



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년03월21일
A24B 15/00 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0699124
	(24) 등록일자	2007년03월16일

(21) 출원번호	10-2003-7003633	(65) 공개번호	10-2003-0048034
(22) 출원일자	2003년03월12일	(43) 공개일자	2003년06월18일
심사청구일자	2003년11월11일		
번역문 제출일자	2003년03월12일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2001/041997	(87) 국제공개번호	WO 2002/21948
국제출원일자	2001년09월04일	국제공개일자	2002년03월21일

(81) 지정국

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

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

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

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

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

(30) 우선권주장 60/232,048 2000년09월12일 미국(US)

(73) 특허권자 필링젠트 리미티드  
홍콩 센트랄 홀리우드 로드 53-55 타임 센터 16 플로어

(72) 발명자 레서, 크레이그, 에이.  
미국 캘리포니아 미들타운 리지 로드 12475 (우:95461)

폰 보르스텔, 레이드, 더블유.  
미국 매릴랜드 포토맥 폭스 런 8310 (우:20854)

(74) 대리인 남상선

(56) 선행기술조사문헌

EP0121436 \*

EP0885570 \*

\* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 서준한

전체 청구항 수 : 총 30 항

## (54) 담배 연기 필터

### (57) 요약

본 발명은 구리 함유 포르피린 또는 C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체를 포함하는 담배 연기 필터에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 하나 이상의 물질을 제공하는 단계; 셀룰로오스 섬유, 나트륨 설페이트, 염소수 및 물질의 혼합물을 생성하는 단계; 물질을 셀룰로오스 섬유에 공유결합시키기에 충분한 한 가지 이상의 온도에서 충분한 시간 동안 상기 혼합물을 가열하는 단계; 및 물질이 공유결합된 셀룰로오스 섬유를 제 1 담배 연기 필터 세그먼트로 성형하는 단계를 포함하여 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 제조하는 방법에 관한 것이다. 상기 물질은 구리 함유 포르피린 또는 C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체일 수 있다.

### 특허청구의 범위

#### 청구항 1.

- (a) 하나 이상의 구리 함유 포르피린을 제공하는 단계;
- (b) 셀룰로오스 섬유, 탄산 나트륨, 황산 나트륨 및 구리 함유 포르피린의 혼합물을 생성하는 단계;
- (c) 구리 함유 포르피린을 셀룰로오스 섬유에 공유결합시키기에 충분한 한 가지 이상의 온도에서 충분한 시간 동안 상기 혼합물을 가열하는 단계;
- (d) 공유결합된 구리 함유 포르피린과 셀룰로오스 섬유에 키틴을 추가로 첨가하는 단계; 및
- (e) 단계 (d)에서 수득된 생성물을 제 1 담배 연기 필터 세그먼트로 성형하는 단계를 포함하여, 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 제조하는 방법.

#### 청구항 2.

삭제

#### 청구항 3.

삭제

#### 청구항 4.

삭제

#### 청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

(a) 제 1항에 따라 제조된 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 제공하는 단계; 및

(b) 상기 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 분할된 담배의 몸체에 부착시키는 단계를 포함하여, 흡연 장치를 제조하는 방법.

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

(a) 하나 이상의 구리 함유 포르피린을 제공하는 단계;

(b) 셀룰로오스 섬유, 탄산 나트륨, 황산 나트륨 및 구리 함유 포르피린의 혼합물을 생성하는 단계;

(c) 구리 함유 포르피린을 셀룰로오스 섬유에 공유결합시키기에 충분한 한 가지 이상의 온도에서 충분한 시간 동안 상기 혼합물을 가열하는 단계;

(d) 공유결합된 구리 함유 포르피린과 셀룰로오스 섬유에 키틴을 추가로 첨가하는 단계;

(e) 단계 (d)에서 수득된 생성물을 세정하는 단계; 및

(f) 단계 (e)에서 수득된 생성물을 제 1 담배 연기 필터 세그먼트로 성형하는 단계를 포함하여, 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 제조하는 방법.

**청구항 19.**

삭제

**청구항 20.**

삭제

**청구항 21.**

삭제

**청구항 22.**

삭제

**청구항 23.**

삭제

**청구항 24.**

삭제

**청구항 25.**

삭제

**청구항 26.**

(a) 제 18항에 따라 제조된 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 제공하는 단계; 및

(b) 상기 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 분할된 담배의 몸체에 부착시키는 단계를 포함하여, 흡연 장치를 제조하는 방법.

**청구항 27.**

제 9항 또는 제 26항에 있어서, 구리 함유 포르피린이 실질적으로 없는 제 2 담배 연기 필터 세그먼트를 분할된 담배의 몸체에 부착시키는 단계를 추가로 포함함을 특징으로 하는 방법.

**청구항 28.**

제 27항에 있어서, 분할된 담배의 몸체에 부착된 제 2 담배 연기 필터 세그먼트가 트리아세틴으로 처리된 셀룰로오스 아세테이트 섬유를 포함함을 특징으로 하는 방법.

**청구항 29.**

제 1항 또는 제 18항에 따라 제조된 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 포함하는 담배 연기 필터.

**청구항 30.**

제 1항 또는 제 18항에 따라 제조된 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 포함하는 담배 연기 필터로서, 구리 함유 포르피린이 실질적으로 없는 제 2 담배 연기 필터 세그먼트를 추가로 포함하는 담배 연기 필터.

**청구항 31.**

분할된 담배의 몸체에 부착된 제 29항에 따른 담배 연기 필터를 포함하는 흡연 장치.

**청구항 32.**

분할된 담배의 몸체에 부착된 제 30항에 따른 담배 연기 필터를 포함하는 흡연 장치.

**청구항 33.**

- (a) 제 31항의 흡연 장치를 제공하는 단계;
- (b) 연기가 분할된 담배의 몸체를 통과하여 필터내로 전달되도록, 분할된 담배의 몸체를 발화시키는 단계; 및
- (c) 연기를 필터에 통과시켜서 연기를 필터링하는 단계를 포함하여, 담배 연기를 필터링하는 방법.

**청구항 34.**

- (a) 제 32항의 흡연 장치를 제공하는 단계;
- (b) 연기가 분할된 담배의 몸체를 통과하여 필터내로 전달되도록, 분할된 담배의 몸체를 발화시키는 단계; 및
- (c) 연기를 필터에 통과시켜서 연기를 필터링하는 단계를 포함하여, 담배 연기를 필터링하는 방법.

**청구항 35.**

- (a) (i) 하나 이상의 구리 함유 포르피린을 제공하고;
- (ii) 셀룰로오스 섬유, 탄산 나트륨, 황산 나트륨 및 구리 함유 포르피린의 혼합물을 생성하고;
- (iii) 구리 함유 포르피린을 셀룰로오스 섬유에 공유결합시키기에 충분한 한 가지 이상의 온도에서 충분한 시간 동안 상기 혼합물을 가열하고;
- (iv) 공유결합된 구리 함유 포르피린과 셀룰로오스 섬유에 키틴을 추가로 첨가하고;
- (v) 단계 (iv)에서 수득된 생성물을 제 1 담배 연기 필터 세그먼트로 성형함으로써, 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 제공하는 단계;
- (b) 상기 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 분할된 담배의 몸체에 부착시키는 단계; 및
- (c) 구리 함유 포르피린이 실질적으로 없는 제 2 담배 연기 필터 세그먼트를 분할된 담배의 몸체에 부착시키는 단계를 포함하여, 흡연 장치를 제조하는 방법.

### 청구항 36.

제 1항, 제 18항 및 제 35항 중 어느 한 항에 있어서, 제공된 구리 함유 포르피린이 구리 프탈로시아닌 또는 C.I. 리액티브 블루 21 염료임을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 37.

삭제

### 청구항 38.

제 1항, 제 18항 및 제 35항 중 어느 한 항에 있어서, 생성된 셀룰로오스 섬유와 구리 함유 포르피린의 혼합물이 구리 함유 포르피린 대 셀룰로오스 섬유를 약 1.2:10의 중량비로 포함함을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 39.

삭제

### 청구항 40.

제 1항 또는 제 35항에 있어서, 혼합물을 가열한 후, 공유결합된 구리 함유 포르피린과 셀룰로오스 섬유의 혼합물을 세정하는 것을 추가로 포함함을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 41.

삭제

### 청구항 42.

삭제

### 청구항 43.

삭제

### 청구항 44.

제 35항에 있어서, 분할된 담배의 몸체에 부착된 제 2 담배 연기 필터 세그먼트가 트리아세틴으로 처리된 셀룰로오스 아세테이트 섬유를 포함함을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 45.

제 35항에 따라 제조된 흡연 장치.

