(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0013659
(43) 공개일자 2017년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 37/00 (2006.01) *A61C 8/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 37/00 (2013.01)
A61C 8/0028 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0106630
(22) 출원일자 2015년07월28일
심사청구일자 2015년07월28일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
김성훈
서울특별시 영등포구 63로 7 은하아파트 D-407
허정선
서울특별시 성북구 오패산로16가길 40 (하월곡동, 꿈의숲푸르지오아파트) 102동 1402호
김은철
서울특별시 강남구 영동대로128길 15 홍실아파트 1-802호
(74) 대리인
김정대

전체 청구항 수 : 총 14 항

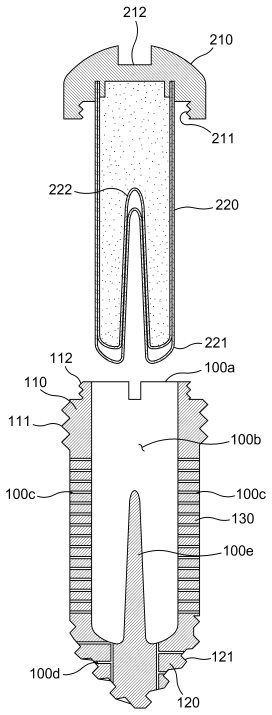
(54) 발명의 명칭 **골식립형 투약 임플란트**

(57) 요 약

본 발명은; 상단에 입구가 형성된 중공형의 골 식립용 매식체(Fixture); 그리고 상기 매식체에 결합되는 약물 공급용 카트리지를 포함하여 구성되는 골식립형 투약 임플란트을 개시한다. 상기 약물 공급용 카트리지는, 상기 매식체의 입구를 막기 위한 캡과, 상기 캡과 일체로 상기 매식체에 동반 장착되도록 상기 캡에 결합되어서 상기 캡

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도3



의 하측에 구비되고, 상기 매식체의 내부에 수용되어서 상기 약물을 방출하는 카트리지 본체를 포함하여 구성되고; 상기 매식체에는, 상기 카트리지 본체를 수용하는 카트리지 홀과, 상기 카트리지 본체에서 배출되는 약물을 상기 카트리지 홀의 내부에서 상기 매식체의 외부로 안내하는 약물 채널들이 형성된다.

본 발명에 따르면, 소정 부위의 골조직에 지속적인 투약이 가능하며, 약물 카트리지(약물 수용체, 약물 담지체)가 캡에 결합된 상태로 캡과 함께 매식체에 동반 장착되므로 약물 카트리지의 장착이 용이하고, 더 나아가 약물 카트리지의 교체 작업도 용이하게 수행될 수 있다.

(52) CPC특허분류
A61C 8/0093 (2013.01)
A61M 2205/04 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 NRF-2012R1A5A2051388
부처명 교육과학기술부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 이공분야기초연구사업/선도연구센터지원사업/기초의과학분야(MRC)
연구과제명 나노융합 생체소재 기반 치아와 치주조직 재생연구
기 여 율 1/1
주관기관 경희대학교
연구기간 2012.09.01 ~ 2016.08.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

상단에 입구가 형성된 중공형의 골 식립용 매식체(Fixture); 그리고

상기 매식체에 결합되는 약물 공급용 카트리지를 포함하여 구성되는 골식립형 투약 임플란트로서:

상기 약물 공급용 카트리지는,

상기 매식체의 입구를 막기 위한 캡과,

상기 캡과 일체로 상기 매식체에 동반 장착되도록 상기 캡에 결합되어서 상기 캡의 하측에 구비되고, 상기 매식체의 내부에 수용되어서 상기 약물을 방출하는 카트리지 본체를 포함하여 구성되고;

상기 매식체에는, 상기 카트리지 본체를 수용하는 카트리지 홀과, 상기 카트리지 본체에서 배출되는 약물을 상기 카트리지 홀의 내부에서 상기 매식체의 외부로 안내하는 약물 채널들이 형성되는 골식립형 투약 임플란트.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 캡은 상기 매식체의 상부에 탈착 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 골식립형 투약 임플란트.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 캡과 상기 매식체 중 어느 하나에는 암나사가 형성되고 다른 하나에는 상기 암나사와의 결합을 위한 수나사가 형성되는 것을 특징으로 하는 골식립형 투약 임플란트.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 매식체는:

상기 매식체의 상단부를 이루며, 외주면에 골과의 결합을 위한 제1수나사가 형성되고, 상기 캡과 결합되는 상측 고정부과;

상기 매식체의 하단부를 이루며, 외주면에 상기 골과의 결합을 위한 제2수나사가 형성된 하측 고정부; 및

상기 상측 고정부와 하측 고정부를 일체로 잇는 중공형으로서, 상기 약물 채널을 가지며 외주면에 나사산이 없는 비나사형의 약물 배출부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 골식립형 투약 임플란트.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 하측 고정부는 태핑나사(Tapping Screw)인 것을 특징으로 하는 골식립형 투약 임플란트.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 하측 고정부에는, 상기 카트리지 홀의 내부에서 상기 하측 고정부의 외부로 상기 약물을 안내하는 적어도 하나의 하부 약물 채널이 형성되는 것을 특징으로 하는 골식립형 투약 임플란트.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 카트리지 본체는;

상기 카트리지 본체의 외부로 약물 배출을 위한 제1배출홀들을 가지며, 상기 카트리지 본체의 외피를 형성하는 외부막과,

상기 외부막에 의해 막히는 제2배출홀들을 가지며, 상기 외부막의 내부에 적층되어 상기 제1배출홀들을 막는 내부막을 포함하여 구성되고;

상기 제1배출홀들과 제2배출홀들은, 상기 카트리지 본체의 내부에서 외부로 약물이 배출되도록, 상기 카트리지 본체에 가해지는 외력에 의해 연통가능한 것을 특징으로 하는 골식립형 투약 임플란트.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 카트리지 홀은; 상기 매식체에 삽입되는 상기 카트리지 본체를 가압해서 상기 카트리지 본체의 약물 배출을 유발하는 카트리지 가압부를 포함하는 것을 특징으로 하는 골식립형 투약 임플란트.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 카트리지 가압부는; 상기 제1배출홀들과 제2배출홀들을 통해 상기 약물 배출이 이루어지도록, 상기 카트리지 본체의 외부막을 가압해서 상기 카트리지 본체에 약물 배출로를 형성하는 것을 특징으로 하는 골식립형 투약 임플란트.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 카트리지 가압부는, 상기 카트리지 홀의 바닥에서 상방으로 돌출된 것을 특징으로 하는 골식립형 투약 임플란트.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 매식체는; 상기 매식체에 삽입되는 상기 카트리지 본체를 자극해서 상기 카트리지 본체의 약물 배출을 유발하는 카트리지 자극부를 포함하는 것을 특징으로 하는 골식립형 투약 임플란트.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 카트리지 자극부는; 상기 카트리지 본체의 약물 유출을 위해 상기 카트리지 본체를 뚫도록, 상기 카트리지 홀의 내부 표면에 돌출되게 구비되는 것을 특징으로 하는 골식립형 투약 임플란트.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 매식체의 상단에는, 상기 매식체의 회전시키는 매식체 식립용 공구의 결합을 위한 공구홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 골식립형 투약 임플란트.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 카트리지 본체의 상단에는 약물 주입구가 구비되며; 상기 카트리지 본체의 상단은 상기 캡에 의해 밀봉되는 것을 특징으로 하는 골식립형 투약 임플란트.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 뼈에 식립되는 임플란트에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 소정위치의 뼈에 식립되어서 해당 부분에 직접 약물을 주입할 수 있는 골식립형 투약 임플란트에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 약물전달시스템(Drug delivery system, DDS)은 기존 의약품의 부작용을 최소화하고 효능 및 효과를 극대화시켜 필요한 양의 약물을 목표부위에 효율적으로 전달하는 기술로서, 상기 약물전달시스템은 약물의 경구적인 복용이나 주사에 따른 불편함을 해소하는 수단으로 이용된다.

[0003] 예를 들어, 약물전달시스템은 관절염 치료시 소염진통제를 경구로 투약했을 때 약물이 관절에 작용할 경우는 약효를 나타내지만, 그 이외의 부분 특히 위 장관에서의 궤양과 같은 부작용(위장관에서 궤양발생)을 나타낼 수 있으므로, 이러한 부작용을 줄이고 약효를 극대화하는 방법 또는 시스템을 의미한다.

