(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0155853
(43) 공개일자 2024년10월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01N 1/02 (2006.01) *G06K 19/07* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01N 1/0252 (2013.01)
G06K 19/0723 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7022623
(22) 출원일자(국제) 2024년03월28일
심사청구일자 2024년07월05일
(85) 번역문제출일자 2024년07월05일
(86) 국제출원번호 PCT/US2024/021859
(87) 국제공개번호 WO 2024/220212
국제공개일자 2024년10월24일
(30) 우선권주장
18/136,419 2023년04월19일 미국(US)

(71) 출원인
바이오테크, 인코오포레이티드
미국, 조지아 30005, 알파레따, 스위트 101, 쉘로 로드 5975
(72) 발명자
조지 이. 파라-알만자
미국, 조지아 30005, 알파레따, 스위트 101, 쉘로 로드 5975
(74) 대리인
송한천

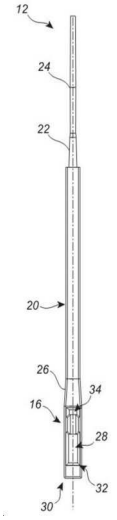
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 **통합 추적 장치 챔버를 구비한 냉동 보존 장치**

(57) 요 약

본 발명은 일체로 된 추적 장치 챔버를 구비한 냉동 보존 장치를 제공한다. 추적 장치는 생물학적 시료의 유리화를 위한 절차의 일부로서 냉동 보존 장치 내에 배치될 수 있는 RFID 태그일 수 있다. 냉동 보존 장치는 그 무결성을 유지하고 시료가 수집될 때와 시료가 저장되는 액체 질소 하에서 주변 조건 모두에서 RFID 태그를 챔버 내에 안전하게 유지한다. 통합 추적 장치 챔버를 구비한 냉동 보존 장치는 극저온 저장 동안 모니터링을 위한 각각의 개별 생물학적 시료가 자체의 추적 장치를 갖도록 한다.

대 표 도 - 도2a



명 세 서

청구범위

청구항 1

a) RFID 섹션, 세장형 바디 및 시료 채취 팁을 포함하는 세장형 스틱, 그리고

b) 시료 채취 팁을 수용하기에 충분한 길이를 갖는 중공 챔버를 포함하는 캡을 포함하며.

상기 캡은 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때, 중공 챔버 내에 시료 채취 팁을 감쌀 수 있으며,

RFID 섹션이 시료 채취 팁의 말단부에 있고,

상기 RFID 섹션은,

a) RFID 태그를 취부할 수 있는 RFID 챔버,

b) 상기 RFID 태그를 상기 RFID 챔버 내에 배치할 수 있는 RFID 개구; 및

c) RFID 개구부 둘레에 인접해 있는 잠금 기구를 포함하며,

상기 RFID 개구는 세장형 스틱의 단부에 있고, 상기 RFID 챔버는 플라스틱에 의해 프리즘 형상의 윤곽을 갖는 실질적으로 원통형인 챔버를 포함하고, 상기 RFID 태그는 실질적으로 원통형이고, 상기 프리즘 형상은 각각의 슬릿이 RFID 개구에서 시작하는 제1 종방향 슬릿 및 제2 종방향 슬릿을 갖는 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 세장형 바디의 제1 단부로부터 연장되는 원추형 보스를 더 포함하고, 상기 시료 채취 팁은 상기 원추형 보스로부터 연장되고, 상기 캡이 상기 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때 상기 중공 챔버 내에서 상기 시료 채취 팁 및 상기 원추형 보스를 감싸도록 할 수 있는 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 세장형 스틱은 하나의 일체형 플라스틱으로 이루어진 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 RFID 태그는 상기 RFID 챔버에 배치되고, 상기 냉동 보존 장치가 액체 질소 내에 5분 동안 배치될 때, 상기 RFID 태그가 상기 RFID 챔버 내에 잔류하고, 상기 냉동 보존 장치는 가시적인 균열을 보이지 않는 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 RFID 태그는 길이가 4㎜ 내지 12㎜이고, 직경이 0.5㎜ 내지 4㎜인 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 종방향 슬릿은 상기 RFID 챔버의 길이의 50% 내지 95%이고, 상기 제2 종방향 슬릿은 상기 RFID 챔버의 길이의 20% 내지 60%이고, 상기 제1 종방향 슬릿은 상기 제2 종방향 슬릿보다 긴 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1 종방향 슬릿은 상기 제2 종방향 슬릿으로부터 상기 RFID 챔버를 가로질러 있는 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 잠금 기구는 상기 RFID 개구의 둘레에 적어도 부분적으로 레지(ledge)를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 종방향에 수직한 x 방향 및 y 방향 각각의 RFID 섹션 치수는 약 3 ㎜ 이하인 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 종방향에 수직인 x 방향 및 y 방향 각각의 RFID 섹션 치수는 약 2.4 ㎜ 이하인 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 11

a) RFID 섹션, 세장형 바디, 세장형 바디의 제1 단부로부터 연장되는 원추형 보스, 및 원추형 보스로부터 연장되는 시료 채취 팁을 포함하는 세장형 스틱, 그리고

b) 상기 시료 채취 팁 및 상기 원추형 보스를 수용할 수 있는 충분한 길이를 갖는 중공 챔버를 포함하는 캡을 포함하고,

상기 캡은 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때, 중공 챔버 내에 시료 채취 팁을 감쌀 수 있으며,

상기 RFID 섹션이 시료 채취 팁에서 멀리 떨어져 있고,

상기 RFID 섹션은 RFID 태그를 취부할 수 있으며,

상기 RFID 섹션은

a) RFID 태그를 취부할 수 있는 RFID 챔버,

b) RFID 태그를 RFID 챔버 내에 배치할 수 있는 RFID 개구; 및

c) RFID 개구부 둘레에 인접하는 잠금 기구를 포함하며,

상기 RFID 개구는 세장형 스틱의 단부에 있고, 상기 RFID 챔버는 플라스틱에 의해 프리즘 형상의 윤곽을 갖는 실질적으로 원통형인 챔버를 포함하고, 상기 RFID 태그는 실질적으로 원통형이고, 프리즘 형상은 각각의 슬릿이 RFID 개구에서 시작하는 제1 종방향 슬릿 및 제2 종방향 슬릿을 갖는 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 세장형 스틱은 하나의 일체형 플라스틱으로 이루어지고, 상기 RFID 태그는 길이가 6mm 내지 12mm이고, 직경이 0.5mm 내지 4mm인 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 잠금 기구는 상기 RFID 개구 주위에 적어도 부분적으로 레지를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 제1 종방향 슬릿은 상기 RFID 챔버의 길이의 50% 내지 95%이고, 상기 제2 종방향 슬릿은 상기 RFID 챔버의 길이의 20% 내지 60%이며,

제1 종방향 슬릿은 제2 종방향 슬릿보다 더 길고, 제1 종방향 슬릿은 제2 종방향 슬릿으로부터 RFID 챔버를 가로질러 있는 것을 특징으로 하는 냉동보존장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 종방향에 수직인 x 방향 및 y 방향 각각의 RFID 섹션치수는 약 2.4 ㎜ 이하인 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 16

제11항에 있어서, 상기 세장형 스틱은 일체의 플라스틱으로 이루어진 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 17

제11항에 있어서, 상기 RFID 태그가 상기 RFID 챔버 내에 배치되고, 상기 냉동 보존 장치가 액체 질소 내에 5분 동안 배치될 때, 상기 RFID 태그가 상기 RFID 챔버 내에 잔류하고, 상기 냉동 보존 장치는 가시적인 균열을 보이지 않는 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

청구항 18

a) RFID 섹션, 세장형 바디, 세장형 바디의 제1 단부로부터 연장되는 원추형 보스, 및 원추형 보스로부터 연장되는 시료 채취 팁을 포함하는 세장형 스틱, 그리고

b) 상기 시료 채취 팁 및 상기 원추형 보스를 수용할 수 있는 충분한 길이를 갖는 중공 챔버를 포함하는 캡을 포함하고,

상기 캡은 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때, 중공 챔버 내에서 시료 채취 팁 및 원추형 보스를 감쌀 수 있고,

상기 RFID 섹션은 시료 채취 팁의 말단부에 있고, 상기 RFID 섹션은 RFID 태그를 취부할 수 있으며, 상기 RFID 섹션은:

a) RFID 태그를 취부할 수 있는 RFID 챔버,

b) RFID 태그를 RFID 챔버 내에 배치할 수 있는 RFID 개구; 및

c) RFID 개구부 둘레에 인접한 잠금 기구를 포함하며,

상기 세장형 스틱은 일체의 통합된 플라스틱으로 만들어지고,

상기 RFID 개구는 세장형 스틱의 단부에 있으며,

상기 RFID 챔버는 플라스틱에 의해 프리즘 형상의 윤곽을 나타내는 원통형 챔버를 포함하고, 상기 RFID 태그는 원통형이고, 상기 프리즘 형상은 RFID 개구에서 시작하는 각각의 슬릿인 제1 종방향 슬릿 및 제2 종방향 슬릿을 가지며,

상기 제1 종방향 슬릿은 RFID 챔버의 길이의 50% 내지 95%이고, 상기 제2 종방향 슬릿은 RFID 챔버의 길이의 20% 내지 60%이며,

상기 제1 종방향 슬릿은 제2 종방향 슬릿보다 길고,

상기 제1 종방향 슬릿은 제2 종방향 슬릿으로부터 RFID 챔버를 가로질러 있으며,

상기 잠금 기구는 RFID 개구의 둘레 주위에 적어도 부분적으로 레지(ledge)를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉동 보존 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 2023년 4월 19일에 출원된 미국 비 임시(Non-provision) 출원 번호 18/136,419호의 이익을 주장하며, 이는 본 출원 전체에 참조로 통합된다.

[0002] 본 발명은 일반적으로 생물학적 시료의 냉동 보존(Cryopreservation)을 위한 장치 분야에 관한 것이다. 보다 구체적으로는 RFID 기술을 통해 원격으로 식별이 가능한 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 냉동보존은 생명과학에서 생존 가능한 세포의 생물학적 활동을 장기간 중단시키기 위한 목적으로 수행된다. 냉동 보존에 사용되는 기술 중에는 유리화가 있다.

[0004] 유리화(Vitrification)는 생물학적 시료, 즉 난모세포 또는 배아로 구성된 용액을 어떤 결정 구조에서도 자유로운 유리와 같은 비정질 고체로 변형시킨 후 매우 빠른 냉각을 수반한다. 이 방법의 주요 과제 중 하나는 난모세포 또는 배아 내의 세포 내 액체가 얼음 결정을 형성하는 것을 막는 것이다. 이에 따라 첫 번째 단계는 '유리화 매질'이라 불리는 유체가 포함된 냉동 보호제를 이용해 세포나 세포를 최대한 탈수시키는 것이다. 그런 다음 생물학적 시료는 액체 질소(LN_2)와 같은 극저온 유체에 침지되어 급속 냉각된다. 냉각 속도와 동결 보호제 농도의 적절한 조합으로 세포 내 물은 질서 있고 손상되며 결정적인 얼음 상태가 아닌 고체, 무해하고 유리질(vitreous) 상태에 도달할 것이다. 유리화는 물 분자를 무작위 방향으로 가두는 유체 점도의 급격한 증가로 설명할 수 있다. 그러나 유리화 매체는 유리화 상태를 제외하고는 세포에 독성을 일으킬 수 있는 상대적으로 높은 수준의 동결 보호제를 포함할 수 있다. 따라서, 탈수 및 가온 시 유리화 매체에 대한 세포의 노출 시간을 세심하게 조절하여 세포 손상을 방지해야 하며, 이에 따라 시료를 최대한 신속하게 냉각하는 것이 바람직하다.

[0005] 크라이오락(CRYOLOCK) 냉동 보존 장치는 난모세포 또는 배아를 액체 질소에 보유, 냉동 보존 및 보관하기 위한 다용도의 간단하고 효율적인 유리화 장치로 개발되었다. 무균 액체 질소(LN_2)와 직접 접촉하지 않고 시료를 급속 냉각 및 보관할 수 있도록 하는 냉동 보존 장치이다. 크라이오락 냉동 보존 장치는 2016년 6월 23일 공고된 미국 특허 출원 공고 번호 US 2016/0174545에 기재되어 있으며, 이는 본 명세서에 전체적으로 참고로 통합된다.

[0006] 크라이오락 냉동보존장치는 냉동보존장치 내의 시편을 상온에서 기밀하게 밀봉하고, 냉동보존장치 및 시편이 액체질소의 온도로 냉각됨에 따라 기밀 밀봉을 유지하기 위해 반유연성 플라스틱과 특정 형상 및 근접 간극을 포함하는 기능적 설계를 조합하여 사용한다.

[0007] 액체 질소에 시료를 저장하는 비용으로 인해, 다수의 시료가 주어진 냉동 저장 탱크에 저장된다. 전체 냉동 저장 장치가 냉동 저장 탱크에 저장됨에 따라, 각 냉동 저장 장치의 크기 및 이러한 냉동 저장 장치의 패킹 특성이 필요한 공간의 양에 영향을 미치고, 따라서 저장 비용에 영향을 미친다. 단순한 공간 문제에 더하여, 시간 경과에 따른 각 시료의 신원 및 저장 조건의 추적을 보장하기 위한 지속적인 품질 관리 및 감사가 필요하다. 품질 감사 동안 냉동 저장 장치를 냉동 저장 장치로부터 제거해야 하는 경우, 온도 변동이 시료의 장기 생존 가능성에 영향을 미칠 수 있다.

