



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0113582
(43) 공개일자 2018년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01N 25/18 (2006.01) A01N 25/12 (2006.01)
A01N 27/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01N 25/18 (2013.01)
A01N 25/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7026638
(22) 출원일자(국제) 2017년02월19일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2018년09월14일
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/018542
(87) 국제공개번호 WO 2017/143311
국제공개일자 2017년08월24일
(30) 우선권주장
62/297,782 2016년02월19일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
하젤 테크놀로지스, 인크.
미국 60616 일리노이주 시카고 에스티이 112에스
사우스 디어본 스트리트 3440
(72) 발명자
프레슬라, 아담 트뤼트
영국 엔10에프엘 런던 코펜하겐 스트리트 103 플
랫 5
모아트, 에이단
미국 60605 일리노이주 시카고 아파트먼트 2에이
이스트 에이스 스트리트 41
(74) 대리인
양영준, 이상남

전체 청구항 수 : 총 150 항

(54) 발명의 명칭 **활성 성분의 제어 방출을 위한 조성물 및 그의 제조 방법**

(57) 요약

활성 성분의 제어 방출을 위한 조성물 및 그의 제조 방법이 일반적으로 제공된다. 일부 실시양태에서, 조성물은 활성 성분 및 전달 물질을 포함한다. 일부 실시양태에서, 조성물은 농업, 해충 방제, 냄새 제어 및 식품 보존 중 적어도 하나의 적용에 유용한 휘발성 또는 기체상 활성 성분을 포함한다. 일부 실시양태에서, 활성 성분은 시클로프로펜이다. 일부 실시양태에서, 활성 성분은 에센셜 오일, 테르펜 또는 테르페노이드이다. 일부 실시양태에서, 전달 물질은 탄소 물질 또는 실리케이트 물질이다.

(52) CPC특허분류

A01N 27/00 (2013.01)
Y10S 514/919 (2013.01)

(30) 우선권주장

62/307,357	2016년03월11일	미국(US)
62/328,556	2016년04월27일	미국(US)
62/338,709	2016년05월19일	미국(US)
62/347,914	2016년06월09일	미국(US)
62/353,016	2016년06월21일	미국(US)
62/367,093	2016년07월26일	미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

탄소 물질 및 실리케이트 물질로 이루어진 군 중에서 선택된 전달 물질; 및
 조성물 중에 조성물의 총 중량에 대해 0.01 중량%로 존재하는, 농업, 해충 방제, 냄새 제어 및 식품 보존 중 적어도 하나에서의 적용에 유용한 휘발성 또는 기체상 활성 성분을 포함하며,
 휘발성 또는 기체상 활성 성분을 제어 방출하도록 구성된 조성물.

청구항 2

탄소 물질 및 실리케이트 물질로 이루어진 군으로부터 선택된 전달 물질; 및
 조성물 중에 조성물의 총 중량에 대해 적어도 약 0.05 중량%로 존재하는 시클로프로펜을 포함하는 조성물.

청구항 3

실리케이트 전달 물질; 및
 조성물 중에 조성물의 총 중량에 대해 적어도 약 0.01 중량%로 존재하는 시클로프로펜을 포함하는 조성물.

청구항 4

탄소 물질 및 실리케이트 물질로 이루어진 군으로부터 선택된 전달 물질; 및
 시클로프로펜을 포함하며,
 시클로프로펜을 제어 방출하도록 구성된 조성물.

청구항 5

시클로프로펜을 포함하며,
 시간 22에서 적어도 0.0005 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr의 방출 속도로 시클로프로펜을 제어 방출하는 조성물.

청구항 6

시클로프로펜을 포함하며,
 시간 22에서의 조성물로부터의 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 0.1%인 조성물.

청구항 7

약 $1\text{ m}^2/\text{g}$ 초과와 표면적을 포함하는 실리케이트 물질; 및
 에센셜 오일, 테르펜, 테르페노이드, 카르본, 티몰, 헥산알, 카르바크롤, 오레가노 오일 및 타임 오일로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 활성 성분을 포함하는 조성물.

청구항 8

제7항에 있어서, 실리케이트 물질은 전달 물질인 조성물.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 결합체, 오일, 히드로겔 또는 중합체를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 흡습성 물질을 추가로 포함하는 조성물.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 희석제 물질을 추가로 포함하는 조성물.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 다공성인 조성물.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 나노다공성, 미세다공성, 거대다공성 또는 메소다공성 실리케이트, 비-다공성 실리케이트 물질, 실리케이트 물질, 나노다공성, 미세다공성, 거대다공성 또는 메소다공성 탄소, 오르가노실리케이트 하이브리드 또는 그의 조합을 포함하는 것인 조성물.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 템플릿화된 규산질 물질을 포함하는 것인 조성물.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 실리케이트 물질은 분말, 펄프, 과립, 나노스케일 및 메소다공성 형태 중 적어도 하나로 존재하는 것인 조성물.

청구항 16

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 실리케이트 물질은 상업적 실리케이트를 포함하는 것인 조성물.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 실리케이트 물질은: i) 침전된, 무-결정질 실리케이트 겔, ii) 무정형, 흡드 (무 결정질) 실리케이트, 및 iii) 메소구조화 무정형 실리케이트로 이루어진 군으로부터 선택된 것인 조성물.

청구항 18

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 고체 물질을 포함하는 것인 조성물.

청구항 19

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 무정형 고체, 유리질 고체, 세라믹 또는 비-결정질 고체를 포함하는 것인 조성물.

청구항 20

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 탄소 기재 물질을 포함하는 것인 조성물.

청구항 21

제1항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 활성탄 또는 활성목탄을 포함하는 것인 조성물.

청구항 22

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 탄소 물질은 모놀리식 탄소 물질, 압출 또는 펄프화된 탄소 물질, 스팀-활성화된 탄소 물질, 산화된 탄소 물질, 열 처리된 탄소 물질, 산-처리된 탄소 물질, 염기-처리된 탄소 물질, 회분, 탄화물, 바이오숄, 그을음 또는 그의 조합을 포함하는 것인 조성물.

청구항 23

제1항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 모래의 원소 조성과 구별할 수 없는 원소 조성을 포함하는 것인 조성물.

청구항 24

제1항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서, 탄소 물질은 분말, 펠릿, 과립, 필름 및 압출물 형태 중 적어도 하나로 존재하는 것인 조성물.

청구항 25

제1항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서, 탄소 물질은 상업적 탄소를 포함하는 것인 조성물.

청구항 26

제1항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 탄소 물질은 0.1 내지 4.5mm의 펠릿 직경을 갖는 압출된 탄소인 조성물.

청구항 27

제1항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 고표면적 물질을 포함하는 것인 조성물.

청구항 28

제1항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 메소다공성 탄소 물질, 나노다공성 탄소 물질 및 미세다공성 탄소 물질 중 적어도 하나를 포함하는 것이며, 여기서 탄소 물질은 산화제, 가수분해 시약, 열, 산 및 염기 중 적어도 하나로 개질된 것인 조성물.

청구항 29

제1항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 개질된 탄소 물질을 포함하는 것인 조성물.

청구항 30

제20항에 있어서, 탄소 물질은 물로 개질된 것인 조성물.

청구항 31

제1항 내지 제30항 중 어느 한 항에 있어서, 탄소 물질은 황산, 염산, 과염소산, 하이포염소산 및 이들 산의 짝염기 중 적어도 하나로 개질된 것인 조성물.

청구항 32

제1항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서, 탄소 물질은 오존 기체, 과산화수소, 유기퍼옥시드 및 산소 기체 중 적어도 하나로 개질된 것인 조성물.

청구항 33

제1항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서, 탄소 물질은 0.01 내지 99% 농도의 질산으로 개질된 것인 조성물.

청구항 34

제1항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 약 1 내지 약 3000 m^2/g , 또는 약 1 내지 약 2500 m^2/g , 또는 약 100 내지 약 1500 m^2/g , 또는 약 500 내지 약 1500 m^2/g , 또는 약 1000 내지 약 1500 m^2/g , 또는 약 50 내지 약 2000 m^2/g 의 표면적을 갖는 것인 조성물.

청구항 35

제1항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 1 m^2/g 초과, 또는 10 m^2/g 초과, 또는 90 m^2/g 초과, 또는 500 m^2/g 초과, 또는 1000 m^2/g 초과, 내부 및 외부의 총 화학적 표면적을 포함하는 고표면적 물질을 포함하는 것인 조성물.

청구항 36

제1항 내지 제35항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 약 $0.1 \text{ cm}^3/\text{g}$ 내지 약 $10 \text{ cm}^3/\text{g}$, 또는 약 $0.1 \text{ cm}^3/\text{g}$ 내지 약 $5 \text{ cm}^3/\text{g}$, 또는 약 $0.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 내지 약 $2 \text{ cm}^3/\text{g}$, 또는 약 $0.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 내지 약 $1.5 \text{ cm}^3/\text{g}$, 또는 약 $0.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 내지 약 $10 \text{ cm}^3/\text{g}$, 또는 약 $0.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 내지 약 $5 \text{ cm}^3/\text{g}$, 또는 약 $0.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 내지 약 $1.5 \text{ cm}^3/\text{g}$, 또는 약 $1 \text{ cm}^3/\text{g}$ 내지 약 $1.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 의 세공 부피를 갖는 다공성 물질을 포함하는 것인 조성물.

청구항 37

제1항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 약 3.0 \AA 내지 약 4.5 \AA 의 d-간격을 갖는 다공성 물질을 포함하는 것인 조성물.

청구항 38

제1항 내지 제37항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 약 $0.1 \text{ cm}^3/\text{g}$ 초과, 또는 약 $1 \text{ cm}^3/\text{g}$ 초과, 또는 약 $1.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 초과와 내부 공극 부피를 갖는 다공성 물질을 포함하는 것인 조성물.

청구항 39

제1항 내지 제38항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 하기 특성: 0.2 내지 $3 \text{ g}/\text{cm}^3$ 범위의 밀도; 0.1 내지 $1.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 범위의 세공 부피; 500 내지 $4000 \text{ m}^2/\text{g}$ 범위의 표면적; 0 내지 30% 범위의 수분 함량 중 하나 이상을 갖는 탄소 물질을 포함하는 것인 조성물.

청구항 40

제1항 내지 제39항 중 어느 한 항에 있어서,

전달 물질은 실리케이트 물질을 포함하고,

여기서 실리케이트 물질은 하기 특성: 5nm 내지 5mm 의 입자 크기, 0.5 내지 $5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 의 세공 부피, 0.01 내지 $2000 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 표면적 중 하나 이상을 포함하는 것인 조성물.

청구항 41

제1항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서,

전달 물질은 실리케이트 물질을 포함하고,

여기서 실리케이트 물질은 하기 특성: 60 \AA 의 세공 크기, 63 내지 $200 \text{ }\mu\text{m}$ 의 평균 입자 직경, 0.7 내지 $0.85 \text{ cm}^3/\text{g}$ 의 세공 부피, 및 $480 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 표면적 중 하나 이상을 포함하는 것인 조성물.

청구항 42

제1항 내지 제41항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 중합체, 무기 물질, 유기 물질 또는 그의 하이브리드인 조성물.

청구항 43

제16항에 있어서, 중합체, 무기 물질, 유기 물질 또는 그의 하이브리드는 조성물의 0 내지 99.99 중량%를 구성하는 것인 조성물.

청구항 44

제1항에 있어서, 전달 물질은 조성물의 0 내지 99.99 중량%를 구성하는 것인 조성물.

청구항 45

제1항 내지 제44항 중 어느 한 항에 있어서, 중합체, 무기 물질, 유기 물질 또는 그의 하이브리드는 전달 물질의 50 내지 $100 \text{ mol}\%$ 를 구성하는 것인 조성물.

청구항 46

제1항 내지 제45항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 불활성 물질을 포함하는 것인 조성물.

청구항 47

제1항 내지 제46항 중 어느 한 항에 있어서,

불활성 물질은 폴리실록산, 폴리알킬실록산, 폴리알킬렌실록산 및 폴리옥소알킬렌으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것이며,

여기서 불활성 물질은 계면활성제를 임의로 추가로 포함하는 것인 조성물.

청구항 48

제1항 내지 제47항 중 어느 한 항에 있어서, 불활성 물질은 다공성 또는 달리 고표면적 실리케이트; 및 임의로 계면활성제를 포함하는 것인 조성물. 제1항 내지 제47항 중 어느 한 항에 있어서, 불활성 물질은 템플릿화된, 다공성, 또는 달리 고표면적 내화성 금속 산화물; 및 임의로 계면활성제를 포함하는 것인 조성물.

청구항 49

제1항 내지 제48항 중 어느 한 항에 있어서, 불활성 물질은 템플릿화된, 다공성, 또는 달리 고표면적 유기 물질을 포함하는 것인 조성물.

청구항 50

제1항 내지 제49항 중 어느 한 항에 있어서, 불활성 물질은 나노다공성, 미세다공성 또는 메소다공성 활성탄; 및 임의로 계면활성제를 포함하는 것인 조성물.

청구항 51

제1항 내지 제50항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 테트라에톡시실란 (TEOS)을 사용하여 제조된 메소다공성 물질 실리케이트를 포함하는 것인 조성물.

청구항 52

제1항 내지 제51항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 테트라데카키스-2,6-0-알릴시클로헥타아밀로스를 포함하는 것인 조성물.

청구항 53

제9항에 있어서, Si 몰비에서 TEOS 대 테트라데카키스-2,6-0-알릴시클로헥타아밀로스의 비는 1:0, 0.9:0.1, 0.75:0.25, 0.50:0.50 및 0.25:0.75 중에서 선택된 것인 조성물.

청구항 54

제1항 내지 제53항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 재활용가능한 물질을 포함하는 것인 조성물.

청구항 55

제1항 내지 제54항 중 어느 한 항에 있어서, 탄소 물질의 소수성, 친수성, 화학 전위, 제타-전위, 산도, 염기도, 표면 관능화 및 표면 관능기 밀도 중 적어도 하나를 개질시키는 단계; 및 개질된 탄소 물질을 적어도 하나의 활성 성분으로 함침시키는 단계를 포함하는 공정에 의해 제조된 조성물.

청구항 56

제1항 내지 제55항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 착물화제 또는, 임의로 적어도 하나의 흡착-개질 능력을 추가로 포함하는 조성물.

청구항 57

제1항 내지 제56항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 활성 성분으로 함침된 것인 조성물.

청구항 58

제1항 내지 제57항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 전달 물질 내로 포매된 것인 조성물.

청구항 59

제1항 내지 제58항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질의 내부 및 외부 표면 중 적어도 하나에 고정화된 착물화제를 포함하는 조성물.

청구항 60

제1항 내지 제59항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질의 적어도 하나의 세공은 착물화제를 포함하는 것인 조성물.

청구항 61

제1항 내지 제60항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 전달 물질의 0 내지 50mol% 농도로 착물화제를 포함하는 것인 조성물.

청구항 62

제1항 내지 제61항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 β -시클로텍스트린을 포함하는 것인 조성물.

청구항 63

제1항 내지 제62항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 전달 물질의 1 내지 20mol% 농도로 β -시클로텍스트린을 포함하는 것인 조성물.

청구항 64

제1항 내지 제63항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 치환된 β -시클로텍스트린을 포함하는 것인 조성물.

청구항 65

제1항 내지 제64항 중 어느 한 항에 있어서, 치환된 β -시클로텍스트린은 실릴-개질된 β -시클로텍스트린 및 알릴-개질된 β -시클로텍스트린 중 하나를 포함하는 것인 조성물.

청구항 66

제1항 내지 제65항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 전달 물질의 0 내지 20mol% 농도로 치환된 β -시클로텍스트린을 포함하는 것인 조성물.

청구항 67

제1항에 있어서, 착물화제는 전달 물질의 1 내지 20mol% 농도로 비치환된 β -시클로텍스트린을 포함하는 것인 조성물.

청구항 68

제1항 내지 제67항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 비치환된 β -시클로텍스트린, 실릴-개질된 β -시클로텍스트린, 알릴-개질된 β -시클로텍스트린, α -시클로텍스트린, γ -시클로텍스트린, 트리메틸실릴 관능기 중 적어도 하나를 포함하는 것인 조성물.

청구항 69

제1항 내지 제68항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 시클로텍스트린, 치환된 시클로텍스트린, 개질된 시클로텍스트린, 크라운 에테르, 치환된 크라운 에테르, 개질된 크라운 에테르, 칼릭사렌, 치환된 칼릭사렌, 개질된 칼릭사렌 및 그의 조합으로 이루어진 군 중에서 선택된 것인 조성물.

청구항 70

제1항 내지 제69항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 α -시클로텍스트린, β -시클로텍스트린, γ -시클로텍스트린, 모노-, 올리고-, 또는 폴리탄수화물, 포르피린, 포스파젠, 시클로텍스트린, 치환 또는 개질된 시클로텍스트린, 크라운 에테르, 치환 또는 개질된 크라운 에테르, 칼릭사렌, 및 치환 또는 개질된 칼릭사렌, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 것인 조성물.

청구항 71

제1항 내지 제70항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제 및 흡착-개질 관능기 중 적어도 하나를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 72

제1항 내지 제71항 중 어느 한 항에 있어서, 흡착-개질 관능기는 트리메틸실릴-관능기인 조성물.

청구항 73

제1항 내지 제72항 중 어느 한 항에 있어서, 흡착-개질 관능기는 전달 물질의 내부 및 외부 표면 중 적어도 하나 상에 설치된 소수성 또는 지방족 기 중 하나인 조성물.

청구항 74

제1항 내지 제73항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 전달 물질 내로 포매된 것인 조성물.

청구항 75

제1항 내지 제74항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질의 내부 및 외부 표면 중 적어도 하나 상에 고정화된 착물화제를 포함하는 조성물.

청구항 76

제1항 내지 제75항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질의 적어도 하나의 세공은 착물화제를 포함하는 것인 조성물.

청구항 77

제1항 내지 제76항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 전달 물질의 0 내지 50mol% 농도로 착물화제를 포함하는 것인 조성물.

청구항 78

제1항 내지 제77항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 β -시클로텍스트린을 포함하는 것인 조성물.

청구항 79

제1항 내지 제78항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 전달 물질의 1 내지 20mol% 농도로 β -시클로텍스트린을 포함하는 것인 조성물.

청구항 80

제1항 내지 제79항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 치환된 β -시클로텍스트린을 포함하는 것인 조성물.

청구항 81

제1항 내지 제80항 중 어느 한 항에 있어서, 치환된 β -시클로텍스트린은 실릴-개질된 β -시클로텍스트린 및 알릴-개질된 β -시클로텍스트린 중 하나를 포함하는 것인 조성물.

청구항 82

제1항 내지 제81항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 전달 물질의 0 내지 20mol% 농도로 치환된 β -시클로텍

스트린을 포함하는 것인 조성물.

청구항 83

제1항 내지 제82항 중 어느 한 항에 있어서, 착물화제는 전달 물질의 1 내지 20mol% 농도로 비치환된 β-시클로텍스트린을 포함하는 것인 조성물.

청구항 84

제1항 내지 제83항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 전달 물질의 0 내지 50mol% 농도로 착물화제 및 전달 물질의 50 내지 100 mol% 농도로 불활성 물질을 추가로 포함하는 것인 조성물.

청구항 85

제1항 내지 제84항 중 어느 한 항에 있어서, 조성물은 적어도 하나의 휘발성 또는 기체상 활성 성분을 포함하는 것인 조성물.

청구항 86

제1항 내지 제85항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 활성 성분은 에틸렌 억제제, 에틸렌 촉진제, 식물 성장 조절제, 에센셜 오일, 테르펜, 테르페노이드, 페놀, 포스포리파제-D 억제제, 항미생물제, 항진균제 및 방부제, 향산화제 및 그의 조합 중에서 선택된 것인 조성물.

청구항 87

제1항 내지 제86항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 활성 성분은 항박테리아, 항미생물, 항진균, 항조류 또는 항바이러스 특성을 갖는 것인 조성물.

청구항 88

제1항 내지 제87항 중 어느 한 항에 있어서, 활성 성분은 조성물 중에 조성물의 총 중량에 대해 최고 30 중량%로 존재하는 것인 조성물.

청구항 89

제1항 내지 제88항 중 어느 한 항에 있어서, 휘발성 또는 기체상 활성 성분은 시클로프로펜인 조성물.

청구항 90

제1항 내지 제89항 중 어느 한 항에 있어서, 시클로프로펜은 1-메틸시클로프로펜 (1-MCP)인 조성물.

청구항 91

제1항 내지 제90항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 활성 성분은 테르펜 및 테르페노이드 중 적어도 하나를 포함하는 것인 조성물.

청구항 92

제1항 내지 제91항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 활성 성분은 모노테르펜, 디테르펜, 올리고테르펜, 비-시클릭 테르펜, 시클릭 테르펜, 폴리테르펜, 지방족 테르펜, 방향족 테르펜 및 그의 조합 중 적어도 하나를 포함하는 것인 조성물.

청구항 93

제1항 내지 제92항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 활성 성분은 카르마크롤, 티몰, 카르본, 오레가노 오일, 딜 오일, 타임 오일, 니임 오일, 1-메틸시클로프로펜 (1-MCP), 헥산알 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 것인 조성물.

청구항 94

제1항 내지 제93항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 활성 성분은 에센셜 오일인 조성물.

청구항 95

제1항 내지 제94항 중 어느 한 항에 있어서, 에센셜 오일은 에센셜 오일 추출물 또는 식물 추출물을 포함하는 것인 조성물.

청구항 96

제1항 내지 제95항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 활성 성분은 오레가노 오일, 타임 오일, 헥산알, 카르마크롤 및 티몰 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 것인 조성물.

청구항 97

제1항 내지 제96항 중 어느 한 항에 있어서, 약 5일 내지 약 30일, 또는 임의로 약 5일 내지 약 7일, 또는 임의로 약 3일 내지 약 10일, 또는 임의로 약 3일 내지 약 14일의 기간에 걸쳐 적어도 하나의 활성 성분을 방출시키도록 구성된 조성물.

청구항 98

제1항 내지 제97항 중 어느 한 항에 있어서, 비-평형 조건에서 2주간의 기간 후, 조성물 중에 원래 존재하는 활성 성분의 중량의 약 20% 내지 약 50%가 방출되도록 구성된 것인 조성물.

청구항 99

제1항 내지 제98항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 1에서의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 약 30 내지 약 1500 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 22에서 적어도 0 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr 초과, 또는 시간 22에서 적어도 약 0.0005 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 22에서 적어도 약 0.001 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 22에서 적어도 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 22에서 적어도 약 1 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 22에서 적어도 약 5 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 22에서 적어도 약 10 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 22에서 적어도 약 25 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr인 조성물.

청구항 100

제1항 내지 제99항 중 어느 한 항에 있어서, 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 48에서 0 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr 초과, 또는 시간 48에서 적어도 약 0.01 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 48에서 적어도 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 48에서의 적어도 약 1 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 48에서의 적어도 약 5 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr인 조성물.

청구항 101

제1항 내지 제100항 중 어느 한 항에 있어서, 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 72에서 0 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr 초과 또는 시간 72에서 적어도 약 0.01 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 72에서 적어도 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 72에서 적어도 약 1 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 72에서 적어도 약 3 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr인 조성물.

청구항 102

제1항 내지 제101항 중 어느 한 항에 있어서, 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 96에서 0 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr 초과, 또는 시간 96에서 적어도 약 0.01 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 96에서 적어도 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 96에서 적어도 약 1 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 96에서 적어도 약 2 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr인 조성물.

청구항 103

제1항 내지 제102항 중 어느 한 항에 있어서, 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 120에서 0 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr 초과 또는 시간 120에서 적어도 약 0.01 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 120에서 적어도 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr, 또는 시간 120에서 적어도 약 1 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr인 조성물.

청구항 104

제1항 내지 제103항 중 어느 한 항에 있어서, 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 240에서 0 μ L/g 조성물/hr 초과 또는 시간 240에서 적어도 약 0.01 μ L/g 조성물/hr, 또는 시간 240에서 적어도 약 0.1 μ L/g 조성물/hr, 또는 시간 240에서 적어도 약 1 μ L/g 조성물/hr인 조성물.

청구항 105

제1항 내지 제104항 중 어느 한 항에 있어서, 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 336에서 μ L/g 조성물/hr 초과 또는 시간 336에서 적어도 약 0.01 μ L/g 조성물/hr, 또는 시간 336에서 적어도 약 0.1 μ L/g 조성물/hr, 또는 시간 336에서 적어도 약 1 μ L/g 조성물/hr인 조성물.

청구항 106

제1항 내지 제105항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 22에서의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 0.1%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 1%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 2.5%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 10%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 20%인 조성물.

청구항 107

제1항 내지 제106항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 48에서의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 0.1%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 1%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 2%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 10%인 조성물.

청구항 108

제1항 내지 제107항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 72에서의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 0.1%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 1%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 10%인 조성물.

청구항 109

제1항 내지 제108항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 96에서의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 0.1%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 1%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 5%인 조성물.

청구항 110

제1항 내지 제109항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 168에서의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 0.1%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 1%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 4%인 조성물.

청구항 111

제1항 내지 제110항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 240에서의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 0.1%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 1%인 조성물.

청구항 112

제1항 내지 제111항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 336에서의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 0.1%, 또는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 약 1%인 조성물.

청구항 113

제1항 내지 제112항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 336에서의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 약 0.1 μ L/g 매트릭스/hr 내지 약 1 μ L/g 조성물/hr인 조성물.

청구항 114

제1항 내지 제113항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 22 내지 시간 120의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속

도는 약 0.1 내지 약 2 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr 범위, 또는 약 1 내지 약 15 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr 범위 내에서 지속되는 것인 조성물.

청구항 115

제1항 내지 제114항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 48에서의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 22에서의 방출의 약 1% 내지 약 90%인 조성물.

청구항 116

제1항 내지 제115항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 48에서의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 24에서의 방출의 약 1% 내지 약 90%인 조성물.

청구항 117

제1항 내지 제116항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 72에서의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 22에서의 방출의 약 1% 내지 약 60%인 조성물.

청구항 118

제1항 내지 제117항 중 어느 한 항에 있어서, 시간 72에서의 활성 성분 또는 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 24에서의 방출의 약 1% 내지 약 60%인 조성물.

청구항 119

제1항 내지 제118항 중 어느 한 항에 있어서, 활성 성분은 증기 또는 기체 상으로 조성물로부터 방출되는 것인 조성물.

청구항 120

제1항 내지 제119항 중 어느 한 항에 있어서, 구조 또는 형태 인자 내로 혼입된 조성물.

청구항 121

제157항에 있어서, 구조 또는 형태 인자는 사쇄, 인서트, 겔, 코팅, 분말, 펠릿, 필름, 시트 또는 박편 중 하나 이상을 포함하거나, 또는 캡슐, 포드, 격실, 용기, 부직 물질, 직조 물질, 니트 물질, 페인트, 코팅, 종이, 카드보드, 종이 유도체, 직물, 섬유, 필름, 천, 목재, 점토, 펄프 또는 플라스틱 내에 케이싱된 것인 조성물.

청구항 122

제1항 내지 제121항 중 어느 한 항에 있어서, 45 내지 60 초/100 $\text{cm}^2\text{-in}$ 의 걸리 힐 다공성 측정을 포함하는 구조 또는 형태 인자 내로 혼입된 조성물.

청구항 123

제1항 내지 제122항 중 어느 한 항에 있어서, 구조 또는 형태 인자 내부에 밀봉된 조성물.

청구항 124

제1항 내지 제123항 중 어느 한 항에 있어서, 활성 성분은 용매의 사용 없이 조성물 및 구조물로부터 방출될 수 있는 것인 조성물.

청구항 125

제1항 내지 제124항 중 어느 한 항에 있어서, 기밀 밀봉 또는 기체 불투과성 포장에 함유된 조성물.

청구항 126

제1항 내지 제125항 중 어느 한 항에 있어서, 냉동 시스템, 냉동 격실 및 냉동 여과 시스템 중 하나 내로 혼입된 조성물.

청구항 127

제1항 내지 제126항 중 어느 한 항에 있어서, 외부 습윤제, 수화제, 또는 화학적으로 반응성인 작용제의 첨가 없이 활성 성분을 방출하도록 구성된 조성물.

청구항 128

제1항 내지 제127항 중 어느 한 항에 있어서, 용매의 사용 없이 활성 성분을 방출하도록 구성된 조성물.

청구항 129

제1항 내지 제128항 중 어느 한 항에 있어서, 조성물로부터 활성 성분의 방출은 온도의 함수로서 발생하는 것인 조성물.

청구항 130

제1항 내지 제129항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질 및 활성 성분을 포함하며, 조성물과 농산물의 직접 접촉을 필요로 하지 않으면서 농산물의 보관 수명을 개선시키도록 구성된 것인 조성물.

청구항 131

제1항 내지 제130항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질 및 활성 성분을 포함하며, 전달 물질과 농산물의 직접 접촉을 필요로 하지 않으면서 농산물의 보관 수명을 개선시키도록 구성된 것인 조성물.

청구항 132

제1항 내지 제131항 중 어느 한 항에 있어서, 조성물과 부패하기 쉬운 물질 사이의 직접 접촉 없이 부패하기 쉬운 물질의 보관 수명을 연장시키도록 구성된 조성물.

청구항 133

제1항 내지 제132항 중 어느 한 항에 있어서, 부패하기 쉬운 물질은 농산물을 포함하는 것인 조성물.

청구항 134

농산물을, 전달 물질과 회합된 시클로프로펜을 포함하는 조성물 또는 매트릭스에 노출시키는 것을 포함하는, 시클로프로펜을 제어 방출하는 방법이며,

여기서 전달 물질은 탄소 기재 물질 및 실리케이트 물질로 이루어진 군으로부터 선택된 것이고,

여기서 조성물은 조성물의 총 중량에 대해 약 0.01 내지 30 중량% 시클로프로펜을 포함하는 것인, 방법.

청구항 135

제1항 내지 제133항 중 어느 한 항의 조성물을 비-평형 조건에 노출시키는 것을 포함하는, 활성 성분을 제어 방출하는 방법.

청구항 136

제1항 내지 제133항 중 어느 한 항의 조성물을 농산물에 노출시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 137

제1항 내지 제133항 중 어느 한 항의 조성물을 식품, 또는 임의로 식용의 부패하기 쉬운 물질에 노출시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 138

농산물을, 제1항 내지 제133항 중 어느 한 항의 조성물에 노출시키는 것을 포함하는, 농산물에 휘발성 또는 기체상 활성 성분을 적용하는 방법.

청구항 139

제134항 내지 제138항 중 어느 한 항에 있어서, 농산물을, 구조 또는 형태 인자를 통해 처리 공간에서 조성물에 노출시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 140

제134항 내지 제139항 중 어느 한 항에 있어서, 구조 또는 형태 인자는 사쇄, 인서트, 페인트, 겔, 코팅, 분말, 펠릿, 필름, 시트 또는 박편이거나, 조성물을 함유하는 캡슐, 포드 또는 격실 내에 케이싱된 것인 방법.

청구항 141

제134항 내지 제140항 중 어느 한 항에 있어서, 농산물에 대한 노출은 약 -2℃ 내지 -30℃ 중 어느 온도에서 발생하는 것인 방법.

청구항 142

제134항 내지 제141항 중 어느 한 항에 있어서, 휘발성 또는 기체상 활성 성분의 적용은 외부 습윤제, 수화제, 또는 화학적으로 반응성인 작용제의 첨가 없이 수행되는 것인 방법.

청구항 143

제134항 내지 제142항 중 어느 한 항에 있어서, 휘발성 또는 기체상 활성 성분의 적용은 용매의 사용 없이 수행되는 것인 방법.

청구항 144

탄소 물질의 소수성, 친수성, 화학 전위, 제타-전위, 산도, 염기도, 표면 관능화 및 표면 관능기 밀도 중 적어도 하나를 개질시켜 전달 물질을 제조하는 것; 및

적어도 하나의 활성 성분을 전달 물질과 회합시키는 것

을 포함하는, 제1항 내지 제133항 중 어느 한 항의 조성물을 제조하는 방법.

청구항 145

제144항에 있어서, 다공성 물질 내로 착물화제를 포매시켜, 전달 물질의 내부 또는 외부 표면 상에 고정화된 착물화제를 포함하는 전달 물질을 제조하는 것을 포함하는, 조성물을 제조하는 방법.

청구항 146

제144항 또는 제145항에 있어서, 전달 물질 내로 또는 상으로의 신생 합성, 그래프팅 및 삽입 중 적어도 하나에 의해 전달 물질 내로 착물화제를 포매시키는 것을 포함하는, 조성물을 제조하는 방법.

