(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0147750
(43) 공개일자 2021년12월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09D 161/04 (2006.01) *B01D 39/16* (2006.01)
C09D 7/61 (2018.01) *C09D 7/63* (2018.01)
(52) CPC특허분류
C09D 161/04 (2013.01)
B01D 39/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0065433
(22) 출원일자 2020년05월29일
심사청구일자 2020년05월29일

(71) 출원인
(주)일산
경상남도 김해시 장유면 장유로55번길 43-29
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
하지현
경상남도 김해시 인제로 167 대우유토피아아파트 115-1809
황상복
경상남도 김해시 삼계로 35 구지마을3단지푸르지오아파트 303-603
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이성원

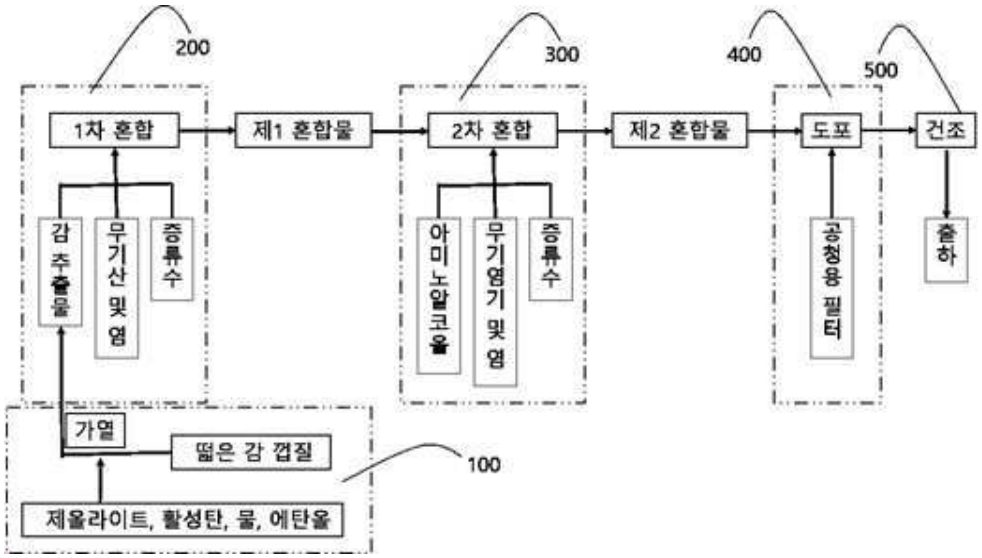
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **공기청정기 탈취 필터용 코팅 조성물 및 이를 적용한 탈취 필터**

(57) 요 약

본 발명은 감 추출액 또는 아미노알코올 또는 이들의 혼합물을 유효성분으로 포함하는 공기청정기 탈취 필터용 코팅 조성물 및 이를 적용한 탈취 필터에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 대표적인 유해가스 5종(톨루엔, 암모니아, 아세트산, 아세트알데하이드 및 폼알데하이드)에 대한 제거 성능이 우수하여 악취제거에 효과적이며, 바이러스를 비활성화시키는 항바이러스 효과를 가져 최근 실내 공기를 통해 급속도로 퍼지는 코로나19 또는 인플루엔자 같은 바이러스의 전염력을 감소시킬 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
C09D 7/61 (2018.01)
C09D 7/63 (2018.01)
B01D 2239/0471 (2013.01)
(72) 발명자
한성민
경상남도 김해시 덕정로 68 팔판마을부영이그린타운3차아파트 308-305
이서림
경상남도 김해시 번화2로 90 젤미마을부영아파트 108-1903
양성봉
울산광역시 울주군 삼남면 동향교1길 27-14
유미선
울산광역시 울주군 범서읍 장검길 60 문수산동원로얄듀크 103호 1605호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425130050
과제번호	S2633406
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	산학연협력기술개발(R&D)
연구과제명	폼알데하이드 처리량이 강화된 실내 공기청정기용 탈취 필터의 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)일산
연구기간	2019.06.01 ~ 2020.05.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

감 추출액을 유효성분으로 포함하는 탈취 필터용 코팅 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 감 추출액은 물, 메탄올, 에탄올 및 프로판올로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 용매로 추출한 것인, 탈취 필터용 코팅 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 감 추출액은 제올라이트, 활성탄, 벤토나이트 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 성분과 함께 상온에서 함침시키거나, 50 내지 80 ℃의 온도로 가열 처리한 것인, 탈취 필터용 코팅 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 조성물은 인산, 염산 및 폼산으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 무기산을 추가로 포함하는, 탈취 필터용 코팅 조성물.

청구항 5

아미노알코올을 유효성분으로 포함하는 탈취 필터용 코팅 조성물.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 아미노알코올은 아미노에탄올, 아미노-2-프로판올, 3-아미노-1-프로판올, 2-아미노-1-프로판올, 아미노-1,2-프로판디올, 2-아미노-1,3-프로판디올, 1,3-디아미노-2-프로판올로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인, 탈취 필터용 코팅 조성물.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 조성물은 탄산나트륨(Na_2CO_3), 탄산수소나트륨($NaHCO_3$), 탄산칼륨(K_2CO_3) 및 요오드화칼륨(KI)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 염을 추가로 포함하는, 탈취 필터용 코팅 조성물.

청구항 8

감 추출액 및 아미노알코올을 유효성분으로 포함하는 탈취 필터용 코팅 조성물.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 감 추출액은 제올라이트, 활성탄, 벤토나이트 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 성분과 함께 상온에서 함침시키거나, 50 내지 80 ℃의 온도로 가열 처리한 것인, 탈취 필터용 코팅 조성물.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 감 추출액은 물, 메탄올, 에탄올 및 프로판올로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 용매로 추출한 것인, 탈취 필터용 코팅 조성물.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 아미노알코올은 아미노에탄올, 아미노-2-프로판올, 3-아미노-1-프로판올, 2-아미노-1-프로판올, 아미노-1,2-프로판디올, 2-아미노-1,3-프로판디올, 1,3-디아미노-2-프로판올로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인, 탈취 필터용 코팅 조성물.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 조성물은 인산, 염산 및 폼산으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 무기산을 추가로 포함하는, 탈취 필터용 코팅 조성물.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 조성물은 탄산나트륨(Na_2CO_3), 탄산수소나트륨($NaHCO_3$), 탄산칼륨(K_2CO_3) 및 요오드화칼륨(KI)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 염을 추가로 포함하는, 탈취 필터용 코팅 조성물.

