(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0104131
(43) 공개일자 2010년09월29일

(51) Int. Cl.
B01J 20/28 (2006.01) *B01J 20/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0022323
(22) 출원일자 2009년03월16일
심사청구일자 2009년03월16일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
박현진
서울특별시 송파구 신천동 장미아파트 2-1008
이진수
서울특별시 동작구 신대방1동 686-35번지 101호
유기호
인천광역시 연수구 동춘동 하나타운 208동 505호
(74) 대리인
구현서

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 산소흡수제와 그의 제조방법 및 제조장치

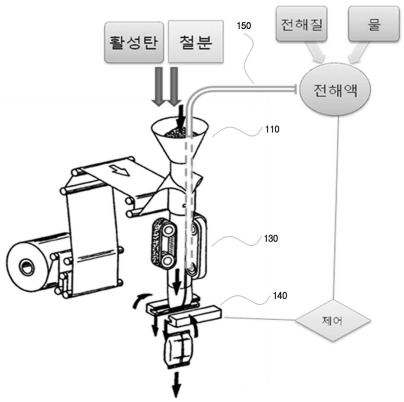
(57) 요 약

본 발명은 식품의 산화를 막아 주는 산소흡수제의 제조방법에 관한 것으로서, 통기성 포장지의 내부에 철분 및 수분공여체를 삽입하고, 전해질과 액체가 혼합된 전해액을 통기성 포장지에 별도로 삽입하는 산소흡수제의 제조방법에 관한 것이다. 또한, 통기성 포장지; 상기 통기성 포장지의 내부에 삽입되는 철분 및 수분공여체; 상기 통기성 포장지의 내부에 밀봉된 상태로 삽입되거나 직접 투여된, 전해질 및 물이 혼합된 전해액을 포함하는 산소흡수제에 관한 것이다.

따라서, 본 발명에 의하면 활성탄과 같은 수분공여체에 물을 투입, 교반하는 공정을 생략하여, 수분 공여체에 물을 미리 배합하지 않고, 산소흡수제 제조 시 분말철과 수분공여체를 통기성 포장지에 삽입하고 봉합하기 전에 포장지 내부로 전해액을 분사 및 흘러 보내어 직접적으로 전해액을 투여하는 산소흡수제의 제조방법을 제공하여 한계 함수율을 가진 수분공여체의 투입양을 절약과 빠른 반응 속도를 부여하는 효과를 가지며, 상기 제조방법으로 제조된 산소흡수제를 산소 및 수분 투과도가 낮은 2차 포장지로 재밀봉하여, 실시자가 원하는 때에 2차 포장지를 개봉하여 산소제거(흡수)를 진행 할 수 있도록 하는 산소흡수제를 제공하는 효과를 얻을 수 있는 한편,

일정 농도로 전해질이 녹아 있는 물주머니를 제작한 후, 상기 물주머니를 패치 안에 분말철과 수분공여체와 같이 포장하는 산소흡수제의 제조방법을 제공하여 수분공여체의 투입양을 절약하고 빠른 반응 속도를 부여하는 효과를 가지며, 상기 제조방법으로 제조된 산소흡수제를 수분 투과도가 낮은 저렴한 2차 포장지로 재밀봉하여, 실시자가 산소흡수를 원하는 때에 물주머니를 터뜨려 반응을 제어 할 수 있는 산소흡수제를 제공하는 효과를 얻을 수 있다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

통기성 포장지의 내부에 철분 및 수분공여체를 삽입하고,

전해질과 액체가 혼합된 전해액을 통기성 포장지에 별도로 삽입하는

산소흡수제의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전해액은 제어 밸브에 의해 일정 속도 및 시간 간격으로 통기성 포장지에 삽입되는

산소흡수제의 제조방법.

청구항 3

방수기능을 갖는 포장지의 내부에 전해질과 액체가 혼합된 전해액을 삽입하여 물주머니를 형성하고,

통기성 포장지의 내부에 철분 및 수분공여체를 삽입하고,

상기 통기성 포장지에 물주머니를 자유낙하로 삽입하는

산소흡수제의 제조방법.

청구항 4

통기성 포장지;

상기 통기성 포장지의 내부에 삽입되는 철분 및 수분공여체; 및

전해질과 물이 혼합된 전해액을 밀봉한 물주머니를 포함하는

산소흡수제.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 물주머니는 방수필름 또는 젤라틴 캡슐인

산소흡수제.

청구항 6

통기성 포장지;

상기 통기성 포장지의 내부에 삽입되는 철분 및 수분공여체; 및

상기 통기성 포장지의 내부에 직접 투여되는 전해액을 포함하는

산소흡수제.

청구항 7

제4항 또는 제6항에 있어서,

상기 수분공여체는 활성탄, 천연제올라이트, 합성제올라이트, 실리카겔, 활성백토, 활성산화알루미늄, 클레이, 규조토, 카올린, 탤크, 벤토나이트, 세피올라이트, 애타플자이트(attapulgite), 산화마그네슘, 산화철, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 수산화철, 규산마그네슘, 규산알루미늄, 합성하이드로탈사이트, 아민 담지 다공질 실리카 중 하나 또는 2개 이상으로 이루어진

산소흡수제.

청구항 8

제4항 또는 제6항에 있어서,

상기 수분공여체와 분말상의 철분의 비율은

0.3 ~ 2 : 1 인

산소흡수제.

청구항 9

제4항 또는 제6항에 있어서,

상기 수분공여체의 입자의 크기는 8~50 매쉬(mesh)인

산소흡수제.

청구항 10

제4항 또는 제6항에 있어서,

상기 전해액과 분말상의 철분의 비율은

0.2~1 : 1 인

산소흡수제.

청구항 11

제4항 또는 제6항에 있어서,

상기 전해액은 전해질이 0.1M~2M 사이 농도인

산소흡수제.

청구항 12

제4항 또는 제6항에 있어서,

상기 통기성 포장지로 밀봉된 산소흡수제는 차단성이 높은 2차 포장지로 재밀봉되는

산소흡수제.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 2차 포장지는 산소 투과율이 10 cc.mil/100 in^2 · day · atm 이하인

산소흡수제.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 2차 포장지는

수증기 투과율이 0.8 WVTR (38℃, and 95 vs 0% RH) 이하인

산소흡수제.