[0008] 냉동 보관 탱크로부터 냉동 보존 장치를 제거하지 않고 냉동 보관 탱크 내의 각 시료/장치를 식별할 수 있어야 할 필요성이 있다. 특히 단일 생물학적 시료 수준에서 자체 식별이 가능한 냉동 보존 장치의 크기를 유지 또는 감소시킬 필요성이 있다. 각 시료의 채취, 저장, 회수 및 사용의 수명 주기에 걸쳐 각 시료/장치를 식별할 수 있는 능력을 유지할 필요성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 각각의 냉동 보존 장치에 RFID 태그를 통합하는 것은 여러 가지 과제를 제시한다. 먼저, 생물학적 시료를 보유하는 장치의 부분은 살균되어야 하며, 전형적으로 감마 방사선으로 살균되어 RFID 태그의 기능 능력을 손상시킬 수 있다. 또한, 유리화 공정 동안 RFID 태그의 통합은 작업 흐름에 맞아야 하는데, 이는 시료를 채취하고 액체 질소에 침지하는 시간이 반드시 짧기 때문에 생물학적 시료를 채취하기 전에 RFID 태그가 냉동 보존 장치의 일부와 안전하게 결합되어야 한다는 것을 의미한다. RFID 태그는 이러한 큰 온도 스윙 시 냉동 보존 장치에 손상을 입히지 않고 주변 조건 및 액체 질소의 온도에서 냉동 보존 장치에 의해 안전하게 유지될 필요가 있다. RFID 태그를 보유할 수 있는 냉동 보존 장치의 임의의 크기 증가를 최소화할 필요가 있다. 이상적으로, 저온에 의해 영향을 받을 수 있는 접착제의 필요 없이 RFID 태그를 냉동 보존 장치에 확보할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따르면, RFID(Radio Frequency Identification) 태그를 보유할 수 있는 냉동 보존 장치가 제공된다. 냉동 보존 장치는 a) RFID 섹션, 세장형 바디 및 시료 채취 팁을 포함하는 세장형 스틱과, b) 중공 챔버를 포함하는 캡을 포함하며, 여기서 중공 챔버는 시료 채취 팁을 수용하기에 충분한 길이를 갖는다. 캡은 캡이 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때, 중공 챔버 내에 시료 채취 팁을 둘러싸는 것이 가능하다. RFID 섹션은 시료 채취 팁의 말단에 위치하며, RFID 섹션은 RFID 태그를 보유할 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, RFID 태그를 보유할 수 있는 냉동 보존 장치가 제공된다. 냉동 보존 장치는 a) RFID 섹션을 포함하는 세장형 스틱, 세장형 바디, 세장형 바디의 제1 단부로부터 연장된 원추형 보스, 및 원

추형 보스로부터 연장된 시료 채취 팁을 포함하고, b) 중공 챔버를 포함하는 캡을 포함하고, 여기서 중공 챔버는 시료 채취 팁 및 원추형 보스를 수용하기에 충분한 길이를 갖는다. 캡은 캡이 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때 시료 채취 팁 및 원추형 보스를 중공 챔버 내에 둘러싸는 것이 가능하다. RFID 섹션은 시료 채취 팁과 먼 거리에 있고, RFID 섹션은 RFID 태그를 보유할 수 있다. RFID 섹션은 a) RFID 태그를 보유할 수 있는 RFID 챔버, b) RFID 태그가 RFID 챔버 내에 배치될 수 있는 RFID 개구, 및 c) RFID 개구의 둘레에 접하는 세장형 바디을 포함한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, RFID 태그를 보유할 수 있는 냉동 보존 장치가 제공된다. 냉동 보존 장치는 a) RFID 섹션을 포함하는 세장형 스틱, 세장형 바디, 세장형 바디의 제1 단부로부터 연장되는 원추형 보스, 및 상기 원추형 보스로부터 연장되는 시료 채취 팁, 및 b) 중공 챔버를 포함하는 캡을 포함하며, 여기서 중공 챔버는 시료 채취 팁 및 원추형 보스를 수용하기에 충분한 길이를 갖는다. 캡은 캡이 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때, 중공 챔버 내에 시료 채취 팁을 둘러싸는 것이 가능하다. RFID 섹션은 시료 채취 팁의 말단에 있고, RFID 섹션은 RFID 태그를 보유할 수 있다. RFID 섹션은 a) RFID 태그를 보유할 수 있는 RFID 챔버, b) RFID 태그가 RFID 챔버 내에 배치될 수 있는 RFID 개구, 및 c) RFID 개구의 원주에 접하는 세장형 바디을 포함한다. 세장형 스틱은 하나의 통합된 플라스틱 조각으로 이루어진다. RFID 개구는 세장형 스틱의 단부에 있다. RFID 챔버는 프리즘 형상으로 플라스틱에 의해 윤곽이 드러나는 원통형 챔버를 포함하며, RFID 태그는 원통형이다. 프리즘 형상은 각각의 슬릿이 RFID 개구에서 시작하는 제1 길이방향 슬릿 및 제2 길이방향 슬릿을 갖는다. 제1 길이방향 슬릿은 RFID 챔버의 길이의 50% 내지 95%이고, 제2 길이방향 슬릿은 RFID 챔버의 길이의 20% 내지 60%이다. 제1 길이방향 슬릿은 제2 길이방향 슬릿으로부터 RFID 챔버를 가로질러 있다. 세장형 바디은 RFID 개구의 내부 주위에 적어도 부분적으로 레지를 포함한다.

[0013] 본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 생물학적 시료를 유리화하기 위한 공정이 제공된다. 상기 공정은 a) 상기 구현예들 중 어느 하나의 냉동 보존 장치를 획득하는 단계, b) 액체 질소 저항성 RFID 태그를 획득하는 단계, c) RFID 태그를 RFID 챔버 내에 배치하는 단계, RFID 태그를 판독하고 RFID 태그를 생물학적 시료와 연관시키는 단계, e) 생물학적 시료를 탈수시키기 위한 유리화 혼합물을 추가하는 단계, f) 세장형 스틱에 탈수된 생물학적 시료를 고정된 캡으로 둘러싸는 단계, g) 세장형 스틱에 탈수된 생물학적 시료를 수용하는 단계, 및 h) 액체 질소 내에 냉동 보존 장치를 배치하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 본 발명은 다양한 도면들을 참조하여 본 명세서에 예시되고 기술되며, 여기서 유사한 참조 번호들은 각각 유사한 방법 단계들 및/또는 시스템 부품들을 나타내고, 다양한 도면들은 다음과 같다:

도 1a는 비교예 1의 냉동 보존 장치의 측면도이다;

도 1b는 도 1a의 냉동 보존 장치를 A-A 선에 따른 단면도이다;

도 1c는 캡이 없는 도 1a의 냉동 보존 장치의 측면도이다;

도 1d는 도 1c의 냉동 보존 장치를 A-A선에 따른 단면도이다;

도 2a는 실시예 1의 실시예에 따른 냉동 보존 장치의 측면도이다;

도 2b는 도 2a에 도시된 실시예의 A-A 선에 따른 단면도이다;

도 2c는 도 2a에 도시된 실시예의 반대측면(종축을 따라 180도 회전)의 측면도이다;

도 2d는 도 2a에 도시된 실시예의 RFID 섹션의 등각도이다;

도 3a는 실시예 2의 냉동 보존 장치의 일 실시예의 측면도이다;

도 3b는 도 3a에 도시된 실시예의 세장형 스틱의 RFID 구간 및 끝단의 상면도이다;

도 3c는 도 3a에 도시된 실시예의 RFID 구간과 세장형 스틱의 끝단의 등각도이다;

도 4a는 비교예 2의 냉동 보존 장치의 측면도이다;

도 4b는 도 4a에 도시된 냉동보존장치의 단면도이다;

도 4c는 도 4a에 도시된 냉동 보존 장치의 RFID 섹션의 상세 단면도이다;

도 5a는 실시예 3의 일 실시예의 냉동 보존 장치의 측면도이다;

도 5b는 도 5a에 도시된 실시예의 단면도;

도 5c는 도 5a에 도시된 실시예의 RFID 섹션의 상세 단면도이다

도 6a는 엔드로딩 RFID 섹션과 세장형 바디을 위한 플러그를 구비하는 냉동보존장치의 다른 실시예의 측면도이다;

도 6b는 도 6a에 도시된 실시예의 RFID 구간의 단면도로서, 아직 로딩되지 않은 RFID 태그 및 플러그가 RFID 구간에서 탈착된 상태이다;

도 6c는 RFID 챔버 내에 RFID 태그가 안전하게 수용된 상태에서 도 6a에 도시된 실시예의 RFID 섹션의 단면도이다;

도 7은 엔드로딩 RFID 구간을 포함하는 냉동보존장치의 다른 실시예의 단면도이다;

도 8a는 착탈식 RFID 섹션을 구비한 냉동보존장치의 다른 실시예를 도시한 단면도이다;

도 8b는 도 8a에 도시된 실시예의 장공체의 착탈식 RFID 단면도이다;

도 8c는 냉동 보존 장치의 대체 연결 구성과 이에 대응하는 탈착형 RFID 섹션의 단면도이다;

도 9a는 탑로딩 RFID 구간을 포함하는 냉동보존장치의 다른 실시예의 측면도이다;

도 9b는 도 9a에 도시된 실시예의 RFID 섹션의 단면도이다;

도 9c는 도 9a에 도시된 실시예의 RFID 구간의 상세 상면도이다

도 9d는 도 9c에 도시된 일 실시예의 RFID 구간의 다른 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명의 일 실시예는 RFID(Radio Frequency Identification) 태그를 보유할 수 있는 냉동 보존 장치를 제공한다. 냉동 보존 장치는 a) RFID 섹션, 장공 몸체 및 시료 채취 팁을 포함하는 장공 스틱과, b) 중공 챔버를 포함하는 캡을 포함하고, 여기서 중공 챔버는 시료 채취 팁을 수용하기에 충분한 길이를 갖는다. 캡은 캡이 장공 스틱에 제거 가능하게 부착될 때, 중공 챔버 내에 시료 채취 팁을 둘러싸는 것이 가능하다. RFID 섹션은 시료 채취 팁의 말단에 있고, RFID 섹션은 RFID 태그를 보유할 수 있다.

[0016] 본 발명은 본 개시의 일부를 형성하는 첨부된 도면들과 관련하여 취해진 발명의 하기 상세한 설명을 참조함으로써 보다 용이하게 이해될 수 있다. 본 발명은 본 명세서에 기술되고/되거나 보여지는 특정 장치, 방법, 조건 또는 파라미터에 제한되지 않고, 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 예시를 통해 특정 실시예들을 기술하기 위한 것이며 청구된 발명의 제한을 의도하지 않는다는 것을 이해하는 것이다. 본 명세서에서 식별된 임의의 및 모든 특허들 및 다른 간행물들은 본 명세서에 완전히 규정된 것처럼 참조에 의해 통합된다.

[0017] 또한, 첨부된 청구항들을 포함하는 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태들은 복수를 포함하고, 특정 수치에 대한 언급은 문맥이 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 적어도 그 특정 값을 포함한다. 범위들은 여기서 "약" 또는 "대략" 하나의 특정 값 및/또는 "대략" 다른 특정 값으로 표현될 수 있다. 그러한 범위가 표현될 때, 다른 실시예는 하나의 특정 값 및/또는 다른 특정 값을 포함한다. 마찬가지로, 값들이 근사치들로서 표현될 때, 선행 "대략"의 사용에 의해, 특정 값이 다른 실시예를 형성하는 것으로 이해될 것이다.

[0018] 하나 이상의 방법 단계의 언급이 명백하게 식별된 단계들 사이의 결합된 읊조리는 단계들 또는 개입하는 방법 단계들 이전 또는 이후에 추가적인 방법 단계들의 존재를 배제하지 않는다는 것을 이해하는 것이다. 더욱이, 방법 단계들 또는 성분들의 레터링은 이산 활동들 또는 성분들을 식별하기 위한 종래의 수단이고, 달리 표시되지 않는 한, 읊조리는 레터링은 임의의 시퀀스로 배열될 수 있다. "선택적"이라는 단어로 시작하는 방법 단계들이 발생할 수 있지만, 발생할 것이 요구되는 것은 아니다.

[0019] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "및/또는"이란, 2개 이상의 항목의 목록에 사용되는 경우, 나열된 항목 중 어느 하나를 단독으로 사용할 수 있거나, 또는 나열된 항목 중 임의의 조합 또는 둘 이상을 사용할 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 화합물 A, B, "및/또는" C를 포함하는 것으로 기재된 경우, 조성물은 A 단독; B 단독; C 단독; A 및 B의 조합; A 및 C의 조합; B 및 C의 조합; 또는 A, B 및 C의 조합을 포함할 수 있다.

[0020] RFID 태그는 RFID 태그가 액체 질소와 호환가능하다면 특별히 제한되지 않는다. 액체 질소와 호환가능하도록, RFID 태그는 주변 조건들 및 액체 질소 내에 잠길 때, 그에 따라서 액체 질소의 온도에서 둘 다에서 의도된 대로 작동한다. RFID 태그는 RFID 판독기로부터의 문의를 수신하고 RFID 태그의 고유의 식별을 판독기로 다시 보낼 수 있을 때 의도된 대로 작동한다. 일부 양태들에서, RFID 태그는 집적 회로, 안테나, 및 기판을 포함하는 하나의 아이템이다. 일부 양태들에서, 기판은 실리콘, 및/또는 탄소 섬유를 포함한다.

[0021] 일부 양태에서, 냉동 보존 장치는 세장형(細長型) 몸체의 제1 단부로부터 연장되는 원추형 보스를 더 포함한다. 일부 양태에서, 시료 채취 팁은 원추형(frustoconical) 보스로부터 연장된다. 일부 양태에서, 캡(cap)은, 캡이 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때 중공 챔버 내에 시료 채취 팁을 둘러싸는 것이 가능하다. 일부 양태에서, 캡은, 캡이 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때 중공 챔버 내에 시료 채취 팁을 기밀하게 둘러싸는 것이 가능하다.

[0022] 일부 양태들에서, RFID 섹션은 a) RFID 태그를 수용할 수 있는 RFID 챔버, b) RFID 태그가 RFID 챔버 내에 배치될 수 있는 RFID 개구, 및 c) RFID 개구의 둘레에 접하는 세장형 바디을 포함한다.

[0023] 일부 양태들에서, 세장형 스틱(elongated stick)은 하나의 통합된 플라스틱 조각으로 제조된다. 예컨대, 세장형 스틱은 RFID 섹션, 세장형 몸체, 시료 채취 팁, 및 세장형 스틱의 임의의 다른 구성요소들을 형성하는 몰드에서 사출 성형될 때 하나의 통합된 플라스틱 조각으로 제조된다. 다른 예에서, 세장형 스틱은 3D 프린팅될 때 하나의 통합된 플라스틱 조각으로 제조된다.

[0024] 일부 양태에서, RFID 태그가 RFID 챔버에 배치되고 냉동 보존 장치가 액체 질소에 5분 동안 배치될 때, RFID 태그는 RFID 챔버에 잔류하고 냉동 보존 장치는 가시적인 크랙을 나타내지 않는다. 일부 양태에서, RFID 태그가 RFID 챔버에 배치되고 냉동 보존 장치가 액체 질소에 5분 동안 배치될 때, RFID 태그는 RFID 챔버에 잔류하고 냉동 보존 장치는 10배 배율로 크랙을 나타내지 않는다.