청구항 14

제1항, 제5항 및 제8항 중 어느 한 항에 따른 조성물을 도포하여 제조된 탈취 필터.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 필터는 활성탄 또는 제올라이트가 침지된 종이를 하니컴 모양으로 만든 필터용 지지구조에 상기 코팅 조성물을 분무 건조 또는 함침 건조의 방법으로 도포하여 제조된 것인, 탈취 필터.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 감 추출액 또는 아미노알코올 또는 이들의 혼합물을 유효성분으로 포함하는 공기청정기 탈취 필터용 코팅 조성물 및 이를 적용한 탈취 필터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 톨루엔, 암모니아, 아세트산, 아세트알데하이드 및 폼알데하이드에 대한 제거 성능이 우수하여, 효과적인 악취제거 및 항바이러스 효과를 갖는 탈취 필터용 코팅 조성물 및 이를 적용한 필터에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 일반적으로 실내 공기정화기, 에어컨, 차량용 공기정화 장치의 공조시스템에서는 1차로 집진필터(프리필터-미듐필터-헤파필터)를 사용하여 먼지를 제거하고, 2차로 공기 중에 함유된 가스와 악취성 화합물 등을 제거하는 활성탄 필터 및 촉매 필터 등이 사용된다.

[0004] 제거대상이 되는 악취 물질로는 암모니아, 아민과 같은 질소화합물; 황화수소, 알킬티올과 같은 황 화합물; 폼알데하이드, 아세트알데하이드, 프로피온알데하이드, 부틸알데하이드, 펜탄알데하이드, 헥산알, 노넨알과 같은 알데하이드화합물; 폼산, 아세트산, 프로피온산, 부틸산, 발러릭산과 같은 유기산; 그리고 톨루엔, 자일렌, 아세트산 에틸과 같은 중성의 냄새를 가지는 휘발성 유기화합물로 구별된다.

[0005] 국내 공기청정협회에서는 국내에서 판매되는 공기정화기의 성능기준으로 톨루엔, 암모니아, 아세트산, 아세트알데하이드 및 폼알데하이드 각각의 10 ppm 가스를 30분 만에 70% 이상 제거할 수 있는 성능을 가져야만, 탈취 필터로서 그 효과를 인정하고 있다.

[0006] 일반적으로, 공기청정기용 탈취 필터는 입자상 활성탄을 일정한 크기의 틀 속에 넣어 필터로 사용하는 방식, 미세한 활성탄 입자를 하니컴 모양으로 조립한 종이 필터에 첨착하여 만든 방식, 그리고 탈취제 등을 코팅한 섬유나 플라스틱 망으로 만든 방식 등이 있으며, 압력손실은 크지 않으면서 동시에 탈취 효율은 향상될 수 있도록 고안되어 왔다.

[0007] 국내 공기청정기용 탈취 필터는 국내 공기청정협회가 선정한 상기 5대 가스의 제거율을 만족시키기 위해, 활성탄에 무기산, 아민화합물 등 화학약품을 미리 함유시킨 즉, 첨착(添着)된 것을 사용하는 것이 특징이다.

[0008] 구체적으로는, 상기 활성탄에 요소(urea), 방향족 아민, 황련 추출물 등을 도포하여 알데하이드류를 1차 이민(primary imine), RHC=NR'로 만들어 분자량을 키워 휘발성을 없애는 방법이 시도되고 있다. 그러나, 현재까지 제시된 이러한 아민화합물은 분자량이 적은 폼알데하이드나 아세트알데하이드를 제거하기에는 제거효율이 좋지 않거나, 비수용성의 방향족 혹은 요소계 아민을 사용함으로써 필터에서 아민의 독특한 냄새가 나는 경우도 관찰되고 있다. 특히 방향족 아민이나 하이드라진 유도체를 알데하이드 제거용으로 사용한 경우 아세트알데하이드의 메틸 그룹과 방향족 혹은 하이드라진 유도체의 입체장애효과로 인해 아세트알데이드의 제거효율이 좋지 않아 개선이 요구되고 있다.

[0009] 아울러, 최근에는 코로나19와 같은 바이러스로 인한 공기감염 리스크를 낮추기 위해 필터에 묻은 바이러스의 재확산이나 필터교환 과정에서의 감염을 막을 수 있도록 탈취필터에 항바이러스 기능의 필요성이 증가하였다. 이러한 목적으로 은행 추출물과 같은 천연 추출물질로 항바이러스성 처리가 된 코팅액이 개발된 바가 있으며, 항바이러스 성능이 있는 천연추출물질이 코팅된 종이, 활성탄, 제올라이트 필터도 고안되고 있다. 그러나 이러한 여러 기능을 가진 필터의 경우 국내 공기청정협회의 5대 가스에 대한 성능기준을 만족하지 못하는 경우가 대부분이다.

[0010] 더욱이, 공기청정기의 최대 수요처인 중국의 경우, 국가기준으로 폼알데하이드 처리량, 처리효율로서 그 기준을 정하고 있는데, 이러한 기준을 동시에 달성할 수 있는 공기청정기는 그 사례가 거의 없는 실정이다. 따라서 국내 5대 가스 기준 뿐만 아니라 중국의 폼알데하이드 처리 기준을 함께 만족시킬 수 있는 공기청정기의 개발이 시급한 상황이다.

[0011] 이에, 본 발명자들은 한국 뿐만 아니라 중국의 공기청정기 기준을 만족시킬 수 있는 탈취 필터의 성능을 확인하

고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 국내등록특허 10-1337207

(특허문헌 0002) 일본공개특허 2010-096418

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 따라서, 본 발명의 주된 목적은 유해가스 5종(톨루엔, 암모니아, 아세트산, 아세트알데하이드 및 폼알데하이드)에 대한 제거성능이 우수하며, 특히 폼알데하이드에 대한 처리 효율이 강화된, 공기청정기 탈취 필터용 코팅 조성물 및 이를 적용한 탈취 필터를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 일 실시예에서, 감 추출액을 유효성분으로 포함하는 탈취 필터용 코팅 조성물을 제공한다.

[0017] 본 발명은 다른 일 실시예에서, 아미노알코올을 유효성분으로 포함하는 탈취 필터용 코팅 조성물을 제공한다.

[0018] 본 발명은 또 다른 일 실시예에서, 감 추출액 및 아미노알코올을 유효성분으로 포함하는 탈취 필터용 코팅 조성물을 제공한다.

[0019] 아울러, 본 발명은 상기 조성물을 도포하여 제작된 탈취 필터를 제공한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따르면, 대표적인 유해가스 5종(톨루엔, 암모니아, 아세트산, 아세트알데하이드 및 폼알데하이드)에 대한 제거 성능이 우수하여 효과적인 악취제거 성능을 갖는다. 특히, 상기 유해가스 중 폼알데하이드에 대한 처리 효율을 강화시켜 한국뿐 아니라 중국의 공기청정기 성능기준에도 부합함으로써, 공기청정기의 수요가 높은 중국 시장으로 진출이 가능하다.

[0022] 또한, 바이러스를 비활성화시키는 항바이러스 효과를 가져 최근 실내 공기를 통해 급속도로 퍼지는 코로나19 또는 인플루엔자 같은 바이러스의 전염력을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기청정기 탈취 필터의 제작 과정을 나타내는 순서도이다.

