



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0097320
(43) 공개일자 2024년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61C 8/00 (2006.01) A61C 13/02 (2006.01)

A61C 19/02 (2006.01) H05H 1/24 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61C 8/0013 (2013.01)

A61C 13/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0179264

(22) 출원일자 2022년12월20일

심사청구일자 2022년12월20일

(71) 출원인

(주) 케이제이 메디텍

광주광역시 북구 첨단벤처로40번길 21 (대촌동)

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 조선대길 126(서석동, 산학협력단)

재단법인 오송첨단의료산업진흥재단

충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명로 123

(72) 발명자

문대선

광주광역시 북구 첨단벤처로40번길 21(대촌동)

김병훈

광주광역시 북구 삼정로 108, 107동(두암동, 현대아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이재량

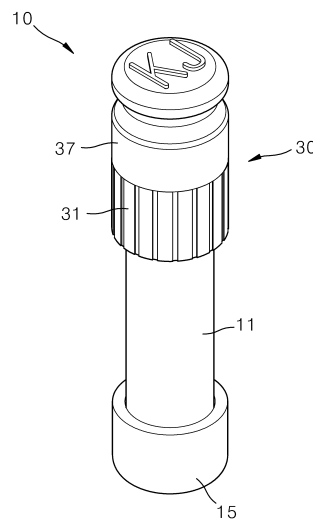
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 플라즈마에 의한 치과용 임플란트의 표면처리를 위한 임플란트 캡슐레이션 시스템

(57) 요약

본 발명은 플라즈마에 의한 치과용 임플란트의 표면처리를 위한 임플란트 캡슐레이션 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 치과용 임플란트 표면은 일정시간이 지나면서 생물학적 노화현상(biologic aging)에 의해 표면의 친수성이 감소되어 골융합 능력이 저하되는데, 임플란트를 캡슐에 포장한 상태로 장시간 보관하여 표면노화가 진행된 임플란트에 플라즈마를 가하여 표면을 개질할 수 있도록 구현함으로써 친수성 및 식립 초기 골융합 능력을 향상시킴과 동시에 사용에 매우 편리한 임플란트 캡슐레이션 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61C 19/02 (2013.01)
A61C 8/0022 (2013.01)
A61C 8/0087 (2013.01)
H05H 1/24 (2023.08)
H05H 2245/30 (2023.08)
H05H 2245/40 (2021.05)

(72) 발명자

정용훈

충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명5로 201,
 204동 1104호(오송마을휴먼시아2단지)28166

정태곤

충청북도 청주시 흥덕구 대신로73번길 14, 101동
 1403호(복대동, 금호어울림1단지아파트)

강관수

경기도 화성시 동탄대로시범길 236, 922동 801호(
 청계동, 동탄역 시범리슈빌 아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415178156
과제번호	20014212
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	우수기업연구소육성사업(ATC+)
연구과제명	신생골 형성능 40% 및 표면처리 유효성능 100% 플라즈마 반응유도형 치과 임플란트
캡슐레이션 시스템 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)케이제이메디텍
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

치과 임플란트용 픽스처가 수용된 캡슐유닛과;

