



등록특허 10-2199555



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월08일
(11) 등록번호 10-2199555
(24) 등록일자 2020년12월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24B 15/16 (2020.01) *A24F 47/00* (2020.01)
A61M 11/04 (2006.01) *A61M 15/06* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A24B 15/165 (2013.01)
A24F 47/004 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7018059
- (22) 출원일자(국제) 2013년12월16일
심사청구일자 2018년11월15일
- (85) 번역문제출일자 2015년07월06일
- (65) 공개번호 10-2015-0097579
- (43) 공개일자 2015년08월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2013/076673
- (87) 국제공개번호 WO 2014/095701
국제공개일자 2014년06월26일

(30) 우선권주장
12197848.0 2012년12월18일
유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문현
JP2011505874 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 13 항

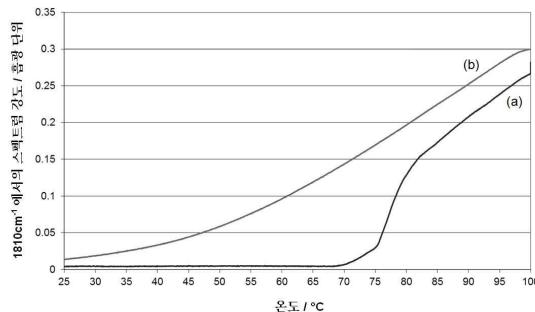
심사관 : 김민정

(54) 발명의 명칭 **에어로졸 발생 시스템을 위한 캡슐화된 휘발성 액체 공급원**

(57) 요 약

에어로졸 발생 시스템은, 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 포함하고, 휘발성 액체 공급원은, 수착 요소; 수착 요소 상에 수착되며, 25°C에서 적어도 약 20Pa의 증기압을 갖는 휘발성 액체; 및 약 40°C 내지 약 120°C의 용융점을 가지고, 수착 요소를 캡슐화하는 밀봉제를 포함한다. 휘발성 액체는 2-옥소산을 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61M 11/04 (2013.01)

A61M 15/06 (2013.01)

A61M 2205/8225 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2013513399 A*

JP05184675 A*

JP2010532672 A*

WO2011081725 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

에어로졸 발생 시스템으로,

산 공급원; 및

니코틴 공급원을 포함하고,

상기 산 공급원은 캡슐화된 휘발성 액체 공급원이고, 상기 캡슐화된 휘발성 액체 공급원은,

수착 요소;

상기 수착 요소 상에 수착되고, 25°C에서 적어도 20Pa의 증기압을 가지고, 2-옥소산을 포함하는 휘발성 액체; 및

40°C내지 120°C의 용융점을 가지고, 상기 수착 요소를 캡슐화하는 밀봉제를 포함하고,

상기 밀봉제는 휘발성 액체와 대기의 접촉을 방지하는 배리어 또는 쉘을 수착 요소 주위에 형성하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 휘발성 액체는 25°C에서 적어도 50Pa의 증기압을 갖는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 산은 3-메틸-2-옥소발레르산, 피루브산, 2-옥소발레르산, 4-메틸-2-옥소발레르산, 3-메틸-2-옥소부타논산, 2-옥소옥타논산, 및 이들의 조합으로 이루어지는 그룹에서 선택되는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 산은 피루브산인, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 밀봉제는 40°C내지 70°C의 용융점을 갖는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 밀봉제는 왁스를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 밀봉제는, 비즈왁스, 카르나우바 왁스, 칸데릴라 왁스, 석유 왁스, 폴리올레핀 왁스, 및 이들의 유도체로 이루어지는 그룹에서 선택되는 하나 이상의 왁스를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 밀봉제는 파라핀 왁스를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 9

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수착 요소는 다공성 흡착 요소인, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 10

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 상기 밀봉제의 용융점 보다 높은 온도로 가열하는 가열 수단을 더 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 11

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 에어로졸 발생 시스템은 퀄런으로 만들어지는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 12

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 니코틴 공급원은 캡슐화된 니코틴 공급원인, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 13

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 니코틴 공급원은 캡슐화된 니코틴 공급원인 에어로졸 발생 시스템으로,

수착 요소;

상기 수착 요소 상에 수착되고, 25°C에서 적어도 20Pa의 증기압을 가지고, 2-옥소산을 포함하는 휘발성 액체; 및

40°C내지 120°C의 용융점을 가지고, 상기 수착 요소를 캡슐화하는 밀봉제를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 에어로졸 발생 시스템에서 사용하기 위한 캡슐화된 휘발성 액체 공급원에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은, 니코틴 염 입자들을 포함하는 에어로졸을 발생시키기 위한 에어로졸 발생 시스템에서 사용하기 위한 캡슐화된 휘발성 액체 공급원에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] WO 2008/121610 A1, WO 2010/107613 A1, 및 WO 2011/034723 A1은, 니코틴 또는 다른 약제를 사용자에게 전달하는 장치들과 방법들을 개시하고 있다. 이 장치들은, 휘발성 산 공급원 또는 다른 휘발성 전달 강화 화합물 공급원, 및 니코틴 공급원 또는 다른 약제 공급원을 포함한다. 바람직한 구현예들에서, 피루브산(pyruvic acid)은 기상(gas phase) 니코틴과 반응하여 사용자가 흡입하는 니코틴 피루브산 염 입자들의 에어로졸을 형성하게 된다.

[0003] 휘발성 액체가 수착되어 있는 수착 요소(sorption element)는, 임의의 시간 동안 보관되는 경우 휘발성 액체를 잃는 경향이 있다. WO 2008/121610 A1, WO 2010/107613 A1 및 WO 2011/034723 A1에 개시된 유형의 장치들에서는, 보관 동안 충분한 휘발성 전달 강화 화합물 및 충분한 니코틴 또는 다른 약제를 보유해서 사용시 원하는 에어로졸을 발생시키도록 하는 것이 바람직하다. 또한, 반응 물질의 성능을 변경시킬지도 모르는, 산화, 가수 분해, 또는 다른 원치 않는 반응에 의해서 감성(degradation)되지 않고 보관 동안 휘발성 전달 강화 화합물 및 니코틴 또는 다른 약제를 보유하는 것도 바람직하다.