[0025] 일부 양태들에서, RFID 챔버의 형상은 RFID 태그의 형상에 대응한다. 일부 양태들에서, RFID 태그의 형상은 정육면체, 직육면체, 원뿔, 원기둥, 구(球), 피라미드, 또는 프리즘이다. 일부 양태들에서, RFID 태그의 형상은 원기둥이다. 일부 양태들에서, RFID 태그는 4 ㎜ 내지 12 ㎜ 길이 범위이다. 일부 양태들에서, RFID는 0.5 ㎜ 내지 4 ㎜, 0.5 내지 3.5 ㎜, 또는 0.5 내지 2.5 ㎜ 범위의 직경을 갖거나, 0.5 ㎜ 내지 2.2 ㎜, 또는 0.5 ㎜ 내지 1.8 ㎜, 또는 0.5 ㎜ 내지 1.4 ㎜ 범위의 직경을 갖는다.

[0026] RFID 태그에 대한 RFID 챔버의 여분의 부피, 폭, 및/또는 길이를 갖는 것은 보다 단단한 RFID 태그가 RFID 챔버의 벽을 크랙시키지 않도록 보장하면서 액체 질소에 침지될 때 RFID 챔버 벽이 수축되도록 할 수 있다. 일부 양태에서, RFID 챔버의 부피는 RFID 태그의 부피의 1.01배이다. 다른 비제한적인 예는 RFID 챔버의 부피가 RFID 태그의 부피의 1.02배, 1.03배, 1.04배, 또는 1.05배, 또는 1.1배인 것을 포함한다. 일부 양태에서, 세장형 스틱의 길이 방향에 수직인 RFID 챔버의 폭은 RFID 태그의 대응하는 폭의 1.01배 또는 1.02배, 1.03배, 또는 1.04배, 또는 1.05배, 또는 1.1배이다. 일부 양태에서, 세장형 스틱의 길이 방향을 따른 RFID 챔버의 길이는 RFID 태그의 길이의 1.01배 또는 1.02배, 또는 1.03배, 또는 1.04배, 또는 1.05배, 또는 1.1배이다.

[0027] 일부 양태들에서, RFID 개구는 세장형 스틱의 단부에 위치된다. 일부 양태들에서, RFID 챔버는 프리즘 형상에서 플라스틱에 의해 윤곽이 드러나는 실질적으로 원통형인 챔버를 포함한다. 일부 양태들에서, 프리즘 형상은 직육면체이다. 일부 양태들에서, 프리즘 형상은 육각형이다. 일부 양태들에서, RFID 태그는 실질적으로 원통형이고, 프리즘 형상은 각각 RFID 개구에서 시작하는 제1 종방향 슬릿 및 제2 종방향 슬릿을 갖는다. 일부 양태들에서, 제1 종방향 슬릿은 RFID 챔버의 길이의 50% 내지 95%이고, 제2 종방향 슬릿은 RFID 챔버의 길이의 20% 내지 60%이다. 일부 양태들에서, 제1 종방향 슬릿은 제2 종방향 슬릿보다 더 길다. 일부 양태들에서, 제1 종방향 슬릿은 제2 종방향 슬릿으로부터 RFID 챔버를 가로질러 있다.

[0028] 일부 양태들에서, 종방향에 수직인 x 및 y 방향들 각각에서의 RFID 섹션 치수는 약 5 ㎜보다 크지 않다. 다른 예들에서, 종방향에 수직인 x 및 y 방향들 각각에서의 RFID 섹션 치수는 약 4.5 ㎜, 또는 4.0 ㎜, 또는 3.5 ㎜, 또는 3.1 ㎜, 또는 3.0 ㎜, 또는 2.8 ㎜, 또는 2.6 ㎜, 또는 2.4 ㎜보다 크지 않다.

[0029] 일부 양태들에서, RFID 개구는 세장형 스틱의 길이 방향을 따라 위치된다. RFID 섹션은 RFID 개구의 둘레에 접하는 세장형 바디을 포함한다. 일부 양태들에서, 세장형 바디은 RFID 개구의 둘레를 적어도 부분적으로 둘러싸는 레지(ledge)를 포함한다. 일부 양태들에서, RFID 개구의 길이는 RFID 태그의 길이보다 작고, 세장형 바디은 RFID 개구의 둘레에 접하는 RFID 섹션의 부분 및 RFID 챔버를 덮는 부분을 포함한다. 일부 양태들에서, RFID 태그는 각도로 RFID 챔버 내로 로딩되어 RFID 태그의 일부가 RFID 개구를 벗어나는 RFID 챔버의 부분에 진입한 다

음 RFID 태그의 나머지 부분을 RFID 개구를 통해 푸시할 수 있다.

[0030] 일부 양태에서, RFID 개구의 길이는 세장형 스틱의 종방향 축을 따라 있으며, 여기서 RFID-개구 길이는 RFID-챔버 길이보다 짧다. 일부 양태에서, 세장형 바디은 RFID 챔버를 향해 내측으로 굽어지는 원주형 플랩(flap)을 포함한다. 일부 양태에서, 세장형 바디은 원주형 플랩에 연결되고 RFID 개구 위에 돌출되는 돌출부를 더 포함한다. 일부 양태에서, RFID 챔버는 RFID 태그의 동일한 치수 1.01% 내지 1.1% 사이인 종방향에 수직인 적어도 하나의 치수를 갖는다.

[0031] 본 발명의 다른 실시예는 RFID 태그를 보유할 수 있는 냉동 보존 장치를 제공한다. 냉동 보존 장치는 a) RFID 섹션을 포함하는 세장형 스틱, 세장형 바디, 세장형 바디의 제1 단부로부터 연장된 원추형 보스, 및 상기 원추형 보스로부터 연장된 시료 채취 팁, 및 b) 중공 챔버를 포함하는 캡을 포함하며, 여기서 중공 챔버는 시료 채취 팁 및 원추형 보스를 수용하기에 충분한 길이를 갖는다. 캡은 캡이 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때 시료 채취 팁 및 원추형 보스를 중공 챔버 내에 둘러싸는 것이 가능하다. RFID 섹션은 시료 채취 팁의 말단에 있고, RFID 섹션은 RFID 태그를 보유할 수 있다. RFID 섹션은 a) RFID 태그를 보유할 수 있는 RFID 챔버, b) RFID 태그가 RFID 챔버 내에 배치될 수 있는 RFID 개구, 및 c) RFID 개구의 둘레에 접하는 세장형 바디을 포함한다.

[0032] 세장형 스틱, RFID 섹션, RFID 태그, RFID 챔버, RFID 개구, RFID 세장형 바디, 세장형 스틱의 제조, RFID 태그, RFID 챔버 및 RFID 개구의 형상 및 크기, RFID 태그에 대한 RFID 챔버의 측면들의 상대적 크기, RFID 개구의 배치, RFID 챔버 벽을 따라 있는 임의의 길이 방향 슬릿들 및 각각의 x 방향 및 y 방향에서의 RFID 섹션 치수의 다양한 측면들이 본 실시예에도 적용됨을 이해되어야 한다.

[0033] 일부 양태에서, 세장형 스틱은 하나의 통합된 플라스틱 조각으로 제조된다. 일부 양태에서, RFID 태그는 원통형이고 6 ㎜ 내지 12 ㎜ 길이 범위 및 0.5 ㎜ 내지 4 ㎜ 범위의 직경을 갖는다. RFID 태그 직경의 다른 비제한적인 예는 0.5 내지 3.5, 또는 0.5 내지 2.5 ㎜, 또는 0.5 내지 2.2 ㎜, 또는 0.5 ㎜ 내지 2.2 ㎜, 또는 0.5 ㎜ 내지 1.8 ㎜이다.

[0034] 일부 양태들에서, RFID 개구는 세장형 스틱의 단부에 있다. 일부 양태들에서, RFID 챔버는 프리즘 형상에서 플라스틱에 의해 윤곽이 드러나는 실질적으로 원통형인 챔버를 포함한다. 일부 양태들에서, 프리즘 형상은 직육면체이다. 일부 양태들에서, 프리즘 형상은 육각형이다. 일부 양태들에서, RFID 태그는 실질적으로 원통형이다. 일부 양태들에서, 프리즘 형상은 RFID 개구에서 시작하는 제1 길이방향 슬릿 및 제2 길이방향 슬릿 각각을 갖는다. 일부 양태들에서, 세장형 바디은 RFID 개구 주위에 적어도 부분적으로 레지를 포함한다.

[0035] 일부 양태들에서, 제1 종방향 슬릿은 RFID 챔버의 길이의 50% 내지 95%이고 제2 종방향 슬릿은 RFID 챔버의 길이의 20% 내지 60%이다. 일부 양태들에서, 제1 종방향 슬릿은 제2 종방향 슬릿보다 더 길다. 일부 양태들에서, 제1 종방향 슬릿은 제2 종방향 슬릿으로부터 RFID 챔버를 가로지른다.

[0036] 일부 양태들에서, 종방향에 수직인 x 및 y 방향들 각각에서의 RFID 섹션 치수는 약 5 ㎜보다 크지 않다. 다른 예들에서, 종방향에 수직인 x 및 y 방향들 각각에서의 RFID 섹션 치수는 약 4.5 ㎜, 또는 4.0 ㎜, 또는 3.5 ㎜, 또는 3.1 ㎜, 또는 3.0 ㎜, 또는 2.8 ㎜, 또는 2.6 ㎜, 또는 2.4 ㎜보다 크지 않다.

[0037] 본 발명의 또 다른 실시예는 RFID 태그를 보유할 수 있는 냉동 보존 장치를 제공한다. 냉동 보존 장치는 a) RFID 섹션을 포함하는 세장형 스틱, 세장형 바디, 세장형 바디의 제1 단부로부터 연장되는 원추형 보스, 및 상기 원추형 보스로부터 연장되는 시료 채취 팁, 및 b) 중공 챔버를 포함하는 캡을 포함하며, 여기서 중공 챔버는 시료 채취 팁 및 원추형 보스를 수용하기에 충분한 길이를 갖는다. 캡은 캡이 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때 시료 채취 팁 및 원추형 보스를 중공 챔버 내에 둘러싸는 것이 가능하다. RFID 섹션은 시료 채취 팁의 말단에 있고, RFID 섹션은 RFID 태그를 보유할 수 있다. RFID 섹션은 a) RFID 태그를 보유할 수 있는 RFID 챔버, b) RFID 태그가 RFID 챔버 내에 배치될 수 있는 RFID 개구, 및 c) RFID 개구의 원주에 접하는 세장형 바디을 포함한다. 세장형 스틱은 하나의 통합된 플라스틱 조각으로 이루어진다. RFID 개구는 세장형 스틱의 단부에 있다. RFID 챔버는 프리즘 형상으로 플라스틱에 의해 윤곽이 드러나는 원통형 챔버를 포함하며, RFID 태그는 원통형이다. 프리즘 형상은 각각의 슬릿이 RFID 개구에서 시작하는 제1 길이방향 슬릿 및 제2 길이방향 슬릿을 갖는다. 제1 길이방향 슬릿은 RFID 챔버의 길이의 50% 내지 95%이고, 제2 길이방향 슬릿은 RFID 챔버의 길이의 20% 내지 60%이다. 제1 길이방향 슬릿은 제2 길이방향 슬릿으로부터 RFID 챔버를 가로질러 있다. 세장형 바디은 RFID 개구의 내부 주위에 적어도 부분적으로 레지를 포함한다.

[0038] 세장형 스틱, RFID 섹션, RFID 태그, RFID 챔버, RFID 개구, RFID 세장형 바디, 세장형 스틱의 제조, RFID 태

그, RFID 챔버 및 RFID 개구의 형상 및 크기, RFID 태그에 대한 RFID 챔버의 측면들의 상대적 크기, RFID 개구의 배치, RFID 챔버 벽을 따라 있는 임의의 길이 방향 슬릿들 및 각각의 x 방향 및 y 방향에서의 RFID 섹션 치수의 다양한 측면들이 본 실시예에도 적용됨을 이해하는 것이다.

[0039] 본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 생물학적 시료를 유리화하기 위한 공정이 제공된다. 상기 공정은 a) 상기 구현예들 중 어느 하나의 냉동 보존 장치를 획득하는 단계, b) 액체 질소 저항성 RFID 태그를 획득하는 단계, c) RFID 태그를 RFID 챔버 내에 배치하는 단계, RFID 태그를 판독하고 RFID 태그를 생물학적 시료와 연관시키는 단계, e) 생물학적 시료를 탈수시키기 위한 유리화 혼합물을 추가하는 단계, f) 탈수된 생물학적 시료를 세장형 스틱 상에 채취하는 단계, g) 세장형 스틱에 고정된 캡으로 탈수된 생물학적 시료를 둘러싸는 단계, h) 냉동 보존 장치를 액체 질소 내에 배치하는 단계를 포함한다.

[0040] 세장형 스틱, RFID 섹션, RFID 태그, RFID 챔버, RFID 개구, RFID 세장형 바디, 세장형 스틱의 제조, RFID 태그, RFID 챔버 및 RFID 개구의 형상 및 크기, RFID 태그에 대한 RFID 챔버의 측면들의 상대적 크기, RFID 개구의 배치, RFID 챔버 벽을 따라 있는 임의의 길이 방향 슬릿들 및 각각의 x 방향 및 y 방향에서의 RFID 섹션 치수의 다양한 측면들이 본 실시예에도 적용됨을 이해하는 것이다.

[0041] 일부 양태들에서, RFID 섹션은 액체 질소 내에 5분 동안 놓았을 때 가시적인 크랙을 나타내지 않는다.

[0042] 비제한적인 목록의 실시예들은 다음과 같다.

[0043] A1. a) RFID 섹션, 세장형 바디 및 시료 채취 팁을 포함하는 세장형 스틱, 및

[0044] b) 중공 챔버를 포함하는 캡으로서, 상기 중공 챔버는 시료 채취 팁을 수용하기에 충분한 길이를 갖는 캡을 포함하며,

[0045] 상기 캡은, 캡이 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때, 중공 챔버 내에 시편 채취 팁을 둘러싸는 것이 가능하며, 그리고

[0046] 상기 RFID 섹션은 상기 시료 채취 팁의 말단부에 위치하고, 상기 RFID 섹션은 RFID 태그를 보유할 수 있는 것을 특징으로 하는 냉동 보존장치.

[0047] A2. 세장형 몸체의 제1 단부로부터 연장되는 원추형 보스를 더 포함하며, 시료 채취 팁이 상기 원추형 보스로부터 연장되고, 캡이 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때 상기 시료 채취 팁 및 원추형 보스를 중공 챔버 내에 둘러싸는 것이 가능한 실시예 A1에 따른 냉동 보존 장치.

