

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0090700

(43) 공개일자 2020년07월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61M 5/30 (2006.01) A61M 11/02 (2006.01)

A61M 5/31 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61M 5/30 (2013.01)

A61M 11/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0090176(분할)

(22) 출원일자 2020년07월21일

심사청구일자 2020년07월21일

(62) 원출원 특허 10-2018-0040865

원출원일자 2018년04월09일

심사청구일자 2018년04월09일

(71) 출원인

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

(72) 발명자

이석순

경상남도 진주시 내동로348번길 10, 107동 605호
(가좌동, 가좌그린빌주공아파트)

최진규

경상남도 김해시 인제로169번길 27, 305동 402호
(어방동, 우신그린아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인다인

전체 청구항 수 : 총 6 항

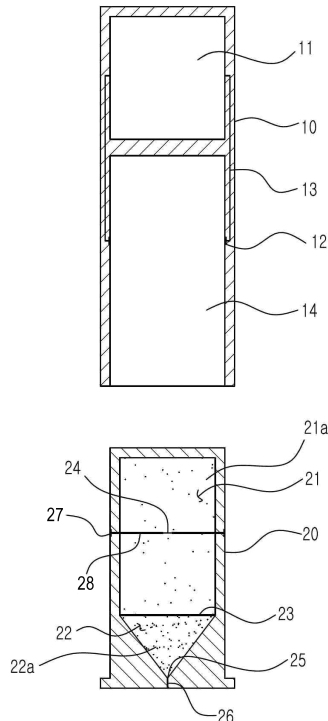
(54) 발명의 명칭 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치

(57) 요약

본 발명은 마이크로젯 약물 전달장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 탄성 분리막에 의해서 약물과 분리되어 있는 액체에 고밀도 에너지를 방전시켜 액체를 급격히 기화시킴으로써 분리막을 변형시켜 약물을 분사시키는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치에 관한 것이다. 본 발명은, 전기 에너지가 저장된 전원공급부를 구비한 방전 몸

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



체와; 압력발생액이 저장되는 압력발생부와, 약액이 저장되는 약액수용부와, 상기 압력발생부와 상기 약액수용부 사이에 설치되어 상기 압력발생액과 상기 약액을 분리하는 탄성 분리막과, 상기 압력발생부의 내부에 상기 압력발생액에 잠기도록 설치된 한 쌍의 전극과, 상기 한 쌍의 전극 사이를 연결하며 상기 전원공급부에 저장된 전기 에너지에 의한 스파크가 발생하도록 구성된 방전체와, 상기 약액수용부와 연통된 노즐을 구비하며, 상기 방전 몸체에 탈착 가능한 약액 전달 몸체를 포함하며, 상기 방전체에서 스파크가 발생하면, 상기 압력발생액의 일부가 기화되면서 팽창하여 상기 탄성 분리막이 상기 약액수용부 쪽으로 변형되면서 상기 약액이 상기 노즐을 통해서 분사되는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치를 제공한다.

(52) CPC특허분류

A61M 2005/3128 (2013.01)

(72) 발명자

강한빈

경상남도 진주시 진양호로97번길 19-15(평거동)

탁승민

경상남도 진주시 가호로 26, 211동 1007호(가좌동,
진주가좌주공아파트)

백인석

경상남도 거제시 중곡2로 89, 205동 1403호(
고현동, 거제2차덕산베스트타운)

명세서

청구범위

청구항 1

전기 에너지가 저장된 전원공급부를 구비한 방전 몸체와,

압력발생액이 저장되는 압력발생부와, 약액이 저장되는 약액수용부와, 상기 압력발생부와 상기 약액수용부 사이에 설치되어 상기 압력발생액과 상기 약액을 분리하는 탄성 분리막과, 상기 압력발생부의 내부에 상기 압력발생액에 잠기도록 설치된 한 쌍의 전극과, 상기 한 쌍의 전극 사이를 연결하며 상기 전원공급부에 저장된 전기 에너지에 의한 스파크가 발생하도록 구성된 방전체와, 상기 약액수용부와 연통된 노즐을 구비하며, 상기 방전 몸체에 탈착 가능한 약액 전달 몸체를 포함하며,

상기 방전체에서 스파크가 발생하면, 상기 압력발생액의 일부가 기화되면서 팽창하여 상기 탄성 분리막이 상기 약액수용부 쪽으로 변형되면서 상기 약액이 상기 노즐을 통해서 분사되는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 방전 몸체에 설치되며, 상기 전원공급부와 연결된 제1 단자와,