[0004] 보관 동안 휘발성 전달 강화 화합물 및 니코틴 또는 다른 약제 중 하나 또는 전부를 보유하는 것이 개량되는 WO 2008/121610 A1, WO 2010/107613 A1 및 WO 2011/034723 A1에서 개시된 유형의 니코틴 또는 다른 약제를 사용자에게 전달하기 위한 에어로졸 발생 시스템을 제공하는 것이 바람직하다. 또한, 보관 동안 휘발성 전달 강화 화합물 및 니코틴 또는 다른 약제 중 하나 또는 전부의 안정성이 유지되는 WO 2008/121610 A1, WO 2010/107613 A1 및 WO 2011/034723 A1에 개시된 유형의 니코틴 또는 다른 약제를 사용자에게 전달하는 에어로졸 발생 시스템을 제공하는 것이 바람직하다. 또한, 에어로졸 발생 시스템을 사용할 때만 휘발성 전달 강화 화합물 및 니코틴 또는 다른 약제 중 하나 또는 전부가 방출되는 WO 2008/121610 A1, WO 2010/107613 A1 및 WO 2011/034723 A1에서 개시된 유형의 니코틴 또는 다른 약제를 사용자에게 전달하기 위한 에어로졸 발생 시스템을 제공하는 것이

바람직하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이에 본 발명은, 니코틴 염 입자들을 포함하는 에어로졸을 발생시키기 위한 에어로졸 발생 시스템에서 사용하기 위한 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따르면, 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 제공하며, 이 휘발성 액체 공급원은, 수착 요소; 상기 수착 요소 상에 수착되어 있고, 25°C에서 적어도 약 20Pa의 증기압을 가지고, 2-옥소산을 포함하는, 휘발성 액체; 및 약 40°C 내지 약 120°C의 용융점을 가지고, 상기 수착 요소를 캡슐화하는, 밀봉제를 포함하고 있다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 온도 함수로서의 가열시 본 발명에 따른 피루브산 공급원에 대하여 1810cm⁻¹의 파장에서의 푸리에 (Fourier) 변환 적외선 스펙트럼을 보여준다;

도 2는 30일에 걸친 시간 대비 본 발명에 따른 피루브산 공급원에 잔류하는 피루브산의 백분율을 보여준다; 그리고

도 3은 헬스 캐나다 흡연 레짐(Health Canada smoking regime) 하에서 측정된 가열시 본 발명에 따른 피루브산 공급원에 대한 평균 퍼프 온도와 피루브산 수율을 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 본원에서 사용하는 바와 같이, "수착"(sorbed)은, 휘발성 액체가 수착 요소의 표면에 흡착되거나(adsorbed), 수착 요소 내부에 흡수되거나(absorbed), 수착 요소의 표면에 흡착되기도 하고 내부에 흡수되기도 하는 것을 의미한다. 바람직하게는, 휘발성 액체는 수착 요소 상에 흡착된다.

[0009] 본원에서 사용하는 바와 같이, "캡슐화(encapsulating)"는, 밀봉제가 수착 요소 주위로 배리어(barrier) 또는 쉘(shell)을 형성하는 것을 의미한다.

[0010] 밀봉제는, 수착 요소 상에 수착된 휘발성 액체를 보유하며, 이에 따라 휘발성 액체의 증발과 순실을 실질적으로 감소시키거나 방지한다. 이는 본 발명에 따라 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 보관하는 동안 휘발성 액체를 보유하는 것을 유리하게 개선한다.

[0011] 밀봉제는 또한 휘발성 액체가 수착되어 있는 수착 요소를 외부 대기 효과에 대한 노출로부터 분리하며, 이에 따라 휘발성 액체가 대기 산소 및 물과 반응하는 것을 실질적으로 감소시키거나 방지한다. 이는, 본 발명에 따라 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 보관하는 동안 휘발성 액체의 안정성을 유리하게 개선한다.

[0012] 바람직하게는, 밀봉제는 휘발성 액체와 대기의 접촉을 방지하는 배리어 또는 쉘을 수착 요소 주위에 형성한다. 더욱 바람직하게는, 밀봉제는 휘발성 액체와 대기의 접촉을 방지하고 휘발성 액체가 광(light)에 노출되는 것을 감소시키거나 방지하는 배리어 또는 쉘을 수착 요소 주위에 형성한다.

[0013] 바람직하게는, 밀봉제는 수착 요소 주위에 휘발성 액체를 위한 환경을 제공하는 배리어 또는 쉘을 형성해서 적어도 2달 동안, 더욱 바람직하게는 적어도 4달 동안 주위 온도에서 보관시 휘발성 액체가 안정적으로 남아 있도록 한다.

[0014] 휘발성 액체는 필요시, 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 밀봉제의 용융점 보다 높은 온도로 가열하여 상기 캡슐화된 휘발성 액체 공급원으로부터 방출될 수 있다. 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 밀봉제의 용융점 보다 높게 가열하면, 밀봉제가 용융되고, 그에 따라 수착 요소 상에 수착되어 있던 휘발성 액체를 방출시키게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 캡슐화된 휘발성 액체 공급원은 예를 들어, 피루브산과 니코틴 같은 화합물들을 포함하는 휘발성 액체들을 온도 제어 하에서 방출하기 위한 수단을 제공한다.

[0015] 바람직하게는, 휘발성 액체는 25°C에서 적어도 약 50Pa, 더욱 바람직하게는 적어도 약 75Pa, 가장 바람직하게는 적어도 약 100Pa의 증기압을 갖는다. 달리 언급하지 않는 한, 본원에서 언급되는 모든 증기압은 ASTM E1194-

07에 따라 측정되는 25°C에서의 증기압이다.

[0016] 바람직하게는, 휘발성 액체는, 25°C에서 약 400Pa 이하, 더욱 바람직하게는 약 300Pa 이하, 더욱 바람직하게는 약 275Pa 이하, 가장 바람직하게는 약 250Pa 이하의 증기압을 갖는다.