[0004] 그 밖에도, 치료법이나 약물의 특이한 물리화학적 특성, 약동학적 특성 등을 고려하여 약물의 전달 경로와 전달 형태에 새로운 방법을 도입함으로써, 효과적인 치료방법을 얻고 환자의 불편감을 줄이는 등의 연구가 진행중이다.

[0005] 그러나, 장기간의 지속적인 약물 투약이 필요한 만성 질환자의 경우 상기 약물의 경구 복용이 가장 흔한 형태인데, 상기 약물 자체 제형의 우수성이 있음에도 불구하고 환자의 장시간 규칙적인 복용이 잘 지켜지지 않는 문제점이 항상 존재하고 있어서 만성 질환의 치료 및 악화 억제에 장애요인이 되고 있으며, 이는 개인 건강은 물론 국가 경제적으로도 버려지는 약 등의 문제로 인해 상당한 손실을 초래하고 있는 실정이다.

[0006] 이러한 만성 질환 중의 대표적인 질환의 하나인 당뇨병의 치료에는 최근 인슐린 펌프라는 것이 개발되어 지속적인 약물 투약 및 약물 농도의 유지를 가능하게 하는 발전적 성과를 이루었으나, 주사침을 사용으로 인한 통증 및 공포감과 일상 생활에서의 운동 제한이 유발된다.

[0007] 그 외에도 고혈압 제제, 파킨슨씨병 제제 및 피임약 등은 장기간 성실한 복약이 필수적이며, 제시간에 약물 복용이 이루어지지 않으면 건강이 악화되거나 목적하는 치료 효능을 얻기 어렵게 된다.

[0008] 근래에는 약물을 담고 있는 임플란트를 소정부위의 뼈에 식립해서 국소 부위에 약물을 전달하는 장치 즉 약물 주입용 임플란트나 약물 전달용 임플란트라고 불리는 생체 이식 임플란트가 개발되고 있다. 그러나 종래의 약물 주입용 임플란트는 약물 수용체를 임플란트 내부에 장착하는 작업이 어렵고, 더 나아가 약물 수용체의 교환이 어려우며, 뼈에 식립할 때 골조직의 손상이 크게 발생하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2012-0041630호, 약물 전달용 임플란트 및 그 제조방법, 2012년 5월 2일 공개

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 제10-2013-0107496호, 임플란트를 이용한 약물전달장치, 2013년 10월 2일 공개

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 작은 사이즈의 약물 카트리지(약물 수용체)를 임플란트 매식체에 용이하게 탑재할 수 있고, 더 나아가 약물 카트리지의 교체가 용이한 구조로서, 소정 부위의 뼈에 식립되어 해당 부위에 약물을 직접 배출/투약하는 골식립형 투약 임플란트를 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 임플란트가 식립되는 골조직의 손상을 최소화할 수 있고 안정적인 식립력을 확보할 수 있는 구조의 골식립형 투약 임플란트를 제공하기 위한 것이다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 임플란트 매식체에 장착되기 전에는 약물 배출이 금지되고 임플란트 매식체에 장착된 후에 약물 배출이 서서히 이루어질 수 있는 구조의 골식립형 투약 임플란트를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명은; 상단에 입구가 형성된 중공형의 골 식립용 매식체(Fixture); 그리고 상기 매식체에 결합되는 약물 공급용 카트리지를 포함하여 구성되는 골식립형 투약 임플란트로서: 상기 약물 공급용 카트리지는, 상기 매식체의 입구를 막기 위한 캡과, 상기 캡과 일체로 상기 매식체에 동반 장착되도록 상기 캡에 결합되어서 상기 캡의 하측에 구비되고, 상기 매식체의 내부에 수용되어서 상기 약물을 방출하는 카트리지 본체를 포함하여 구성되고; 상기 매식체에는, 상기 카트리지 본체를 수용하는 카트리지 홀과, 상기 카트리지 본체에서 배출되는 약물을 상기 카트리지 홀의 내부에서 상기 매식체의 외부로 안내하는 약물 채널들이 형성된다.

[0014] 상기 캡은 상기 매식체의 상부에 탈착 가능하게 결합될 수 있다. 상기 캡과 상기 매식체 중 어느 하나에는 암나사가 형성되고 다른 하나에는 상기 암나사와의 결합을 위한 수나사가 형성될 수 있다.

[0015] 상기 매식체는: 상기 매식체의 상단부를 이루며, 외주면에 골과의 결합을 위한 제1수나사가 형성되고, 상기 캡과 결합되는 상측 고정부과; 상기 매식체의 하단부를 이루며, 외주면에 상기 골과의 결합을 위한 제2수나사가 형성된 하측 고정부; 및 상기 상측 고정부와 하측 고정부를 일체로 잇는 중공형으로서, 상기 약물 채널을 가지며 외주면에 나사산이 없는 비나사형의 약물 배출부를 포함하여 구성될 수 있다.

[0016] 상기 하측 고정부는 태핑나사(Tapping Screw)로서 상기 매식체의 회전에 의해 골조직을 파고 들어갈 수 있다. 상기 하측 고정부에는, 상기 카트리지 홀의 내부에서 상기 하측 고정부의 외부로 상기 약물을 안내하는 적어도 하나의 하부 약물 채널이 형성될 수도 있다.

[0017] 그리고, 상기 카트리지 본체는; 상기 카트리지 본체의 외부로 약물 배출을 위한 제1배출홀들을 가지며, 상기 카트리지 본체의 외피를 형성하는 외부막과, 상기 외부막에 의해 막히는 제2배출홀들을 가지며, 상기 외부막의 내부에 적층되어 상기 제1배출홀들을 막는 내부막을 포함하여 구성되고; 상기 제1배출홀들과 제2배출홀들은, 상기 카트리지 본체의 내부에서 외부로 약물이 배출되도록, 상기 카트리지 본체에 가해지는 외력에 의해 연통가능하게 된다.

[0018] 상기 카트리지 홀은; 상기 매식체에 삽입되는 상기 카트리지 본체를 가압해서 상기 카트리지 본체의 약물 배출을 유발하는 카트리지 가압부를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 카트리지 가압부는; 상기 제1배출홀들과 제2배출홀들을 통해 상기 약물 배출이 이루어지도록, 상기 카트리지 본체의 외부막을 가압해서 상기 카트리지 본체에 약물 배출로를 형성할 수 있다. 상기 카트리지 가압부는, 상기 카트리지 홀의 바닥에서 상방으로 돌출될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0020] 상기 매식체는; 상기 매식체에 삽입되는 상기 카트리지 본체를 자극해서 상기 카트리지 본체의 약물 배출을 유발하는 카트리지 자극부를 포함할 수 있다.

[0021] 예를 들면, 상기 카트리지 자극부는; 상기 카트리지 본체의 약물 유출을 위해 상기 카트리지 본체를 뚫도록, 상기 카트리지 홀의 내부 표면에 돌출되게 구비될 수 있다.

[0022] 그리고, 상기 매식체의 상단에는, 상기 매식체의 회전시키는 매식체 식립용 공구의 결합을 위한 공구홈이 형성된다.

[0023] 상기 카트리지 본체의 상단에는 약물 주입구가 구비되며; 상기 카트리지 본체의 상단은 상기 캡에 의해 밀봉된다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 따른 골식립형 투약 임플란트 즉 약물 주입용 임플란트에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.

[0025] 본 발명에 따르면, 소정 부위의 골조직에 지속적인 투약이 가능하며, 약물 카트리지(약물 저장체, 약물 수용체, 또는 약물 담지체)가 캡에 결합된 상태로 캡과 함께 매식체에 동반 장착되므로 약물 카트리지의 장착이 용이하고, 더 나아가 약물 카트리지의 교체 작업도 용이하게 수행될 수 있다.

[0026] 둘째, 본 발명에 따르면, 약물 카트리지가 매식체의 내부에 삽입되기 전에는 약물 배출이 방지되고 매식체의 내부에 장착된 후에 약물 배출이 개시될 수 있으므로, 식립 위치에서의 안정적인 투약이 가능하고 약물의 누설이 방지될 수 있으며, 약물 배출량이 조절될 수 있다.