[0048] A3. a) RFID 태그를 수용할 수 있는 RFID 챔버와, b) RFID 태그가 RFID 챔버 내에 배치될 수 있는 RFID 개구와, c) RFID 개구의 둘레에 접하는 잠금 기구를 포함하는 실시예 A1 또는 A2 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0049] A4. 상기 세장형 스틱이 하나의 일체형 플라스틱으로 이루어지거나, 또는

[0050] 고분자 수지를 단일 몰드에 사출 성형하여 제조되거나, 또는 3D 프리팅에 의하여 제조된 것을 특징으로 하는, 실시예 A1 내지 A3 중 어느 하나의 실시예에 따른 냉동 보존 장치.

[0051] A5. RFID 태그가 RFID 챔버에 배치될 수 있고 냉동 보존 장치가 액체 질소에 5분 동안 배치될 수 있는 경우, RFID 태그가 RFID 챔버에 잔류하고 냉동 보존 장치가 가시적인 균열을 나타내지 않으며/또는 냉동 보존 장치가 10배 배율로 보았을 때 균열을 나타내지 않는 것을 특징으로 하는, 실시예 A1 내지 A4 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0052] A6. 상기 RFID 태그가 원통형이고, 길이가 4 mm 내지 12 mm이고, 직경이 0.5 mm 내지 4 mm, 0.5 mm 내지 3 mm, 또는 0.5 mm 내지 2.5 mm, 또는 0.5 mm 내지 2 mm, 또는 0.5 mm 내지 1.8 mm인 것을 특징으로 하는, 실시예 A1 내지 A5 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0053] A7. 상기 RFID 개구가 상기 세장형 스틱의 단부에 있고, 상기 RFID 챔버는 프리즘 형상으로 플라스틱에 의해 윤곽이 나타나는 실질적으로 원통형인 챔버를 포함하고, 상기 RFID 태그는 실질적으로 원통형이고, 상기 프리즘 형상은 각각의 슬릿이 상기 RFID 개구에서 시작하는 제1 종방향 슬릿 및 제2 종방향 슬릿을 갖는 것을 특징으로 하는, 실시예 A3 내지 A6 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0054] A8. 상기 제1 종방향 슬릿은 상기 RFID 챔버의 길이의 50% 내지 95%이고, 상기 제2 종방향 슬릿은 상기 RFID 챔버의 길이의 20% 내지 60%이고, 상기 제1 종방향 슬릿은 상기 제2 종방향 슬릿보다 긴 것을 특징으로 하는 실

시예 A7에 따른 냉동 보존 장치.

[0055] A9. 상기 제1 종방향 슬릿이 상기 제2 종방향 슬릿으로부터 상기 RFID 챔버를 가로질러 있는 것을 특징으로 하는 실시예 A7 또는 A8 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치는.

[0056] A10. 상기 세장형 바디은 상기 RFID 개구 둘레에 적어도 부분적으로 레지를 포함하는 것을 특징으로 하는, 실시예 A3 내지 A9 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0057] A11. 종방향에 수직인 x 방향 및 y 방향 각각에서의 RFID 섹션 치수가 약 5mm, 또는 4.5mm, 또는 4.0mm, 또는 3.5mm, 또는 3.1mm, 또는 2.8mm, 또는 2.6mm 이하인, 실시예 A1 내지 A10 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0058] A12. 종방향에 수직인, x 방향 및 y 방향 각각에서의 RFID 섹션 치수가 약 2.4 mm보다 크지 않은 것을 특징으로 하는, 실시예 A1 내지 A11 중 어느 하나의 실시예에 따른 냉동 보존 장치.

[0059] A13. RFID 개구의 길이가 세장형 스틱의 종축을 따르는 것을 특징으로 하는, 실시예 A3 내지 A6 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0060] A14. RFID-개구 길이가 RFID-챔버 길이보다 짧은 것을 특징으로 하는, 실시예 A13에 따른 냉동 보존 장치.

[0061] A15. 세장형 바디이 RFID 챔버를 향해 내측으로 굽어지는 원주 플랩을 포함하는 것을 특징으로 하는, 실시예 A13 또는 A14 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0062] A16. 상기 세장형 바디은 상기 원주 플랩에 연결되고 RFID 개구 위로 돌출된 돌출부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 실시예 A15에 따른 냉동 보존 장치.

[0063] A17. 상기 RFID 챔버가 상기 RFID 태그의 동일한 치수와 1.01% 내지 1.1% 사이의 길이 방향에 수직인 치수를 갖는 것을 특징으로 하는 실시예 A13 내지 A17 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0064] A18. 세로 방향에 수직인, x 방향 및 y 방향 각각에서의 RFID 섹션 치수가 약 3 mm 이하 또는 약 2.4 mm 이하인 것을 특징으로 하는, 실시예 A13 내지 A17 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0065] A19. 상기 RFID 태그는 액체 질소 호환가능한 것을 특징으로 하는, 실시예 A1 내지 A18 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0066] A20. 냉동 보존 장치가 적어도 하나의 원주형 노치를 포함하는 것을 특징으로 하는, 실시예 A1 내지 A19 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0067] A21. 캡이 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착될 때, 중공 챔버 내에 시편 채취 팁을 기밀하게 둘러싸도록 할 수 있는 것을 특징으로 하는, 실시예 A1 내지 A20 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0068] A22. RFID 개구가 세장형 스틱의 단부에 있고, 세장형 바디은 RFID 개구를 차단할 수 있는 플러그를 포함하는 것을 특징으로 하는, 실시예 A3-A6, A11, A12 또는 A17-A21 중 어느 하나에 따른 냉동 보존 장치.

[0069] B1. a) 실시예 A1 내지 A20 중 어느 하나의 냉동 보존 장치를 획득하는 공정;

[0070] b) RFID 태그를 획득하는 공정;

[0071] c) 상기 RFID 태그를 RFID 챔버에 배치하는 공정;

[0072] d) 상기 RFID 태그를 판독하고 RFID 태그를 생물학적 시료와 연관시키는 공정;

[0073] e) 생물학적 시료를 탈수시키기 위해 유리화 혼합물을 첨가하는 공정;

[0074] f) 시료 채취 팁에서 탈수된 생물학적 시료를 채취하는 공정;

[0075] g) 캡을 세장형 스틱에 제거 가능하게 부착하여 탈수된 생물학적 시료를 둘러싸는 공정;

[0076] h) 냉동 보존 장치를 액체 질소에 넣는 공정;

[0077] 을 포함하는 생물학적 시료 유리화를 위한 방법.

[0078] 예

[0079] 비교예 1, 비교예 2 및 실시예 3은 각각 폴리스티렌으로 사출 성형된 냉동 보존 장치 세장형 스틱을 사용하여

수행하였다. 실시예 1 및 2는 냉동 보존 장치 세장형 스틱의 프로토타입을 사용하여 수행하였다. 프로토타입은 미네소타주 에덴 프레리의 스트라타시스(Stratasys) 회사의 디지털 에이비에스 플러스(Digital ABS Plus)로부터 3D 프린팅되었다. 각 장치/프로토타입의 세장형 스틱은 단일 통합 플라스틱 조각으로 제작되었다. 각 실시예에서의 세장형 스틱은 중국 광동성 선전 만루타 기술유한공사로부터 입수 가능한 직경 2 ㎜ 및 길이 12 ㎜의 원통형인 트랜스폰더 RFID 마이크로칩 태그(RFID 태그)를 수용하기 위한 RFID 챔버로 설계되었다. 비교예 및 실시예를 위한 세장형 스틱 각각의 시료 채취 팁은 크라이오락 캡(조지아주 알파레타의 바이오텍, 인코오포레이티드)으로 밀봉 가능하였다.

[0080] 비교예 1

[0081] 도 1a-1d에 도시된 바와 같은 냉동 보존 장치가 설계되고 사출 성형되었다. 도 1a, 도 1b, 도 1c 및 도 1d를 참조하면, 냉동 보존 장치(10)는 세장형 스틱(12)과 캡(14)을 포함하였다. 세장형 스틱(elongated stick)은 RFID 섹션(16), 원주형 노치(notch)(18a), 세장형 바디(20), 세장형 바디(20)의 제1 단부에서 연장된 원추형 보스(22), 및 보스(22)의 좁은 단부에서 연장된 시료 채취 팁(24)을 포함하였다. 캡(14)은 캡(14)의 종축을 따라 형성되고, 시료 채취 팁(24)과 원추형(frustoconical) 보스(22)를 수용하도록 치수화된 원주형 노치(18a, 18b)를 포함하였다. 캡(14)의 단부와 세장형 스틱(12)의 말단 단부 근처에 배치된 원주형 노치(18a, 18b)는 집게(도시되지 않음)로 냉동 보존 장치(10)를 고정하기 위해 사용되었고, 다양한 온도 환경에서 조작하기에 더 용이하였다. RFID 섹션(16)은 RFID 전이 존(transition zone)(26), RFID 챔버(28) 및 RFID 종단 존(30)을 포함하였다. RFID 종단 존(30)은 RFID 전이 존(26)보다 세장형 바디(elongated body)(20)로부터 더 먼 종축을 따라 위치되었고, RFID 챔버(28)는 RFID 종단 존(30)과 RFID 전이 존(26) 사이에 위치되었다. RFID 챔버(28)는 RFID 태그(도시되지 않음)를 유지할 수 있도록 크기가 설정되었다. 이와 같이, RFID 챔버(28)는 원통형이고 개구(32)는 원형이었다. 도 1c 및 도 1d는 캡(14)이 제거된 상태에서 도 1에 도시된 냉동 보존 장치(10)의 측면도 및 단면도로서, 세장형 스틱(12) 전체를 보여준다.

[0082] RFID 태그는 주변 조건에서 개구(32)를 통해 RFID 챔버(28) 내로 수동으로 삽입되었다. RFID 태그는 RFID 챔버(28) 내에 안전하게 유지되었고, 세장형 스틱(12)을 흔들어서 칩을 RFID 챔버(28)로부터 제거할 수 없었다. 세장형 스틱(12)을 대략 2분 동안 액체 질소 내에 잠겼다. 세장형 스틱(12)을 액체 질소로부터 제거할 때 검사하였다. RFID 챔버(28)는 육안으로 볼 수 있는 몇 개의 균열을 가지고 있었다.

[0083] 실시예1

[0084] 도 2a 내지 도 2d에 도시된 바와 같은 냉동 보존 장치용 세장형 스틱(12)을 설계하고 3D 프린팅을 통해 시제품을 제작하였다. 도 2a, 도 2b, 도 2c 및 도 2d를 참조하면, 세장형 스틱(12)은 RFID 섹션(16), 세장형 바디(20), 세장형 바디의 제1 단부에서 연장된 원추형 보스(22), 및 원추형 보스(22)의 좁은 단부에서 연장된 시료 채취 팁(24)을 포함한다. RFID 섹션(16)은 테이퍼형 RFID 전이 존(26), RFID 챔버(28) 및 RFID 종단 존(30)을 포함한다. RFID 종단 존(30)은 RFID 전이 존(26)보다 세장형 세장형 바디(20)로부터 더 먼 길이축을 따라 위치하고, RFID 챔버(28)는 RFID 종단 존(30)과 테이퍼형 RFID 전이 존(26) 사이에 위치하였다. RFID 전이 존(26)은 RFID 챔버(28)가 세장형 바디(20)보다 더 큰 단면을 가지고 있기 때문에 테이퍼형으로 형성되었다. RFID 챔버(28)는 RFID 태그(도시되지 않음)를 유지할 수 있도록 크기가 설정되었다.

[0085] RFID 태그는 RFID 태그가 이를 통과하여 RFID 챔버(28) 내로 통과할 수 있도록 크기가 정해진 개구(32)를 통해 수동으로 RFID 챔버(28) 내로 삽입되었다. 세장형 바디(34)은 개구(32)를 형성하였다. 도 2a 및 도 2d에 나타낸 세장형 바디(34)는 세장형 스틱(12)의 취급 및 보관 전반에 걸쳐 RFID 태그(미도시)가 RFID 챔버(28) 내에 유지되는 것을 보장하였다. RFID 태그는 RFID 태그의 일부가 RFID 개구(32)를 넘어 RFID 종단 존(30)에 인접한 RFID 챔버(28) 내의 일부로 진입할 수 있도록 하는 각도로 삽입되었다. 이어서 RFID 태그가 RFID 챔버(28) 내로 밀려들면서 일단 RFID 태그가 RFID 챔버(28) 내로 완전히 삽입되면 플랩(36a, 36b)이 아래로 구부러져 RFID 태그의 상부에 놓이게 된다. 도 2c에 나타낸 바와 같이 개구(37a, 37b)는 RFID 챔버(28)의 외측 가장자리를 따라 세로 방향으로 이격되었고 개구(32)는 세장형 스틱(12)의 세로 방향과 수직인 반대편에 배치되었다. RFID 태그는 RFID 챔버(28) 내에 안전하게 유지되었고, 세장형 스틱(12)을 흔들어서 칩을 RFID 챔버(28) 내에서 제거할 수 없었다. 세장형 스틱(12)은 액체 질소 내에 잠겼다. 액체 질소 내에 대략 2분 동안 삽입된 다음 주변 조건으로 돌아가면, RFID 섹션(16)은 가시적인 크랙의 징후를 보이지 않았다. RFID 섹션(16)은 10X 배율로 관찰되었지만, 여전히 크랙의 징후는 관찰되지 않았다.

[0086] 실시예2

[0087] 도 3a 내지 도 3c에 도시된 바와 같은 냉동 보존 장치를 위한 세장형 스틱(12)을 설계하고 시제품을 3D 프린팅하였다. 세장형 스틱(12)은 노치(18a), RFID 섹션(16), 세장형 바디(20), 세장형 바디(20)의 제1 단부에서 연장된 원추형 보스(22), 그리고 원추형 보스(22)의 좁은 단부에서 연장된 시료 채취 팁(24)을 포함하였다. RFID 섹션(16)은 테이퍼진 RFID 전이 존(26), RFID 챔버(28), 및 RFID 종단 존(30)을 포함하였다. RFID 종단 존(30)은 RFID 전이 존(26)보다 세장형 바디(20)로부터 더 먼 종축을 따라 위치하였고, RFID 챔버(28)는 RFID 종단 존(30)과 RFID 전이 존(26) 사이에 위치하였다. RFID 챔버(28)는 RFID 태그(38)를 보유할 수 있도록 크기가 정해졌다. 테이퍼진 RFID 전이 존(26)은 세장형 바디(20)의 더 작은 단면에서 RFID 섹션(16)의 더 큰 단면으로 전이되도록 설계되었고, 취급의 용이성을 위해 세장형 바디(22)의 다른측과 RFID 섹션(16)을 일직선으로 되게 하였다.

