



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

B01D 39/06 (2006.01)

C02F 1/28 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0126486

(43) 공개일자

2006년12월07일

(21) 출원번호 10-2006-7010841

(22) 출원일자 2006년06월02일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년06월02일

(86) 국제출원번호 PCT/US2004/040795

(87) 국제공개번호

WO 2005/056151

국제출원일자 2004년12월03일

국제공개일자

2005년06월23일

(30) 우선권주장

60/526,735

2003년12월04일

미국(US)

60/612,804

2004년09월24일

미국(US)

(71) 출원인

액세스 비즈니스 그룹 인터내셔널 엘엘씨

미국, 미시간주 49355, 아다, 폴톤 스트리트 이스트 7575

(72) 발명자

쿠엔넨, 로이, 더블유.

미국 49316 미시간주 칼레도니아 섬미트 힐 코트 7086

밴더쿠이, 카렌, 제이.

미국 49525 미시간주 그랜드 래피즈 엔.이. 애플톤 2479

테일러, 로이, 엠., 주니어

미국 49341 미시간주 록포드 코트랜드 드라이브 8095

호이트, 앤

미국 49331 미시간주 로웰 포스트롬 드라이브 438

(74) 대리인

장수길

김영

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 정균 유체 필터

(57) 요약

본 발명은, 활성탄, 구리 및 결합제의 인접 블록을 포함하는 정균수 필터, 및 그의 제조 방법을 제공한다. 일 실시양태에 따르면, 블록은 약 40 x 140의 메쉬 크기를 갖는 60 내지 80 중량%의 활성탄을 포함한다. 블록은 활성탄, 구리 입자 및 결합제의 중량합을 기준으로 2 내지 15 중량%의 구리 입자, 및 활성탄, 구리 입자 및 결합제의 중량합을 기준으로 15 내지 25 중량%의 탄소 블록 결합제를 추가로 포함한다. 또다른 실시양태에 따르면, 활성탄은 은 처리된 활성탄을 포함한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

은 처리된 활성탄; 및
결합제
를 포함하는 유체 필터.

청구항 2.

제1항에 있어서, 은 처리된 활성탄이 은과 탄소의 중량합을 기준으로 0.05 내지 0.15 중량%의 은을 포함하는 유체 필터.

청구항 3.

제1항에 있어서, 은 처리된 활성탄이 은과 활성탄의 중량합을 기준으로 0.75 내지 0.125 중량%의 은을 포함하는 유체 필터.

청구항 4.

제1항에 있어서, 수 처리 시스템에 사용하기 위해 개조된 유체 필터.

청구항 5.

제1항에 있어서, 결합제가 초고분자량을 갖는 저 용융 지수 중합체 물질을 포함하는 필터.

청구항 6.

활성탄;
구리 입자; 및
결합제
를 포함하는 필터.

청구항 7.

제6항에 있어서, 구리 입자와 활성탄의 중량합을 기준으로 2 내지 20 중량%의 구리 입자를 추가로 포함하는 필터.

청구항 8.

제6항에 있어서, 구리 입자와 활성탄의 중량합을 기준으로 8 내지 12 중량%의 구리 입자를 추가로 포함하는 필터.

청구항 9.

제6항에 있어서, 구리 입자가 60 내지 200의 메쉬 크기를 갖는 과립형 구리 입자를 포함하는 필터.

청구항 10.

제6항에 있어서, 결합제가 초고분자량을 갖는 저 용융 지수 중합체 물질을 포함하는 필터.

청구항 11.

제6항에 있어서, 활성탄이 은 처리된 활성탄을 포함하는 필터.

청구항 12.

제10항에 있어서, 은 처리된 활성탄이 은과 활성탄의 중량합을 기준으로 0.05 내지 0.15 중량%의 은을 포함하는 필터.

청구항 13.

은과 활성탄의 중량합을 기준으로 0.05 내지 0.15 중량%의 은으로 처리된 활성탄;

구리 입자와 은 처리된 활성탄의 중량합을 기준으로 8 내지 12 중량%의 구리 입자; 및

결합제

를 포함하는 수 처리 시스템에 사용하기 위한 필터.