상기 캡슐유닛의 내부에 플라스마를 발생시켜 상기 픽스처의 표면을 처리하기 위한 플라스마발생유닛;을 구비하고,

상기 캡슐유닛은 상하부가 개방된 원통형으로 형성되고 내부에 상기 픽스처가 수용되는 석영관과, 상기 석영관에 설치되어 상기 픽스처를 고정시키면서 상기 플라스마발생유닛과 상기 픽스처를 전기적으로 연결시키는 고정부와, 상기 석영관의 하부에 결합되어 상기 고정부를 지지하는 하부캡과, 상기 석영관의 상부에 결합되는 상부캡을 구비하는 것을 특징으로 하는 플라스마에 의한 치과용 임플란트의 표면처리를 위한 임플란트 캡슐레이션 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 고정부는 상기 석영관에 결합되어 상부가 상기 석영관의 내부로 삽입되며 상기 플라스마발생유닛과 전기적으로 연결되는 마운트바디와, 상기 마운트바디의 상부에 결합되어 상기 나사홈에 나사결합되며 상기 마운트바디와 상기 픽스처를 전기적으로 연결시키는 마운트스크류를 구비하는 것을 특징으로 하는 플라스마에 의한 치과용 임플란트의 표면처리를 위한 임플란트 캡슐레이션 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 상부캡은 상기 석영관의 상부에 결합되며 상기 석영관의 내부와 단절된 수용공간이 형성된 캡바디와, 상기 캡바디의 상부에 결합되어 상기 수용공간의 상부를 막는 캡커버와, 상기 픽스처를 치조골에 식립한 후 상기 나사홈에 체결시킬 수 있도록 상기 수용공간에 수용되는 커버스크류를 구비하는 것을 특징으로 하는 플라스마에 의한 치과용 임플란트의 표면처리를 위한 임플란트 캡슐레이션 시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 플라스마발생유닛은 케이스와, 상기 케이스의 일측에 마련된 챔버에 설치되어 상기 캡슐유닛이 장착되는 전극부와, 상기 챔버를 개폐하기 위한 도어와, 상기 케이스의 내부에 설치되어 상기 전극부에 전원을 공급하는 전원구동부를 구비하고,

상기 전극부는 상기 하부캡이 삽입되는 삽입홈이 형성되어 상기 하부캡과 결합되는 전극하우징과, 상기 전극하우징에 설치되어 상기 하부캡을 관통하여 상기 고정부와 연결되는 제 1전극과, 상기 전극하우징의 주위에 설치되는 전극지지봉과, 상기 전극지지봉에 설치되어 상기 석영관의 외측면에 접촉하는 제 2전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 플라스마에 의한 치과용 임플란트의 표면처리를 위한 임플란트 캡슐레이션 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 전극부는 상기 제 2전극이 상기 전극지지봉에 대하여 전후로 이동가능하도록 지지하면서 상기 제 2전극을 상기 석영관 방향으로 밀기 위한 푸싱수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 플라스마에 의한 치과용 임플란트의 표면처리를 위한 임플란트 캡슐레이션 시스템.

청구항 6

제 4항에 있어서, 상기 플라스마발생유닛은 상기 캡슐유닛을 회전시키기 위한 회전수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 플라스마에 의한 치과용 임플란트의 표면처리를 위한 임플란트 캡슐레이션 시스템.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 플라즈마에 의한 치과용 임플란트의 표면처리를 위한 임플란트 캡슐레이션 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 치과용 임플란트 표면은 일정시간이 지나면서 생물학적 노화현상(biologic aging)에 의해 표면의 친수성이 감소되어 골융합 능력이 저하되는데, 임플란트를 캡슐에 포장한 상태로 장시간 보관하여 표면노화가 진행된 임플란트에 플라즈마를 가하여 표면을 개질할 수 있도록 구현함으로써 친수성 및 식립 초기 골융합 능력을 향상시킴과 동시에 사용에 매우 편리한 임플란트 캡슐레이션 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 치과용 임플란트(implant)는 상실된 자연치아의 대체물 자체를 말하거나 인공으로 만든 치아를 이식하여 치아의 본래 기능을 회복시켜 주는 치과시술을 말한다.

[0003] 일반 보철물이나 틀니의 경우, 시간이 지나면 주위 치아와 뼈가 상하지만 임플란트는 주변 치아조직을 상하지 않게 하며, 자연치아와 기능이나 모양이 같으면서도 충치가 생기지 않으므로 반영구적으로 사용할 수 있는 장점이 있다. 또한 임플란트는 단일 결손치 수복은 물론이거니와 부분 무치아 및 완전 무치아 환자에게 의치의 기능을 증진시키고 치아 보철 수복의 심미적인 면을 개선시킨다. 나아가 주위의 골조직에 가해지는 과도한 응력을 분산시킬 수 있어 치열의 안정화에 도움을 줄 수 있다.

[0004] 이러한 임플란트는 일반적으로 치조골에 식립되는 픽스처(Fixture)와, 픽스처에 결합되는 지대주(Abutment)와, 지대주를 픽스처에 고정하는 지대주 스크류와, 지대주에 결합되는 인공치아(crown)를 포함한다.

[0005] 통상적으로 임플란트 시술과정은 픽스처(fixture)를 치조골에 식립하는 1차 시술과, 픽스처가 치조골에 골융합(osteointegration)되는 시간(3~6개월)을 기다린 후 인공치아(crown)를 고정시키는 2차 시술을 포함한다.