도 2는 본 발명의 실시예 3에 따라 제조된 조성물을 도포한 탈취 필터의 시간대비 가스 제거 성능을 보여주는 결과 그래프이다.

도 3은 본 발명의 실시예 4에 따라 제조된 조성물을 도포한 탈취 필터의 시간대비 가스 제거 성능을 보여주는 결과 그래프이다.

도 4는 본 발명의 실시예 9에 따라 제조된 조성물을 도포한 탈취 필터의 시간대비 가스 제거 성능을 보여주는 결과 그래프이다.

도 5는 본 발명의 비교예 2에 따라 제조된 조성물을 도포한 탈취 필터의 폼알데하이드 투입횟수별 가스 제거 성능을 보여주는 결과 그래프이다.

도 6은 본 발명의 실시예 6에 따라 제조된 조성물을 도포한 탈취 필터의 폼알데하이드 투입횟수별 가스 제거 성능을 보여주는 결과 그래프이다.

도 7은 본 발명의 비교예 1에 따라 조성물의 도포 없이 활성탄으로 구성된 탈취 필터의 폼알데하이드 투입횟수별 가스 제거 성능을 보여주는 결과 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 본 발명에 대한 이해를 돕기 위해 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 이때, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0027] 이하, 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.

[0028] 본 발명은 감 추출액 또는 아미노알코올 또는 이들의 혼합물을 유효성분으로 포함하는 탈취 필터용 코팅 조성물을 제공하는 것으로, 악취제거 및 항바이러스 효과가 있는 공기청정기의 탈취 필터로 사용 가능하도록 연구 완성된 것이다.

[0030] 예부터 떫은 감은 악취를 제거해준다는 이야기가 전해오고 있다. 그리고 떫은 감 속의 떫은 성분은 아세트알데하이드를 저감시키는 효과(Taira, S. 1996. Astringency in persimmon In: H. F. Linskens and J. F. Jackson(eds.). Modern methods of plant analysis. Vol. 18. Fruit analysis. Springer-Verlag, Berlin, pp. n97-110.; 떫은 감의 탈떫음에 관련된 새로운 요인과 탈떫음 특성에 관한 연구, 1999, Kyoto University, Japan)가 있으며, 이는 감 속의 풍부한 수용성 탄닌이 아세트알데하이드를 여과 혹은 이와 결합하여 아세트알데하이드의 농도를 감소시킬 수 있기 때문이다. 또한, 감즙액을 코팅한 섬유제품은 항바이러스 효과가 있다는 것이 이미 국제 공개특허에서 알려진 바가 있다.

[0031] 따라서, 본 발명에서는 떫은 감의 수용액, 즉 감 추출액을 유효성분으로 포함하는 코팅 조성물을 제조하고, 이를 필터에 분사하여 도포하여 탈취 필터를 제작함으로써, 상기 탈취 필터가 적용된 공기청정기가 아세트알데하이드에 대한 높은 제거성능 및 항바이러스 효과를 기대할 수 있다.

[0032] 한편, 중국의 경우 새집증후군의 원인이 되는 폼알데하이드의 배출량이 많은 건축 재료가 사용되고 있어, 공기청정기의 성능기준을 폼알데하이드의 처리량으로 그 등급을 정하고 있다.

[0033] 폼알데하이드는 국내 공기청정협회에서 제거 대상 물질로 명시하고 있는 가스 중 하나이기 때문에 국내에서도 일정 수준 이상의 제거 성능이 요구된다. 다만, 그 제거 성능이 국내 기준에 부합할지라도, 중국의 기준을 만족시키기 위해서는 보다 향상시킬 필요가 있다.

[0034] 폼알데하이드 제거 방법으로는 하기 식 (1)과 같이 아민(amine) 화합물과 폼알데하이드를 반응시켜 분자량이 큰 이민(imine)을 만들고 휘발성을 낮춤으로써, 알데하이드가 비산되지 않도록 하는 방법이 흔히 탈취 필터에 사용되는 폼알데하이드 제거 방법이다. 이 외에도 산화세륨, $KMnO_4$와 같은 산화제를 사용하여 하기 식 (2)와 같이 폼알데하이드를 물과 이산화탄소로 전환시키는 방법이 있다.

[0036] (1) 폼알데하이드와 아민 화합물과의 결합

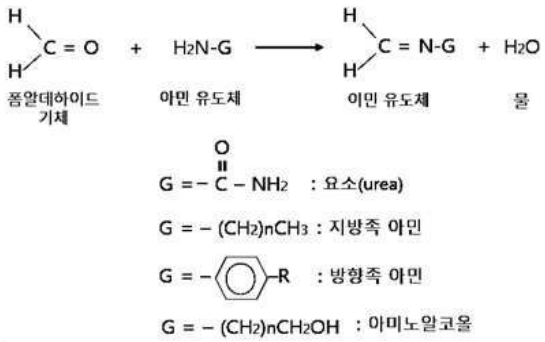
[0037] $R\text{-}NH_2 + H_2CO \rightarrow R\text{-}N{=}CH_2$ (비휘발성) + H_2O

[0038] (R ; 분자가 커질수록 아세트알데하이드의 제거성능 낮아짐)

[0039] (2) 금속산화촉매와 산소를 이용한 폼알데하이드의 산화반응

[0040] $MO + H_2CO \rightarrow H_2O + CO_2$

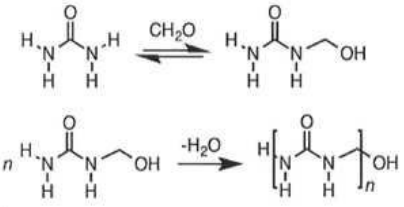
[0042] 상기 식 (1)을 보다 구체적으로 나타내면, 하기 식 (3)과 같다.



[0043] (3)

[0044] 상기 식 (3)을 참조하면, 1차 아민(H_2N-G)의 G 부분에 다양한 유기화합물을 적용시킴으로써 폼알데하이드를 제거하는 방식이다.

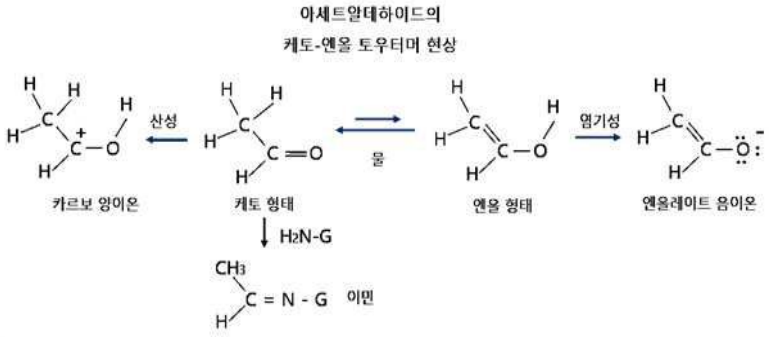
[0045] 상기 G 부분에 요소(우레아)를 적용함으로써, 하기 식 (4)와 같이 아세트알데하이드 및 폼알데하이드를 제거할 수 있다.