상기 약액 전달 몸체에 설치되며, 상기 전극과 연결된 제2 단자를 포함하며, 상기 방전 몸체와 상기 약액 전달 몸체가 결합하면, 상기 제1 단자와 제2 단자가 접촉하면서, 상기 전원공급부에 저장된 전기 에너지가 상기 전극을 통해 상기 방전체에 전달되는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 방전체에서 발생한 스파크에 의해서 상기 압력발생부에서 국부적으로 고온, 고압의 플라즈마가 발생하는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 방전 몸체는 전기 에너지가 저장된 전원공급부와, 상기 약액 전달 몸체가 탈착 가능하게 수용되는 결합부와, 상기 결합부 내측에 마련되는 제1 단자와 상기 전원공급부와 상기 제1 단자를 연결하는 전선을 포함하는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 노즐과 상기 약액수용부 사이에 설치된 체크밸브를 더 포함하는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 약액수용부는 상기 압력발생부에 착탈 가능한 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 마이크로젯 약물 전달장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 탄성 분리막에 의해서 약물과 분리되어 있는 액체에 고밀도 에너지를 방전시켜 액체를 급격히 기화시킴으로써 분리막을 변형시켜 약물을 분사시키는 액

[0001]

중 방전 마이크로젯 약물 전달장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 체내에 약물을 주입하는 약물 전달 시스템(Drug Delivery System)으로는, 전통적으로 바늘을 가진 주사기가 사용되었다. 그러나 이러한 전통적인 주사기는 주사 시의 통증으로 인해 환자들에게 공포의 대상이 되어 왔으며, 상처로 인한 감염의 우려 등의 피할 수 없는 문제점을 안고 있다.
- [0003] 이러한 문제점을 해결하기 위해 바늘 없는 주사기(Needle-free injector)와 같은 약물 전달 시스템의 개발이 진행되고 있으며, 이러한 연구의 일환으로 약물을 마이크로젯 방식으로 고속 분사하여 피부의 표피를 통해 직접 체내에 침투시키는 방식의 약물 전달 시스템이 제시되고 있다.
- [0004] 이와 같은 마이크로젯 방식의 고속 분사를 일으키기 위해서는 약물을 정밀하고 강력하게 외부(즉, 피부)로 분사할 필요가 있다. 이러한 분사 방식은, 1930년대 이래로 다양하게 개발되어 왔는데, 최근 들어 압전 세라믹 소자를 이용한 분사 방식, 알루미늄 포일에 레이저 빔을 가함으로써 유발되는 충격파를 통한 분사방식, 로렌츠 힘(Lorentz force)을 이용한 분사방식 등의 다양한 분사방식이 개발되었다. 또한, 최근에는 기존의 마이크로젯 방식의 분사와는 달리, 분사되는 약물의 양, 약물의 분사속도를 미세하게 조절할 수 있으면서도 연속적인 주사가 가능하며, 재사용이 가능한 레이저-버블(Laser-Bubble) 방식의 마이크로젯 분사 방식이 개발되었다. 하지만, 레이저-버블(Laser-Bubble) 방식은 레이저 장비의 크기와 비용의 문제로 소형화 및 보급화에 제한이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2005-0055723호
(특허문헌 0002) 공개특허공보 제10-2011-0104409호
(특허문헌 0003) 공개특허공보 제10-2014-0021383호
(특허문헌 0004) 공개특허공보 제10-2015-0100105호
(특허문헌 0005) 등록특허공보 제10-1834773호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 개선하기 위하여 제안된 것으로서, 탄성 분리막에 의해서 약물과 분리되어 있는 액체에 고밀도 에너지를 방전시켜 액체를 급격히 기화시킴으로써 분리막을 변형시켜 약물을 분사시키는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 또한, 본 발명의 다른 목적은 구조가 간단하여 저비용으로 만들 수 있으며, 마이크로젯의 압력이나 속도 등을 원하는 대로 용이하게 제어할 수 있는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치를 제공하는 것이다.
- [0008] 또한, 본 발명의 다른 목적은 카트리지 형태의 약물 용기만 간단하게 교체할 수 있어서, 위생 문제를 해결하고, 환경 보호 및 자원 절약 효과도 있는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상술한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은,
- [0010] 전기 에너지가 저장된 전원공급부를 구비한 방전 몸체와,
- [0011] 압력발생액이 저장되는 압력발생부와, 약액이 저장되는 약액수용부와, 상기 압력발생부와 상기 약액수용부 사이에 설치되어 상기 압력발생액과 상기 약액을 분리하는 탄성 분리막과, 상기 압력발생부의 내부에 상기 압력발생액에 잠기도록 설치된 한 쌍의 전극과, 상기 한 쌍의 전극 사이를 연결하며 상기 전원공급부에 저장된 전기 에너지에 의한 스파크가 발생하도록 구성된 방전체와, 상기 약액수용부와 연통된 노즐을 구비하며, 상기 방전 몸