### 청구항 46.

(a) 제 45항의 흡연 장치를 제공하는 단계;

(b) 연기가 분할된 담배의 몸체를 통과하여 필터내로 전달되도록, 분할된 담배의 몸체를 발화시키는 단계; 및

(c) 연기를 필터에 통과시켜서 연기를 필터링하는 단계를 포함하여, 담배 연기를 필터링하는 방법.

#### 청구항 47.

(a) C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체를 제공하는 단계;

(b) 셀룰로오스 섬유, 탄산 나트륨, 황산 나트륨 및 C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체의 혼합물을 생성하는 단계;

(c) C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체를 셀룰로오스 섬유에 공유결합시키기에 충분한 한 가지 이상의 온도에서 충분한 시간 동안 상기 혼합물을 가열하는 단계;

(d) 공유결합된 C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체와 셀룰로오스 섬유에 키틴을 추가로 첨가하는 단계; 및

(e) 단계 (d)에서 수득된 생성물을 제 1 담배 연기 필터 세그먼트로 성형하는 단계를 포함하여, 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 제조하는 방법.

#### 청구항 48.

삭제

#### 청구항 49.

제 47항에 있어서, 혼합물을 가열한 후, 공유결합된 C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체와 셀룰로오스 섬유의 혼합물을 세정하는 것을 추가로 포함함을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 50.

삭제

#### 청구항 51.

제 1항, 제 18항, 제 35항 또는 제 47항 중 어느 한 항에 있어서, 활성탄 및 리그닌으로 구성된 군으로부터 선택되는 하나 이상의 추가 물질을 공유결합된 구리 함유 포르피린과 셀룰로오스 섬유 또는 공유결합된 C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체와 셀룰로오스 섬유에 첨가하는 것을 추가로 포함함을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 52.

제 1항, 제 18항, 제 35항 또는 제 47항 중 어느 한 항에 있어서, 산화방지제, 드라이 워터, 습윤제, 마이크로캡슐, 라디칼 스캐빈저, 계면활성제 및 이들의 조합물로 구성된 군으로부터 선택되는 하나 이상의 추가 물질을 공유결합된 구리 함유 포르피린과 셀룰로오스 섬유 또는 공유결합된 C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체와 셀룰로오스 섬유에 첨가하는 것을 추가로 포함함을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 53.

(a) 제 47항에 따라 제조된 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 제공하는 단계; 및

(b) 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 분할된 담배의 몸체에 부착시키는 단계를 포함하여, 흡연 장치를 제조하는 방법.

**청구항 54.**

제 53항에 있어서, C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체가 실질적으로 없는 제 2 담배 연기 필터 세그먼트를 분할된 담배의 몸체에 부착시키는 단계를 추가로 포함함을 특징으로 하는 방법.

**청구항 55.**

제 54항에 있어서, 분할된 담배의 몸체에 부착된 제 2 담배 연기 필터 세그먼트가 트리아세틴으로 처리된 셀룰로오스 아세테이트 섬유를 포함함을 특징으로 하는 방법.

**청구항 56.**

제 47항에 따라 제조된 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 포함하는 담배 연기 필터.

**청구항 57.**

제 47항에 따라 제조된 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 포함하는 담배 연기 필터로서, C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체가 실질적으로 없는 제 2 담배 연기 필터 세그먼트를 추가로 포함하는 담배 연기 필터.

**청구항 58.**

분할된 담배의 몸체에 부착된 제 56항 또는 제 57항에 따른 담배 연기 필터를 포함하는 흡연 장치.

**청구항 59.**

삭제

**청구항 60.**

- (a) 제 58항의 흡연 장치를 제공하는 단계;
- (b) 연기가 분할된 담배의 몸체를 통과하여 필터내로 전달되도록, 분할된 담배의 몸체를 발화시키는 단계; 및
- (c) 연기를 필터에 통과시켜서 연기를 필터링하는 단계를 포함하여, 담배 연기를 필터링하는 방법.

**청구항 61.**

삭제

**청구항 62.**

삭제

**청구항 63.**

삭제

명세서



## 배경

담배 연기는 흡연자에게 상당한 이환율 및 사망률을 일으키는 돌연변이원성 화합물 및 발암성 화합물을 함유하는 것으로 널리 공지되어 있다. 이러한 물질의 예로는 폴리사이클릭 방향족 탄화수소 (PAH) 및 니트로사민이 있다.

폴리사이클릭 방향족 탄화수소는 DNA 분자내에 인터칼레이션되어 독성을 일으키는 것으로 여겨진다. 니트로사민은 친전자성 알킬화제로서, 효능있는 발암물질이다. 니트로사민은 생담배에는 존재하지 않으며, 연소 도중에 형성되지 않는다. 그 대신, 이러한 물질은 담배의 가공 및 저장 도중에 유리된 질산염을 포함하는 반응에 의해 형성되거나, 담배 연기에 존재하는 2차 아민의 흡입 후 대사 활성화에 의해 형성된다.

흡연자에게 도달하는 독성 화합물 및 돌연변이원성 화합물의 양을 줄이기 위한 시도는 타고있는 담배와 흡연자 사이에 담배 연기 필터를 배치하는 것을 포함한다. 통상적인 필터는 셀룰로오스 아세테이트로만 구성되거나 셀룰로오스 아세테이트와 활성탄으로 구성된다. 그러나, 이러한 통상적인 필터는 흡연자에게 도달하는 독성 화합물 및 돌연변이원성 화합물의 양을 줄이는 데에 부분적으로만 효과적이다. 또한, 통상적인 필터는 불리하게는 향미 화합물을 제거함으로써 흡연자에 의한 수용율을 감소시킨다.

따라서, 담배 연기로부터 독성 화합물 및 돌연변이원성 화합물을 실질적으로 제거하는 개선된 흡연 장치용 필터가 필요하다. 또한, 향미 화합물은 통과시키면서 담배 연기로부터 독성 화합물 및 돌연변이원성 화합물을 실질적으로 제거하는 개선된 필터가 필요하다. 이러한 개선된 필터는 간단하고 저렴하게 제조되고, 사용하기 편리한 것이 바람직할 것이다.

## 개요

본 발명은 상기 요건을 충족시키는 담배 연기 필터에 관한 것이다. 한 가지 구체예에 있어서, 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 제조하는 방법이 제공된다. 이 방법은 먼저 하나 이상의 구리 함유 포르피린을 제공하는 단계를 포함한다. 그 후, 셀룰로오스 섬유와 구리 함유 포르피린의 혼합물을 생성시킨다. 그 다음, 이 혼합물을 구리 함유 포르피린을 셀룰로오스 섬유에 공유결합시키기에 충분한 한 가지 이상의 온도에서 충분한 시간 동안 가열한다. 그 후, 구리 함유 포르피린과 공유결합된 셀룰로오스 섬유를 제 1 담배 연기 필터 세그먼트로 성형시킨다.

한 가지 구체예에 있어서, 제공된 구리 함유 포르피린은 구리 프탈로시아닌이다. 한 가지 바람직한 구체예에 있어서, 제공된 구리 함유 포르피린은 C.I. 리액티브 블루 (Reactive Blue) 21 염료이다. 또 다른 구체예에 있어서, 생성된 셀룰로오스 섬유와 구리 함유 포르피린의 혼합물은 구리 함유 포르피린 대 셀룰로오스 섬유를 약 1.2:10의 중량비로 포함한다. 한 가지 바람직한 구체예에 있어서, 셀룰로오스 섬유와 구리 함유 포르피린의 혼합물은 황산 나트륨 및 염소 비함유수를 추가로 포함한다.

한 가지 구체예에 있어서, 상기 방법은 혼합물을 가열한 후 구리 함유 포르피린과 셀룰로오스 섬유가 공유결합된 혼합물을 세정하는 것을 추가로 포함한다. 또 다른 구체예에 있어서, 상기 방법은 하나 이상의 추가 물질을 구리 함유 포르피린과 공유결합된 셀룰로오스 섬유에 첨가하는 것을 추가로 포함한다. 한 가지 구체예에 있어서, 하나 이상의 추가 물질은 활성탄, 키틴 및 리그닌으로 구성된 군으로부터 선택된다. 또 다른 구체예에 있어서, 하나 이상의 추가 물질은 산화방지제, 드라이워터 (dry water), 습윤제, 마이크로캡슐, 라디칼 스캐빈저, 계면활성제 및 이들의 조합물로 구성된 군으로부터 선택된다.