[0027] 셋째, 본 발명에 따르면, 외주면에 나사산이 형성된 매식체의 상측부분과 하단부가 골조직에 결합되어서 식립 상태를 유지하므로, 나사산에 의한 골조직 손상이 최소화될 수 있고, 투약 완료 후에 임플란트의 제거도 용이하게 수행될 수 있으며, 골분(뼈 가루)에 의한 약물 채널의 막힘 현상을 최소화할 수 있고, 매식체의 제조가 용이하다.

도면의 간단한 설명

[0028] 본 발명의 특징 및 장점들은 후술되는 본 발명의 실시예들에 대한 상세한 설명과 함께 다음에 설명되는 도면들을 참고하여 더 잘 이해될 수 있으며, 상기 도면들 중:

도 1은 본 발명에 따른 골식립형 투약 임플란트의 일 실시 예를 나타낸 사시도;

도 2는 도 1에 도시된 골식립형 투약 임플란트의 분해 사시도;

도 3은 도 2에 도시된 골식립형 투약 임플란트의 매식체를 나타낸 단면도;

도 4는 도 1에 도시된 골식립형 투약 임플란트의 약물 카트리지를 나타낸 단면도;

도 5a 내지 도 5c는 약물 카드리지가 매식체에 장착되는 과정을 나타낸 단면도들;

도 6a와 도 6b는 매식체에 장착되기 전과 장착 완료 후의 약물 카트리지를 개략적으로 나타낸 단면도들;

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 골식립형 투약 임플란트가 구강 내부의 경조직에 식립된 상태를 나타낸 단면도;

도 8은 약물 카트리지의 다른 개방 메카니즘을 나타낸 단면도들;

도 9는 본 발명에 따른 골식립형 투약 임플란트에 적용 가능한 약물 카트리지의 다른 실시 예를 나타낸 단면도;

도 10은 본 발명에 따른 골식립형 투약 임플란트에 적용 가능한 약물 카트리지의 또 다른 실시 예를 나타낸 단면도; 그리고

도 11은 본 발명에 따른 골식립형 투약 임플란트에 적용 가능한 매식체의 다른 실시 예를 나타낸 단면도;이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명의 실시 예들이 첨부 도면들을 참조하여 상세히 설명된다. 본 발명의 실시 예들을 설명함에 있어서 동일 구성에 대해서는 동일 도면 부호가 사용된다.

[0030] 먼저, 도 1 내지 도4를 참조하여 본 발명에 따른 골식립형 투약 임플란트의 일 실시 예가 설명된다. 첨부된 도면들 중, 도 1은 본 발명에 따른 골식립형 투약 임플란트의 일 실시 예를 나타낸 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 골식립형 투약 임플란트의 분해 사시도이며, 도 3은 도 2에 도시된 골식립형 투약 임플란트의 매식체를 나타낸 단면도이고, 도 4는 도 1에 도시된 골식립형 투약 임플란트의 약물 카트리지를 나타낸 단면도이다.

[0031] 본 발명의 일 실시 예에 따른 골식립형 투약 임플란트(10, 이하 '투약 임플란트'라 칭함)는, 골식립용 매식체(100, Fixture)와 상기 매식체(100)에 장착되는 약물 공급용 카트리지(200, Cartridge)를 포함하여 구성된다.

[0032] 상기 매식체(100)는 골조직에 이식되어 상기 골조직에 고정되는 구성으로서, 상기 투약 임플란트(10)의 기저부를 이루는 동시에 상기 약물 공급용 카트리지(200)를 지지 및 수용하며, 상기 약물 공급용 카트리지(200, 이하 '약물 카트리지'라 칭함)는 약물 저장유닛(Drug Storage Unit)으로서 치료 목적에 맞는 약물을 담고 있는 구성이다.

[0033] 상기 매식체(100)는 중공 형상 즉 내부가 빈 형상으로서, 상기 매식체(100)의 상단에는 상기 약물 카트리지(200)의 장착을 위한 입구(100a)가 형성된다. 즉 상기 매식체(100)는 상단이 전부 또는 일부 개방된 형상이다.

[0034] 본 발명에서는 매식체(100)의 식립방향에 관계없이 상기 매식체의 입구(100a) 즉 상기 약물 카트리지의 삽입구가 형성된 부분이 매식체(100)의 상단으로 정의된다.

[0035] 다음으로, 상기 약물 카트리지(200)는 상기 매식체(100)에 결합되어 상기 매식체(100)의 내부에 약물을 방출한

다. 상기 약물 카트리지(200)는 캡(210, Cap)과 카트리지 본체(220)를 포함하여 구성된다. 상기 캡(210)은 상기 매식체의 입구(100a)를 막기 위한 구성으로서 상기 매식체(100)의 상단부에 결합되어 상기 매식체(100)를 밀봉한다.

[0036] 그리고, 상기 카트리지 본체(220)는 상기 캡(210)에 결합되어 상기 캡(210)의 하측에 구비된다. 보다 구체적으로 설명하면, 상기 카트리지 본체(220)는 상기 캡(210)과 일체로 즉 상기 캡(210)에 고정된 상태로 상기 매식체(100)에 동반 장착되며, 상기 카트리지 본체(220)의 재질이 생분해성 재질이 아닌 경우 상기 캡(210)이 상기 매식체(100)에서 분리될 때 상기 캡(210)과 함께 매식체(100)에서 분리되며, 카트리지 본체의 교체가 가능하게 된다.

[0037] 상기 카트리지 본체(220)는 상기 매식체(100)의 내부에 수용되어서 상기 약물(D)을 방출한다. 그리고, 상기 매식체(100)에는, 상기 카트리지 본체(220)를 수용하는 카트리지 홀(100b)과, 상기 카트리지 본체(220)에서 배출되는 약물을 상기 카트리지 홀(100b)의 내부에서 상기 매식체(100)의 외부로 안내하는 약물 채널(100c)들이 형성된다.

[0038] 본 실시 예에서 상기 카트리지 홀(100b)은 상기 매식체(100)의 상단에서 축방향을 따라 하측 방향으로 함입 형성되며, 상기 매식체의 입구(100a)가 상기 카트리지 홀(100b)의 입구가 된다.

[0039] 그리고, 상기 캡(210)은 상기 매식체(100)의 상부에 탈착 가능하게 결합된다. 본 실시 예에서 상기 캡(210)과 매식체(100)는 나사식으로 결합되며, 이를 위하여 상기 캡(210)과 상기 매식체(100) 중 어느 하나에는 암나사가 형성되고 다른 하나에는 상기 암나사와의 결합을 위한 수나사가 형성될 수 있다.

[0040] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 실시 예에 따른 매식체(100)는, 상측 고정부(110)와 하측 고정부(120) 및 약물 배출부(130)를 포함하여 구성된다.

[0041] 상기 상측 고정부(110)는 상기 매식체(100)의 상단부를 이루며 상기 캡(210)과 결합되는 구성으로서, 상기 상측 고정부(110)의 외주면에는 골(Bone)과의 결합을 위한 제1수나사(111)가 형성되며, 상기 매식체(100)의 상측 부분을 골조직에 견고하게 고정시킨다.

[0042] 본 실시 예에서는 상기 매식체(100)의 외주면에 상기 캡(210)과의 결합을 위한 수나사가 형성되고, 상기 캡(210)에는 상기 매식체(100)와의 결합을 위한 암나사가 형성된다.

[0043] 상기 캡(210)과의 결합을 위한 수나사(112, 캡 체결나사)는 상기 제1수나사(111)의 상측, 보다 구체적으로는 상기 매식체(100)의 상단 외주면에 형성된다. 그리고, 상기 제1수나사(111)가 형성되는 부분의 외경이 상기 캡 체결나사(112)가 형성되는 부분의 외경보다 크도록, 상기 상측 고정부(110)는 단차진 형상을 가지나 상기 상측 고정부의 외관이 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 상측 고정부(110)의 상단면은 개방되어 상술된 매식체의 입구(100a)를 이룬다.

[0044] 또한, 상기 매식체(100)의 상단에는, 상기 매식체(100)의 회전시키는 매식체 식립용 공구의 결합을 위한 공구홈(100a)이 형성된다. 보다 구체적으로 설명하면, 상기 상측 고정부(110)에 공구(드라이버)의 팁이 끼워질 수 있도록 공구홈(110a)이 형성된다.

