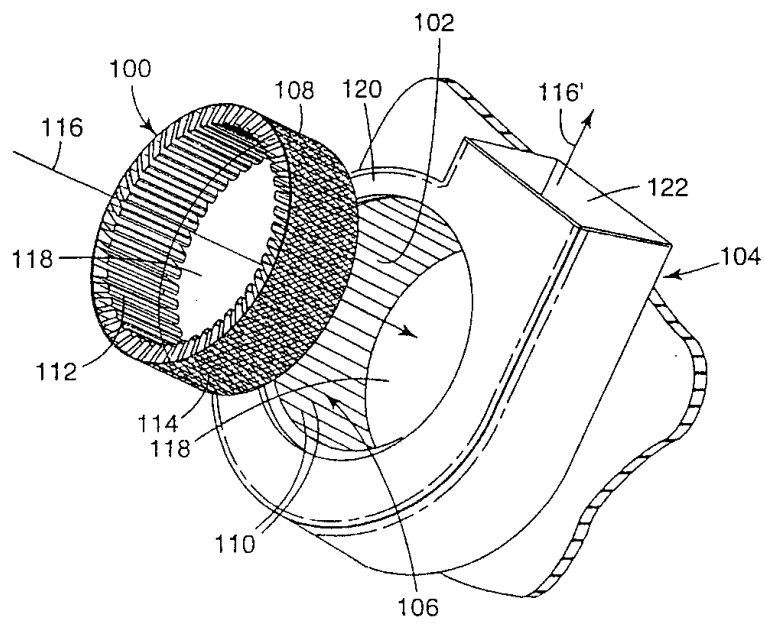
도면2b



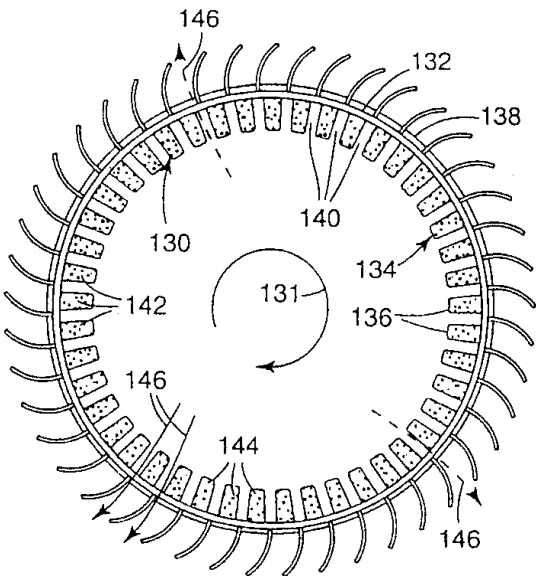
도면2c



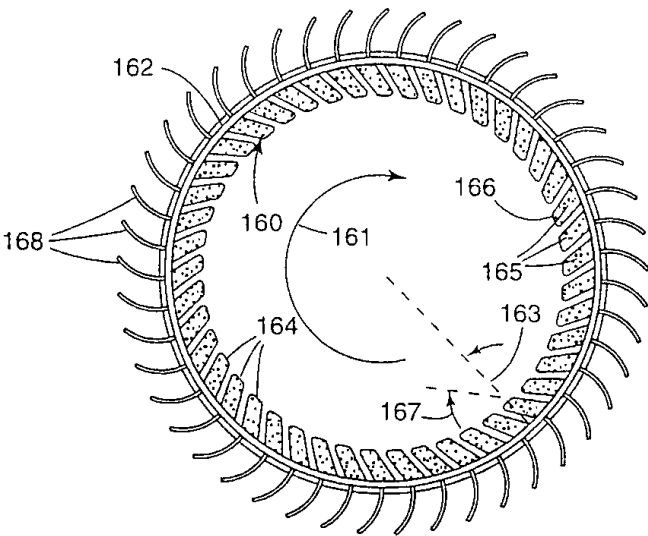