[0046] (4)

[0047] 그러나, G 부분에 방향족이나 요소(우레아) 등을 적용하는 경우, 1차 아민의 녹는점이 높아지거나 물에 대한 용해도가 낮아지게 되어 필터의 건조 후 필터 표면에 가루로 남거나 이러한 아민이 비산됨으로써, 필터 자체 냄새의 원인이 되는 경우가 있어 개선이 요구되고 있다.

[0049] 또한, 아세트알데하이드는 수용액에서 카르보닐기(C=O)가 있는 형태(케토 형태)와 알코올기(-OH)가 있는 형태로 항상 존재하며, 하기 식 (5)와 같이, 이 중 1차 아민과 반응하는 것은 케토형만 가능하다.



[0050] (5)

[0051] 그러므로 아세트알데하이드를 1차 아민으로 제거하려면 제거 효율이 좋지 않게 된다. 따라서, 케토 형태의 비율이 높이기 위해서는 알데하이드가 용해된 수용액의 pH를 약산성, 중성 또는 염기성으로 적절히 조절함으로써 아세트알데하이드의 제거 효율을 향상시킬 수 있다.

[0053] 또한, 일반적인 아민화합물은 필터 건조 후 필터 표면에 고상으로 남아 바람에 의해 비산될 경우, 아민의 최소

감지농도가 매우 낮기 때문에 공기청정기에 부착하여 사용할 악취 클레임이 생길 수도 있기 때문에 본 발명에서는 1차 아민으로 상온에서 액체인 아민을 선택하고 또한 물과 완전히 혼합되는 아민을 사용하여 종래 문제를 해결하고자 하였다.

[0054] 이에 따라, 본 발명에서는 1차 아민기를 가지면서도 알킬아민의 사슬에 알코올기를 도입함으로써 최소감지농도를 높이고, 높은 끓은 점을 갖는 물질을 도입함으로써 기존의 필터가 갖는 아민 냄새를 없애도록 고안하였다.

[0055] 아울러, 상기 식 (2)와 같은 산화반응의 경우, 실온에서는 반응효율이 낮아 충분히 폼알데하이드를 제거하지 못하는 문제가 있다. 따라서, 많은 양의 폼알데하이드를 처리하여야 하는, 즉 처리량 및 처리 효율이 향상된 탈취 필터를 제작하기 위하여, 본 발명에서는 산화제보다는 1차 아민기의 반응성을 증가시켜 폼알데하이드의 처리량을 늘리도록 고안하였다.

[0056] 이하, 본 발명에 따른 탈취 필터용 코팅 조성물을 설명한다.

[0057] 상술한 바와 같이, 감 속의 풍부한 수용성 탄닌이 아세트알데하이드를 여과 혹은 이와 결합하여 아세트알데하이드의 농도를 감소시키는 효과가 있으며, 더불어 항바이러스 효과가 있다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에서, 탈취 필터용 코팅 조성물은 감 추출액을 유효성분으로 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0058] 상기 감 추출액은 물, 메탄올, 에탄올 및 프로판올로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 용매로 추출할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 바람직하게는 에탄올 수용액으로 추출함으로써 높은 효율로 수용성 탄닌 및 폴리페놀을 얻을 수 있다. 더 바람직하게는 10 내지 30%의 에탄올 수용액으로 추출하는 것이 효과적이다.

[0059] 상기의 방법으로 얻은 감 추출액은 사용 전, 감 추출액에 남아있는 냄새 성분을 제거하는 과정을 거치는 것이 바람직하다. 감 추출액에 남아있는 감 냄새가 탈취 필터의 냄새로 작용하게 될 수 있기 때문이다. 냄새 성분의 주요 원인은 감 추출액 중에 남은 낮은 분자량의 알코올 혹은 알데하이드로부터 유발되며, 이러한 저분자의 냄새 물질은 제올라이트 또는 활성탄을 이용하여 전처리함으로써 탈취 효과를 기대할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 상기 감 추출액은 제올라이트, 활성탄, 벤토나이트 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 성분과 함께 상온에서 함침시키거나, 50 내지 80℃의 온도로 가열 처리하여 감 추출액에 존재하는 냄새 성분을 제거할 수 있다.

[0060] 상기 조성물은 상기 감 추출액을 1 내지 10 부피%로 희석하여 포함할 수 있다. 또한, 상기 조성물은 공기 중 특정 성분에 대한 제거 성능을 향상시키기 위하여 상기 감 추출액과 함께 인산, 염산 및 폼산으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 무기산, 방향족 아민류, 요오드화칼륨(KI)과 같은 무기염 혹은 수산화칼륨(KOH)과 같은 염기를 추가로 포함할 수 있다.

[0061] 한편, 본 발명의 다른 일 실시예에서, 탈취 필터용 코팅 조성물은 아미노알코올을 유효성분으로 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0062] 본 발명에서는 상술한 바와 같이, 1차 아민으로 상온에서 액체인 아민을 선택하고 또한 물과 완전히 혼합되는 아민을 사용하여 종래 문제를 해결하고자 하였다. 특히, 아민화합물은 필터 건조 후 필터 표면에 고상으로 남아 바람에 의해 비산될 경우, 아민의 최소감지농도가 매우 낮기 때문에 공기청정기에 부착하여 사용할 악취 클레임이 생길 수 있으므로, 본 발명에서는 이러한 알킬아민의 사슬에 알코올기를 도입함으로써 최소감지농도를 높이고, 높은 끓은 점을 갖는 액체를 1차 이만으로 사용함으로써 필터가 갖는 아민 냄새를 없앨 수 있다.

[0063] 상기 아미노알코올은 예를 들면, 아미노에탄올, 아미노-2-프로판올, 3-아미노-1-프로판올, 2-아미노-1-프로판올, 아미노-1,2-프로판디올, 2-아미노-1,3-프로판디올(세리놀), 1,3-디아미노-2-프로판올로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0064] 상기 조성물은 상기 아미노알코올을 1 내지 25 부피%로 희석하여 포함할 수 있다. 또한, 상기 조성물은 공기 중 특정 성분에 대한 제거 성능을 향상시키기 위해 탄산나트륨(Na_2CO_3), 탄산수소나트륨($NaHCO_3$), 탄산칼륨(K_2CO_3) 및 요오드화칼륨(KI)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 염, 인산과 같은 무기산, 방향족 아민류, 및 수산화칼륨(KOH)과 같은 염기를 추가로 포함할 수 있다.

[0065] 본 발명의 또 다른 일 실시예에서, 탈취 필터용 코팅 조성물은 감 추출액 및 아미노알코올을 유효성분으로 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 감 추출액에 아미노알코올을 첨가함으로써 폼알데하이드의 제거량을 극대화 시킬 수 있다.

[0066] 상기 조성물은 상기 감 추출액과 아미노알코올 수용액을 5:1 내지 1:5의 부피비로 포함할 수 있다.