체에 탈착 가능한 약액 전달 몸체를 포함하며,

- [0012] 상기 방전체에서 스파크가 발생하면, 상기 압력발생액의 일부가 기화되면서 팽창하여 상기 탄성 분리막이 상기 약액수용부 쪽으로 변형되면서 상기 약액이 상기 노즐을 통해서 분사되는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치를 제공한다.
- [0013] 또한, 상기 방전 몸체에 설치되며, 상기 전원공급부와 연결된 제1 단자와, 상기 약액 전달 몸체에 설치되며, 상기 전극과 연결된 제2 단자를 포함하며, 상기 방전 몸체와 상기 약액 전달 몸체가 결합하면, 상기 제1 단자와 제2 단자가 접촉하면서, 상기 전원공급부에 저장된 전기 에너지가 상기 전극을 통해 상기 방전체에 전달되는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치를 제공한다.
- [0014] 또한, 상기 방전체에서 발생한 스파크에 의해서 상기 압력발생부에서 국부적으로 고온, 고압의 플라즈마가 발생하는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치를 제공한다.
- [0015] 또한, 상기 방전 몸체는 전기 에너지가 저장된 전원공급부와, 상기 약액 전달 몸체가 탈착 가능하게 수용되는 결합부와, 상기 결합부 내측에 마련되는 제1 단자와 상기 전원공급부와 상기 제1 단자를 연결하는 전선을 포함하는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치를 제공한다.
- [0016] 또한, 상기 노즐과 상기 약액수용부 사이에 설치된 체크밸브를 더 포함하는 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치를 제공한다.
- [0017] 또한, 상기 약액수용부는 상기 압력발생부에 착탈 가능한 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따른 마이크로젯 약물 전달장치는 탄성 분리막에 의해서 약물과 분리되어 있는 액체에 고밀도 에너지를 방전시켜 액체를 급격히 기화시킴으로써 분리막을 변형시켜 약물을 분사시킬 수 있다. 이러한 방법으로 약물을 피부를 통해 신속히 조직 내에 침투시킬 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명에 따른 마이크로젯 약물 전달장치는 구조가 간단하여 저비용으로 만들 수 있으며, 마이크로젯의 압력이나 속도도 용이하게 제어할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 마이크로젯 약물 전달장치는 카트리지 형태의 약물용기만 간단하게 교체할 수 있어 위생 문제를 해결할 수 있으며, 환경 보호 및 자원 절약 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치를 나타내는 분해도이다.
- 도 2 및 도 3은 본 발명의 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치의 동작을 나타내는 작동도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 첨부된 도면을 참고하여 더욱 상세히 설명한다. 본 발명의 실시 예들은 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 설명하는 실시 예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예들은 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 상세하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서 도면에 나타난 각 요소의 형상은 보다 분명한 설명을 강조하기 위하여 과장될 수 있다.
- [0023] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0024] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치는 방전 몸체(10)와

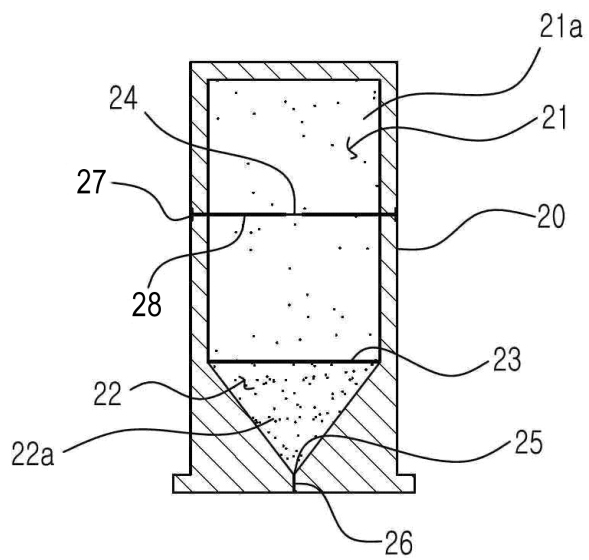
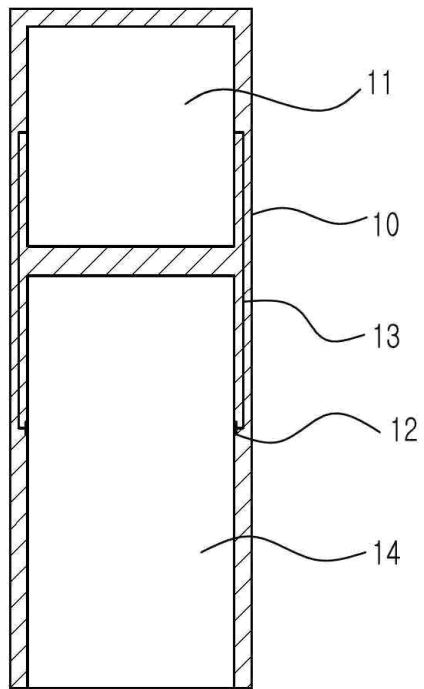
약액 전달 몸체(20)를 포함한다.