청구항 147

제144항 내지 제146항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질은 다공성 물질이고, 착물화제는 전달 물질의 세공 내로 포매되는 것인, 조성물을 제조하는 방법.

청구항 148

제144항 내지 제147항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질과 활성 성분을 회합시켜 조성물을 형성한 후, 조성물을 구조 또는 형태 인자 내로 밀봉시키는 것을 포함하는, 조성물을 제조하는 방법.

청구항 149

제144항 내지 제148항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질을 활성 성분과 회합시키는 것은 전달 물질 내로 활성 성분을 로딩함으로써 달성되는 것인, 조성물을 제조하는 방법.

청구항 150

제144항 내지 제149항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 물질을 순수한 액체 활성 성분과 직접 접촉시키는 것; 전달 물질을, 활성 성분을 포함하는 용액과 직접 접촉시키는 것; 전달 물질을, 기체 형태의 활성 성분과 직접 접

촉시키는 것; 초기 습식 함침을 사용하여 전달 물질을, 활성 성분을 포함하는 기체 혼합물과 직접 접촉시키는 것 중 하나 이상을 행함으로써 전달 물질을 활성 성분으로 로딩하는 것을 포함하는, 조성물을 제조하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 35 U.S.C. § 119(e) 하에 2016년 2월 19일에 출원된 미국 특허 가출원 번호 62/297,782, 표제 "Compositions and Methods for Controlled Release of Active Ingredients", 2016년 3월 11일에 출원된 미국 특허 가출원 번호 62/307,357, 표제 "Compositions and Methods for Controlled Release of Active Ingredients", 2016년 4월 27일에 출원된 미국 특허 가출원 번호 62/328,556, 표제 "Compositions and Methods for Controlled Release of Active Ingredients", 2016년 5월 19일에 출원된 미국 특허 가출원 번호 62/338,709, 표제 "Compositions and Methods for Controlled Release of Active Ingredients", 2016년 6월 9일에 출원된 미국 특허 가출원 번호 62/347,914, 표제 "Carbon Based Compositions for Controlled Release of Active Ingredients and Methods of Making Same", 2016년 6월 21일에 출원된 미국 특허 가출원 번호 62/353,016, 표제 "Carbon Based Compositions for Controlled Release of Active Ingredients and Methods of Making Same", 2016년 7월 26일에 출원된 미국 특허 가출원 번호 62/367,093, 표제 "Compositions and Methods for Controlled Release of Active Ingredients"를 우선권 주장하며, 각 출원의 개시 내용은 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0002] 활성 성분의 제어 방출을 위한 조성물 및 그의 제조 방법이 일반적으로 제공된다.

배경 기술

[0003] 공급망 전반에 걸쳐 농산물 폐기물은 농업 생산성을 감소시키고, 영양 식품 공급원의 이용가능성을 감소시킨다. 농산물은 예를 들어 식물 호르몬 에틸렌, 박테리아, 미생물, 진균 및 다른 병원체 중 1개 이상으로 인해 노화하고, 결국 변질된다. 시클로프로펜, 에센셜 오일, 테르펜 및 테르페노이드를 포함하나 이에 제한되지는 않는 휘발성 또는 기체상 활성 성분은 농산물 변질을 제어하는데 사용될 수 있으나, 기체 및 증기 상에서의 그들의 고유 휘발성은 그의 유용성을 제한한다. 따라서, 개선된 조성물 및 방법이 필요하다.

발명의 내용

[0004] 활성 성분의 제어 방출을 위한 조성물 및 그의 제조 방법이 일반적으로 제공된다.

[0005] 일부 실시양태에서, 탄소 물질 및 실리케이트 물질로 이루어진 군 중에서 선택된 전달 물질; 및 조성물 중에 조성물의 총 중량에 대해 0.01 중량%로 존재하는, 농업, 해충 방제, 냄새 제어 및 식품 보존 중 적어도 하나에서의 적용에 유용한 휘발성 또는 기체상 활성 성분을 포함하며, 휘발성 또는 기체상 활성 성분을 제어 방출하도록 구성된 조성물이 제공된다.

[0006] 일부 실시양태에서, 탄소 물질 및 실리케이트 물질로 이루어진 군으로부터 선택된 전달 물질; 및 조성물 중에 조성물의 총 중량에 대해 적어도 약 0.05 중량%로 존재하는 시클로프로펜을 포함하는 조성물이 제공된다.

[0007] 일부 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질; 및 조성물 중에 조성물의 총 중량에 대해 적어도 약 0.01 중량%로 존재하는 시클로프로펜을 포함하는 조성물이 제공된다.

[0008] 일부 실시양태에서, 탄소 물질 및 실리케이트 물질로 이루어진 군으로부터 선택된 전달 물질; 및 시클로프로펜을 포함하며, 시클로프로펜을 제어 방출하도록 구성된 조성물이 제공된다.

[0009] 일부 실시양태에서, 시클로프로펜을 포함하며, 시간 22에서 적어도 0.0005 $\mu\text{L/g}$ 조성물/hr의 방출 속도로 시클로프로펜을 제어 방출하는 조성물이 제공된다.

[0010] 일부 실시양태에서, 시클로프로펜을 포함하며, 시간 22에서의 조성물로부터의 시클로프로펜의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 0.1%인 조성물이 제공된다.

[0011] 일부 실시양태에서, 약 $1 \text{ m}^2/\text{g}$ 초과 표면적을 포함하는 실리케이트 물질; 및 에센셜 오일, 테르펜, 테르페노이드, 카르본, 티몰, 헥산알, 카르바크롤, 오레가노 오일 및 타임 오일 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 활성 성분을 포함하는 조성물이 제공된다.

- [0012] 일부 실시양태에서, 본원에 기재된 바와 같은 조성물을 농산물에 노출시키는 것을 포함하는 방법이 제공된다.
- [0013] 일부 실시양태에서, 농산물을, 전달 물질과 회합된 시클로프로펜을 포함하는 조성물 또는 매트릭스에 노출시키는 것을 포함하는, 시클로프로펜을 제어 방출하는 방법이 제공되며, 여기서 전달 물질은 탄소 기재 물질 및 실리콘계 물질로 이루어진 균으로부터 선택된 것이고, 여기서 조성물은 조성물의 총 중량에 대해 약 0.01 내지 30 중량%의 시클로프로펜을 포함한다.
- [0014] 일부 실시양태에서, 전달 물질을 제조하기 위해 탄소 물질의 소수성, 친수성, 화학 전위, 제타-전위, 산도, 염기도, 표면 관능화 및 표면 관능기 밀도 중 적어도 하나를 개질시키는 것; 및 적어도 하나의 활성 성분을 전달 물질과 회합시키는 것을 포함하는, 본원에 기재된 바와 같은 조성물의 제조 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 본 발명의 이들 및 다른 목적 및 이점은 상세한 설명을 읽을 때, 및 첨부된 도면에 도시된 그의 구체적 실시양태를 참조할 때 명백해질 것이다. 이들 도면은 단지 발명의 전형적 실시양태만을 도시하며, 이에 따라 그의 범주를 제한하는 것으로 간주되어서는 안된다는 이해 하에, 본 발명의 예시적 실시양태는 첨부된 도면의 사용을 통해 추가로 구체적으로 및 상세하게 기재하고 설명할 것이다.
- 도 1은 비제한적 실시양태에 따른 전달 물질의 단면도이다.
- 도 2는 비제한적 실시양태에 따른 조성물의 단면도이다.
- 도 3은 비제한적 실시양태에 따른 전달 물질의 사시도이다.
- 도 4는 비제한적 실시양태에 따른 착물화제의 개략도이다.
- 도 5는 비제한적 실시양태에 따른 착물화제의 개략도이다.
- 도 6은 비제한적 실시양태에 따른 조성물의 세공 내부의 사시도이다.
- 도 7은 비제한적 실시양태의 조성물을 사용한 바나나 시험의 실시예 결과의 사진이다.
- 도 8은 비제한적 실시양태의 조성물을 사용한 딸기 병원체에서의 시험의 실시예 결과의 사진이다.
- 도 9는 비제한적 실시양태의 조성물을 사용한 딸기 병원체에서의 시험으로부터의 도 8로부터의 실시예 결과의 또 다른 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 하기 설명 및 첨부 도면에서, 동일한 번호 참조는 도면 및 본원 전반에 걸쳐 유사한 요소를 지칭한다. 게다가, 단순성 및 명확성을 위해, 즉 도면에 지나치게 여러 참조 번호가 주어지지 않도록, 특정 도면만에 참조 번호를 제공하였고, 다른 도면에 도시된 본 발명의 구성요소 및 특색은 그로부터 용이하게 추론될 수 있다. 도면에 나타난 실시양태, 기하학적 구성 및/또는 치수는 오직 예시 목적으로서 바람직하다. 실시양태의 다양한 특색, 측면 및 이점은 하기 상세한 설명으로부터 보다 명백해질 것이다.
- [0017] 활성 성분의 방출 또는 제어-방출 전달을 위한 조성물, 조성물의 용도 및 이러한 조성물의 제조 방법이 일반적으로 제공된다. 일부 실시양태에서, 전달 물질 및 적어도 하나의 활성 성분을 포함하는 조성물이 제공된다. 조성물은 활성 성분을 제어 방출하도록 구성될 수 있다. 활성 성분은 농업, 해충 방제, 냄새 조절 및 식품 보존 중 적어도 하나에서의 적용에 유용할 수 있다. 일부 실시양태에서, 활성 성분은 휘발성 또는 기체상 활성 성분이다. 조성물의 각각의 성분에 관한 추가의 세부사항 및 관련 방법은 이제 상세히 기재될 것이다.
- [0018] 본원에 사용된 "활성 성분"은 일반적으로, 목적하는 성능 목표를 달성하는 것을 직접적으로 돕는 화학적, 생물학적, 또는 다른 기능을 지칭한다. 일부 실시양태에서, 활성 성분은 조성물로부터 활성 성분의 방출 동안 (및 종종 그 이후에) 조성물 (예를 들어 활성 성분 및 전달 물질을 포함하는 조성물)을 둘러싸는 대기 중에서 검출 가능한 농도 (예를 들어 ≥ 1 ppb)로 존재하기에 충분한 휘발성을 갖는다. 일부 실시양태에서, 본원에 기재된 바와 같은 조성물, 조성물의 용도, 및 조성물의 제조 방법은 전달 물질로부터 증기-상 또는 기체-상 활성 성분의 방출 또는 제어-방출 전달에 관한 것이다. "증기-상 활성 성분" 또는 "기체-상 활성 성분"은 목적하는 조건 (예를 들어 주위 실온 (약 23°C 내지 25°C) 및 대기압)에서 각각 증기-상 또는 기체 상으로 존재하는 활성 성분이다.

[0019] 일부 실시양태에서, 활성 성분은 농업 생산물의 보관 수명을 연장시키고, 농업 생산물의 전체적 품질을 개선시킬 수 있고/거나, 생물성 성숙도에 대한 제어를 제공할 수 있다. 활성 성분의 예는 하기: 농산물의 품질 및 보관 수명의 개선을 위한 에틸렌 억제제; 농산물 성숙도에 대한 제어를 위한 에틸렌 생산 자극 화합물; 수확 후 농산물의 보관 수명 및 품질을 개선시키기 위한 포스포리파제-D 억제제; 예를 들어 수확 후 농산물, 동물 또는 인간에서 병원체 및 해충에 대한 내성을 위한 항박테리아, 항바이러스, 항진균 또는 살충 용도를 가질 수 있는 에센셜 오일 (예를 들어 천연 또는 합성) 및 다른 화합물; 예를 들어 도살 후 포장된 육류 제품의 보관 수명, 냄새 및 색을 개선시키기 위한 항산화제; 예를 들어 절단된 과일, 채소 및 다른 농업 생산물에서 색 유지력을 개선시키기 위한 항산화제; 생물학적 표적, 예를 들어, 애완동물 및 인간에 대한 잠재적 건강 이익을 갖는 항산화제; 예를 들어 공간, 동물 또는 인간의 향기를 개선시키거나 냄새를 감소시키는 퍼퓸, 향료를 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 활성 성분은 천연 조성물, 합성 조성물 또는 둘 다의 조합을 포함할 수 있다.

[0020] 일부 실시양태에서, 조성물은 단일 활성 성분을 포함할 수 있다. 다른 실시양태에서, 조성물은 1종 초과 활성 성분, 예를 들어, 2종의 활성 성분, 3종의 활성 성분, 4종의 활성 성분 또는 그 초과를 포함할 수 있다. 조성물은 임의의 적합한 양의 활성 성분을 포함할 수 있다. 일부 경우에, 활성 성분은 조성물 중에 조성물 (예를 들어, 전달 물질 및 활성 성분을 포함하는 조성물)의 총 중량에 대해, 적어도 약 0.01 중량%, 적어도 약 0.1 중량%, 적어도 약 0.5 중량%, 적어도 약 1 중량%, 적어도 약 1.5 중량%, 적어도 약 2 중량%, 적어도 약 3 중량%, 적어도 약 4 중량%, 적어도 약 5 중량%, 적어도 약 6 중량%, 적어도 약 7 중량%, 적어도 약 8 중량%, 적어도 약 9 중량%, 적어도 약 10 중량% 또는 그 초과로 존재한다. 다시 말해서, 비제한적 실시양태에서, 조성물은 조성물 (예를 들어, 전달 물질 및 활성 성분을 포함하는 조성물)의 총 중량에 대해, 적어도 약 0.01 중량%, 적어도 약 0.05 중량%, 적어도 약 0.1 중량%, 적어도 약 0.5 중량%, 적어도 약 1 중량%, 적어도 약 1.5 중량%, 적어도 약 2 중량%, 적어도 약 3 중량%, 적어도 약 4 중량%, 적어도 약 5 중량%, 적어도 약 6 중량%, 적어도 약 7 중량%, 적어도 약 8 중량%, 적어도 약 9 중량%, 적어도 약 10 중량% 또는 그 초과 중량 퍼센트의 활성 성분을 포함한다. 일부 실시양태에서, 활성 성분은 조성물 중에 조성물 (예를 들어, 전달 물질 및 활성 성분을 포함하는 조성물)의 총 중량에 대해, 약 0.01 중량% 내지 약 30 중량%, 약 0.05 중량% 내지 약 30 중량%, 약 0.1 중량% 내지 약 30 중량%, 약 0.5 중량% 내지 약 30 중량%, 약 1 중량% 내지 약 30 중량%, 약 1.5 중량% 내지 약 30 중량%, 약 2 중량% 내지 약 30 중량%, 또는 약 5 중량% 내지 약 30 중량%, 약 0.01 중량% 내지 약 15 중량%, 약 0.01 중량% 내지 약 10 중량%, 약 0.01 중량% 내지 약 5 중량%, 약 0.1 중량% 내지 약 10 중량%, 약 0.1 중량% 내지 약 5 중량%, 약 1 중량% 내지 약 5 중량%, 약 1 중량% 내지 약 10 중량%, 약 1 중량% 내지 약 15 중량%, 약 2 중량% 내지 약 10 중량%, 약 2% 내지 약 7 중량%, 약 5 중량% 내지 약 10 중량%로 존재한다.

[0021] 본원에 기재된 조성물은 또한 매트릭스로 지칭될 수 있다. 한 실시양태에서 매트릭스는 전달 물질 및 활성 성분을 포함한다. 한 실시양태에서 매트릭스는 전달 물질 및 활성 성분을 포함하며, 활성 성분은 전달 물질 내에 함유된 것이다. 도 2에 의해 도시된 비제한적 실시양태에서, 매트릭스는 활성 성분(20) 및 전달 물질(100)을 포함하는 조성물일 수 있다. 한 실시양태에서, 매트릭스는 활성 성분을 제어 방출하도록 구성된다. 한 실시양태에서, 활성 성분은 증기 상 또는 기체 상이다.

[0022] 일부 실시양태에서, 조성물로부터의 활성 성분의 방출 특징은 시간 0에서 시작하여 시간 경과에 따른 조성물로부터의 활성 성분의 방출을 측정함으로써 평가할 수 있다. 비제한적 실시양태에서, "시간 0"은 매트릭스가 비-평형 조건에 노출된 순간으로 정의한다. 활성 성분이 증기압을 갖는 모든 온도 및 압력에서 비-평형 조건이 발생한다. 비제한적 예에서, 활성 성분을 함유하는 매트릭스를, 영 (0) ppm의 활성 성분을 함유하는 대기에 노출하는 것은 조성물과 대기 사이에 활성 성분의 평형 농도가 도달할 때까지 활성 성분의 방출을 촉발할 것이다. 비제한적 실시양태에서, 비-평형 조건은 활성 성분을 포함하는 조성물이 영 (0) ppm의 활성 성분을 함유하는 대기에 노출된 경우에 발생한다. 비제한적 실시양태에서, 비-평형 조건은 활성 성분을 포함하는 조성물이 약 일 (1) ppb 이하의 활성 성분을 함유하는 대기에 노출된 경우에 발생한다. 비제한적 실시양태에서, 비-평형 조건은 활성 성분을 포함하는 조성물이 약 일 (1) ppm 이하의 활성 성분을 함유하는 대기에 노출된 경우에 발생한다. 비제한적 실시양태에서, 비-평형 조건은 활성 성분을 포함하는 조성물이 약 십 (10) ppm 이하의 활성 성분을 함유하는 대기에 노출된 경우에 발생한다. 비제한적 실시양태에서, 비-평형 조건은 활성 성분을 포함하는 조성물이 약 오십 (50) ppm 이하의 활성 성분을 함유하는 대기에 노출된 경우에 발생한다. 비제한적 실시양태에서, 비-평형 조건은 활성 성분을 포함하는 조성물이 약 백 (100) ppm 이하의 활성 성분을 함유하는 대기에 노출된 경우에 발생한다. 비제한적 실시양태에서, 비-평형 조건은 활성 성분을 포함하는 조성물이 약 천 (1000) ppm 이하의 활성 성분을 함유하는 대기에 노출된 경우에 발생한다. 비제한적 실시양태에서, 비-평형 조건은 활성 성분을 포함하는 조성물이 약 만 (10,000) ppm 이하의 활성 성분을 함유하는 대기에 노출된 경우에

발생한다. 비제한적 실시양태에서, 비-평형 조건은 활성 성분을 포함하는 조성물이 약 일 (1) ppb 내지 십 (10) ppm을 함유하는 대기에 노출된 경우에 발생한다. 비제한적 실시양태에서, 비-평형 조건은 활성 성분을 포함하는 조성물이 약 일 (1) ppb 내지 백 (100) ppm을 함유하는 대기에 노출된 경우에 발생한다. 비제한적 실시양태에서, 비-평형 조건은 활성 성분을 포함하는 조성물이 약 일 (1) ppb 내지 천 (1000) ppm을 함유하는 대기에 노출된 경우에 발생한다. 비제한적 실시양태에서, 활성 성분은 대기압에서 0°C 내지 40°C의 모든 온도에서 본원에 기재된 매트릭스로부터 방출된다.

[0023] "시간 0"의 비제한적 예는 (예를 들어 매트릭스가 비-평형 조건에 노출된 경우) 하기: 매트릭스 물질이 활성 성분으로 충전되고 비-평형 조건에 노출된 직후, 매트릭스 물질이 저온 (예를 들어 -4°C 이하)으로부터 이동되어 보다 높은 온도 (예컨대 주위 실온) 및 비-평형 조건으로 옮겨진 직후, 매트릭스 물질이 매우 저온 (예를 들어 -20°C 이하)에서 이동되어 보다 높은 온도 (예컨대 주위 실온) 및 비-평형 조건으로 옮겨진 직후, 매트릭스 물질이 구조 또는 형태 인자 내로 혼입, 밀봉 또는 포장되고 비-평형 조건에 노출된 직후, 매트릭스를 함유하는 구조 또는 형태 인자가 추가적 외부 포장으로부터 이동되어 비-평형 조건에 노출된 직후, 매트릭스 물질이 기밀 밀봉 또는 기체 불투과성 용기로부터 이동되어 비-평형 조건에 노출된 직후, 매트릭스 물질이 비-평형 조건에서 농산물에 노출된 직후를 포함한다.

[0024] 본원에 기재된 매트릭스의 제어 방출 파라미터는, 달리 언급되지 않는 한, 1) 단위 시간당 매트릭스의 그램당 방출된 활성 성분의 양 (예를 들어 부피 또는 질량으로서), 및/또는 2) 특정 시점 (예를 들어 시간 일 (1))에서의 방출 속도와 비교한 방출 속도의 백분율에 관하여 보고된다. 매트릭스에 대해 하기 명시된 제어 방출 파라미터는, 달리 언급되지 않는 한, 비-평형 조건에서 "시간 0"에서의 매트릭스 노출의 조건에 대해 주어진다. 제어 방출 파라미터에 대한 예시적 비-평형 조건은, 방출 시험의 개시 전에 대기 중에 활성 성분이 검출되지 않은, 주위 실온 (대략 23 내지 25°C) 및 대기압에의 매트릭스 노출이다. 방출 시험의 지속시간 전체에 걸쳐서, 매트릭스 물질 주위에 온도 및 대기압을 실질적으로 일정하게 유지했다는 것을 이해해야 한다. 활성 성분이 매트릭스로부터 주위 대기로 방출되기 때문에 활성 성분의 대기 농도가 방출 시험의 지속시간 전체에 걸쳐 변화할 수 있다는 것을 추가로 이해해야 한다.

[0025] 일부 실시양태에서, 제어 방출은 단위 시간당 매트릭스의 그램당 방출된 활성 성분의 양 (예를 들어 부피 또는 질량)으로서 보고될 수 있는 속도로 정량화될 수 있다. 단위 시간당 매트릭스의 그램당 방출된 활성 성분의 양 (예를 들어 부피 또는 질량)은 단위 시간당 조성물 (예를 들어 전달 물질 및 활성 성분을 포함하는 조성물)의 그램당 방출된 활성 성분의 양 (예를 들어 부피 또는 질량)과 등가이다. 비제한적 실시양태에서, 방출 속도는 시간 단위로 보고된다. 시간당 조성물의 그램당 활성 성분의 방출 속도는, 속도가 보고되는 특정 시간 (예를 들어 시간 22) 직전에 소정의 시간의 기간 (예를 들어 육십 (60)분)에 걸쳐 조성물로부터 방출된 활성 성분의 양을 측정함으로써 특정 시간 (예를 들어 시간 22)에 대해 결정될 수 있다. 예를 들어, 시간 22에 대해 시간 단위로 보고된 방출 속도는 시간 21에 개시되고 시간 22에 종료된 육십 (60)분 동안 조성물 (예를 들어 전달 물질 및 활성 성분을 포함함)로부터 방출된 활성 성분의 양 (예를 들어 부피 또는 질량으로서)을 기반으로 하여 계산할 수 있다. 이어서, 조성물로부터 방출된 활성 성분의 양 (예를 들어 육십 (60)분의 기간 동안 방출된 활성 성분의 부피 또는 질량으로서 계산됨)을 조성물의 총 질량 (예를 들어 방출 시험의 시간 0 직전에 그램 단위로 측정된 것)으로 나누어 시간당 매트릭스의 그램당 방출된 활성 성분의 양으로서의 방출 속도를 도출한다.

[0026] 시간 1에서 조성물 (예를 들어 전달 물질 및 활성 성분을 포함하는 조성물)로부터의 활성 성분의 방출 속도를 측정하는 방법의 비제한적 예는 하기와 같다. 연구될 조성물의 질량을 측정한다 (예를 들어 그램 단위). 방출 연구는 상기 논의된 바와 같이, 매트릭스가 비-평형 조건에 노출되는 시간 0에서 개시된다. 후속적 육십 (60)분에 걸쳐 조성물로부터 방출된 활성 성분을 수집하고 (예를 들어 밀봉된 바이알로), 시간 0의 육십 (60)분 후인 시간 1에서 샘플링한다 (예를 들어 통상적인 헤드스페이스 방법론 사용). 이어서, 수집된 활성 성분의 샘플을 측정한다 (예를 들어 기체 크로마토그래피 (GC) 사용). 이어서, GC 측정으로부터 계산된 방출된 활성 성분의 양 (예를 들어 부피 또는 질량으로서)을 초기에 측정된 조성물의 총 질량 (예를 들어 그램으로서)으로 나눈다. 생성된 수치는 시간 1에서의 시간당 매트릭스 그램당 방출된 활성 성분의 양 (예를 들어 부피 또는 질량으로서)이다. 시간 22에서 동일한 조성물로부터 방출된 활성 성분의 방출 속도 (예를 들어 동일한 방출 시험 동안)를 측정하는 방법의 비제한적 예는 하기와 같다. 시간 0에서 개시되고 시간 1에서 종료되는 육십 (60)분에 걸쳐 수집된 활성 성분을 시간 1에서 샘플링한 후, 바이알을 개방 상태로 두어 활성 성분이 빠져나가도록 한다. 다음 샘플 시간 (예를 들어 이 경우에 시간 22) 육십 (60)분 전에 바이알을 다시 밀봉하여 활성 성분을 1시간 동안 수집되게 한다. 다시 말해서, 측정 샘플이 시간 22에 취해질 것으로 예상하고 바이알을 시간 21에 밀봉한다. 시간 21에서부터 시간 22까지 육십 (60)분 동안 조성물로부터 방출된 활성 성분을 수집하고 시간 22에 즉시 샘플

플링한다 (예를 들어 통상적인 헤드스페이스 방법론 사용). 이어서, 수집된 활성 성분의 샘플을 GC 분석을 사용하여 측정한다. 이어서, GC 측정으로부터 계산된 방출된 활성 성분의 양 (예를 들어 부피 또는 질량으로서)을 초기에 측정된 조성물의 질량 (예를 들어 시간 1에 대한 계산에 사용된 매트릭스 질량과 동일함)으로 나눈다. 생성된 수치는 시간 22에서의 시간당 매트릭스 그램당 방출된 활성 성분의 양 (예를 들어 부피 또는 질량으로서)이다.

[0027] 관련 기술분야의 통상의 기술자는 예를 들어 기체 크로마토그래피 (GC)를 사용하는 통상적인 헤드스페이스 방법론을 알 것이다. 활성 성분의 제어 방출을 측정하기 위해 헤드스페이스 분석을 사용하는 방법의 비제한적 예는 하기와 같이 제공된다. 활성 성분을 포함하는 매트릭스의 샘플을 분석을 위해 바이알에 위치시킬 수 있고 (예를 들어 시간 0에), 바이알을 밀봉할 수 있다. 방출 속도를, 바이알이 밀봉된 동안 활성 성분이 바이알에 축적되도록 하는 시간 수를 기반으로 하여 보정할 수 있다. 각 샘플링 시점 전 소정의 시간의 기간 (예를 들어 한 (1) 시간) 동안, 증기/기체 상 활성 성분이 바이알에 축적되도록 할 수 있다. 모든 다른 시간에는, 바이알을 개방 상태로 두어 활성 성분이 빠져나가게 할 수 있다. 그렇게 하는 것은 평형 흡착의 임의의 효과를 감소 및/또는 제거할 수 있다. 관련 기술분야의 통상의 기술자에게 공지된 방법에 따라, 바이알이 밀봉된 동안 활성 성분이 축적되도록 하는 시간의 길이에 따라, 주어진 시점에서의 방출 속도는 바이알의 헤드스페이스를 샘플링하고 샘플 부피 (예를 들어 100 μL 내지 300 μL)를 GC에 주입함으로써 계산될 수 있다. GC 피크의 면적은 내부 표준에 대해 비교함으로써 보정할 수 있다. 예를 들어, 매트릭스로부터 1-메틸시클로프로펜 (1-MCP)의 제어 방출을 계산하기 위해, GC 피크의 면적은 에틸블록(ETHYLBLOC)TM (플로라라이프(FLORALIFE)[®]; 사우스 캐롤라이나 (South Carolina)주 월터보로(Walterboro) 소재)으로부터 방출된 기지의 양의 1-MCP에 대해 보정할 수 있다. 에틸블록TM 형태의 1-MCP는 0.14 중량% 고체 분말로서 수득가능하다. 비제한적 실시양태에서, 에센셜 오일 활성 성분의 방출은 방출 시험 동안 그의 성분 테르펜(들)의 헤드스페이스 샘플링을 기반으로 하여 계산할 수 있다.

[0028] 상기 논의한 바와 같이, 제어 방출은 속도로서 정량화될 수 있으며, 이는 시간당 매트릭스의 그램당 방출된 활성 성분의 양 (예를 들어 부피 또는 질량으로서)으로서 보고된다 (μL 활성 성분/g 매트릭스/hr). 속도는 시간당 조성물 (예를 들어 전달 물질 및 활성 성분을 포함하는 조성물)의 그램당 방출된 활성 성분의 양 (예를 들어 부피 또는 질량으로서)과 등가이다. 일부 실시양태에서, 속도는 샘플 시점까지의 시간 (예를 들어 육십 (60)분) 동안 매트릭스의 그램당 방출된 활성 성분의 양 (예를 들어 부피 또는 질량으로서)이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 0.0005 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 0.001 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 5 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 10 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 25 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 약 0.0005 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 25 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 약 0.001 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 25 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 25 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 22 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 약 3 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 22 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 약 5 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 22 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 0.001 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 24에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 24에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 24에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 5 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 24에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 10 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 24에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 20 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 24에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 30 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 24에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 35 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 24에서 활성 성분의 방출 속도는 약 0.0005 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 35 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 24에서 활성 성분의 방출 속도는 약 0.001 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 35 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 35 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 24에서 활성 성분의 방출 속도는 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매

매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 168에서 활성 성분의 방출 속도는 약 0.01 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 5 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 168에서 활성 성분의 방출 속도는 약 0.5 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 13 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 240에서 활성 성분의 방출 속도는 0 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 초과이다. 일부 실시양태에서, 시간 240에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 0.01 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 240에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 240에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 240에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 1.5 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 240에서 활성 성분의 방출 속도는 약 0.01 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 240에서 활성 성분의 방출 속도는 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 240에서 활성 성분의 방출 속도는 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 1.5 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 336에서 활성 성분의 방출 속도는 0 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 초과이다. 일부 실시양태에서, 시간 336에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 0.01 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 336에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 336에서 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 336에서 활성 성분의 방출 속도는 약 0.01 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 336에서 활성 성분의 방출 속도는 약 0.1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 내지 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 1에서 시간 216까지 지속된 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 시간 120까지 지속된 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 시간 120까지 지속된 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 2 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 시간 96까지 지속된 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 시간 96까지 지속된 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 2 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 시간 72까지 지속된 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 1 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 시간 72까지 지속된 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 4 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 시간 72까지 지속된 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 10 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 시간 72까지 지속된 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 15 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 시간 168까지 지속된 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 5 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 시간 168까지 지속된 활성 성분의 방출 속도는 적어도 약 10 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 시간 120까지 활성 성분의 방출 속도는 약 0.1 내지 약 2 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 범위로 지속된다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 시간 120까지 활성 성분의 방출 속도는 약 1 내지 약 15 $\mu\text{L/g}$ 매트릭스/hr 범위로 지속된다. 일부 실시양태에서, 상기 논의된 방출 속도는 주위 실온 (대략 23 내지 25°C) 및 대기압에서 발생한다. 일부 실시양태에서, 상기 방출 속도는 매트릭스로부터 에틸렌 억제제 활성 성분, 예를 들어, 시클로프로펜의 방출과 관련된다. 비제한적 실시양태에서, 상기 제어 방출 파라미터는 매트릭스로부터 에센셜 오일, 핵산알, 테르펜 및 테르페노이드 중 적어도 하나의 방출과 관련된다.