[0067] 상기 조성물은 1 내지 10 부피%로 희석된 감 추출액 및 1 내지 25 부피%로 희석된 아미노알코올을 포함할 수 있다. 또한, 상기 조성물은 공기 중 특정 성분에 대한 제거 성능을 향상시키기 위하여 인산, 염산 및 폼산으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 무기산, 방향족 아민류, 요오드화칼륨(KI)과 같은 무기염 혹은 수산화칼륨(KOH)과 같은 염기를 추가로 포함할 수 있다.

[0068] 본 발명의 또 다른 일 실시예에서는, 상기 탈취 필터용 코팅 조성물을 도포하여 제조된 탈취 필터를 제공하는 것을 특징으로 한다.

[0069] 상기 필터는 활성탄 또는 제올라이트가 침지된 종이를 육각형 벌집구조인 하니컴 모양으로 만든 필터용 지지구조에 상기 코팅 조성물을 분무 건조 또는 함침 건조의 방법으로 도포하여 제조될 수 있다.

[0070] 구체적으로, 상기 분무 건조 방법은 상기 코팅 조성물을 활성탄 또는 제올라이트로 만든 필터용 지지구조에 분무한 후, 상온 혹은 30 내지 80 ℃에서 건조하는 방법이고, 함침 건조 방법은 상기 코팅 조성물에 활성탄 또는 제올라이트로 만든 필터용 지지구조를 함침시켜 조성물이 부착된 탈취 필터를 제조하는 방법이다.

[0072] 이하, 실시예 및 실험예를 통해 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 당업자들에 의한 본 발명의 다른 적용, 변형 또한 가능하다.

[0074] **실시예 1~2. 탈취 필터용 코팅 조성물**

[0075] 감 혹은 감의 껍질을 분쇄하여 얻은 300 g의 감 고형물에 10% 에탄올 수용액 3 L를 마개 없는 유리병에 넣고, 이를 오븐에서 80 ℃를 유지하면서 24시간 동안 방치하여 감즙을 추출하였다. 추출한 감즙의 상등액을 다른 유리병에 넣고, 여기에 탈취용 활성탄 50 g을 넣고, 오븐에서 80 ℃를 유지하면서 10시간 방치하였다. 상기 방치한 용액을 거름종이로 걸러내어, 1.5 L의 맑은 감 추출액을 얻었다.

[0076] 이어, 상기 감 추출액에 존재하는 감 냄새성분을 제거하기 위하여, 감 추출액에 제올라이트를 넣어 50 내지 80 ℃에서 가열 처리시켰다.

[0077] 상기 가열 처리한 감 추출액 5부피%, 인산 5부피% 및 증류수 90부피%를 넣고 혼합하여 감 추출액(5%희석액)을 제조하였다. 또한, 상기 감 추출액 10부피%, 인산 5부피% 및 증류수 85부피%를 넣고 혼합하여 감 추출액(10%희석액)을 제조하였다.

표 1

[0078]

구분	코팅용 조성물	
실시예 1	감 추출액(5%희석액)	감 추출액+인산+증류수
실시예 2	감 추출액(10%희석액)	감 추출액+인산+증류수

[0080] **실시예 3~5. 탈취 필터용 코팅 조성물**

[0081] 증류수에 탄산칼륨과 요오드화칼륨에 첨가하여 혼합하고, 상기 혼합물에 아미노에탄올을 1 내지 3 및 10부피%가 되도록 첨가하여, 아미노에탄올 수용액을 제조하였다.

표 2

[0082]

구분	코팅용 조성물	
실시예 3	아미노에탄올(1%) 수용액	아미노에탄올(1%)+탄산칼륨+요오드화칼륨+증류수
실시예 4	아미노에탄올(2%) 수용액	아미노에탄올(2%)+탄산칼륨+요오드화칼륨+증류수
실시예 5	아미노에탄올(3%) 수용액	아미노에탄올(3%)+탄산칼륨+요오드화칼륨+증류수
실시예 6	아미노에탄올(10%) 수용액	아미노에탄올(10%)+탄산칼륨+요오드화칼륨+증류수

[0084] **실시예 7~9. 탈취 필터용 코팅 조성물**

[0085] 상기 실시예 1~2 에서 제조한 감 추출액과 및 실시예 3~5에서 제조한 아미노에탄올 수용액을 1 : 1의 부피비로 혼합하여, 본 발명에 따른 탈취 필터용 코팅 조성물을 제조하였다.

표 3

[0086]

구분	코팅용 조성물		
	제1 성분	제2 성분	기타
실시예 7	감 추출액(5%)	아미노에탄올(1%)+탄산칼륨+요오드화칼륨	증류수
실시예 8	감 추출액(10%)	아미노에탄올(2%)+탄산칼륨+요오드화칼륨	증류수
실시예 9	감 추출액(10%)	아미노에탄올(3%)+탄산칼륨+요오드화칼륨	증류수

[0088] 비교예 1. 탈취 필터용 코팅 조성물

[0089] 에틸 우레아 12 중량, 인산 12 중량과 증류수 66 중량을 넣고, 5분 동안 혼합하고, 여기에 탄산칼륨 6중량부, 요오드화칼륨 2중량부, 세륨산화물 2중량부를 넣고 10분간 혼합하여 제2 혼합액을 제조하여, 비교예의 코팅 조성물을 제조하였다.

[0091] **실험예. 성능평가**

[0092] 공기청정기용 탈취 필터의 제작

[0093] 상기 일 실시예 및 비교예에서 제조된 코팅 조성물을 분말 활성탄이 침착된 벌집모양 필터에 분무하여, 본 발명에 따른 탈취 필터를 제작하였다.

[0094] 상기 필터는 두께가 10㎜, 크기가 174㎜ X 643㎜의 크기로, 면적 1 ㎠당 0.09 g가 도포되도록 분무하여 필터의 양면에 도포시켰다. 이와 같이 도포된 탈취 필터는 60 ℃에서 40분간 건조시켜, 필터 내 수분함량이 5%가 되도록 하였다.

[0095] 한편, 상기와 같은 코팅 조성물을 도포하지 않은 활성탄 자체로만 구성된 탈취 필터를 제작하여 비교예 2로 하고, 그 효과를 비교 분석하였다.

[0097] 공기청정기기의 성능평가

[0098] 상기 제작한 탈취 필터를 적용한 공기청정기의 성능을 분석하고자, 5종의 가스(폼알데하이드, 초산, 아세트알데하이드, 암모니아, 톨루엔)에 대한 탈취 효율을 평가하고, 그 결과를 표 4에 나타내었다.