한 가지 구체예에 따르면, 흡연 장치를 제조하는 방법이 제공된다. 이 방법은 먼저 본 발명에 따라 제조된 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 제공한 후, 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 분할된 담배의 몸체에 부착시키는 단계를 포함한다. 상기 방법은 구리 함유 포르피린이 실질적으로 없는 제 2 담배 연기 필터 세그먼트를 분할된 담배의 몸체에 부착시키는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 한 가지 바람직한 구체예에 있어서, 분할된 담배의 몸체에 부착된 제 2 담배 연기 필터 세그먼트는 트리아세틴으로 처리된 셀룰로오스 아세테이트 섬유를 포함한다.

본 발명의 한 가지 구체예에 따르면, 본 발명에 따라 제조된 제 1 담배 연기 필터 세그먼트를 포함하는 담배 연기 필터가 제공된다. 이러한 담배 연기 필터는 구리 함유 포르피린이 실질적으로 없는 제 2 담배 연기 필터 세그먼트를 또한 포함할 수 있다. 또 다른 구체예에 따르면, 분할된 담배의 몸체에 부착된 본 발명에 따른 담배 연기 필터를 포함하는 흡연 장치가 제공된다.

본 발명의 한 가지 구체예에 따르면, 담배 연기를 필터링하는 방법이 제공된다. 이 방법은 본 발명에 따른 흡연 장치를 제공하는 단계, 연기가 분할된 담배의 몸체를 통과하여 필터내로 전달되도록 분할된 담배의 몸체를 발화시키는 단계, 및 연기를 필터에 통과시켜서 연기를 필터링하는 단계를 포함한다.

본 발명은 C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체를 추가로 포함하며, C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체가 구리 함유 포르피린 대신 사용되는 본 발명의 방법, 담배 연기 필터 및 흡연 장치가 추가로 제공된다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명의 한 가지 구체예에 따르면, 담배 연기를 필터가 제공된다. 이러한 필터는 쉘런 또는 엽쉘런 또는 분할된 담배를 함유하는 그 밖의 흡연 장치와 조합된 형태로 제공될 수 있다. 바람직하게는, 필터는 담배로부터 생성된 연기가 흡연자에게 유입되기 전에 필터내로 전달되도록 배치되는 형태로 흡연 장치의 한 쪽 단부에 고정된다. 또한, 필터는 쉘런, 엽쉘런, 파이프 또는 그 밖의 흡연 장치에 부착시키기에 적합한 형태로 그 자체로 제공될 수 있다.

본 발명에 따른 필터는 쉘런 연기로부터 현저한 양의 돌연변이원 및 발암물질을 유리하게 제거시킨다. 본 발명의 필터는 만족스럽거나 개선된 연기 향미, 니코틴 함량 및 흡인(draw) 특성을 추가로 보유한다. 본 발명의 필터는 사용자에게 용인될 수 있도록 디자인되므로, 미리 만들어진 쉘런의 단부에 더해지도록 디자인된 시판되는 필터와 같이 성가시거나 매력없지 않다. 추가로, 본 발명에 따른 필터는 저렴하고 안전하고 유효한 성분으로 제조될 수 있고, 표준 쉘런 제조 기계장치를 약간만 변형시켜서 제조될 수 있다.

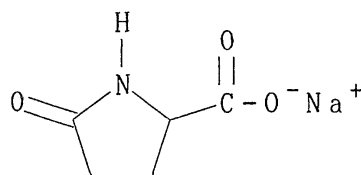
본 발명의 한 가지 구체예에 따르면, 필터는 다공성 기질 (substrate)을 포함한다. 다공성 기질은 본 발명의 구체예에 따른 기타 물질과 결합시키기에 또한 적합한 흡연 장치용 필터에 사용하기에 적합한 임의의 무독성 물질일 수 있다. 이러한 다공성 기질로는 셀룰로오스 아세테이트와 같은 셀룰로오스 섬유, 면, 목재 펄프 및 종이; 및 폴리에스테르, 폴리올레핀, 이온 교환 물질 및 본 명세서를 참조하여 당업자에 의해 이해되는 그 밖의 물질이 있다.

#### 습윤제를 함유하는 필터

본 발명의 한 가지 구체예에 따르면, 필터는 하나 이상의 습윤제를 단독으로 포함하거나 본 명세서에 기재된 기타 물질과 함께 포함한다. 습윤제는 담배 연기로부터 수분을 흡수하여 이를 다공성 기질내로 방출시킴으로써 필터를 통과하는 담배 연기를 습식 필터링할 수 있다. 그 밖의 이점 중에서, 본 발명에 따른 습식 필터레이션 시스템은 담배 연기로부터 미립 물질을 제거하는 것을 보조하고, 담배 함유 제품과 일체로 제조될 수 있다.

습윤제는 임의의 적합한 습윤제일 수 있다. 예를 들어, 습윤제는 글리세롤, 소르비톨, 프로필렌 글리콜, 나트륨 락테이트, 칼슘 클로라이드, 칼륨 포스페이트, 나트륨 피로포스페이트 또는 나트륨 폴리포스페이트, 칼슘 시트레이트, 칼슘 글루코네이트, 칼륨 시트레이트, 칼륨 글루코네이트, 나트륨 타르trate, 나트륨 칼륨 타르trate 및 나트륨 글루타메이트로 구성된 군으로부터 선택될 수 있다.

한 가지 바람직한 구체예에 있어서, 필터내로 혼입되는 습윤제는 나트륨 피로글루타메이트 (나트륨 2-피롤리돈-5-카복실레이트 또는 NaPCA로도 공지되어 있음) 이다. 유리하게는, 나트륨 피로글루타메이트는 무독성이고, 담배 연기로부터 하전 입자를 제거하는 데에 효과적이며, 담배 연기의 온도 범위에서 습윤제로서 기능한다. 추가로, 이것은 위험하지 않고, 안정하고, 간단히 제조되며, 사용하기 편리하다. 나트륨 피로글루타메이트는 하기 구조식을 지닌다:



본 발명에 따른 필터는 간단하고 저렴하게 제조된다. 한 가지 제조 방법에 있어서, 나트륨 피로글루타메이트와 같은 습윤제를 함유하는 용액을 준비한다. 그 후, 다공성 기질을 상기 용액으로 습윤시킨다. 습윤된 기질을 건조시켜서, 잔류 습윤제를 다공성 기질상에 또는 다공성 기질내에 분산시킨다. 한 가지 바람직한 구체예에 있어서, 습윤제는 필터의 건조 중량을 기준으로 하여 약 5% 내지 약 60%의 양으로 존재한다.

본 발명에 따른 나트륨 피로글루타메이트를 함유하는 담배 연기 필터의 유효성을 다음과 같이 시험하였다.

3가지 유형의 필터를 켜진 연기로부터 타르를 제거하는 데에 있어서의 상대적 유효성에 대해 시험하였다:

- 1) 통상적인 셀룰로오스 아세테이트 필터 ("Cell-Ac");
- 2) 셀룰로오스 아세테이트와 나트륨 피로글루타메이트 ("SoPyro")를 함유하는 본 발명에 따른 습식 필터레이션 담배 연기 필터; 및
- 3) 시판되는 습식 필터레이션 담배 연기 필터 (아쿠아필터[Aquafilter®], Aquafilter Corp.)

나트륨 피로글루타메이트를 함유하는 셀룰로오스 아세테이트 필터는 먼저 시판되는 켜진 연기로부터 셀룰로오스 필터를 분리함으로써 준비하였다. 섬유의 중량은 약 0.21g 이었다. 그 다음, 약 0.5ml의 나트륨 피로글루타메이트 10 중량% 용액을 각각의 필터에 도포하고, 필터를 60°C에서 하룻밤 건조시켰다.

통상적인 셀룰로오스 아세테이트 필터 및 나트륨 피로글루타메이트를 함유하는 셀룰로오스 아세테이트 필터를 칭량하고, 표준 켜진 연기의 외경과 동일한 내경을 지닌 40mm 세그먼트의 폴리카보네이트 튜빙 (tubing) 내로 삽입하였다. 0.85g의 담배를 지닌 무필터 켜진을 필터의 한 쪽 단부에 근접한 위치에서 폴리카보네이트 튜빙의 한 쪽 단부내로 삽입하였다. 폴리카보네이트 튜빙의 나머지 단부를 흡입 펌프에 연결된 튜빙에 부착시켰다. 각각의 필터 유형을 2중으로 시험하였다. 상기 실험에 사용된 각각의 아쿠아필터는 0.85g의 담배를 지닌 무필터 켜진 연기에 또한 부착시킨 후, 흡입 펌프에 연결된 튜빙에 부착시켰다.