[0029] 제어 방출은 대안적으로 예를 들어 시간 1(1)에서의 방출 속도와 비교한 방출 속도의 백분율로서 정량화된다. 비제한적 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 0.1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 2.5%이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 10%이다. 일부 실시양태에서, 시간 22에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 20%이다. 일부 실시양태에서, 시간 48에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 0.1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 48에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 48에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 2%이다. 일부 실시양태에서, 시간 48에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 10%이다. 일부 실시양태에서, 시간 72에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 0.1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 72에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 72에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 10%이다. 일부 실시양태에서, 시간 96에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 0.1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 96에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 96에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 5%이다. 일부 실시양태에서, 시간 168에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 0.1%이

다. 일부 실시양태에서, 시간 168에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 168에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 4%이다. 일부 실시양태에서, 시간 240에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 0.1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 240에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 336에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 0.1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 336에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 1에서의 방출 속도의 적어도 1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 48에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 24에서의 방출 속도의 적어도 1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 48에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 24에서의 방출 속도의 적어도 10%이다. 일부 실시양태에서, 시간 48에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 22에서의 방출 속도의 적어도 20%이다. 일부 실시양태에서, 시간 48에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 22에서의 방출 속도의 적어도 50%이다. 일부 실시양태에서, 시간 48에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 22에서의 방출 속도의 적어도 60%이다. 일부 실시양태에서, 시간 48에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 22에서의 방출 속도의 적어도 75%이다. 일부 실시양태에서, 시간 48에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 22에서의 방출 속도의 적어도 90%이다. 일부 실시양태에서, 시간 48에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 22에서의 방출 속도의 적어도 95%이다. 일부 실시양태에서, 시간 72에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 22에서의 방출 속도의 적어도 1%이다. 일부 실시양태에서, 시간 72에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 22에서의 방출 속도의 적어도 10%이다. 일부 실시양태에서, 시간 72에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 22에서의 방출 속도의 적어도 20%이다. 일부 실시양태에서, 시간 72에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 22에서의 방출 속도의 적어도 30%이다. 일부 실시양태에서, 시간 72에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 22에서의 방출 속도의 적어도 50%이다. 일부 실시양태에서, 시간 72에서 활성 성분의 방출 속도는 시간 22에서의 방출 속도의 적어도 60%이다. 일부 실시양태에서, 시간 1에서 활성 성분의 방출 속도는 약 10 μL/g 매트릭스/hr 내지 약 1500 μL/g 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 1에서 활성 성분의 방출 속도는 약 30 μL/g 매트릭스/hr 내지 약 1500 μL/g 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 1에서 활성 성분의 방출 속도는 약 100 μL/g 매트릭스/hr 내지 약 1500 μL/g 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 1에서 활성 성분의 방출 속도는 약 30 μL/g 매트릭스/hr 내지 약 500 μL/g 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 시간 1에서 활성 성분의 방출 속도는 약 30 μL/g 매트릭스/hr 내지 약 1500 μL/g 매트릭스/hr이다. 일부 실시양태에서, 상기 논의된 방출 프로파일은 주위 실온 (대략 23 내지 25°C) 및 대기압에서 발생한다. 비제한적 실시양태에서, 상기 제어 방출 파라미터는 매트릭스로부터 시클로프로펜의 방출과 관련된다. 비제한적 실시양태에서, 상기 제어 방출 파라미터는 매트릭스로부터 에센셜 오일, 핵산알, 테르펜 및 테르페노이드 중 적어도 하나의 방출과 관련된다.

- [0030] 비제한적 실시양태에서, 본원에 기재된 조성물의 사용은 농산물의 품질 및 보관 수명을 개선시키는데 사용될 수 있다. 농산물의 품질 및 보관 수명은, 예를 들어 에틸렌의 효과를 억제하거나, 에틸렌의 효과를 촉진하거나, 보관 수명, 색, 경도, 중량, 감미도, 향미, 열 또는 냉각 온도 내성, 미생물, 진균 또는 다른 병원체에 대한 내성, 및/또는 습도 내성을 증진 또는 유지함으로써 개선시킬 수 있다. 본원에 기재된 생성물 및 방법은 농산물 수확-전 또는 수확-후에 적용될 수 있다.
- [0031] 본원 및 상기 사용된 "농산물"은 농업 및 원예 생산물을 의미하며, 수확-전 및 후 미처리 및 처리된 농업 및 원예 생산물을 포함한다. 농산물의 예는, 과일, 채소, 꽃, 관상 식물, 허브, 곡물, 종자, 진균 (예를 들어 버섯) 및 견과류를 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 처리된 농산물은 농산물의 자연 상태 또는 모양을 개질시키는, 적어도 하나의 기계적, 화학적, 또는 물리적 과정에 의해 변경된 농산물을 지칭한다. 으깬, 절단된, 박리된, 다이싱된, 압착된, 및 세단된 농산물이 처리된 농산물의 비제한적 예이다. 농산물은 또한 수경재배로 성장한 식물을 지칭한다.
- [0032] 비제한적 실시양태에서, 농산물은 장과류를 포함한다. 전달 물질 및 적어도 하나의 활성 성분을 포함하는 조성물은, 예를 들어, 딸기, 라즈베리, 블루베리, 블랙베리, 엘더베리, 구스베리, 골든 베리, 포도, 샴페인 포도, 쿡코드 포도, 적포도, 흑포도, 청포도 및 글로브 포도를 포함하나 이에 제한되지는 않는 장과류의 보관 수명을 연장시키기 위해 사용될 수 있다. 한 실시양태에서, 증기 상의 활성 성분은 장과류에 대한 하나 이상의 바이러스, 진균, 미생물, 박테리아, 병원체, 해충 또는 곤충의 작용으로 인한 물리적, 생리학, 생물학적, 또는 미용적 증상의 성장을 임의로 둔화 또는 억제시키거나, 또는 임의로 감소시킴으로써 장과류의 보관 수명을 연장시킨다.
- [0033] 비제한적 실시양태에서, 농산물은 채소를 포함한다. 본원에 기재된 조성물로 처리할 수 있는 채소의 예는, 녹색 잎채소, 예컨대 상추 (예를 들어, 락투에아 사티바(Lactuca sativa)), 시금치 (스피나카 올레라세아(Spinacia oleracea)) 및 양배추 (브라시카 올레라세아(Brassica oleracea)); 다양한 근채류, 예컨대 감자 (솔라눔 투베로

숨(*Solanum tuberosum*)), 당근 (다우쿠스(*Daucus*)); 강낭콩 (파세올루스 불가리스(*Phaseolus vulgaris*)), 구근 예컨대 양파 (알리움 종(*Allium sp.*)); 허브 예컨대 바질 (오시뮴 바실리쿰(*Ocimum basilicum*)), 오레가노 (오리가눔 불가레(*Origanum vulgare*)) 및 딜 (아네툼 그라베올렌스(*Anethum graveolens*)); 뿐만 아니라 대두 (글리시네 맥스(*Glycine max*)), 리마콩 (파세올루스 리멘시스(*Phaseolus limensis*)), 완두콩 (라티루스 종(*Lathyrus sp.*)), 옥수수 (제아 메이스(*Zea mays*)), 브로콜리 (브라시카 올레라세아 이탈리아(*Brassica oleracea italica*)), 콜리플라워 (브라시카 올레라세아 보트리티스(*Brassica oleracea botrytis*)) 및 아스파라거스 (아스파라거스 오피시날리스(*Asparagus officinalis*))를 포함하나 이에 제한되지는 않는다.

[0034] 비제한적 실시양태에서, 농산물은 과일을 포함한다. 본원에 기재된 조성물로 처리될 수 있는 과일의 예는, 토마토 (리코페르시콘 에스쿨렌툼(*Lycopersicon esculentum*)), 사과 (말루스 도메스티카(*Malus domestica*)), 바나나 (무사 사피엔툼(*Musa sapientum*)), 체리 (프루누스 아비움(*Prunus avium*)), 포도 (비티스 비니페라(*Vitis vinifera*)), 배 (피루스 콤뮤니스(*Pyrus communis*)), 파파야 (카리카 파피아(*Carica papaya*)), 망고 (만기페라 인디카(*Mangifera indica*)), 복숭아 (프루누스 페르시카(*Prunus persica*)), 살구 (프루누스 아르메니아카(*Prunus armeniaca*)), 승도복숭아 (프루누스 페르시카 넥타리나(*Prunus persica nectarina*)), 오렌지 (시트러스 종(*Citrus sp.*)), 레몬 (시트러스 리모니아(*Citrus limonia*)), 라임 (시트러스 아우란티폴리아(*Citrus aurantifolia*)), 그레이프프루트 (시트러스 파라디시(*Citrus paradisi*)), 탄제린 (시트러스 노빌리스 델리시오사(*Citrus nobilis deliciosa*)), 키위 (악티니디아 키네누스(*Actinidia chinensis*)), 멜론, 예컨대 칸탈루프 (씨. 칸탈루펜시스(*C. cantalupensis*)) 및 머스크 멜론 (씨. 멜로(*C. melo*)), 감로, 파인애플 (아라나에 코모수스(*Aranae comosus*)), 감 (디오스피로스 종(*Diospyros sp.*)) 및 라즈베리 (예를 들어, 프라가리아(*Fragaria*) 또는 루부스 우르시누스(*Rubus ursinus*)), 블루베리 (바시니움 종(*Vaccinium sp.*)), 껌질 콩 (파세올루스 불가리스(*Phaseolus vulgaris*)), 오이 속의 구성원, 예컨대 오이 (씨. 사티부스(*C. sativus*)), 스타프루트 및 아보카도 (페르세아 아메리카나(*Persea americana*))를 포함하나 이에 제한되지는 않는다.

[0035] 비제한적 실시양태에서, 농산물은 절화 또는 관상 식물을 포함한다. 본원에 기재된 조성물로 처리될 수 있는 관상 식물의 예는 화분 관상식물 및 절화를 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 본 발명의 방법으로 처리될 수 있는 화분 관상식물 및 절화는 진달래 (로도덴드론 아종(*Rhododendron spp.*)), 수국 (마크로필라 히드랑게아(*Macrophylla hydrangea*)), 히비스쿠스 (히비스쿠스 로사사넨시스(*Hibiscus rosasanensis*)), 금어초 (안티리눔 종(*Antirrhinum sp.*)), 포인세티아 (유포르비아 풀케리마(*Euphorbia pulcherima*)), 선인장 (예를 들어, 각타세아에 슐롬베르케라 트룬카타(*Cactaceae schlumbergera truncata*)), 베고니아 (베고니아 종(*Begonia sp.*)), 장미 (로사 종(*Rosa sp.*)), 튜립 (튤리파 종(*Tulipa sp.*)), 수선화 (나르시수스 종(*Narcissus sp.*)), 페튜니아 (페튜니아 하이브리다(*Petunia hybrida*)), 카네이션 (디안투스 카리오필루스(*Dianthus caryophyllus*)), 백합 (예를 들어, 릴리움 종(*Lilium sp.*)), 글라디올러스 (글라디올러스 종(*Gladiolus sp.*)), 알스트로에메리아 (알스트로에메리아 브라질리엔시스(*Alstroemaria brasiliensis*)), 아네모네 (예를 들어, 아네모네 블랜드(*Anemone bland*)), 매발톱꽃 (아퀼레기아 종(*Aquilegia sp.*)), 두릅 (예를 들어, 아랄리아 키네시스(*Aralia chinesis*)), 아스터리 (예를 들어, 아스터리 카롤리니아누스(*Aster carolinianus*)), 부가인빌레아 (부가인빌레아 종(*Bougainvillea sp.*)), 동백나무 (카멜리아 종(*Camellia sp.*)), 벨플라워 (캄파놀라 종(*Campanula sp.*)), 맨드라미 (셀로시아 종(*Celosia sp.*)), 편백 (카마에시파리스 종(*Chamaecyparis sp.*)), 국화 (크리산테뮴 종(*Chrysanthemum sp.*)), 클레마티스 (클레마티스 종(*Clematis sp.*)), 시클라멘 (시클라멘 종(*Cyclamen sp.*)), 프리지아 (예를 들어, 프리지아 레프락타(*Freesia refracta*)) 및 오키다세아에과의 난초를 포함한다.

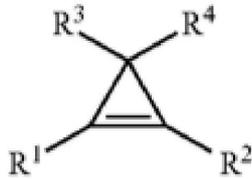
[0036] 비제한적 실시양태에서, 농산물은 식물을 포함한다. 본원에 기재된 조성물로 처리할 수 있는 식물의 예는 목화 (고시피움 종(*Gossypium spp.*)), 피칸 (카르바 일리노엔시스(*Carva illinoensis*)), 커피 (코페아 아라비카(*Coffea arabica*)), 및 벤자민고무나무 (피쿠스 벤자미나(*Ficus benjamina*)), 뿐만 아니라 휴면 묘목 예컨대 다양한 과수 예컨대 사과, 관상 식물, 관목, 및 나무 묘목을 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 또한, 본원에 기재된 조성물로 처리할 수 있는 관목은, 귀퉁나무 (리구스트룸 종(*Ligustrum sp.*)), 포토니아 (포티나 종(*Photina sp.*)), 호랑가시나무 (일렉스 종(*Ilex sp.*)), 폴리포디아세아에과의 양치 식물, 홍콩야자 (셰플레라 종(*Schefflera sp.*)), 아글라오네마 (아글라오네마 종(*Aglaonema sp.*)), 섬개야광나무 (코토네아스터 종(*Cotoneaster sp.*)), 매자나무 (베르베리스 종(*Berberis sp.*)), 소귀나무 (미리카 종(*Myrica sp.*)), 아벨리아 (아벨리아 종(*Abelia sp.*)), 아카시아 (아카시아 종(*Acacia sp.*)), 및 브로멜리아세아에과의 브로멜리아테를 포함하나 이에 제한되지는 않는다.

[0037] 일부 실시양태에서, 1종 이상의 활성 성분은 본원에 기재된 조성물을 사용하여 농산물에 전달될 수 있다. 활성 성분(들)은 농산물의 품질을 개선시키고/거나 농산물의 보관 수명을 연장시킬 수 있다. 노쇠로 칭해지는 과정

인 농산물 노화는 농산물의 품질 및 보관 수명에 부정적으로 영향을 미친다. 노쇠는 부분적으로 에틸렌 기체에 대한 반응으로 인해 발생한다. 에틸렌 활성은 시들음, 풍미 및 미관의 부식을 유발하고 궁극적으로 농산물의 변질을 유발한다. 농산물에서의 노쇠는 에틸렌 억제제를 사용하여 둔화시킬 수 있다. 에틸렌 억제제는 농산물을 에틸렌 손상으로부터 보호하여 품질 및 보관 수명을 개선시키며, 예를 들어 텍스처, 풍미 및 향미를 보존한다.

[0038] 에틸렌 억제제는 농산물에서 에틸렌 수용체 부위를 차단한다. 본원에 개시된 실시양태에 유용한 것으로 공지된 에틸렌 억제제는 시클로펜타디엔, 시클로프로펜, 디아조시클로펜타디엔, 1-메틸시클로프로펜 (1-MCP), 3,3-디메틸시클로프로펜, 메틸렌시클로프로판, 트랜스-시클로옥텐, 시스-시클로옥텐, 2,5-노르보르나디엔, 3,3-디펜틸시클로프로펜, 1-펜트-2-에닐-2-펜틸-시클로프로펜, 1-펜트-2-에닐-3,3-디펜틸시클로프로펜, 4-(1-시클로프로페닐)-2-메틸부탄-2-올, 1-(n-아밀)-시클로프로펜, 1-(5,5,5- 트리플루오로펜틸)-시클로프로펜 및 1,2-디펜틸-시클로프로펜 및 예를 들어, 하기 참고문헌, 미국 특허 8,603,524, 6,017,849, 6,313,068, 6,426,319, 6,444,619, 6,548,448, 6,762,153, 6,770,600에 개시된 그의 유도체를 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 이 단락에서 언급된 미국 특허는 그 전문이 참조로 포함된다. 일부 실시양태에서, 활성 성분은 1-메틸시클로프로펜 (1-MCP)이다.

[0039] 일부 실시양태에서, 활성 성분은 시클로프로펜 화합물일 수 있다. 본원에 사용된, 시클로프로펜으로서 본원에 또한 언급된 시클로프로펜 화합물은 하기 화학식을 갖는 임의의 화합물이며,



[0040] 여기서, 각각의 R^1 , R^2 , R^3 및 R^4 는 H 및 하기 화학식의 화학적 기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고,

[0042] $-(L)_n-Z$,

[0043] 여기서 n은 0 내지 12의 정수이고, 각각의 L은 2가 라디칼이고 Z는 1가 라디칼이다. L 기의 비-제한적 예는, H, B, C, N, O, P, S, Si 또는 그의 혼합물로부터 선택된 1개 이상의 원자를 함유하는 라디칼을 포함한다. L 기 내의 원자는 단일 결합, 이중 결합, 삼중 결합 또는 그의 혼합물에 의해 서로 연결될 수 있다. 각각의 L 기는 선형, 분지형, 시클릭 또는 그의 조합일 수 있다. 임의의 1개의 R 기 (예를 들어, R^1 , R^2 , R^3 및 R^4 중 임의의 1개)에서, 헤테로원자 (예를 들어, H도 아니고 C도 아닌 원자)의 총수는 0 내지 6이다. 독립적으로, 임의의 1개의 R 기에서, 비-수소 원자의 총수는 50 이하이다. Z 기의 비-제한적 예는 수소, 할로, 시아노, 니트로, 니트로소, 아지도, 클로레이트, 브로메이트, 아이오데이트, 이소시아네이트, 이소시아나이드, 이소티오시아네이트, 펜타플루오로티오 및 화학적 기 G (여기서 G는 3 내지 14원 고리계임)이다.

[0044] R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 기는 적합한 기로부터 독립적으로 선택된다. R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 중 1개 이상으로서 사용되기에 적합한 기 중에는, 예를 들어 지방족 기, 지방족-옥시 기, 알킬포스포네이트 기, 시클로지방족 기, 시클로알킬술폰닐 기, 시클로알킬아미노 기, 헤테로시클릭 기, 아릴 기, 헤테로아릴 기, 할로젠, 실릴 기, 다른 기 및 그의 혼합물 및 조합이 있다. R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 중 1개 이상으로서 사용되기에 적합한 기는 치환 또는 비치환될 수 있다.

[0045] 적합한 R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 기 중에는, 예를 들어 지방족 기가 있다. 일부 적합한 지방족 기는, 예를 들어, 알킬, 알케닐 및 알키닐 기를 포함한다. 적합한 지방족 기는 선형, 분지형, 시클릭 또는 그의 조합일 수 있다. 독립적으로, 적합한 지방족 기는 치환 또는 비치환될 수 있다.

[0046] 본원에서 사용된 바와 같이, 관심 화학적 기 중 1개 이상의 수소 원자가 치환기에 의해 대체될 경우, 관심 화학적 기는 "치환된" 것이라고 말한다.

[0047] 적합한 R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 기 중에는 또한, 예를 들어, 개재된 옥시 기, 아미노 기, 카르보닐 기, 또는 술폰닐 기를 통해 시클로프로펜 화합물에 연결된, 치환된 및 비치환된 헤테로시클릭 기가 있고; 이러한 R^1 , R^2 , R^3 , 및

R^4 기의 예는 헤테로시클릴옥시, 헤테로시클릴카르보닐, 디헤테로시클릴아미노 및 디헤테로시클릴아미노술폰일이다.

[0048] 적합한 R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 기 중에는 또한, 예를 들어, 개재된 옥시 기, 아미노 기, 카르보닐 기, 술폰일 기, 티오알킬 기, 또는 아미노술폰일 기를 통해 시클로프로펜 화합물에 연결된, 치환된 및 비치환된 헤테로시클릭 기가 있고; 이러한 R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 기의 예는 디헤테로아릴아미노, 헤테로아릴티오알킬 및 디헤테로아릴아미노술폰일이다.

[0049] 적합한 R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 기 중에는 또한, 예를 들어, 수소, 플루오로, 클로로, 브로모, 아이오도, 시아노, 니트로, 니트로소, 아지도, 클로레이트, 브로메이트, 아이오테이트, 이소시아네이트, 이소시아나이드, 이소티오시아네이트, 펜타플루오로티오; 아세톡시, 카르보에톡시, 시아네이트, 니트레이트, 니트라이토, 퍼클로레이트, 알레닐, 부틸메르캡토, 디에틸포스포네이트, 디메틸페닐실릴, 이소퀴놀릴, 메르캡토, 나프틸, 페녹시, 페닐, 피페리디노, 피리딜, 퀴놀릴, 트리에틸실릴, 트리메틸실릴; 및 그의 치환된 유사체가 있다.

[0050] 본원에 사용된 바와 같은 화학적 기 G는 3- 내지 14-원 고리계이다. 화학적 기 G로서 적합한 고리계는 치환 또는 비치환될 수 있고; 이들은 방향족 (예를 들어, 페닐 및 나프틸을 포함함) 또는 지방족 (불포화 지방족, 부분포화 지방족 또는 포화 지방족을 포함함)일 수 있고; 이들은 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭일 수 있다. 헤테로시클릭 기 G 중에서, 일부 적합한 헤테로원자는, 예를 들어, 질소, 황, 산소 및 그의 조합이다. 화학적 기 G로서 적합한 고리계는 모노시클릭, 비시클릭, 트리시클릭, 폴리시클릭, 스피로 또는 융합된 것일 수 있고; 비시클릭, 트리시클릭 또는 융합된 적합한 화학적 기 G 고리계 중에서, 단일 화학적 기 G 내의 다양한 고리는 모두 동일한 유형일 수 있거나 둘 이상의 유형일 수 있다 (예를 들어, 방향족 고리는 지방족 고리와 융합될 수 있음).

[0051] 한 실시양태에서, R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 중 하나 이상은 수소 또는 (C_1 - C_{10}) 알킬이다. 또 다른 실시양태에서, 각각의 R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 는 수소 또는 (C_1 - C_8) 알킬이다. 또 다른 실시양태에서, 각각의 R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 는 수소 또는 (C_1 - C_4) 알킬이다. 또 다른 실시양태에서, 각각의 R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 는 수소 또는 메틸이다. 또 다른 실시양태에서, R^1 은 (C_1 - C_4) 알킬이고 각각의 R^2 , R^3 및 R^4 는 수소이다. 또 다른 실시양태에서, R^1 은 메틸이고 각각의 R^2 , R^3 및 R^4 는 수소이고, 시클로프로펜 화합물은 본원에서는 1-메틸시클로프로펜 또는 "1-MCP"로서 공지된다.

[0052] 본원에 개시된 실시양태에 유용한 다른 에틸렌 억제제는 또한 하기: 포스포산 화합물 및 그의 유도체, 예를 들어, 미국 특허 번호 3,879,188 및 6,562,758에 개시된 것들; 디아조시클로펜타디엔 및 그의 유도체, 예를 들어, 미국 특허 번호 5,100,462에 개시된 것들; 시클로프로펜, 1.1.1. 프로펠란 및 그의 유도체, 예를 들어, 미국 특허 번호 5,518,988에 개시된 것들; 및 은 티오술페이트 및 그의 유도체를 포함할 수 있다. 이 단락에서 언급된 미국 특허는 그 전문이 참조로 포함된다.

[0053] 일부 실시양태에서, 시클로프로펜은 불포화 또는 올레핀계 결합 (기본 화학식 C_3H_x)을 갖는 임의의 비치환 또는 치환된 3-탄소 시클릭 고리를 함유하는 유기 화합물, 또는 시클로프로펜 모이어티를 함유하는 임의의 유기 화합물을 포함한다. 분자의 이 부류의 가장 단순한 예는 가장 단순한 시클로알켄인 시클로프로펜이다. 시클로프로펜 단위는 삼각형 구조를 갖는다. 시클로프로펜은 또한 시클로프로펜 유도체, 예컨대 1-메틸시클로프로펜 (1-MCP; 분자식 C_4H_6) 또는 다른 시클로프로펜 유도체 (각각 붕소-, 인-, 및 규소-치환된 시클로프로펜인 보리렌, 포스피렌 및 실리렌을 포함하나 이에 제한되지는 않음)를 포함한다.

[0054] 본원에 개시된 실시양태에 유용한 다른 활성 성분은 예를 들어 에틸렌 생합성의 억제제, 예컨대 특허 미국 특허 8,603,524 및 6,153,559에 개시된 바와 같은 아미노에톡시비닐글리신, 알파-아미노 이소부티르산, (아미노옥시) 아세트산, 메톡시비닐글리신, 살리실산, 아세틸살리실산, L-트랜스-2-아미노-4-(2-아세트아미도에톡시)-3-부텐산을 포함할 수 있다. 본원에 개시된 실시양태에 유용한 추가의 보존제는 과일 및 채소의 숙성 또는 절단 과일 및 채소의 갈변을 예방하는 작용제, 예컨대 과일 및 채소 막 분해 포스포리파제의 억제제를 포함할 수 있다. 과일 및 채소 막 분해 포스포리파제의 억제제는 핵산알, 리소포스파티딜에탄올아민 및 그의 유도체를 포함할 수 있다. 과일 및 채소 막 분해 포스포리파제의 억제제는 또한 예를 들어 미국 특허 8,603,524에 개시된 바와 같

은 시토카인, 예컨대 N-(2-클로로-4-피리디닐)N-페닐 우레아를 포함할 수 있다. 이 단락에서 언급된 미국 특허는 그 전문이 참조로 포함된다.

[0055] 비제한적 실시양태에서, 활성 성분은 작물 수확량, 품질, 맛을 개선시키거나 또는 농산물 보관 수명을 연장시키는 목적을 위한 식물 생물학적 과정에 영향을 미치는 것으로 공지된 추가의 휘발성 식물 호르몬, 예컨대 비제한적으로 메틸 살리실레이트, 메틸 자스모네이트, (Z)-3-헥세닐 아세테이트, (z)-3-헥센알, (E)-베타-파르네센, (E)-베타-카리오필렌, (E)-베타-오시멘, 리나로올, (E)-4,8-디메틸-1,3,7-노나트리엔 및 (E,E)-4,8,12-트리메틸-1,3,7,11-트리데카테트라엔을 포함한다.

[0056] 일부 실시양태에서, 활성 성분은 살아있는 유기체에 의한 소비를 위한 식용 물질 또는 식품의 신선도, 보관 수명 또는 적합성을 연장하기 위한 식용 물질 또는 식품을 위한 또 다른 보존제이다. 이들 보존제는 항박테리아, 항진균, 항바이러스 또는 다른 예방적 또는 치유적 특성, 예컨대 살균증 및 곤충 기피 특성을 갖는 천연 또는 합성 조성물을 포함할 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 보존제는 항박테리아, 항진균, 항조류, 항바이러스, 곰팡이 억제제 또는 다른 예방적 또는 치유적 특성 예컨대 살균증 및 곤충 기피 특성을 갖는 에센셜 오일 또는 식물 추출물을 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 보존제는 항산화제 특성을 갖는 천연 또는 합성 조성물을 포함할 수 있다. 이들 보존제는 부패하기 쉬운 물질 예컨대 농산물, 육류 제품, 유제품, 식용 물질, 비식용 물질 및 다른 부패하기 쉬운 물질의 포장 및 보존과 같은 응용 분야에 적합할 수 있다.

[0057] 본 출원의 매트릭스에 혼입되는 다른 활성 성분은 리모넨, 프로테아제, 크실라나제, 알파-아밀라제, 셀룰라제, β-글루카나제, α-갈락토시다제, 베타-프락타제, 폴리갈락투로나제, 아라비나제, 갈락타나제, 아라비노푸라노시다제, 페로일 에스테라제, 및 글루코시다제, 프로테이나제 억제제, 크립토크산틴 및 그의 유도체, 오레가노 오일 및 카프릴산, 아플라톡신 B1, 오크라톡신 A (OTA), 제아탈레논, 미코페놀산, 시클로피아존산, 푸모니신 B 1, T-2 및 파툴린, 비타민 A, C, 및 E, 베타-카로틴, 히드록실라제 피타제, 루테인, 제아크산틴, 베타-카로틴, 레티노이드, 레티날, 레티알데히드, 및 메소-제아크산틴, 락토바실루스의 추출물, 예를 들어 락토바실루스 존소니이 D115, 알킬피리디늄, 테트라-알킬암모늄, 및 알킬지환족 암모늄 염, 페룰산 에스테라제, 푸마르산, 시트르산, 갈산, 소르브산, 숙신산, 및 탄닌산, 프로피온산, 아세트산, 벤조산, 소르브산 로즈마린산, 녹차 또는 홍차 추출물, 민트 추출물, 엔도퍼옥시드, 갈산, 갈산의 유도체, 갈로타닌 및 가수분해성 탄닌, 카르바크롤, 티몰, 레시틴, 리코펜, 파리의 추출물, 아밀라제, 예를 들어, α-아밀라제, 엘룰라제, 크실라나제, 베타-글루카나제, 펙티나제, 만난아제 및 알파-갈락토시다제, 소스 오일, 올리브 오일, 대두 오일, 평지씨 오일, 셀러드 오일, 및 중쇄 트리글리세리드, 벤조산, 홍화 오일, 치아시드 점액, 토코페롤, 토코트리엔올, 유기 및 무기 셀레늄 화합물, 계면활성제 예컨대 프로필렌 글리콜, 레시틴, 리소레시틴, 및 모노- 및 디글리세리드; 합성 및 천연 항산화제, 예를 들어, TBHQ, 시트르산, BHT, BHA, 토코페롤, 로즈마리 추출물, 및 호로과 추출물을 포함하나 이에 제한되지는 않는다.

[0058] 비제한적 실시양태에서, 활성 성분은 항바이러스, 항진균, 항미생물, 항박테리아, 항병원성, 살생물성, 살충 또는 생물살충 작용제 또는 작용제(들)로서 응용에서 효능을 갖는 화합물 또는 다중 화합물이다. 활성 성분은 1종 이상의 바이러스, 진균, 미생물, 박테리아, 병원체, 해충 또는 곤충의 성장을 둔화시키거나 억제할 수 있다. 활성 성분은 1종 이상의 바이러스, 진균, 미생물, 박테리아, 병원체, 해충 또는 곤충의 성장을 둔화시키거나 억제함으로써 농산물의 포자 계수를 감소시킬 수 있다. 활성 성분은 1종 이상의 바이러스, 진균, 미생물, 박테리아, 병원체, 해충 또는 곤충의 작용에 의해 초래된 물리적, 생리학적, 생물학적, 미용적 증상을 감소시킬 수 있다. 활성 성분은 농산물에서의 1종 이상의 바이러스, 진균, 미생물, 박테리아, 병원체, 해충 또는 곤충의 작용에 의해 초래된 물리적, 생리학적, 생물학적, 미용적 증상의 성장을 둔화 또는 억제시키거나 임의로 감소시킴으로써 농산물의 보관 수명을 연장시킬 수 있다.

[0059] 비제한적 실시양태에서, 활성 성분은 에센셜 오일을 포함한다. 일부 실시양태에서, 에센셜 오일은 항박테리아 및/또는 항진균 특성을 제공하는 테르펜 및/또는 테르페노이드의 검출가능한 농도를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 활성 성분은 테르펜 또는 테르페노이드이다. 테르펜의 비제한적 예는 임의의 치환도를 갖는 비시클릭 및 시클릭 테르펜, 모노테르펜, 디테르펜, 올리고테르펜 및 폴리테르펜을 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 활성 성분은 예를 들어 허브, 식물, 나무 또는 관목으로부터의 추출물을 포함하는 에센셜 오일이다. 비제한적 실시양태에서, 에센셜 오일은 테르펜, 테르페노이드, 페놀 또는 페놀계 화합물 중 적어도 하나를 포함한다. 에센셜 오일 및 에센셜 오일 추출물의 비제한적 예는, 티몰, 쿠르쿠민, 카르바크롤, 월계수잎 오일, 레몬그래스 오일, 클로브 오일, 페퍼민트 오일, 아카시아 오일, 유칼립투스, 리모넨, 유계놀, 멘톨, 파르네솔, 카르본, 헥산알, 타임 오일, 딜 오일, 오레가노 오일, 니임 오일, 오렌지 껍질 오일, 레몬 껍질 오일, 로즈마리 오일 또는 쿠민 종자 추출물을 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 활성 성분은 오레가노 오일, 타임 오일, 헥산알, 카르

바크롤 및 티몰 중 적어도 하나이다. 비제한적 실시양태에서, 조성물은 하나 이상의 테르펜 및/또는 테르페노이드를 포함한다. 예를 들어, 일부 실시양태에서, 조성물은 오레가노 오일, 타임 오일, 헥산알, 카르바크롤 및 티몰 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 활성 성분을 포함한다. 관련 기술분야의 통상의 기술자는 본원에 기재된 조성물 내에 혼입될 수 있는 다른 에센셜 오일 및/또는 테르펜 및 테르페노이드를 인지할 것이다.

[0060] 비제한적 실시양태에서, 활성 성분은 0.001% 내지 100 중량% 중 임의의 농도의 과산화수소를 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 활성 성분은 페놀을 포함한다.

[0061] 일부 실시양태에서, 활성 성분은 에틸렌 생산 자극제이다. 에틸렌 발생제, 예컨대 에테폰은 숙성, 과일 착색 및 에틸렌의 다른 공지된 효과를 촉진하는데 사용될 수 있다.

[0062] 활성 성분, 예컨대 에틸렌 억제 활성 성분, 농산물에서 에틸렌 반응을 억제 또는 촉진하는 화합물, 에틸렌 생합성을 억제하는 화합물, 포스포리파제 억제제, 막 또는 식물 세포 벽 완전성을 촉진하는 것으로 공지된 다른 화합물, 및 다른 다양한 보존제는, 본원에 기재된 조성물 및 구조물에서, 단독으로, 또는 2종 이상의 조합으로 사용될 수 있다.