도면3



도면4

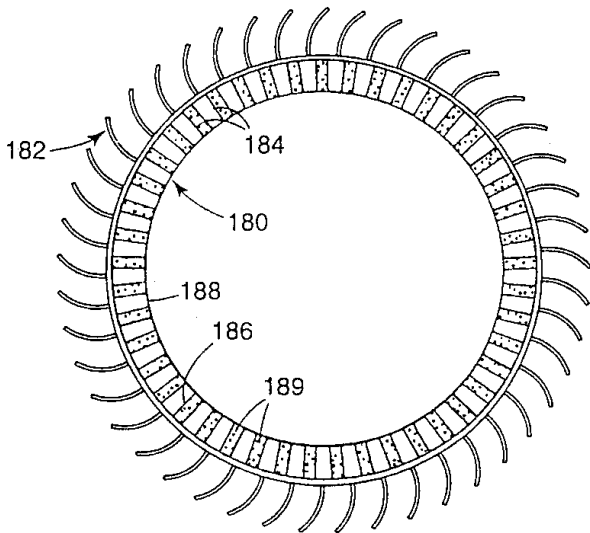


도면5

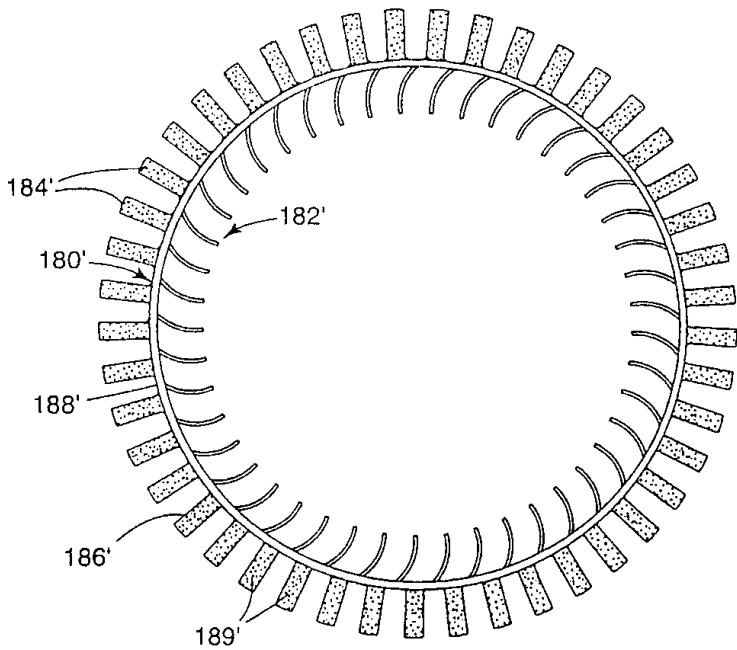




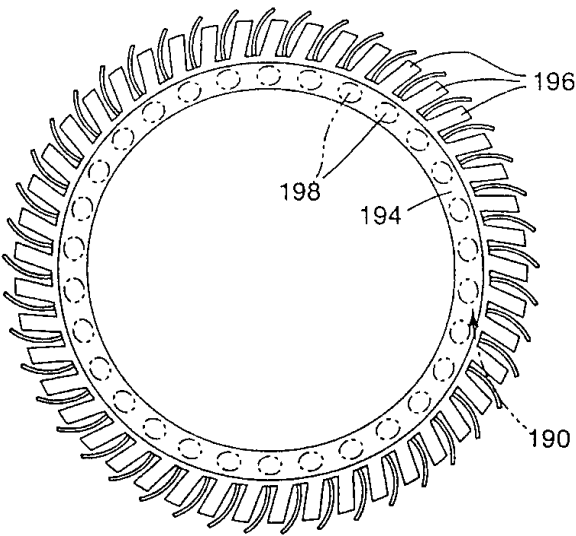