청구항 15

제6항에 따른 산소흡수제를 제조하기 위한 제조장치로서,

각 재료가 투입되는 투입구;

통기성 포장지의 개봉된 일측을 밀봉할 수 있는 실러;

전해액을 투입하기 위해 투입구가 형성되고, 상기 투입구 안으로 전해액을 송수하고, 상기 실러에 근접하게 배치되는 배관을 포함하는

산소흡수제 제조장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 전해액을 일정 속도 및 시간 간격으로 흘러내리기 위한 제어 밸브를 더 포함하는

산소 흡수제의 제조장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 산소흡수제와 그의 제조방법 및 제조장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로 본 발명은 활성탄과 같은 수분 공여체에 물을 투입, 교반하는 공정을 생략하여, 수분 공여체에 물을 미리 배합하지 않고, 산소흡수제 제조시 봉합전에 바로 전해액을 분사 및 흘러 보내어 직접적으로 물을 투여하는 산소흡수제의 제조방법 및 그에 의해 제조된 산소흡수제와 그의 제조방법 및 제조장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 산소흡수제는 패치형식으로 미생물의 번식과 음식물의 산화를 막기 위해 음식물과 함께 포장되어 사용된다. 그리고 식품에 사용되는 산소흡수제는 환원제(금속류(철, 등등), 유기산화물)가 주요 반응물이 되고, 그 외에 추가적으로 전자의 이동을 돕는 전해질과 전해질을 녹이는 물, 그리고 일정량의 물을 흡수하도록 하는 다양한 수분 공여체 (수분 공여체, 예를 들면, 천연제올라이트, 합성제올라이트, 실리카겔, 활성백토, 활성산화

알루미늄, 클레이, 규조토, 카올린, 탤크, 벤토나이트, 세피올라이트, 애타플자이트(attapulgite), 산화마그네슘, 산화철, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 수산화철, 규산마그네슘, 규산알루미늄, 합성하이드로탈사이트, 아민 담지 다공질 실리카 등등)가 함께 포장되어 있는 패치형태로 구현된다.

[0003] 그리고, 산소 흡수제의 기초 성분인 철 분말에 있어서, 산소 흡수 기능을 보이는 철 분말, 예를 들어 수분 철분말, 주철 분말, 강철 분말, 환원 철 분말, 분무 철 분말, 스폰지 철 분말, 전해철 분말 등을 포함하여 특별한 제한 없이 사용될 수 있다.

[0004] 또한, 산화-환원반응에 필요한 전자 전달 매개체인 전해질로는 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 할로겐화 생성물, 이온 교환 수지의 할로겐화 생성물, 염산, 차아염소산염 등이 사용될 수 있다.

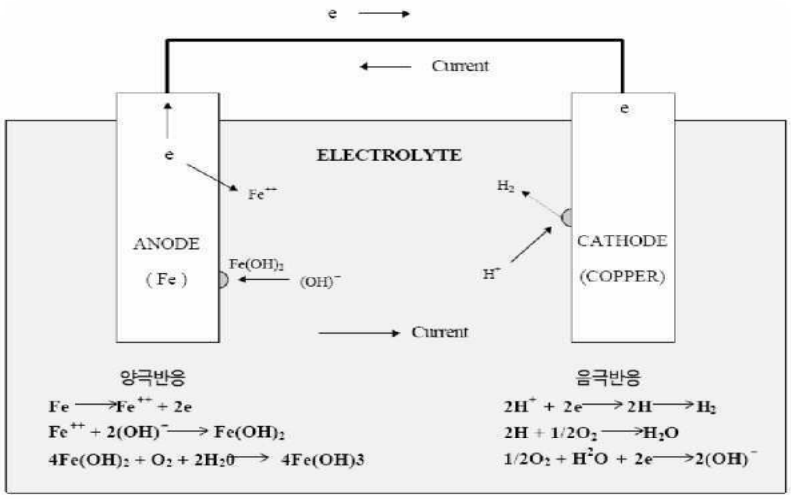
[0005] 그리고, 산화반응 촉진효과, 안정성 및 위생학의 견지에서, NaCl, $Cacl_2$ $MgCl_2$ 등과 같은 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 할로겐화 생성물이 바람직하다.

[0006] 이러한 전해질의 첨가 방법으로서, 특별한 제한 없이 산화반응 가속화제를 순수 할라이드로써 또는 수용액 형태로 만든 후에 산소흡수제와 혼합할 수 있고, 산화 촉진제는 수분 공여체(수분 공여체) 측과 철 분말 측에 각각 첨가하는 것이 훨씬 효과적이고 바람직하다.

[0007] 산소흡수제 중에서 금속류의 환원제(산소흡수제의 주원료)를 사용하는 산소흡수제에는 내용물의 구성에 따라 크게 두 가지로 나눈다.

[0008] 하나는 식품 자체에 충분한 습기를 가지고 있어, 금속계의 산화가 자연스럽게 일어날 수 있는 수분의존형 산소흡수제이고, 다른 하나는 건식품과 같이 식품의 자체 수분 함량이 낮을 경우, 패치 안에 수분 공여체와 전해질을 녹인 물을 금속류와 혼합하여 어떤 상황에서도 산소와 금속류 환원제가 반응 할 수 있는 자체 반응형 산소흡수제가 있다.

[0009] 상기 수분 의존형 산소흡수제는 자체 반응형 산소흡수제에 비해 반응시작 속도가 느리지만, 가격이 경제적이라는 이점이 있다.



[0010]

[0011] <철-구리의 산화-환원 연쇄반응(전지반응)>

[0012] 상기 수분 의존형 산소흡수제는 자체 반응형 산소흡수제에 비해 반응시작 속도가 느리지만, 가격이 경제적이라는 이점이 있다.

[0013] 상기의 철-구리의 산화-환원 연쇄반응(전지반응)에 나타낸 바와 같이 활성탄과 철을 이용한 산화-환원반응은 철이 음극으로, 구리(활성탄으로 대체 가능하며, 반응은 하지 않는 촉매이다.)는 양극의 역할을 하면서, 두 전극의 전위차로 전지 반응이 일어나는 원리와 동일하다.

[0014] 그리고, 반응 시 음극인 철에서 산소가 반응에 참여하면서 산화철(Ⅲ)(Fe(OH)3)이 생성되는 것이 산소를 흡수하는 중요한 반응이며, 음극에서 부수적으로 남는 전자를 양극인 활성탄(구리)으로 이동 시켜 수소를 만듦과 동시에 OH-를 생성 시키고, 이 OH-가 음극의 표면에 있는 철이온을 환원시켜, 산소와 물과 반응할 수 있는 수산화철

(Fe(OH)2)을 만들게 된다. 이처럼 양쪽 반응이 반응물이 없어질 때까지 연쇄반응 되므로 반응 속도가 빠르다. 상기 전지반응은 기본적으로 수분이 철과 활성탄 사이를 연결하는 것(회로 연결)이 전제조건이다. 하지만, 문제는 기존의 공정으로 만들어진 산소흡수제는 철-수분- 조건을 충족시키기 힘들다. 자세한 이유는 다음과 같다.