[0063] 비제한적 실시양태에서, 조성물은 전달 물질을 포함한다. 전달 물질은 활성 성분을 저장 및/또는 방출하는데 사용될 수 있다. 시클로프로펜 예컨대 1-MCP를 포함하여, 상기 기재된 다수의 활성 성분은 증기 상 또는 기체 상으로 존재할 수 있다. 착물은 상기 기재된 활성 성분과 전달 물질 사이에 형성되어 특히 불안정성, 취급 및 보관 수명 문제를 극복할 수 있다. 예를 들어 1-MCP는 실온 및 실내 압력에서 기체이고, 전달 물질과의 착물화에 의해 안정화될 수 있다. 또 다른 예에서, 테르페노이드 카르바크롤은 250°C 초과와 비점을 가지며, 주위 실온 및 대기압에서 액체이다. 그러나, 본원에 기재된 카르바크롤은 고체 물질로 저장되고 고체 담체를 사용하여 증기 상으로 전달될 수 있다. 일부 실시양태에서, 전달 물질은 본원에 보다 상세히 기재된 바와 같이 고표면적을 갖는 고체이다. 일부 실시양태에서, 전달 물질은 다공성이다. 일부 실시양태에서, 전달 물질은 나노다공성이다. 다공성 물질의 비제한적 예는 거대다공성, 메소다공성 및 미세다공성 물질이다. 일부 실시양태에서, 다공성 및/또는 나노다공성 전달 물질은 거대세공, 메소세공 및 미세세공 중 하나 이상을 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 거대세공은 50 nm 초과와 직경을 갖는 세공이다. 예를 들어, 거대세공은 50 내지 1000 nm의 직경을 가질 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 메소세공은 2 nm 내지 50 nm의 직경을 갖는 세공이다. 비제한적 실시양태에서, 미세세공은 2 nm 미만의 직경을 갖는 세공이다. 예를 들어, 미세세공은 0.2 내지 2 nm의 직경을 가질 수 있다. 전달 물질 및 활성 성분을 포함하는 이것은, 예를 들어, 기밀 밀봉된 패키징으로 수송될 수 있다.

[0064] 일부 실시양태에서, 활성 성분 (예를 들어, 일반적으로 활성 성분(20)으로서 나타냄)은 하기: i) 전달 물질의 내부 및/또는 외부 화학적 표면 상에 고정화된 모이어티 또는 화학적으로 관능화된 부위에 또는 내에 적절한 활성 성분의 공유 결합, 공여 결합, 정전기 결합, 반 데르 발스 결합 또는 킬레이트 결합, ii) 효소 부위를 모방하는 화학적 관능화 ("주객(host-guest)" 화학에서 "주"), "자물쇠와 열쇠" 구조, 또는 주의 화학 구조는 객의 화학 구조에 대해 특정 친화도를 유지하는 다른 킬레이트 상호작용을 사용한 활성 성분 ("객")의 캡슐화, iii) 흡착/탈착 평형을 조작하는 방식으로, 전달 물질의 불활성 내부 및/또는 외부 화학적 표면과의 비특이적 물리화학적 상호작용, 또는 iv) 임의로 공유 결합, 공여 결합, 정전기 결합, 반 데르 발스 결합, 킬레이트 결합, 캡슐화, 착물화, 주객 화학, 자물쇠와 열쇠 화학, 및 흡착/탈착 평형 조작 중 하나 이상과 함께 흡착/탈착 평형 조작의 다양한 형태의 조합에 의해 전달 물질에 의해 안정화되거나, 전달 물질과 회합되거나, 전달 물질 내에 함침시킬 수 있다. 고유한 로딩 및 방출 파라미터로 이어지는 화학적 상호작용 및 흡착/탈착 조작의 고유한 조합은, 전달 물질 중 고정화된 관능기의 농도 및 화학적 정체를 변화시킴으로써, 전달 물질의 불활성 내부 및/또는 외부 표면의 소수성 또는 친수성을 변화시킴으로써, 전달 물질의 결정화도를 변화시킴으로써, 전달 물질의 세공치수 및 부피를 변화시킴으로써, 및 물질의 총 화학적 표면적을 변화시킴으로써 달성될 수 있다.

[0065] 비제한적 실시양태에서, 전달 물질은 본원에 탄소 기재 전달 물질로서 또한 지칭되는 탄소 물질이다. 탄소 물질은 거대다공성, 메소다공성 및 미세다공성 탄소 물질, 모놀리식 탄소 물질, 압출 또는 펠릿화된 탄소 물질, 스팀-활성화된 탄소 물질, 산화된 탄소 물질, 또는 산- 또는 염기-처리된 탄소 물질을 포함하나 이에 제한되지는 않는, 다양한 기하학적 구조 및 형태로 존재할 수 있다. 도 1은 전달 물질(100)의 예시적 실시양태의 단면을 나타낸다. 비제한적 실시양태에서, 전달 물질(100)은 탄소 기재 전달 물질이다. 도 1의 예시적 실시양태에서, 전달 물질(100)은 적어도 하나의 거대세공(10), 적어도 하나의 메소세공(11) 및 적어도 하나의 미세세공(12)을 함유한다. 다른 실시양태에서, 다공성 전달 물질(100)은 거대세공(10) 및 메소세공(11) 중 오직 하나 또는 둘 다를 함유한다. 또 다른 실시양태에서, 다공성 물질은 다공성을 거대세공(10)으로 제한하면서, 내부

미세세공 또는 메소세공을 함유하지 않는다.

[0066] 일부 실시양태에서, 탄소 전달 물질은 표면적, 다공성, 표면 관능화도, 산화도, 산도, 염기도, 및 다른 화학적 및 물리화학적 특색에 대해 다양한 상태로 제공되는 상업적으로 입수가능한 탄소 물질일 수 있다. 이와 같이, 일부 실시양태에서, 하기 상업적 탄소 물질은 본원에 기재된 조성물 매트릭스를 위한 전달 물질로서 사용될 수 있다: 카본 블랙 (예를 들어 예컨대 일반적으로 CAS 번호 1333-86-4로 나타내어짐) 또는 램프블랙 탄소; 활성탄 또는 활성목탄 (예를 들어 예컨대 일반적으로 CAS 번호 7440-44-0로 나타내어짐); 분말, 과립, 필름, 또는 압출물 형태의 탄소; 임의로, 1종 이상의 아주반트 또는 희석제와 혼합된 탄소; 다르코(DARCO)[®] (시그마-알드리치), 엘로리트(ELORIT)[®] (캐보트 코포레이션), 히드로다르코(HYDRODARCO)[®] (캐보트 코포레이션), 노리트(NORIT)[®] 탄소 (캐보트 코포레이션), 페트로다르코(PETRODARCO)[®] 탄소 (캐보트 코포레이션), 벤토노리트(BENTONORIT)[®] 탄소 (캐보트 유럽), 소르보노리트(SORBONORIT)[®] 탄소 (캐보트 코포레이션) 등으로서 판매되는 탄소; 옥스퓨어(OXPURE)[™] 탄소 (옥스바우 활성탄)로서 판매되는 탄소; 코코넛, 석탄, 목재, 무연탄, 또는 모래 (카본 액티베이트드 코포레이션(Carbon Activated Corporation)) 등으로부터 유래된 탄소; 재활성 탄소; 회분, 그을음, 탄화물, 목탄, 석탄, 또는 코크스; 유리질(vitreous) 탄소; 유리질(glassy) 탄소; 골탄. 상업적으로 획득되거나 또는 관련 기술분야에 공지된 바와 같이 수작업으로 제조된 각각의 탄소는 열처리 물질, 산화 및/또는 산- 또는 염기-처리를 포함하나 이에 제한되지는 않는 작업에 의해 추가로 개질되어 다른 전달 물질(100)을 형성함으로써 본원에 기재된 다른 전달 물질 및 매트릭스에 도달할 수 있다. 따라서, 카본 블랙 또는 램프블랙 탄소, 활성탄 또는 활성목탄, 분말, 과립, 필름, 또는 압출물 형태의 탄소, 다르코[®], 엘로리트[®], 히드로다르코[®], 노리트[®], 페트로다르코[®], 벤토노리트[®], 소르보노리트[®], 옥스퓨어[™]로서 판매되는 임의의 탄소, 재활성 탄소, 회분, 그을음, 탄화물, 목탄, 석탄, 또는 코크스, 유리질(vitreous) 탄소, 유리질(glassy) 탄소, 또는 골탄으로부터 모 탄소의 예를 들어, 흡착-개질 관능기, 1종 이상의 산, 염기, 산화제, 가수분해 시약, 또는 그의 조합을 사용한 개질을 통해 유래된 임의의 탄소는 본원에 기재된 조성물을 형성하기 위한 본 발명의 범주 내에 있다.

[0067] 본원의 전달 물질을 임의의 특정 이론 또는 메카니즘으로 제한하지 않으면서, 본원에 기재된 전달 물질이, 전달 물질과 활성 성분 사이의 화학적 상호작용과 물질 표면에서의 흡착/탈착 평형을 조합한다는 것이 고려된다. 전달 물질의 특징은, 비개질된 전달 물질을 포함하는 매트릭스로부터의 활성 성분의 방출 속도와 비교하여 활성 성분의 의도적으로 가속되거나 의도적으로 감속된 방출을 제공하도록 개질될 수 있다. 예를 들어, 탄소 표면의 극성이 증가하도록 흡착-개질 관능기로 소수성 탄소 표면을 가수분해하거나 산화시키는 것은 탄소 물질의 소수성 또는 친수성을 개질시킬 수 있다. 전달 물질 개질의 작용을 임의의 특정 이론 또는 메카니즘으로 제한하지 않으면서, 소수성 활성 성분과 개질된 극성 또는 친수성 탄소 물질 사이의 반 데르 발스 상호작용이 따라서, 활성 성분과 순수하게 소수성인 탄소 사이의 상호작용으로부터 변경되어 가속된 방출 속도를 유발한다는 것이 고려된다. 본원에 개시된 바와 같은 개질가능한 전달 물질의 이점은 활성 성분의 총 방출 속도가 전달 물질의 화학적 및 물리화학적 조성에 대해 고유하다는 것이다.

[0068] 도 3은 또 다른 전달 물질(300)의 일부의 비제한적 실시양태를 도시한다. 전달 물질(300)은 복수의 세공(30)을 포함한다. 세공(30)이 전달 물질(300) 중에서 규칙적 분포를 갖는 것으로 도 3에 나타내었지만, 세공 분포에서의 규칙성은 필수적이지는 않다. 전달 물질(300)은, 상이한 크기이고/거나 전달 물질(300) 중에 불규칙하게 분포된 세공(30)을 가질 수 있다. 전달 물질(300)은 임의로 하나 이상의 착물화제(40)를 포함한다. 도 3은 착물화제(40)를 포함하는 전달 물질(300)의 세공(31)의 내부 도면의 예를 나타낸다.

[0069] 일부 실시양태에서, 전달 물질은 본원에 실리카 기재 물질로서 또한 지칭되는 실리케이트 물질일 수 있다. 일부 실시양태에서, 실리케이트 물질을 포함하는 전달 물질은 실리카를 포함한다. 실리케이트 물질은 표면적, 다공성, 표면 관능화도, 산도, 염기도 및 다른 화학적 및 물리화학적 특색에 대해 다양한 상태로 상업적 공급원으로부터 입수가능하다. 상업적 실리케이트는 분말, 과립, 나노스케일 입자 및 다공성 입자 형태로 존재할 수 있다. 일부 실시양태에서, 전달 물질(300)은 실리카 겔을 포함한다. 일부 실시양태에서, 전달 물질(300)은 거대세공, 메소세공 및 미세세공 중 하나 이상을 포함한다. 일부 실시양태에서, 전달 물질(300)은 거대다공성, 메소다공성 및 미세다공성 실리카 중 하나 이상을 포함한다. 일부 실시양태에서 전달 물질(300)은 침전된, 무-결정질 실리카 겔 (예컨대 일반적으로 CAS 번호 112926-00-8로 나타내어짐)을 포함한다. 일부 실시양태에서, 물질(300)은 무정형, 흙드 (무-결정질) 실리카 (예컨대 일반적으로 CAS 번호 112945-52-5로 나타내어짐)를 포함한다. 일부 실시양태에서, 물질(300)은 메소구조화 무정형 실리카 (예컨대 일반적으로 CAS 번호 7631-86-9로 나타내어짐)를 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 폴리실록산, 폴리알킬실록산 및 폴리

알킬렌실록산 물질; 폴리옥소알킬렌 물질, 금속 산화물 및 제올라이트 중 하나 이상을 포함한다.

[0070] 비제한적 실시양태에서, 전달 물질(300)은 착물화제(40)를 추가로 포함할 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 전달 물질(300)은 다공성 물질 및 착물화제(40)를 포함하며, 여기서 착물화제는 다공성 물질의 적어도 하나의 세공(31)에 포매된 것이다. 이러한 착물화제는 신생 합성, 합성-후 그래프팅, 착물화제의 거대구조물 내로의 삽입 또는 전달 물질의 내부 및/또는 외부 화학적 표면 상에 고정화된 착물화제를 제공하는 다른 기술을 통해 전달 물질 내로 포매될 수 있다.

[0071] 이론에 얽매이는 것을 원하지는 않지만, 착물화제(40)는 활성 성분의 불안정성, 취급성, 낮은 증기압 및/또는 휘발성 활성 성분의 보관 수명 문제를 추가로 감소시키고/거나 제거하는데 사용될 수 있다. 일부 실시양태에서, 복수개의 세공(30)은 전달 물질(300)의 세공(31)을 생성하기 위해 착물화제를 사용하여 임의로 개질될 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 착물화제는, 기질이 선택적으로 캡슐화 부위에 끼워맞추지는, 효소와 유사한 자물쇠와 열쇠 구조를 갖는 화합물이다. 활성 성분과 착물화제 사이의 상호작용은 때때로 활성 성분이 객이고 착물화제가 주인 "주-객" 화학을 특징으로 한다. 착물화제는 α -시클로텍스트린, β -시클로텍스트린 또는 γ -시클로텍스트린일 수 있다. 다른 실시양태에서, 착물화제는 모노-, 올리고-, 또는 폴리단수화물, 포르피린 및 포스파젠일 수 있다. 다른 실시양태에서, 착물화제는 하기 화합물의 군: 시클로텍스트린, 치환 및/또는 개질된 시클로텍스트린, 크라운 에테르, 치환 및/또는 개질된 크라운 에테르, 칼릭사렌, 치환 및/또는 개질된 칼릭사렌 중 1종 이상으로부터 선택될 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 전달 물질은 1종 초과와 유형의 착물화제를 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 착물화제의 혼입 증가와 함께, 전달 물질의 표면적 및/또는 세공 크기를 변화시키는 것은 전달 물질과 활성 성분 조합마다의 고유한 저장 용량 및 방출 속도를 유발한다. 다시 도 3과 관련하여, 도 3의 세공(31)은 단지 예시적인 것이고, 착물화제(40)가 본원에 기재된 전달 물질 중에 존재하도록 요구되지 않는다는 것에 유의해야 한다.

[0072] 비제한적 실시양태에서, 전달 물질은 전달 물질의 0 내지 50mol%의 농도 (실험식 단위로부터 착물화제 mol:비개질된 전달 물질 mol의 비로 결정되는 것으로 측정 시)로 착물화제를 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 착물화제는 전달 물질의 0 내지 20 mol%의 농도 (실험식 단위로부터 착물화제 mol:비개질된 전달 물질 mol, 예를 들어 SiO_2 mol의 비로 결정되는 것으로 측정 시)의 시클로텍스트린이다. 비제한적 실시양태에서 착물화제는 전달 물질의 0 내지 20 mol%의 농도의 α -시클로텍스트린이다. 비제한적 실시양태에서, 착물화제는 전달 물질의 0 내지 20 mol%의 농도의 β -시클로텍스트린이다. 비제한적 실시양태에서, 착물화제는 전달 물질의 0 내지 20 mol%의 농도의 치환된 β -시클로텍스트린이다. 비제한적 실시양태에서, 착물화제는 전달 물질의 0 내지 20 mol%의 농도의 실릴-CD(44) (도 5)이다. 비제한적 실시양태에서, 착물화제는 전달 물질의 0 내지 20 mol%의 농도의 알릴-CD(45) (도 5)이다. 비제한적 실시양태에서, 전달 물질의 0 내지 20 mol% 농도로 착물화제는 다공성 실리케이트 물질 중에 포매되고, 착물화제는 함께 전달 물질을 형성하는 것이다. 비제한적 실시양태에서, 다공성 실리케이트 물질은 조성물 SiO_2 에 접근하는 템플릿화된 규산질 물질이다. 비제한적 실시양태에서, 다공성 실리케이트 물질은 또한 고표면적 물질이다.

[0073] 비제한적 실시양태에서, 전달 물질은 착물화제 및 흡착-개질 관능기 중 하나를 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 전달 물질은 착물화제 및, 임의로 흡착-개질 관능기를 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 전달 물질은 흡착-개질 관능기 및, 임의로 착물화제를 포함한다. 흡착-개질 관능기는 활성 성분과 전달 물질 사이의 상호작용을 개질시켜서, 화학적 관능기의 도입이 (a) 활성 성분에 대한 전달 물질의 저장 용량을 (해당 화학적 관능기가 없는 전달 물질의 저장 용량에 비해) 증가 또는 감소시키거나, 또는 (b) 전달 물질로부터 활성 성분의 방출을 (해당 화학적 관능기가 없는 전달 물질로부터의 활성 성분의 방출에 비해) 가속 또는 감속시키도록 하는 임의의 화학적 관능기이다. 이러한 개질가능한 상호작용은 적절한 활성 성분의 공유 결합, 공여 결합, 정전기 결합, 반 데르 발스 결합 또는 킬레이트 결합을 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 활성 성분과, 흡착-개질 관능기 또는 착물화제에 의해 개질된 전달 물질을 포함하는 매트릭스 사이의 상호작용은 때때로 앙상블 동적 상호작용으로서 본원에 지칭된다. 본원의 조성물을 특정 이론 또는 메카니즘으로 제한하지 않으면서, 전달 물질과 활성 성분 사이의 앙상블 동적 상호작용이 본원의 (예를 들어 개질된) 전달 물질이 자물쇠와 열쇠 또는 주객 상호작용에 대해 예상되는 것 초과로 활성 성분을 로딩하도록 한다는 것이 고려된다. 흡착-개질 관능기로 돌아와, 흡착-개질 관능기의 예는 그래프팅을 통해 전달 물질 중에 혼입된 하나 이상의 소수성 기, 예를 들어 트리메틸실릴-관능기이다. 본원의 조성물을 임의의 특정한 이론 또는 메카니즘으로 제한하지 않으면서, 전달 물질의 세공 공간에 소수성 또는 지방족 기를 포함하는 흡착-개질 관능기가 소수성 활성 성분과의 반 데르 발스 상호작용을 촉진하여 앙상블 동적 상호작용을 통한 소수성 활성 성분의 안정화를 돕는다는 것이 고려된다. 비제한적 실시

양태에서, 전달 물질은 흡착-개질 관능기의 1종 초과 유형을 포함한다.

- [0074] 전달 물질의 비제한적 예 및 그의 제조 방법이 하기 제공된다.
- [0075] 착물화제가 부재하는 실리케이트 전달 물질은 하기 방법으로 제조될 수 있다. 전형적인 합성 절차는 1.00 실리카 공급원 대 114 H₂O 대 8.0 M NH₄OH (물 중 35 중량%) 대 0.12 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (CTAB)의 몰비를 요구한다. 테트라에톡시실란 (TEOS)이 실리카 공급원으로서 사용된다. CTAB (0.84 g, 2.3 mmol)를 NH₄OH (17.72 g, 30 중량%, 0.15 mmol) 및 탈이온수 (33.4 g, 1.86 mol)의 용액에 첨가하고, 용액을 닫힌 플라스크에서 30분 동안 교반하였다. TEOS 19.2 mmol의 중량 당량 (4g)을 완만히 교반하면서 염기/계면활성제 용액에 천천히 첨가하였다. 30분 동안 교반한 후, 용액을 80°C에서 4일 동안 닫힌 플라스크에서 에이징시켰다. 백색 고체를 여과에 의해 수집하고, 물로 세척하고, 100°C에서 오븐 중에서 건조시켰다. 이 절차 후, CTAB 계면활성제를 추출함으로써 표면적 및 세공 크기를 추가로 개질시킬 수 있다. 이러한 추출에서, 합성된 그대로의 물질 5 g을 30 mL 진한 염산 포함 170 mL 메탄올 중에 현탁시키고, 48시간 동안 환류 하에 교반하였다. 추출 후에, 샘플을 여과를 통해 수집하고, 메탄올 또는 0.05 M 중탄산나트륨 용액으로 세척하고, 100°C에서 오븐 중에서 건조시켰다. 이 방법에 의해 제조된 전달 물질은 때때로 "전달 물질 A"로서 본원에 지칭된다.
- [0076] 또 다른 실시양태에서, 전달 물질은 하기 방법으로 제조될 수 있다. 순수한 규산질, 주기적, 고표면적 다공성 물질은 착물화제가 그 안에 포매되지 않은 전달 물질 A에 대해 기재된 절차에 따라 제조된다. 이어서, 계면활성제 (CTAB)를 18시간 동안 600°C에서의 소성을 통해 물질로부터 제거하여 주기적, 다공성, 고표면적 전달 물질을 획득하였다. 이 방법에 의해 제조된 전달 물질은 때때로 "전달 물질 B"로서 본원에 지칭된다.
- [0077] 대안적으로, β-시클로텍스트린 (예를 들어)인 착물화제(40)를 포함하는 전달 물질은 하기 방법으로 제조될 수 있다. 주기적, 고표면적 다공성 물질은 목적하는 착물화제 (이 경우에, β-시클로텍스트린)의 함량 mol%에 따라 β-시클로텍스트린으로부터 제조될 수 있다. 비제한적 예로서, 19.2 mmol Si (오직 TEOS로부터 획득됨) 및 임의로 β-시클로텍스트린을 함유하는 샘플에서, β-시클로텍스트린 함량은 예를 들어 0 내지 20 중량%의 β-시클로텍스트린을 포함하여, 다양할 수 있다. NH₄OH (17.72 g, 30 중량%, 0.15 mmol), 탈이온수 (33.4 g, 1.86 mol) 및 β-시클로텍스트린 (0.4g, 10 중량%)의 용액을 제조하고 닫힌 플라스크에서 30분 동안 교반하였다. TEOS (4 g, 19.2 mmol)를 완만히 교반하면서 염기/계면활성제 용액에 천천히 첨가하였다. 30분 동안 교반한 후, 용액을 80°C에서 4일 동안 닫힌 플라스크에서 에이징시켰다. 백색 고체를 여과에 의해 수집하고, 물로 세척하고, 100°C에서 오븐 중에서 건조시켰다. 이 절차 후, CTAB 계면활성제를 추출함으로써 표면적 및 세공 크기를 추가로 개질시킬 수 있다. 이러한 추출에서, 합성한 그대로의 물질 5 g을 30 mL 진한 염산 포함 170 mL 메탄올 중에 현탁시키고, 48시간 동안 환류 하에 교반하였다. 추출 후에, 샘플을 여과를 통해 수집하고, 메탄올 또는 0.05 M 중탄산나트륨 용액으로 세척하고, 100°C에서 오븐 중에서 건조시켰다.
- [0078] 또 다른 실시양태에서, 착물화제(40)를 포함하는 전달 물질은 전달 물질 A에 대해 기재된 절차에 따라 제조될 수 있다. 순수한 규산질, 주기적, 고표면적 다공성 물질은 이전 절차에 따른 착물화제 부재 하에 제조된다. 이어서, 계면활성제 (CTAB)를 이전에 기재된 방식으로 물질의 세공으로부터 추출한다. 이 물질의 소정량을 착물화제가 목적하는 농도로 용해된 물 중에 현탁시켰다. 비제한적 예로서, 순수한 규산질 물질 10g을, 착물화제 β-시클로텍스트린 (10 중량%) 1 g이 용해된 물 2 L 중에 현탁시킬 수 있다. 이어서, 이 용액을 18시간 동안 환류시키고, 그 동안 착물화제는 실리카 물질의 세공 내로 확산되고 표면에 그래프팅된다. 이어서, 고체를 여과에 의해 단리시키고 100°C에서 오븐 중에서 건조시켰다. 본원에 기재된 바와 같은 착물화제를 동일한 방식으로 다공성 상업적 실리카 물질 내로 혼입시킬 수 있다. 관련 기술분야의 통상의 기술자가 인지할 바와 같이, 다른 착물화제는 다른 시클로텍스트린을 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 예를 들어, 본원에 기재된 매트릭스를 형성하기 위한 상기 방법에서 α-시클로텍스트린 및 γ-시클로텍스트린으로 대체될 수 있다. 일부 시클로텍스트린은 예를 들어, 미시간주 아드리안 소재의 바커 바이오켐 인크(Wacker Biochem Inc.) 뿐만 아니라 다른 판매업체로부터 입수가능하다.
- [0079] 또 다른 실시양태에서, 도 4에 의해 도시된 실릴-개질된 β-시클로텍스트린 (도 4에 도시된 바와 같은 "실릴-CD"(44))인 착물화제를 포함하는 전달 물질은 하기 방법에 의해 제조될 수 있다. 테트라데카키스-2,6-O-알릴시클로헥타아미로스를 질소 하에 48시간 동안 실온에서 디메틸 술폭시드 75 ml 및 디메틸 포름아미드 75 ml 중 과량의 알릴 브로마이드 21 g (0.31 mol), 및 산화바륨 15 g (0.09 mol), 수산화바륨 8수화물 15 g (0.09 mol)과 상업적 β-시클로텍스트린 (알파-에이사, 3 g, 2.3 mmol)을 반응하게 하여 제조하였다. 반응 혼합물을 냉각시키고 수산화암모늄 60 ml를 계속적으로 교반하면서 천천히 첨가하였다. 20분 후에 이 혼합물을 클로로포름 500

ml에 첨가하고 무기 염은 핵산의 첨가에 의해 완전히 침전되었다. 유기 상을 물 5 x 50 ml로 세척하고, 황산나트륨 상에서 건조시키고; 용매를 진공 하에 스트리핑하고, 생성된 오일을 실리카 겔 칼럼에 적용시키고, 에틸아세테이트: 클로로포름 (100 % CHCl₃, 20 % 40 %, 60 %; v/v)으로 용리시켰다. 이는 71% 수율로 백색 고체 3.2 g을 생산하였다. 테트라데카키스-2,6-디-0-(3-트리에톡시프로필)시클로헥타아미로스 (하기 "실릴-CD"(44)로서 지칭됨)를, 먼저 무수 THF 50 mL 중 테트라데카키스-2,6-0-알릴시클로헥타아미로스 2.57 g을 용해시키고, 이 혼합물에 트리에톡시실란 51.4 mL을 첨가함으로써 제조하였다. 이 혼합물에 THF 중 1mg/ml 용액 중 Cp₂PtCl₂ 촉매 2 mg을 첨가하였다. 생성된 용액을 72시간 동안 질소 하에 환류시키고, 실릴-CD(44)를, 트리에톡시실란이 남지 않을 때까지 진공 하에 반응 혼합물을 농축시킴으로써 회수하였다. 생성된 무색 오일 실릴-CD(44) (도 4에 도시됨)를 정량적 수율로 회수하고, 추가 정제 없이 직접 사용하였다.

[0080] 이어서 주기적, 고표면적 다공성 물질은 목적하는 실릴-CD의 함량 mol%에 따라 하기 방식으로 실릴-CD로부터 제조될 수 있다. 전형적인 합성 절차는 1.00 실리카 공급원 대 114 H₂O 대 8.0 M NH₄OH (물 중 35 중량%) 대 0.12 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (CTAB)의 물비를 요구한다. 테트라에톡시실란 및 실릴-CD가 실리카 공급원으로서 사용된다. 전달 물질은 1/0, 0.9/0.1, 0.75/0.25, 0.50/0.50 및 0.25/0.75의 Si 물비의 TEOS 대 실릴-CD를 사용하여 제조된다. CTAB (0.84 g, 2.3 mmol)를 NH₄OH (17.72 g, 30 중량%, 0.15 mmol) 및 탈이온수 (33.4 g, 1.86 mol)의 용액에 첨가하고, 용액을 닫힌 플라스크에서 30분 동안 교반하였다. Si 총 19.2 mmol인, 적절한 물 분율에 상응하는 TEOS 및 실릴-CD의 혼합물 (예를 들어, 0.75/0.25 비에 대해 TEOS 3g (14.4 mmol) 및 실릴-CD 1.47 g (4.8 mmol))을 완만히 교반하면서 염기/계면활성제 용액에 천천히 첨가하였다. 30분 동안 교반한 후, 용액을 80°C에서 4일 동안 닫힌 플라스크에서 에이징시켰다. 백색 고체를 여과에 의해 수집하고, 물로 세척하고, 100°C에서 오븐 중에서 건조시켰다. 이 절차 후, CTAB 계면활성제를 추출함으로써 표면적 및 세공 크기를 추가로 개질시킬 수 있다. 이러한 추출에서, 합성된 그대로의 물질 5 g을 30 mL 진한 염산 포함 170 mL 메탄올 중에 현탁시키고, 48시간 동안 환류 하에 교반하였다. 추출 후에, 샘플을 여과를 통해 수집하고, 메탄올 또는 0.05 M 중탄산나트륨 용액으로 세척하고, 100°C에서 오븐 중에서 건조시켰다. 이 방법에 의해 제조된 전달 물질은 때때로 "전달 물질 C"로서 본원에 지칭된다.

[0081] 또 다른 실시양태에서, 알릴-개질된 β-시클로텍스트린 (도 5에 도시된 바와 같은 "알릴-CD"(45))인 착물화제를 포함하는 전달 물질은 하기 방법에 의해 제조될 수 있다. 테트라데카키스-2,6-0-알릴시클로헥타아미로스는 실온에서 48시간 동안 DMF 및 DMSO의 1:1 혼합물 300 mL 중 5.68 g (5 mmol) β-시클로텍스트린과 29.25 mL (350 mmol) 알릴 브로마이드, 수산화바륨 17.1 g (160 mmol) 및 15.3 g 산화바륨 (160 mmol)을 교반시킴으로써 상업적 β-시클로텍스트린으로부터 제조된다. 반응의 완결 시, 수성 NH₄OH 100 mL를 첨가하고 반응 혼합물과 함께 30분 동안 교반하였다. 혼합물에 CHCl₃ 300 mL 및 핵산 100 mL를 첨가하였다. 수성 상을 유기 상으로부터 분리하고 유기 상을 250 mL DI수로 4x 및 250 mL 포화 염수로 2x 세척하였다. 유기 상을 10분 동안 황산나트륨 상에서 건조시키고 진공 하에 농축시켜 연황색 오일을 수득하였다. 오일을 먼저 순수한 CHCl₃으로 플러싱한 다음 1:1 EtOac/CHCl₃을 사용하여 순수한 테트라데카키스-2,6-0-알릴시클로헥타아미로스 분획을 수집함으로써 실리카 칼럼 상에서 칼럼 크로마토그래피에 의해 추가로 정제하였다. 진공 하에 용리액을 농축시킨 후 순수한 혼합물의 43% 수율이 수득되었다. 생성된 화합물은 도 5에 도시된 바와 같은 알릴-CD(45)이다.

[0082] 이어서, 주기적, 고표면적 다공성 물질은 목적하는 알릴-CD의 함량 mol%에 따라 하기 방식으로 알릴-CD(45)로부터 제조될 수 있다. 비제한적 예로서, 19.2 mmol Si (오직 TEOS로부터 수득됨) 및 임의로 알릴-CD를 함유하는 샘플에서, 알릴-CD 함량은 예를 들어 0mol%, 2.5mol% (0.48 mmol), 또는 10mol% (1.92 mmol)의 알릴-CD를 포함하여, 다양할 수 있다. NH₄OH (17.72 g, 30 중량%, 0.15 mmol) 및 탈이온수 (33.4 g, 1.86 mol)의 용액을 제조하고 닫힌 플라스크에서 30분 동안 교반하였다. Si 총 19.2 mmol인, 목적하는 물 분율에 상응하는 TEOS 및 알릴-CD의 혼합물 (예를 들어, 2.5mol% 함량에 대해 TEOS 4g (19.2 mmol) 및 알릴-CD 0.81 g (0.48 mmol))을 완만히 교반하면서 염기/계면활성제 용액에 천천히 첨가하였다. 30분 동안 교반한 후, 용액을 80°C에서 4일 동안 닫힌 플라스크에서 다시 에이징시켰다. 백색 고체를 여과에 의해 수집하고, 물로 세척하고, 100°C에서 오븐 중에서 건조시켰다. 이 절차 후, CTAB 계면활성제를 추출함으로써 표면적 및 세공 크기를 추가로 개질시킬 수 있다. 이러한 추출에서, 합성된 그대로의 물질 5 g을 30 mL 진한 염산 포함 170 mL 메탄올 중에 현탁시키고, 48시간 동안 환류 하에 교반하였다. 추출 후에, 샘플을 여과를 통해 수집하고, 메탄올 또는 0.05 M 중탄산나트륨 용액으로 세척하고, 100°C에서 오븐 중에서 건조시켰다.