청구항 14.

제13항에 있어서, 구리 입자가 60 내지 200의 메쉬 크기를 갖는 과립형 구리 입자를 포함하는 필터.

청구항 15.

제13항에 있어서, 결합제가 초고분자량을 갖는 저 용융 지수 중합체 물질을 포함하는 필터.

청구항 16.

활성탄, 결합제 및 구리 입자를 혼합하는 단계;

상기 혼합물을 금형 중에 배치하는 단계;

활성탄, 결합제 및 구리 입자의 혼합물을 175 내지 205 °C까지 가열하는 단계; 및

활성탄, 결합제 및 구리 입자의 혼합물에 약 120 lb/in²의 압력을 가하는 단계
를 포함하는, 수 필터의 제조 방법.

청구항 17.

제16항에 있어서, 활성탄을 은과 활성탄의 중량합을 기준으로 0.05 내지 0.15 중량%의 은으로 처리하는 것인 방법.

청구항 18.

제16항에 있어서, 구리 입자가 구리 입자와 은 처리된 활성탄의 중량합을 기준으로 8 내지 12 중량%의 구리 입자를 추가로 포함하는 것인 방법.

청구항 19.

제18항에 있어서, 구리 입자가 60 내지 200의 메쉬 크기를 갖는 과립형 구리 입자를 포함하는 것인 방법.

청구항 20.

제16항에 있어서, 결합제가 초고분자량을 갖는 저 용융 지수 중합체 물질을 포함하는 것인 방법.

명세서

기술분야

본 발명의 일 실시양태는, 활성탄 입자, 결합제 및 구리 입자를 포함하는 유체 필터를 제공한다. 본 발명의 제2 실시양태는, 은 처리된 활성탄 블록, 결합제 및 구리 입자를 포함하는 유체 필터를 제공한다. 필터 중의 구리의 존재 및 구리와 은 처리된 활성탄의 조합은 시간에 따른 필터상의 또는 필터내의 박테리아 성장을 억제할 수 있다.

발명의 상세한 설명

<예시된 실시양태의 상세한 설명>

도 1을 참조하면, 정균수 필터 (10)은 필터 블록 (12), 상단 캡 (16), 하단 캡 (18), 임의의 플라스틱 코어 (14) 및 임의의 부직포 스크림 (22)을 포함한다. 필터 블록 (12)는 중심 개구 (28) 및 주변 벽 (26)을 추가로 포함한다.

상단 캡 (16)은 필터 블록 (12)의 상부측 단부에 배치된다. 예시된 실시양태에 따르면, 상단 캡 (16)은 폴리프로필렌과 같은 비-다공성 중합체 재료로부터 제조된다. 상단 캡 (16)은 바람직하게는 필터 블록 (12)의 중심 개구 (28)와 동축에 있는 중심 개구 (32)를 한정한다. 목부 (31)은 상단 캡 (16)의 중심 개구 (32) 및 필터 블록 (12)의 중심 개구 (28)과 유체 소통되는 장치 (30)을 한정한다. 목부 (31)은 수처리 시스템의 덱(deck) (도시하지 않음)으로 압력이 맞춰지도록 개조되어 있고, 복수개의 상부 엘라스토머 o-링 (34 A/B)을 추가로 포함한다. 목부 (31)은 정균수 필터 (10)이 수처리 시스템의 덱 (도시하지 않음)에 제거가능하게 장착될 수 있도록 나사로 고정되거나 또는 다른 방식으로 개조될 수 있다. 본 발명에 도입할 수 있는 하나의 수처리 시스템은, 그의 내용이 본원에 참고로서 인용된 미국 특허 제6,245,229호 (발명의 명칭: "Point-Of-Use Water Treatment System", 2001년 6월 12일 허여됨, Kool et al.)에 기재되어 있다.