[0015] 일정 비율의 수분 공여체와 물을 통에 넣고 골고루 교반하여 수분 공여체의 함수율을 높이게 된다. 단, 교반 시 사용되는 수분 공여체는 한계 함수율이 존재한다. 왜냐하면 산소흡수 패치를 만드는 기계가 산소흡수제를 필름에 투입/밀봉하기 위해서는 중력을 이용, 낙하시키는 방법을 사용한다. 이때 산소흡수제 내용물은 마른 모래처럼 흘러내림 성질(흐름성)이 있어야 정확한 양을 투입 할 수 있고, 기계에 달라붙지 않게 된다. 이러한 흐름성을 가지기 위해서는, 산소흡수제 구성물질의 표면에 물기가 입자들끼리 달라붙지 않을 만큼 충분히 적은 양의 수분만 가지고 있어야 하는 한계가 있다(이를 한계함수율이라고 한다.). 이러한 흐름성 확보로 빠른 반응인 전지 반응에 필요한 철-수분-활성탄의 회로 연결은 포기해야하는 단점(한계)이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0016] 이와 같은 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 활성탄과 같은 수분 공여체에 전해액을 투입, 교반하는 공정을 생략하여, 수분공여체에 전해액을 미리 배합하지 않고, 산소흡수패치 제조기기에 구비된 투입구(실린더 모양)안으로 배관을 설치하여, 투과성 포장지를 열봉합하기전에 직접 분사나 흘러보냄이 가능하도록하고, 그 속도를 제어하기 위한 제어밸브를 상기 산소흡수패치 제조기기의 내/외부에 설치한산소흡수제 및 그의 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

[0017] 또한, 본 발명은 물을 분사하는 것이 아니라 일정 농도로 전해질이 녹아 있는 물주머니를 젤라틴 캡슐이나 방수필름으로 제작하여 패치 안에 투여할 수 있도록 개별 투입기를 산소흡수패치 제조기기의 투입구에 설치한 산소흡수제 및 그의 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

[0018] 그리고, 상기 두 가지의 다른 공정에는 추가적으로 빠른 반응성을 제어할 수 있도록 개별 2차 포장기를 산소흡수패치 제조기기외에 별도로 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

[0019] 본 발명은 통기성 포장지의 내부에 철분 및 수분공여체를 삽입하고, 전해질과 액체가 혼합된 전해액을 삽입하는 산소흡수제의 제조방법에 관한 것이고, 통기성 포장지; 상기 통기성 포장지의 내부에 삽입되는 철분 및 수분공여체; 상기 통기성 포장지의 내부에 밀봉된 상태로 삽입되고, 전해질 및 물이 혼합된 전해액을 포함하는 산소흡수제에 관한 것이다.

효 과

[0020] 본 발명에 의하면 활성탄과 같은 수분공여체에 물을 투입, 교반하는 공정을 생략하여, 수분 공여체에 물을 미리 배합하지 않고, 산소흡수제 제조 시 분말철과 수분공여체를 통기성 포장지에 삽입하고 봉합하기 전에 포장지 내부로 전해액을 분사 및 흘러 보내어 직접적으로 전해액을 투여하는 산소흡수제의 제조방법을 제공하여 한계 함수율을 가진 수분공여체의 투입양을 절약 할 수 있고, 철분에 직접 전해질을 전달하여 빠른 반응 속도를 부여하는 효과를 가지며, 상기 제조방법으로 제조된 산소흡수제를 산소 및 수분 투과도가 낮은 2차 포장지로 재밀봉하여, 실시자가 원하는 때에 2차 포장지를 개봉하여 산소제거(흡수)를 진행 할 수 있도록 하는 산소흡수제를 제공하는 효과를 얻을 수 있다.

[0021] 한편, 일정 농도로 전해질이 녹아 있는 물주머니를 제작한 후, 상기 물주머니를 패치 안에 분말철과 수분공여체와 같이 포장하는 산소흡수제의 제조방법을 제공하여 수분공여체의 투입양을 절약하고 빠른 반응 속도를 부여하는 효과를 가지며, 상기 제조방법으로 제조된 산소흡수제를 수분 투과도가 낮은 저렴한 2차 포장지로 재밀봉하여, 실시자가 산소흡수를 원하는 때에 물주머니를 터뜨려 반응을 제어 할 수 있는 산소흡수제를 제공하는 효과를 얻을 수 있다.

[0022] 상기 두 공정 모두 수분공여체의 교반 공정을 생략함으로써, 교반 시 일어나는 마찰 손실을 막을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명은 통기성 포장지의 내부에 철분 및 수분공여체를 삽입하고, 전해질과 액체가 혼합된 전해액을 삽입하는 산소흡수제의 제조방법이다.

[0024] 또한, 본 발명은 통기성 포장지의 내부에 전해질과 액체가 혼합된 전해액를 삽입하여 물주머니를 형성하고, 상기 통기성 포장지의 내부에 철분 및 수분공여체를 삽입하고, 상기 통기성 조장치에 물주머니를 삽입하는 산소흡수제의 제조방법이다.

[0025] 그리고, 상기 수분공여체는 활성탄, 천연제올라이트, 합성제올라이트, 실리카겔, 활성백토, 활성산화알루미늄, 클레이, 규조토, 카올린, 탤크, 벤토나이트, 세피올라이트, 애타플자이트(attapulgite), 산화마그네슘, 산화철, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 수산화철, 규산마그네슘, 규산알루미늄, 합성하이드로탈사이트, 아민 담지 다공질 실리카 중 하나 또는 2개 이상으로 이루어진다.

[0026] 또한, 상기 수분공여체가 활성탄으로 구현될 경우, 상기 활성탄은 분말 철 1g 당 0.3~2g의 활성탄이 바람직하다.

[0027] 또한, 상기 활성탄의 입자의 크기는 8~50 mesh가 바람직하다.

[0028] 그리고, 상기 전해액은 0.1M~2M 사이의 전해질 농도가 바람직하다..

[0029] 또한, 상기 물주머니는 전해액을 방수필름 또는 물캡슐 형태로 밀봉한다.

[0030] 그리고, 상기 통기성 포장지를 포장하기 위한 2차포장지를 더 포함하고, 상기 2차포장지는 산소 투과율이 10 cc.mil/100 in^2·day·atm 이하가 바람직고, 상기 수증기 투과율이 0.8 WVTR (38℃, and 95 vs 0% RH) 이하가 바람직하다.

[0031] 단, 물주머니형 산소흡수제의 경우, 상기 2차 포장지는 수증기 투과율만 낮으면 반응 제어 효과가 유효하다.

[0032] 이하, 본 발명에 따른 산소흡수제 및 그의 제조방법의 바람직한 구체예에 대한 구성, 기능 및 효과에 대하여 상세하게 설명한다.

[0033] 도1은 본 발명에 따른 산소흡수제의 제조장치를 개략적으로 나타낸 사시도이다. 도면에 나타낸 바와 같이, 상기 산소흡수제의 제조장치인 T-실링 기기(100)은 투입구(110), 필름 가이더(120), 열밸트(130) 및 실러(140)를 포함한다.

[0034] 그리고, 상기 투입구(110)에 내용물을 투입하고, 필름(20)이 필름 가이더(120)를 통하여 필름 양 측면이 포개어지면서 투입구(110)를 감싸면, 열밸트(130)이 필름을 쓸어 내리면서 필름의 포개진 부분을 열접착을 시킨다. 그리고 실러(140)가 원통형으로 쓸려 내려온 필름을 합장하여 열 접착시켜 산소흡수제(10)가 생성된다.

[0035] 또한, 열밸트(130)와 실러(140)의 구동속도에 의해 산소흡수패치(10)의 종 방향 규격을 결정하고, 투입구(110)의 원통 크기가 산소흡수패치(10)의 횡 방향 규격을 결정한다.

[0036] 이와같이 제조되는 상기 산소흡수제는 산소흡수패치(10)의 형태로 구현된다.