[0083] 흡착-개질 관능기를 포함하는 실리카 기재 전달 물질은 하기 방식으로 제조될 수 있으며, 여기서 흡착-개질 관

능기는 트리메틸실릴 관능기이다. 순수한 규산질, 주기적, 고표면적 다공성 물질은 전달 물질 A에 대해 기재된 절차에 따라 제조된다. 이어서, 계면활성제 (CTAB)는 이전에 기재된 방식으로 물질의 세공으로부터 추출된다. 이 물질의 소정량, 10 g을 불활성 분위기 하에 플라스크에서 무수 톨루엔 250 mL 중에 현탁시켰다. 이 혼합물에 알파-에이샤로부터 구매될 수 있는 트리메틸클로로실란 10 mL를 첨가하였다. 반응 혼합물을 18시간 동안 환류하여 실리카에 트리메틸실릴 관능기를 그라프팅하였다. 이어서, 반응 혼합물을 냉각시키고 고체를 여과에 의해 회수하고, 헥산으로 세척하고, 100°C에서 오븐 중에서 건조시켰다. 이 절차는 따라서 모 실리카와 유사한 세공 크기 및 표면적을 갖지만 지방족 개질된 벽을 갖는 물질을 생성하며, 이는 비개질된 모 물질과의 상호작용과 비교하여 소수성 활성 성분 예컨대 1-MCP와 매트릭스의 양상불 동적 상호작용 (예를 들어, 개질된 화학 전위 포함)을 가능하게 한다.

[0084] 흡착-개질 관능기로 개질된 탄소 기재 전달 물질은 하기 방법으로 제조될 수 있으며 친수성-개질된 전달 물질을 생성한다. 상업적 활성탄, 노리트 A®는 피셔 사이언티픽으로부터 구매될 수 있다. 수령 시, 물질은 1146 m²/g의 표면적을 갖는다. 이 물질의 소정량, 10g을 물 중 70% 질산 100 mL 중에 현탁시켰다. 이어서, 혼합물을 18시간 동안 환류시켰으며, 그 동안 적색빛-갈색 기체가 탄소 표면의 산화 동안 발생하였다. 반응이 완결된 후 고체를 여과에 의해 회수하고 세척수의 pH가 중성일 때까지 물로 세척하였다. 이어서, 고체를 100°C에서 건조시켰다. 이 절차는 모 활성탄보다 작은 세공 크기 및 표면적을 갖지만 친수성으로 개질된 벽을 갖는 물질을 생성하며, 이는 비개질된 모 물질과의 상호작용과 비교하여 소수성 활성 성분 예컨대 1-MCP와 매트릭스의 양상불 동적 상호작용 (예를 들어, 개질된 화학 전위 포함)을 가능하게 한다. 이러한 처리 후에 표면적은 1001 m²/g으로 측정되었다.

[0085] 전달 물질은 중합체, 무기 물질, 유기 물질 또는 그의 하이브리드로 구성될 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 중합체, 무기, 유기 또는 하이브리드 무기-유기 물질은 매트릭스의 0 내지 99.99 중량%를 구성한다. 비제한적 실시양태에서, 매트릭스의 중합체, 무기 물질, 유기 물질 또는 하이브리드 물질은 매트릭스의 활성 성분(들)과 화학적으로 상호작용하지 않는 불활성 물질일 수 있다. 대안적 실시양태에서, 활성 성분은 불활성 전달 물질의 내부 및/또는 외부 불활성 화학적 표면과의 상당한 물리화학적 상호작용을 겪을 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 매트릭스의 중합체, 무기 물질, 유기 물질 또는 하이브리드 물질은 매트릭스의 활성 성분(들)과 화학적으로 상호작용하는 화학적 활성 물질일 수 있다.

[0086] 주어진 변수인 템플레이팅 작용제 또는 계면활성제의 상이한 선택은 생성된 전달 물질의 세공 크기, 세공 부피, 주기성 및 화학적 표면적을 제어한다. 이 유형의 일부 템플레이팅 작용제 또는 계면활성제는, 할라이드가 Cl, Br 또는 I인, C₁-C₁₈로부터의 알킬 기를 갖는 임의의 테트라알킬암모늄 할라이드 화합물; C₁-C₁₈로부터의 알킬 기를 갖는 임의의 테트라알킬암모늄 히드록시드 화합물; 티올 "헤드" 및 C₁-C₁₈로부터의 알킬 "꼬리"를 갖는 소듐 도데실 술페이트 (SDS)이 전형적인 임의의 알킬티올 화합물; 카르복실산 또는 카르복실레이트 "헤드" 및 C₁-C₁₈로부터의 알킬 "꼬리"를 갖는, 소듐 라우레이트가 전형적인 임의의 카르복실산 또는 카르복실레이트 염; C₄-C₁₈으로부터의 임의의 시클릭, 비시클릭, 트리스클릭 또는 스피로-탄소 기를 함유하며, 아다만틸암모늄 히드록시드가 전형적인 임의의 벌키 지방족 아민 또는 암모늄 염; 에스테르 "헤드" 및 C₁-C₃₆으로부터의 알킬, 알켄 또는 알킨 "꼬리", 및 그의 에스테르화 또는 비누화로부터 유발되는 임의의 메틸, 에스테르, 프로필 또는 이소프로필 에스테르를 포함하는, 트리스테린이 전형적인 임의의 모노-, 디-, 또는 트리글리세리드를 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 메소다공성, 주기적 유기규소-기재 물질을 구성하는 것에 있어서 CTAB의 템플레이팅 영향과 비교하여, 화학적 표면적 및 세공 구조는 상기 기재된 바와 같은 합성에 사용된 개별 템플레이팅 작용제 또는 계면활성제의 크기 및 응집 효과에 따라 다양할 것이다.

[0087] 비제한적 실시양태에서, 전달 물질(100)은 예컨대 나노다공성, 거대다공성, 메소다공성 및 미세다공성 탄소 물질, 메소다공성 탄소, 압출 또는 펠릿화된 탄소 물질, 스팀-활성화 탄소 물질, 산화된 탄소 물질 또는 산- 또는 염기-처리된 탄소 물질이 전형적인 고체 물질 또는 고체 캐리어이다. 비제한적 실시양태에서, 전달 물질은 회분(ash)의 원소 조성구와 구별할 수 없는 원소 조성을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 회분의 원소 조성구와 구별할 수 없는 원소 조성을 갖는 전달 물질은 증기 또는 기체를 저장 및/또는 방출한다. 비제한적 실시양태에서, 전달 물질은 바이오숯, 연도 탄화물 또는 그을음과 구별할 수 없는 원소 조성을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 바이오숯, 연도 탄화물 또는 그을음과 구별할 수 없는 원소 조성을 갖는 전달 물질은 증기 또는 기체를 저장 및/또는 방출한다. 대안적 실시양태에서, 전달 물질(300)은 나노다공성, 거대다공성, 미세다공성 또는 메소다공성 실리케이트 또는 오르가노실리케이트 하이브리드를 포함할 수 있으나 이에 제한되지는 않는다. 비제한

적 실시양태에서, 전달 물질은 모래의 원소 조성구와 구별할 수 없는 원소 조성을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 모래의 원소 조성구와 구별할 수 없는 원소 조성을 갖는 전달 물질은 증기 또는 기체를 저장 및/또는 방출한다. 대안적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질 및 실리케이트 전달 물질은, 예를 들어, 전달 물질의 2개 이상 유형의 조합을 혼합함으로써 조합된다.

[0088] 비제한적 실시양태에서, 전달 물질(100) 및 (300)은 고체 물질이다. 비제한적 실시양태에서, 다공성 전달 물질(100) 및 (300)은 또한 고표면적 물질이다. 비제한적 실시양태에서, 고표면적 물질은 내부 및 외부의 총 화학적 표면적이 적어도 약 $1 \text{ m}^2/\text{g}$ 인 물질이다. 일부 실시양태에서, 고표면적 물질은 내부 및 외부의 총 화학적 표면적이 적어도 약 $10 \text{ m}^2/\text{g}$ 인 물질이다. 일부 실시양태에서, 고표면적 물질은 내부 및 외부의 총 화학적 표면적이 적어도 약 $50 \text{ m}^2/\text{g}$ 인 물질이다. 일부 실시양태에서, 고표면적 물질은 내부 및 외부의 총 화학적 표면적이 적어도 약 $90 \text{ m}^2/\text{g}$ 인 물질이다. 일부 실시양태에서, 고표면적 물질은 내부 및 외부의 총 화학적 표면적이 약 $400 \text{ m}^2/\text{g}$ 초과인 물질이다. 일부 실시양태에서, 고표면적 물질은 내부 및 외부의 총 화학적 표면적이 약 $500 \text{ m}^2/\text{g}$ 인 물질이다. 일부 실시양태에서, 고표면적 물질은 내부 및 외부의 총 화학적 표면적이 약 $1000 \text{ m}^2/\text{g}$ 초과인 물질이다. 일부 실시양태에서, 고표면적 물질은 내부 및 외부의 총 화학적 표면적이 약 $2000 \text{ m}^2/\text{g}$ 초과인 물질이다. 용어 "내부 및 외부의 총 화학적 표면적", "화학적 표면적" 및 "표면적"은 본원에서 상호교환가능하게 사용된다. 관련 기술분야의 통상의 기술자는 예를 들어, 브루나우어-에메트-텔러(Brunauer-Emmett-Teller, BET) 분석을 사용하여 내부 및 외부의 총 화학적 표면적을 결정하는 방법을 인지할 것이다.

[0089] 비제한적 실시양태에서, 다공성 물질은 약 0.1 nm 초과인 미세세공 직경을 갖는 물질이다. 비제한적 실시양태에서, 다공성 물질은 약 1 nm 초과인 미세세공 직경을 갖는 물질이다. 비제한적 실시양태에서, 다공성 물질은 메소세공 직경 약 2nm 내지 약 5nm 을 갖는 물질이다. 일부 실시양태에서, 다공성 물질은 4 nm 초과인 평균 세공 직경을 갖는 물질이다. 일부 실시양태에서, 다공성 물질은 6 nm 초과인 평균 세공 직경을 갖는 물질이다. 비제한적 실시양태에서, 다공성 전달 물질은 $0.1 \text{ cm}^3/\text{g}$ 초과인 내부 공극 부피를 갖는 물질이다. 비제한적 실시양태에서, 다공성 전달 물질은 $0.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 초과인 내부 공극 부피를 갖는 물질이다. 비제한적 실시양태에서, 다공성 물질은 $1 \text{ cm}^3/\text{g}$ 초과인 내부 공극 부피를 갖는 물질이다. 비제한적 실시양태에서, 다공성 물질은 $1.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 초과인 내부 공극 부피를 갖는 물질이다. 본원에 사용된 용어 "내부 공극 부피" 및 "세공 부피"는 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0090] 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 하기 특성: 0.1 내지 $3 \text{ g}/\text{cm}^3$ 범위의 밀도; 0.1 내지 $1.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 범위의 세공 부피; $500\text{--}4000 \text{ m}^2/\text{g}$ 범위의 표면적; 0 내지 30% 범위의 수분 함량; 및 0 내지 $1200 \text{ mg}/\text{g}$ 범위의 아이오딘가 중 하나 이상을 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 0.1 내지 약 $0.3 \text{ g}/\text{cm}^3$ 범위의 밀도를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 0.3 내지 약 $0.6 \text{ g}/\text{cm}^3$ 범위의 밀도를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 0.6 내지 약 $1.0 \text{ g}/\text{cm}^3$ 범위의 밀도를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 1 내지 약 $3 \text{ g}/\text{cm}^3$ 범위의 밀도를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 0.3 내지 약 $1.5 \text{ g}/\text{cm}^3$ 범위의 밀도를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 0.05 내지 약 $0.15 \text{ cm}^3/\text{g}$ 범위의 밀도를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 0.15 내지 약 $0.3 \text{ cm}^3/\text{g}$ 범위의 밀도를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 0.3 내지 약 $0.7 \text{ cm}^3/\text{g}$ 범위의 밀도를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 1 내지 약 $1.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 범위의 밀도를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 0.5 내지 약 $1.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 범위의 밀도를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 1 내지 약 $3000 \text{ m}^2/\text{g}$ 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 1 내지 약 $50 \text{ m}^2/\text{g}$ 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 50 내지 약 $500 \text{ m}^2/\text{g}$ 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 100 내지 약 $1500 \text{ m}^2/\text{g}$ 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양

태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 500 내지 약 1500 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 1000 내지 약 1500 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 500 내지 약 2000 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 1000 내지 약 2500 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 1000 내지 약 3000 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 800 내지 약 1200 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 800 내지 약 1500 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 0 내지 약 2% 범위의 수분 함량을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 2 내지 약 5% 범위의 수분 함량을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 5 내지 약 15% 범위의 수분 함량을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 15 내지 약 25% 범위의 수분 함량을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 25 내지 약 50% 범위의 수분 함량을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 50 내지 약 100% 범위의 수분 함량을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 0 내지 500 범위의 아이오딘가를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 500 내지 1000 범위의 아이오딘가를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 1000 내지 1500 범위의 아이오딘가를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 0.1 cm^3/g 내지 약 1.5 cm^3/g 의 세공 부피를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 0.5 cm^3/g 내지 약 1.5 cm^3/g 의 세공 부피를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 0.7 cm^3/g 내지 약 1.5 cm^3/g 의 세공 부피를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 탄소 기재 전달 물질은 약 1 cm^3/g 내지 약 1.5 cm^3/g 의 세공 부피를 갖는다.

[0091]

비제한적 실시양태에서 실리케이트 전달 물질은 하기 특성: 5nm 내지 5mm의 입자 크기, 0.5 내지 5 cm^3/g 의 세공 부피, 0.01 내지 2000 m^2/g 의 표면적 중 하나 이상을 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 하기 특성: 60 Å의 세공 크기, 63 내지 200 μm 의 평균 입자 직경, 0.7 내지 0.85 cm^3/g 의 세공 부피, 480 m^2/g 의 표면적 중 하나 이상을 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 0.01 내지 약 0.1 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 0.1 내지 약 1 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 1 내지 약 50 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 50 내지 약 2500 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 50 내지 약 1500 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 100 내지 약 1500 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 500 내지 약 1000 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 1000 내지 약 1500 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 1500 내지 약 2500 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 100 내지 약 1500 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 500 내지 약 1500 m^2/g 범위의 표면적을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 5 nm 내지 약 1000 nm의 입자 크기를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 5 nm 내지 약 500 nm의 입자 크기를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 5 nm 내지 약 1000 nm의 입자 크기를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 50 nm 내지 약 1000 nm의 입자 크기를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 1 μm 내지 약 10 μm 의 입자 크기를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 10 μm 내지 약 5 mm의 입자 크기를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 10 μm 내지 약 0.5mm의 입자 크기를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 0.1 cm^3/g 내지 약 10 cm^3/g 의 세공 부피를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 0.5 cm^3/g 내지 약 5 cm^3/g 의 세공 부피를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케

이트 전달 물질은 약 $0.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 내지 약 $2 \text{ cm}^3/\text{g}$ 의 세공 부피를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 $0.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 내지 약 $2 \text{ cm}^3/\text{g}$ 의 세공 부피를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 $0.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 내지 약 $10 \text{ cm}^3/\text{g}$ 의 세공 부피를 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 3.5 \AA 내지 4.05 \AA 의 D-간격을 갖는다. 비제한적 실시양태에서, 실리케이트 전달 물질은 약 3.0 \AA 내지 4.5 \AA 의 D-간격을 갖는다.

[0092] 일부 실시양태에서, 본원에 기재된 매트릭스의 저장 및 방출 파라미터는 활성 성분과 전달 물질 사이의 화학적 및 물리화학적 상호작용의 조합에 의해 영향을 받을 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 저장 및 방출 파라미터는 전달 물질의 포매된 착물화제와 활성 성분의 화학적 상호작용 및/또는 활성 성분과, 전달 물질의 내부 또는 외부 불활성 화학적 표면 사이에 흡착/탈착 평형에 의해 영향을 받는다. 전달 물질의 특징은 또한 활성 성분의 상이한 중량 로딩을 허용하도록 개질될 수 있다. 본원에서 전달 물질의 특정 화학적 표면적, 세공 직경, 입자 크기 및 세공 부피를 포함하나 이에 제한되지는 않는 물질 특성이 매트릭스 저장의 중량 용량 및 활성 성분의 매트릭스로부터의 방출 속도를 제어한다는 것이 고려된다. 본원에서 또한 전달 물질의 소수성, 친수성, 화학 전위, 제타-전위, 산도, 염기도, 표면 관능화 및 표면 관능기 밀도는 매트릭스 저장의 중량 용량 및 활성 성분의 매트릭스로부터의 방출 속도에 영향을 미치고/거나 제어한다. 전달 물질은 매트릭스 저장의 중량 용량 및 활성 성분의 매트릭스로부터의 방출 속도를 제어하기 위해 전달 물질의 특정 화학적 표면적, 세공 직경 및 세공 부피를 기반으로 하여 선택될 수 있다. 추가적으로, 전달 물질의 표면적 및/또는 세공 크기를 변화시키거나 개질시키는 것은 다른 전달 물질을 생성하고, 전달 물질 및 활성 성분의 조합마다 고유한 저장 용량 및 방출 속도를 제공한다. 예를 들어, 전달 물질 중에 포매된 착물화제는, 활성 성분 및 비개질된 전달 물질을 포함하는 매트릭스로부터의 활성 성분의 방출 속도에 비해 및/또는 단지 착물화제 및 활성 성분의 착물로부터의 활성 성분의 방출 속도에 비해 활성 성분의 방출 속도를 지연 또는 감속시키는, 착물화제와 활성 성분 사이의 특정 화학적 상호작용을 도입할 수 있다. 대안적으로 또는 추가로, 전달 물질 내의 흡착-개질 관능기는 흡착-개질 관능기와 활성 성분 사이의 양상불 동적 상호작용을 가능하게 함으로써 (다공성 및/또는 고표면적 물질의 화학 전위 단독에 비해 또는 흡착-개질 관능기의 화학 전위 단독에 비해) 전달 물질의 화학 전위를 개질시킬 수 있다. 임의의 이들 예에서, 착물화제 또는 흡착-개질 관능기에 의해 개질 또는 비개질된 전달 물질 내의 화학적 또는 물리화학적 상호작용은 전달 물질이 착물화제와 활성 성분 사이의 화학량론적 상호작용에 대해 예상되는 것 초과 의 활성 성분을 로딩하도록 한다.

[0093] 일반적으로, α -시클로텍스트린 및 1-MCP의 주객 분자 상호작용은 결합 상수 $\gg 1$ 을 갖는다. 이들 주객 분자 착물은 α -시클로텍스트린의 케이지 또는 캐비티 구조물 내로 1-MCP를 가두거나 또는 부분적으로 보유하고, 본원에 기재된 매트릭스가 하는 것처럼 1-MCP의 방출을 제어할 수 없다. 더욱이, α -시클로텍스트린 및 1-MCP의 주객 분자 착물은 일반적으로 1:1 화학량론을 갖는 반면, 본원에 기재된 매트릭스는 단지 분자 착물화에 대해 예상되는 것보다 더 높은 로딩 용량을 가능하게 한다. 예를 들어, 착물화제를 포함하는 매트릭스에 대해, 활성 성분에 대한 중량 용량은 (a)와 (b)의 상호작용으로 변화시킬 수 있으며, 여기서 (a) = 전달 물질 내에 포매된 착물화제의 다양한 농도, 및 (b) = 전달 물질의 다양한 표면적이다. (a) 및 (b)의 개질은 개별적으로 매트릭스의 중량 용량 또는 활성 성분 방출 속도를 선형적으로 예측할 수 없다. 예를 들어, 적어도 파라미터 (a)와 (b)의 상호작용은 전달 물질의 고유한 조성에 대해 활성 성분의 고유한 중량 용량 및 방출 속도를 제공하는 이 점을 갖는다. 전달 물질은 또한 본원에 기재된 매트릭스로부터 활성 성분의 저장 및 제어 방출을 위해 다른 방식으로 개질될 수 있다.

[0094] 도 2는 활성 성분(20) 및 전달 물질(100)을 포함하는 매트릭스(200)의 비제한적 예시적 실시양태의 단면을 나타낸다. 도 2에 나타난 바와 같이, 매트릭스(200)는 다공성 전달 물질(100) 및 활성 성분(20)을 포함한다. 도 2에 의해 도시된 실시양태에서, 매트릭스(200)는 적어도 하나의 거대세공(10), 적어도 하나의 메소세공 (11) 및 적어도 하나의 미세세공(12)을 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 거대세공(10), 메소세공 (11) 및 미세세공 (12) 중 적어도 하나는 활성 성분(20)을 저장한다. 매트릭스(200)는 매트릭스(200)의 거대세공(10) 및 메소세공 (11)에 저장된 활성 성분(20)을 도시한다. 미세세공(12)은 또한 활성 성분(20)을 저장할 수 있다. 도 2는 비제한적 예이고, 축척에 따라 그려져 있지 않기 때문에, 매트릭스(200) 중 활성 성분(20)의 다른 저장 농도가 본원에 고려된 본 발명의 실시양태에 의해 달성될 수 있다는 것을 주목해야 한다. 더욱이, 매트릭스(200)의 세공 (10), (11), (12) 내에 활성 성분(20)의 다양한 위치가 또한 고려된다. 비제한적 실시양태에서, 활성 성분 (20)은 시클로프로펜이다. 비제한적 실시양태에서, 활성 성분(20)은 1-MCP이다.

[0095] 도 2는 또한 활성 성분(21)을 도시한다. 활성 성분(21)은 활성 성분(20)과 동일한 활성 성분이지만; 활성 성분

(21)은 매트릭스(200)로부터 방출된 것이다. 하기 추가로 논의된 바와 같이, 본원에 개시된 매트릭스(200)의 이점은 그것이 활성 성분은 연장, 가속, 또는 제어 방출하도록 구성되는 것을 가능하게 하고/거나 그와 같이 구성될 수 있다는 것이다.

[0096] 비제한적 실시양태에서 본원에 기재된 바와 같은 매트릭스(200)는 전달 물질(100) 및 활성 성분(20)을 포함한다. 본원에 기재된 매트릭스는 새로운 활성 성분 방출 동력학에 대한 접근을 허용하고, 예를 들어 이전에 공지된 주객 착물 및 활성 성분 흡착물과 비교하여 기체상 활성 성분에 대한 물질 용량을 증가시킬 수 있다. 본원의 매트릭스는 적어도 하나의 활성 성분을 제어 방출하도록 구성될 수 있다. 비제한적 실시양태에서 적어도 하나의 활성 성분은 증기 상 또는 기체 상으로 존재한다. 도시되지 않을지라도, 전달 물질 및 활성 성분(20)을 포함하는 매트릭스는 또한 전달 물질(300)로 형성될 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 매트릭스는 전달 물질(300)을 포함하며, 이 전달 물질은 총 전달 물질의 0 내지 50 mol%의 농도의 하나 이상의 착물화제(40)를 포함하며, 매트릭스는 적어도 하나의 활성 성분(20)을 추가로 포함한다.

[0097] 도 6은 매트릭스(600)의 세공(61)의 내부 도면의 예를 나타내고, 상기 매트릭스는 다공성 전달 물질(300) (예를 들어 도 3의 것), 착물화제(40) 및 활성 성분(20)을 포함한다. 활성 성분(20)을 캡슐화하는 착물화제(40)는 착물(42)로 나타내어진다. 비제한적 실시양태에서, 착물화제는 다공성 전달 물질(300) 내로 포매된다. 비제한적 실시양태에서, 전달 물질(300)은 착물화제(40), 다공성 및 고표면적 물질, 다공성 및 고표면적 물질의 세공(61) 상에 포매된 적어도 하나의 착물화제(40)를 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 전달 물질(30)은 고표면적 물질이다. 착물화제(40)를 포함하는 전달 물질은 예를 들어, 물질 표면에서의 흡착/탈착 평형과 함께, 분자 주객 상호작용을 조합하여 고유한 저장 및 제어가능한 방출 파라미터를 유발할 수 있다. 전달 물질의 특징, 예를 들어, 전달 물질을 포함하는 착물화제의 양 또는 중량 퍼센트는 활성 성분의 의도적으로 가속 또는 의도적으로 감속된 방출을 제공하기 위해 개질될 수 있다. 본원에 개시된 바와 같은 개질가능한 전달 물질의 이점은 활성 성분의 총 방출 속도가 전달 물질의 화학적 및 물리화학적 조성에 대해 고유하는 것이다. 그러나 착물화제에 관해서, 도 6은 단지 예시적인 것이며 착물(42)은 본원에 기재된 매트릭스 중에 반드시 존재하지는 않는다는 것에 유의해야 한다. 일부 실시양태에서, 매트릭스는 착물화제 및 활성 성분이 부재하는 전달 물질을 포함한다.

[0098] 일부 실시양태에서, 활성 성분(20)과 착물화제(40)의 착물화는 다양한 클라트레이트, 케이지 화합물, 주객, 포접 화합물, 삽입 화합물, 방향족 기, 지방족 기, 템플레이팅 계면활성제 및 부가물을 사용하여 달성될 수 있다. 클라트레이트, 케이지 화합물, 주객, 포접 화합물, 삽입 화합물, 방향족 기, 템플레이팅 계면활성제 및 부가물은 다공성 물질 예컨대 거대다공성, 메소다공성 또는 미세다공성 실리카 또는 비-다공성 실리카 입자 내로 포매될 수 있다. 착물화제 및 활성 성분을 포함하는 착물은 일부 실시양태에서 착물이 불안정해지는 온도에서 상기의 포획된 활성 성분을 (예를 들어 세공(61)의 공극 내로) 방출할 수 있다. 일부 실시양태에서, 착물은 탈수시, 또는 착물이 물의 주어진 농도 미만으로 떨어질 경우에 포획된 활성 성분을 (예를 들어, 세공(61)의 공극 내로 및, 아마 결국 매트릭스 외부에서) 방출할 수 있다.

[0099] 일부 실시양태에서, 활성 성분은 전체 매트릭스의 최고 약 25 중량%로 전달 물질 중에 존재할 수 있다. 활성 성분 또는 성분들에 대한 저장 용량은 적어도 하기: (a) 활성 성분의 소수성, 분자량, 및 비점을 포함하나 이에 제한되지는 않는, 사용된 활성 성분의 성질; (b) 소수성, 화학적 표면적, 결정화도 및/또는 전달 물질 내의 세공 크기 및 부피를 포함하나 이에 제한되지는 않는, 전달 물질의 물리화학적 특성; 및 (c) 전달 물질의 소수성 또는 친수성, 전달 물질의 화학적 관능화도 (예를 들어 술폰산, 질산 또는 카르복실산 기에 의한 것), 전달 물질의 산화도, 또는 전달 물질의 지방족 및 방향족 관능화도를 포함하나 이에 제한되지는 않는, 전달 물질의 화학적 특징의 함수로서 본원에 기재된 매트릭스 중에 고유하게 맞춤형될 수 있다. 예를 들어, 75 내지 100% 탄소로 구성되고 800 내지 2000 m²/g의 표면적을 갖는 본원에 기재된 바와 같은 전달 물질은 액체 또는 기체 상의 상기 활성 성분과의 접촉을 통해 0 내지 25 중량%의 1-MCP로 충전될 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 화학적 조성 SiO₂ 및 846 m²/g의 화학적 표면적을 갖는 전달 물질은 10 중량%의 카르바크롤로 함침되어 시간 경과에 따라 제어 방출 방식으로 카르바크롤을 전달하는 매트릭스를 획득할 수 있다.

[0100] 매트릭스를 제조하기 위해 활성 성분을 갖는 전달 물질의 제조, 로딩 또는 충전은 예를 들어 전달 물질을 순수한 액체 활성 성분과 직접 접촉시키는 것; 전달 물질을, 활성 성분을 함유하는 임의의 종류의 용액과 직접 접촉시키는 것; 전달 물질을 순수한 기체 형태의 활성 성분과 직접 접촉시키는 것; 전달 물질을, 활성 성분을 함유하는 기체 혼합물과 직접 접촉시키는 것; 전달 물질을 증기 상의 활성 성분과 직접 접촉시키는 것; 전달 물질을, 증기 상의 활성 성분을 함유하는 기체 혼합물과 직접 접촉시키는 것을 포함하나 이에 제한되지는 않는

방법으로 수행될 수 있다.

- [0101] 비제한적 실시양태에서 매트릭스 중 활성 성분의 농도는 활성 성분이 매트릭스 내로 도입되는 방식을 통해 제어될 수 있다. 높은 비점, 예를 들어 > 100℃를 갖는 활성 성분은 낮은 비점, 예를 들어 < 100℃를 갖는 호환 용매 중에 용해되고, 전달 물질의 총 공극 부피에 걸쳐서 내부 및 외부의 총 표면에 걸쳐 활성 성분을 고르게 분산시키기 위해 고체 전달 물질을 슬러리화시킬 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 전달 물질의 중량에 대해 예를 들어 약 0.01 내지 30 중량%의 활성 성분을 함유하는 용액의 부피는, "위킹(wicking)" 효과가 활성 성분을 전달 물질의 세공으로 끌어들이도록 하여 효과적으로 그것을 매트릭스 전체에 걸쳐 분포하도록 할 수 있는 전달 물질의 총 고체 부피와 동등할 수 있다. 이러한 기술은 때때로 "초기 습식 함침"으로서 본원에 지칭된다. 여기서, 및 활성 성분이 또 다른 용매 중 용액을 통해 전달 물질 내로 로딩되는 다른 방법에서, 저비점 용매는 이어서 건조, 가열, 또는 동적 진공을 통해 증발될 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 활성 성분은 화학적 그래프팅을 통해 전달 물질 내로 혼입될 수 있다. 예를 들어, 활성 성분은 전달 물질에 대해 0.01 내지 25중량%의 농도로 호환 용매 중에 용해될 수 있다. 이어서, 전달 물질은 잠시 이 용액으로 슬러리화될 수 있고, 그 동안 활성 성분은 전달 물질 상의 화학적으로 이용가능한 부위로 그래프팅된다. 과량의 용액은 고체 매트릭스의 여과를 통해 제거되어, 제어된 농도의 활성 성분을 갖는 매트릭스를 생성할 수 있다. 관련 기술분야의 통상의 기술자는 활성 성분으로 전달 물질을 충전하여 본원에 기재된 조성물에 도달하도록 하는 다른 적절한 방법을 인지할 것이다.
- [0102] 이러한 제조 후에 제조된, 로딩된, 또는 충전된 매트릭스의 처리는 비제한적으로 진공, 증류, 증발 또는 분출에 의한 과량의 활성 성분의 제거; 진공, 증류, 증발 또는 분출에 의한 과량의 용매의 제거; 활성 성분의 성질을 보존하기 위한 불활성 분위기, 예를 들어 질소 하에 매트릭스의 단리; 활성 성분의 성질을 보존하고/거나 매트릭스로부터 활성 성분의 방출을 방지 또는 지연시키기 위한 저온, 예를 들어 -30℃에서의 매트릭스의 단리; 활성 성분의 방출을 가속하기 위한 승온 (20℃ 이상)에서의 물을 사용한 매트릭스의 스팀처리; 및 다른 방법을 통해 발생할 수 있다. 이러한 처리가 매트릭스로부터 활성 성분의 고유 방출 속도를 증가 또는 감소시킬 수 있는 반면에, 이들 처리는 매트릭스의 기본 이점을 파괴시키지 않는다.
- [0103] 매트릭스는 구조물, 예를 들어, 부직물, 직조물, 니트, 코팅된 기판, 함침된 기판, 종이의 다양한 형태, 카드보드, 종이 제품, 종이 유도체, 직물, 섬유, 필름, 천 및 코팅 내에 혼입될 수 있다. 매트릭스는 또한 농산물을 재식, 포팅, 수송, 수확, 운송, 저장 및 지지하기 위해 사용되는 구조물 예컨대 목재, 금속, 점토, 펄프, 플라스틱 및 다른 물질 내로 혼입될 수 있다. 구조물은 천연 물질, 합성 물질 또는 그의 조합으로부터 형성될 수 있다. 다른 구조물은 분산액, 거품, 발포체, 분말, 박편, 펠릿 등을 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 매트릭스는 압축 성형, 압출, 사출 성형, 블로우 성형, 건식 방사, 용융 방사, 습식 방사, 용액 캐스팅, 분무 건조, 용액 방사, 필름 블로잉, 캘린더링, 회전 성형, 분말 사출 성형, 텍소몰딩 및 다른 다양한 방법을 통해 구조물 내에 혼입될 수 있다.
- [0104] 매트릭스는 판매 및 응용을 위한 사용의 용이성의 목적을 위해 사체, 삽입물, 페인트, 겔, 코팅, 분말 내로 혼입되거나 또는 캡슐, 포드, 격실 또는 용기로 케이싱된다. 응용의 이들 수단은 처리 공간 또는 활성 성분 응용의 임의의 규모에 적용될 수 있고, 표적 농산물의 특정 격실 또는 용기에 적합화될 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 이 물질은 용기 또는 "포드"로 케이싱될 수 있으며, 이는 밀봉의 파손 시, 활성 성분을 방출하는 역할을 한다. 포드는 플라스틱 또는 또 다른 적합한 물질일 수 있다.
- [0105] 비제한적 실시양태에서, 매트릭스는 구조 또는 형태 인자 내부로 밀봉됨으로써 구조 또는 형태 인자 내로 혼입된다. 비제한적 실시양태에서, 구조 또는 형태 인자는 식품 안전, 비-흡수, 공기 투과성 (그러나 반드시 다공성은 아님) 중 하나 이상인 물질로 구성된다. 비제한적 실시양태에서, 식품 안전, 비-흡수, 공기 투과성 (그러나 반드시 다공성은 아님) 구조의 하나 이상은 사체를 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 사체는 다공성이다. 한 실시양태에서, 전달 물질은 활성 성분으로 충전된 후 사체 중에 침착 및 밀봉된다. 예를 들어, 조성물을 사체에 침착시킨 다음, 사체를 밀봉함으로써 사체를 제조할 수 있다.
- [0106] 비제한적 실시양태에서, 사체 물질은 폴리프로필렌 물질, 폴리에틸렌 물질 (예를 들어 TYVEK™) 및 셀룰로스 기재 물질 중 하나를 포함한다. 비제한적 실시양태에서, 사체 물질의 걸리 힐(Gurley Hill) 다공성 측정은 45 내지 60 초/100 cm²-in이다. 일부 실시양태에서, 매트릭스를 포함하는 구조물 또는 물질을 고정, 캡슐화, 케이싱, 또는 엔로빙(enrobing)하는 수단은 활성 성분 방출 특성을 추가로 조정할 수 있다. 일부 실시양태에서, 내부에 매트릭스를 함유하는 조성물 및/또는 구조물은 기밀 밀봉된 포장으로 수송될 수 있다.