도면6



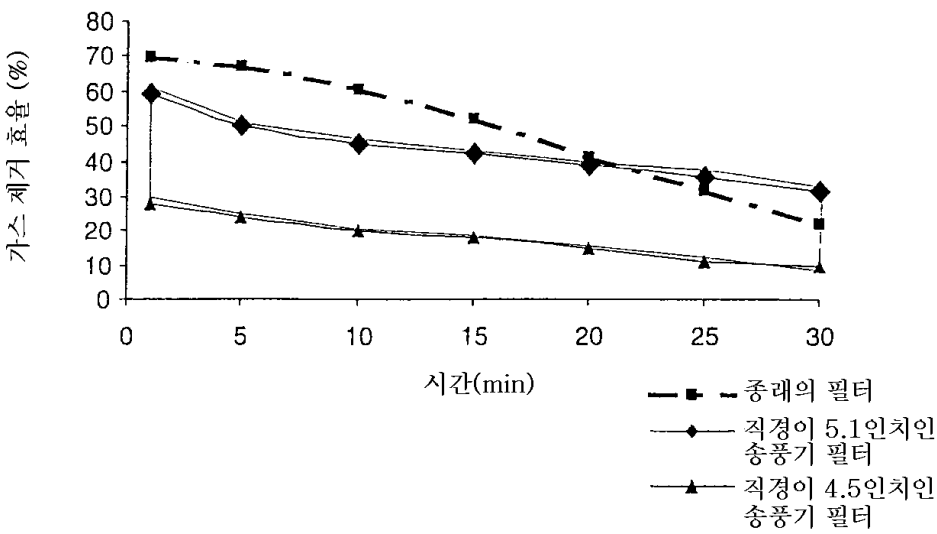
도면6a



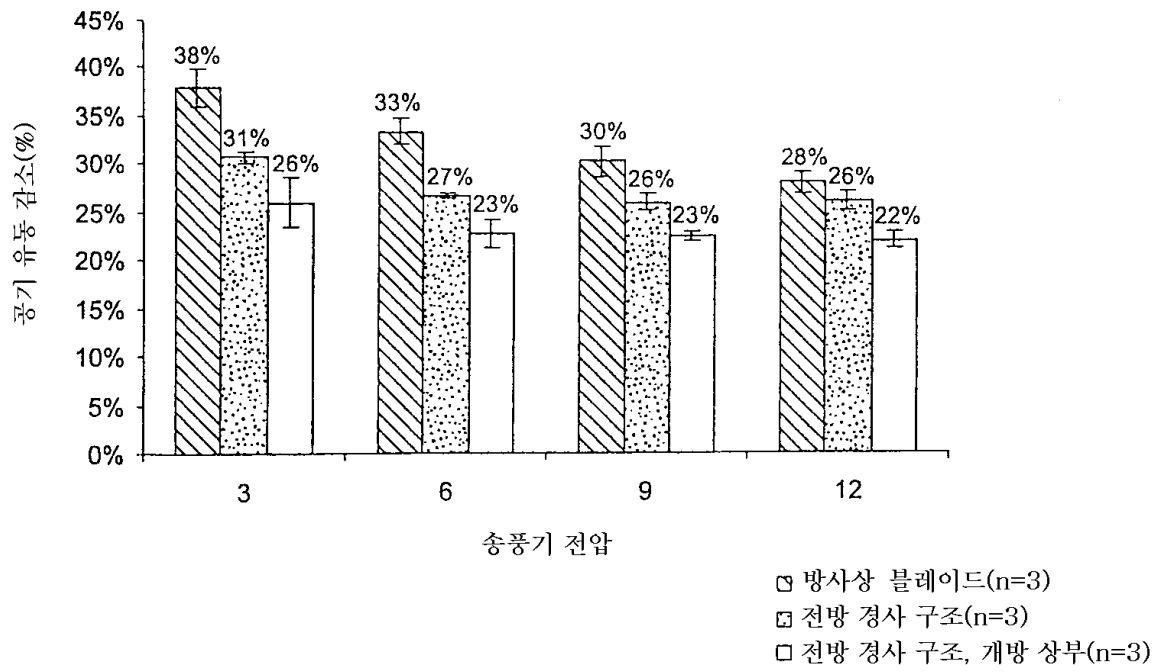
도면7



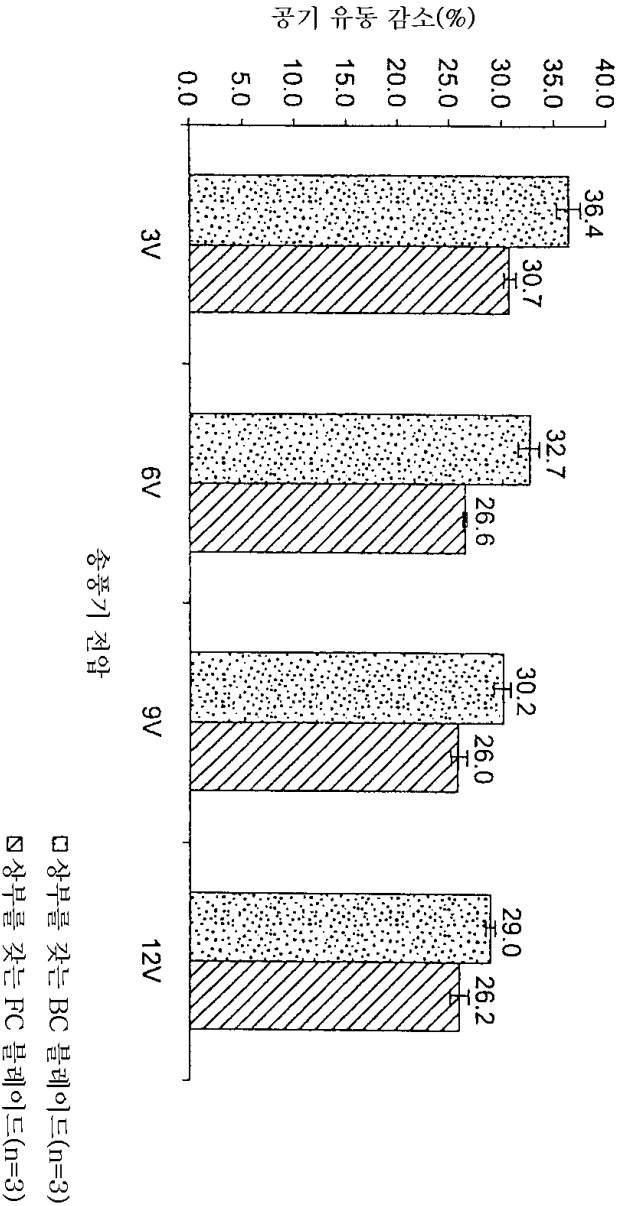