[0017] 소정의 구현예들에서, 휘발성 액체는, 25°C에서 약 20Pa 내지 약 400Pa, 더욱 바람직하게는 약 20Pa 내지 약 300Pa, 더욱 바람직하게는 약 20Pa 내지 약 275Pa, 가장 바람직하게는 약 20Pa 내지 약 250Pa의 증기압을 가질 수 있다.

[0018] 다른 구현예들에서, 휘발성 액체는, 25°C에서 약 50Pa 내지 약 400Pa, 더욱 바람직하게는 약 50Pa 내지 약 300Pa, 더욱 바람직하게는 약 50Pa 내지 약 275Pa, 가장 바람직하게는 약 50Pa 내지 약 250Pa의 증기압을 가질 수 있다.

[0019] 추가 구현예들에서, 휘발성 액체는, 25°C에서 약 75Pa 내지 약 400Pa, 더욱 바람직하게는 약 75Pa 내지 약 300Pa, 더욱 바람직하게는 약 75Pa 내지 약 275Pa, 가장 바람직하게는 약 75Pa 내지 약 250Pa의 증기압을 가질 수 있다.

[0020] 추가 구현예들에서, 휘발성 액체는, 25°C에서 약 100Pa 내지 약 400Pa, 더욱 바람직하게는 약 100Pa 내지 약 300Pa, 더욱 바람직하게는 약 100Pa 내지 약 275Pa, 가장 바람직하게는 약 100Pa 내지 약 250Pa의 증기압을 가질 수 있다.

[0021] 휘발성 액체는 단일 화합물을 포함할 수도 있다. 대안적으로, 휘발성 화합물을 둘 이상의 상이한 화합물을 포함할 수도 있다.

[0022] 휘발성 액체가 둘 이상의 상이한 화합물을 포함하는 경우, 그 둘 이상의 상이한 화합물은 조합 상태에서 25°C에서 적어도 약 20Pa의 증기압을 갖는다.

[0023] 휘발성 액체는 둘 이상의 상이한 액체 화합물의 혼합물을 포함할 수도 있다.

[0024] 휘발성 액체는 하나 이상의 화합물의 수성 용액을 포함할 수도 있다. 대안적으로, 휘발성 액체는 하나 이상의 화합물의 비수성 용액을 포함할 수도 있다.

[0025] 휘발성 액체는 둘 이상의 상이한 휘발성 화합물을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 휘발성 액체는 둘 이상의 상이한 휘발성 액체 화합물의 혼합물을 포함할 수도 있다.

[0026] 대안적으로, 휘발성 액체는 하나 이상의 비휘발성 화합물과 하나 이상의 휘발성 화합물일 수도 있다. 예를 들어, 휘발성 액체는, 휘발성 용매 내의 하나 이상의 비휘발성 화합물의 용액, 또는 하나 이상의 비휘발성 액체 화합물과 하나 이상의 휘발성 액체 화합물의 혼합물을 포함할 수도 있다.

[0027] 휘발성 액체는 알파-케토 또는 2-옥소산을 포함한다.

[0028] 바람직한 구현예에서, 휘발성 액체는, 3-메틸-2-옥소펜타논산, 피루브산, 2-옥소펜타논산, 4-메틸-2-옥소펜타논산, 3-메틸-2-옥소부타논산, 2-옥소옥타논산, 및 이들의 조합으로 이루어지는 그룹에서 선택되는 산을 포함한다. 특히 바람직한 구현예에서, 휘발성 액체는 피루브산을 포함한다.

[0029] 휘발성 액체는, 이에 한정되지 않지만, 천연 향미, 인공 향미, 및 산화 방지제를 포함한 다른 성분들을 더 포함할 수도 있다.

[0030] 바람직하게는, 밀봉제는 약 40°C 내지 약 100°C, 더욱 바람직하게는 약 40°C 내지 약 70°C, 가장 바람직하게는 약 40°C 내지 약 60°C의 용융점을 갖는다.

[0031] 바람직하게는, 밀봉제는 좁은 용융점 범위를 갖는다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "용융점 범위"라는 용어는, 밀봉제가 용융되기 시작하는 온도와 밀봉제가 완전히 용융된 온도 사이의 범위를 설명하는 데 사용된다.

[0032] 바람직하게는, 밀봉제의 용융점 범위는, 약 10°C 미만, 더욱 바람직하게는 5°C 미만이다. 좁은 용융점 범위를 갖는 밀봉제를 사용하여, 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 가열할 때에 '필요에 따라' 수작 요소 상에 수작된 휘발성 액체를 유리하게 방출할 수 있다.

[0033] 휘발성 액체는 밀봉제의 용융 온도 보다 높은 온도에서 캡슐화된 휘발성 액체 공급원으로부터 방출될 수도 있다. 예를 들어, 밀봉제는 용융될 수도 있지만 밀봉제의 용융 온도 보다 높은 온도에 도달할 때까지 휘발성

액체 주위의 배리어 또는 웰을 여전히 유지할 수 있다.

[0034] 밀봉제는 냉각시 수착 요소 상에 수착된 휘발성 액체를 고화하여 다시 캡슐화할 수도 있다. 이는, 수착 요소 상에 수착된 휘발성 액체의 부분만을 방출하고 수착 요소 상에 수착된 휘발성 액체의 나머지를 추후 사용을 위해 보유하는 것이 필요한 경우에 유리하다.

[0035] 바람직하게는, 밀봉제는 왁스를 포함한다.

[0036] 왁스는 통상적으로 유화성, 비다공성이며, 실질적으로 불투명하다. 따라서, 왁스를 포함하는 밀봉제는 유리하게 휘발성 액체와 대기의 접촉을 방지하고 광에 대한 휘발성 액체의 노출을 감소시키거나 방지하는 배리어 또는 웰을 수착 요소 주위에 형성할 수도 있다.

[0037] 밀봉제는 하나 이상의 천연 왁스, 또는 하나 이상의 합성 왁스, 또는 하나 이상의 천연 왁스와 하나 이상의 합성 왁스의 조합을 포함할 수도 있다.