- [0107] 일부 실시양태에서, 본원의 조성물은 토양 첨가제로서 사용될 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 본원에 논의된 매트릭스는 냉동 시스템 및 다른 냉동 격실, 냉동 여과 시스템 등에서 사용되거나 그 내부에 혼입될 수 있다.
- [0108] 본원에 개시된 매트릭스로부터의 활성 성분(들)의 방출 속도는 그의 일부가 상기 논의된 바와 같은 다양한 방식으로 제어될 수 있다. 방출 속도는 또한, 예를 들어, 매트릭스 중 활성 성분의 농도를 변화시킴으로써 영향을 받을 수 있다. 방출 속도는 또한, 예를 들어, 전달 물질의 특정 특징을 변화시킴으로써, 예를 들어, 전달 물질의 입자의 크기를 변화시킴으로써, 히드로겔 또는 중합체를 사용한 캡슐화를 포함하나 이에 제한되지는 않는 결합제, 오일 또는 캡슐화의 다른 방법을 도입함으로써, 전달 물질 내로 그래프팅될 수 있는 탄수화물 또는 다른 유기 분자의 화학 구조, 크기 또는 조성을 변화시킴으로써, 또는 물질에 첨가되는 템플레이팅 계면활성제의 성질 또는 비를 변화시킴으로써 영향을 받을 수 있다. 방출 속도는 또한, 예를 들어, 임의의 상기 변수에 대해 상이한 조성을 갖는 2종 이상의 전달 물질의 조합을 혼합함으로써 영향을 받을 수 있다.
- [0109] 일부 실시양태에서, 방출 속도 또는 방출량은 또한 목적하는 양의 전달 물질 또는 조성물을 선택함으로써 제어될 수 있다. 예를 들어, 비제한적 실시양태에서, 사용자는 활성 성분의 보다 작은 방출을 위해 조성물의 보다 작은 질량을, 또는 활성 성분의 보다 큰 방출을 위해 보다 큰 질량을 선택할 수 있다. 일부 실시양태에서, 첨가제의 존재는 활성 성분의 방출 속도에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 희석제 물질을 첨가하는 것은 총 조성물 (예를 들어 희석제 물질 포함) 중에 존재하는 활성 성분의 방출 속도, 방출량 또는 농도를 변형할 수 있다. 비제한적 예로서, 희석제 물질은 이미 형성된 조성물 (예를 들어 활성 성분으로 함침된 전달 물질 포함)과 조합되거나, 혼합되거나, 그에 첨가된다. 일부 경우에, 희석제 물질은 조성물 중에 사용된 전달 물질과 상이한 물질이다. 일부 경우에, 희석제 물질은 조성물 중에 사용된 전달 물질과 동일한 물질일 수 있다. 비제한적 예로서, 희석제 물질은 조성물이 형성된 후 조성물 (예를 들어 활성 성분으로 함침된 탄소 기재 전달 물질 포함)과 기계적으로 혼합된 탄소 기재 물질일 수 있다. 또 다른 비제한적 예로서, 희석제 물질은 조성물이 형성된 후 조성물 (예를 들어 활성 성분으로 함침된 활성탄 전달 물질 포함)과 혼합된 활성탄일 수 있다. 또 다른 비제한적 예로서, 희석제 물질은 조성물이 형성된 후 조성물 (예를 들어 활성 성분으로 함침된 실리케이트 전달 물질 포함)과 혼합된 실리케이트 물질일 수 있다.
- [0110] 비제한적 실시양태에서 매트릭스로부터의 활성 성분의 방출은 전달 물질로부터 활성 성분의 방출에 영향을 미치기 위해 수동적으로, 즉 외부 습윤제, 수화제 또는 화학적으로 반응성인 작용제의 첨가 없이 달성될 수 있다. 다른 실시양태에서, 활성 성분의 초기 방출은 본원에 개시된 매트릭스와 물이 접촉한 후 수초 또는 수분 내에 수득될 수 있다. 일부 실시양태에서, 매트릭스로부터의 활성 성분의 방출은 온도의 함수로서 발생한다. 예를 들어, 지연 방출은 방출이 요구될 때까지 매우 저온 (예를 들어 대략 -20°C 이하)에서 매트릭스를 저장함으로써 달성될 수 있다. 일부 실시양태에서, 활성 성분의 초기 방출은 수시간 동안 지연될 수 있다. 다른 실시양태에서, 활성 성분의 초기 방출은 수일, 수주, 또는 수개월 동안 지연될 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 활성 성분은 용매의 사용 없이 전달 물질로부터 방출된다. 비제한적 실시양태에서, 지연 방출 후에 방출이 요구되면, 활성 성분은 용매의 사용 없이 전달 물질로부터 방출된다. 한 실시양태에서, 활성 성분 1-MCP는 0°C 내지 주위 실온의 온도에서 용매의 사용 없이 전달 물질로부터 방출되고, 방출은 전달 물질에 1-MCP를 충전하여 매트릭스를 형성한 후 본질적으로 즉시 시작된다.
- [0111] 매트릭스가 구조물과 접촉하거나, 그 위에 포매되거나, 그 안에 포매되거나, 또는 그 안에 혼입된 실시양태에서, 구조물은 활성 성분의 제어 방출을 위해 적절하게 크기가 조절될 수 있다. 개별 구조물, 예를 들어, 펠릿, 박편 및 분말은 활성 성분의 측정가능한 또는 제어가능한 투여량을 요구하는 응용에 사용하기에 유리하다. 펠릿 및 박편은 다양한 분산 방법 예를 들어, 펠릿 또는 박편이 재식 동안 또는 수확 전에 필드 전체에 걸쳐 산재된 경우에 유리할 수 있다. 예를 들어 필름 및 시트는 또한 목적하는 길이의 필름 또는 시트를 선택하는 사용자의 능력 덕분에 측정가능한 및 제어가능한 투여량을 제공할 수 있다. 다른 실시양태에서 활성 성분의 보다 적은 방출량을 위해 구조물의 보다 작은 면적 또는 보다 작은 부피가 선택될 수 있다. 다른 실시양태에서, 방출 속도는 구조물을 형성하는데 사용되는 흡습성 성분이 물 중에 용해 또는 팽윤되는 속도를 기반으로 하여 영향을 받을 수 있다. 다른 실시양태에서, 방출 속도는 구조물 및 구조물 내 매트릭스의 위치를 통하여 물이 확산하는 속도에 영향을 받을 수 있다.
- [0112] 본원에 개시된 활성 성분이 사용될 수 있는 다양한 응용은 활성 성분 투여의 상이한 양을 요구할 수 있다. 상기 기재된 바와 같이, 본원에 기재된 구조물은 유리하게는 선택적 투여를 제공한다. 다른 응용은 활성 성분의 상이한 용량이 다양한 시점에서 전달받도록 요구할 수 있다. 본원에 기재된 구조물 및 조성물은 다중 방출 또는 다중 방출 속도를 허용하는 다양한 모드의 분해를 제공할 수 있다. 예를 들어 비제한적 실시양태에서, 공기에 대한 노출 시 활성 성분의 초기 방출, 및 수분 또는 습기와의 접촉 시 활성 성분의 제2 방출을 위해 구조물

들이 제공될 수 있다. 일부 실시양태에서, 본원에 개시된 조성물 및 구조물은 활성 성분의 초기 버스트 또는 고농도 방출에 이어서 시간 경과에 따라 저농도 방출을 제공할 수 있다. 다른 실시양태에서, 본원에 개시된 조성물 및 구조물은 시간 경과에 따라 초기 저농도 방출에 이어서, 주어진 시간 또는 조건에서 고농도 방출을 제공할 수 있다.

[0113] 이들 및 다른 측면은 하기 실시예의 고려 시에 추가로 인지될 것이며, 이는 본 발명의 특정 특정한 실시양태를 예시하는 것으로 의도되나, 청구범위에 의해 규정되는 바와 같이 본 발명의 범주를 제한하는 것으로 의도되지는 않는다.

[0114] 실시예

[0115] 1-메틸시클로프로펜 (1-MCP)

[0116] 하기 기재된 실시예가 본원에 기재된 전달 물질 중 활성 성분 1-MCP의 저장 및 그로부터의 방출에 관한 것이지만, 관련 기술분야의 통상의 기술자는 동일하거나 유사한 충전 방법이 예를 들어, 시클로프로펜, 다른 시클로프로펜 유도체, 시클로펜타디엔, 디아조시클로펜타디엔, 그의 유도체, 및 다른 활성 성분이 본원에 기재된 매트릭스에 도달하는데도 효과적일 수 있다는 것을 인지할 것이다. 이들 실시예는 1-MCP를 사용하는데, 이것이 식물의 에틸렌 수용체 부위에 결합하는 시클로프로펜의 가장 활성인 유도체 중 하나이기 때문이다.

[0117] 1-MCP의 합성 및 생성

[0118] 1-MCP를 생성하기 위한 합성 방법은 관련 기술분야에 공지되어 있다. 1-MCP를 생성하기 위한 공지된 방법의 3개의 실시예를 본원에 기재하였으며, 1-MCP를 생성하기 위한 다른 방법이 또한 사용될 수 있다는 것을 인지하고 있다.

[0119] 1-MCP의 생성: 실시예 1

[0120] 1-MCP를 에틸블록™ (플로라라이프®; 사우스 캐롤라이나주 윌터보로 소재)으로서 분말 형태로 구입하였으며, 이는 0.14 중량% 1-MCP를 함유한다. 목적하는 1-MCP 기체의 농도에 따라, 에틸블록™ 분말을 칭량하고 용매로서 증류수를 갖는 유리 플라스크에 위치시켰다. 이어서 용액을 혼합하고 예를 들어 1-MCP 기체의 목적하는 농도를 발생시키는 시간 동안 실온에 두었다. 1-MCP 기체를 갖는 유리 플라스크는 연속 흐름을 허용하기 위한 기체 유입구 및 유출구 포트를 갖는다. 에틸블록™ 으로부터 추출된 1-MCP 생성은 관련 기술분야에 기재된 바 있다. 예를 들어, 본원에 참조로 포함된 "Development of a 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Sachet Release System," *Journal of Food Science*, 2006, Vol. 71, Nr. 1; p. C1-C6"을 참조한다.

[0121] 1-MCP의 생성: 실시예 2

[0122] 1-MCP는 본원에 참조로 포함된 문헌 ["Kinetics of Molecular Encapsulation of 1-Methylcyclopropene into α -Cyclodextrin," *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2007, 55(26): p. 11020-11026]에 기재된 바와 같이, 질소 환경 하에 리튬 디이소프로필아미드 (LDA)를 3-클로로-2-메틸프로펜과 반응시킴으로써 제조된 미네랄 오일 중 1-MCP-Li 현탁액으로부터 생성하였다. 표 1은 이 방식으로 1-MCP를 합성하는데 사용될 수 있는 반응 조건을 요약한다.

[0123] 표 1

1-MCP를 합성하기 위한 반응 조건	
반응 혼합물 성분	LDA: 3-클로로-2-메틸프로펜 = 4:1 (몰비)
반응 온도	주위 온도 (23°C)
반응 시간	1.5시간
수율 (3-클로로-2-메틸프로펜 1 mol을 기반으로 함)	60% (1-MCP 0.6 mol)

[0124]

- [0125] 1-MCP의 생성: 실시예 3
- [0126] 실온에서, 질소 기체 (99.95% 순도)를 소듐 아마이드 분말 (90%-NaNH₂) 또는 리튬 디이소프로필아미드 분말 (97%-[(CH₃)₂CH]₂NLi)을 함유하는 질소 용기 (351/2"x28"x32") 내로 펌핑하였다. 별도의 분말 첨가 용기를 또한 동일한 질소 기체로 퍼징하였다. 질소로의 퍼징은 상기 언급된 루이스 염기와 공기의 반응성 때문에, 및 합성 반응을 수행하기 전에 임의의 오염을 제거하기 위해 필요하다. 불활성 분위기를 함유하는 분말 첨가 용기에서, 소듐 아마이드 (또는 리튬 디이소프로필아미드의 등가의 몰 농도)를 365 내지 1100 그램 범위의 양으로 첨가하였으며, 보다 많은 양이 바람직하다. 적절한 양의 루이스 염기를 칭량하기 위해, 모든 칭량을 질소 퍼징하는 질소 박스에서 수행하여 산소 및 염기의 자연 발화의 위험을 제거한다. 적절한 안전성을 위해 이러한 염기를 사용할 때 특별한 주의가 중요하다.
- [0127] 분말 형태의 루이스 염기가 완전히 첨가되면, 공기를 배제하기 위해 퍼징에 사용된 분말 첨가 용기의 개구부를 밀봉하였다. 분말 첨가 용기를 메인 시스템에 부착하였다. 이미 질소로 퍼징되고 부분적으로 배기된 반응 용기를 분말 첨가 용기에 개방하여 분말이 질소 유동의 도움으로 반응 용기 내로 떨어지도록 하였다. 질소를 루이스 염기의 이동 동안 분말 첨가 용기에 도입한다.
- [0128] 분말을 반응 용기로 옮긴 후, 볼 밸브를 닫았다. 분말을 첨가한 후, 경질 미네랄 오일 (분자체를 사용하여 건조시킴) 또는 또 다른 등가의 용매를, 연결 볼 밸브를 열고, 질소 유동의 도움으로 반응 용기로 붓게함으로써 첨가하였다. 반응 동안 첨가된 오일의 양은 1 내지 47 리터로 가변적이며, 보다 많은 양인 47 리터가 바람직하다. 이어서, 반응 용기를 퍼징하고 닫았다. 반응 용기 온도를 0°C 내지 75°C 중 임의의 온도, 바람직하게는 반응을 시작하기 위해 약 20°C로 조절하였다. 온도는 순환 펌프를 사용하여 재킷을 가열 또는 냉각시킴으로써 상승 또는 하강할 수 있다. 용기의 수용 용량이 초과되면, 절차를 반복한다.
- [0129] 성분의 첨가 동안, 반응 용기의 내용물을 프로펠러 혼합기로 교반하지만, 내용물이 튀어오르는 것을 회피해야 한다. 1 내지 60분 동안, 및 바람직하게는 약 20분 동안 혼합한 후, 3-클로로-2-메틸프로펜을 0.15 내지 1.0 리터 범위의 양으로 반응 용기에 첨가하였다. 3-클로로-2-메틸프로펜의 첨가 동안, 질소 기체로 연속 퍼징하였다. 액체 반응물 3-클로로-2-메틸프로펜을 20분의 기간에 걸쳐서 천천히 첨가하였다. 이 첨가 동안, 반응 용기의 온도를 모니터링하고, 40°C 미만으로 유지하였다. 3-클로로-2-메틸프로펜이 완전히 첨가되면, 용기를 상기 논의된 프로펠러 혼합기를 사용하여 추가의 1 내지 30분 동안, 바람직하게는 15분 동안 교반해야 한다. 약 2 atm의 반응 용기 압력을 본 실시예에서 사용하였다.
- [0130] 모든 3-클로로-2-메틸프로펜이 반응된 후, 목적하는 최종-생성물, 메틸시클로프로펜은 나트륨 염으로서 존재한다. 나머지 루이스 염기를 반응시키고 메틸시클로프로펜 생성물의 방출을 용이하게 하기 위해, 질소 퍼징을 중단하고 1시간의 기간에 걸쳐 양압 하에 물을 첨가함으로써 0.00 내지 1.47 리터 범위로 물을 첨가하였다. 모든 물이 첨가되면, 용기와 응축기를 연결시키는 볼 밸브를 열고, 헤드스페이스 1-MCP 기체를 이용할 수 있다. 이 방식으로의 1-MCP 생성은 그 전문가 본원에 참조로 포함된 미국 특허 번호 6,017,819에 기재된다.
- [0131] 충전 과정
- [0132] 비제한적 실시양태에서, 본원에 기재된 조성물을 형성하기 위해, 기지의 농도에서의 기체상 (또는 액체) 활성 성분의 스트림은 충분한 속도 및 지속기간으로 불활성 공기 스트림 (예컨대 N₂)을 사용하여 전달 물질의 튜브를 통해 유동하여 전달 물질의 튜브 내로 활성 성분의 목적하는 양을 배기시킨다. 활성 성분의 순도에 따라, 활성 성분을 함유하는 용기의 온도를 로딩으로부터 전달 물질로의 불순물을 감소시키기 위해 조절될 수 있다. 예를 들어, 활성 성분이 용기에 또한 함유된 불순물보다 더 낮은 비점을 갖는 경우에, 활성 성분 (및 불순물)을 함유하는 용기를 활성 성분의 비점 미만의 온도로 냉각시킬 수 있다.
- [0133] 1-MCP를 포함하는 매트릭스의 제조
- [0134] 1-MCP를 포함하는 매트릭스를 제조하기 위한 예시적 과정의 한 비제한적 예가 기재된다. 목적하는 양의 1-MCP를 함유하는 빙조에 위치한 냉각된 용기 (예를 들어 0°C 이하)를 목적하는 양의 전달물, 예를 들어, 활성목탄 (다르코®로서 입수가 가능한 것 또는 다른 상업적 목탄)을 함유하는 패킹된 층 칼럼에 연결한다. 불활성 공기 스트림 (예를 들어, N₂) 하에, 기지의 농도의 1-MCP 증기를, 목적하는 중량 로딩에 도달하기 위해 목적하는 양의 1-MCP가 패킹된 층 칼럼에 노출될 때까지 패킹된 층 칼럼을 통과하도록 한다. 본원에 기재된 전달 물질은 1-MCP의 효율적인 흡착제이다. 따라서, 통상의 기술자는 매트릭스 중 목적하는 중량%의 1-MCP가, 예를 들어, 시스템 변수 예컨대 불활성 공기 스트림 중 1-MCP의 농도 및 패킹된 층 칼럼 중 전달 물질의 질량을 제어함으로써

써 달성될 수 있다는 것을 인지할 것이다.

- [0135] 매트릭스 중 1-MCP의 궁극적 중량 로딩을 평가하기 위해 충전 과정 후에 물질 중량 증가가 측정될 수 있다. 보다 낮은 중량 로딩을 목적하는 경우에, 희석제 물질 (예를 들어, 비충전된 전달 물질의 형태로)을 첨가할 수 있다. 생성된 매트릭스 물질은 예를 들어, 판매 드레스를 위해 형태 인자 예컨대 사쇄 또는 사출 성형된 "포드"로 포장될 수 있다. 매트릭스 (및/또는 물질을 보유하는 형태 인자)로부터 1-MCP의 방출을 지연시키거나 방출을 방지하기 위해, 생성된 조성물을 방출이 요구될 때까지 냉각 온도 (예를 들어 0°C 이하)에서 저장할 수 있다.
- [0136] 다양한 조성물의 일부 비제한적 특정 예가 하기 제공된다.
- [0137] 샘플 1: 상업적 탄소 물질 (노리트 A®, 피셔 사이언티픽)을 0.8mm 펠릿의 압출물로서 수득하였다. 탄소는 N₂ 물리흡착 및 BET 분석에 의해 결정 시 1146 m²/g의 표면적을 가지고 있었다. 전달 물질을, 30분 동안 분말의 패키징된 튜브를 통하여 질소와 기체상 1-MCP의 혼합물을 천천히 유동시킴으로써 증기 상으로 1-MCP (예를 들어 플로라라이프®로부터의 에틸블록™ 형태로 입수가능함)으로 충전하였다. 이 매트릭스의 열중량측정 분석은 매트릭스의 그램당 총 14.7 중량% 1-MCP (147 mg 1-MCP/g 매트릭스)를 회수하였다.
- [0138] 샘플 2: 상업적 탄소 물질 (노리트 A®, 피셔 사이언티픽)을 0.8mm 펠릿의 압출물로서 수득하였다. 탄소는 N₂ 물리흡착 및 BET 분석에 의해 결정 시 1146 m²/g의 표면적을 가지고 있었다. 18시간 동안 70% 질산 100 mL 중 탄소 10g을 환류한 다음 pH가 중성일 때까지 물로 여과 및 세척하여 고체를 단리시킴으로써, 탄소를 70% 질산으로 개질시켰다. 이 처리 후 탄소의 표면적은 1001 m²/g였다. 전달 물질을, 30분 동안 분말의 패키징된 튜브를 통하여 질소와 기체상 1-MCP의 혼합물을 천천히 유동시킴으로써 증기 상으로 1-MCP (예를 들어 플로라라이프®로부터의 에틸블록™ 형태로 입수가능함)으로 충전하였다. 이 매트릭스의 열중량측정 분석은 매트릭스의 그램당 총 10.0 중량% 1-MCP (100 mg 1-MCP/g 매트릭스)를 회수하였다.
- [0139] 샘플 3: 상업적 탄소 물질 (다르크®, 시그마-알드리치)을 100 메쉬 입자 크기를 갖는 분말로서 수득하였다. 탄소는 N₂ 물리흡착 및 BET 분석에 의해 결정 시 843 m²/g의 표면적을 가지고 있었다. 전달 물질을, 30분 동안 분말의 패키징된 튜브를 통하여 질소와 기체상 1-MCP의 혼합물을 천천히 유동시킴으로써 증기 상으로 1-MCP (예를 들어 플로라라이프®로부터의 에틸블록™ 형태로 입수가능함)으로 충전하였다. 이 샘플의 열중량측정 분석은 총 1.0 중량% 1-MCP (10 mg 1-MCP/g 매트릭스)를 회수하였다.
- [0140] 샘플 4: 상업적 탄소 물질 (다르크®, 시그마-알드리치)을 100 메쉬 입자 크기를 갖는 분말로서 수득하였다. 탄소는 N₂ 물리흡착 및 BET 분석에 의해 결정 시 843 m²/g의 표면적을 가지고 있었다. 18시간 동안 70% 질산 100 mL 중 탄소 10g을 환류한 다음 pH가 중성일 때까지 물로 여과 및 세척하여 고체를 단리시킴으로써, 탄소를 70% 질산으로 개질시켰다. 이 처리 후 탄소의 표면적은 846 m²/g였다. 전달 물질을, 30분 동안 분말의 패키징된 튜브를 통하여 질소와 기체상 1-MCP의 혼합물을 천천히 유동시킴으로써 증기 상으로 1-MCP (예를 들어 플로라라이프®로부터의 에틸블록™ 형태로 입수가능함)으로 충전하였다. 이 샘플의 열중량측정 분석은 23.8 중량% 1-MCP (238 mg 1-MCP/g 매트릭스)를 회수하였다.
- [0141] 샘플 5: 전체 화학식 SiO₂를 갖는 실리케이트 물질을 테트라에틸오르토실리케이트 (TEOS, 아크로스 오가닉스)로부터 전달 물질 A에 대해 이전에 기재된 절차에 따라 제조하였다. 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (CTAB, 아크로스 오가닉스)를 계면활성제로서 사용하였고, 물질이 형성되면 실리케이트로부터 추출하지 않았다. 생성된 전달 물질은 99 m²/g의 비표면적, 4.08 Å의 d-간격 및 0 mol% 포매된 착물화제를 가지고 있었다. 전달 물질을, 30분 동안 분말의 패키징된 튜브를 통하여 질소와 기체상 1-MCP의 혼합물을 천천히 유동시킴으로써 증기 상으로 1-MCP (예를 들어 플로라라이프®로부터의 에틸블록™ 형태로 입수가능함)으로 충전하였다. 이 매트릭스는 3 중량% 1-MCP (30 mg 1-MCP/g 매트릭스)를 함유했다.
- [0142] 샘플 6: 전체 화학식 SiO₂를 갖는 실리케이트 물질을 테트라에틸오르토실리케이트 (TEOS, 아크로스 오가닉스)로부터 전달 물질 A에 대해 이전에 기재된 절차에 따라 제조하였다. 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (CTAB, 아크로스 오가닉스)를 계면활성제로서 사용하였고, 물질이 형성되면 실리케이트로부터 추출하지 않았다. 생성된 전달 물질은 99 m²/g의 비표면적, 4.08 Å의 d-간격 및 0 mol% 포매된 착물화제를 가지고 있었다. 전달 물질을, 30분 동안 분말의 패키징된 튜브를 통하여 질소와 기체상 1-MCP의 혼합물을 천천히 유동시킴으로써 증기 상으로 1-MCP (예를 들어 플로라라이프®로부터의 에틸블록™ 형태로 입수가능함)으로 충전하였다. 이 매트릭스는 3 중량% 1-MCP (30 mg 1-MCP/g 매트릭스)를 함유했다.

로스 오가닉스)를 계면활성제로서 사용하였고, 48시간 동안 메탄올 및 진한 염산 중에서 환류함으로써 물질이 형성되면 실리케이트로부터 추출하였다. 생성된 전달 물질은 $1022 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 비표면적, 4.02 \AA 의 d-간격 및 0 mol% 포매된 착물화제를 가지고 있었다. 샘플을, 30분 동안 분말의 패키징된 튜브를 통하여 질소와 기체상 1-MCP의 혼합물을 천천히 유동시킴으로써 증기 상으로 1-MCP (예를 들어 플로라라이프®로부터의 에틸블록™ 형태로 입수가능함)으로 충전하였다. 이 매트릭스는 7.9 중량% 1-MCP (79 mg 1-MCP/g 매트릭스)를 함유했다.

[0143] 샘플 7: 전체 화학식 SiO_2 를 갖는 실리케이트 물질을 테트라에틸오르토실리케이트 (TEOS, 아크로스 오가닉스)로부터 전달 물질 A에 대해 이전에 기재된 절차에 따라 제조하였다. 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (CTAB, 아크로스 오가닉스)를 계면활성제로서 사용하였고, 48시간 동안 메탄올 및 진한 염산에서 환류함으로써 물질이 형성되면 실리케이트로부터 추출하였다. 생성된 전달 물질은 $1022 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 비표면적, 4.02 \AA 의 d-간격 및 0 mol% 포매된 착물화제를 가지고 있었다. 전달 물질을, 30분 동안 분말의 패키징된 튜브를 통하여 질소와 기체상 1-MCP의 혼합물을 천천히 유동시킴으로써 증기 상으로 1-MCP (예를 들어 에틸블록™ 형태로 입수가능함)으로 충전하였다. 이 매트릭스는 9.2 중량% 1-MCP (92 mg 1-MCP/g 매트릭스)를 함유했다.

[0144] 샘플 8: 전체 화학식 SiO_2 를 갖는 실리케이트 물질을 테트라에틸오르토실리케이트 (TEOS, 아크로스 오가닉스)로부터 전달 물질 B에 대해 기재된 절차에 따라 제조하였다. 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (CTAB, 아크로스 오가닉스)를 계면활성제로서 사용하였고, 정적 공기 중에서 600°C 에서 물질의 소성을 통해 제거하였다. 생성된 전달 물질은 $846 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 비표면적, 4.02 \AA 의 d-간격 및 0 중량% 포매된 흡착-개질 관능기 또는 착물화제를 가지고 있었다. 전달 물질을 초기 습식 함침을 통해 아세톤 중 용액 중 카르바크롤 (시그마-알드리치, 98%)로 충전하였다. 아세톤을 먼저 30분 동안 20°C 에서 통상적인 회전증발기 장치에서 동적 진공 하에, 이후에 30분 동안 150°C 에서 오븐에서 가열함으로써, 샘플로부터 증발시켰다. 이 매트릭스는 매트릭스의 그램당 10 중량%의 카르바크롤을 함유했다.

[0145] 샘플 9: 전체 화학식 SiO_2 를 갖는 실리케이트 전달 물질을 테트라에틸오르토실리케이트 (TEOS, 아크로스 오가닉스)로부터 전달 물질 B에 대해 기재된 절차에 따라 제조하였다. 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (CTAB, 아크로스 오가닉스)를 계면활성제로서 사용하였고, 정적 공기 중에서 600°C 에서 물질의 소성을 통해 제거하였다. 생성된 전달 물질은 $846 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 비표면적, 4.02 \AA 의 d-간격 및 0 중량% 포매된 흡착-개질 관능기 또는 착물화제를 가지고 있었다. 전달 물질을 초기 습식 함침을 통해 아세톤 중 용액에서 타임 오일 (시그마-알드리치, 백색, FCC, FG)로 충전하였다. 이어서, 아세톤을 먼저 30분 동안 20°C 에서 통상적인 회전증발기 장치에서 동적 진공 하에, 이후에 30분 동안 150°C 에서 오븐에서 가열함으로써, 샘플로부터 증발시켰다. 이 매트릭스는 매트릭스의 그램당 10 중량%의 타임 오일을 함유했다.

[0146] 샘플 10: 매트릭스 물질을, 샘플 8의 1 g과 샘플 9의 1 g을 기계적으로 혼합함으로써 제조하여 활성 성분의 1:1 비를 수득하였다. 매트릭스의 최종 조성물은 화학식 SiO_2 를 가지고 있었고, 매트릭스의 그램당 카르바크롤 0.050 g 및 타임 오일 0.050 g을 함유했다.

[0147] 샘플 11: 전체 화학식 SiO_2 를 갖는 실리케이트 전달 물질을 테트라에틸오르토실리케이트 (TEOS, 아크로스 오가닉스)로부터 전달 물질 A에 대해 이전에 기재된 절차에 따라 제조하였다. 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (CTAB, 아크로스 오가닉스)를 계면활성제로서 사용하였고, 48시간 동안 메탄올 및 진한 염산 중에서 환류함으로써 물질이 형성되면 실리케이트로부터 추출하였다. 생성된 전달 물질은 $1022 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 비표면적, 4.02 \AA 의 d-간격 및 0 mol% 포매된 착물화제를 가지고 있었다. 전달 물질을 메탄올 용액 중 D(+)-카르본 (아크로스 오가닉스, 96%)으로 함침시켰다. 100 mg 샘플에 대해, 카르본 5 mg을 1.5 mg 메탄올 중에 용해시키고, 30분 동안 교반하면서 분말을 첨가하였다. 이어서 샘플을 30분 동안 회전 증발기 상에서 건조시키고, 샘플을 100°C 에서 오븐에서 추가로 건조시켰다. 이 매트릭스는 매트릭스의 그램당 5 중량%의 카르본을 함유했다.