[0045] 그리고 상기 하측 고정부(120)는 상기 매식체(100)의 하단부를 이루는 구성으로서, 상기 하측 고정부(120)의 외주면에는 상기 골과의 결합을 위한 제2수나사(121)가 형성되며, 상기 하측 고정부(120)가 골조직에 박혀서 상기 매식체(100)의 하단부를 골조직에 견고하게 고정시킨다.

[0046] 다음으로, 상기 약물 배출부(130)는 외주면에 나사산이 형성되지 않은 비나사형으로서, 상기 상측 고정부(110)와 하측 고정부(120)를 일체로 잇는 중공형상이며, 상기 약물 배출부(130)에는 상술한 약물 채널(100c)들이 형성된다.

[0047] 본 실시 예에서 상기 약물 배출부(130)는 민무늬 표면을 갖는 원통형상으로 구성된다. 그리고, 상기 약물 채널(100c)들은 상기 약물 배출부(130)의 둘레벽을 관통해서 상기 약물 배출부(130)의 내부와 외부를 개통하며, 상기 약물 배출부(130)의 내부 공간(카트리질 홀)에서 상기 약물 배출부(130)의 외부로 약물을 안내한다.

[0048] 물론, 상기 약물 배출부(130)에서만 약물이 배출되는 것이 아니라 다른 부분을 통해서도 추가적으로 약물이 배출될 수 있다. 예를 들면, 상기 하측 고정부(120)를 통한 약물 배출이 가능하도록, 상기 하측 고정부(120)에 적어도 하나의 약물 채널(100d, 이하 '하부 약물 채널'이라 함)이 형성될 수 있다.

[0049] 본 실시 예에서, 상기 하측 고정부(120)의 나사 즉 제2수나사는 태핑나사(Tapping Screw)로서, 상기 매식체

(100)가 회전하면 골조직을 파고 들어갈 수 있는 구조의 나사 형태를 가지며, 상기 하측 고정부(120)에 형성된 제2수나사의 최대 바깥지름은 상기 약물 배출부(130)의 외경과 동일하거나 작은 형상이고, 상기 상측 고정부(110)에 형성된 제1수나사(111)의 골지름은 상기 약물 배출부(130)의 외경과 동일한 형상이나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0050] 상기 매식체(100)의 재질은 인체에 적용 가능한 재질 즉 생체적합성을 갖는 재질이면 특별히 제한되지는 않으며, 그 예로는 티타늄, 마그네슘, 철, 알루미늄, 구리 또는 이들 중 2종 이상의 합금으로 이루어질 수 있다.

[0051] 특히, 생체 이식용 임플란트의 재료로서 티타늄이 우수한 특성을 가지고 있기 때문에 티타늄 또는 티타늄 합금이 상기 매식체의 재질로 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0052] 상기 매식체(100)가 마그네슘 및 마그네슘 합금과 같은 생분해성 금속으로 구성되는 경우에는, 상기 매식체(100)가 시간이 경과하면서 생체 내에서 분해될 수 있으며, 이러한 경우 상기 약물 카트리지(200)도 생분해성 재료로 제조되는 것이 바람직하다.

[0053] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 캡(210)은 상기 카트리지 본체(220)의 상단에 결합되어 상기 카트리지 본체(220)와 일체로 거동하며, 캡의 테(Rim)에는 상기 캡 체결나사(112)에 대응되는 암나사(211)가 형성되고, 상기 캡(210)의 상측면에는 드라이버의 팁이 끼워지는 공구홈(212)이 형성된다. 물론, 상기 캡(210)은 렌치에 의한 회전이 가능하도록 다각형 예를 들면 육각형상을 가질 수도 있다.

[0054] 한편, 상기 카트리지 본체(220)에는 상술한 바와 같이 약물이 저장되며, 본 실시 예에서 상기 카트리지 본체(220)는 상기 약물을 수용하도록 내부가 빈 컨테이너(Container) 구조로서, 보다 구체적으로는 복층의 피막을 갖는 컨테이너 구조, 예를 들면 캡슐(Capsule) 형태이며, 상기 카트리지 본체(220)의 상단은 상기 캡(210)의 하측에 고정되고, 상기 카트리지 본체(220)의 내부에는 약물이 수용된다. 예를 들면, 상기 카트리지 본체(220)의 상단이 상기 캡(210)의 하부에 끼워지거나 나사식 결합 등 다양한 방식으로 고정될 수 있다.

[0055] 본 실시 예에서, 상기 카트리지 본체(220)의 상단에는 약물 주입구가 형성되며, 상기 약물 주입구가 형성된 카트리지 본체(220)의 상단은 상술한 캡(210)에 의해 밀봉된다. 물론, 상기 카트리지 본체(220)는 캡슐 등과 같은 컨테이너 구조가 아닌 스폰지 구조 등과 같은 다공성 구조체로 이루어질 수도 있다.

[0056] 본 실시 예에서 상기 카트리지 본체(220)는 이중막 구조의 피막을 가지며, 보다 구체적으로는 카트리지 본체(220)의 외피를 이루는 외부막(221)과 상기 외부막의 내측면에 적층되는 내부막(222)을 포함하여 구성된다.

[0057] 도 4를 참조하면, 상기 외부막(221)에는 상기 카트리지 본체(220)의 외부로 약물 배출을 위한 제1배출홀(221a)들이 형성되며, 상기 약물 카트리지(200)가 상기 매식체(100)에 장착되기 전에는 상기 제1배출홀(221a)들이 상기 내부막(222)에 의해 폐색되어 있다.

[0058] 그리고 상기 내부막(222)에는 상기 외부막(221)에 의해 폐색되는 제2배출홀(222a)들이 형성되며, 상기 제2배출홀(222a)들은 상기 제1배출홀(221a)들과 선택적으로 연통되어서 상기 카트리지 본체(220)에 저장되어 있는 약물을 외부로 유출시킨다.

[0059] 보다 구체적으로 설명하면, 상기 약물 카트리지(200)가 상기 매식체(100)에 장착되기 전에는 상기 제1배출홀(221a)들과 제2배출홀(222a)들이 상기 내부막(222)과 외부막(221)에 의해 각각 폐색되어 있으므로 약물 유출이 방지되고, 상기 약물 카트리지(200)가 상기 매식체(100)에 장착된 후에는 상기 상기 제1배출홀(221a)들과 제2배출홀(222a)들이 개통되어서 상기 카트리지 본체(220)의 피막에 약물 배출로가 형성된다.

[0060] 본 실시 예에서, 상기 제1배출홀(221a)들과 제2배출홀(222a)들은, 상기 카트리지 본체(220)의 내부에서 외부로 약물이 배출되도록, 상기 카트리지 본체(220)에 가해지는 외력에 의해 상호 연통가능하게 된다.

[0061] 상기 카트리지 본체(220)는 상기 매식체(100)에 장착되어서 상기 카트리지 홀(100b)의 표면에 의해 가압되고, 이에 따라 상기 제1배출홀(221a)들과 제2배출홀(222a)들이 상호 연통된다.

[0062] 상기 카트리지 홀(100b)은 상기 카트리지 본체의 외부막을 가압해서 상기 외부막(221)과 내부막(222)의 상대적 변위를 유발하며, 그 결과 상기 제1배출홀(221a)들과 제2배출홀(222a)들이 개방된다.

[0063] 본 실시 예에서는 상기 카트리지 본체(220)가 상기 매식체(100)의 내부에 장착되면서 상기 외부막(221)이 상기 카트리지 홀(100b)의 표면에 의해 밀려 상방으로 가압된다. 보다 구체적으로 설명하면, 상기 카트리지 홀(100b)은, 상기 매식체(100)에 삽입되는 상기 카트리지 본체(220)를 가압해서 상기 카트리지 본체의 약물 배출을 유

발하는 카트리지 가압부(100e)를 포함할 수 있다.

[0064] 다시 말해서, 상기 카트리지 가압부(100e)는, 상기 제1배출홀(221a)들과 제2배출홀(222a)들을 통해 상기 약물 배출이 이루어지도록, 상기 카트리지 본체의 외부막(221)을 가압해서 상기 카트리지 본체(220)에 약물 배출로를 형성할 수 있다.