하단 캡 (18)은 필터 블록 (12)의 하부측 단부 상에 배치된다. 예시된 실시양태의 하단 캡 (18)은 완전히 밀폐되어 있고 개구를 포함하지 않는다. 예시된 실시양태의 하단 캡 (18)은 하부 엘라스토머 o-링 (19)을 추가로 포함한다.

임의의 플라스틱 코어 (14)는 통상의 부직 플라스틱 재료, 예컨대 스펀-본디드 폴리프로필렌이며, 이는 물이 코어를 통해, 특히 방사 방향으로 용이하게 유동될 수 있게 하는 다공성 주변 벽을 한정한다. 예시된 실시양태에 따르면, 플라스틱 코어 (14)는 원하는 부직 재료의 롤 시트로부터 제조된다. 플라스틱 코어 (14)의 외경은 용도에 따라 달라진다. 예시된 실시양태에 따르면, 플라스틱 코어 (14) (설치된 경우)는 필터 블록 (12)의 중심 개구 (28)내에 잘 일치된다.

일 실시양태에 따르면, 필터 블록 (12)는 하기에 보다 상세히 기재되는 바와 같이 활성탄, 결합제 및 구리 입자의 중공 코어 원주형 집합 블록을 포함한다. 중공 코어 원주형 블록과 관련하여 기재하였으나, 본 발명은 다른 유체 필터, 예컨대 과립형 필터 또는 필터 베드에 사용하기에도 잘 적합화된다. 본원에서 사용된 용어 "내부", "내부로", "외부" 및 "외부로"는 필터 블록 (12)의 기하학적 축 중심에 대한 방향을 나타내기 위해 사용된 것이다. 이러한 개시의 목적상, 일반적으로, 탄소 입자 크기 및 입도 분포는 일반적인 통상의 습식 체분석(sieve analysis)을 이용하여 측정된 메쉬 크기에 대하여 기재된다. 습식 체분석은 탄소 혼합물을 입자 크기 기준으로 일정 범위 또는 "빈(bin)"으로 분리하는 통상의 방법이다. 일반적으로, 탄소 혼합물은 물의 도움을 받아 각각 단계적으로 개구가 500 메쉬 스크린까지 작아지는 일련의 스크린을 통해 차례로 통과된다. 특정 스크린의 개구 크기보다 큰 입자는 스크린의 꼭대기에 남아 있고, 보다 작은 입자는 스크린을 통해 다음 단계의 작은 스크린으로 통과한다. 500 메쉬 스크린의 개구보다 작은 입자를 통상적으로 "미립자"로 지칭한다. 미립자의 농도는 탄소 혼합물에 따라 현저히 달라질 수 있고, 일부 탄소 혼합물에서는 20 중량%만큼 많이 포함될 수 있다. 통상적으로 미립자는 탄소 등급화에서 탄소 제조업자들에 의해 자체적으로 경시된다. 편의상, 통상의 메쉬 크기 표기는 크기 범위를 나타내기 위해 사용된다. 보다 구체적으로, 메쉬 크기 앞의 "+" 표시는 지정된 크기의 스크린을 통과하기에는 너무 큰 입자를 나타낸다. 예를 들어, + 140 메쉬는 140 메쉬 크기의 스크린을 통과하기에는 너무 큰 입자를 나타낸다. 유사하게, 메쉬 크기 앞의 "-" 표시는 지정된 크기의 스크린을 통과하기에 충분히 작은 입자를 나타낸다. 입도 분포를 나타낼 때, 두 메쉬 크기 사이의 "x" 표시는 크기 범위를 나타낸다. 예를 들어, 140 x 200은 140 메쉬 미만 및 200 메쉬 초과 크기를 갖는 탄소 입자의 범위 또는 빈을 나타낸다.