[0006] 치과용 임플란트 중 픽스처는 치조골에 식립되는 부분으로서 인공 치근의 역할을 담당한다. 따라서 픽스처에 사용되는 재료는 인간의 생체 조직에 대하여 매우 안정적인 생체 친화적인 재료로 제작되어야 할 뿐만 아니라 화학적 또는 생리학적 반응성이나 인체 거부 반응이 없어야 한다. 또한, 반복되는 하중 및 순간적인 압력이 작용 시에도 변형이나 파괴가 방지되도록 기계적 강도가 높아야 하기 때문에 적절한 소재를 선택하여야 한다. 이러한 소재로서 현재는 티타늄 금속이나 티타늄 합금이 주로 이용되고 있다.

[0007] 그러나 티타늄 및 그의 합금 자체는 골융합에 장시간이 소요되는 문제점이 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 티타늄 또는 그의 합금 표면에 친수성인 산화막을 형성시켜 골융합 능력을 향상시키고 있다.

[0008] 이러한 픽스처는 제조 후 바로 시술에 사용하면 문제가 없으나, 유통과정에서 또는 병원의 보관과정에서 시간이 지남에 따라 표면에 유기물에 의해 오염되거나 공기 중의 탄소가 산화막과 결합하여 픽스처 표면의 친수성을 저하시키는데, 이를 생물학적 노화현상(Biologic Aging)이라 한다. 픽스처의 친수성이 저하되면 식립 초기 골융합 능력이 크게 낮아진다. 이에 따라 픽스처를 공기 중에 노출되지 않도록 하기 위해 식염수에 픽스처를 넣어 공급하는 방법이 있으나, 식염수가 오염되는 경우 임플란트의 품질이 저하되고, 식염수의 유통기한이 짧다는 단점이 있다.

[0009] 대한민국 공개특허 제10-2019-0024842호에는 치아 임플란트의 표면처리용 자외선 조사장치가 개시되어 있다.

[0010] 상기의 자외선 조사장치는 픽스처의 표면 개질을 위해 실질적으로 2~3시간이상 자외선에 노출시켜야 하므로 많은 시간이 많이 걸리는 문제점 있다. 또한, 상픽스처의 표면에 자외선이 균일하게 조사되지 못하여 나사선 부분에 음영이 생기는 문제점이 발생한다. 더욱이, 상기 자외선 조사장치는 픽스처가 수용된 앰플로부터 픽스처를 분리한 후 자외선 조사장치의 내부에 장착함에 따라 실질적으로 픽스처가 외부환경에 노출되어 2차 오염되는 문제점이 있다.

[0011] 이러한 문제점을 해결하기 위한 기술로서, 대한민국 등록특허 제10-2351510호에는 플라즈마 치과 임플란트 캡슐레이션 장치가 개시되어 있다.

[0012] 상기 캡슐레이션 장치는 임플란트가 포장된 상태에 플라즈마를 가해 임플란트의 표면을 처리하므로 표면처리 시간이 매우 짧고, 2차 오염의 문제가 발생하지 않는 장점이 있다.

[0013] 하지만, 포장캡슐 내부에 수용된 임플란트의 고정이 견고하지 않아 임플란트가 포장캡슐 내에서 흔들리거나 이동하는 문제점이 있다. 또한, 포장캡슐의 주위에 설치된 제 1전극부는 포장캡슐로부터 이격되게 위치하므로 플라즈마 방전에 불리한 구조를 갖는다. 더욱이 포장캡슐의 외경이 변할 경우 표면처리를 할 수 없다.

[0014] 또한, 임플란트와 전기적으로 연결되는 제 2전극부는 구조가 매우 복잡하고 비효율적인 구성으로 이루어져 있다. 또한, 플라스마 처리시 포장캡슐이 외부로 그대로 노출되어 있을 뿐만 아니라, 플라스마 처리를 하지 않는 경우에는 전극단자가 외부로 노출되어 있는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0015] (특허문헌 0001) 1. 대한민국 공개특허 제10-2019-0024842호: 치아 임플란트의 표면처리용 자외선 조사장치
(특허문헌 0002) 2. 대한민국 등록특허 제10-2351510호: 플라스마 치과 임플란트 캡슐레이션 장치