필터링된 켜진 연기에 불을 붙이고, 켜진이 타지않은 단부의 12.5mm 내로 연소할 때까지 켜진 연기의 흡입을 시뮬레이션하는 간헐적 흡입을 적용하였다. 필터를 폴리카보네이트 튜브 또는 아쿠아필터로부터 분리하고, 칭량하고, 10ml의 메탄올에 넣어서 필터에 남아있는 타르 및 연기로부터 유래된 그 밖의 물질을 용리시켰다. 에탄올계 필터 용리액의 흡광도 (350nm 파장)를 필터에 남아있는 연기 성분의 양의 지표로서 사용하였다. 연기 통과 도중에 늘어난 필터의 중량을 또한 기록하였다. 시험 결과는 표 1에 나타난다.

표 1

시험	필터	350nm에서의 흡광도	중량 증가
1	Cell-Ac	0.470 A.U.	35mg
2	Cell-Ac	0.381 A.U.	30mg
3	SoPyro	0.731 A.U.	71mg
4	SoPyro	0.625 A.U.	60mg
5	아쿠아필터	0.540 A.U.	*
6	아쿠아필터	0.560 A.U.	*

\* 아쿠아필터 상으로의 연기 성분의 흡수로 인한 중량 증가가 측정될 수 없었는데, 이는 아쿠아필터가 아마도 수분의 증발로 인해 연기의 통과 도중에 실제로 중량이 줄었기 때문이다.

흡광도 데이터에 기초해 볼때, 본 발명의 구체예에 따른 필터 (시험 3 및 4)는 습윤제가 없는 통상적인 셀룰로오스 아세테이트 필터 (시험 1 및 2) 보다 훨씬 더 효과적이며, 아쿠아필터 (시험 5 및 6) 보다도 효과적이다.

### 드라이 워터를 함유하는 필터

본 발명의 또 다른 구체예에 따르면, 본 명세서에 기재된 그 밖의 물질을 함유하거나 함유하지 않으면서 "드라이 워터 (dry water)"를 포함하는 담배 연기를 습식 필터링하기 위한 필터가 제공된다. 드라이 워터는 메틸화된 실리카와 물의 조합물이다. 한 가지 구체예에 있어서, 메틸화된 실리카는 약 5 중량% 내지 40 중량%의 양으로 존재하고, 물은 약 60 중량% 내지 95 중량%의 양으로 존재한다. 한 가지 바람직한 구체예에 있어서, 메틸화된 실리카는 약 10 중량%의 양으로 존재하고, 물은 약 90 중량%의 양으로 존재한다. 유리하게는, 드라이 워터는 본 발명에 따른 필터에 사용되는 경우 양호한 안정성을 지닌다. 추가로, 이것은 저렴하고, 무독성이며, 환경에 유해하지 않다.

한 가지 바람직한 구체예에 있어서, 드라이 워터는 필터를 기준으로 하여 약 1 중량% 내지 약 20 중량%의 양으로 존재한다. 한 가지 특히 바람직한 구체예에 있어서, 드라이 워터는 필터를 기준으로 하여 약 5 중량% 내지 약 10 중량%의 양으로 존재한다.

본 발명에 사용되는 드라이 워터는, 예를 들어 평형 에멀전이 얻어질 때까지 폐쇄 용기에서 과량의 물과 메틸화된 실리카를 진탕시킴으로써 제조될 수 있다. 과량의 물을 따라내고, 유도체화되지 않은 실리카와 같은 건조제를 에멀전 중의 메틸화된 실리카의 양의 10%에 상응하는 양으로 첨가한다. 에멀전을 추가로 진탕시켜서 건조제를 분산시킨다.

담배 연기 필터에 드라이 워터를 사용하는 것과 관련된 한 가지 문제는, 드라이 워터가, 담배와 흡연자 사이에 연속층으로서 존재하는 경우, 필터내의 공극을 막아서 기류에 대한 저항을 증가시키고 흡연의 즐거움을 감소시키는 경향이 있다는 데에 있다. 이러한 문제를 해소하기 위해, 느슨한 섬유성 물질과 혼합된 드라이 워터를 지니는 본 발명의 구체예가 제공된다. 이러한 추가의 섬유성 물질은 스캐폴딩 (scaffolding)을 제공하여, 흡연자가 흡입하는 경우 실리카 입자가 필터 재료내로 굳게 박히는 것을 줄여준다. 이러한 물질의 예로는 드라이 워터가 유동성 분말로서 거동하도록 충분히 짧은 섬유 길이를 지닌 셀룰로오스 또는 셀룰로오스 아세테이트가 있다. 한 가지 바람직한 구체예에 있어서, 섬유 길이는 약 1mm 미만이다. 한 가지 바람직한 구체예에 있어서, 본 발명에 따른 담배 연기 필터는 본 명세서에 논의된 포르피린 뿐만 아니라 드라이 워터 둘 모두를 포함한다. 예를 들어, 본 발명에 따른 담배 연기 필터는 필터내에 또는 통상적인 필터 재료와 담배 사이의 필터의 원위 단부에 드라이 워터, 클로로필린 및 셀룰로오스가 채워진 약 3mm 내지 6mm의 섹션을 포함한다. 이러한 필터내의 담배 연기는 발암성 연기 성분을 드라이 워터와 클로로필린층내에 보유하는 드라이 워터 및 포르피린을 통과한다.

본 발명의 이러한 양태에 따른 담배 연기 필터는 필터를 제조하는 도중에 드라이 워터와 포르피린 혼합물을 첨가함으로써 제조되거나, 상기 혼합물을 필터내로 주입하거나 담배와 통상적인 필터 사이의 계면에 주입함으로써 제조될 수 있다. 드라이 워터와 포르피린 혼합물은 필터의 측단부내로 주입되거나, 예를 들어, 주입 장치에 부착된 캐놀러를 통해 흡연 장치의 측면을 통해 주입될 수 있다. 바람직하게는, 주입 장치는 각 주입 당 투여되는 물질의 양을 계량한다.

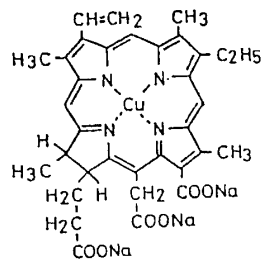
대안적으로, 드라이 워터와 포르피린 혼합물은 흡연자에 의해 표준 쉘런과 같은 통상적인 흡연 장치 또는 쉘런 필터에 부착되기 위해 필터 연장부에 포함될 수 있다. 필터 연장부는 드라이 워터와 포르피린의 층을 포함하며, 바람직하게는 매트릭스로서 섬유성 물질을 포함한다. 필터 연장부는 흡연 장치의 근위 단부에 대해 맞추어지도록 축방향으로 전방으로 뻗어 있는 슬리브 (sleeve)를 추가로 포함한다. 상기 슬리브는 드라이 워터 및 포르피린을 필터 연장부내에 유지시키도록 다공성 리테이닝 엘리먼트와 접하고 있다. 바람직하게는, 상기 슬리브는 흡연 장치에 연결시에 필터 연장부 및 흡연 장치가 실질적으로 통상적인 흡연 장치로 여겨지도록 통상적인 필터 재료의 길이를 추가로 포함한다.

### 구리 함유 포르피린을 함유하는 필터

본 발명의 또 다른 구체예에 따르면, 본 명세서에 기재된 그 밖의 물질의 존재 또는 부재하에 클로로필과 같은 하나 이상의 포르피린을 포함하는 쉘런 필터가 제공된다. 바람직하게는, 포르피린은 구리 함유 포르피린, 예를 들어 클로로필린 및 구리 프탈로시아닌 트리설포네이트 (구리 프탈로시아닌, 구리 프탈로시아네이트) 이다.

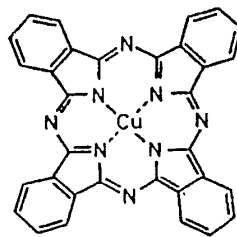
포르피린은 다수의 부류의 돌연변이유발물질 및 발암성물질을 비활성화시키는 2차원 화합물이다. 포르피린은 주로 소수성 상호작용을 통해 발암성물질을 2차원 포르피린 구조에 결합시킴으로써 2차원 돌연변이유발물질 및 발암성물질을 비활성화시킨다. 따라서, 포르피린은 이상적으로는 이러한 담배 연기 발암성물질을 최적으로 흡착하기 위해 수성 환경에서 유지될 필요가 있다. 포르피린은  $\pi$ - $\pi$ (파이-파이) 결합을 통해 폴리사이클릭 방향족 탄화수소 (PAH)와 결합함으로써 발암성물질을 비활성화시킨다. 구리 함유 포르피린은 구리 이온과의 반응을 통해 몇몇 니트로사민을 포함하는 많은 종류의 비-2차원성 돌연변이유발물질 및 발암성물질을 또한 비활성화시킨다. 다양한 발암성물질을 비활성화시키는 것으로 알려져 있다고 하더라도, 포르피린을 담배 연기 필터에 효율적으로 이용하는 방법은 알려져 있지 않았다.