본 발명의 일 실시양태에서, 필터 블록 (12)는 활성탄, 구리 입자 및 결합제의 중량합을 기준으로 15 내지 25 중량%의 결합제를 추가로 포함한다. 또다른 실시양태에 따르면, 예시된 실시양태의 필터 블록 (12)는 활성탄, 구리 및 결합제의 중량합을 기준으로 19 내지 21 중량%의 결합제를 추가로 포함한다. 일 실시양태에 따르면, 결합제는 매우 낮은 용융 지수 (용융 유동 속도)를 갖는 중합체 물질이며, 호스탈렌(Hostalen, 등록상표) GUR-212과 같은 초고분자량의 고밀도 폴리에틸렌이다. 본 발명의 탄소 필터와 함께 사용할 수 있는 대안적인 결합제는, 그의 내용이 본원에 참고로서 인용된 미국 특허 제4,753,728호 (발명의 명칭: "Water Filter", 1988년 6월 28일 허여됨, VanderBilt et al.)의 탄소 블록 필터와 관련하여 개시 및 기재되어 있다.

일 실시양태에 따르면, 필터 블록 (12)는 하기에 보다 상세히 기재되는 바와 같이 결합제에 의해 함께 집합된 활성탄과 구리 입자의 인접 블록이다. 제2 실시양태에 따르면, 필터 블록 (12)는 활성탄, 구리 입자 및 결합제의 중량합을 기준으로 60 내지 80 중량%의 활성탄을 포함한다. 본 발명의 또다른 실시양태에 따르면, 필터 블록 (12)는 활성탄, 구리 입자 및 결합제의 중량합을 기준으로 68 내지 72 중량%의 활성탄을 포함한다. 예시된 실시양태에 따른 활성탄은 약 40 x 140의 메쉬 크기를 갖고, 최대 3 중량%의 + 30 메쉬 크기, 및 최대 4 중량%의 -140 메쉬 크기를 갖는 활성 코코넛 탄소를 포함한다.

본 발명의 또다른 실시양태에 따르면, 필터 블록 (12)는 활성탄, 구리 입자 및 결합제의 중량합을 기준으로 2 내지 15 중량% 이상의 구리 입자를 포함한다. 또다른 실시양태에 따르면, 예시된 실시양태의 필터 블록 (12)는 활성탄, 구리 입자 및 결합제의 중량합을 기준으로 9 내지 11 중량% 이상의 구리 입자를 포함한다.

예시된 실시양태의 구리 입자는 구리와 합금의 중량합을 기준으로 최소 90 중량%의 구리 및 합금내 불순물을 포함한다. 구리 입자는 60 내지 200의 메쉬 크기를 갖는 과립이다. 예시된 실시양태에 사용된 구리 입자의 일례는, 미국 미시간주 쓰리 리버 소재의 KDF 플루이드 트리트먼트, 인코포레이티드(KDF Fluid Treatment, Incorporated)에서 제조된 KDF CF100이다.

본 발명의 또다른 실시양태에 따르면, 탄소 블록 (12)는 은 처리된 활성탄, 결합제 및 구리 입자의 중공 코어 원주형 집합 블록을 포함한다. 본 실시양태에 따르면, 탄소 블록 (12)는 은 처리된 활성탄, 구리 입자 및 결합제의 중량합을 기준으로 60 내지 80 중량%의 은 처리된 활성탄을 포함한다. 또다른 실시양태에 따르면, 탄소 블록 (12)는 은 처리된 활성탄, 구리 입자 및 결합제의 중량합을 기준으로 68 내지 72 중량%의 은 처리된 활성탄을 포함한다. 예시된 실시양태의 은 처리된 활성탄은 약 40 x 140의 메쉬 크기를 가지며, 최대 3 중량%의 + 30 메쉬 크기, 및 최대 4 중량%의 -140 메쉬 크기를 갖는 활성 코코넛 탄소를 포함한다. 일 실시양태에 따르면, 활성탄을 은과 탄소의 중량합을 기준으로 0.1 내지 0.5 중량%의 은으로 처리한다. 또다른 실시양태에 따르면, 활성탄을 은과 탄소의 중량합을 기준으로 0.2 내지 0.3 중량%의 은으로 처리

한다. 은 처리된 활성탄은 탄소 제조업체로부터 입수가 가능한 "기성품"이고, 각종 탄소 블럭 제조업체에서 개질되지 않고 사용된다. 은 처리된 탄소의 일례는 미국 메릴랜드주 발티모어 소재의 카메론 카본 인코포레이티드(Cameron Carbon Incorporated)로부터 입수가 가능한 SG6-AG이다.