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 상기의 문제점을 개선하기 위해 창출된 것으로서, 임플란트가 수용된 포장캡슐의 구조를 개선하여 임플란트가 포장캡슐 내에서 견고하게 고정될 수 있고, 전극 구조를 개선하여 플라스마 방전의 효율을 높일 수 있는 임플란트 캡슐레이션 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0017] 이에 따라 본 발명은 표면의 친수성이 감소되어 골융합 능력이 저하된 임플란트를 포장캡슐에 포장된 상태에서 누구나 손쉽게 플라스마를 가해 임플란트의 표면을 개질할 수 있도록 구현함으로써 친수성 및 식립 초기 골융합 능력을 향상시키고 동시에 사용에 매우 편리한 임플란트 캡슐레이션 시스템을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 플라스마에 의한 치과용 임플란트의 표면처리를 위한 임플란트 캡슐레이션 시스템은 치과 임플란트용 픽스처가 수용된 캡슐유닛과; 상기 캡슐유닛의 내부에 플라스마를 발생시켜 상기 픽스처의 표면을 처리하기 위한 플라스마발생유닛;을 구비하고, 상기 캡슐유닛은 상하부가 개방된 원통형으로 형성되고 내부에 상기 픽스처가 수용되는 석영관과, 상기 석영관에 설치되어 상기 픽스처를 고정시키면서 상기 플라스마발생유닛과 상기 픽스처를 전기적으로 연결시키는 고정부와, 상기 석영관의 하부에 결합되어 상기 고정부를 지지하는 하부캡과, 상기 석영관의 상부에 결합되는 상부캡을 구비한다.

[0019] 상기 고정부는 상기 석영관에 결합되어 상부가 상기 석영관의 내부로 삽입되며 상기 플라스마발생유닛과 전기적으로 연결되는 마운트바디와, 상기 마운트바디의 상부에 결합되어 상기 나사홈에 나사결합되며 상기 마운트바디와 상기 픽스처를 전기적으로 연결시키는 마운트스크류를 구비한다.

[0020] 상기 상부캡은 상기 석영관의 상부에 결합되며 상기 석영관의 내부와 단절된 수용공간이 형성된 캡바디와, 상기 캡바디의 상부에 결합되어 상기 수용공간의 상부를 막는 캡커버와, 상기 픽스처를 치조골에 식립한 후 상기 나사홈에 체결시킬 수 있도록 상기 수용공간에 수용되는 커버스크류를 구비한다.

[0021] 상기 플라스마발생유닛은 케이스와, 상기 케이스의 일측에 마련된 챔버에 설치되어 상기 캡슐유닛이 장착되는 전극부와, 상기 챔버를 개폐하기 위한 도어와, 상기 케이스의 내부에 설치되어 상기 전극부에 전원을 공급하는 전원구동부를 구비하고, 상기 전극부는 상기 하부캡이 삽입되는 삽입홈이 형성되어 상기 하부캡과 결합되는 전극하우징과, 상기 전극하우징에 설치되어 상기 하부캡을 관통하여 상기 고정부와 연결되는 제 1전극과, 상기 전극하우징의 주위에 설치되는 전극지지봉과, 상기 전극지지봉에 설치되어 상기 석영관의 외측면에 접촉하는 제 2전극을 구비한다.

[0022] 상기 전극부는 상기 제 2전극이 상기 전극지지봉에 대하여 전후로 이동가능하도록 지지하면서 상기 제 2전극을 상기 석영관 방향으로 밀기 위한 푸싱수단을 더 구비한다.

[0023] 상기 플라스마발생유닛은 상기 캡슐유닛을 회전시키기 위한 회전수단을 더 구비한다.

발명의 효과

[0024] 상술한 바와 같이 본 발명의 임플란트 캡슐레이션 시스템에 의하면 포장캡슐의 구조를 개선하여 임플란트가 포장캡슐 내에서 견고하게 고정될 수 있고, 전극 구조를 개선하여 플라스마 방전의 효율을 높일 수 있다.