[0088] RFID 태그는 주변 조건에서 개구(32)를 통해 RFID 챔버(28) 내로 수동으로 삽입되었다. RFID 태그는 RFID 태그의 일부가 RFID 개구(32)를 넘어 RFID 종단 존(30)에 인접한 RFID 챔버(28) 내의 일부로 진입할 수 있도록 하는 각도로 삽입되었다. 잠금 기구(34)는 RFID 태그(38)가 RFID 챔버(28) 내로 로딩될 때 아래로 구부러지고 RFID 챔버(28) 내로 완전히 삽입된 후 RFID 태그(38) 위에 있는 원형 태그(39)를 포함하였다. 잠금 기구(34)는 RFID 태그(38)를 RFID 챔버(28) 내에 유지하였다. RFID 태그는 RFID 챔버(28) 내에 안전하게 유지되었고, 세장형 스틱(12)을 흔들어서 RFID 태그를 RFID 챔버(28) 내에서 제거할 수 없었다. 세장형 스틱(12)은 액체 질소에 잠겨 있었다. 액체 질소에 대략 2분 동안 삽입되었다가 다시 주변 조건으로 돌아왔을 때, RFID 섹션(16)은 눈에 보이는 균열의 징후를 보이지 않았다. RFID 섹션(16)은 10X 배율로 관찰되었고, 여전히 균열의 징후는 관찰되지 않았다.

[0089] 비교예 2

[0090] 세장형 스틱(12)이 설계되어 사출 성형되었다. 도 4a, 도 4b 및 도 4c를 참조하면, 세장형 스틱은 RFID 섹션(16), 원주형 노치(18a), 세장형 바디(20), 세장형 바디(20)의 제1 단부에서 연장된 원추형 보스(22), 및 원추형 보스(22)의 좁은 단부에서 연장된 시료 채취 팁(24)을 포함하였다. 원주형 노치(18a)는 시료 채취 팁(24)에서 먼 곳에 있는 세장형 바디(20)의 단부와 RFID 섹션(16) 사이에 위치하였다. RFID 섹션(16)은 RFID 전이 존(26), RFID 챔버(28) 및 RFID 종단 존(30)을 포함하였다. RFID 종단 존(30)은 RFID 전이 존(26)보다 세장형 바디(20)에서 더 먼 종축을 따라 위치하였고, RFID 챔버(28)는 RFID 종단 존(30)과 RFID 전이 존(26) 사이에 위치하였다. RFID 챔버(28)는 RFID 태그(미도시)를 보유할 수 있는 크기였다. 이와 같이, RFID 챔버(28)는 원통형이고 개구(32)는 원형이었다. 2개의 종방향 슬릿(40a) 중 하나가 도 4a에 도시되어 있고, 양쪽 종방향 슬릿(40a, 40b)이 도 4b 및 도 4c에 도시되어 있다. 본 비교예에서 종방향 슬릿은 동일한 크기였고, 각 슬릿은 RFID 개구(32)에서 시작하여 RFID 챔버(28)의 벽 길이의 약 90%인 조각을 제거하였다. 도 4b는 도 4a에 도시된 세장형 스틱(12)의 단면도이고, 도 4c는 도 4a에 도시된 세장형 스틱(12)의 RFID 섹션(16)의 상세 단면도이다. 잠금 기구는 RFID 개구(32)에 가장 가까운 RFID 챔버(28)의 벽의 적어도 일부에 "엘보우" 또는 레지(42a, 42b)를 포함한다.

[0091] RFID 태그는 주변 조건하에서 개구부(32)를 통해 RFID 챔버(28) 내에 삽입되었다. 세장형 스틱(12)을 흔들어서 RFID 태그를 RFID 챔버(28) 내에서 제거할 수 없었다. 그렇지만 RFID 태그는 RFID 챔버(28)의 벽의 조각들을 단순히 바깥 방향으로 이동시키는 것만으로 RFID 태그를 RFID 챔버(28) 내에서 제거할 수 있었기 때문에 RFID 태그는 RFID 챔버(28) 내에서 안전하게 유지되지 않았다. RFID 챔버(28) 내에 RFID 태그를 갖는 세장형 스틱(12)은 액체 질소 내에 잠겼다. 액체 질소 내에 대략 2분간 삽입되었다가 다시 주변 조건으로 돌아왔을 때, RFID 섹션(16)은 눈에 보이는 균열의 징후를 보이지 않았다. RFID 섹션(16)은 10X 배율로 관찰되었고, 여전히 균열의 징후는 관찰되지 않았다. 이 설계는 두 가지 필요한 기준 중 하나인 RFID 섹션(16)은 균열이 발생하지 않았지만, 냉동 보존 장치의 취급 중에 RFID 태그가 안전하게 고정되지 않았다.

[0092] 비교예 3

[0093] 세장형 스틱(12)이 설계되어 사출 성형되었다. 도 5a, 도 5b 및 도 5c를 참조하면, 세장형 스틱은 RFID 섹션(16), 원주형 노치(18a), 세장형 바디(20), 세장형 바디(20)의 제1 단부에서 연장된 원추형 보스(22), 및 원추형 보스(22)의 좁은 단부에서 연장된 시료 채취 팁(24)을 포함하였다. 원주형 노치(18a)는 시료 채취 팁(24)과 먼 곳에 있는 세장형 바디(20)의 단부와 RFID 섹션(16) 사이에 위치하였다. RFID 섹션(16)은 RFID 전이 존(26), RFID 챔버(28) 및 RFID 종단 존(30)을 포함하였다. RFID 종단 존(30)은 RFID 전이 존(26)보다 세장형 바디(20)에서 더 먼 종축을 따라 위치하였고, RFID 챔버(28)는 RFID 종단 존(30)과 RFID 전이 존(26) 사이에 위치하였다. RFID 챔버(28)는 RFID 태그(미도시)를 보유할 수 있도록 크기가 정해졌다. 이와 같이, RFID 챔버(28)는 원

통형이고 개구(32)는 원형이었다. 2개의 종방향 슬릿(40a) 중 하나가 도 4a에 도시되어 있고, 양쪽 종방향 슬릿(40a, 40b)이 도 4b, 도 4c에 도시되어 있다. 이 예에서, 종방향 슬릿은 서로 다른 크기이고, 종방향 슬릿(40a)은 RFID 챔버(28)의 벽 길이의 약 50%를 제거하는 반면, 종방향 슬릿(40b)은 RFID 챔버(28)의 벽 길이의 약 90%를 제거한다. 도 4b는 도 4a에 도시된 세장형 스틱(12)의 단면도이고, 도 4c는 도 4a에 도시된 세장형 스틱(12)의 RFID 섹션(16)의 상세 단면도이다. 세장형 바디는 RFID 개구(32)에 가장 가까운 RFID 챔버(28)의 벽의 적어도 일부에 "엘보우" 또는 레지(42a, 42b)를 포함한다.

[0094] RFID 태그는 주변 조건하에서 개구부(32)를 통해 RFID 챔버(28) 내로 삽입되었다. RFID 태그는 RFID 챔버(28) 내에 안전하게 고정되어 있었고, 세장형 스틱(12)을 흔들어서 RFID 챔버(28) 내에서 칩을 제거할 수 없었다. 비교예 2와 달리 RFID 챔버(28)의 벽을 바깥쪽으로 이동시켜서 RFID 태그를 RFID 챔버(28) 내에서 제거할 수 없었다. 세장형 스틱(12)은 액체 질소 내에 잠겨 있었다. 액체 질소 내에 대략 2분간 삽입되었다가 다시 주변 조건으로 돌아왔을 때, RFID 섹션(16)은 눈에 보이는 균열의 징후를 보이지 않았다. RFID 섹션(16)은 10X 배율로 관찰되었고, 여전히 균열의 징후는 관찰되지 않았다.

[0095] 도 6a는 세장형 스틱(12)과 단부 로딩 RFID 섹션(16)을 갖는 캡(14, 미도시)을 갖는 폐쇄 시스템 냉동 보존 장치(10)의 다른 실시예를 나타낸다. 세장형 스틱(12)은 RFID 섹션(16), 세장형 바디(20), 세장형 바디(20)의 제1 단부로부터 연장된 원추형 보스(22) 및 원추형 보스(22)의 좁은 단부로부터 연장된 시료 채취 팁(24)을 포함한다. RFID 섹션(16)은 RFID 전이 구역(26), RFID 구획(28) 및 RFID 종단 구역(30)을 포함한다. RFID 플러그(44)는 RFID 섹션(16)에 제거 가능하게 부착될 수 있다. RFID 종단 구역(30)은 RFID 전이 구역(26)보다 세장형 바디(20)로부터 더 먼 종축을 따라 위치하고, RFID 챔버(28)는 RFID 종단 구역(30)과 RFID 전이 구역(26) 사이에 위치한다.

[0096] 도 6b 및 도 6c는 도 6a에 도시된 실시예의 RFID 섹션(16)의 상세 단면도이다. 도 6b는 RFID 태그(38)와 RFID 플러그(44)가 RFID 섹션(16)과 분리된 빈 RFID 챔버(28)를 도시한 단면도이다. 도 6c는 RFID 챔버(28) 내에 RFID 태그(38)가 있고 RFID 플러그(44)에 의해 고정되어 있는 것을 도시한 단면도이다. 본 실시예에서 RFID 챔버(28)는 RFID 태그(38)에 비해 약간 오버사이즈로 형성되어 있어 냉동 보존 장치가 액체 질소에 잠길 때 열 수축이 가능하다. RFID 플러그(44)는 도 2a 내지 도 2d 및 도 3a 내지 도 3c의 실시예에 도시된 잠금 기구(34)와 동일한 목적을 갖는다. RFID 플러그(44)는 RFID 개방구(32)를 차단함으로써 냉동 보존 장치의 취급 및 보관 전반에 걸쳐 RFID 태그(38)를 RFID 챔버(28)에 유지한다.

[0097] 도 7은 세장형 스틱(12)과 대안적인 엔드-로딩 RFID 섹션(16)을 갖는 캡(14, 미도시)을 갖는 냉동 보존 장치(10)의 다른 실시예를 도시한다. 세장형 스틱(12)은 RFID 섹션(16), 원주 노치(18a), 세장형 바디(20), 세장형 바디(20)의 제1 단부로부터 연장되는 원추형 보스(22) 및 보스(22)의 좁은 단부로부터 연장되는 시료 채취 팁(24)을 포함한다. 원주 노치(18a)는 시료 채취 팁(24)으로부터 먼 세장형 바디(20)의 단부와 RFID 섹션(16) 사이에 위치된다. RFID 섹션(16)은 RFID 전이 존(26), RFID 챔버(28) 및 RFID 플러그(44)를 포함하는 RFID 종단 존(30)을 포함한다. RFID 종단 존(30)은 RFID 전이 존(26)보다 세장형 바디(20)로부터 더 먼 종축을 따라 위치되고, RFID 챔버(28)는 RFID 종단 존(30)과 RFID 전이 존(26) 사이에 위치된다. 도 7에서 RFID 섹션(16) 전체가 테이퍼져서, 세장형 바디(20)로부터 더 멀리 제거되는 더 큰 단면을 제공한다.

[0098] 도 8a 및 도 8b는 세장형 스틱(12) 및 캡(14, 미도시)을 갖는 냉동 보존 장치(10)의 다른 실시예를 예시한다. 세장형 스틱(12)은 제거 가능하게 부착 가능한 컴포넌트(50), 세장형 바디(20), 세장형 바디의 제1 단부로부터 연장되는 원추형 보스(22), 및 원추형 보스(22)의 좁은 단부로부터 연장되는 시료 채취 팁(24)을 포함한다. 제거 가능한 컴포넌트(50)는 RFID 섹션(16), 노치(18a), 및 RFID 연결 요소(52)를 포함한다. 세장형 바디(20)는 호환 가능한 바디 연결 요소(54)를 포함한다. RFID 연결 요소(52)는 전이 구역(56) 및 RFID 세장형 바디(58)을 포함한다. 전이 구역(56)은 세장형 바디(20)의 먼 곳에 있고, RFID 세장형 바디(58)는 제거 가능하게 부착 가능한 컴포넌트(50)가 세장형 바디(20)에 부착될 때 전이 구역(56)과 세장형 바디(20) 사이에 있다. RFID 세장형 바디(58)은 노치(62a 및 62b)를 갖는 중공 챔버(60)를 가장 가까운 전이 구역(56)에 부착될 때 노치(62a 및 62b)를 갖는 중공 챔버(60)를 포함한다. 호환 가능한 바디 연결 요소(54)는 시료 채취 팁(24)으로부터 먼 곳에 있는 세장형 바디(20) 상에 위치되고 고체 객체(64) 및 확장물(66a 및 66b)을 포함한다. 확장물(66a 및 66b)은 세장형 바디(20)의 먼 곳에 있는 호환 가능한 바디 연결 요소(54)의 단부를 향해 위치된다. 고체 객체(64)는 챔버(60) 내에 맞도록 크기가 결정되고, 확장물(66a 및 66b)은 제거 가능하게 부착 가능한 컴포넌트(50)가 세장형 바디(20)에 부착될 때 노치(62a 및 62b) 내에 맞도록 크기가 결정된다.

[0099] 도 8c는 도 8b에 도시된 탈착가능 컴포넌트(50) 및 호환가능 바디 연결 엘리먼트(54)의 RFID 연결 엘리먼트(5

2)에 대한 대안적인 세장형 바디을 예시한다. 탈착가능 RFID 연결 엘리먼트(50)는 RFID 섹션(16) 및 RFID 연결 엘리먼트(70)를 포함한다. RFID 연결 엘리먼트(70)는 연장부(74a 및 74b)를 갖는 고체 객체(72)를 포함한다. 탈착가능 컴포넌트(50)가 세장형 바디(20)에 부착될 때, RFID 전이 구역(26)은 세장형 바디(20)의 말단이고 고체 객체(72)는 RFID 전이 구역(26)과 세장형 바디(20) 사이에 있다. 연장부(74a 및 74b)는 RFID 전이 구역(26)으로부터 말단인 고체 객체(72)의 단부를 향해 위치된다. 호환가능 바디 세장형 바디(76)은 노치(80a 및 80b)를 갖는 중공 챔버(78)를 포함한다. 호환가능 바디 세장형 바디(76)은 탈착가능 컴포넌트(50)가 세장형 바디(20)에 부착될 때, 고체 객체(72)를 수용하는 크기이고 노치(80a 및 80b)는 연장부(74a 및 74b)를 수용하는 크기이다.