[0148] 샘플 12: 10mol% 착물화제 대 90mol% SiO_2 의 조성 비를 갖는 실리케이트 전달 물질을 테트라에틸오르토실리케이트 (TEOS, 아크로스 오가닉스) 및 실릴 기로 개질된 β -시클로텍스트린 (알파-에이사)의 혼합물로부터 전달 물질 C에 대해 기재된 절차에 따라 제조하였다. Si의 몰비로서, 혼합물은 실릴-개질된 β -시클로텍스트린으로부터 10 mol% Si 및 TEOS로부터 90% Si를 함유했다. 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (CTAB, 아크로스 오가닉스)를 계면활성제로서 사용하였고, 48시간 동안 메탄올 및 진한 염산에서 환류함으로써 물질이 형성된 후 실리케이

트로부터 추출되었다. 생성된 전달 물질은 $670 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 비표면적, 3.85 \AA 의 d-간격 및 10 mol% 포매된 착물화제를 가지고 있었다. 전달 물질을 메탄올 용액 중 D(+)-카르본 (아크로스 오가닉스, 96%)으로 함침시켰다. 100 mg 샘플에 대해, 카르본 5 mg을 1.5 mg 메탄올 중에 용해시키고, 30분 동안 교반하며 분말을 첨가하였다. 이어서 샘플을 30분 동안 회전 증발기 상에서 건조시키고, 샘플을 100°C 에서 오븐에서 추가로 건조시켰다. 이 매트릭스는 매트릭스의 그램당 5 중량%의 카르본을 함유했다.

[0149] 샘플 13: 전체 화학식 SiO_2 를 갖는 실리케이트 물질을 테트라에틸오르토실리케이트 (TEOS, 아크로스 오가닉스)로부터 전달 물질 A에 대해 이전에 기재된 절차에 따라 제조하였다. 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (CTAB, 아크로스 오가닉스)를 계면활성제로서 사용하였고, 48시간 동안 메탄올 및 진한 염산에서 환류함으로써 물질이 형성되면 실리케이트로부터 추출하였다. 생성된 전달 물질은 $1022 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 비표면적, 4.02 \AA 의 d-간격 및 0 mol% 착물화제를 가지고 있었다. 전달 물질을 메탄올 용액 중 티몰 (아크로스 오가닉스, 99%)로 함침시켰다. 100 mg 샘플에 대해, 티몰 5 mg을 1.5 mg 메탄올 중에 용해시키고, 30분 동안 교반하며 분말을 첨가하였다. 이어서 샘플을 30분 동안 회전 증발기 상에서 건조시키고, 샘플을 100°C 에서 오븐에서 추가로 건조시켰다. 이 매트릭스는 매트릭스의 그램당 5 중량% 티몰을 함유했다.

[0150] 샘플 14: 10mol% 착물화제 대 90mol% SiO_2 의 조성 비를 갖는 실리케이트 전달 물질을 테트라에틸오르토실리케이트 (TEOS, 아크로스 오가닉스) 및 실릴 기로 개질된 β -시클로텍스트린 (알파-에이사)의 혼합물로부터 전달 물질 C에 대해 기재된 절차에 따라 제조하였다. Si의 몰비로서, 혼합물은 실릴-개질된 β -시클로텍스트린으로부터 10mol% Si 및 TEOS로부터 90% Si를 함유했다. 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (CTAB, 아크로스 오가닉스)를 계면활성제로서 사용하였고, 48시간 동안 메탄올 및 진한 염산에서 환류함으로써 물질이 형성된 후 실리케이트로부터 추출되었다. 생성된 전달 물질은 $670 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 비표면적, 3.85 \AA 의 d-간격 및 10mol% 포매된 착물화제를 가지고 있었다. 전달 물질을 메탄올 용액 중 티몰 (아크로스 오가닉스, 99%)으로 함침시켰다. 100 mg 샘플에 대해, 티몰 5 mg을 1.5 mg 메탄올 중에 용해시키고, 30분 동안 교반하며 분말을 첨가하였다. 이어서 샘플을 30분 동안 회전 증발기 상에서 건조시키고, 샘플을 100°C 에서 오븐에서 추가로 건조시켰다. 이 매트릭스는 매트릭스의 그램당 5 중량% 티몰을 함유했다.

[0151] 샘플 15: 전체 화학식 SiO_2 를 갖는 실리케이트 전달 물질을 테트라에틸오르토실리케이트 (TEOS, 아크로스 오가닉스)로부터 전달 물질 A에 대해 이전에 기재된 절차에 따라 제조하였다. 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (CTAB, 아크로스 오가닉스)를 계면활성제로서 사용하였고, 48시간 동안 메탄올 및 진한 염산에서 환류함으로써 물질이 형성되면 실리케이트로부터 추출하였다. 생성된 전달 물질은 $1022 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 비표면적, 4.02 \AA 의 d-간격 및 0 mol% 착물화제를 가지고 있었다. 전달 물질을 hexan 용액 중 hexan알 (아크로스 오가닉스, 99%)로 함침시켰다. 분말 샘플 20 mg을 밤새 hexan 중 hexan알의 10 w/v% 용액 1 mL 중에 현탁시켰다. 이어서, 샘플을 모든 hexan이 증발할 때까지 10시간 동안 공기 중에 두어 건조되게 하였다. 이 매트릭스는 매트릭스의 그램당 5 중량% hexan알을 함유했다.

[0152] 샘플 16: 2.5mol% 분자 착물화제 대 97.5mol% SiO_2 의 조성 비를 갖는 실리케이트 물질을 테트라에틸오르토실리케이트 (TEOS, 아크로스 오가닉스) 및 실릴 기로 개질된 β -시클로텍스트린 (알파-에이사)의 혼합물로부터 전달 물질 C에 대해 기재된 절차에 따라 제조하였다. Si의 몰비로서, 혼합물은 실릴-개질된 β -시클로텍스트린으로부터 2.5mol% Si 및 TEOS로부터 97.5% Si를 함유했다. 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (CTAB, 아크로스 오가닉스)를 계면활성제로서 사용하였고, 48시간 동안 메탄올 및 진한 염산에서 환류함으로써 물질이 형성된 후 실리케이트로부터 추출되었다. 생성된 전달 물질은 $988 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 비표면적, 4.07 \AA 의 d-간격 및 2.5mol% 포매된 착물화제를 가지고 있었다. 전달 물질을 hexan 용액 중 hexan알 (아크로스 오가닉스, 99%)로 함침시켰다. 분말 샘플 20 mg을 밤새 hexan 중 hexan알의 10 w/v% 용액 1 mL 중에 현탁시켰다. 이어서, 샘플을 모든 hexan이 증발할 때까지 10시간 동안 공기 중에 두어 건조되게 하였다. 이 매트릭스는 매트릭스의 그램당 5 중량% hexan알을 함유했다.

[0153] 샘플 특성

[0154] 상기 샘플 1-9 및 11-16의 표면적을 상업적 질소 물리흡착 및 BET 분석기 장치를 사용하여 측정하였다. 샘플을 물리흡착 측정 전에 24시간 동안 120°C 에서 탈기시켰다. 샘플 5-7의 d-간격을, Cu K- α X선 공급원이 장착된 통상적인 분말 X선 회절 장치에서 유리 샘플 홀더 상에 패키징된 샘플을 사용하여 측정하였다.

[0155] 샘플 1-4의 열중량측정 분석을 2개의 상보적 방법 중 하나로부터 결정하였다. 제1 방법에서, 전달 물질에 기재된 바와 같은 1-MCP를 로딩한 다음, 매트릭스 대략 1 g을 유리 용기 내로 로딩하였다. 매트릭스의 정확한 질량은 0.1mg 정확도로 기록되었고, 용기의 전체 중량은 0.1mg 정확도로 기록되었다. 이어서, 용기를 250 RPM의 회전 속도를 갖는 오일 진공 펌프에 부착되어 있는 통상적인 회전증발 장치에서 50°C에서 진공에 적용시켰다. 샘플이 회전증발기 내로 이탈하지 않도록 주의를 기울였다. 샘플을 따라서 30분 동안 배기시키고 용기의 질량을 다시 취하였다. 2개의 샘플에서의 질량의 차이는 매트릭스로부터 1-MCP의 손실에 기인하고, 매트릭스의 단위 질량당 1-MCP의 질량으로 정규화하였다. 제2 방법에서, 1-MCP로 로딩된 매트릭스 대략 1 g을 칭량한 바이알에 위치시켰다. 이어서, 샘플을 포함하는 바이알의 총 질량을 기록하였다. 샘플을 150°C에서 오븐에 밤새 위치시키고, 개방 상태로 두어 임의의 흡착된 휘발성 물질을 제거하였다. 18시간 후에, 샘플을 오븐으로부터 이동시키고, 냉각하고, 재칭량하였다. 샘플 질량에서의 차이는 매트릭스로부터의 1-MCP의 손실에 기인하고, 매트릭스의 유닛 질량당 1-MCP의 질량으로 정규화하였다.

[0156] 열중량측정 분석 결과는 하기 표 2에 요약된다.

[0157] 표 1

1-MCP를 합성하기 위한 반응 조건	
반응 혼합물 성분	LDA: 3-클로로-2-메틸프로펜 = 4:1 (몰비)
반응 온도	주위 온도 (23°C)
반응 시간	1.5시간
수율 (3-클로로-2-메틸프로펜 1 mol을 기반으로 함)	60% (1-MCP 0.6 mol)

[0158]

[0159] 1-MCP의 질량 흡입을, 석영 울의 상단의 플라스틱 튜브 층 내로 적절한 전달 물질 250 mg의 제1 로딩에 의해 샘플 5-7에 대해 결정하였다. 석영 울의 플러그를 샘플의 상단에 걸쳐 패킹하여 샘플을 제자리에 유지하였다. 이어서, 튜브를 정밀 저울 상에서 칭량하고 튜빙을 통해 증기-유동 장치에 부착하였다. 질소와 1-MCP의 혼합물을 30분 동안 전달 물질의 층을 통해 유동시킨 다음, 튜브를 증기-유동 장치로부터 분리하고 재칭량하였다. 질량 차이는 전달 물질에 의한 기체상 1-MCP의 흡입에 기인하고, 매트릭스 중에 존재하는 1-MCP의 중량 함량을 나타낸다.

[0160] 샘플 5-7에 대한 질량 흡입 분석 결과는 하기 표 3에 요약된다.

[0161] 샘플 5-7은 하기 표 3에 요약된다.

[0162] 표 3

샘플 5-7의 1-MCP 중량 로딩					
물질	샘플	표면적	d-간격	Mol% 착물화제	1-MCP Wt. 로딩 (mg 1- MCP/g 매트릭스)
추출되지 않은 실리케이트	5	99 m ² /g	4.08 Å	-	30
추출된 실리케이트	6	1022 m ² /g	4.02 Å	-	79
추출된 실리케이트	7	1022 m ² /g	4.07 Å	-	92

[0163]

[0164] 질량 차이 방법을 또한 샘플 8, 9 및 11-16 중 다양한 활성 성분의 중량 로딩을 결정하는데 사용하였다. 로딩 전후에 질량 차이는 전달 물질에 의한 활성 성분의 흡입에 기인하고, 매트릭스 중에 존재하는 활성 성분의 중량 함량을 나타낸다. 샘플 8, 9 및 11-16에 대한 질량 흡입 분석 결과는 아래 표 4에 요약된다.

[0165] 표 4

샘플 8, 9, 및 11-16의 중량 로딩.

활성 성분	샘플	표면적	d-간격	Mol% 착물화제	Wt. 로딩 (mg 활성 성분/g 매트릭스)
카르바크롤	8	846 m ² /g	4.02 Å	-	100
타임 오일	9	846 m ² /g	4.02 Å	-	100
카르본	11	1022 m ² /g	4.02 Å	-	50
카르본	12	670 m ² /g	3.85 Å	10.0%	50
티몰	13	1022 m ² /g	4.02 Å	-	50
티몰	14	670 m ² /g	3.85 Å	10.0%	50
헥산알	15	1022 m ² /g	4.02 Å	-	50
헥산알	16	988 m ² /g	4.07 Å	2.5%	50

[0166]

[0167]

[0168]

샘플로부터의 방출 시험 - 속도로 보고된 방출

샘플 1-4 및 8 및 9로부터의 활성 성분의 방출을, 불꽃 이온화 검출기가 장착된 기체 크로마토그래피로 측정 시, 샘플 50 mg을 함유하는 밀봉된 바이알의 헤드스페이스 분석을 사용하여 결정하였다. 샘플 1-4로부터 방출된 활성 성분을 조성물로부터 방출된 1-MCP를 기반으로 하여 측정하였다. 샘플 8로부터 방출된 활성 성분을 조성물로부터 방출된 카르바크롤을 기반으로 하여 측정하였다. 샘플 9로부터 방출된 활성 성분을 조성물로부터 방출된 티몰을 기반으로 하여 측정하였으며, 이는 티몰이 타임 오일 중 주요 활성 테르펜 화합물이기 때문이다. 바이알은 높이 45 mm 및 너비 20 mm 및 개구부 15 mm이며, 총 내부 부피 8 mL이다. 바이알을 밀봉하기 위해, 테플론™ 라이너를 갖는 스크류-마개를 바이알 상에서 조이고, 바이알을 파라핀 왁스로 밀봉하여 누출을 방지하였다. 활성 성분의 평형 흡착의 효과를 제거하기 위해, 바이알을 개방 상태로 두어 활성 성분이 자유롭게 이탈하도록 하였다. 적절한 시점 (예를 들어 샘플 시간 육십 (60)분 전)에, 바이알을 1시간 동안 밀봉하여 기체가 바이알의 헤드스페이스에 축적되도록 하고, 부피 (예를 들어 200 µL)를 헤드스페이스로부터 샘플링하였다. 이런 방식으로 주어진 시점에서 방출 속도를 측정할 수 있다. GC 오븐 온도는 200°C로 설정하였다. GC 피크의 면적을 에틸블록™으로부터 방출된 기체의 양의 1-MCP와 비교하여 보정하였다. 절차는 밀봉된 크로마토그래피 바이알 중 1-MCP의 목적하는 mol 수에 상응하는 에틸블록™을 위치시킨 다음, 에틸블록™ 완충제 용액 1 mL를 바이알에 주입하는 것이다. 바이알을 진탕시켜 1-MCP 및 기체 크로마토그래피 내에 주입된 헤드스페이스의 샘플의 완전한 방출을 촉진시켰다. 각 바이알에서 1-MCP의 양을 변화시킴으로써, GC 피크 면적에 대한 선형 보정을 결정할 수 있었다. 카르바크롤 및 티몰에 대해, GC 피크의 위치를 동일한 GC에서 실제 샘플과의 비교를 통해 결정하였다. 피크 면적을 유효 탄소수 (ECN) 조정을 사용하여 카르바크롤 및 티몰의 특정 반응 인자로 조정하였다. 카르바크롤 및 티몰 둘 다에 대한 반응 인자 계산치는 1.12로 결정되었다. 방출 실험 동안, 샘플을 대기압에서 25°C에서 저장하였다.

[0169]

상기 상세히 기재된 방출 실험으로부터의 샘플 1-4에 대한 72-336 시간 (샘플에 따라)에 걸친 방출 속도 결과는 하기 표 5-8에 요약된다. 하기 결과는 누적으로 보고되지 않았으며, µL 1-MCP/g 매트릭스/hr의 단위의 속도 값으로서 보고된다. 단위 µL 1-MCP/g 매트릭스/hr은 단위 µL 1-MCP/g 조성물/hr과 등가이다. 관련 기술분야의 통상의 기술자는, 하기 µL 1-MCP/g 매트릭스/hr의 방출 값이, 하기 주어진 값을, 대기압에서 25°C에서 1-MCP 1 µg 중 1-MCP µL의 수인 0.452로 나눔으로써 µg 1-MCP/g 매트릭스/hr로 전환될 수 있다는 것을 인지할 것이다.

[0170] 표 5

120시간에 걸친 샘플 1로부터의 1-MCP의 방출 속도.	
시간 (hrs)	1-MCP 방출 속도 (μL 1-MCP/g 매트릭스/hr)
1	189.9
22	22.1
48	4.3
72	1.7
96	1.2
120	0.8

[0171]

[0172] 표 6

120시간에 걸친 샘플 2로부터의 1-MCP의 방출 속도.	
시간 (hrs)	1-MCP 방출 속도 (μL 1-MCP/g 매트릭스/hr)
1	1228.7
22	3.5
48	0.3
72	0.0
96	0.0
120	0.0

[0173]

[0174] 표 7

336시간에 걸친 샘플 3으로부터의 1-MCP의 방출.	
시간 (hrs)	1-MCP의 방출량 (μL 1-MCP/g 매트릭스/hr)
1	33.3
22	6.7
48	3.8
72	3.6
96	2.0
120	1.4
168	0.6
216	0.7
240	0.6
264	0.4
288	0.5
336	0.4

[0175]

[0176] 표 8

72시간에 걸친 샘플 4로부터의 1-MCP의 방출.	
시간 (hrs)	1-MCP의 방출량 (μL 1-MCP/g 매트릭스/hr)
1	701.9
22	0.9
48	0.2
72	0.6

[0177]

[0178] 적어도 상기 나타난 결과로부터, 산화, 가수분해, 산성화, 염기화, 스팀처리, 또는 다른 방법을 통해, 소수성 탄소의 개질이 탄소 물질로부터 활성 성분 1-MCP의 방출의 고유한 저장 용량 및 속도의 개질을 유발한다는 것을 적어도 결론지을 수 있다. 보다 짧은 반응 시간 또는 보다 낮은 산 농도와 같은 보다 덜 공격적인 화학적 산화 조건이 또한 사용될 수 있다.

[0179] 상기 샘플 8 및 샘플 9로부터의 240시간의 기간에 걸친 방출 결과는 하기 표 9 및 10에 요약된다. 이들 방출 결과는 샘플 10으로부터 활성 성분의 방출 속도를 근접화하는데 사용될 수 있다. 하기 결과는 누적으로 보고되지 않았으며, μL 활성 성분/g 매트릭스/hr의 단위의 속도 값으로서 보고된다. 단위 μL 활성 성분/g 매트릭스/hr은 단위 μL 활성 성분/g 조성물/hr과 동등하다. 관련 기술분야의 통상의 기술자는, 하기 μL 활성 성분/g 매트릭스/hr의 방출 값이, 하기 주어진 값을, 대기압에서 25°C에서 카르바크롤 및 티몰 둘 다에 대한 전환 인자 인 0.489로 나눔으로써 μg 활성 성분/g 매트릭스/hr로 전환될 수 있다는 것을 인지할 것이다.

[0180] 표 5

120시간에 걸친 샘플 1로부터의 1-MCP의 방출 속도.	
시간 (hrs)	1-MCP 방출 속도 (μL 1-MCP/g 매트릭스/hr)
1	189.9
22	22.1
48	4.3
72	1.7
96	1.2
120	0.8

[0181]

[0182] 표 6

120시간에 걸친 샘플 2로부터의 1-MCP의 방출 속도.	
시간 (hrs)	1-MCP 방출 속도 (μL 1-MCP/g 매트릭스/hr)
1	1228.7
22	3.5
48	0.3
72	0.0
96	0.0
120	0.0

[0183]

[0184] 표 7

336시간에 걸친 샘플 3으로부터의 1-MCP의 방출.	
시간 (hrs)	1-MCP의 방출량 (μL 1-MCP/g 매트릭스/hr)
1	33.3
22	6.7
48	3.8
72	3.6
96	2.0
120	1.4
168	0.6
216	0.7
240	0.6
264	0.4
288	0.5
336	0.4

[0185]

[0186] 표 8

72시간에 걸친 샘플 4로부터의 1-MCP의 방출.	
시간 (hrs)	1-MCP의 방출량 (μL 1-MCP/g 매트릭스/hr)
1	701.9
22	0.9
48	0.2
72	0.6

[0187]

[0188] 다른 방출 시험 - mg/g 매트릭스 단위로 보고된 방출

[0189] mg 1-MCP/g 매트릭스의 단위로 계산된 샘플 5-7로부터의 1-MCP의 방출을, 1-MCP의 방출 속도 (예를 들어 μL 1-MCP 성분/g 매트릭스/hr)를 결정하는데 사용된 상기 논의된 방법 대신 대안적 헤드스페이스 분석 방법을 사용하여 결정하였다. 밀봉된 바이알은 불꽃 이온화 검출기가 장착된 기체 크로마토그래피로 측정 시, 샘플 50 mg을 함유한다. 바이알은 높이 45 mm 및 너비 20 mm 및 개구부 15 mm이며, 총 내부 부피 8 mL이다. 바이알을 밀봉하기 위해, 테플론™ 라이너를 갖는 스크류-마개를 바이알 상에서 조이고, 바이알을 파라핀 왁스로 밀봉하여 누출을 방지하였다. GC 오븐 온도는 200°C로 설정하였다. GC 피크의 면적을 에틸블록™으로부터 방출된 기체의 양의 1-MCP와 비교하여 보정하였다. 절차는 이어서 밀봉된 크로마토그래피 바이알 중 1-MCP의 목적하는 mol 수에 상응하는 에틸블록™의 소정량을 위치시킨 다음, 에틸블록™ 완충제 용액 1 mL를 바이알에 주입하는 것이다. 바이알을 진탕시켜 1-MCP 및 기체 크로마토그래피 내에 주입된 헤드스페이스의 샘플의 완전한 방출을 촉진시켰다. 각 바이알에서 1-MCP의 양을 변화시킴으로써, GC 피크 면적에 대한 선형 보정을 결정할 수 있었다. 방출 실험 동안, 샘플을 대기압에서 25°C에서 저장하였다.

[0190] 상기 상세히 기재된 방출 실험으로부터의 샘플 5-7에 대한 72-336 시간 (샘플에 따라)에 걸친 방출 결과는 하기 표 11-13에 요약된다. 하기 결과는 누적으로 보고되지 않았다.

[0191] 표 5

120시간에 걸친 샘플 1로부터의 1-MCP의 방출 속도.	
시간 (hrs)	1-MCP 방출 속도 (μL 1-MCP/g 매트릭스/hr)
1	189.9
22	22.1
48	4.3
72	1.7
96	1.2
120	0.8

[0192]

[0193] 표 6

120시간에 걸친 샘플 2로부터의 1-MCP의 방출 속도.	
시간 (hrs)	1-MCP 방출 속도 (μL 1-MCP/g 매트릭스/hr)
1	1228.7
22	3.5
48	0.3
72	0.0
96	0.0
120	0.0

[0194]

[0195] 표 7

336시간에 걸친 샘플 3으로부터의 1-MCP의 방출.	
시간 (hrs)	1-MCP의 방출량 (μL 1-MCP/g 매트릭스/hr)
1	33.3
22	6.7
48	3.8
72	3.6
96	2.0
120	1.4
168	0.6
216	0.7
240	0.6
264	0.4
288	0.5
336	0.4

[0196]

[0197] 표 8

72시간에 걸친 샘플 4로부터의 1-MCP의 방출.	
시간 (hrs)	1-MCP의 방출량 (μL 1-MCP/g 매트릭스/hr)
1	701.9
22	0.9
48	0.2
72	0.6

[0198]

[0199] 이들 결과가 누적으로 보고되지 않을지라도, 시험 기간에 걸쳐 방출된 활성 성분의 누적량은 초기에 샘플 중 존재하는 활성 성분의 총량 (예를 들어 질량으로서)의 백분율로서 측정 및 보고될 수 있다. 예를 들어, 336시간의 기간에 걸쳐서 방출된 1-MCP의 총량인 중량 로딩 (예를 들어 9.2 중량%) 및 시험된 샘플의 초기 질량을 기반으로 하여, 샘플 7이 이 (2)주 시험 기간에 걸쳐 그의 1-MCP의 24.5%를 방출했다는 것을 밝혀내었다.

[0200]

또 다른 실험에서, 샘플 11-16을 활성 성분의 방출에 대해 시험하였다. 특히, D(+)-카르본 (샘플 11 및 12), 티몰 (샘플 13 및 14), 헥산알 (샘플 15 및 16)을 시험하였다. 각 샘플 20 - 50 mg을 함유하는 바이알을 테플론™ 라이너를 갖는 스크류 마개로 느슨하게 밀봉하여 공기가 그들 내외로 유동할 수 있도록 하였다. 바이알은 높이 45 mm 및 너비 20 mm 및 개구부 15 mm이며, 총 내부 부피 8 mL이다. 각 샘플을 바이알 내 정적 헤드스페이스를 샘플링하고 불꽃 이온화 검출기를 갖는 기체 크로마토그래피 내로 주입함으로써 시험하였다. GC 피크 면적을 이전에 논의된 바와 같은 1-MCP 보정에 대해 유효 탄소수 (ECN) 계산을 사용하여 보정하였다. 샘플 11-16에 대한 활성 성분에 대한 반응 인자 계산치는 카르본 1.23, 티몰 1.12 및 헥산알 1.44이다.

[0201]

샘플 11-16의 방출 결과는 하기 표 14-19에 요약된다. 하기 방출 결과는 누적으로 보고되지 않는다.

[0202]

표 14

샘플 11로부터의 카르본 방출.	
시간 (h)	방출 (mg 카르본/g 매트릭스)
144	21.9
480	22.2

[0203]

[0204]

표 15

샘플 12로부터의 카르본 방출.	
시간 (h)	방출 (mg 카르본/g 매트릭스)
144	0.0
480	18.7

[0205]

[0206]

표 16

샘플 13으로부터의 티몰 방출.	
시간 (h)	방출 (mg 티몰/g 매트릭스)
144	51.4
480	4.3

[0207]

[0208] 표 17

샘플 14로부터의 티몰 방출.	
시간 (h)	방출 (mg 티몰/g 매트릭스)
144	42.6
480	1.8

[0209]

[0210] 표 18

샘플 15로부터의 헥산알 방출.	
시간 (h)	방출 (mg 헥산알/g 매트릭스)
96	4.4
144	14.8

[0211]

[0212] 표 19

샘플 16으로부터의 헥산알 방출.	
시간 (h)	방출 (mg 헥산알/g 매트릭스)
96	10.6
144	12.1

[0213]

[0214] 또 다른 실험에서, 활성 성분의 저장 및 제어 방출을 제공하기 위한 전달 물질에 의해 제공되는 물리화학적 상호작용의 이점을 연구하였다. 이 실험에서, 811 m²/g 표면을 갖는 실리카 물질 120g을 3L 물 중에 현탁시키고, 72시간 동안 환류하였다. 이 시간 동안, 온수의 작용은 실리카 벽의 표면적이 붕괴되도록 하였다. 생성된 전달 물질을, 30분 동안 분말의 패킹된 튜브를 통하여 질소와 기체상 1-MCP의 혼합물을 천천히 유동시킴으로써 증기 상의 1-MCP (플로라라이프®로부터의 에틸블록™ 형태로 입수가능함)으로 충전하였다.

[0215] 충전한 후, 1% 미만의 1-MCP가 물질에 의해 보유되었다. 물질 50 mg을 함유하는 샘플의 헤드스페이스의 GC 분석은 1-MCP의 방출을 나타내지 않았다. 이것은 다공성 및/또는 고표면적 전달 물질과 활성 성분 사이의 물리화학적 상호작용의 이점인, 시클로프로펜 및 다양한 테르펜 및 테르페노이드로 제한되지 않는 활성 성분의 저장 및 제어 방출을 가능하게 한다는 것을 확인한다.

[0216] 본원에 개시된 매트릭스가 다양한 농산물 종을 처리하는데 적합하며, 하나의 기술적 이점은 제어 방출하도록 구성된 매트릭스가 높은 호흡률을 갖는 농산물에 대해 효과적이라는 것이다 (예를 들어 20 내지 40mg CO₂ mg kg⁻¹ h⁻¹ 이상 또는 Wilson, L. G., M. D. Boyette, E. A. Estes. 1999. *Postharvest handling and cooling of fresh fruit, vegetables, and flowers for small farms*. North Carolina Cooperative Extension Service에 범주화된 바와 같음). 현재 이용가능한 1-MCP 방출 기술, 특히 다른 처리의 부재 하에 수행되는 기술 (예를 들어 개질된 대기 포장의 도움 없이 사용되는 1-MCP 기술)은 이들 다양한 농산물에 대해 단지 제한적인 효능만을 갖는다. 바나나를 본원에 기재된 바와 같은 1-MCP를 포함하는 매트릭스로 처리하였다. 바나나 시험의 실시예 결과를 도 7에 나타내었다. 도 7은 처리된 바나나(71) 대 비처리된 바나나(72)를 도시한다. 도 7은 주위 실온에서 10일 후 비처리된 바나나(72)에 비해 10일의 처리 후 처리된 바나나(71)의 경도 유지력을 적어도 나타낸다. 십 (10)일의 처리 후에, 처리된 바나나는 비처리된 바나나와 비교 시 개선된 경도 유지력 및 색을 나타내었다.

[0217] 브로콜리를 또한 1-MCP를 포함하는 본원에 기재된 바와 같은 조성물로 처리하였다. 열 (10)개의 브로콜리 카톤, 대략 20.1 lbs (~9.1kg)를 각각 연구하였다. TYVEK™ 사체에 밀봉된 매트릭스 0.5g을 각각 다섯 (5)개의 처리된 카톤에 위치시켰다. 어떠한 처리도 브로콜리의 비처리된 카톤에는 사용하지 않았다. 연구 동안, 처리 및 비처리된 브로콜리를 가능한 한 0°C에 근접하게 유지하였다. T=0, 5, 10 및 15에서 냉장 저장 중 측정된 온도는 0°C 내지 4°C (32°F 내지 39.2°F) 범위였다. 상대 습도 (RH)는 연구 지속기간 동안 대략 95%였다. 15일

후에, 비처리된 브로콜리의 대략 70%에 흰곰팡이가 줄기 및 낱꽃 둘 다에 존재했다. 곰팡이는 매트릭스에 노출된 어떠한 브로콜리에도 존재하지 않았다. 더욱이, 매트릭스로 처리된 브로콜리는 비처리된 브로콜리와 비교 시 감소된 황변 및 감소된 냄새를 갖는 것으로 관찰되었다.

[0218] 본원에 기재된 바와 같은 1-MCP를 포함하는 매트릭스를 또한 다른 농산품, 예를 들어, 감로(honeydew) 및 도니(Donnie) 아보카도에 대해 연구하였다. 감로 연구로 주의를 돌리면, 각각 6개의 감로 벨론을 포함하는 스물네(24)개의 30lb 카톤을 연구하였다. TYVEK™ 사체 중에 밀봉된 매트릭스 0.5g을 각각 열두(12)개의 처리된 카톤에 위치시켰다. 어떠한 처리도 감로의 비처리된 카톤에 사용하지 않았다. 샘플 크기의 모든 벨론의 브릭스 추정치는 패키징 시점에서 12 내지 14였다. 감로를 7.2°C (45°F) 및 85% RH에서 28일 동안 저장하였다. 연구의 결과는 사용된 매트릭스가 비처리된 감로와 비교 시 처리된 감로 보관 수명을 적어도 30% 증가시켰음을 나타내었다.

[0219] 도니 아보카도 연구로 주의를 돌리면, 도니 아보카도는 빠르게 숙성하고 종종 기저부의 암색 부패가 있는 조생 품종으로 알려져 있다. 시험에서, 각 열(10)개의 도니 아보카도를 포함하는 여섯(6)개의 박스를 연구하였다. 처리 및 비처리된 도니 아보카도를 또한 패키징 전에 스킨라 살진균제(Scholar fungicide)로 처리하였다. TYVEK™ 사체 중에 밀봉된 매트릭스 0.5g을 각각 세(3)개의 처리된 카톤에 위치시켰다. 연구의 결과는 사용된 매트릭스가 비처리된 아보카도와 비교 시 처리된 도니 보관 수명을 육(6) 내지 구(9)일 증가시켰다는 것을 나타내었다. 농산물 시험의 이들 비제한적 예는 본원에 기재된 매트릭스가, 온도를 변화시키고 습도를 변화시키는 것에 효과적이고, 많은 농산품의 품질 및 보관 수명을 개선시킬 수 있다는 것을 나타낸다.

[0220] 한 실시양태에서, 본원에 기재된 조성물은 장과류의 보관 수명을 연장함에 있어 효과적이다. 본원에 기재된 바와 같은 테르펜을 포함하는 조성물을 딸기로부터의 배양 미생물에 대해 평가하였다. 배양된 질환은 예를 들어 보트리티스(젓빛곰팡이병), 무름(Leak), 가죽썩음병(Leather Rot) 및 탄저병을 포함한다. 이들 질환은, 이환 딸기 8 oz를 침연시키고 3시간 동안 이전에 살균된 물 0.5 L 중에서 그것을 교반함으로써 단일 배치에서 배양하였다. 이어서, 생성된 슬러리를 여과하고, 살균된 이전에-제조된 한천 플레이트 상에 별개의 개별 액적 중에 위치시켰다. 한천 플레이트는 5.5 cm 직경을 갖는 구형이었고, 이는 3개의 별개의 각각 대략 0.5 cm 직경을 갖는 비-연속 샘플 스폿에 대해 충분한 공간을 제공하였다.