[0025] 또한, 표면의 친수성이 감소되어 골융합 능력이 저하된 임플란트를 포장캡슐에 포장된 상태에서 누구나 손쉽게 플라즈마를 가해 임플란트의 표면을 개질할 수 있도록 구현함으로써 친수성 및 식립 초기 골융합 능력을 향상시킴과 동시에 사용에 매우 편리한 임플란트 캡슐레이션 시스템을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 예에 따른 임플란트 캡슐레이션 시스템에 적용된 캡슐유닛의 사시도이고,
 도 2는 도 1의 분리 사시도이고,
 도 3은 도 1의 단면도이고,
 도 4는 본 발명의 일 예에 따른 임플란트 캡슐레이션 시스템에 적용된 플라즈마발생유닛의 사시도이고,
 도 5는 도 4에 적용된 전극부를 발췌한 사시도이고,
 도 6은 도 5의 단면도이고,
 도 7은 도 4의 전극부에 도 1의 캡슐유닛이 결합된 모습을 나타낸 단면도이고,
 도 8은 본 발명의 다른 예에 따른 임플란트 캡슐레이션 시스템에 적용된 전극부의 단면도이고,
 도 9 및 도 10은 접촉각 측정 시험결과이고,
 도 11은 유기물 분석 시험결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 플라즈마에 의한 치과용 임플란트의 표면처리를 위한 임플란트 캡슐레이션 시스템에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0028] 도 1 내지 도 7을 참조하면, 본 발명의 임플란트 캡슐레이션 시스템은 치과 임플란트용 픽스처(1)가 수용된 캡슐유닛(10)과, 캡슐유닛(10)의 내부에 플라즈마를 발생시켜 픽스처(1)의 표면을 처리하기 위한 플라즈마발생유닛(60)을 구비한다.

[0029] 캡슐유닛(10)의 내부에는 치과 임플란트용 픽스처(1)가 수용된다. 픽스처(fixture)는 임플란트 시술을 위해 치조골에 식립되어 인공 치근의 역할을 하는 구조물이다. 통상적으로 픽스처의 상부에는 일정 깊이의 나사홈이 형성되어 있다. 이는 픽스처 상부에 지대주(abutment)를 고정시키기 위한 지대주 스크류가 나사홈에 체결될 수 있도록 하기 위함이다.

[0030] 픽스처(1)는 생체 친화적이며 강도가 우수한 소재인 티타늄 금속이나 티타늄 합금으로 형성된다. 그리고 골융합 능력을 향상시키기 위해 임플란트 제조사에서는 티타늄 또는 티타늄 합금 소재의 픽스처 표면에 산화막을 형성시키거나 별도의 표면처리 후 포장하여 유통시킨다. 따라서 임플란트 제조사는 산화막을 형성시키거나 별도의 표면처리된 픽스처(1)를 본 발명에 적용된 캡슐유닛(10)에 넣어 출하할 수 있다.

[0031] 도시된 캡슐유닛(10)은 내부에 픽스처(1)가 수용되는 석영관(11)과, 석영관(11)에 설치되어 픽스처(1)를 고정시키기 위한 고정부(20)와, 석영관(11)의 하부에 결합되어 고정부(20)를 지지하는 하부캡(15)과, 석영관(11)의 상부에 결합되는 상부캡(30)을 구비한다.

[0032] 석영관(11)은 상하부가 개방된 원통형으로 형성된다. 석영관(11)의 내부에서 픽스처(1)는 상하부가 뒤집어진 상태로 위치한다. 치조골에 식립될 때는 픽스처(1)의 뾰족한 단부가 하부에 위치하지만, 석영관(11)의 내부에 수용된 상태에서 픽스처(1)는 뾰족한 단부가 상부에 위치한다. 따라서 석영관(11)의 내부에 수용된 상태에서 픽스처(1)의 나사홈은 하부에 위치한다.

[0033] 본 발명은 유전체장벽방전 방식으로 플라즈마를 발생하여 픽스처의 표면을 플라즈마 처리한다. 유전체장벽방전(dielectric barrier discharge; DBD)은 절연 유전체 장벽으로 분리된 두 전극 사이에서의 전기적 방전을 일으켜 플라즈마를 생성하는 방식이다. 유전체장벽방전은 대기압과 상온에서 방전 가능하며, 고출력 방전을 할 수 있고 복잡한 펄스 전력 공급기가 없어도 되기 때문에 산업체에서 널리 이용되고 있다.