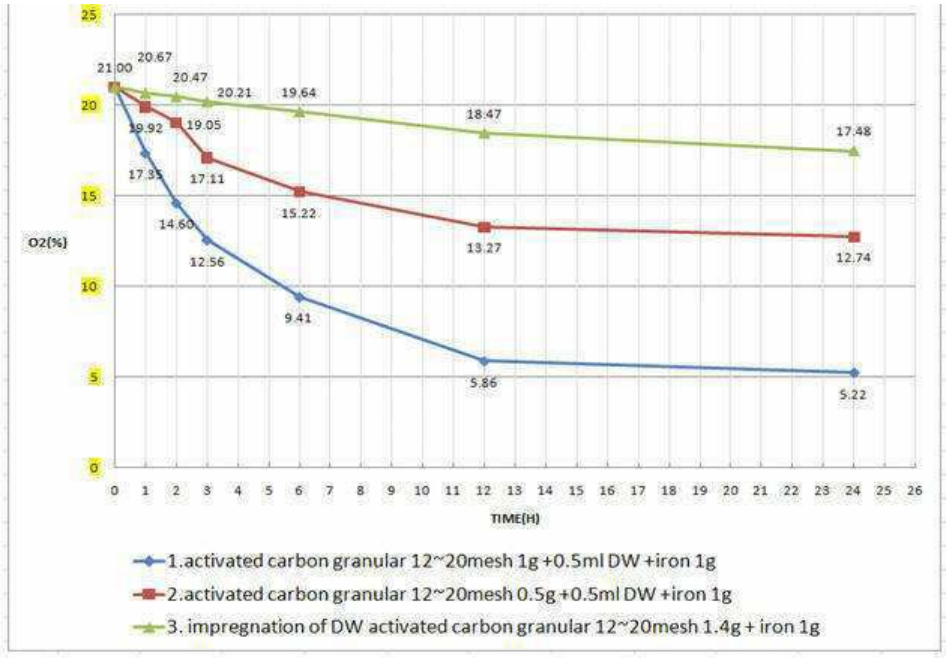
[0037] 도2는 도1에 나타낸 산소흡수제의 제조장치를 이용하여 종래기술에 따른 산소흡수제를 제조방법을 개략적으로 나타낸 설명도이다. 도면에 나타낸 바와 같이, 종래기술에 따른 산소흡수제는 상기 투입구(110)에 활성탄, 정해질 및 물을 교발하고, 철분과 함께 투입하여 제조된다. 그러나, 그 양을 제어하기 위해 재료의 흐름성이 확보되어야 품질이 일정하게 유지할 수 있고, 활성탄에 물을 미리 함침시키는 공정이 필요하고, 활성탄의 함수율에 따라 유동성이 떨어지는 문제점등이 발생된다.

[0038] 도3은 도1에 나타낸 산소흡수제의 제조장치를 이용하여 제2실시예로서 산소흡수제를 제조하는 개략적인 설명도이다. 일반적으로 커피믹스나, 산소흡수패치 등 여러 가지 내용물을 일정한 양으로 포장하기 위하여, 투입구(110) 상부에 각 재료 별로 투입량을 결정하는 개별 투입구가 별도로 구비되고, 물을 투입하기 위하여, 상기 투입구(110)안에 외부로부터 연장된 배관(150)을 설치하고, 실러(140)에 가깝도록 배치함으로써, 물을 제외한 타 재료에 대한 흐름성을 확보함과 동시에 물은 배관(150)을 통해 제공할 수 있다. 또한 실러(140)와 열밸트(130)의 속도에 따라 일정한 속도로 배관을 통하여 물을 연속적으로 공급하거나, 제어 밸브를 달아 일정시간 간격으

로 일정한 양만 나오게 하는 방법으로 공급되는 물의 양을 조절 할 수 있다.

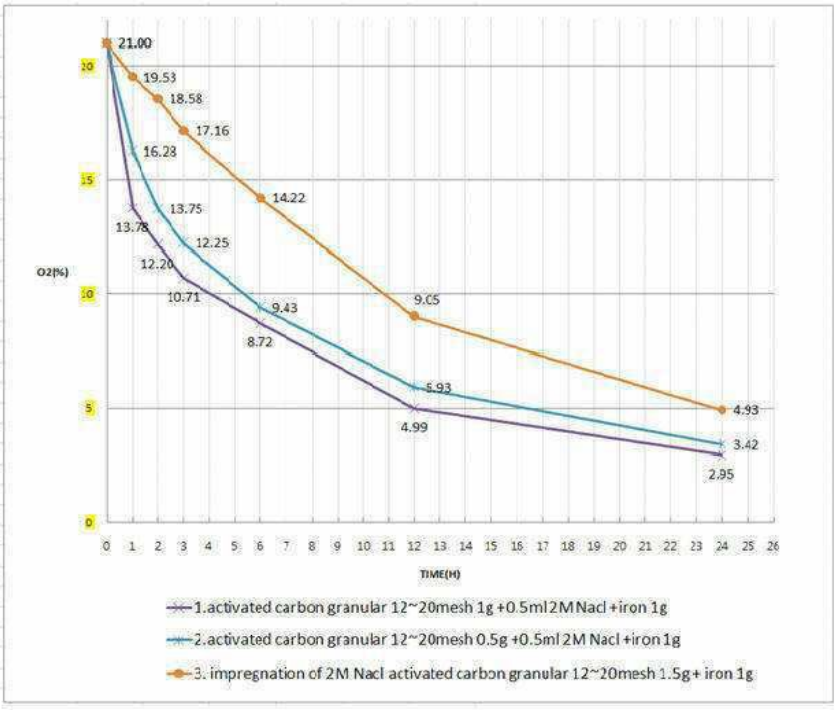
[0039] 또한, T-sealer가 여러 개 달린 스틱형 커피 포장기기의 경우 배관을 투입구(110)의 수 만큼 맞추어 설치한다.

[0040] 도4는 도1에 나타낸 산소흡수제의 제조장치를 이용하여 제3실시예로서 산소흡수제를 제조하는 개략적인 설명도이다. 도면에 나타낸 바와 같이, 물 주머니의 경우, 기존 액상을 포장하는 기존공법을 이용하여, 물 주머니를 제작한 후, 도면에 나타낸 바와 같이, 개별 투입하여 재밀봉 하는 방식으로 구현된다. 이 경우, 철분과 활성탄보다 늦게 물 주머니를 나중에 투입하면 산소흡수제의 일정 위치에 물 주머니를 형성시킬 수 있다.



[0041]

[0042] <수분 분사식 산소흡수제 및 담체식 산소흡수제의 반응속도그래프 1.(전해질 미포함>



[0043]

[0044] <수분 분사식 산소흡수제 및 담체식 산소흡수제의 반응속도그래프 2.(전해질 2M NaCl0.5ml 포함)>

[0045] 상기 수분 분사식 산소흡수제 및 담체식 산소흡수제의 반응속도그래프 1.2의 실험 결과는 각각 3번씩 진행했으며, 15*60mm 정도 크기의 필름으로 밀봉한 상태로, Gas Chromatograph(가스 크로마토그래프)로 측정한

결과이다.