[0065] 본 실시 예에서 상기 카트리지 가압부(100e)는 상기 카트리지 홀(100b)의 내부로 돌출된 구조, 예를 들면 본 실시 예와 같이 상기 카트리지 홀(100b)의 바닥에서 상방으로 돌출될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0066] 그리고, 상기 카트리지 홀(100b)에 돌출구조를 적용하지 않고, 상기 카트리지 본체(220)의 바닥이 상기 카트리지 홀(100b)의 바닥에 의해 상방으로 가압되도록, 상기 카트리지 홀(100b)의 깊이와 상기 카트리지 본체(220)의 높이의 비율을 조절하면 상기 외부막(221)과 내부막(222)의 상대적 변위가 발생할 수 있다.

[0067] 본 실시 예에서는, 상기 카트리지 본체의 외부막(221)이 상기 카트리지 홀(100b) 특히 상기 카트리지 가압부(100e)에 의해 상방으로 가압됨으로 인해 상기 외부막(221)이 외측으로 부풀어 오르고, 그 결과 상기 외부막(221)과 내부막(222) 사이에 틈새가 생기면서 상기 제1배출홀(221a)들과 제2배출홀(222a)들이 개통되고, 상기 카트리지 본체(220)의 피막에 상술한 약물 배출로가 형성되는 구조이다.

[0068] 상기 카트리지 본체(220)의 피막을 이루는 막(Membrane)들은 생체적합성이 우수한 재료로 제조되는 것이 바람직하며, 예를 들면 테프론이나 폴리프로필렌이나 폴리디메틸실록산(PDMS) 등의 고분자 재료가 알려져 있으나 이에 한정되는 것이 아니라 금속도 가능하며 생체 분해성 재질도 가능하다. 그리고 상기 외부막(221)과 내부막(222)은 동종 재질도 가능하고 이종 재질도 가능하다.

[0069] 예를 들면, 상기 내부막(222)은 상대적으로 강성이 우수한 금속 예를 들면 스테인리스 스틸(SST)로 제조된 박막(Thin Film)이고, 상기 외부막(221)은 테프론 등과 같은 고분자 재질의 박막으로 이루어질 수 있다.

[0070] 그리고 상기 카트리지 본체(220)에 저장되는 약물의 예로는, 면역반응 변화인자, 항-증식제, 항-유사분열제, 항-혈소판제, 백금 배위 착화물, 호르몬, 항응혈제, 피브린분해제, 항-분비제, 항-유주제, 면역억제제, 혈관생성 약물, 안지오텐신 수용체 차단물질, 산화질소 공여체, 안티센스 올리고뉴클레오티드와 이들의 복합물, 세포 사이클 저해물질, 코르티코스테로이드, 지혈성 스테로이드, 구충제, 항-녹내장 약물, 항생제, 분화 조절물질, 항바이러스제, 항암제, 항-염증제 및 성장 인자 등이 있으며, 이 외에도 치료 목적에 맞는 다른 종류의 약물의 단일 또는 혼합된 형태로 상기 카트리지 본체(220) 즉 상기 내부막에 저장될 수 있다.

[0071] 상기 성장 인자의 예로는 뼈형성유도단백질(Bone morphogenetic proteins, BMPs), 표피세포 성장인자(Epidermal growth factor, EGF), 에리트로포이에틴(Erythropoietin, EPO), 섬유모세포 성장인자(Fibroblast growth factor, FGF), 간세포성장인자(Hepatocyte growth factor, HGF), 인슐린유사성장인자(Insulin-like growth factor, IGF), 미오스타틴(Myostatin, GDF-8), 신경성장인자(Nerve growth factor, NGF), 뉴로트로핀(neurotrophins), 혈소판유래성장인자(Platelet-derived growth factor, PDGF), 트롬보포이에틴(Thrombopoietin, TPO), 전환성장인자(Transforming growth factor alpha, TGF-α), 전환성장인자(Transforming growth factor beta, TGF-β), 혈관내피성장인자(Vascular endothelial growth factor, VEGF), 태반성장인자(placental growth factor, PlGF), 아드레노메둘린 (Adrenomedullin, AM), 자가분비 운동인자(Autocrine motility factor), 과립구집락자극인자(Granulocyte-colony stimulating factor, G-CSF), 과립구대식구집락자극인자(Granulocyte-macrophage colony stimulating factor, GM-CSF), 성장분화인자(Growth differentiation factor-9, GDF9), IL-1, IL-2, IL-3, IL-4, IL-5, IL-6 및 IL-7 등이 있다.

[0072] 그리고, 상기 생리활성물질로는, 뼈를 형성하는 조골세포의 증식과 분화를 촉진하는 전이성장인자(transforming growth factor), 인슐린성장인자(Insulin-like growth factor), 골형성단백질(bone morphogenetic protein) 등의 골형성 성장물질 및 항생제 등이 있다.

[0073] 상술한 투약 임플란트의 매식체(100)와 약물 카트리지 특히 상기 카트리지 본체(220)의 길이는, 상기 투약 임플란트(10)가 식립되는 부분의 경조직(뼈)과 연조직(피부)의 두께와 투약량 등의 조건에 따라 조절될 수 있다.

[0074] 그리고 상기 카트리지 본체의 외부막(221)에는 세로방향으로 길게 형성된 복수의 절개부(221b, 도 2 참조)들이 구비될 수 있다. 상기 절개부(221b)들은 상기 카트리지 본체(220)의 둘레 방향을 따라 이격된 위치에 형성되며, 상기 카트리지 본체(220)가 상기 캡(210)과 상기 카트리지 홀(100b)에 의해 상하방향의 압력을 받아서 상기 외부막(221)이 외측으로 부풀어 오를 때 상기 절개부(221b)들이 벌어진다. 따라서 상기 절개부(221b)들 역시 상기 제1배출홀(221a)의 변형 예가 된다.

[0075] 이하에서는, 도 5a 내지 도 5c와 도 6a와 도 6b 및 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 투약 임플란트(10)의 시술과정이 보다 구체적으로 설명된다.

[0076] 상기 투약 임플란트(10)의 식립 위치 즉 투약 목표 위치가 결정되면, 해당 위치의 뼈(B)에 상기 매식체(100)가 식립된다. 상기 매식체(100)의 식립을 위하여, 시술자는 연조직을 열고 드릴(Drill)을 사용해서 상기 뼈(B)의 기설정된 부위에 매식체 식립홀을 형성한다.

[0077] 예를 들면, 상기 매식체 식립홀의 깊이는 대략 제1수나사(111)의 상단에서 약물 배출부(130)와 하측 고정부의 경계 영역까지의 길이에 대응되는 정도(도 5a에서 도면부호 d)가 될 수 있으며, 상기 매식체 식립홀의 직경은 상기 약물 배출부(130)의 외경과 실질적으로 동일한 크기로 형성될 수 있다.

[0078] 상기 매식체 식립홀에 상기 매식체(100)를 삽입하고 드라이버를 사용해서 상기 매식체(100)를 돌리면, 상기 하측 고정부(120)가 상기 매식체 식립홀의 바닥을 파고 들어가서 견고하게 정착되며, 상기 상측 고정부(110)는 상기 매식체 식립홀의 입구 영역에 나사식으로 결합되어 뼈에 고정된다.

[0079] 그리고, 도 5a와 도 5b에 도시된 바와 같이 상기 매식체(100)의 카트리지 홀(100b)에 상기 카트리지 본체(220)가 삽입된 후에, 상기 캡(210)의 회전 조작을 통해 상기 캡(210)이 상기 매식체의 상측 고정부(110)에 체결하면, 도 5c에 도시된 바와 같이 상기 약물 카트리지(200)가 상기 매식체(100)에 고정되고, 상기 캡(210)에 의한 매식체(100)의 밀봉이 이루어진다.

[0080] 그리고 상기 카트리지 본체의 외부막(221)이 상방으로 가압되면서 외부막(221)의 측면이 바깥으로 부풀게 되며, 이에 따라 약물 배출로가 개통되고, 상기 카트리지 본체(220)의 약물이 서서히 상기 약물 채널(100c)들을 통해 뼈(B) 즉 골조직으로 침투된다.

[0081] 도 6a는 상기 카트리지 본체의 외부막(221)이 위로 눌리기 전의 상태를 나타낸 것이고, 도 6b는 상기 카트리지 본체의 외부막(221)이 위로 가압되어서 외부막(221)이 바깥으로 벌어지고 외부막과 내부막 사이에 틈새가 형성되면서 약물 배출로가 개통된 상태를 나타낸 것이다.