[0038] 밀봉제는 하나 이상의 동물성 왁스, 하나 이상의 미네랄 왁스, 하나 이상의 석유 왁스, 하나 이상의 폴리올레핀 왁스, 하나 이상의 식물성 왁스, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다.

[0039] 적절한 동물성 왁스는 이에 한정되지 않지만, 비즈왁스(beeswax)를 포함한다.

[0040] 적절한 석유 왁스는 이에 한정되지 않지만, 파라핀 왁스를 포함한다.

[0041] 적절한 폴리올레핀 왁스는 이에 한정되지 않지만, 폴리에틸렌 왁스와 폴리프로필렌 왁스를 포함한다.

[0042] 적절한 미네랄 왁스는 이에 한정되지 않지만, 몬탄 왁스(montan wax)를 포함한다.

[0043] 적절한 식물성 왁스는 이에 한정되지 않지만, 칸데릴라 왁스, 카르나우바 왁스, 캐스터 왁스, 소이 왁스를 포함한다.

[0044] 바람직하게는, 밀봉제는, 비즈왁스, 카르나우바 왁스, 칸데릴라 왁스, 석유 왁스, 폴리올레핀 왁스, 및 이들의 유도체로 이루어지는 그룹에서 선택되는 하나 이상의 왁스를 포함한다.

[0045] 특히 바람직한 구현예에서, 밀봉제는 파라핀 왁스를 포함한다.

[0046] 수착 요소는, 임의의 적절한 재료 또는 재료들의 조합으로 형성될 수도 있다. 예를 들어, 수착 요소는 유리, 스테인리스 스틸, 알루미늄, 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT), 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE), 팽창 폴리테트라플루오로에틸렌(ePTFE), 및 BAREX® 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0047] 바람직한 구현예에서, 수착 요소는 다공성 수착 요소이다.

[0048] 예를 들어, 수착 요소는, 다공성 플라스틱 재료, 다공성 고분자 섬유, 및 다공성 유리 섬유로 이루어지는 그룹에서 선택되는 하나 이상의 재료를 포함하는 다공성 수착 요소일 수도 있다.

[0049] 수착 요소는, 바람직하게는, 휘발성 액체에 대하여 화학적으로 비활성이다.

[0050] 수착 요소는, 바람직하게는, 밀봉제의 용융 온도에서 물리적으로 안정적이다.

[0051] 수착 요소는, 바람직하게는, 캡슐화된 휘발성 액체 공급원(encapsulated volatile liquid source)로부터 휘발성 액체가 방출되는 온도에서 물리적으로 안정적이다.

[0052] 수착 요소는, 임의의 적절한 크기와 형상을 가질 수도 있다. 바람직한 구현예에서, 수착 요소는 실질적으로 원통형 플러그(plug)이다. 특히 바람직한 구현예에서, 수착 요소는 실질적으로 원통형인 다공성 플러그이다.

[0053] 수착 요소의 크기, 형상, 및 조성은, 원하는 양의 휘발성 액체가 수착 요소 상에 수착될 수 있도록 선택될 수 있다.

[0054] 바람직한 구현예에서, 약 $20\mu\ell$ 내지 약 $200\mu\ell$, 더욱 바람직하게는 약 $40\mu\ell$ 내지 약 $150\mu\ell$, 가장 바람직하게는 약 $50\mu\ell$ 내지 약 $100\mu\ell$ 의 휘발성 액체가 수착 요소 상에 수착된다.

[0055] 수착 요소는 유리하게는 휘발성 액체에 대한 저장소로서 기능한다.

[0056] 수착 요소는 임의의 적절한 방법에 의해 밀봉제로 캡슐화될 수도 있다.