[0099] 상기 5종의 가스에 대한 제거 성능을 측정하는 방법은 다음과 같다. 실내온도를 20~23 ℃(공기청정협회 기준 23±5 ℃), 습도 35~45 %(기준 55±15 %)로 유지되는 8 ㎥ 챔버 내에서 톨루엔, 암모니아, 아세트산, 폼알데하이드, 아세트알데하이드 가스를 각 10 ppm 을 주입한 후, 공기청정기를 30분 가동시켰다. 이 후, 각 성분의 농도를 FT-IR 로 측정하여 제거율을 계산하였다. 8㎥ 챔버는 내부 표면이 불활성 처리된 pannel로 구성되며, 내부 공기를 신선한 공기로 교환할 수 있는 환기 팬, 그리고 앞서 5가지 가스를 일정한 농도로 공급할 수 있는 가스 발생기 또한 챔버 내부이 각 가스의 농도를 실시간으로 측정할 수 있도록 FT-IR 측정기와 연결된 장비를 사용하였다.

표 4

시험항목		단위	시험결과
탈취효율	포름알데히드	%	91.9
	초 산		99.4
	아세트알데히드		100.0
	암모니아		96.8
	톨루엔		100.0
	평 균		97.0

○ 제 조 사 : LG전자
○ 전원사양 : 220 V, 60 Hz

[0100]

[0101] 표 4에서 볼 수 있는 바와 같이, 탈취 효율은 폼알데하이드 91.9%, 초산 99.4%, 아세트알데하이드 100%, 암모니아 96.8%, 톨루엔 100%로, 평균 97.0%의 높은 제거율을 확인할 수 있다.

[0103] 또한, 상기 제작한 탈취 필터가 갖는 5종 가스에 대한 시간대비 제거율을 분석하고, 그 결과를 하기 표 5 내지 7에 나타내고, 결과 그래프를 도 2 내지 4에 도시하였다.

[0104] 먼저, 실시예 3에 따른 코팅 조성물을 도포하여 제작한 탈취 필터가 갖는 5종 가스에 대한 시간대비 제거율을 분석한 결과를 표 5 및 도 2에 나타내었다.

표 5

[0105]

실시예 3- 아미노에탄올(1%) 수용액이 분무된 활성탄 필터의 시간대비 가스 제거율(8㎥ 챔버)								
5대 Gas	초기	5분	10분	15분	20분	25분	30분	제거율
Acetaldehyde	9.85	7.52	6.16	5.55	4.64	4.31	3.73	62.1%
Acetic Acid	11.33	4.45	2.79	1.53	1.11	0.52	0.77	93.2%
Ammonia	10.04	3.79	2.13	0.88	0.63	0.28	0.00	100.0%
Toluene	10.08	4.71	2.24	0.82	0.00	0.00	0.00	100.0%
Formaldehyde	9.10	4.66	2.64	1.79	1.11	0.43	0.30	96.7%
Total 제거 효율 (%)								90.4%

[0107] 실시예 4에 따른 코팅 조성물을 도포하여 제작한 탈취 필터가 갖는 5종 가스에 대한 시간대비 제거율을 분석한 결과를 표 6 및 도 3에 나타내었다.

표 6

[0108]

실시예 4- 아미노에탄올(2%) 수용액이 분무된 활성탄 필터의 시간대비 가스 제거율(8㎥ 챔버)								
5대 Gas	초기	5분	10분	15분	20분	25분	30분	제거율
Acetaldehyde	9.76	5.79	5.08	4.42	3.75	3.02	2.90	70.3%
Acetic Acid	10.59	1.70	0.64	0.19	0.00	0.00	0.00	100.0%
Ammonia	10.38	3.69	2.61	1.67	1.45	0.66	0.31	97.0%
Toluene	11.83	5.81	2.95	1.43	0.45	0.00	0.00	100.0%
Formaldehyde	9.83	4.40	2.22	1.14	0.43	0.32	0.00	100.0%
Total 제거 효율 (%)								93.5%

[0110] 아울러, 실시예 9에 따른 코팅 조성물을 도포하여 제작한 탈취 필터가 갖는 5종 가스에 대한 시간대비 제거율을

분석한 결과를 표 7 및 도 4에 나타내었다.

표 7

[0111]

실시예 9- 감 추출액(10%희석액), 아미노에탄올(3%) 수용액 혼합물이 분무된 탈취 필터의 시간대비 가스 제거율(8㎥ 챔버)								
5대 Gas	초기	5분	10분	15분	20분	25분	30분	제거율
Acetaldehyde	10.42	6.86	4.76	3.41	2.42	2.05	1.32	87.3%
Acetic Acid	10.26	2.79	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
Ammonia	10.72	1.68	0.81	0.68	0.96	0.92	0.79	92.7%
Toluene	11.54	4.12	2.12	0.57	0.00	0.00	0.00	100.0%
Formaldehyde	10.09	2.30	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
Total 제거 효율 (%)								96.0%

[0112] 표 5 내지 7에서 볼 수 있는 바와 같이, 감 추출액과 3%의 아미노에탄올 수용액을 포함하는 조성물로 도포된 탈취 필터가 상기 5종의 가스에 대하여 가장 우수한 제거 성능이 있음을 확인할 수 있다.

[0114] 한편, 본 발명에 따른 코팅 조성물을 전혀 도포하지 않은 활성탄 탈취 필터가 갖는 5종 가스에 대한 시간대비 제거율을 분석하고, 그 결과를 하기 표 8에 나타내었다. 또한. 폼알데하이드 투입횟수별 제거 효율을 분석하고 그 결과 그래프를 도 5에 도시하였다.

표 8

[0115]

비교예 2- 활성탄 탈취 필터의 시간대비 가스 제거율(8㎥ 챔버)								
5대 Gas	초기	5분	10분	15분	20분	25분	30분	제거율
Acetaldehyde	10.73	9.11	8.18	6.90	7.03	7.11	7.20	32.9%
Toluene	10.37	3.86	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
Acetic acid	11.29	3.90	1.38	0.43	0.00	0.00	0.00	100.0%
Ammonia	12.12	5.68	3.08	2.80	2.10	1.89	1.54	87.3%
Formaldehyde	11.05	8.09	5.56	4.68	4.12	3.61	3.36	69.6%
Total 제거 효율 (%)								78.0%

[0116] 표 8에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 코팅 조성물을 도포하지 않고, 활성탄 자체로만 구성된 탈취 필터의 경우, 톨루엔과 아세트산에 대해서는 30분 내에 100%의 제거율을 나타내었으나, 암모니아, 아세트알데하이드 및 폼알데하이드에 대한 제거 성능은 현저히 떨어지는 것을 확인할 수 있다. 특히, 아세트알데하이드와 폼알데하이드에 대한 제거효율은 한국 공기청정협회의 인증기준에는 미달하는 수치이다.

[0117]

[0118] 즉, 이러한 결과를 종합하여 볼 때, 활성탄으로만 이루어진 탈취 필터보다, 일 실시예의 감 추출액 또는 아미노에탄올 또는 이들의 혼합물을 포함하는 조성물로 도포된 탈취 필터가, 상기 5종의 가스, 특히 아세트알데하이드와 폼알데하이드에 대하여 제거 성능이 현저히 향상되었음을 확인할 수 있다.