[0082] 그리고 도 7은 상술한 실시 예에 따른 투약 임플란트가 구강 내부의 뼈, 예를 들면 구개뼈(Palatal Bone)나 턱뼈에 식립된 상태를 나타낸 것으로서, 상기 상측 고정부(110)는 단단한 피질골(C)에 고정되고 상기 약물 배출부(130)는 수질골(해면골)에 약물 예를 들면 골 재생이나 성장용 물질을 배출한다.

[0083] 한편, 도 8에 도시된 카트리지 본체의 피막 구조는, 도 8의 (a)와 같이 상기 카트리지 본체의 외부막(221)이 상기 카트리지 홀(100b)에 의해 상방으로 가압되어서 상기 내부막(222)의 표면을 따라 위로 밀려 올라가고, 이에 따라 제1배출홀(221a)들과 제2배출홀(222a)들이 상호 연통되는 구조이며, 본 실시 예에 따른 카트리지 본체(220)의 구조에서는 전술한 실시 예의 절개부(221b)들이 적용되지 않아도 된다. 다만, 상기 외부막의 직선 상승을 안내하는 가이드 구조가 상기 카트리지 본체의 피막에 적용될 수 있다. 예를 들면, 상기 내부막(222)의 외측면에 상하방향의 가이드 돌기가 길게 형성되고, 상기 외부막(221)에는 상기 가이드 돌기가 끼워지는 가이드 홈이나 가이드 홀이 상하방향으로 길게 형성될 수 있다.

[0084] 이를 위하여, 상기 캡(210) 특히 상기 카트리지 본체(220)의 상단이 연결되는 부분에는, 도 8의 (b)에 도시된 바와 같이 상기 외부막(221)의 상승을 위한 유격(G)이 형성된다.

[0085] 도 9와 도 10은 본 발명에 따른 투약 임플란트에 적용 가능한 약물 카트리지의 다른 실시 예들을 나타낸 도면이다.

[0086] 도 9를 참조하면, 상기 캡(210)에 상기 카트리지 본체(220)의 내부로 약물 공급을 위한 약물 공급홀이 형성되고, 상기 약물 공급홀은 약물 봉인캡(213)에 의해 막힌 구조이다. 상기 약물 봉인캡(210)의 개방을 위해 상기 약물 봉인캡(210)에 그립부(Grip Portion; 213a)가 형성되는 것이 바람직하다. 시술자가 상기 그립부(213a)를 핀셋 등의 공구를 이용해서 잡고 위로 뽑으면 상기 약물 공급홀이 개방된다. 상기 그립부의 형상은 도 9에 도시된 형상에 한정되는 것이 아니라 약물 봉인캡을 잡고 개방할 수 있는 구조이면 어떤 형상이라도 가능하다.

[0087] 그리고 도 10에 도시된 약물 카트리지는. 카트리지 본체(220)의 상단에 약물 주입구(200a)가 형성되고, 상기 카트리지 본체(220)의 상단 즉 상기 약물 주입구(200a)가 상기 캡(210)에 의해 밀봉되는 구조로서, 전술한 실시 예들은 카트리지 본체의 상단이 완전히 개방된 구조이고, 본 실시 예는 카트리지 본체의 상단면 중 일부 특히 중심부만이 개구된 구조로서, 본 실시 예에도 위에서 설명된 약물 봉인캡과 약물 공급홀이 적용될 수 있다.

[0088] 다음으로, 도 11을 참조하며 본 발명에 따른 투약 임플란트에 적용 가능한 매식체의 다른 실시 예가 설명된다.

[0089] 도 11을 참조하면, 상기 매식체(100)는, 상기 매식체(100)에 삽입되는 상기 카트리지 본체(도 4와 도 9 및 도 10 참조)를 자극해서 상기 카트리지 본체(220)의 약물 배출을 유발하는 카트리지 자극부(100f)를 포함할 수 있다. 그리고 전술한 실시 예에서 카트리지 가압부(100e) 약물 배출을 유발하는 구성이므로 카트리지 가압부 역시 카트리지 자극부의 일 예가 된다.

[0090] 본 실시 예에서, 상기 카트리지 자극부(100f)는, 상기 카트리지 본체(220)의 약물 유출을 위해 상기 카트리지 본체(220)를 뚫도록, 상기 카트리지 홀(100b)의 내부 표면에 돌출되게 구비될 수 있다.

[0091] 카트리지 본체를 뚫는다 함은 카트리지 본체의 피막을 파손시켜서 약물이 배출될 수 있는 통로(약물 배출로)를 형성하는 것을 의미한다. 본 실시 예에 따른 매식체에 적용되는 카트리지 본체는 단일층의 피막 구조를 가질 수도 있다.

[0092] 이상과 같이 본 발명에 따른 실시 예들을 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시 예들 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화 될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다.