[0046] 보다 구체적으로, 산소의 잔존 농도를 측정하기 위하여 300ml 밀폐 가지형 용기에 가로*세로 25mm*60mm 크기의 통기성 산소흡수제인 패치를 만들어 밀폐 가지 용기의 내부 산소농도의 변화량을 관찰해 보았다(각 조건 별로 3회 실시 했으며, 평균치를 표기하였다. 오차는 각각 0.5% 미만이다).

[0047] 참고로 실험에 사용한 전해질의 양에 대한 철 분말의 양의 비율은 철분말 1g당 0.2몰 농도(M)~2몰 농도(M)이고, 2몰 농도 이상의 농도에서는 큰 속도 차이를 보이지 않았다. 이는 산소흡수제를 포장한 필름을 투과하는 산소의 양에 한계가 있어서, 임계 산화-환원 속도에 해당하는 전자 전달 양이 2몰 농도면 충분하다는 것을 나타낸다.

[0048] 상의 산소흡수제의 반응 속도와 기존 공법의 산소 흡수 속도 측정 조건은 다음과 같다.

[0049] 제 1조건은 철분 1g과 활성탄 1g 혼합물에 2M 전해질 0.5ml를 분사하여 포장한 경우.

[0050] 제2조건은 철분 1g과 활성탄 0.5g 혼합물에 2M 전해질 0.5ml를 분사하여 포장한 경우.

[0051] 제3조건은 기존 공법과 같이 50% 함수율을 가진 활성탄 1.5g과 1g의 철분을 혼합 포장 한 경우.

[0052] (*40% 함수율 활성탄 1.4g = 1g 활성탄 + 0.5g 2M 전해질 액)

[0053] 상기 조건에 따른 실험결과, 수분 분사식 산소흡수제 및 담체식 산소흡수제의 반응속도그래프 1.에 나타낸 바와 같이, 제1조건에서는 10% 산소 농도에 도달하는데 4시간이면 충분 했던 반면, 대조군인 제3번 조건에서는 10~11시간으로 2배 차이를 보였다. 활성탄의 양을 반으로 줄인 제2번 조건에서는 그 속도가 조금 더 느린 것을 볼 수 있는데, 이는 활성탄과 철분의 이상적인 비율보다 낮은 비율이며, 활성탄의 양이 반으로 줄었음에도 불구하고 충분한 수분을 확보할 수 있고, 철분에 바로 수분이 전달되어 제1조건에 준하는 속도가 나왔음을 확인할 수 있다.

[0054] 즉, 물 분사식 공법이 활성탄의 양을 반응 속도도 확보하고, 활성탄의 양을 반 이상 줄여 원가를 절약 할 수 있는 제조방법임을 확인할 수 있는 결과이다.

[0055] 또한, 상기 데이터를 명확하게 설명하기 위하여 반응 촉진제인 전해질을 제외하고 같은 조건으로 실험하여 수분 분사식 산소흡수제 및 담체식 산소흡수제의 반응속도그래프 2.과 같은 데이터를 얻을 수 있었다. 상기 그래프에 나타낸 바와 같이, 물 분사 공법의 효과는 확연히 나타난다. 보다 구체적으로, 초기 10%에 도달하는데, 5.5시간이 걸렸지만, 기존 공법으로는 24시간이 되어도 17.4% 정도의 잔존 산소를 남기는 등 확연한 속도 차이를 보였다.

[0056] 또한, 상기 활성탄은 분말 철 1g 당 0.3~2g의 활성탄이 바람직하다. 또한, 상기 활성탄의 입자는 전해질이 0.1M~2M 사이의 농도이고, 입자의 크기가 8~50 mesh가 바람직하다.

[0057] 상술된 바와 같이, 본 발명에 따른 산소흡수제 제조방법은 다음과 같은 이점이 있다.

[0058] 첫째, 수분 공여체의 종류와 용량, 한계 함수율에 상관없이 반응에 이상적인 철분-수분 공여체 양을 투입할 수 있다. 통상 활성탄은 제올라이트와 달리 전지 반응(수분 분사식 산소흡수제 및 담체식 산소흡수제의 반응속도그래프 2.)을 일으키면서 반응에 참여한다. 이와 같이, 전지반응처럼 활성탄의 경우 철의 산화 반응에 참여하면서 제올라이트보다 빠른 반응 속도를 갖게 되고, 이상적인 반응속도를 내기 위해서는 철분과 활성탄의 일정한 비율이 필요하게 된다.

[0059] 만약 활성탄의 함수율이 낮으면 그 이상적인 비율과는 달리 충분한 수분을 전달하기 위해 필요 이상의 활성탄을 사용하게 되는 등 원가가 높아지는 요인이 발생한다. 통상 활성탄은 철분보다 입자 크기가 크고 밀도가 낮아 표면적이 넓은 것이 특징이며, 철분이 활성탄에 달라붙는 양이 충분하므로, 철과 활성탄의 비율이 1:0.8 정도 비율이면 반응 속도가 충분히 나온다. 하지만 기존 방식대로라면 한계 함수율만큼만 활성탄이 물을 전달 할 수 있으므로, 0.5ml의 물을 30% 한계 함수율의 활성탄 입자에 투입하고자 한다면 1.66g의 활성탄이 필요하다.

[0060] 즉 불필요한 활성탄 0.8g 정도를 낭비하게 되는 것이다. 반대로 활성탄의 함수율을 높이고자 한다면, 활성탄의 입자 성상이 엉성하게 되면서 강도가 약하여 분진이 더 쉽게 발생 할 수 있고, 수분을 투입 교반하는 과정에서 활성탄이 쉽게 깨지게 되어 추가적인 손실이 발생하게 되는 것이다.

[0061] 둘째, 반응속도가 더 빠르다. 단순한 비교를 위해 같은 활성탄과 철분 및 물(전해질 농도)을 지닌 경우 분사식 공정을 거친 실험군이 기존 공정을 사용한 대조군보다 최소 2배 정도 빠른 결과를 나타냈다.(수분 분사식 산소흡수제 및 담체식 산소흡수제의 반응속도그래프 1.2) 이는 단순하게 수분이 철분에 공급하는 공정이 짧아지면

서 초기 반응 속도가 높아지고, 철분이 풍부하게 수분을 확보하면서 반응이 연속적으로 일어날 수 있었음을 유추 할 수 있다.

[0062] 셋째, 반응 시작을 제어 할 수 있다. 철분이 산소와 반응하기 위해서는 산소와 수분이 필수적이다. 만약 산소흡수제 내부가 건조한 상태로 남아있다면 철분이 자체 반응하기란 외부 습도가 높지 않는 한 반응 할 수 없다. 만약 산소흡수제 내부에 반응에 사용하는 전해질이 녹은 물을 함유한 물 주머니가 있다면, 시행자가 원하는 시간에 터뜨려 사용 할 수 있다. 물 주머니에서 나온 전해질 액체는 앞서 설명한 분사식처럼 수증기가 되어 철분에 전달되는 것이 아니라 바로 전달 되면서 반응속도도 높게 확보 할 수 있다.