탄소 필터 중의 구리 입자의 존재 및 은 처리된 탄소와 구리 입자의 조합은 필터상의 또는 필터내의 박테리아 성장을 억제할 수 있다. 천연 발생의 일반 박테리아수 측정 ("HPC") 박테리아는 염소화된 음료수에서 나타나며, 활성탄 필터를 집락화하는 것으로 알려져 있다. 이들 무해한 박테리아는 염소화된 음료수에서는 정상적이지만, 활성탄이 염소를 제거하는 경우, 박테리아가 탄소 상에 집락을 형성하여 박테리아 수가 현저히 높아진다. 탄소 필터가 박테리아에 의해 필터가 집락화된 후에는 유출액 중의 HPC 세균수를 10^2 내지 10^5 정도의 크기로 갖는 것이 통상적이다. "NSF"(National Sanitary Foundation International)는 HPC 박테리아 성장을 억제하는 것에 대한 음료수 필터의 정균 효과를 시험하는 시험 방법을 정립하였으며, 이는 NSF/ANSI 스탠다드 42, 스탠다드 42-2002 음료수 처리 장치(Drinking Water Treatment Unit, 정균작용 시험에 대한 심미적 효과(Aesthetic Effects for Bacteriostasis test))로서 공지되어 있다. 예시된 실시양태의 필터는 NSF/ANSI 스탠다드 42, 스탠다드 42-2002 음료수 처리 장치 (정균작용 시험에 대한 심미적 효과)의 변형된 형태에 따라 시험하였다. 본 시험의 변형된 형태에 따르면, 물은 정상 사용을 모사한 다수의 온/오프(on/off) 사이클로 필터를 통과하고, 정체 기간이 포함된다. 1주 당 5일 동안, 물을 1분 온/59분 오프 사이클로 1일 당 16시간 동안 필터로 펌핑한다. 각 주마다 48시간의 정체 시간이 또한 존재한다. 시험은 6주 이상 13주 이하 동안 수행한다.

유입수 및 유출수 중의 HPC 박테리아의 수를 시험 기간에 걸쳐 모니터링한다. 시험 중 수온을 20 °C에서 40 °C로 증가시킴으로써 시험을 변형한다. 또한, 물을 탈염소화한 후에 탱크에 저장한다. 이러한 변형은 HPC 박테리아가 물 중에서 시험 표준물에서 지정된 것보다 높은 수로 번식하도록 하였다. 각 실시양태에 대해 한쌍의 필터를 12주 동안 시험하였다.

총 6개의 필터를 하기에 논의하는 프로토콜에 따라 시험하였다. 시험 필터 중 2개는 활성탄 및 결합제를 포함하였고, 구리 및 은 처리된 활성탄은 함유하지 않았다. 시험 필터 중 2개는 활성탄, 결합제, 및 활성탄, 구리 입자 및 결합제의 중량합을 기준으로 10 중량%의 구리 입자를 포함하였다. 마지막으로, 시험 필터 중 2개는 결합제, 은과 탄소의 중량합을 기준으로 0.1 중량%의 은으로 처리된 활성탄, 및 은 처리된 활성탄, 구리 입자 및 결합제의 중량합을 기준으로 10 중량%의 구리 입자를 포함하였다. 이들 시험 결과를 평균내서 하기 표에 기재하였다. 제1 컬럼은 상기 논의된 바와 같은 필터 중의 은 및 구리의 비율을 나타낸다. 제2 컬럼은 시험 기간에 걸쳐 평균내고 2개의 시험 필터에 대해 평균낸 물 1 밀리리터 ("ml") 당 필터 유입액의 HPC 수를 나타낸다. 제3 컬럼은 시험 기간에 걸쳐 평균내고 2개의 시험 필터에 대해 평균낸 필터 유출액에 대한 물 1 밀리리터 ("ml") 당 HPC 수를 나타낸다. 차트에 나타난 바와 같이, 탄소 필터 중에 구리 입자를 포함시키고, 은 처리된 활성탄과 구리 입자를 조합함으로써, 구리를 함유하지 않거나 은 처리된 활성탄과 구리 입자의 조합을 포함하지 않는 경우와 비교할 때 필터 유출액 중의 HPC 수를 감소시킬 수 있다.