클로로필린은 천연 구리 함유 포르피린이며, 클로로필에 존재하는 마그네슘이 구리로 치환된 클로로필의 안정한 형태이다. 클로로필린은 하기 화학식을 지닌다:



클로로필린

그러나, 클로로필린은 담배 연기 필터 성분에 화학결합하기가 어렵다. 따라서, 한 가지 바람직한 구체예에 있어서, 담배 연기 필터내로 혼입되는 구리 함유 포르피린은 구리 프탈로시아닌이다. 구리 프탈로시아닌은 클로로필린 보다 담배 연기 필터 성분에 더욱 용이하게 결합될 수 있는 무독성의 합성 클로로필린 유사체이다. 구리 프탈로시아닌은 하기 화학식을 지닌다:



### Cu-프탈로시아닌

한 가지 구체예에 있어서, 구리 프탈로시아닌과 같은 구리 함유 포르피린은 구리 함유 포르피린을 담배 연기 필터에 직접 첨가함으로써 담배 연기 필터내로 혼입된다. 한 가지 바람직한 구체예에 있어서, 구리 프탈로시아닌은 식물 염료인 "블루 코튼 (blue cotton)"과 같은 면에 공유결합된 리간드로서 또는 "블루 레이온 (blue rayon)"과 같은 레이온에 공유결합된 리간드로서, 또는 본 명세서를 참조하여 당업자에게 이해되는 그 밖의 적합한 재료에 공유결합된 리간드로서 담배 연기 필터내로 혼입될 수 있다. 또 다른 바람직한 구체예에 있어서, 구리 프탈로시아닌은 본 발명의 그 밖의 담배 연기 필터 구체예와 조합된 형태의 담배 연기 필터내로 혼입될 수 있다.

구리 함유 포르피린은 바람직하게는, 본 명세서에 전체가 참조로 인용된 하야츠 (Hayatsu)의 문헌[Journal of Chromatography, 597:37-56 (1992)]에 기재된 바와 같이, 구리 프탈로시아닌 트리설포네이트의 비닐설폰 유도체로서 C.I. 리액티브 블루 21 염료로 일컬어지는 활성 시약의 형태로 셀룰로오스 섬유에 부착되어, (클로로필린과 다르게) 온화한 조건하에서 셀룰로오스 섬유상의 유리 하이드록실 그룹과 안정한 에테르 결합을 형성하여 "블루 셀룰로오스"를 형성하거나 그 밖의 재료를 형성한다.

셀룰로오스는 담배 연기 필터를 제조하는 데에 사용되는 기본 재료이다. 담배 연기 필터를 제조하는 데에 사용되는 셀룰로오스의 표준 형태는 셀룰로오스를 아세트산 무수물로 처리함으로써 생성되는 셀룰로오스 아세테이트 섬유이다. 이러한 반응은 천연 셀룰로오스상에 존재하는 유리 하이드록실 그룹을 더욱 소수성인 아세테이트 그룹으로 치환시켜준다. 그 후, 셀룰로오스 아세테이트를 셀룰로오스 아세테이트 섬유의 일부를 함께 결합시키는 용매인 트리아세틴 (글리세롤 트리아세테이트)로 처리하는데, 이는 셀룰로오스와 달리 셀룰로오스 아세테이트는 트리아세틴에 부분적으로 가용성이기 때문이다. 그러나, 불리하게는, 하이드록실 그룹을 아세테이트 그룹으로 치환하고 셀룰로오스를 트리아세틴으로 처리하면 구리 함유 포르피린 분자에 대한 잠재적인 부착 부위의 갯수가 크게 줄어들고, 담배 연기 필터에 대한 기본 재료로서 트리아세틴 처리된 셀룰로오스 아세테이트를 처리되지 않은 셀룰로오스 보다 덜 바람직하게 만든다.

따라서, 본 발명의 한 가지 구체예에 따르면, 하나 이상의 세그먼트, 즉, 적어도 제 1 세그먼트를 포함하는 담배 연기 필터가 제공된다. 제 1 세그먼트는 구리 함유 포르피린, 및 아세트산 무수물 또는 트리아세틴으로 처리되지 않은 셀룰로오스를 포함한다. 바람직하게는 담배 연기 필터는 트리아세틴으로 처리된 셀룰로오스 아세테이트를 포함하지만 구리 함유 포르피린이 실질적으로 없는 제 2 세그먼트를 추가로 포함한다.

바람직한 구체예에서, 제 1 세그먼트내의 구리 함유 포르피린은 공유결합된 필터의 건조 중량을 기준으로 하여 약 0.1% 내지 약 5%의 양으로 존재한다. 특히 바람직한 구체예에서, 제 1 세그먼트내의 구리 함유 포르피린은 필터의 건조 중량을 기준으로 하여 약 1% 내지 약 3%의 양으로 존재한다.

본 발명의 한 가지 구체예에서, 제 1 세그먼트를 포함하는 담배 연기 필터에 부착된 분할된 담배의 몸체를 포함하는 흡연 장치가 제공된다. 바람직하게는, 흡연 장치는 분할된 담배의 몸체에 인접해 있는 제 1 세그먼트 및 흡연 장치의 근위 단부에 있는 인접한 제 2 세그먼트를 포함한다. 이러한 구성은, 흡연 장치의 사용자가 담배 연기 필터의 제 2 세그먼트를 통해 직접 연기를 흡입하게 하여 흡연 장치를 사용하는 동안에 통상의 감각을 얻을 수 있게 한다.

본 발명의 또 다른 구체예에서, 본원에 개시된 담배 연기 필터를 제조하는 방법이 제공된다. 본 방법은 구리 함유 포르피린, 예를 들어 구리 프탈로시아닌을 포함하는 담배 연기 필터를 생산하며, 이는 제조 공정 동안에 그리고 담배의 연소 동안 필터내에 수분이 축적됨에 따라 필터내에 균일하게 분산되어 체류하는 경향이 있고, 사용 동안에 필터의 외부로 누출되지 않는 경향이 있다.

본 방법은 셀룰로오스 또는 기타 재료로부터 필터 재료를 준비하는 단계를 포함하며, 이러한 재료에 하나 이상의 구리 함유 포르피린이 공유결합된다. 그 후, 필터 재료는 공유결합된 구리 함유 포르피린과 이러한 재료로 이루어진 하나 이상의 세그먼트를 포함하는 담배 연기 필터로 만들어진다. 또한, 담배 연기 필터는 구리 함유 포르피린이 실질적으로 없는 재료로 된 하나 이상의 세그먼트를 포함할 수 있다. 공유결합된 구리 함유 포르피린을 포함하는 필터 재료의 사용은, 기존 장치를 사용하여 본 발명에 따른 필터를 포함하는 필터와 같은 흡연 장치의 고속의 대량 생산을 가능하게 한다.

본 방법은 먼저 하나 이상의 구리 함유 포르피린, 예를 들어 구리 프탈로시아닌을 제공하는 단계를 포함한다. 바람직한 구체예에서, 구리 함유 포르피린은 C.I. 리액티브 블루 21 염료 (ORCO<sup>®</sup> REACTIVE Turquoise RP, Organic Dyestuffs Corporation, East Providence, RI US로부터 입수가능)와 같은 구리 프탈로시아닌 트리설포네이트의 비닐설포 유도체이다.

하기 단계에서 주어진 재료의 양은 상대량이고, 단지 예시적인 것이다. 본원을 참조하는 당업자에게 자명하듯이 상업적 생산을 위하여 양이 상향 조정될 것이다. 구리 함유 포르피린을 제공한 후, 구리 함유 포르피린 대 셀룰로오스 섬유를 약 1.2:10의 중량비로 포함하는, 예를 들어 약 1.2g의 구리 함유 포르피린 및 제지용 펄프로 사용되기에 적당한 등급의 약 10g의 셀룰로오스 섬유를 포함하는 혼합물을 생성한다. 혼합물은 약 200 mL의 염소 비함유수 중의 약 10g의 황산 나트륨을 추가로 포함한다. 그 후, 혼합물을 약 30°C로 약 35분 동안 가열하고, 그 후, 온도를 약 60분 동안 약 70°C로 상승시켜 구리 함유 포르피린의 셀룰로오스 섬유로의 공유 결합을 완결시켰다. 그 후, 혼합물을 메시상에서 회수하고 꼭지에서 흐르는 물(running tap water)로 완전히 세정하여 공유결합된 구리 함유 포르피린을 가진 셀룰로오스 섬유를 생성한다. 그 후, 공유 결합된 구리 함유 포르피린을 가진 셀룰로오스 섬유를 상업적으로 가용한 설비를 사용하여 담배 연기 필터의 세그먼트로 성형시킨다. 그 후, 필터를 분할된 담배의 몸체에 부착하여 본 발명에 따른 흡연 장치를 생성한다. 또한, 본 발명은 상기와 같이 제조된 구리 함유 포르피린으로 함침된 종이를 포함하며, 이것은 담배 연기 필터용 또는 기타 용도를 갖는다.