[0063] 본 발명에 따른 산소흡수제는 산소흡수패치 즉, 물주머니 타입이다. 또한, 산소흡수제 내용물 중 전해질 액체만 따로 방수 물질에 포장을 하여, 새끼 손톱만큼 작은 팩 형태의 물주머니를 만들고(도4에 나타냄), 상기 물주머니를 건조 상태의 철분과 반응 촉매(수분 공여체)와 함께 패치 포장재 안에 넣고 밀봉을 한 후 수분 투과율이 충분히 낮은 2차 포장지에 넣어 밀봉하게 된다.

[0064] 이와 같이 이루어짐에 따라, 산소흡수패치는 소비자가 원하는 시간에 반응을 시작하게 할 수 있고, 분사식과 동일한 효과를 갖을 수 있다.

[0065]



[0066] <산호흡수패치를 이용한 저장와인과 새 와인의 관능비교평가>

[0067] 본 발명에 따른 산소흡수제를 이용한 경우, 와인 재밀봉 관능 검사에서도 차이를 나타내고 있다. 즉, 까르네 쇼비뇽 품종으로 만든 2005년 프랑스 와인을 개봉 후 250ml를 750ml 병에 2개로 나누어 담고, 하나는 산소흡수제를 와인마개에 매달고, 나머지 하나는 와인마개만 사용하여, 5일간 4℃에서 저장한 후 새로 개봉한 똑 같은 와인과 블라인딩으로 비교 시음하였다. 관능 검사 패널로 와인 교육기관인 강남와인스쿨의 수강생 9명을 선발하여 이들에게 본 실험의 내용을 설명한 다음 5점 채점법(5점: 매우 좋다, 4점: 좋다, 3점: 적당하다, 2점: 나쁘다, 1점: 아주 나쁘다)으로 맛, 색, 향 및 신선도의 4개 항목에 대해 평가 하도록 하였다.

[0068] 상술된 결과와 같이 산소흡수제를 이용한 와인이 전반적인 관능 평가 항목에서 산소흡수제 미사용 와인(빨간색)보다 높은 점수를 받았다. 특이한 점은 새 와인보다 높은 점수를 받은 신선도 부분이다. 본 관능평가에 사용된 와인의 포도 품종은 까르네쇼비뇽으로 강한 탄닌 성분을 지닌 것으로 유명하다. 초기에 와인의 성분에서 가장 빨리 산소와 반응하는 것이 이 탄닌 성분인데, 떫은 맛이 특징이다.

[0069] 즉, 산소흡수패치가 산소를 제거하는 초기 단계에서 와인 또한 일정 부분 산화가 진행되었고, 탄닌 성분이 감소하여, 떫은 맛이 줄어든 주스와 같은 신선한 맛을 느끼게 된다는 점이다. 한편, 패치를 미사용한 와인의 경우 맛이 쓴맛과 신맛이 강해 더 이상 마실 수 없는 상태로 변해 있었다.

[0070] 다음으로, 본 발명에 따른 고기능 산소흡수제의 실시 및 사용상태에 대해 설명한다.

[0071] 도5는 본 발명에 따른 산소흡수제의 개략적인 사시도이다.

[0072] 일반적으로, 기존 산소흡수제보다 빨리 산소를 흡수할 수 있는 고기능 산소흡수제가 필요가 있는 제품군은 어묵과 같이 냉장 유통을 하거나 된장, 고추장과 같이 식품의 습도 높아 미생물의 생육이 용이한 식품, 그리고 와인과 같이 산폐 속도가 빠른 식품이다.

[0073] 그리고, 보통의 산소흡수제는 가루포장과 관련된 다양한 포장이 가능하다. 실제로 시중에서 사용하고 있는 산소흡수제의 포장방법은 내부에 산소흡수제를 넣고 외부에 다공성 필름으로 감싼 형태이다. 특히 산소흡수제를 감싸는 필름은 3방 씰링, 4방 씰링, T 씰링등 다양한 형태의 봉합부(3)를 갖춘다.

[0074] 도면에 나타낸 바와 같이, 산소흡수제(1)는 고정용 관통구 및 봉합부(3)을 포함한다. 상기 봉합부(3)는 커피믹스에서 사용되는 가느다랗고 긴 모양의 T 씰링의 봉합부를 포함하는 다양한 방법으로 구현될 수 있다.

[0075] 도6은 본 발명에 따른 산소흡수제를 2차 포장한 상태를 개략적으로 나타낸 사시도이다. 도면에 나타낸 바와 같이, 산소흡수제를 사용하기 전에 소비자가 접하는 산소흡수패치 2차 포장의 모습이다. 산소흡수제의 1차 포장지는 다공성 필름처럼 통기성을 갖추고 있으므로, 소비자가 원하는 시점에서 산화 반응을 일으키기 위해서는 2차 포장이 필수적이다.

[0076] 이를 위한 대표적인 2차 포장지로서는 알루미늄 증착 필름 또는 EVOH, 나일론, PVDC, PET과 같이 산소 투과도가 낮은 필름이 사용된다.

[0077] 또한, 상기 2차포장지는 산소 투과율이 10 cc.mil/100 in^2*day*atm 이하가 바람직고, 상기 수증기 투과율이 0.8 WVTR (38℃, and 95 vs 0% RH) 이하가 바람직하다.

[0078] 도7은 본 발명에 따른 산소흡수패치의 실시예로서, 산소흡수제와 병마개의 개략적인 단면도이고, 도8은 도7에 나타낸 병마개의 개략적인 분해사시도이다.

[0079] 도면에 나타낸 바와 같이, 산소흡수패치를 고정할 병마개(100)는 실리콘, 고무 재질과 같이 탄성이 있는 합성수지로 구성된 밀봉 실린더(101)를 적어도 한 개구비하고, 상기 밀봉 실린더(101)를 적절한 부위에 위치시길 수 있는 단단한 재질의 고정 실린더(102)를 적어도 한 개 이상 구비하는 밀봉체가 구비되고, 상기 두개의 실린더(101, 102)는 와인병(5)의 입구보다 작은 지름을 가진다.

[0080] 또한, 상기 실린더들의 수평이탈을 방지하고자 실린더 중앙에 형성된 통로를 관통하는 실린더 고정축(130)이 형성되고, 상기 실린더의 수직이탈을 방지하고자 실린더 걸림턱(132)이 형성되고, 상기 고정축(130)의 하부말단부위엔 산소흡수패치(1)를 고정시킬 산소흡수제 고정고리(133)가 형성된다.

[0081] 그리고, 상기 고정축(130)은 상단부위를 통한 실린더(101,102)의 이탈을 막기 위해 뒤짚어 놓은 그릇형상의 실린더 커버(120)의 실린더홀(121)에 삽입되며, 돌출된 고정축(130)의 상단부위를 고정하기 위해 밀봉레버(110)의 실린더 고정축 교차홈(112)과 고정축(130)의 상단부위에 마련된 고정핀 교차홈(131)을 일치시켜, 고정핀(103)을 삽입하면 레버형 병마개(100)는 도3과 같이 완성된다.

[0082] 도9는 도7에 나타낸 병마개를 와인병에 적용한 사용상태도로서, 도9의 (a)는 병마개의 밀봉레버를 누윈상태이고, 도9의 (b)는 병마개의 밀봉레버를 세워 와인병을 밀봉한 모습을 나타낸 단면도이다.