[0034] 본 발명에서 석영관(11)은 픽스처(1)를 포장하는 용기임과 동시에 절연 유전체 역할을 한다. 석영 소재 외에 폴리카보네이트나 고밀도폴리에틸렌 등의 합성수지를 절연 유전체로 이용할 수 있으나 변형의 우려가 있고 내구성

이 약하다.

- [0035] 고정부(20)는 석영관(11)에 설치되어 픽스처(1)를 고정시킴과 동시에 플라즈마발생유닛(60)과 픽스처(1)를 전기적으로 연결하는 역할을 한다. 이를 위해 고정부(20)는 도전성 금속 소재로 형성된다.
- [0036] 고정부는 석영관(11)에 결합되어 상부가 석영관(11)의 내부로 삽입되는 마운트바디(25)와, 마운트바디(25)의 상부에 결합되어 픽스처(1)의 나사홈에 나사결합되는 마운트스크류(21)를 구비한다.
- [0037] 마운트바디(25)는 마운트스크류(21)가 결합되어 마운트스크류(21)를 지지한다. 마운트바디(25)는 합성수지 소재로 형성될 수 있다. 마운트바디(25)는 상부는 좁고 하부는 넓게 형성된다.
- [0038] 마운트바디(25)는 석영관(11)의 내부로 삽입되어 석영관(11)의 내측면에 접촉되는 하부몸체(26)와, 하부몸체(26)의 상부에 형성되며 하부몸체(26)의 외경보다 더 작은 외경으로 형성된 상부몸체(27)와, 하부몸체(26)의 하부에 형성되어 석영관(11)의 하단에 걸리는 돌출턱(28)으로 이루어진다.
- [0039] 하부몸체(26)와 상부몸체(27)는 석영관(11)의 내부로 삽입된다. 이때 하부몸체(26)의 외측면은 석영관(11)의 내측면에 밀착되어 고정된다. 상부몸체(27)는 픽스처(1)의 나사홈의 입구에 삽입되어 픽스처(1)를 지지한다.
- [0040] 마운트바디(25)의 중앙에는 상하를 관통하는 센터홀(29)이 형성된다. 센터홀(29)을 통해 마운트스크류(21)가 삽입되어 픽스처(1)와 결합된다. 센터홀(29)의 하부에는 후술할 제 1전극(75)이 삽입되는 전극결합홈(29a)이 형성된다. 전극결합홈(29a)은 단면이 육각 또는 사각 형상으로 이루어질 수 있다. 제 1전극(75)이 전극결합홈(29a)에 삽입되면 마운트바디(25)는 플라즈마발생유닛(60)과 전기적으로 연결된다.
- [0041] 마운트스크류(21)는 센터홀(29)을 통해 마운트바디(25)의 하부에서 삽입되어 마운트바디(25)의 상부에 결합된다. 마운트스크류(21)는 픽스처(1)를 석영관(11)의 내부에 견고하게 고정시킴과 동시에 픽스처(1)와 마운트바디(25)를 전기적으로 연결시키는 역할을 한다.