HPC 시험 결과		
필터	평균 유입액	평균 유출액
0% Ag, 0% Cu	8.22E04/ml	5.02E04/ml
0% Ag, 10% Cu	8.22E04/ml	4.97E04/ml
0.1% Ag, 10% Cu	8.22E04/ml	4.28E04/ml

예시된 실시양태의 정균수 필터 (10)은 통상의 제조 기술 및 장치를 이용하여 제조한다. 일 실시양태에 따르면, 결합제 (분체 형태), 구리 입자, 및 활성탄 또는 은 처리된 활성탄을 상기한 비율로 균일하게 혼합하여, 결합제 및 구리 입자가 탄소 전반에 걸쳐 균일하게 분산되도록 한다. 합쳐진 탄소, 구리 입자 및 결합제를 상향 돌출된 중심 다우웰 (도시하지 않음)을 갖는 통상의 원주형 금형 (도시하지 않음) 중에 공급한다. 이어서, 금형 및 그의 내용물을 약 175 °C 내지 약 205 °C로 가열한다. 가열 후, 합쳐진 탄소, 구리 및 결합제에 통상의 가압 피스톤 (도시하지 않음)을 사용하여 약 30 내지 약 120 lb/in²의 압력을 가한다 (이는 금형 중으로 하강되고 중심 다우웰에 대한 중심 간극 (도시하지 않음)을 포함함). 이어서, 합쳐진 활성탄, 구리 및 결합제를 냉각시키고, 생성된 구조물을 일체화된 필터 블럭 (12)의 형태로 금형으로부터 제거한다.

이어서, 필요한 경우 예시된 실시양태의 필터 블럭 (12)를 트리밍한다. 부직포 스크립 (22)를 필터 블럭에 가하고, 이는 주로 예비필터로서 기능한다. 일반적으로, 스크립 (22)는 필터 블럭 (12) 주위에 존재하여 필터 블럭 (12)를 감싼다. 스크립 (22)는 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 코퍼레이션(3M Corporation)에서 제조된 젯-멜트(Jet-melt) 3784-TC와 같은 접착제에 의해 제자리에 유지된다.

예시된 실시양태의 임의의 부직 플라스틱 코어 (14)는 통상적으로 원하는 부직 재료의 시트로부터 절단된다. 재료의 절단 시트를 튜브 형태로 감아 필터 블록 (12)의 중심에 삽입한다. 코어 (14)는 접착제에 의해 또는 다른 방식으로 필터 블록 (12)의 중심내에 고정되지만, 통상적으로는 이것이 풀어지는 경향 및 말단 캡들 (16 및 18)의 상호작용에 의해 발생하는 마찰력에 의해 제자리에 유지된다.

상단 캡 (16) 및 목부 (31)은 폴리프로필렌과 같은 비-투과성 재료의 사출 성형에 의해 일체형으로 성형된다. 하단 캡 (18)도 폴리프로필렌과 같은 비-투과성 재료의 사출 성형에 의해 성형된다. 예시된 실시양태의 상단 캡 (16) 및 하단 캡 (18)은 고온 용융 접착을 이용하여 필터 블록 (12)에 부착된다. 다른 접착제가 본 발명에서 균등하게 작용한다는 것은 당업자에게 명백하다.

상기 설명은 본 발명의 바람직한 실시양태를 설명한 것이다. 첨부된 청구의 범위에서 한정된 바와 같이 본 발명의 사상 및 광범위한 면으로부터 벗어나지 않는 다양한 변형 및 변화가 이루어질 수 있으며, 이는 균등론을 비롯한 특허법의 원리에 따라 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 예시된 실시양태에 따라 제조된 정균수 필터의 단면 사시도이다.

도면

도면1