[0083] 도면에 나타낸 바와 같이, 상기 병마개 산소흡수패치 고정고리(133)에 산소흡수패치(1)를 고정하는 방법은 다음과 같다. 상기 고정고리(133)의 굵기는 산소흡수패치(1)의 고정용 관통구(2)보다 같거나 작아, 산소흡수패치(1)를 도7에 나타낸 바와같이 고정고리(21)의 열린 부분을 고정용 관통구(2)에 삽입하는 방식으로, 산소흡수제(1)를 걸어 둘 수 있다.

[0084] 이와같이 이루어지고, 산소흡수패치(1)를 설치한 병마개(100)를 개봉 후 재밀봉 할 와인병(5)의 입구에 넣고 도9의 (b)와 같이 밀봉레버(110)를 올리면 실린더 고정축(130)이 상승하여 밀봉 실린더(101)를 압축하게 된다. 이에 따라, 압축된 밀봉 실린더(101)가 와인병(5)입구의 내측과 접촉하게 되어 밀봉된다. 이때 상기 밀봉레버(110)가 복원되지 못하도록 밀봉레버(110)의 일측을 변형시키면 도9의 (b)와 같이 밀봉레버(110)가 고정된다.

[0085]

산업이용 가능성

[0086] 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 종래의 산소흡수제보다 초기 속도 기준으로 약 2배 빠르게 산소를 흡수하여, 식품을 보존 할 수 있고, 패치형태의 산소흡수제 투입기에 호환되는 동일한 형태이므로, 산소흡수제를 패치형태인 산소흡수패치로 사용하는 기존 제품군(어묵, 장류, 건식품류)에 별도의 비용 없이 적용이 가능한 것이 특징이다.

[0087] 특히, 미생물의 번식에 큰 영향을 받는 냉장 제품들의 경우 산소흡수와 미생물의 생육과 높은 연관관계를 지

니고 있으므로, 다양한 항균 물질과 함께 사용할 경우 뛰어난 유통기한 연장효과가 기대된다.

[0088] 한편, 와인 재밀봉 후 산소제거를 신속하게 할 수 있는 휴대성 높은 제품들이 없었으나, 고기능성 산소흡수패치의 개발로 와인 재밀봉 마개의 효용이 증가하리라 기대한다.

[0089] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러가지 치환 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진자에게 있어서 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0090] 도1은 본 발명에 따른 산소흡수제의 제조장치를 개략적으로 나타낸 사시도이고,

[0091] 도2는 도1에 나타낸 산소흡수제의 제조장치를 이용하여 종래기술에 따른 산소흡수제를 제조방법을 개략적으로 나타낸 설명도.

[0092] 도3은 도1에 나타낸 산소흡수제의 제조장치를 이용하여 제1실시예로서 산소흡수제를 제조하는 개략적인 설명도.

[0093] 도4는 도1에 나타낸 산소흡수제의 제조장치를 이용하여 제2실시예로서 산소흡수제를 제조하는 개략적인 설명도.

[0094] 도5는 본 발명에 따른 산소흡수제의 개략적인 사시도.

[0095] 도6은 본 발명에 따른 산소흡수제를 2차 포장한 상태를 개략적으로 나타낸 사시도.

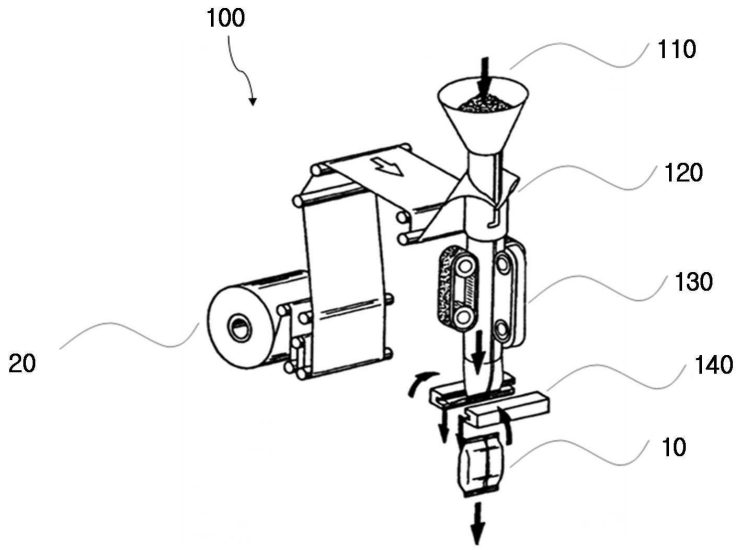
[0096] 도7은 본 발명에 따른 산소흡수제의 실시예로서, 산소흡수제와 병마개의 개략적인 단면도.

[0097] 도8은 도7에 나타낸 병마개의 개략적인 분해사시도.

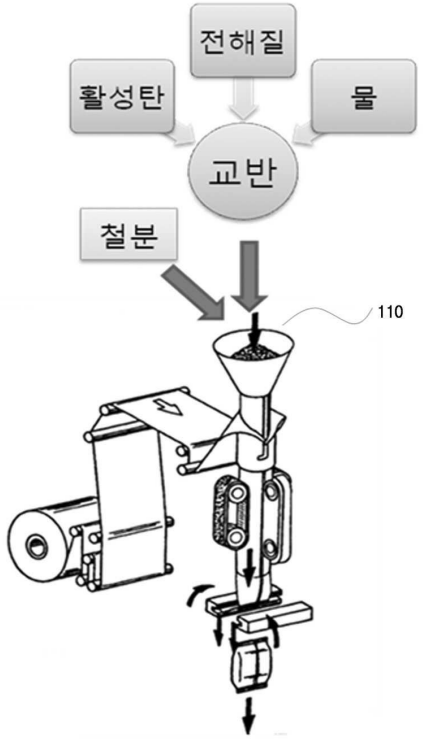
[0098] 도9는 도7에 나타낸 병마개를 와인병에 적용한 사용상태도로서, 도9의 (a)는 병마개의 밀봉레버를 누윈상태이고, 도9의 (b)는 병마개의 밀봉레버를 세워 와인병을 밀봉한 모습을 나타낸 단면도.