[0120] 한편, 본 발명의 일 실시예의 코팅 조성물과 비교예 1의 코팅 조성물의 가스 제거 성능을 비교하기 위하여, 각각의 조성물이 도포된 탈취 필터가 폼알데하이드에 대하여 갖는 제거 효율을 분석하였다.

[0121] 폼알데하이드 투입횟수별 제거 효율을 분석하였으며, 총 15회를 주입하여 효과의 지속성을 확인하였다. 그 결과를 표 9 및 10에 나타내고, 도 6 및 7에 도시하였다.

표 9

[0122]

실시예 6- 아미노에탄올(10%)을 분무한 활성탄 탈취 필터에 대한 20ppm 폼알데하이드의 투입횟수별 제거율								
구분	초기	10분	20분	30분	40분	50분	60분	제거율
1회	20.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%

2회	20.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
3회	21.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
4회	21.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
5회	19.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
6회	20.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
7회	21.37	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
8회	20.24	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
9회	20.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
10회	20.66	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
11회	22.51	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
12회	22.12	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
13회	22.05	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
14회	20.06	0.79	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
15회	21.08	1.86	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%

표 10

[0123]

비교예 1- 에틸렌 우레아를 분무한 활성탄 탈취필터에 대한 20ppm 폼알데하이드의 투입횟수별 제거율								
구분	초기	10분	20분	30분	40분	50분	60분	제거율
1회	20.63	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
2회	19.69	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
3회	21.49	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
4회	20.15	1.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
5회	19.62	2.02	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
6회	20.82	2.52	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0%
7회	20.17	3.23	0.92	0.19	0.00	0.00	0.00	100.0%
8회	19.96	3.19	1.04	0.37	0.35	0.00	0.00	100.0%
9회	20.50	3.76	1.16	0.79	0.40	0.33	0.00	100.0%
10회	20.07	4.26	3.07	1.41	0.89	0.26	0.00	100.0%
11회	20.59	4.33	3.01	1.33	0.98	0.45	0.12	99.4%
12회	19.77	3.46	1.77	1.02	0.65	0.37	0.23	98.8%
13회	19.86	4.49	2.16	1.49	1.12	0.84	0.72	96.4%
14회	20.10	4.19	2.60	1.59	1.03	1.15	0.78	96.1%
15회	21.55	5.94	3.26	2.43	2.02	1.65	1.12	94.8%

[0124] 표 9 및 10에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예 6의 코팅 조성물이 도포된 탈취 필터의 경우 연속 15회 측정에도 폼알데하이드에 대한 100% 제거율을 보이는 반면, 비교예 1의 코팅 조성물이 도포된 탈취 필터의 경우 11회부터 제거율이 감소하기 시작하여 15회에는 94.8%의 제거율을 보였다.

[0125] 즉, 본 발명에 따른 코팅 조성물이 도포된 탈취 필터는 폼알데하이드에 대한 제거량이 절대적으로 우수한 것을 알 수 있다.

[0127] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0129] 100 : 감 추출액의 제조단계