- [0057] 예를 들어, 밀봉제는 용융될 수도 있고, 수착 요소는 용융된 밀봉제로 코팅될 수 있고, 이어서, 용융된 밀봉제는, 그 밀봉제로 수착 요소를 캡슐화하기 위해서 고화된다. 수착 요소는, 분사, 페인트칠, 또는 유체화 베드 코팅(fluidized bed coating) 같은 임의의 적절한 방법에 의해, 용융된 밀봉제로 코팅될 수도 있다.
- [0058] 대안적으로, 밀봉제는 용융될 수도 있고, 수착 요소는 용융된 밀봉제 내에 침지될 수 있고, 이어서, 용융된 밀봉제는, 그 밀봉제로 수착 요소를 캡슐화하기 위해서 고화될 수 있다.
- [0059] 밀봉제의 특성에 따라, 능동적 냉각 단계를 구현해서 밀봉제를 더욱 빠른 속도로 고화하게 할 수도 있다. 능동적 냉각 단계를 포함시킴으로써, 반고체 밀봉제의 크리프(creep)를 중력 하에 감소시키고 밀봉제가 수착 요소 내로 침투하는 것을 감소시켜, 더욱 균일하고 고른 코팅이 유리하게 이루어질 수도 있다. 능동적 냉각 단계는, 밀봉제를 기상 냉각제 또는 액상 냉각제와 접촉시키는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 용융된 밀봉제는, 액체 질소 또는 냉각된 이소프로필 알코올 등의 액상 냉각제 수조(bath)에 침지될 수도 있고, 또는, 용융된 밀봉제는 냉기 등의 기상 냉각제의 스트림에서 냉각될 수도 있다.
- [0060] 휘발성 액체는 수착 요소가 밀봉제에 의해 캡슐화되기 전에 수착 요소 상에 수착될 수도 있다.
- [0061] 대안적으로, 수착 요소는 밀봉제에 의해 캡슐화될 수도 있고, 이어서, 휘발성 액체가 밀봉제를 통해 수착 요소 상 또는 수착 요소 내로 주입된 후 주입 부위를 밀봉할 수도 있다.
- [0062] 본 발명에 따르면, 또한, 본 발명에 따른 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 포함하는 에어로졸 발생 시스템을 제공한다.
- [0063] 바람직한 구현예에서, 산 공급원; 및 니코틴 공급원을 포함하고, 산 공급원이 본 발명에 따른 캡슐화된 휘발성 액체 공급원인, 에어로졸 발생 시스템을 제공한다.
- [0064] 특히 바람직한 구현예에서, 하우징을 포함하는 에어로졸 발생 시스템을 제공하되, 상기 하우징은, a) 서로 연통하고, 기상 캐리어가 유입부를 통해 하우징 내로 이동할 수 있고 하우징을 통과하여 유출부를 통해 하우징의 외부로 이동할 수 있도록 하기에 적합한, 유입부와 유출부를 포함하고; 에어로졸 발생 시스템은 유입부에서 유출부까지 직렬로, b) 유입부와 연통하고, 산 공급원과 니코틴 공급원 중 첫번째 공급원을 포함하는 제1 내부 영역; 및 c) 제1 내부 영역과 연통하고, 산 공급원과 니코틴 공급원 중 두번째 공급원을 포함하는 제2 내부 영역을 포함하고, 여기서, 산 공급원은, 수착 요소; 수착 요소 상에 수착되며, 25°C에서 적어도 약 20Pa의 증기압을 가지고, 2-옥소산을 포함하는, 휘발성 액체; 및 약 40°C 내지 약 120°C의 용융점을 가지고, 수착 요소를 캡슐화하는, 밀봉제를 포함하는, 캡슐화된 휘발성 액체 공급원이다.
- [0065] 에어로졸 발생 시스템은, 제2 내부 영역 및 유출부와 연통하는 제3 내부 영역을 더 포함할 수도 있다.
- [0066] 에어로졸 발생 시스템은, 제2 내부 영역 또는 존재하는 경우엔 제3 내부 영역, 및 유출부와 연통하는 마우스피스를 더 포함할 수도 있다.
- [0067] 다른 바람직한 구현예에서, 하우징을 포함하는 에어로졸 발생 시스템을 제공하되, 하우징은, a) 서로 연통하고, 기상 캐리어가 유입부를 통해 하우징 내로 이동할 수 있고 하우징을 통과하여 유출부를 통해 하우징의 외부로 이동할 수 있도록 하기에 적합한, 유입부와 유출부를 포함하고, 에어로졸 발생 시스템은 병렬로, b) 유입부와 연통하고, 산 공급원을 포함하는 제1 내부 영역; 및 c) 유입부와 연통하고, 니코틴 공급원을 포함하는 제2 내부 영역을 포함하고, 여기서, 산 공급원은, 수착 요소; 수착 요소 상에 수착되며, 25°C에서 적어도 약 20Pa의 증기압을 가지고, 2-옥소산을 포함하는, 휘발성 액체; 및 약 40°C 내지 약 120°C의 용융점을 가지고, 수착 요소를 캡슐화하는, 밀봉제를 포함하는, 캡슐화된 휘발성 액체 공급원이다. 사용시, 기상 캐리어의 제1 스트림은 제1 내부 영역을 통과하고, 기상 캐리어의 제2 스트림은 제2 내부 영역을 통과한다.
- [0068] 에어로졸 발생 시스템은, 제1 내부 영역과 제2 내부 영역 중 하나 또는 전부, 및 유출부와 연통하는 제3 내부 영역을 더 포함할 수도 있다.
- [0069] 에어로졸 발생 시스템은, 제1 내부 영역과 제2 내부 영역, 또는 존재하는 경우엔 제3 내부 영역, 및 유출부와 연통하는 마우스피스를 더 포함할 수도 있다.
- [0070] 더욱 바람직한 구현예에서는, 하우징을 포함하는 에어로졸 발생 시스템을 제공하며, 하우징은, a) 제1 공기 유입부와 제2 공기 유입부가 유출부와 연통하고, 기상 캐리어가 제1 공기 유입부를 통해 하우징 내로 이동할 수 있고 하우징을 통과하여 유출부를 통해 하우징의 외부로 이동할 수 있고 기상 캐리어가 제2 공기 유입부를 통해 하우징 내로 이동할 수 있고 하우징을 통과하여 유출부를 통해 하우징의 외부로 이동할 수 있도록 하기에 적합

한, 제1 공기 유입부, 제2 공기 유입부, 및 유출부를 포함하고; 에어로졸 발생 시스템은 병렬로, b) 제1 공기 유입부와 연통하고, 산 공급원을 포함하는 제1 내부 영역; 및 c) 제2 공기 유입부와 연통하고, 니코틴 공급원을 포함하는 제2 내부 영역을 포함하고, 여기서, 산 공급원은, 수착 요소; 수착 요소 상에 수착되며, 25°C에서 적어도 약 20Pa의 증기압을 가지고, 2-옥소산을 포함하는 휘발성 액체; 및 약 40°C 내지 약 120°C의 용융점을 가지고, 수착 요소를 캡슐화하는, 밀봉제를 포함하는, 캡슐화된 휘발성 액체 공급원이다.

[0071] 에어로졸 발생 시스템은, 제1 내부 영역과 제2 내부 영역 중 하나 또는 전부, 및 유출부와 연통하는 제3 내부 영역을 더 포함할 수도 있다.

[0072] 에어로졸 발생 시스템은, 제1 내부 영역과 제2 내부 영역, 또는 존재하는 경우엔 제3 내부 영역, 및 유출부와 연통하는 마우스피스를 더 포함할 수도 있다.

[0073] 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템의 니코틴 공급원은 캡슐화된 니코틴 공급원일 수도 있다. 캡슐화된 니코틴 공급원은, 바람직하게는, 수착 요소; 수착 요소 상에 수착되며, 25°C에서 적어도 약 20Pa의 증기압을 갖는 휘발성 액체; 및 약 40°C 내지 약 120°C의 용융점을 가지고, 수착 요소를 캡슐화하는, 밀봉제를 포함한다. 이러한 캡슐화된 니코틴 공급원에 사용하는 데 적절한 수착 요소 및 밀봉제는 상술한 바와 같다.