- [0026] 방전 몸체(10)는 일정량의 전기 에너지가 저장되어 있는 전원공급부(11)와, 전원공급부(11)와 분리된 공간을 갖는 결합부(14)와, 결합부(14)의 내측에 마련되는 제1단자(12)와, 제1단자(12)와 전원공급부(11)를 전기적으로 연결하는 전선(13)을 포함한다. 전원공급부(11)는 예를 들어, 하나 이상의 커패시터를 포함할 수 있다. 여기서 전원공급부(11)는 외부 전원을 통해서 충전될 수 있다.
- [0027] 약액 전달 몸체(20)는 압력발생액(21a)이 수용되는 압력발생부(21)와, 약액(23a)이 수용되는 약액수용부(22)와, 압력발생부(21)와 약액수용부(22)를 분리하는 탄성 분리막(23)을 포함한다.
- [0028] 또한, 제1단자(12)와 접촉하도록 약액 전달 몸체 외측에 마련된 제2단자(27)와, 압력발생부(21) 내부에 배치되어 제2단자(27)와 연결되는 한 쌍의 전극(28)과, 한 쌍의 전극(28) 사이를 연결하며 전극(28)에 비해서 얇은 방전체(24)와, 약액수용부(22)와 연통되며, 약액수용부(22)에 저장된 약액을 외부로 분사하는 노즐(26)을 포함한다.
- [0029] 상기 약액수용부(22)와 노즐(26) 사이에는 압력 발생 전까지 약액수용부(22)로부터 약액이 흐르는 것을 방지하기 위한 체크밸브(25)가 설치될 수 있다.
- [0030] 이하에서는 도 2 및 도 3을 참고하여 본 발명의 작용을 설명한다.
- [0031] 먼저, 도 2에 도시된 바와 같이 방전 몸체(10)의 결합부(14) 내에 약액 전달 몸체(20)를 삽입한다.
- [0032] 삽입과 동시에 약액 전달 몸체(20)의 제2단자(27)가 방전 몸체(10)의 제1단자(12)와 접촉하면서 전원공급부(11)에 저장된 전기 에너지가 전극(28) 측으로 공급된다.
- [0033] 공급된 전기 에너지에 의해서 한 쌍의 전극(28) 사이를 연결하는 방전체(24)에 전기 에너지에 의한 스파크가 발생하며, 얇은 방전체(24)가 분해되고, 이를 통해 압력발생부(21)에 저장된 압력발생액(21a)의 일부가 순간적으로 기화되면서 급격하게 부피가 팽창한다. 그리고 기체는 고온, 고압의 플라즈마 상태가 될 수 있다.
- [0034] 이때 발생한 압력에 의해서, 도 3에 도시된 바와 같이, 압력발생부(21)와 약액수용부(22)를 분리시키기 위해 배치된 탄성 분리막(23)이 약액수용부(22) 측으로 급속히 팽창되어 약액수용부(22) 내에 압력을 증가시켜 약액수용부(22) 내의 약액(22a)이 노즐(26)을 통해 급속히 분사된다.
- [0035] 이때 약액 전달 몸체(20)의 노즐(26) 측은 피부와 접촉한 상태이기 때문에 분사되는 약액은 피부를 통해 체내에 침투한다. 사용된 약액 전달 몸체(20)는 방전 몸체(10)로부터 분리하여 별도로 처리하고, 방전 몸체(10)는 전원공급부(11)에 전기에너지를 충전하여 다시 사용할 수 있다.
- [0036] 한편, 약액수용부(22)와 노즐(26) 사이에 체크밸브(25)를 별도로 설치하여 사용하는 것도 가능하다. 약액의 점성에 의해 체크밸브(25)의 사용 없이도 노즐을 통해 약액이 흐르지 않지만 노즐을 통해 외부 이물질이 약액수용부(22) 측으로 침투하는 것을 방지함으로써 더욱 위생적인 약액 보관이 가능하다.
- [0037] 또한, 체크밸브(25)를 사용하지 않을 경우에는 약액 전달 몸체의 하측의 노즐 측에 별도의 필름, 시트 등을 이용해 노즐을 차단시키는 것도 가능하다.
- [0038] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액중 방전 마이크로젯 약물 전달장치를 나타내는 도면이다. 도 4에 도시된 실시예에서 약액 전달 몸체(20)는 압력발생액(21a)이 수용되는 압력발생부(21)와 약액이 수용되는 약액수용부(22)가 탈착 가능하게 분리되어 있으므로, 약액만을 별도 보관 관리할 수 있어서 좀 더 위생적인 관리가 가능하다는 장점이 있다.
- [0039] 압력발생부(21)와 약액수용부(22)는, 예를 들어, 상하 분리된 부분이 가상의 수직축을 기준으로 서로 반대 방향으로 회전하며 결합하도록, 밀착되는 부분에 돌기와 홈이 형성되는 구조를 이용하여 결합할 수 있다.
- [0040] 이와 같이 휴대 가능한 방전 몸체에 저장된 전기 에너지를 이용해 발생하는 스파크를 이용하여 액체를 기화시켜 약액을 피부에 침투시킬 수 있으므로, 일반적인 주사기와 같이 편리하게 사용할 수 있으면서도 크기, 사용의 지속성, 약액의 보관 편의성, 환경친화성 등의 다양한 면에서 장점이 있다.
- [0041] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 통해 설명하였으나, 이는 본 발명의 기술적 내용에 대한 이해를 돕고자 하는 것일 뿐 발명의 기술적 범위를 이에 한정하고자 함이 아니다.
- [0042] 즉, 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 않고도 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 다양한 변형이나 개조가 가능한 물론이고, 그와 같은 변경이나 개조는 청구범위의 해석상 본 발명의 기술적