200 : 1차 혼합물 생성단계

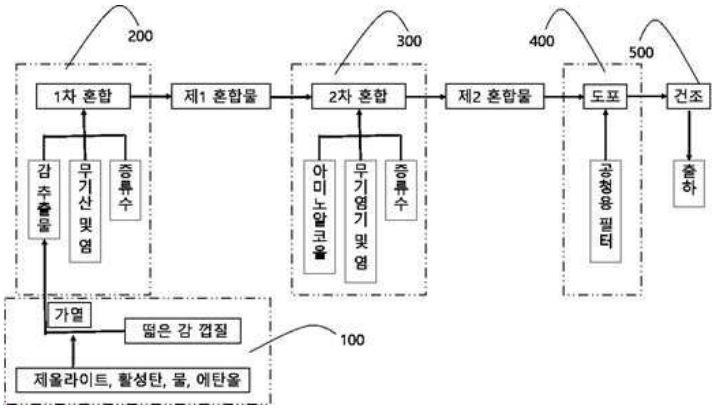
300 : 2차 혼합물 생성단계

400 : 탈취 필터 도포단계

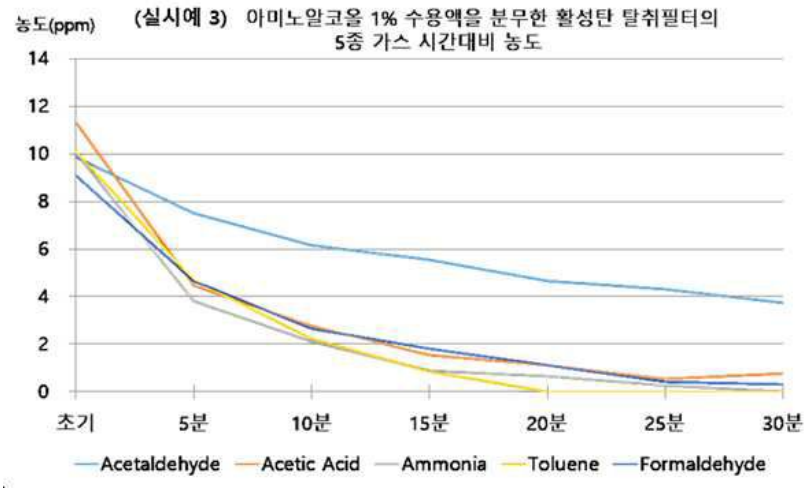
500 : 탈취 필터 건조단계

도면

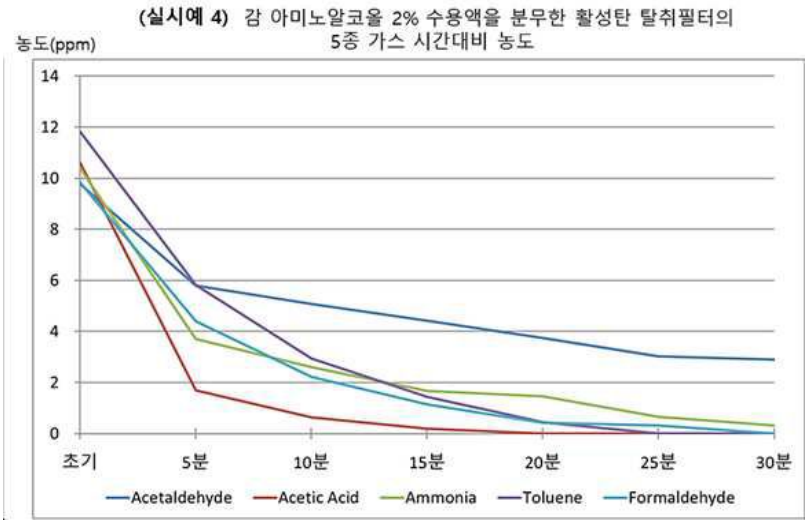
도면1



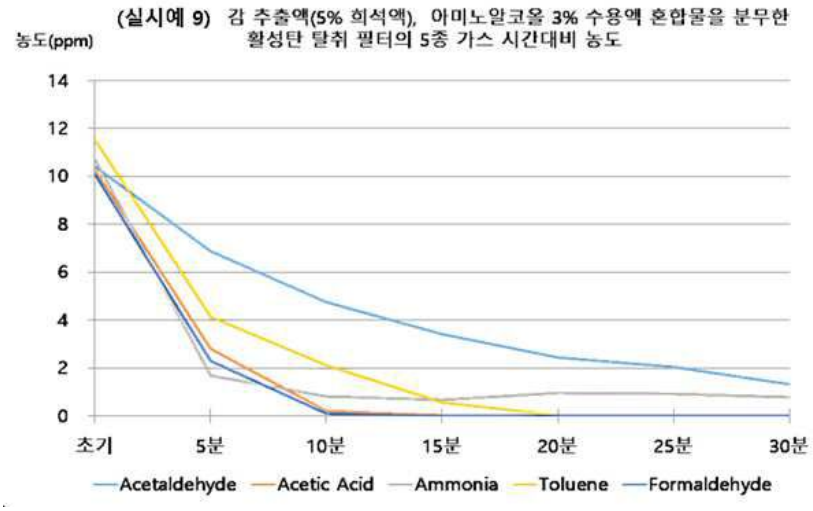
도면2



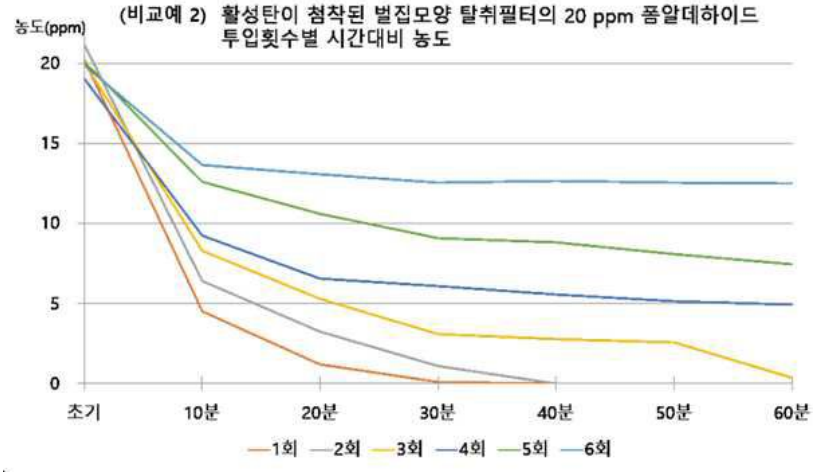
도면3


(실시예 4) 감 아미노알코올 2% 수용액을 분무한 활성탄 탈취필터의
5종 가스 시간대비 농도
농도(ppm)
14
12
10
8
6
4
2
0
초기
5분
10분
15분
20분
25분
30분
Acetaldehyde
Acetic Acid
Ammonia
Toluene
Formaldehyde

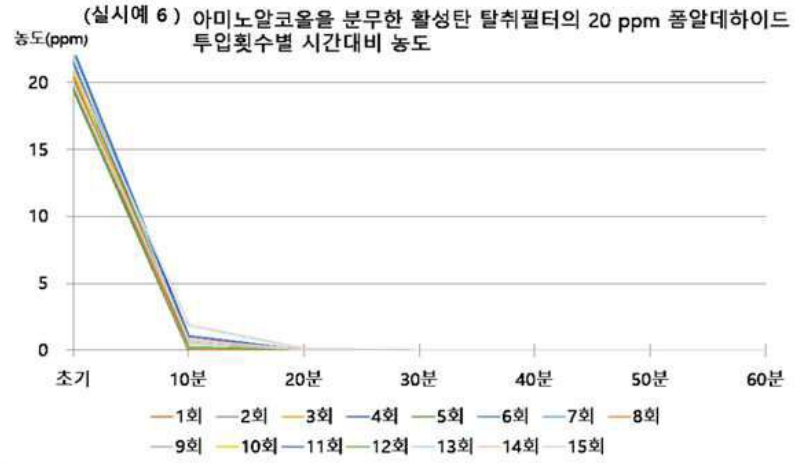
도면4


(실시예 9) 감 추출액(5% 희석액), 아미노알코올 3% 수용액 혼합물을 분무한
활성탄 탈취 필터의 5종 가스 시간대비 농도
농도(ppm)
14
12
10
8
6
4
2
0
초기
5분
10분
15분
20분
25분
30분
Acetaldehyde
Acetic Acid
Ammonia
Toluene
Formaldehyde

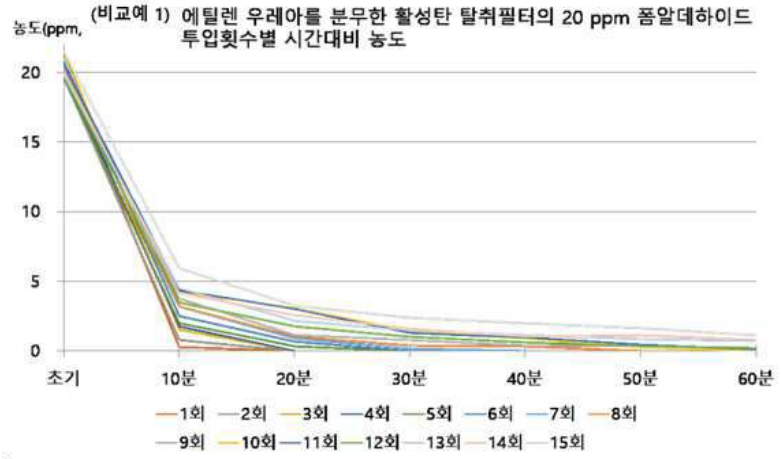
도면5


(비교예 2) 활성탄이 첨착된 벌집모양 탈취필터의 20 ppm 폼알데하이드
투입횟수별 시간대비 농도
농도(ppm)
20
15
10
5
0
초기
10분
20분
30분
40분
50분
60분
1회
2회
3회
4회
5회
6회

도면6


(실시예 6) 아미노알코올을 분무한 활성탄 탈취필터의 20 ppm 폼알데하이드 투입횟수별 시간대비 농도
농도(ppm)
20
15
10
5
0
초기
10분
20분
30분
40분
50분
60분
1회 2회 3회 4회 5회 6회 7회 8회
9회 10회 11회 12회 13회 14회 15회

도면7


(비교예 1) 에틸렌 우레아를 분무한 활성탄 탈취필터의 20 ppm 폼알데하이드 투입횟수별 시간대비 농도
농도(ppm,
20
15
10
5
0
초기
10분
20분
30분
40분
50분
60분
1회 2회 3회 4회 5회 6회 7회 8회
9회 10회 11회 12회 13회 14회 15회