- [0042] 마운트스크류(21)는 픽스처(1)의 하부에 위치한 나사홈으로 삽입되어 나사홈에 체결된다. 마운트스크류(21)의 상부에는 나사산부(22)가 형성되어 있다. 그리고 마운트스크류(21)의 하부에는 마운트바디(25)와 결합되는 결합부(23)가 형성된다. 결합부(23)는 마운트스크류(21)의 상부측 직경보다 더 큰 직경으로 형성된다. 마운트스크류(21)를 센터홀(29)로 삽입하여 상부로 이동시 결합부(23)는 센터홀(29)의 걸림턱(29b)에 걸려 이동이 제한된다.
- [0043] 공구를 이용하여 마운트스크류(21)를 픽스처(1)에 체결할 수 있도록 결합부(23)의 하부에는 공구로 조이기 위한 육각홈(24)이 마련된다.
- [0044] 상술한 고정부(20)는 석영관(11)에 삽입된 상태에서 픽스처(1)와 나사결합되어 픽스처(1)를 지지하므로 석영관(11) 내부에서 픽스처(1)가 움직이지 않도록 효과적으로 고정시킬 수 있다.
- [0045] 하부캡(15)은 석영관(11)의 하부에 결합되어 고정부(20)를 지지한다. 하부캡(15)은 합성수지로 형성될 수 있다. 하부캡(15)에는 원형의 관통홀(16)이 형성된다. 이는 제 1전극(75)이 통과될 수 있도록 하기 위함이다.
- [0046] 상부캡(30)은 석영관(11)의 상부에 결합된다. 상부캡(30)은 합성수지로 형성될 수 있다.
- [0047] 상부캡(30)은 석영관(11)의 상부에 결합되며 석영관(11)의 내부와 단절된 수용공간(32)이 형성된 캡바디(31)와, 캡바디(31)의 상부에 결합되어 수용공간(32)의 상부를 막는 캡커버(37)와, 수용공간(32)에 수용되는 커버스크류(34)를 구비한다.
- [0048] 캡바디(31)는 석영관(11)의 상부에 결합된다. 석영관(11)의 상부는 캡바디(31)의 하부로 삽입되어 결합된다. 캡바디(31)의 내부에는 수용공간(32)이 형성된다. 수용공간(32)의 하부는 막혀 있고, 상부는 개방되어 있다. 수용공간(32)의 하부가 막혀 있으므로 수용공간(32)은 석영관(11)의 내부와 단절된다.
- [0049] 수용공간(32)에는 커버스크류(34)가 수용된다. 커버스크류(34)는 하부에 나사부가 형성된다. 커버스크류(34)의 나사부는 픽스처(1)의 나사홈에 삽입되어 나사결합될 수 있다.
- [0050] 임플란트 시술과정은 픽스처(fixture)를 치조골에 식립하는 1차 시술과, 픽스처가 치조골에 골융합(osteointegration)되는 시간(3~6개월)을 기다린 후 인공치아(crown)을 고정시키는 2차 시술을 포함한다. 임플란트 1차 시술 직후 골융합되는 시기까지는 치조골에 식립된 픽스처(1)의 나사홈은 밀폐되어 있을 필요가 있다. 따라서 임플란트 1차 시술 직후 상부캡(30)에 수용된 커버스크류(34)를 꺼내어 픽스처(1)의 나사홈에 체결한다.
- [0051] 이와 같이 본 발명은 캡슐유닛(10) 자체에 픽스처(1)의 나사홈을 일정기간 동안 밀폐시킬 수 있는 커버스크류