[0093] 그러므로, 상술한 실시 예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

부호의 설명

[0094] 10: 투약 임플란트 100: 매식체

100a: 매식체 입구 100b: 카트리지 홀

100c 약물 채널 100d: 하부 약물 채널

100e: 카트리지 가압부 100f: 카트리지 자극부

110: 상측 고정부 111: 제1수나사

112: 캡 체결나사 120: 하측 고정부

121: 제2수나사 130: 약물 배출부

200: 약물 카트리지 210: 캡

220: 카트리지 본체 221: 외부막

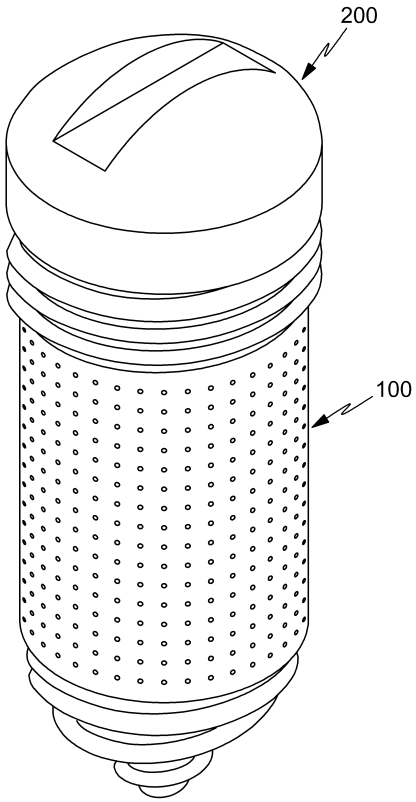
221a: 제1배출홀 222: 내부막

222a: 제2배출홀

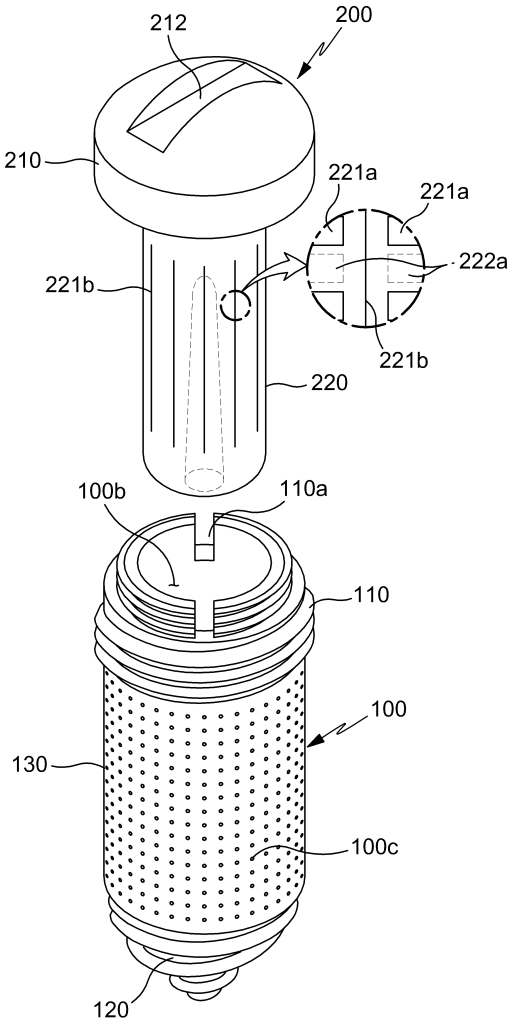
도면

도면1

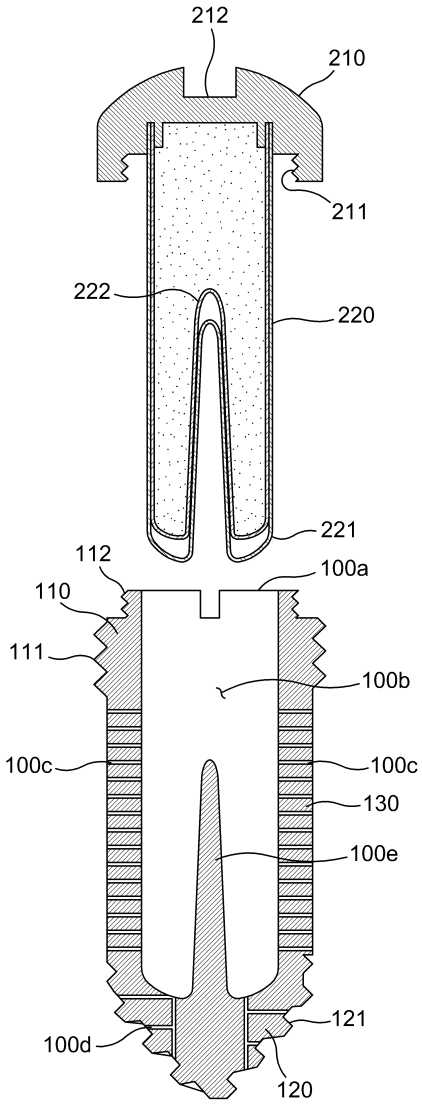
10



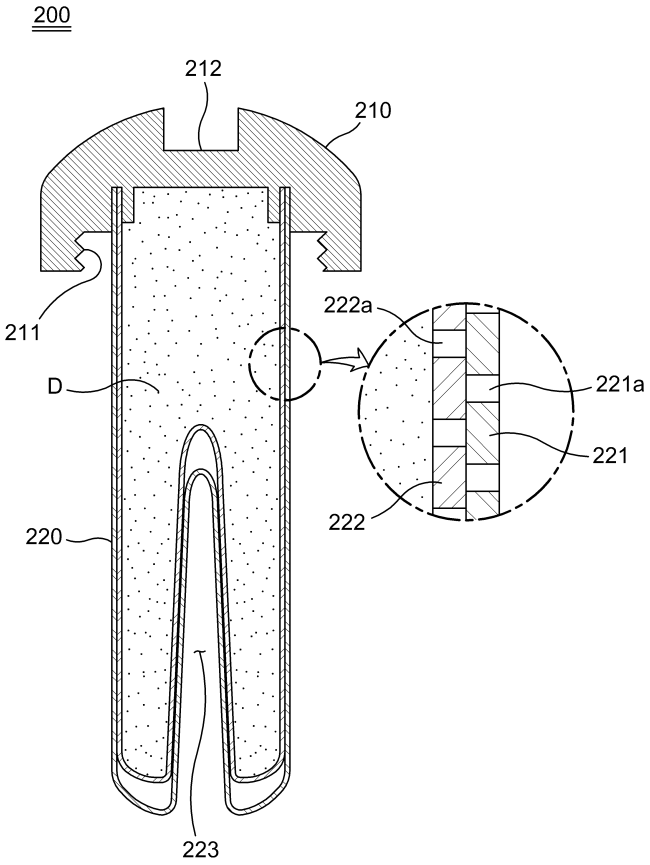
도면2


212
200
210
221a
221a
222a
221b
221b