담배 연기 필터를 제조하는 방법은 본 발명의 담배 연기 필터에 구리 함유 포르피린 이외의 하나 이상의 추가 물질을 첨가하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 바람직한 구체예에서, 하나 이상의 추가 물질은 질지류의 겹질로부터 유래된 다당류인 키틴인데, 이는 키틴 입자가 C.I. 리액티브 블루 21 염료와 같은 금속-포르피린 화합물에 공유결합될 수 있는 고밀도의 유리 히드록실기를 포함하기 때문이다. 건조 중량을 기준으로 하여, 키틴은 등가량의 셀룰로오스 보다 약 4배 많은 C.I. 리액티브 블루 21 염료에 공유결합될 수 있다. 바람직한 구체예에서, 키틴 과립(Sigma Chemical Company, St. Louis, MO US로부터 가용함)은 셀룰로오스가 키틴으로 교체되는 상기 기술된 반응과 동등한 방법으로 구리 함유 포르피린에 공유 결합될 수 있다. 하기 단계에서 주어진 재료의 양은 상대량이고, 단지 예시적인 것이다. 본원을 참조하는 당업자에게 자명하듯이 상업적 생산을 위하여 양이 상향 조정될 것이다. 이것은 예를 들어 0.8g의 C.I. 리액티브 블루 21 염료 및 6.8g의 황산 나트륨을 133mL의 증류수에 용해시킴으로써 달성될 수 있다. 그 후, 2.0g의 키틴을 첨가하고, 혼합물을 30°C에서 20분 동안 약하게 교반시킨다. 다음에, 탄산나트륨 2.7g을 첨가하고 혼합물을 30°C에서 15분간 정치시킨 후에, 20분에 걸쳐서 30°C에서 70°C로 가열시킨다. 다음에, 혼합물을 70°C의 온도를 유지하면서 60분간 교반시켜서, 결합 반응이 완결되도록 한다. 생성된 구리 프탈로시아닌-유도체화된 키틴을 소결된 유리 필터에 수집하고 증류수로 완전히 세정하여 반응되지 않은 염료 및 염을 제거한다.

키틴에 공유결합된 구리-함유 포르피린은, 키틴에 공유결합된 구리-함유 포르피린 대 셀룰로오스를 건조 중량을 기준으로 하여 약 1:20 내지 약 1:1의 비로 셀룰로오스 펄프와 함께 혼합하여 종이에 혼입될 수 있다. 셀룰로오스는 또한 본 발명

에 따른 공유결합된 구리-함유 포르피린을 포함할 수 있다. 혼입은 제지 과정의 초기 단계에서, 셀룰로오스가 물에 연화되고 있는 동안(필프를 메시 상에 놓고 압축하여 건조시키기 전에), 키틴을 셀룰로오스 필프와 혼합하는 것을 포함한다. 그 후, 키틴-함침된 셀룰로오스가 본 발명에 따른 담배 연기 필터의 제조를 위하여 사용될 수 있다.

바람직한 구체예에서, 하나 이상의 추가 성분은 활성탄 또는 리그닌(목재로부터 셀룰로오스 종이 필프의 제조의 부산물로서 생성되는 목재의 구성성분)이다. 이들 성분 중 어느 하나 또는 둘 모두는, 특히 활성탄 또는 리그닌이 혼입된 종이의 제조를 위하여, 본 발명에 따른 구리-함유 포르피린에 공유결합된 셀룰로오스에 첨가될 수 있다. 활성탄 또는 리그닌은, 존재하는 경우, 상기 기술된 키틴과 동일한 방식 및 비로 셀룰로오스에 첨가된다.

또한, 바람직한 구체예에서, 상기 기술된 바와 같이 생성된 필터는 트리아세틴으로 처리된 표준 셀룰로오스 아세테이트 섬유로 만들어진 담배 연기 필터에 부착되어 두 개 이상의 세그먼트를 포함하는 필터를 생성시킨다. 바람직하게는, 트리아세틴으로 처리된 셀룰로오스 아세테이트 섬유를 포함하는 세그먼트는 구리-함유 포르피린 함침된 셀룰로오스 섬유를 포함하는 세그먼트에 인접해 있고, 즉, 흡연 장치의 불이 붙는 단부로부터 떨어져 있고, 구리-함유 포르피린 함침된 셀룰로오스 섬유를 포함하는 세그먼트는 트리아세틴으로 처리된 셀룰로오스 아세테이트 섬유를 포함하는 세그먼트 및 분할된 담배의 몸체 사이에 있다.

본 발명에 따라 제조된 2-세그먼트 필터의 유효성을 하기와 같이 시험하였다. 두개의 세그먼트를 포함하는 담배 연기 필터를 제조하였다. 각각의 근위 세그먼트는 트리아세틴으로 처리된 셀룰로오스 아세테이트 섬유를 포함하였다. 하나의 필터의 원위 세그먼트는 상기 기술된 구리 프탈로시아닌 함침된 셀룰로오스 섬유를 포함하는 반면에, 나머지 필터의 원위 세그먼트는 트리아세틴으로 처리되지 않고 구리-함유 포르피린이 함침되지 않은 셀룰로오스 섬유를 포함하였다. 다음에, 2-세그먼트 필터를 필터가 없는 약 0.5cm의 튜브를 남기도록 플라스틱 튜빙에 넣고, 말보로(Marlboro®) 켈런의 3cm 길이의 담배 막대를 필터에 접한 튜빙의 0.5cm의 비어있는 단부에 끼워 넣어 흡연 장치를 생성하였다. 담배에 불을 붙이고, 담배가 연소하여 플라스틱 튜브의 단부와 닿을 때까지 흡연 장치를 흡입 펌프로 20ml씩 10회 펄프(puffing)하였다. 필터를 튜브로부터 분리하고 50:1의 희석물로 암모니아를 함유하는 메탄올 10ml에 넣어서, 보유된 폴리사이클릭 방향족 탄화수소를 필터로부터 용리시켰다. 10ml 추출물을 1ml로 증발시키고, 5ml 헥산을 사용하여 산화알루미늄 상에서 박막 크로마토그래피를 수행하였다. 총 폴리사이클릭 방향족 탄화수소 함량을 형광광도계에 의해 평가하였다. 그 결과, 본 발명에 따른 구리 프탈로시아닌을 포함하는 2-세그먼트 필터는 80ng의 폴리사이클릭 방향족 탄화수소를 보유하는 반면에 구리 프탈로시아닌을 함유하지 않는 2-세그먼트 필터는 6ng의 폴리사이클릭 방향족 탄화수소를 보유함을 알 수 있었다. 상기 13배 증가는 담배 막대의 연소 동안 생성된 총 폴리사이클릭 방향족 탄화수소가 100ng 내지 200ng인 것으로 추정된다는 점에서 특히 중요하다. 따라서, 본 발명에 따른 2-세그먼트 필터는 담배 연기로부터 폴리사이클릭 방향족 탄화수소의 총량의 약 40% 내지 80%를 제거하였다.

또 다른 구체예에서, 본 발명의 담배 연기 필터는 구리-함유 포르피린이 아닌 구리-함유 포르피린의 철 유사체를 포함한다. 한 가지 바람직한 구체예에서, 유사체는 본 명세서를 참조로 하여 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, C.I. 리액티브 블루 21 염료를 산성화시키고, 황산철을 첨가한 후, 적합한 염기를 첨가함으로써 생성된 C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체이다. 대안적으로, 철 염, 예를 들어 무수 염화철이 C.I. 리액티브 블루 21 염료의 초기 합성 과정 동안 구리 염 대신에 사용되어 철 유사체를 생성할 수 있다. 또한, C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체는 담배 연기 필터를 제조하는 데에 사용하거나 다른 용도로 사용하기 위해, 상기 기술된 구리 함유 포르피린 함침된 종이에 상응하는, C.I. 리액티브 블루 21 염료의 철 유사체로 함침된 종이를 제조하는데 사용될 수 있다.

### 마이크로캡슐을 함유하는 필터

본 발명의 또 다른 구체예에 따르면, 본 명세서에 기술된 다른 물질과 함께 또는 부재하에 마이크로캡슐이 내부에 분산된 다공성 기질을 포함하는 담배 연기용 필터가 제공된다. 마이크로캡슐은 우선적으로 외층 셀을 갖는 내부 코어를 포함한다.