[0074] 니코틴 공급원은, 니코틴, 니코틴 염기, 니코틴 염, 예컨대, 니코틴-HCl, 니코틴-중주석산염(bitartrate), 또는 니코틴-이주석산염(ditartrate), 또는 니코틴 유도체 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0075] 니코틴 공급원은 천연 니코틴 또는 합성 니코틴을 포함할 수도 있다.

[0076] 니코틴 공급원은, 순수 니코틴, 수성 용매 또는 비수성 용매 내의 니코틴의 용액, 또는 액체 담배 추출물을 포함할 수도 있다.

[0077] 니코틴 공급원은 전해질 형성 화합물을 더 포함할 수도 있다. 전해질 형성 화합물은, 알칼리 금속 수산화물, 알칼리 금속 산화물, 알칼리 금속 염, 알칼리토 금속 산화물, 알칼리토 금속 수산화물, 및 이들의 조합으로 이루어지는 그룹에서 선택될 수도 있다.

[0078] 예를 들어, 니코틴 공급원은, 수산화칼륨, 수산화나트륨, 산화리튬, 산화바륨, 염화칼륨, 염화나트륨, 탄산나트륨, 구연산나트륨, 황산암모늄, 및 이들의 조합으로 이루어지는 그룹에서 선택되는 전해질 형성 화합물을 포함할 수도 있다.

[0079] 소정의 구현예들에서, 니코틴 공급원은, 니코틴, 니코틴 염기, 니코틴 염, 또는 니코틴 유도체, 및 전해질 형성 화합물의 수용액을 포함할 수도 있다.

[0080] 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템이 제3 내부 영역을 포함하는 경우, 제3 내부 영역은 하나 이상의 에어로졸 개질제(aerosol-modifying agent)를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제3 내부 영역은, 활성탄 같은 수착체, 멘톨 같은 향미제, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0081] 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템이 마우스피스를 포함하는 경우, 마우스피스는 필터를 포함할 수도 있다. 필터는, 낮은 미립자 여과 효율 또는 매우 낮은 미립자 여과 효율을 가질 수도 있다.

[0082] 본 발명에 따르면, 또한, 본 발명에 따른 캡슐화된 휘발성 액체 공급원; 및 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 밀봉제의 용융점 보다 높은 온도로 가열하는 가열 수단을 포함하는 에어로졸 발생 시스템을 제공한다.

[0083] 바람직한 구현예에서는, 본 발명에 따른 캡슐화된 휘발성 액체 공급원인 산 공급원, 니코틴 공급원, 및 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 밀봉제의 용융점 보다 높은 온도로 가열하는 가열 수단을 포함하는 에어로졸 발생 시스템을 제공한다.

[0084] 소정의 구현예들에서, 에어로졸 발생 시스템은, 본 발명에 따른 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 포함하는 에어로졸 발생 물품, 및 에어로졸 발생 물품과 협력하는 에어로졸 발생 장치를 포함하고, 에어로졸 발생 장치는, 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 밀봉제의 용융점 보다 높은 온도로 가열하는 가열 수단을 포함한다.

[0085] 소정의 바람직한 구현예들에서, 에어로졸 발생 시스템은, 본 발명에 따른 캡슐화된 휘발성 액체 공급원인 산 공급원 및 니코틴 공급원을 포함하는 에어로졸 발생 물품, 및 에어로졸 발생 물품과 협력하는 에어로졸 발생 장치를 포함할 수 있고, 에어로졸 발생 장치는, 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 밀봉제의 용융점 보다 높은 온도로 가열하는 가열 수단을 포함할 수 있다.

[0086] 가열 수단은, 전력 공급원에 의해 전력을 공급받는 전기 히터를 포함하는 전기 가열 수단일 수도 있다. 가열

수단이 전기 가열 수단인 경우, 에어로졸 발생 시스템은, 배터리 등의 전력 공급원, 및 전력 공급원으로부터 전기 가열 수단으로의 전력 공급을 제어하도록 구성된 전자 회로를 더 포함할 수도 있다.

[0087] 대안적으로, 가열 수단은 화학적 가열 수단 등의 비-전기 가열 수단일 수도 있다.

[0088] 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템은, 궤련, 엽궐련, 가는 엽궐련, 또는 파이프, 또는 궤련 팩 같은 흡연 물품으로 만들어질 수도 있다. 바람직한 구현예들에서, 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템은 궤련으로 만들어진다.

[0089] 소정의 구현예들에서, 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템의 하우징은, 궤련, 엽궐련, 가는 엽궐련, 또는 파이프, 또는 궤련 팩 등의 담배 흡연 물품으로 만들어질 수도 있다. 소정의 바람직한 구현예들에서, 하우징은 궤련으로 만들어진다.

[0090] 의심을 피하기 위해서, 본 발명의 일 측면에 관하여 상술한 특징들은, 본 발명의 다른 측면들에도 적용될 수도 있다. 구체적으로, 본 발명에 따른 캡슐화된 휘발성 액체 공급원에 관하여 상술한 특징들도, 적절한 경우, 본 발명에 따른 에어로졸 발생 물품과 에어로졸 발생 시스템에 관한 것일 수도 있고, 그 반대의 경우도 가능하다.

[0091] 산 공급원과 니코틴 공급원을 포함하는 에어로졸 발생 시스템에서 본 발명에 따른 캡슐화된 휘발성 액체 공급원을 사용함으로써, 니코틴 피루브산 입자 같은 에어로졸화된 니코틴 염 입자들을 사용자에게 전달하는 것을 제어하는 수단을 제공한다.

[0092] 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명을 더 설명할 것이다.

실시예 1

[0094] 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 코어, 폴리에틸렌(PE) 시스(sheath) 및 비스코스 B 섬유 충진을 갖는 밀도 0.3g/cc의 소결된 다공성 플라스틱 플러그 상에 피루브산 $50\mu\ell$ 를 흡착한다. 적절한 다공성 플라스틱 플러그는 (Porex GmbH, Germany에서 시판하고 있는) Porex® XMF-0130+B이다. 피루브산 $50\mu\ell$ 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그를, 54°C 내지 56°C의 용융점을 갖는 파라핀 왁스를 용융하고, 다공성 플라스틱 플러그를 용융된 파라핀 왁스 내에 담근 후 용융된 파라핀 왁스를 고화함으로써, 그 파라핀 왁스에 의해 캡슐로 쌐다. 가열 램프를, 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산 $50\mu\ell$ 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에 3°C/분으로 가하여 방출되는 증기를 푸리에 변환 적외선(FTIR) 분광기로 분석한다.