[0221] 10개의 플레이트를 5개씩 2개의 군으로 나누었다. 5개의 한 군은 대조군 플레이트(80)로서의 역할을 하였다(도 8). 5개의 제2 군은 활성 플레이트(90)로서의 역할을 하였다. 추가적 강조를 위해, 하나의 대조군 플레이트(81) 및 실험으로부터의 하나의 활성 플레이트(91)가 도 9에서 나란히 위치한다. 활성 플레이트(90)에 매트릭스 분말(900) 100 mg을 첨가하고(모든 활성 플레이트에 라벨링하지는 않음), 어떠한 미생물 콜로니와의 직접 접촉도 회피하는 방식으로 위치시켰다. 이어서, 콜로니 성장은 시간 경과에 따라 진행되었고, 대조군 플레이트(80)에서, 병원체 콜로니의 성장은 48시간 내에 관찰되었다. 발병시키기 위해 플레이트를 27일 동안 실온 및 주위 조건에 두었다. 이 실험 데이터의 예시적 결과를 도 8 및 도 9에 나타내었다.

[0222] 적어도 본원에 제공된 실험으로부터, 본원에 기재된 조성물이 시간 경과에 따라 천천히 활성 성분을 방출한다는 것을 적어도 결정할 수 있다. 게다가, 이들 활성 성분의 방출은 장과류에서 발견되는 다수의 천연 질환의 성장 및 발병을 감소시킴에 있어 통계적으로 관련된 영향을 갖는다. 장과류에 대한 본원에 기재된 조성물의 사용은 장과류의 보관 수명에서 통계적인 개선을 유발할 수 있다.

[0223] 실험에서, 상업적 딸기에 대해 본원에 기재된 조성물의 보관 수명 연장을 검사하였다. 8개 16-oz 클램셸(clamshell)의 딸기를 상업적 성숙도에서 구입하였다. 수령 시, 딸기는 숙성/과숙성 상태였다. 적어도 하나의 테르펜 활성 성분을 포함하는 조성물의 적용 전에, 딸기를 그의 개별 클램셸로부터 모았다. 무른 반점(soft spot), 물리적 손상 및 임의의 보트리티스, 가죽썩음병 및 탄저병의 특성이 발생한 임의의 딸기를 포함한 모든 "나쁜" 딸기를 제거하였다. 딸기의 5% 미만을 폐기하였다. 딸기는 무작위로 8개의 16-oz 클램셸로 재할당하였다.

[0224] 적어도 하나의 테르펜을 포함하는 매트릭스 물질 1그램을 각각 4개의 6x6 cm 크기의 TYVEK® 종이 사체(듀폰, 1073B)로 밀봉하였다. 4개의 사체를 처리된 딸기의 각각 4개의 클램셸 하부에 위치시켜 각각의 처리된 클램셸 박스가 1그램의 매트릭스를 함유하도록 하였다. 딸기의 4개의 클램셸의 "대조군"에는 어떠한 처리도 적용하지 않았다.

[0225] 딸기를 실온에서 주위 조건 하에 4일 동안 두고, 그 시점에 그들을 그의 클램셸로부터 이동시키고 가시적 병원성 발생에 따라 분류하였다. 감염의 가시적 신호는 가시적 변색(보트리티스), 무른 반점(무름 및 탄저병),

갈색 과육의 발생 (가죽썩음병) 및 장과액의 붕괴/손실 (무름)로서 나타났다. 병원체에 의해 가시적으로 영향을 받은 임의의 딸기는 "감염된" 것으로 계수되고, 어떠한 가시적 증상도 나타내지 않는 임의의 딸기는 "비감염된" 것으로 간주되었다. 시험 조건 하에, 적어도 하나의 테르펜을 포함하는 조성물의 적용은 대조군 샘플 딸기와 비교하여 추가의 18%의 딸기에서 천연 딸기 질환의 가시적 증상이 발생하는 것을 방지하였다. 처리된 딸기에서의 냄새 또는 맛에 대한 어떠한 영향도 관찰할 수 없고, 이는 원하지 않은 감각수용성 효과를 도입하지 않으면서 본원에 기재된 매트릭스가 사용될 수 있다는 것을 암시한다.

[0226] 더욱이, 상기 기재된 실험의 딸기가 상업적 성숙도에 구입되었기 때문에, 상기 시험은 본원에 기재된 매트릭스가 심지어 장과 수명의 딸기에 실제적 감염을 장과류에서 감소시키는 것을 나타낸다. 노화가 병원성 감염의 가능성을 증가시키기 때문에, 감염 감소의 한계는 아마 본원에 기재된 조성물을 과일의 생활 주기에 보다 이른 시점에서 도입함으로써 추가로 증가될 것이다.

[0227] 딸기 시험 결과는 하기 표 20에 요약된다.

[0228] 표 20

96시간 후 처리된 딸기 대 비처리된 딸기.		
	대조군 샘플	처리된 샘플
딸기의 수	80	75
감염 수	72	54
비감염 수	8	21
감염 백분율	90%	72%
비감염 백분율	10%	28%

[0229]

[0230] 활성 성분 전달에 있어서 본원에 기재된 매트릭스를 사용하면 여러 이점이 발생한다. 예를 들어, 고표면적 물질의 사용은 다른 고비점 향미생물체 (예를 들어 236°C의 비점을 갖는 카르바크롤의 활성 성분, 이에 제한되지는 않음)의 증기압을 증진시킨다. 추가적으로, 전달 물질 중에서의 활성 성분의 로딩은 예를 들어, 본원에 기재된 바와 같은 초기 습식 함침과 같은 기술을 사용하여 목적하는 바와 같이 개질될 수 있다. 게다가, 고표면적의 전달 물질은 유효 농도의 활성 성분을 전달하는데 필요한 매트릭스의 물리적 부피 및 중량을 감소시킬 수 있다. 더욱이, 분말 또는 과립상 고체 전달 물질을 포함하는 조성물은 활성 성분의 정밀한 조합을 위한 상이한 활성 성분을 포함하는 매트릭스의 기계적 혼합을 허용한다. 활성 성분의 조합을 사용함으로써 임의의 특정 휘발성 활성 물질의 농도를 낮출 수 있다. 추가적으로, 본원에 기재된 조성물을 사용한 증기 상의 활성 성분의 전달은, 딥, 스프레이, 코팅, 필름, 왁스 및 다른 접촉 시스템과는 대조적으로, 식품 또는 농산물에 대해 이상한 향미 및/또는 잔류물의 존재를 감소 또는 예방할 수 있다.

[0231] 본원에 개시된 조성물의 또 다른 이점은 그들이 증기 상의 활성 성분을 연장된, 느린, 또는 제어된 방출을 하도록 구성되는 것을 가능하게 하거나, 그와 같이 구성될 수 있다는 것이다. 이것은 특정 활성 성분과 농산물의 직접 접촉이 예를 들어 농산물의 향미, 텍스처 또는 방향족 품질에 불리하게 영향을 줄 수 있기 때문에 유리하다. 증기 상 활성 성분의 제어 전달은 농산물의 보관 수명을 연장시키면서 처리 동안 및 처리 후에 농산물의 상업적 판매가능성을 도울 수 있다.

[0232] 본원에 기재된 매트릭스의 또 다른 이점은 매트릭스로부터의 활성 성분의 방출이 전달 물질로부터 활성 성분의 방출에 영향을 미치기 위해 수동적으로, 즉 외부 습윤제, 수화제 또는 화학적으로 반응성인 작용제의 첨가 없이 달성될 수 있다는 것이다. 그러나, 대안적 실시양태에서, 매트릭스는 수분에 대한 노출 시 활성 성분을 방출할 수 있다. 본원에 기재된 매트릭스의 또 다른 이점은 본원에 기재된 매트릭스에 의해 제공될 수 있는 활성 성분의 점진적인, 연장된, 또는 제어된 방출을 제공할 수 없는 현재 이용가능한 기술과 대조적으로, 그들이 활성 성분의 연장된, 가속된, 또는 제어된 방출을 하도록 구성되는 것을 가능하게 하거나, 그와 같이 구성될 수 있다는 것이다. 본원에 기재된 매트릭스의 또 다른 이점은 매트릭스 (예를 들어 분말 형태)가 효과적이기 위해 농산물과 직접 접촉할 필요가 없다는 것이다. 예를 들어, 매트릭스는 전달 물질로부터 기체상 또는 증기 상의 활성 성분을 방출할 수 있으며, 여기서 농산물은 기체상 또는 증기 상의 활성 성분에 노출되고, 여기서 전달 물질은 농산물과 접촉하지 않는다. 게다가, 매트릭스는 효과적이기 위해 농산물에 분무될 필요가 없다. 한 실시양태에서, 전달 물질 및 활성 성분을 포함하는 조성물은 조성물과 농산물 사이에 직접 접촉 없이 농산물의 보관 수명을 연장시키도록 구성된다.

- [0233] 더욱이, 매트릭스의 전달 물질은 재활용가능하며 (반면에 경쟁 시클로텍스트린 (CD) 기반 중합체는 그렇지 않음), 이는 매트릭스가 재-충전 및 재-사용을 허용한다는 것을 의미한다. 본원에 개시된 매트릭스의 추가의 이점은 매트릭스가 높은 로딩 용량 (예를 들어, 전체 매트릭스의 최고 25 중량%의 1-MCP 로딩)이 가능하고, 매트릭스가 파라미터 범위에 걸쳐서 조절가능하다는 것이다. 세공-크기, 표면 소수성 및 관능기의 표면 밀도, 계면활성제 추출을 포함하나 이에 제한되지는 않는 조절가능한 파라미터는 매트릭스 중에 저장된 활성 성분의 방출 동역학에 영향을 미친다. 매트릭스의 파라미터를 조절하기 위한 능력은 매트릭스의 조정이 응용의 넓은 범위, 예컨대 예를 들어 상이한 용기 크기 또는 상이한 표적 농산물에 대해 적절하고 심지어 아마 최적화하는 것을 허용한다. 본원에 개시된 매트릭스에 의해 제공된 이점의 짧은 목록은 포괄적이지 않다.
- [0234] 본 발명의 여러 실시양태가 본원에 기재되고 예시되었으며, 통상의 기술자는 기능을 수행하고/거나 본원에 기재된 결과 및/또는 하나 이상의 이점을 획득하기 위한 다양한 다른 수단 및/또는 구조체를 용이하게 유추할 것이며, 각각의 이러한 개질 및/또는 개질은 본 발명의 범주 내인 것으로 간주된다. 보다 일반적으로, 통상의 기술자는 본원에 기재된 모든 파라미터, 치수, 물질 및 배위가 예시적인 것을 의미하며, 실제의 파라미터, 치수, 물질 및/또는 배위는 본 발명의 교시내용을 사용하는 구체적인 응용 또는 응용들에 따라 달라질 것임을 용이하게 인지할 것이다. 관련 기술분야의 통상의 기술자는 단지 상용에 지나지 않는 실험을 사용하여 본원에 기재된 본 발명의 구체적 실시양태에 대한 많은 등가물을 인식하거나 확인할 수 있을 것이다. 따라서, 상기 실시양태는 단지 예로서 제공되며, 첨부된 특허청구범위 및 그의 등가물의 범주 내에서 본 발명은 구체적으로 기재 및 청구된 것과 달리 실시될 수 있는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명은 본원에 기재된 각각의 개별적 특징, 시스템, 물품, 물질, 키트 및/또는 방법에 관한 것이다. 또한, 이러한 특징, 시스템, 물품, 물질, 키트 및/또는 방법이 상호 모순되지 않는 경우에, 둘 이상의 이러한 특징, 시스템, 물품, 물질, 키트 및/또는 방법의 임의의 조합이 본 발명의 범주 내에 포함된다.
- [0235] 명세서 및 청구범위에서 본원에 사용된 부정 관사는 명백하게 달리 나타내지 않는 한, "적어도 하나"를 의미하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0236] 명세서 및 청구범위에서 본원에 사용된 어구 "및/또는"은 결합된 요소, 즉, 일부 경우에는 결합하여 존재하고 다른 경우에는 분리되어 존재하는 요소 중 "어느 하나 또는 둘 다"를 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 다른 요소는 명백히 반대로 표시되지 않는 한, 구체적으로 식별된 요소에 관련되든 관련되지 않든, "및/또는" 어구에 의해 구체적으로 식별되는 요소 외에도 임의로 존재할 수 있다. 따라서, 비제한적인 실시예로서, 예컨대 "포함하는"과 같은 개방형 언어와 함께 사용될 때, "A 및/또는 B"에 대한 언급은, 한 실시양태에서, B가 없는 A (임의로 B 외의 구성요소를 포함); 또 다른 실시양태에서, A가 없는 B (임의로 A 외의 구성요소를 포함); 또 다른 실시양태에서, A 및 B를 모두 (임의로 다른 구성요소를 포함); 등을 지칭할 수 있다.
- [0237] 명세서 및 청구범위에서 본원에 사용된 "또는"은 상기 정의된 "및/또는"과 동일한 의미를 갖는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, 목록에서 항목을 분리하는 경우에, "또는" 또는 "및/또는"은 포함의 의미로, 즉 요소의 개수 또는 목록 중, 적어도 하나의 포함, 뿐만 아니라 하나 초과, 및 임의로, 추가의 열거되지 않은 항목을 포함하는 것으로 해석될 것이다. "중 단 하나" 또는 "중 정확히 하나" 또는 청구항에서 사용될 때 "로 이루어진"과 같이 달리 명백히 표시된 용어만이 다수의 또는 목록의 요소 중 정확히 한 요소를 포함하는 것을 지칭한다. 일반적으로, 본원에서 사용된 용어 "또는"은 "어느 하나", "중 하나", "중 단 하나" 또는 "중 정확히 하나"와 같은 배제적 용어가 사용될 때에만 배제적 대안 (즉, "어느 하나 또는 나머지 하나, 그러나 둘 다는 제외")을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. "로 본질적으로 이루어진"이 청구범위에 사용된 경우에, 특허법 면적에서 사용되는 바와 같은 통상의 의미를 가질 것이다.
- [0238] 하나 이상의 요소의 목록과 관련하여 명세서 및 청구범위에서 본원에 사용된 어구 "적어도 하나"는 요소의 목록에 있는 요소 중 어느 하나 이상으로부터 선택된 적어도 하나의 요소를 의미하나, 요소의 목록에 구체적으로 열거된 각각의 및 모든 요소 중 적어도 하나를 반드시 포함하는 것은 아니며, 요소의 목록에서 요소의 임의의 조합을 배제하는 것이 아님을 이해해야 한다. 이러한 정의는 또한 어구 "적어도 하나"가 언급하는 요소의 목록 내에 명시적으로 표시된 요소 이외의 요소가 이들 명시적으로 표시된 요소와 유관하든 무관하든 임의로 존재할 수 있다는 것을 허용한다. 따라서, 비제한적 예로서, "A 및 B 중 적어도 하나" (또는, 동등하게, "A 또는 B 중 적어도 하나" 또는, 동등하게 "A 및/또는 B 중 적어도 하나")는, 한 실시양태에서, B가 존재하지 않는, 임의로 하나 초과를 포함하는 적어도 하나의 A (및 임의로 B 이외의 요소 포함); 또 다른 실시양태에서, A가 존재하지 않는, 임의로 하나 초과를 포함하는 적어도 하나의 B (및 임의로 A 이외의 요소 포함); 또 다른 실시양태에서, 임의로 하나 초과를 포함하는 적어도 하나의 A, 및 임의로 하나 초과를 포함하는 적어도 하나의 B (및 임의로

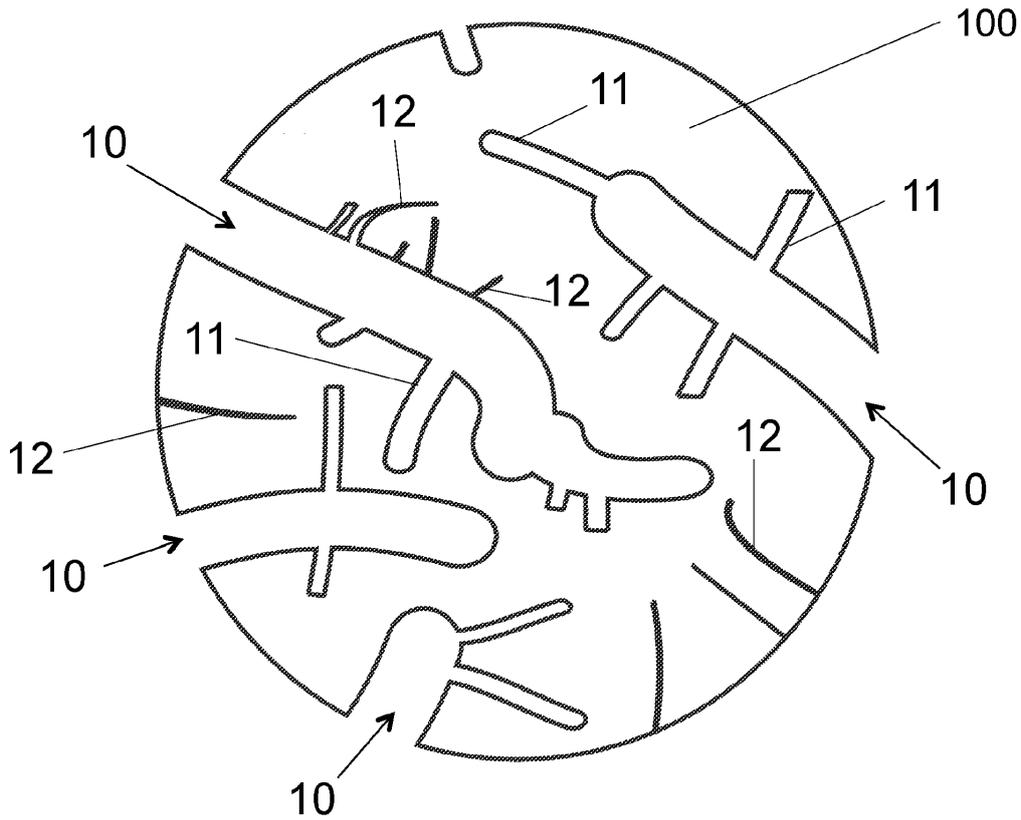
다른 요소 포함) 등을 지칭할 수 있다.

[0239]

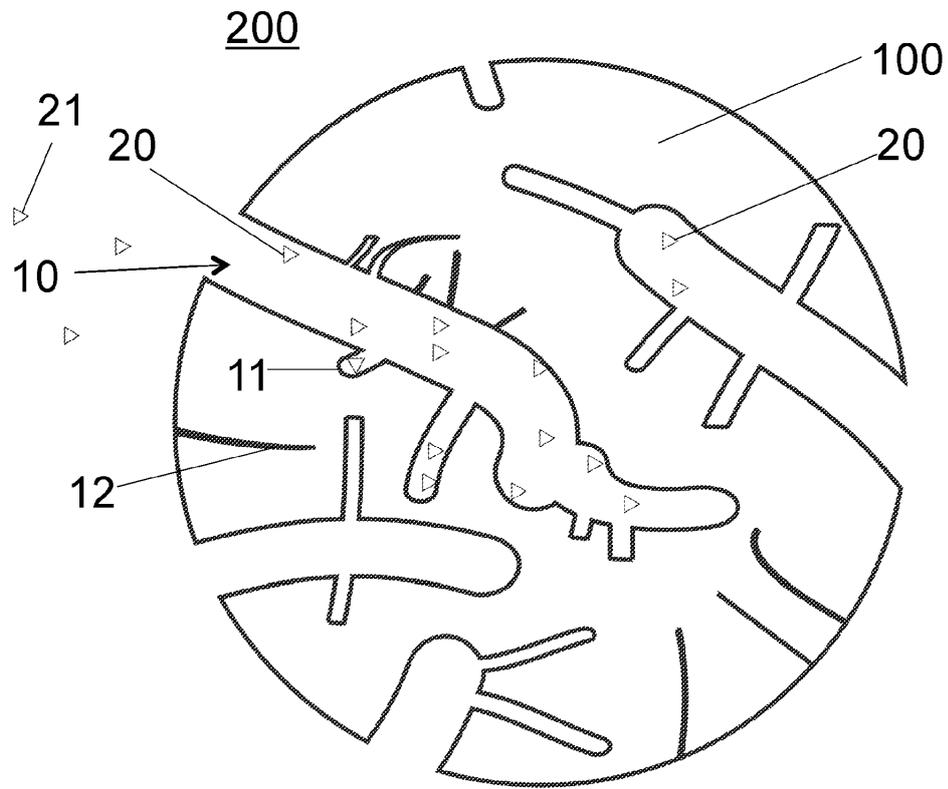
청구범위에서, 뿐만 아니라 상기 명세서에서, 모든 전환 어구, 예컨대 "포함하는", "포함한", "가지는", "갖는", "함유하는", "비롯한", "보유하는" 등은, 개방형인 것으로, 즉, 포함하나 그에 제한되지 않음을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 다만 연결 어구 "로 이루어진" 및 "로 본질적으로 이루어진"은 United States Patent Office Manual of Patent Examining Procedures, Section 2111.03에 기재된 바와 같이, 각각 폐쇄형 및 반-폐쇄형 연결 어구일 것이다.

도면

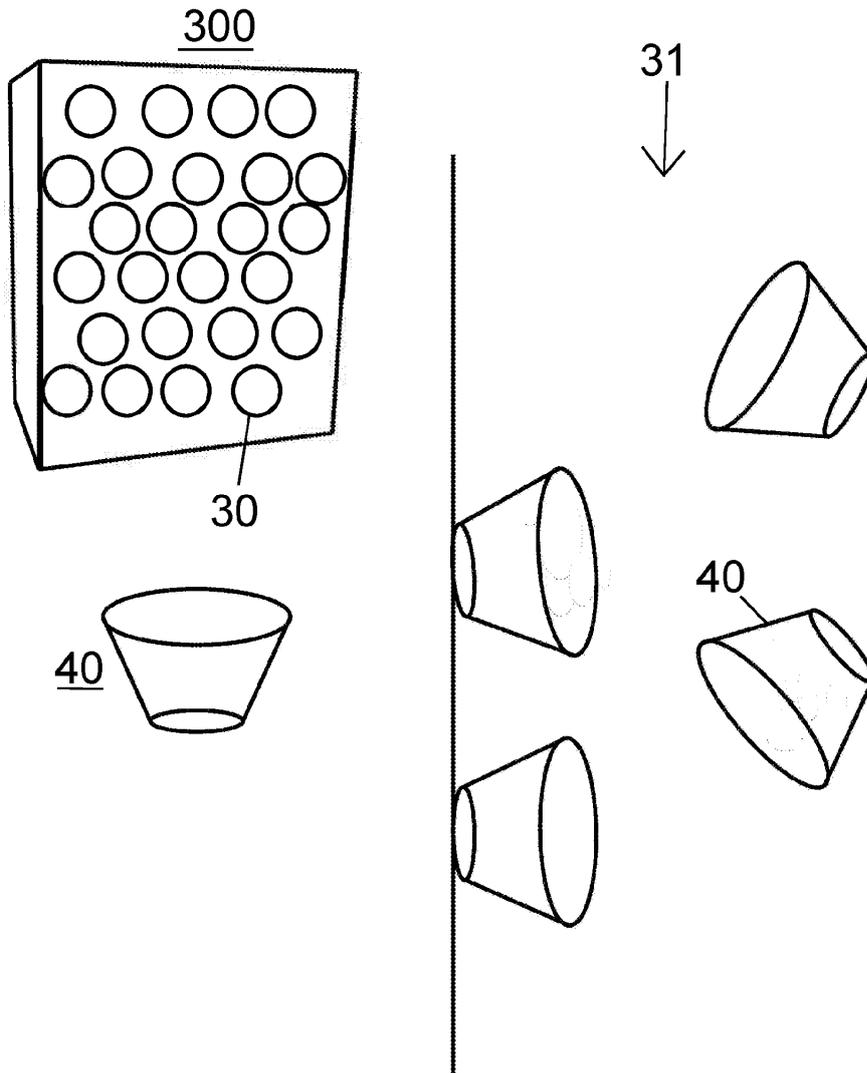
도면1



도면2

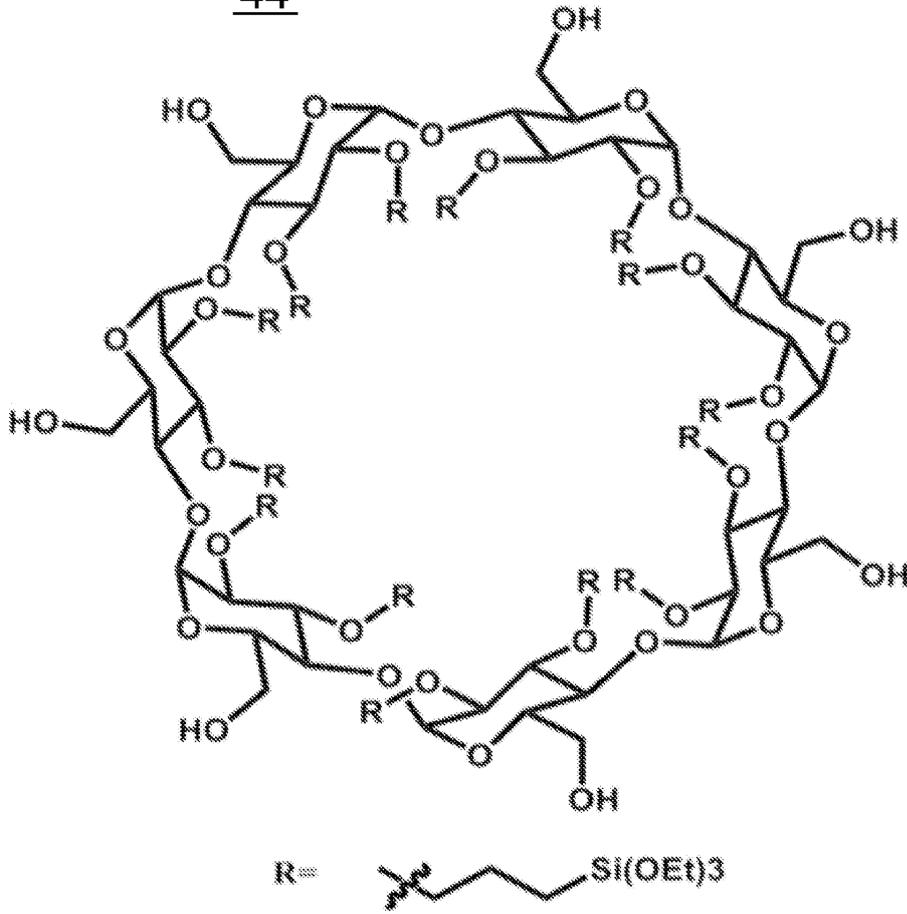


도면3



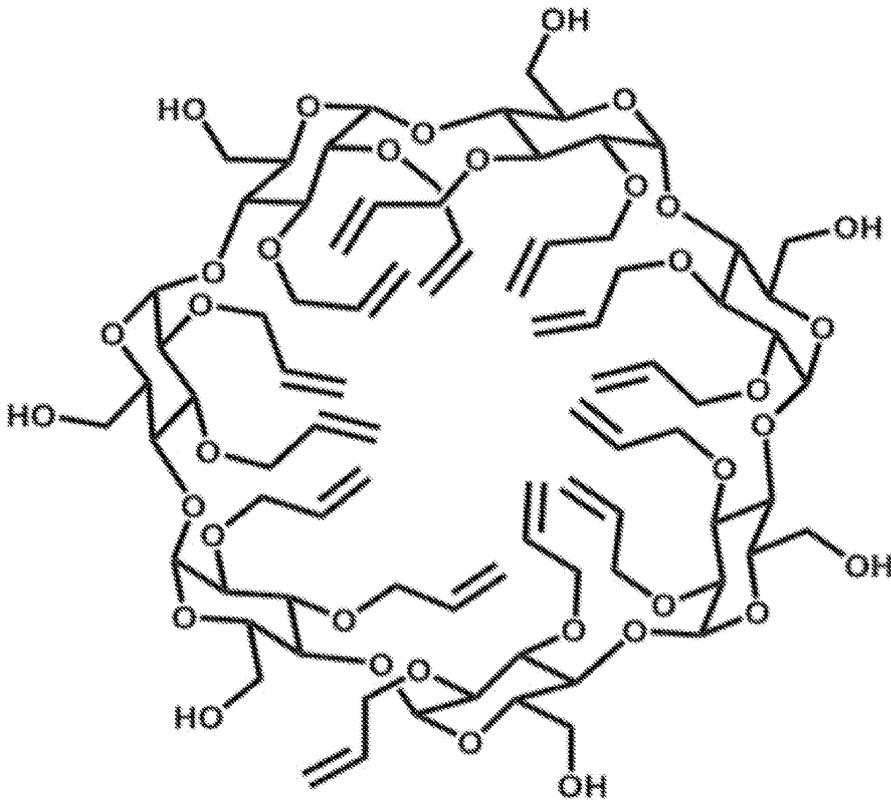
도면4

44

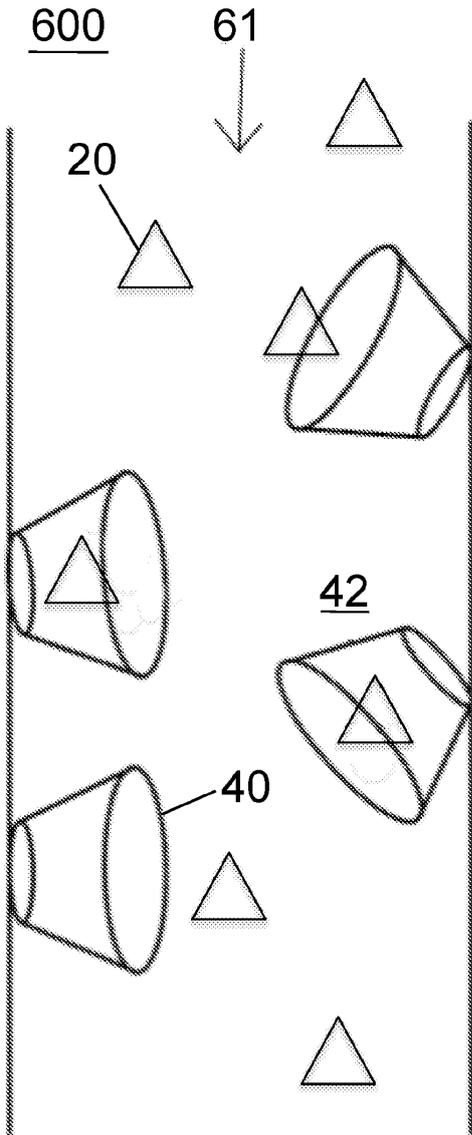


도면5

45



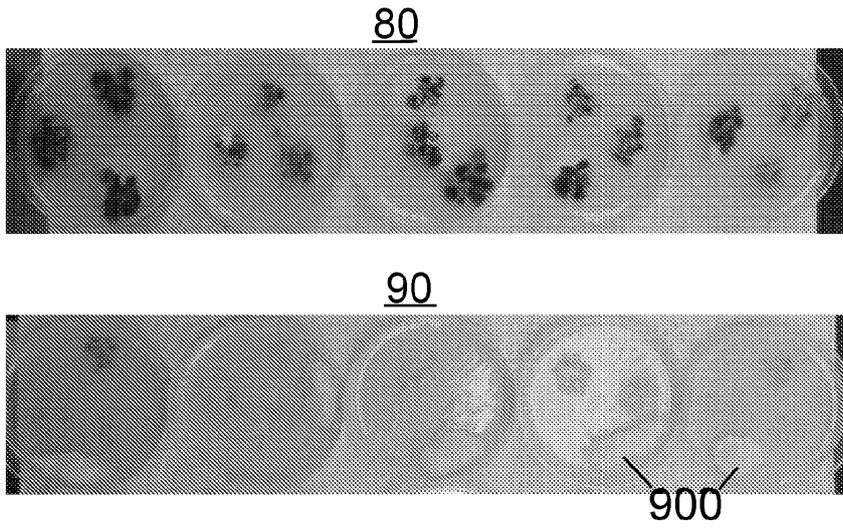
도면6



도면7



도면8



도면9