마이크로캡슐의 코어는 하나 이상의 식물성 오일을 포함한다. 적합한 식물성 오일은 피마자유, 목화씨유, 옥수수유, 해바라기유, 참기름, 콩기름 및 종유(種油)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 오일을 포함한다. 바람직한 구체예에서, 식물성 오일은 잇꽃유이다. 본 명세서를 참조로 당업자들에 의해 이해될 수 있는 다른 오일이 또한 적합하다. 바람직한 구체예에서, 식물성 오일은 마이크로캡슐의 건조 중량을 기준으로 하여 약 20 내지 약 80%, 보다 바람직하게는 약 30 내지 약 70%의 양으로 존재한다.

바람직한 구체예에서, 마이크로캡슐 코어는 또한 클로로필린과 같은 포르피린, 또는 구리 프탈로시아닌과 같은 또 다른 포르피린을 함유한다. 존재하는 경우, 클로로필린은 바람직하게는, 마이크로캡슐의 건조 중량을 기준으로 하여 약 1 내지 약 10%, 보다 바람직하게는 약 2 내지 약 5%의 양으로 존재한다.

바람직한 구체예에서, 마이크로캡슐 셸은 습윤제를 포함한다. 바람직한 구체예에서, 습윤제는 나트륨 피로글루타메이트이지만, 본 명세서를 참조로 당업자들에 의해 이해될 수 있는 다른 습윤제 역시 사용될 수 있다. 바람직한 구체예에서, 나트륨 피로글루타메이트와 같은 습윤제는 마이크로캡슐의 건조 중량을 기준으로 하여 약 10 내지 약 90%, 보다 바람직하게는 약 20 내지 약 70%의 양으로 존재한다.

또 다른 바람직한 구체예에서, 마이크로캡슐 셸은 또한 메틸셀룰로오스를 포함한다. 바람직한 구체예에서, 메틸셀룰로오스는 마이크로캡슐의 건조 중량을 기준으로 하여 약 5 내지 약 30%, 보다 바람직하게는 약 10 내지 약 25%의 양으로 존재한다.

또 다른 바람직한 구체예에서, 마이크로캡슐 셸은 폴리비닐알코올 또는 폴리비닐 피롤리돈과 같은 중합체 제제를 포함하거나, 메틸셀룰로오스 이외에 또는 메틸셀룰로오스 대신에 폴리비닐알코올 및 폴리비닐 피롤리돈 둘 모두를 포함할 수 있다. 바람직한 구체예에서, 중합체 제제는 마이크로캡슐의 건조 중량을 기준으로 하여 약 2 내지 약 30%, 보다 바람직하게는 약 5 내지 약 20%의 양으로 존재한다.

본 발명에 따른 마이크로캡슐의 제형화에 사용되는 화합물은 시그마 케미컬, 코.(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO US)와 같은 당업자들에게 공지된 여러 공급원으로부터 입수할 수 있다.

본 발명에 사용하기에 적합한 마이크로캡슐은 당업자들에게 공지된 여러가지 방법에 따라 제조될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 마이크로캡슐은 200g의 식물성 오일을, 수중에 25g의 저점도 메틸셀룰로오스, 5g의 클로로필린, 50g의 나트륨 피로글루타메이트 및 150g의 옥수수 전분을 포함하는 500g의 수성 현탁액과 혼합하여 제조될 수 있다. 이러한 혼합물은 에멀전화되고, 분무 건조되어 마이크로캡슐을 형성한다.

본 발명에 따른 마이크로캡슐은 셀룰로오스 아세테이트 필터 토(tow)가 원통형 필터로 성형되기 전에 토의 시이트 상으로 분무시키므로써 담배 제조 기계의 현장에서 분무 건조 방법에 의해 형성될 수 있다. 다르게는, 적합한 마이크로캡슐은 미리 제조되어, 진동팬에 의해 셀룰로오스 아세테이트 필터 토 상으로 마이크로캡슐을 적하시키므로써, 또는 본 명세서를 참고로 당업자들에게 이해될 수 있는 다른 기술에 의해 토 시이트에 첨가될 수 있다. 추가로, 마이크로캡슐은 필터 토가 말려서 필터 물질의 막대로 성형되기 전에 마이크로캡슐을 토에 살포시키므로써 미리 제조된 필터에 혼입될 수 있다.

당업자들에게 인지되는 바와 같이, 본 발명에 따른 마이크로캡슐을 함유하는 필터의 제조는 종래 필터-담배 제조 설비를 단지 약간 변경하는 것을 필요로 할 것이다. 추가로, 본 발명에 따른 마이크로캡슐을 함유하는 필터의 제조는 종래의 필터보다 단지 약간 더 고가이다.

사용시, 마이크로캡슐의 습윤제 부분은 필터를 통과하는 담배 연기로부터 수분을 포집한다. 나트륨 피로글루타메이트가 특히 바람직한데, 이는 이것이 건조 형태로 필터 내로 혼입될 수 있기 때문이다.

존재하는 경우, 마이크로캡슐의 오일 부분은 풍미 및 향기를 유발시키는 화합물의 흐름을 방해하지 않으면서 피리딘과 같은 특징의 해로운 휘발성 화합물을 포집한다. 존재하는 경우, 클로로필린은 담배 연기의 발암 성분의 효능있는 불활성제이다.

마이크로캡슐의 메틸셀룰로오스 부분은 마이크로캡슐에 구조적인 안정성을 부여하지만 수분에 노출되거나 가온될 경우 분산된다. 가장 흔히 사용되는 점성 부여 물질과는 달리, 메틸셀룰로오스는 따뜻한 용액으로부터 침전된다. 또한, 이것은 가장 흔히 사용되는 점성 부여 물질보다 더 저온에서 가용성이다.

본 발명에 따른 나트륨 피로글루타메이트와 메틸 셀룰로오스의 셸 및 식물성오일과 클로로필린의 코어를 포함하는 마이크로캡슐을 함유하는 담배 연기 필터가 담배 연기를 필터링하는 경우, 마이크로캡슐은 담배 연기로부터 열과 수분을 포획한다. 메틸셀룰로오스는 담배 연기의 습식 필트레이션에 이용가능한 유효 표면적을 증가시키는 섬유성 물질 내로 침전된다. 이것은 나트륨 피로글루타메이트에 의해 유지된 수분이 필터 재료 내로 신속하게 분산되도록 한다. 클로로필린은 수성 및 오일 환경 사이에 거의 균일하게 분배되어, 클로로필린이 단 하나의 상에서 이용가능한 경우 보다 담배 연기의 미립자 및 증기상 독성 및 돌연변이유발 화합물 둘 모두의 비활성화를 증가시킨다.



## 계면활성제를 함유하는 필터

또 다른 바람직한 구체예에서, 본 발명의 필터는 본 발명에 개시된 그밖의 물질을 사용하거나 사용하지 않고, 담배 연기 필터의 유효성을 개선시키기 위해 하나 이상의 계면활성제를 추가로 포함한다. 특히 바람직한 구체예에서, 계면활성제는 필터 중량을 기준으로 해서 약 0.1% 내지 약 10%, 보다 바람직하게는 약 0.1% 내지 약 2%의 양으로 존재한다.

계면활성제는 바람직하게는 비독성이며, 그밖의 적합한 계면활성제가 본원에 개시된 것을 참조로 당업자에게 이해될 것이라 하더라도, 하나 이상의 하기 부류의 화합물을 포함할 수 있다: (1) 소르비탄 지방산 에스테르의 폴리옥시알킬렌 유도체 (즉, 폴리옥시알킬렌 소르비탄 에스테르), (2) 폴리히드록시-알코올의 지방산 모노에스테르, 또는 (3) 폴리히드록시알코올의 지방산 디에스테르. 적합한 계면활성제의 예로는, 에톡실레이트, 카르복실산 에스테르, 글리세롤 에스테르, 폴리옥시에틸렌 에스테르, 안하이드로소르비톨 에스테르, 에톡실화된 안하이드로소르비톨 에스테르, 에톡실화된 천연 지방, 오일 및 왁스, 지방산의 글리콜 에스테르, 폴리옥시에틸렌 지방산 아마이드, 폴리알킬렌 옥사이드 블록 공중합체 및 폴리(옥시에틸렌-옥시프로필렌)이 있다. 그밖의 적합한 계면활성제는 또한 본 명세서에 개시된 것을 참조로 당업자에게 이해되는 것들이 사용될 수 있다.