[0095] 비교를 위해, 3°C/분의 가열 램프를, 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여지지 않았으며 피루브산 $50\mu\ell$ 가 흡착되어 있는 동일한 다공성 플라스틱 플러그에도 가하여 방출되는 증기를 FTIR 분광기로 분석한다.

[0096] 도 1은, (a) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여지고 피루브산 $50\mu\ell$ 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그 및 (b) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여지지 않았으며 피루브산 $50\mu\ell$ 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에 대하여, 피루브산에 연관된 특징적 스펙트럼에 대응하는 1810cm^{-1} 의 파장에서의 FTIR 스펙트럼을 도시한다.

[0097] 도 1에 도시한 바와 같이, 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여지고 피루브산 $50\mu\ell$ 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에서는, 약 70°C까지 피루브산이 전혀 방출되지 않는다. 반면, 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여지지 않았으며 피루브산 $50\mu\ell$ 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에서는, 가열시 피루브산이 즉시 방출된다.

실시예 2

[0099] 파라핀 왁스 대신에 비즈왁스를 사용하여 제1 실시예를 반복한다.

[0100] 가열 램프를, 비즈왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산 $50\mu\ell$ 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에 3/분으로 가하여 방출되는 증기를 푸리에 변환 적외선(FTIR) 분광에 의해 분석한다.

[0101] 비교를 위해, 3/분의 가열 램프를, 비즈왁스에 의해 캡슐에 싸여지지 않았으며 피루브산 $50\mu\ell$ 가 흡착되어 있는 동일한 다공성 플라스틱 플러그에도 가하여 방출되는 증기를 FTIR 분광기로 분석한다.

[0102] 비즈왁스에 의해 캡슐에 싸여지고 피루브산 $50\mu\ell$ 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에서는, 약 80°C까지 피루브산이 전혀 방출되지 않는다. 반면, 비즈왁스에 의해 캡슐에 싸여지지 않았으며 피루브산 $50\mu\ell$ 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에서는, 가열시 피루브산이 즉시 방출된다.

실시예 3

[0104] 파라핀 왁스 대신에 카르나우바 왁스를 사용하여 제1 실시예를 반복한다.

- [0105] 가열 램프를, 카르나우바 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에 3/분으로 가하여 방출되는 증기를 푸리에 변환 적외선(FTIR) 분광기로 분석한다.
- [0106] 비교를 위해, 3/분의 가열 램프를, 카르나우바 왁스에 의해 캡슐에 싸여지지 않았으며 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 동일한 다공성 플라스틱 플러그에도 가하여 방출되는 증기를 FTIR 분광기로 분석한다.
- [0107] 카르나우바 왁스에 의해 캡슐에 싸여지고 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에서는, 약 100까지 피루브산이 전혀 방출되지 않는다. 반면, 비즈왁스에 의해 캡슐에 싸여지지 않았으며 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에서는, 가열시 피루브산이 즉시 방출된다.
- [0108] **실시예 4**
- [0109] 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 코어 및 폴리에틸렌(PE) 시스를 갖는 밀도 0.17g/cc의 소결된 다공성 플라스틱 플러그 상에 피루브산 50 μl 를 흡착한다. 적절한 다공성 플라스틱 플러그는 (Porex GmbH, Germany에서 시판하고 있는) Porex® XMF-0507이다. 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그를, 54 내지 56의 용융점을 갖는 파라핀 왁스를 용융하고, 다공성 플라스틱 플러그를 용융된 파라핀 왁스 내에 담근 후 용융된 파라핀 왁스를 고화함으로써, 그 파라핀 왁스로 캡슐화 한다. 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그를 22°C와 50% 상대 습도에서 보관하고, 그 질량을 30일에 걸쳐 측정한다.
- [0110] 비교를 위해, 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여지지 않았으며 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그를 22°C와 50% 상대 습도에서 보관하고, 그 질량을 30일에 걸쳐 측정한다.
- [0111] 도 2는, (a) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여지고 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그 및 (b) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여지지 않았으며 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에 남아 있는 피루브산의, 총 질량 손실에 의해 추정되는, 백분율을 도시한다.
- [0112] 도 2에 도시한 바와 같이, 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여지고 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에서는, 흡착되어 있는 피루브산이 30일에 걸쳐 전혀 손실되지 않는다. 반대로, 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여지지 않았으며 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에서는, 10일 후에 흡착되어 있던 피루브산의 80%를 초과하는 손실이 발생한다.
- [0113] **실시예 5**
- [0114] 피루브산 50 μl 를, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 코어 및 폴리에틸렌(PE) 시스를 갖는 밀도 0.17g/cc의 소결된 다공성 플라스틱 플러그 상에 흡착한다. 적절한 다공성 플라스틱 플러그는 (Porex GmbH, Germany에서 시판하고 있는) Porex® XMF-0507이다. 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그를, 54 내지 56의 용융점을 갖는 파라핀 왁스를 용융하고, 다공성 플라스틱 플러그를 용융된 파라핀 왁스 내에 담근 후 용융된 파라핀 왁스를 고화함으로써, 그 파라핀 왁스로 캡슐화 한다.
- [0115] 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그를 75°C로 가열하고, 55mL의 퍼프 볼륨, 2초의 퍼프 지속 시간, 및 30초의 퍼프 간격을 갖는 20회 퍼프에 대하여 헬스 캐나다 흡연 레짐 하에서 5회 퍼프의 그룹당 피루브산 수율을 측정한다.
- [0116] 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 동일한 다공성 플라스틱 플러그를, 22°C와 50% 상대 습도에서 30일 동안 보관한 후, 75로 가열하고, 55mL의 퍼프 볼륨, 2초의 퍼프 지속 시간, 및 30초의 퍼프 간격을 갖는 20회 퍼프에 대하여 헬스 캐나다 스모킹 레짐 하에서 5회 퍼프의 그룹당 피루브산 수율을 측정한다.
- [0117] 비교를 위해, 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있지 않으며 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 동일한 다공성 플라스틱 플러그를, 75°C로 가열하고, 55mL의 퍼프 볼륨, 2초의 퍼프 지속 시간, 및 30초의 퍼프 간격을 갖는 20회 퍼프에 대하여 헬스 캐나다 흡연 레짐 하에서 5회 퍼프의 그룹당 피루브산 수율을 측정한다.
- [0118] 도 3은, (a) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있지 않으며 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그, (b) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그, 및 (c) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는, 30일 동안 보관된 다공성 플라스틱 플러그에 대한, 5회 퍼프의 그룹당 피루브산 수율 및 평균 퍼프 온도를 도시한다.
- [0119] 도 3에 도시한 바와 같이, (b) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산 50 μl 가 흡착되어 있는 다공