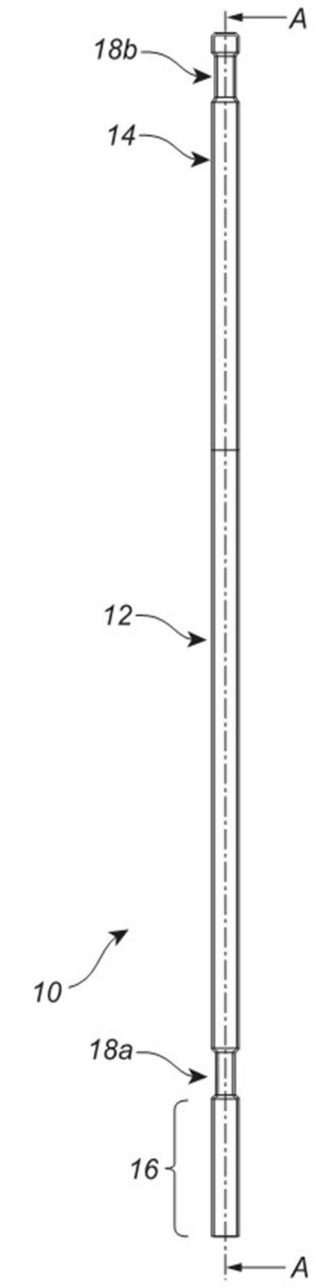
[0100] 도 9a는 세장형 스틱(12)과 캡(14, 미도시)을 구비하는 냉동 보존 장치(10)의 다른 실시예로서, 탑 로딩 RFID 섹션(16)의 다른 실시예를 도시한다. 세장형 스틱(12)은 노치(18a), RFID 섹션(16), 세장형 바디(20), 세장형 바디(20)의 제1 단부에서 연장된 원추형 보스(22) 및 원추형 보스(22)의 좁은 단부에서 연장된 시료 채취 팁(24)을 포함한다.

[0101] 도 9b, 도 9c 및 도 9d는 도 9a에 도시된 실시형태의 RFID 섹션(16)의 상세도이다. 도 9b는 RFID 챔버(28) 내의 RFID 태그(38)를 나타낸 단면도이다. 잠금기구(34)는 RFID 챔버(28)의 길이를 구동하기 때문에 RFID 태그(38)의 가장자리가 보이지 않고, 일단 RFID 챔버(28)에 로딩되면 잠금기구는 RFID 태그(38)의 측면 상단에 위치하게 된다. 도 9c는 RFID 챔버(28)의 상부에 개구(32)를 정의하는 잠금기구(34)를 나타낸 상면도이다. 잠금기구부(82a, 82b)는 RFID 태그(38)가 RFID 챔버(28)에 완전히 삽입되면 RFID 태그(38) 위로 연장된다. 잠금기구부(82a, 82b)는 RFID 태그(38)를 RFID 챔버(28) 내에 유지할 수 있게 된다.

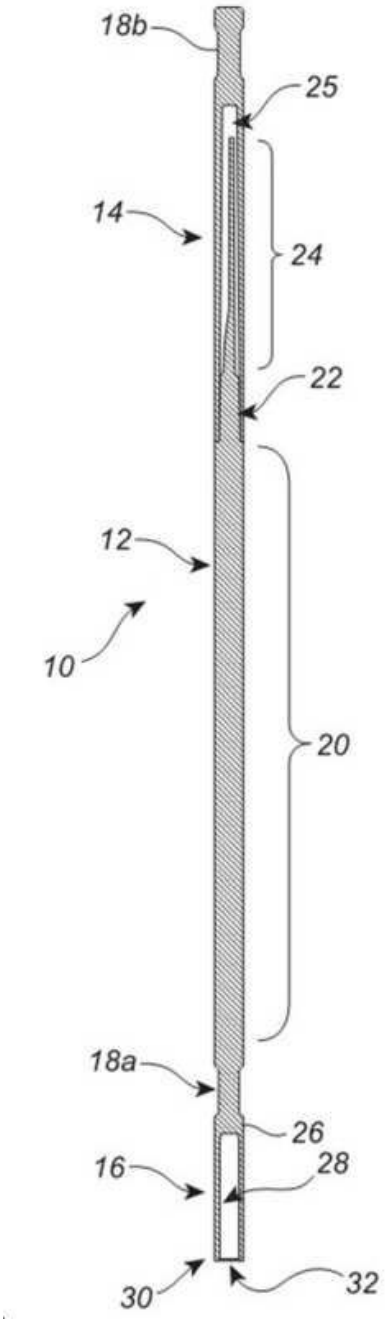
[0102] 비록 본 발명이 바람직한 실시예들 및 이의 구체적인 실시예들을 참조하여 본 명세서에 예시되고 기술되었지만, 다른 실시예들 및 실시예들이 유사한 기능들을 수행하고 및/또는 유사한 결과들을 달성할 수 있다는 것이 당업계의 통상의 기술자들에게 용이하게 명백할 것이다. 그러한 모든 동등한 실시예들 및 실시예들은 본 발명의 사상 및 범위 내에 있으며, 하기 청구항들에 의해 다루어질 것이다.