도면

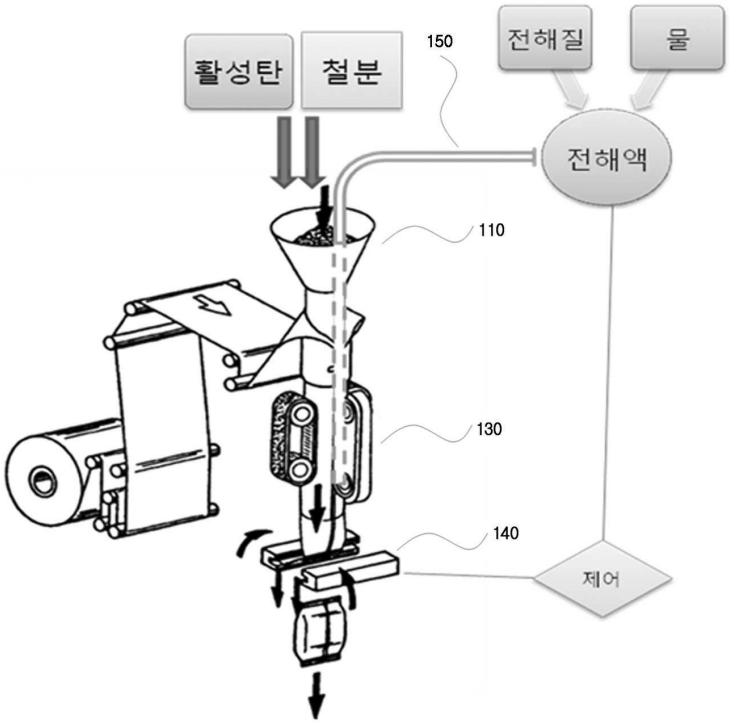
도면1



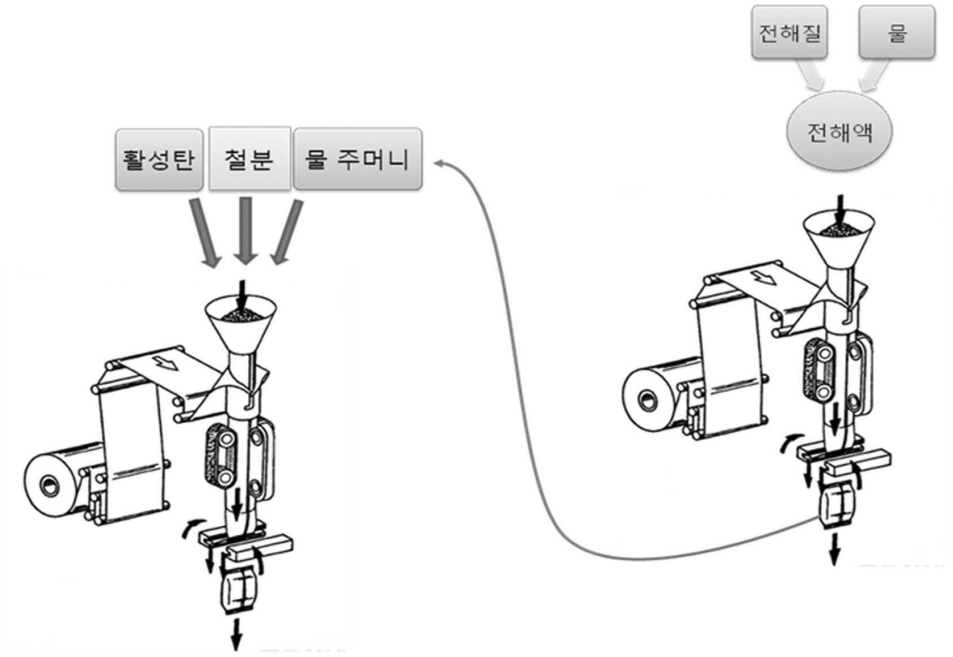
도면2



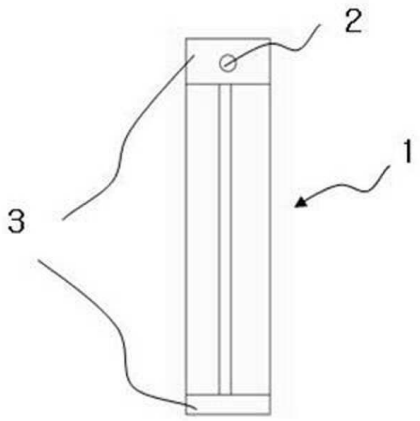
도면3



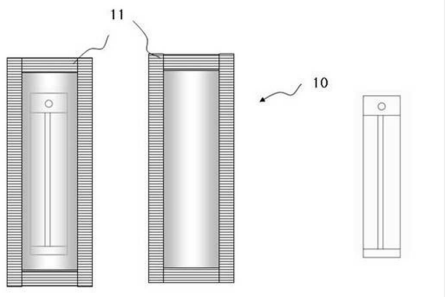
도면4



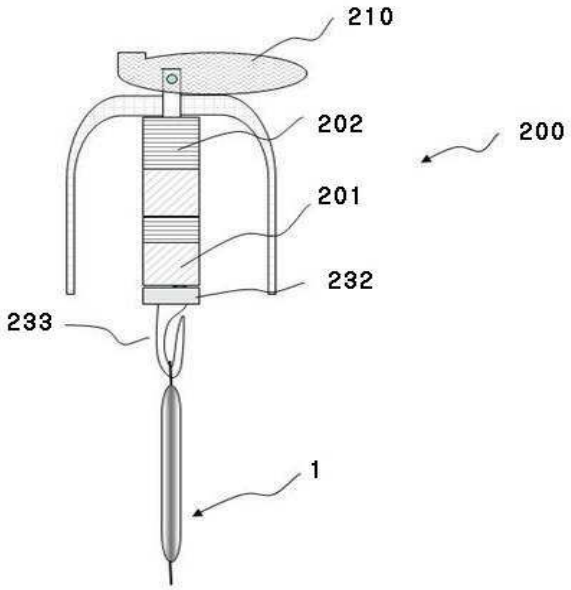
도면5



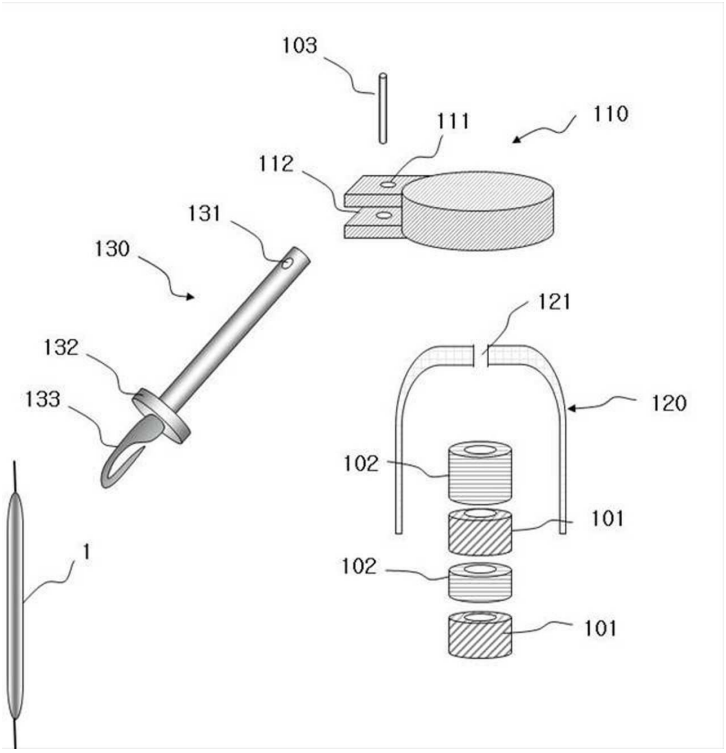
도면6



도면7


210
202
200
201
232
233
1

도면8


103
111
110
112
131
130
121
132
120
133
102
101
1
102
101

도면9