## 추가 물질을 함유하는 필터

필터는 담배 연기의 독성 또는 돌연변이유발 성분을 필터링하거나 불활성화시키는 하나 이상의 그밖의 물질을 추가로 포함할 수 있다. 그러한 물질의 예로는, 글루타티온, 시스테인, N-아세틸시스테인, 메스나, 아스코르베이트 및 N,N'-디페닐-p-페닐디아민과 같은 산화방지제 및 라디칼 스캐빈저; 엔-디올 화합물, 아민 및 아미노티올과 같은 알데히드 불활성화제; 이온 교환 수지, 클로로필과 같은 니트로사민 포집제 및 발암물질 불활성화제; 및 탄닌산 및 그밖의 유기산과 같은 니코틴 포집제가 포함된다. 한 가지 바람직한 구체예에서, 필터는 콜로이드성 실리카를 포함하는데, 이는 담배 연기로부터 2차 아민을 스캐빈징하여, 체 내에서 2차 아민이 니트로사민으로 전환되는 것을 억제할 수 있는 화합물이다. 그밖의 적당한 물질이 또한 본 명세서에 개시된 것을 참조로 당업자에게 이해되는 것으로서 사용될 수 있다. 바람직한 구체예에서, 그밖의 물질은 필터의 중량을 기준으로 해서 약 0.1 내지 약 10%, 보다 바람직하게는 약 0.1 내지 약 2%의 양으로 존재한다.

## 본원에 개시된 물질의 특정 조합물을 지닌 필터

본 발명의 또 다른 구체예에 따르면, 본원에 개시된 물질의 조합물을 포함하는 담배 연기 필터가 제공된다. 바람직한 구체예에서, 필터는 나트륨 피로글루타메이트와 같은 습윤제를 드라이 워터와 조합된 형태로 포함한다. 이러한 조합물은 담배 연기의 습식 필터레이션을 개선시키도록 상승적으로 작용한다. 한 가지 구체예에서, 필터는 드라이 워터의 수성 부분의 중량을 기준으로 해서 약 1 내지 20%의 양의 나트륨 피로글루타메이트를 포함한다. 바람직한 구체예에서, 필터는 드라이 워터의 수성 부분의 중량을 기준으로 해서 약 5% 내지 10%의 양의 나트륨 피로글루타메이트를 포함한다.

또 다른 바람직한 구체예에서, 필터는 나트륨 피로글루타메이트와 같은 습윤제, 드라이 워터 또는 둘 모두와 함께 구리 프탈로시아닌과 같은 구리-함유 포르피린을 포함한다. 이러한 조합물은 구리-함유 포르피린이 수성 환경에서 발암물질을 더 우수하게 세정하기 때문에 특히 바람직하다. 하나의 구체예에서, 구리-함유 포르피린은 약 0.5중량% 내지 약 5중량%의 드라이 워터를 포함한다.

또 다른 바람직한 구체예에서, 필터는 습윤제, 드라이 워터 또는 둘 모두와 함께 클로로필린을 포함한다. 하나의 구체예에서, 클로로필린은 약 0.5중량% 내지 약 5중량%의 드라이 워터를 포함하고 습윤제는 약 1중량% 내지 20중량%의 드라이 워터를 포함한다.

이러한 조합물의 특징에는 드라이 워터와 조합된 블루 레이온(구리 프탈로시아닌이 함침된 레이온)일 것이다. 표준 셀룰로오스 아세테이트 담배 연기 필터의 3 mm 담배 단부에 약 10 mg 내지 100 mg의 양으로 존재하는 경우, 상기 조합물은 흡인을 손상시키지 않지만, 에임스 시험(Ames test)에 의해 담배 연기의 돌연변이 유발성을 75 내지 80% 감소시키는 것으로 밝혀졌다. 추가로, 이들 성분은 저렴하고, 안전하고, 환경에 무해하다.

드라이 워터와 포르피린의 조합물은 예컨대, 본 발명의 상세한 설명에 따라 제조된 드라이 워터에 대한 메틸화된 실리카의 양 이하의 양으로 무수 포르피린을 첨가함으로써 생성된다. 포르피린은 드라이 워터가 안정하게 에멀션화된 후에 첨가되어야 한다. 메틸화된 실리카에서의 에멀전화 이전에 물중의 포르피린의 용해는 불안정한 포르피린/드라이 워터 화합물을

생성시킨다. 바람직한 구체예에서, 포르피린은 메틸화된 실리카 1 그램 당 약 0.1 내지 0.5 그램의 양으로 첨가된다. 유사한 방법으로 드라이 워터와, 블루 코튼 또는 블루 레이온과 같은 포르피린-유도체화된 섬유의 조합물이 생성된다. 두 가지 물질의 조합 후에, 조합물은 진탕되거나 교반되어 균질하게 된다.

### 원주 장벽을 가진 필터

본 발명에 따른 필터에는 바람직하게는 외부의 수분-불침투성 원주 장벽 또는 케이싱이 제공됨으로써 흡연자의 손에 의해 젖는 것을 방지한다. 이러한 장벽은 담엽자에 의해 이해되는 바와 같이, 에틸비닐 아세테이트 공중합체, 폴리프로필렌 또는 나일론과 같은 중합성 재료로부터 제조될 수 있다.

### 필터내 물질의 위치

본원에 기술된 물질은 본 발명에 따라 다양한 배치로 필터내에 혼입될 수 있다. 예를 들어, 물질(들)은 실질적으로 일정한 방식으로 필터 전반에 산재될 수 있다. 또한, 물질(들)은 삼등분 중 근위(흡연자와 가장 가까운 단부), 삼등분 중 중간 또는 삼등분 중 원위(담배와 가장 가까운 단부)와 같은 필터의 하나의 세그먼트에만 산재될 수 있다.

또 다른 구체예에서, 하나 이상의 물질은 필터의 하나의 세그먼트에 산재되고 하나 이상의 다른 물질은 필터의 상이한 세그먼트에 산재된다. 두 세그먼트는 중첩 지역을 가질 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 필터는 필터의 삼등분 중 원위에 산재된 드라이 워터 및 필터의 삼등분 중 근위에 산재된 구리-함유 포르피린을 가질 수 있다. 또한 예를 들어, 본 발명에 따른 필터는 두 가지 물질이 중첩되지 않은 지역 뿐만 아니라 필터의 중첩 지역에 산재되도록 필터의 이등분 중 원위에 산재된 마이크로캡슐 및 필터의 근위 2/3에 산재된 나트륨 피로글루타메이트를 가질 수 있다.

또 다른 구체예에서, 물질(들)은 필터내로 혼입된 다음 표준 담배 연기 필터의 단부에 부착될 수 있다. 바람직한 구체예에서, 물질(들)은 표준 담배 연기 필터의 짧아진 변형체와 유사한 담배 연기 필터내에 혼입되며, 상기 짧아진 필터는 그 후에 표준 담배 연기 필터의 단부에 부착된다. 본 구체예에서, 사용자는 흡연 장치의 근위 단부상에 추가되는 시판되는 필터와 달리, 표준 필터에 대한 구조면에서 이의 유사성으로 인해 추가적인 짧아진 필터를 명백하게 알아내지는 못할 것이다.

추가로, 본 발명에 따른 물질(들)은 필터의 나머지를 구성하는 섬유 재료 및 분리된 담배의 몸체 사이의 필터의 층내에 혼입될 수 있다.

### 본 발명에 따른 필터가 혼입된 흡연 장치

본 발명의 또 다른 구체예에 따라, 분할된 담배의 몸체에 부착된 본원에 기술된 바와 같이 담배 연기 필터를 포함하는 흡연 장치가 제공된다. 예를 들어, 흡연 장치는 다공성 물질에 산재되어 있는 나트륨 피로글루타메이트를 가진 마이크로캡슐을 함유하는 필터가 혼입된 권련일 수 있다.

### 담배를 필터링하는 방법

본 발명의 또 다른 구체예에 따라, 흡연 장치내 담배를 필터링하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 우선 분할된 담배의 몸체에 부착된 본 발명에 따른 담배 연기 필터를 포함하는 흡연 장치를 제공하는 단계를 포함한다. 다음으로, 분할된 담배의 몸체는 연기가 몸체를 통과하여 필터내로 전달되도록 발화된다. 그런 다음, 연기가 필터를 통과함으로써 연기가 필터링된다.

### 흡연 장치를 제조하는 방법

본 발명의 또 다른 구체예에 따르면, 흡연 장치를 제조하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 우선 본 발명에 따른 담배 연기 필터를 제공하는 단계를 포함한다. 다음으로, 필터는 분할된 담배의 몸체에 부착된다.

본 발명을 바람직한 특정 구체예를 참조로 하여 상세하게 논의하였지만, 다른 구체예들이 가능하다. 그러므로, 첨부된 청구범위의 사상 및 범위는 본원에 포함된 바람직한 구체예의 설명에 제한되지 않아야 한다.