도면

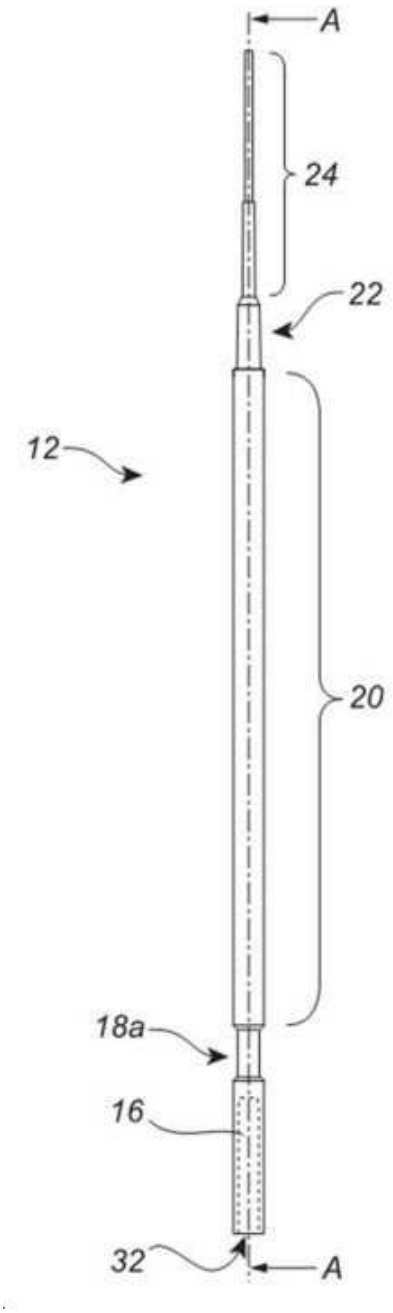
도면1a



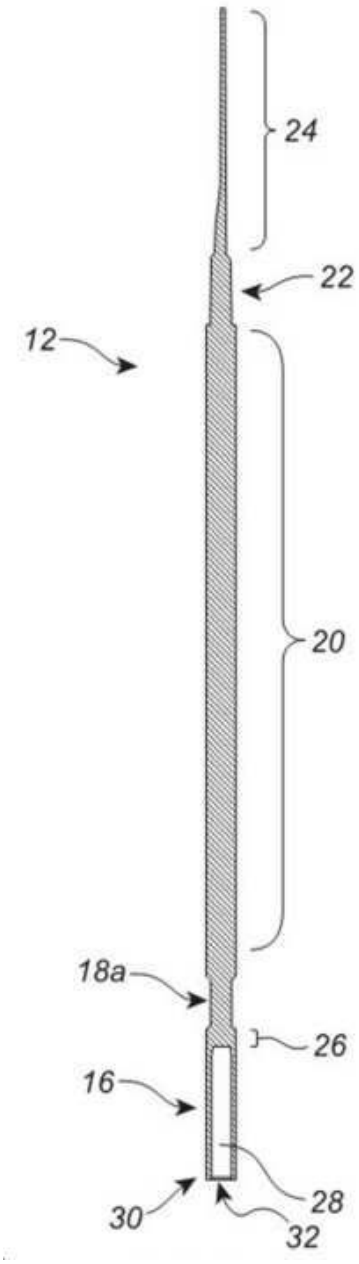
도면1b



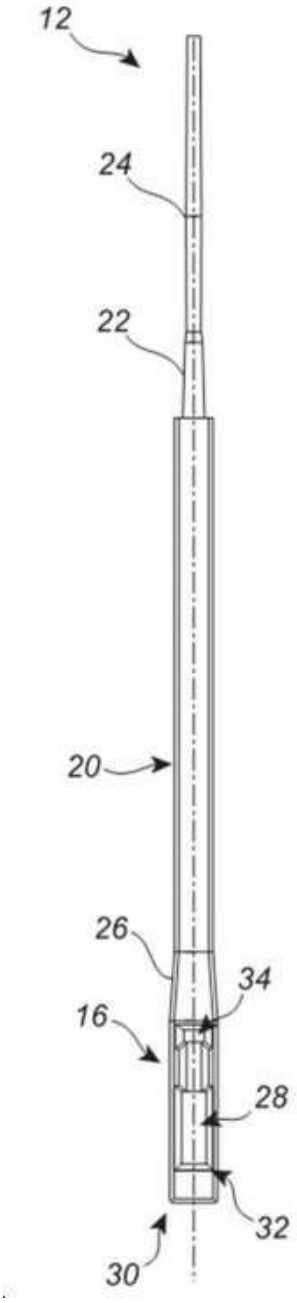
도면1c



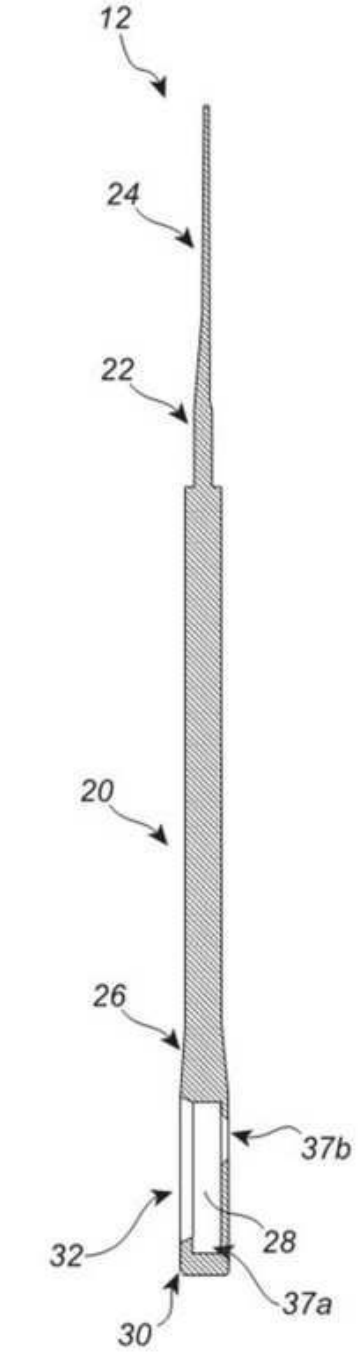
도면1d



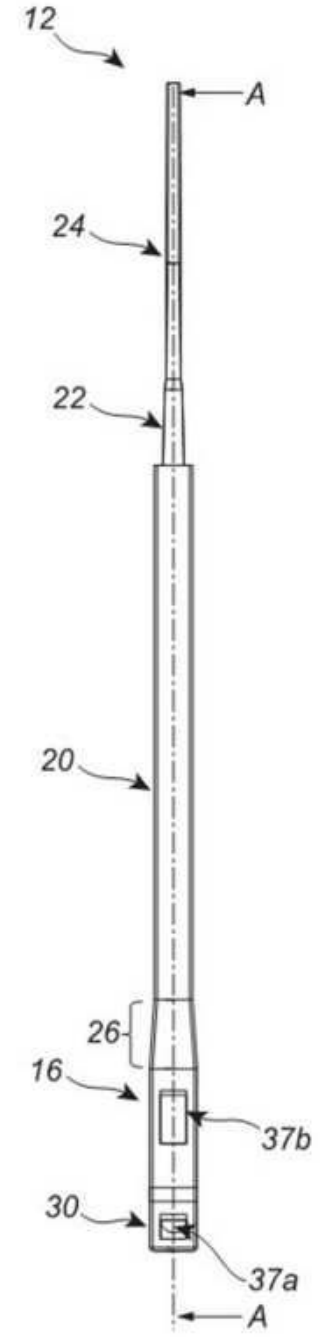
도면2a



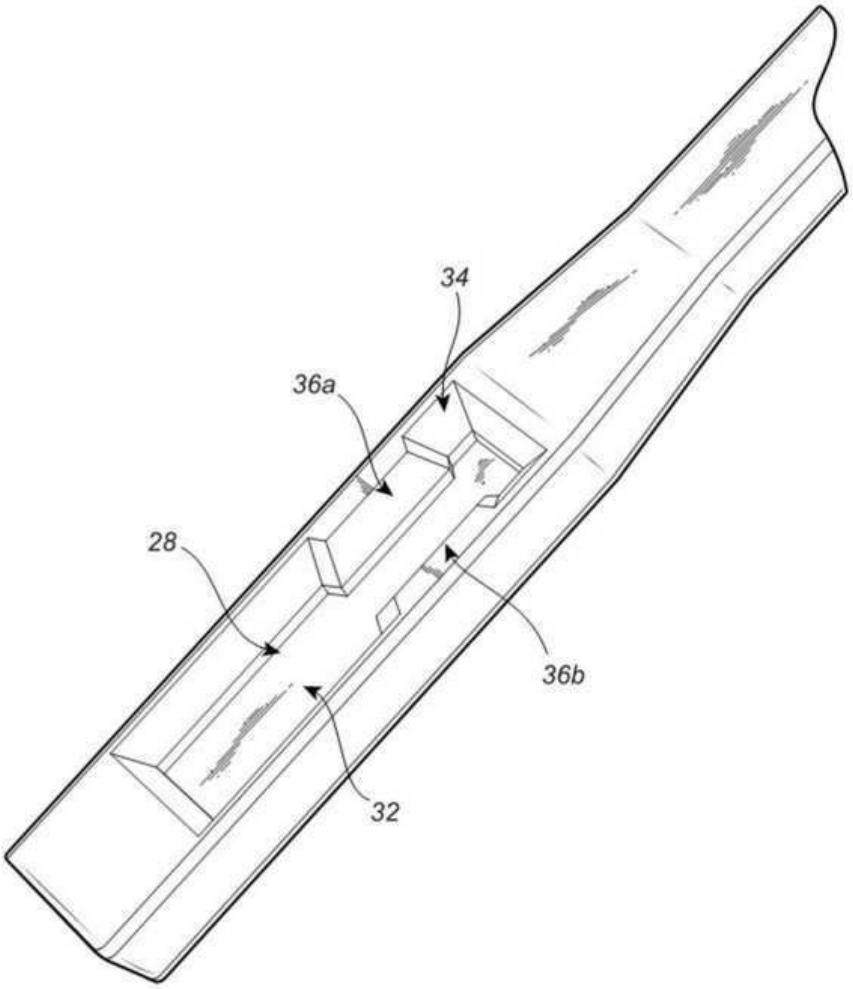
도면2b



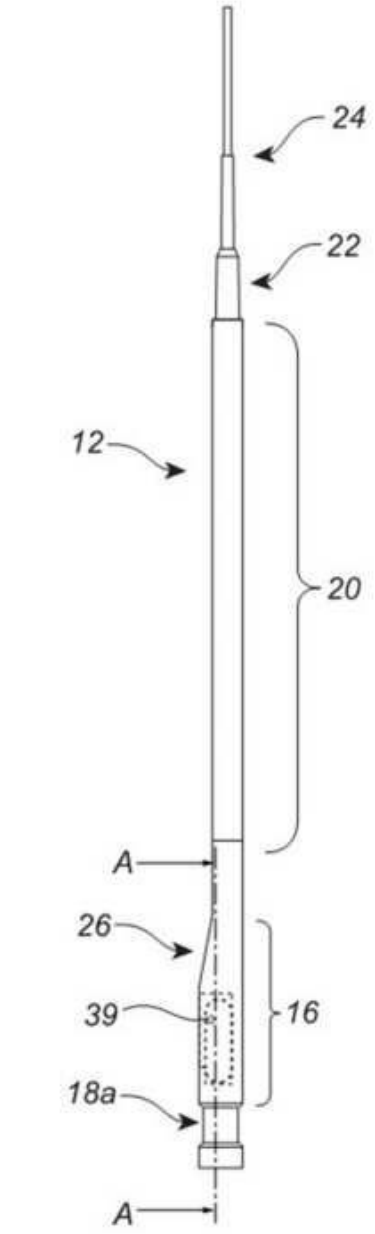
도면2c



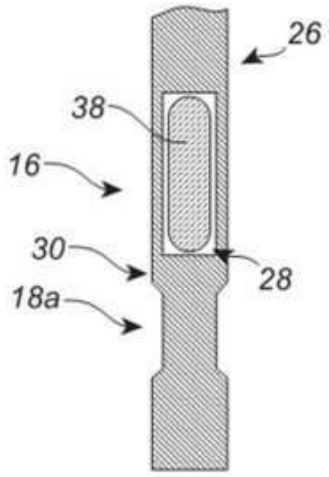
도면2d



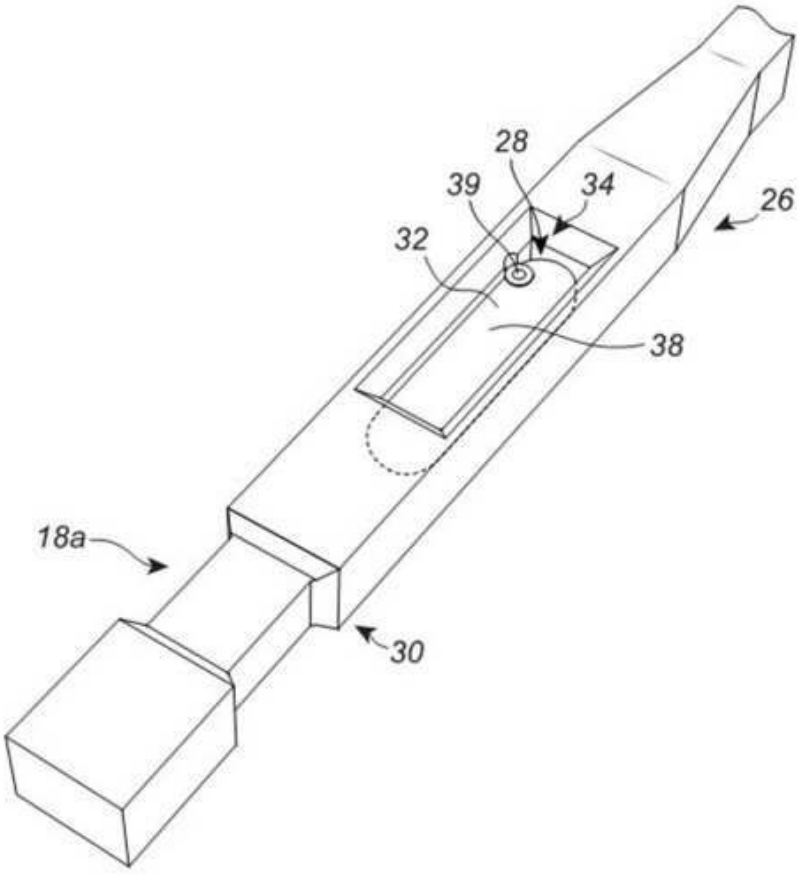
도면3a



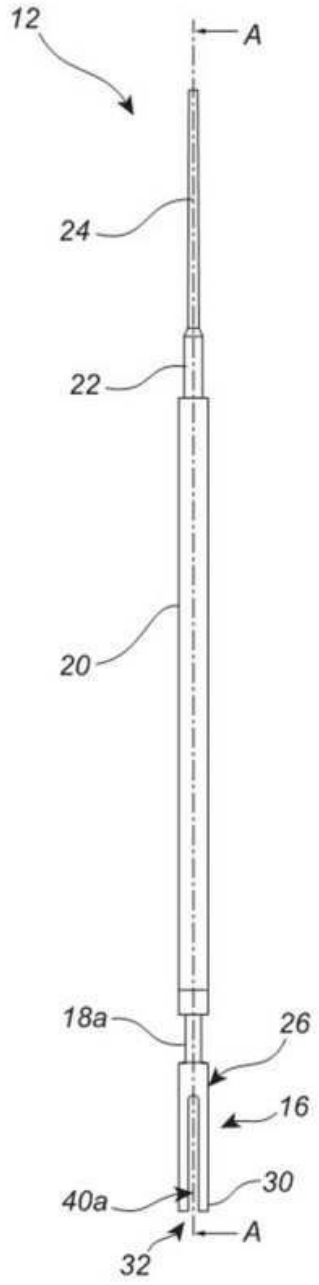
도면3b



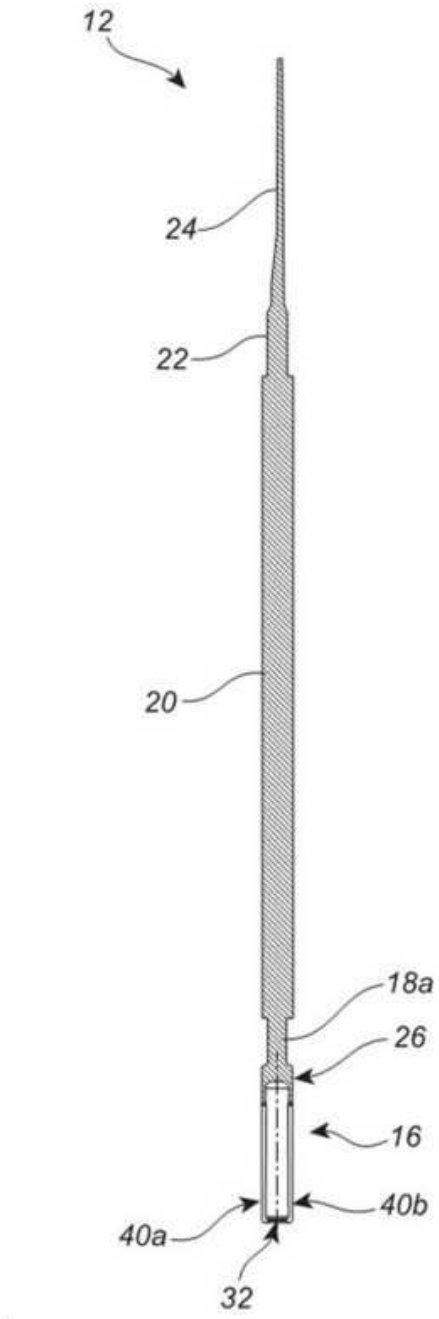
도면3c



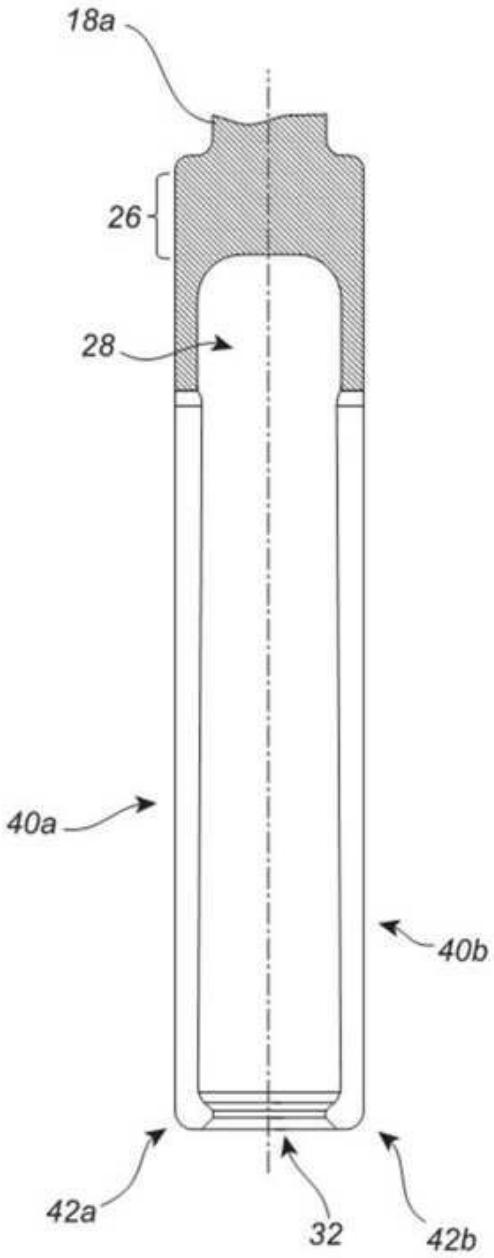
도면4a



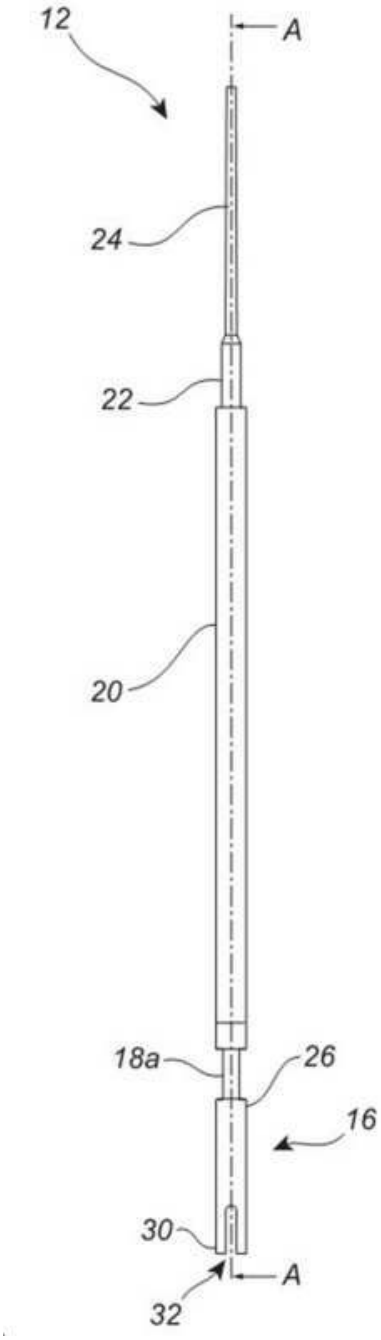
도면4b



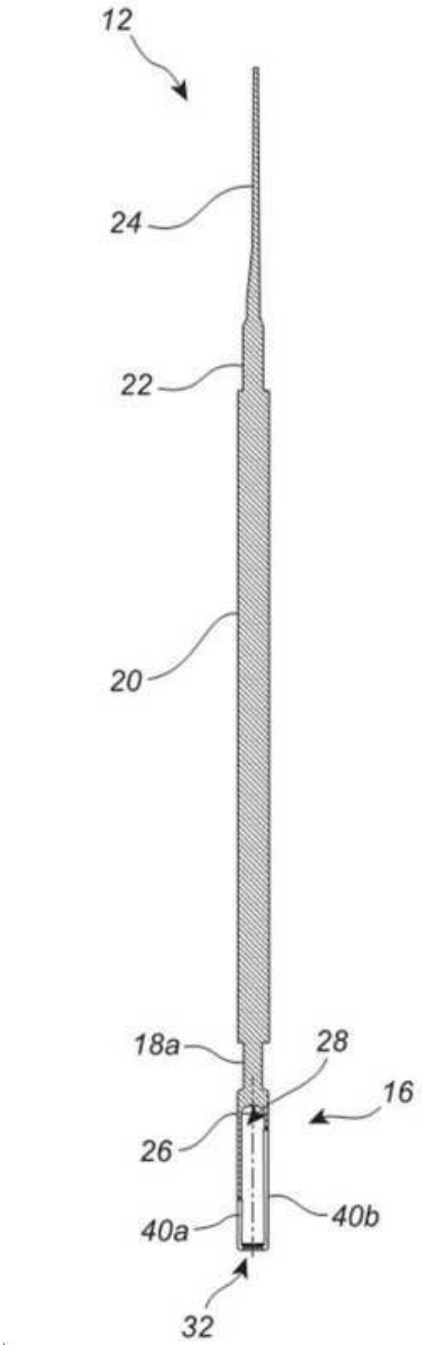