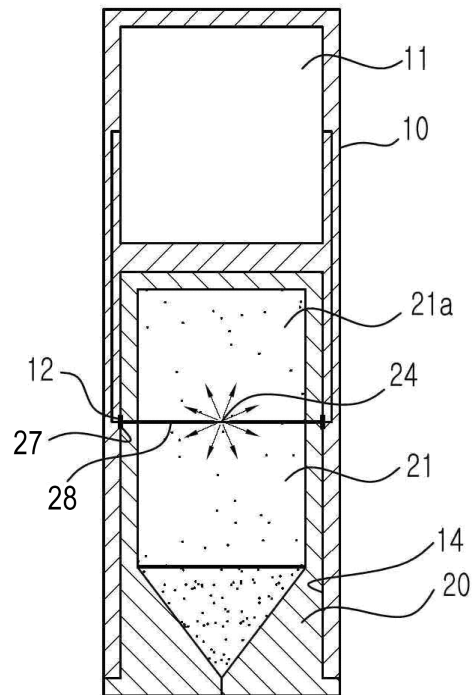
범위 내에 있음은 말할 나위가 없다.

도면

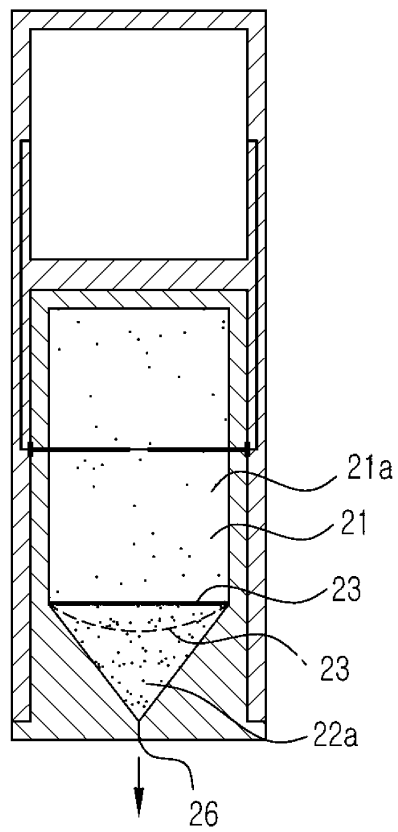
도면1



도면2



도면3



도면4