성 플라스틱 플러그와 (c) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산 $50\mu\text{l}$ 가 흡착되어 있는, 30일 동안 보관된 다공성 플라스틱 플러그에 대한, 5회 퍼프의 제1 그룹에서의 피루브산 수율은, (a) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있지 않으며 피루브산 $50\mu\text{l}$ 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에 대한 수율 보다 작다. 이는, 일단 제4회 퍼프까지는 발생하지 않는, (도 3에서 점선으로 도시한) 파라핀 왁스의 용융점에 도달하면, (b) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산 $50\mu\text{l}$ 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그 및 (c) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산 $50\mu\text{l}$ 가 흡착되어 있는, 30일 동안 보관된 다공성 플라스틱 플러그로부터만 피루브산이 방출되기 때문이다. 또한, 도 3에 도시한 바와 같이, (c) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산 $50\mu\text{l}$ 가 흡착되어 있는, 30일 동안 보관된 다공성 플라스틱 플러그에 대한 피루브산의 수율은, (b) 파라핀 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산 $50\mu\text{l}$ 가 흡착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그에 대한 피루브산의 수율과 유사하다. 이는, 피루브산이 파라핀 왁스에 의해 캡슐화된 다공성 플라스틱 플러그 상에 30일에 걸쳐 지속성 있게 보관된다는 것을 나타낸다.

[0120]

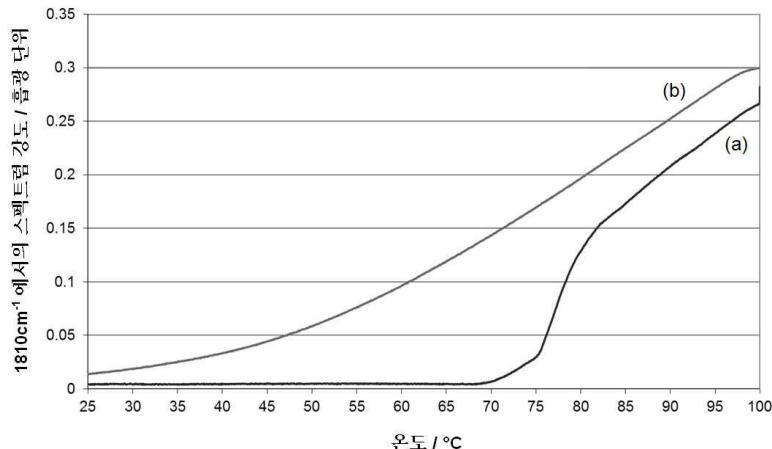
위 실시예들에서 예시한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 휘발성 액체가 수착되어 있는 수착 요소를 캡슐로 싸는 것을 제어함으로써, 피루브산 등의 2-옥소산을 포함하는 휘발성 액체의 전달을 제어할 수 있다. 예를 들어, 휘발성 액체가 수착되어 있는 다공성 플라스틱 플러그 등의 수착 요소를 캡슐로 싸도록 소정의 용융점을 갖는 파라핀 왁스 등의 왁스를 밀봉제로서 사용함으로써, 온도 제어 하에 휘발성 액체를 전달하는 수단을 제공하지만, 이러한 예로 한정되지는 않는다.

[0121]

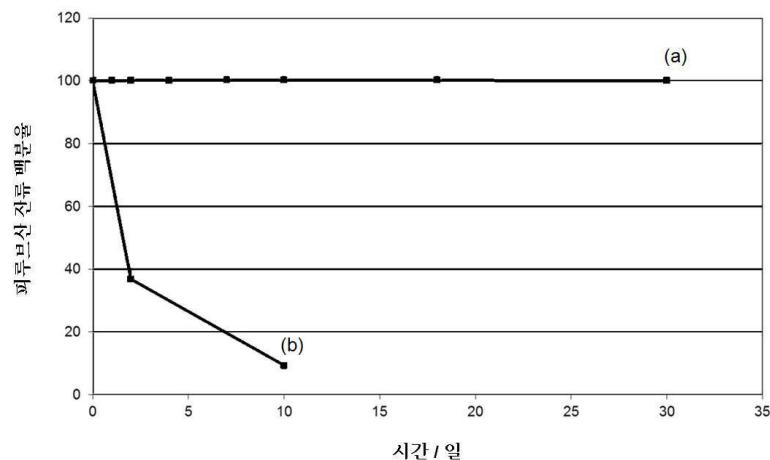
파라핀 왁스, 비즈왁스, 또는 카르나우바 왁스에 의해 캡슐에 싸여져 있으며 피루브산이 흡착되어 있는 Porex® 플러그 등의 다공성 플라스틱 플러그를 참조함으로써 본 발명을 예시하였다. 그러나, 본 발명에 따른 캡슐화된 휘발성 액체 공급원이 다른 수착 요소, 2-옥소산을 포함하는 다른 휘발성 액체, 및 다른 밀봉제를 포함할 수도 있음을 이해할 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