도면4c



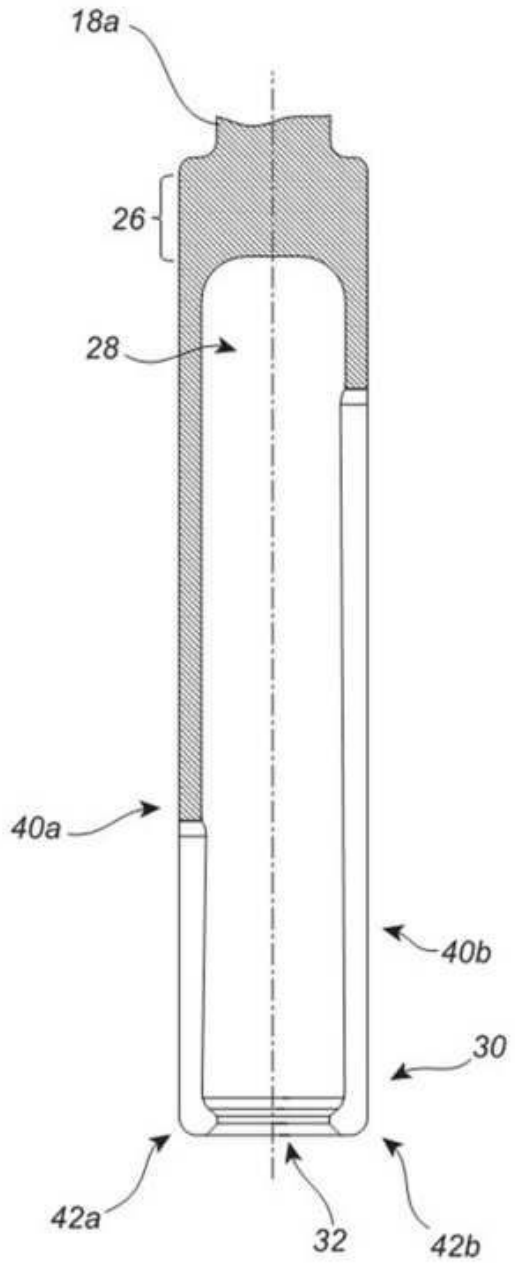
도면5a



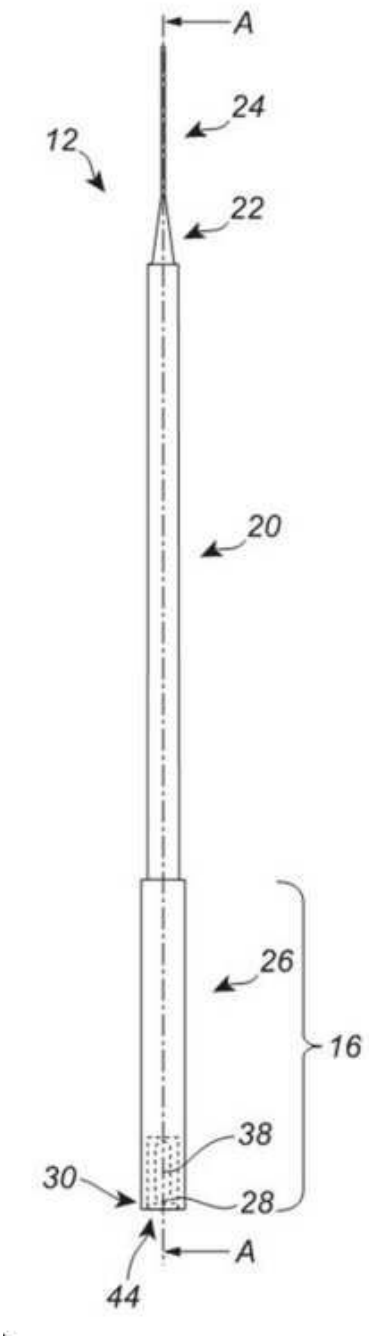
도면5b



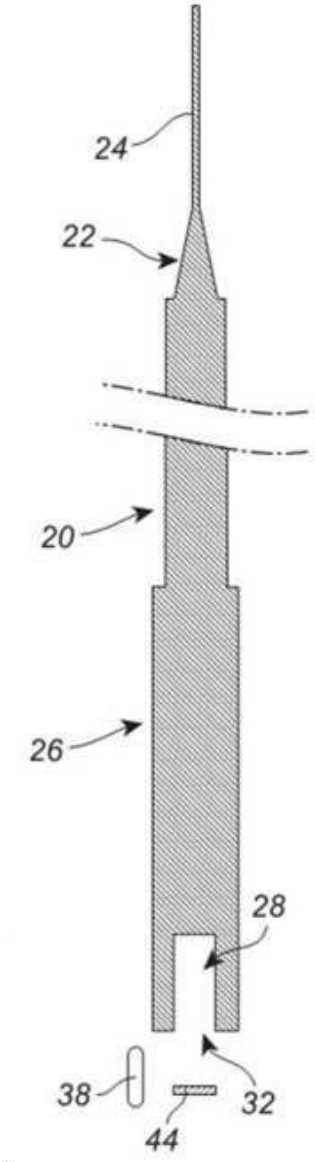
도면5c



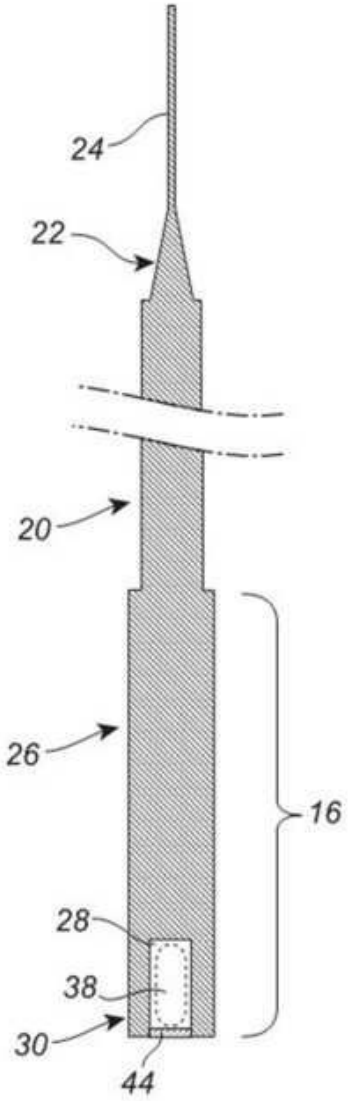
도면6a



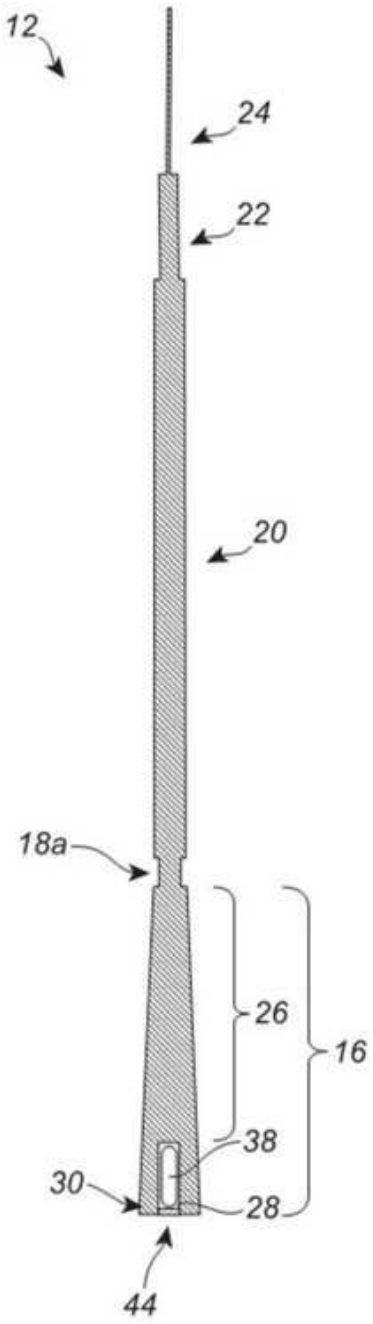
도면6b



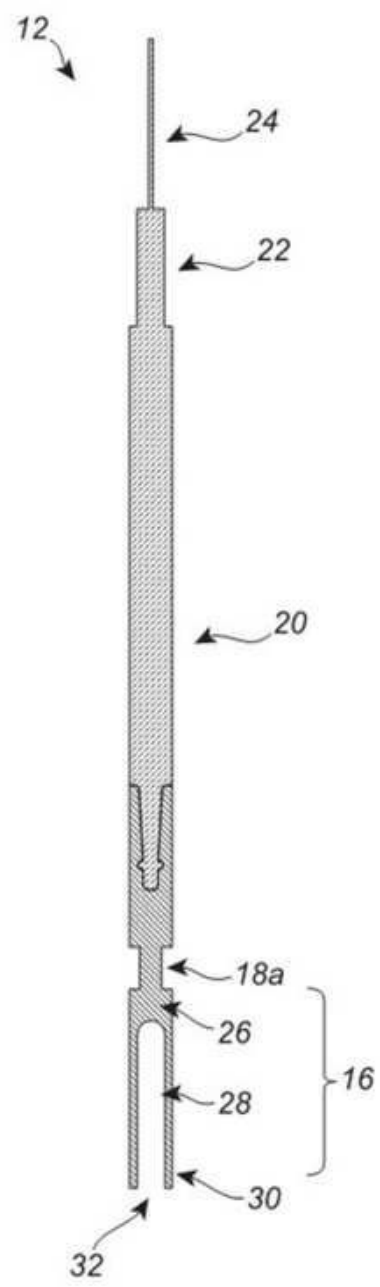
도면6c



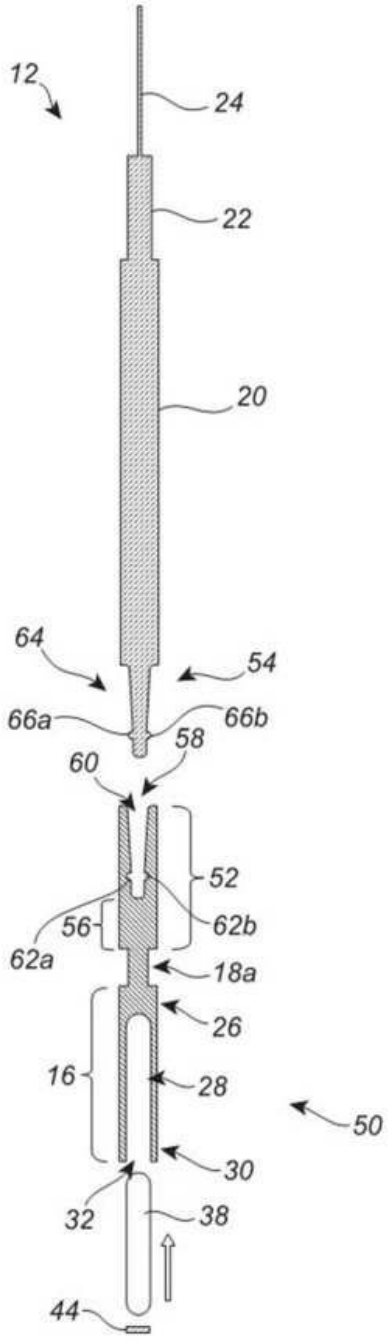
도면7



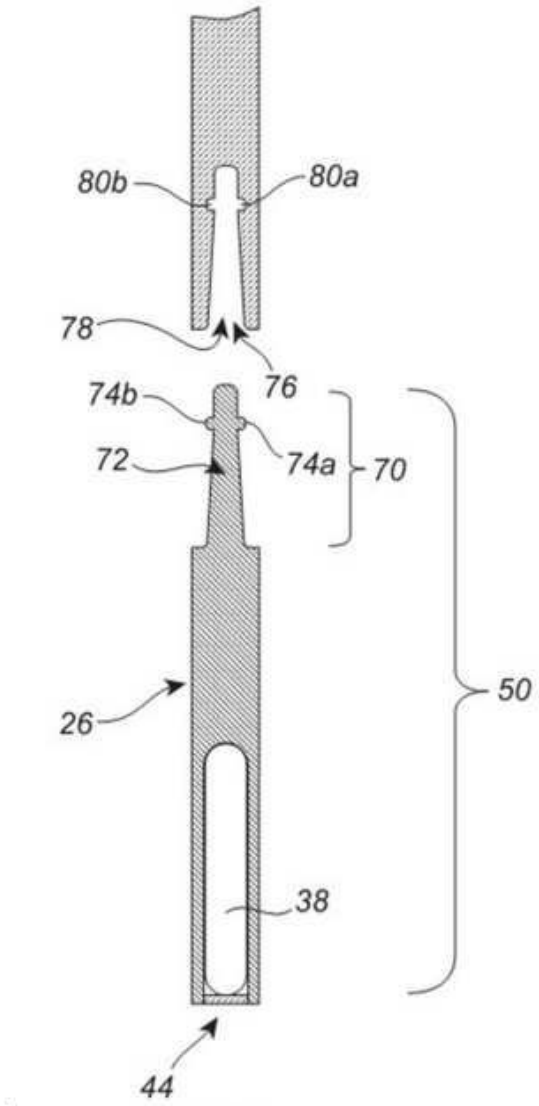
도면8a



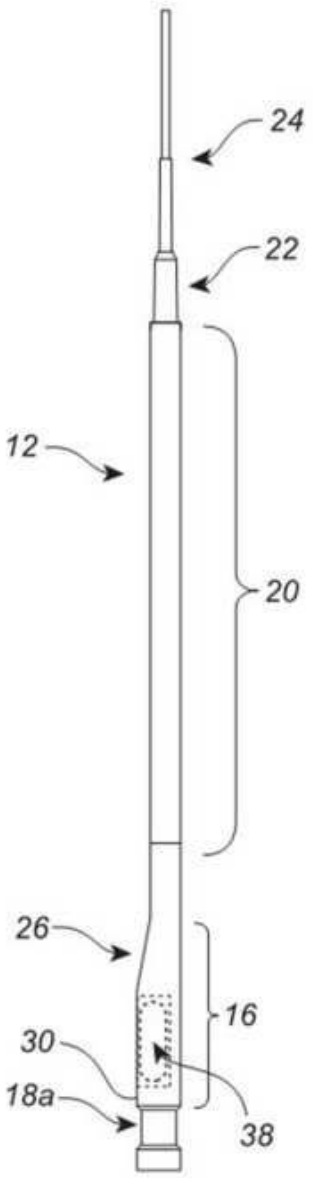
도면8b


12
24
22
20
64
54
66a
66b
58
60
52
56
62b
62a
18a
26
16
28
50
30
32
38
44

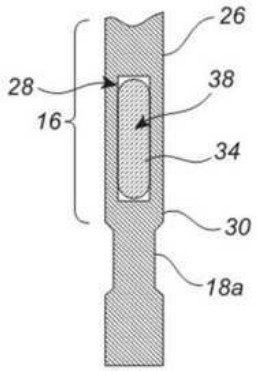
도면8c



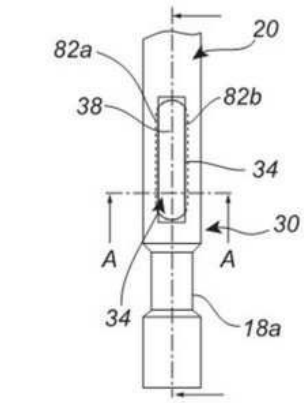
도면9a



도면9b



도면9c



도면9d