도면8



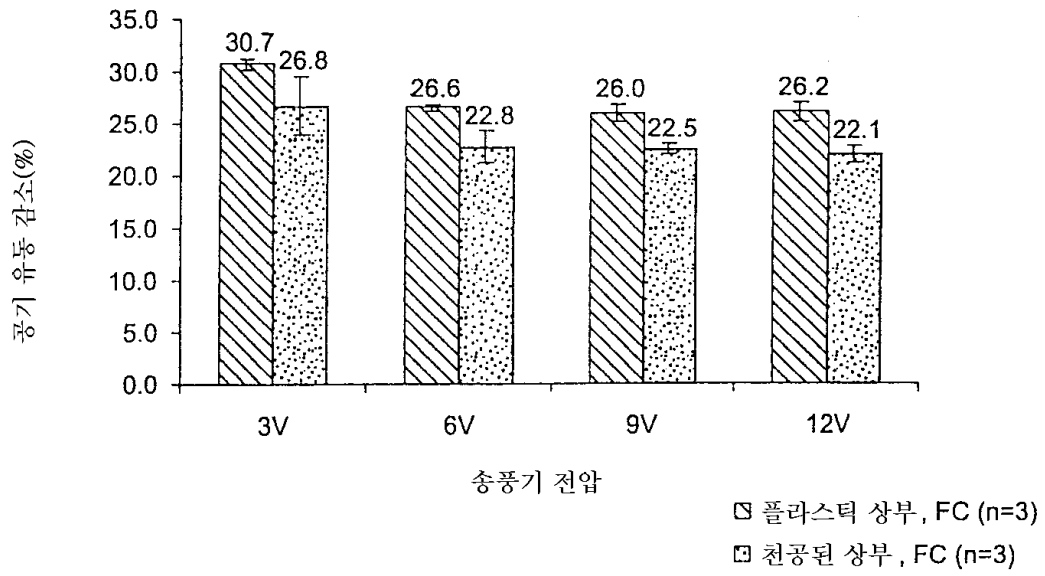
도면9



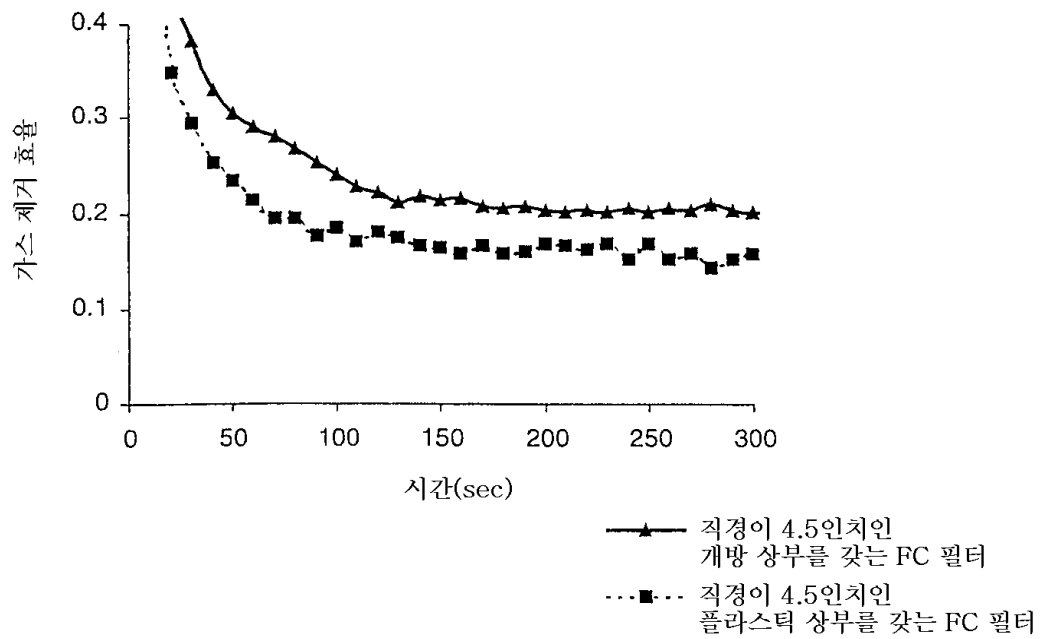
도면10



도면11



도면12





도면13