220
100b
110a
110
100
130
100c
120

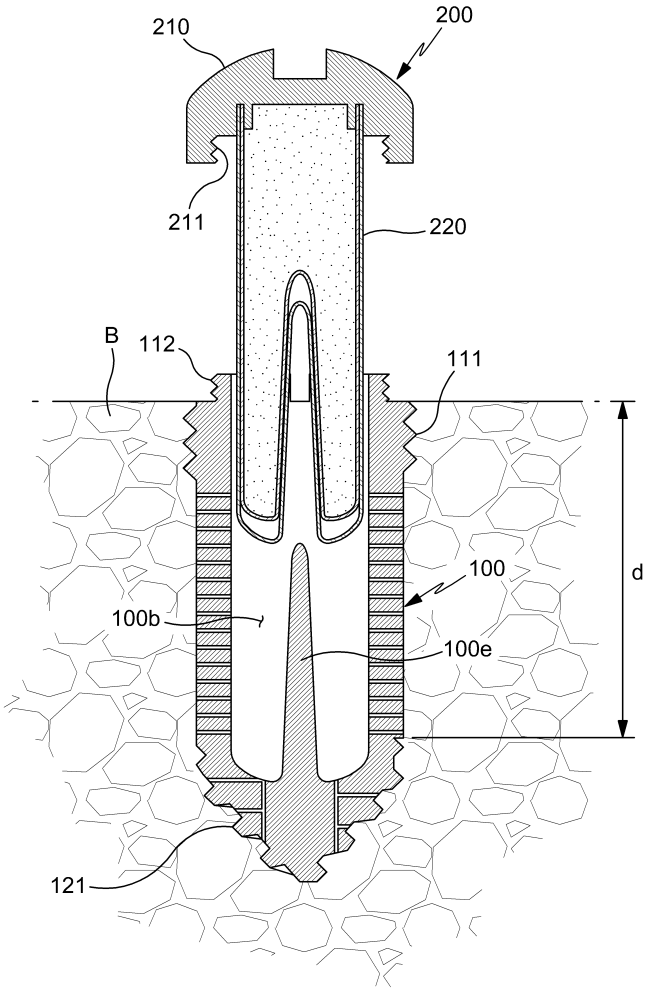
도면3


212
210
211
222
220
221
112
100a
110
111
100b
100c
100c
130
100e
121
100d
120

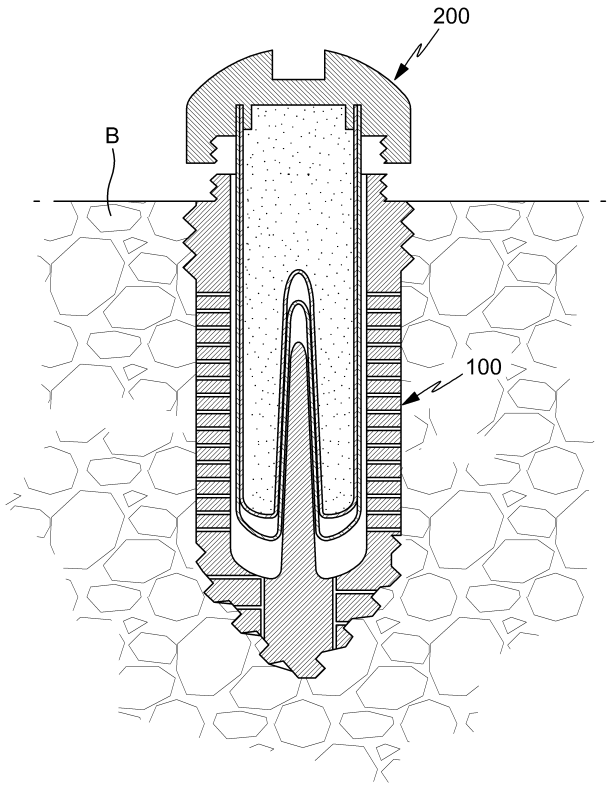
도면4



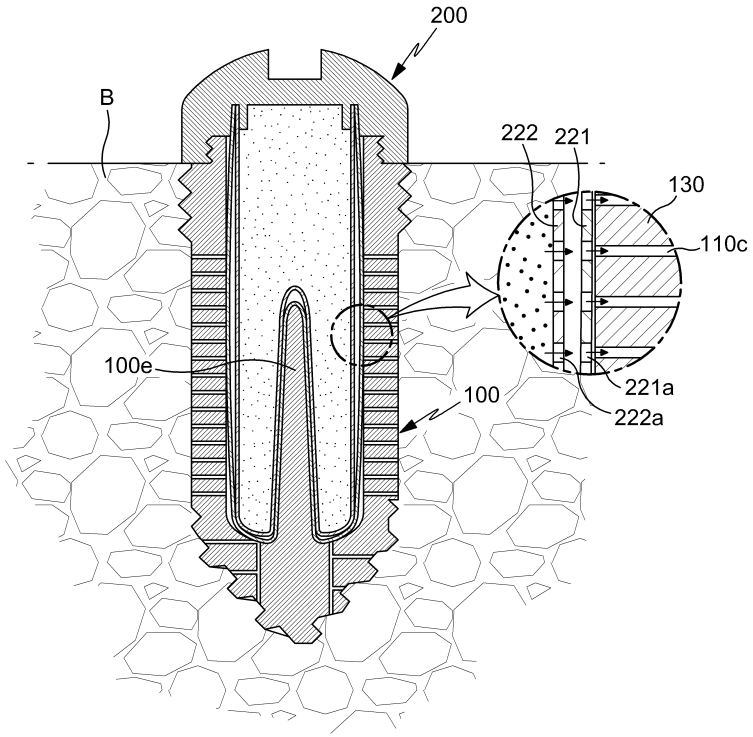
도면5a



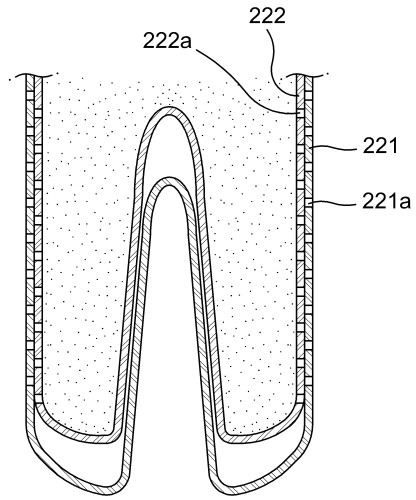
도면5b



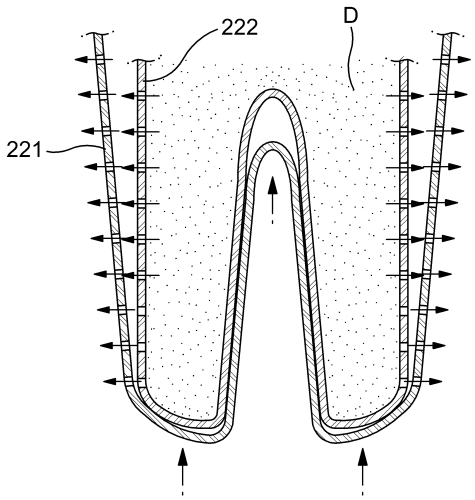
도면5c



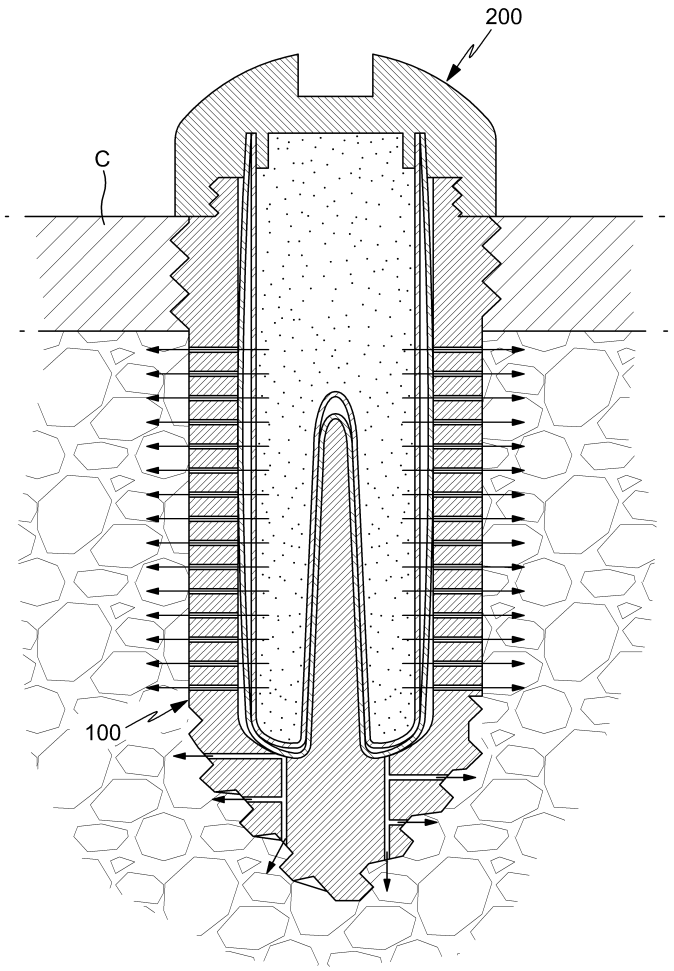
도면6a



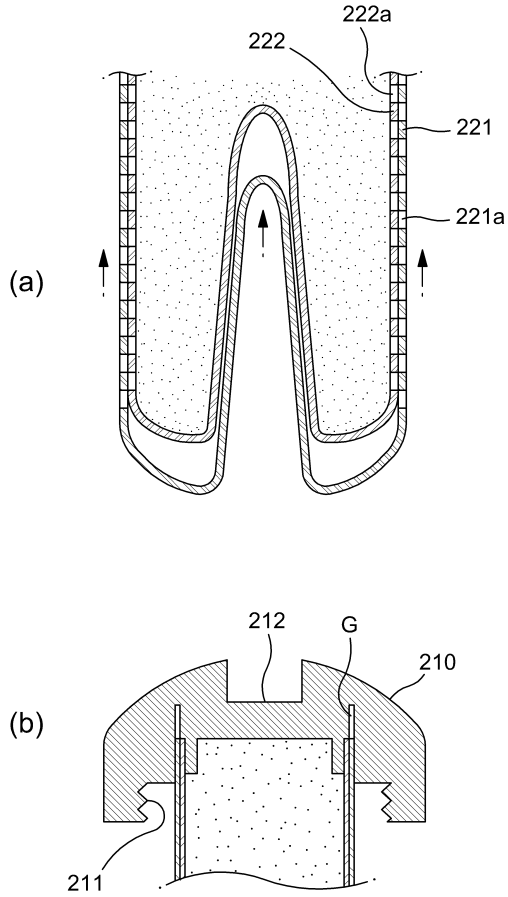
도면6b



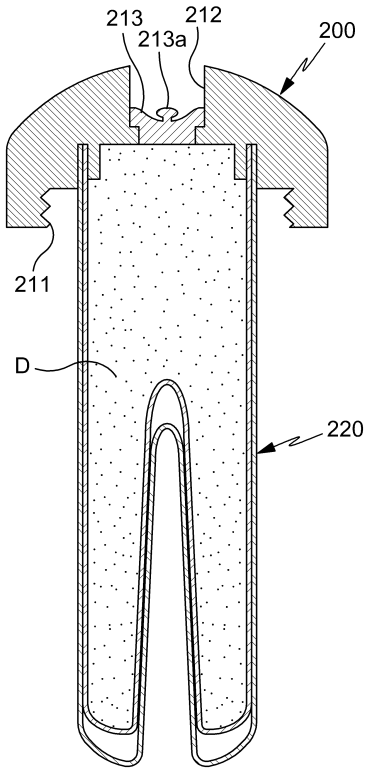
도면7



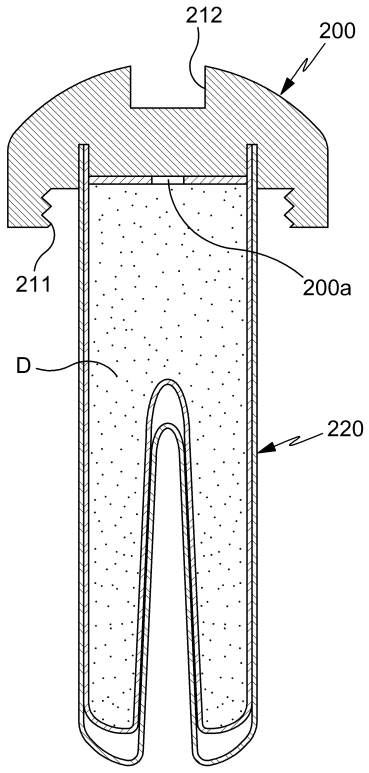
도면8



도면9



도면10



도면11