(34)를 함께 제공하므로 사용자의 편의성을 향상시킬 수 있다.

- [0052] 캡커버(37)는 캡바디(31)의 상부에 결합되어 수용공간(32)의 상부를 막는다. 캡커버(37)는 하부가 개방되고 상부가 막혀있는 구조로 이루어진다. 캡커버(37)의 하부 내측으로 캡바디(31)의 상부가 삽입되어 결합된다.
- [0053] 상술한 캡슐유닛(10)에 픽스처(1)가 수용된 상태로 유통과정 또는 보관과정에서 일정 기간이 지나게 되면 공기 중의 탄소가 픽스처(1) 표면의 산화막과 결합하여 픽스처(1) 표면의 친수성을 저하시키고, 공기 중의 유기물질에 의해 픽스처(1)의 표면이 오염된다. 이 경우 픽스처(1)의 식립 초기 골융합 능력이 크게 낮아지고, 오염에 따른 염증 등이 유발될 수 있다.
- [0054] 이에 따라 캡슐유닛(10)에 수용된 픽스처(1)는 임플란트 시술 직전 표면을 플라즈마로 처리하여 사용하는 것이 바람직하다.
- [0055] 본 발명에 적용된 플라즈마발생유닛은 유전체장벽방전 방식으로 플라즈마를 발생하여 픽스처(1)의 표면을 플라즈마 처리할 수 있다. 픽스처(1)가 수용된 상태로 캡슐유닛(10)은 플라즈마발생유닛(60)에 장착되어 픽스처(1)의 표면이 플라즈마 처리된다. 캡슐유닛(10)의 내부에는 공기가 있으므로, 공기가 플라즈마 생성가스로 이용된다.
- [0056] 도시된 플라즈마발생유닛(60)은 케이스(61)와, 케이스(61)의 일측에 마련된 챔버(63)에 설치되어 캡슐유닛(10)이 장착되는 전극부(70)와, 챔버(61)를 개폐하기 위한 도어(62)와, 케이스(61)의 내부에 설치되어 전극부(70)에 전원을 공급하는 전원구동부(미도시)를 구비한다.
- [0057] 케이스(61)는 내부에 일정한 공간을 갖는 통 구조로 이루어진다. 케이스(61)의 상부에는 챔버(63)가 마련된다. 챔버(63)는 일정한 크기의 빈 공간으로 이루어진다. 챔버(63)를 개폐할 수 있도록 케이스(61)의 상부에는 챔버(63)를 덮을 수 있는 도어(62)가 설치된다. 도어(62)는 챔버(63)의 내부를 육안으로 볼 수 있도록 투명한 소재로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0058] 케이스(61)의 내부에는 전극부(70)에 전원을 공급하기 위한 전원구동부가 설치된다. 전원구동부로 유전체장벽방전에 사용되는 통상적인 파워서플라이와 구동회로가 적용될 수 있다.
- [0059] 케이스(61)의 전면에는 전원구동부를 온/오프하거나 출력을 조절하기 위한 각종 조작 스위치가 마련된다. 그리고 작동상태를 시각적으로 출력하기 위한 디스플레이가 마련될 수 있다.
- [0060] 전극부(70)는 케이스(61)의 챔버(63) 내로 노출되도록 설치된다.
- [0061] 전극부(70)는 캡슐유닛(10)의 하부캡(15)이 삽입되는 삽입홈(72)이 형성되어 하부캡(15)과 결합되는 전극하우징(71)과, 전극하우징(71)에 설치되어 하부캡(15)을 관통하여 고정부(20)와 연결되는 제 1전극(75)과, 전극하우징(71)의 주위에 설치되는 전극지지봉(81)과, 전극지지봉(81)에 설치되어 석영관(11)의 외측면에 접촉하는 제 2전극(85)을 구비한다.
- [0062] 전극하우징(71)은 챔버(63)의 바닥(64)을 관통한다. 이를 위해 챔버의 바닥(64)에는 타원형의 노출홀(64a)이 형성된다.
- [0063] 전극하우징(71)의 상부에 원형의 삽입홈(72)이 일정 깊이로 형성된다. 삽입홈(72)의 직경은 하부캡(15)의 외경보다 더 크게 형성된다.
- [0064] 제 1전극(75)은 전극하우징(71)에 설치된다. 제 1전극(75)은 구리소재로 형성될 수 있다. 제 1전극(75)은 전극하우징(71)의 하부를 관통하여 상부가 삽입홈(72)의 내부로 노출되게 형성된다. 따라서 삽입홈(72)에 캡슐유닛(10)의 하부캡(15)을 삽입하게 되면 제 1전극(75)은 하부캡(15)을 통과하여 마운트바디(25)의 전극결합홈(24)에 삽입된다. 제 1전극(75)의 상부는 전극결합홈(24)과 대응되는 형상인 사각형 또는 육각형의 단면으로 이루어질 수 있다. 제 1전극(75)은 전원구동부와 연결되어 전압이 인가된다.
- [0065] 본 발명에서는 전극하우징(71)에 결합된 캡슐유닛(10)을 회전시킬 수 있도록 회전수단을 더 구비할 수 있다. 회전수단으로 전동모터(76)를 이용할 수 있다. 이 경우 전동모터(76)는 챔버(63)의 바닥(64)으로부터 하방으로 이격되게 설치된 지지패널(100)에 고정될 수 있다. 도시되지 않았지만 지지패널(100)에 의해 챔버의 바닥(63)과 연결될 수 있다.
- [0066] 제 1전극(75)은 하방으로 일정길이 연장되어 전동모터(76)의 회전축과 결합된다. 따라서 전동모터(76)가 작동하면 제 1전극(75)이 회전된다. 제 1전극(75)이 회전하면 제 1전극(75)에 결합된 마운트바디(25)에 의해 캡슐유닛

(10) 전체가 회전한다. 이에 따라 석영관(11) 내부에 골고루 플라스마를 발생시킬 수 있다.

- [0067] 제 1전극(75)이 회전할 경우 제 1전극(75)에 전원을 공급하기 위해 슬립링(77)이 더 구비된다. 슬립링(77)은 제 1전극(75)에 장착되어 회전하는 제 1전극(75)에 전원을 공급한다. 슬립링(77)은 전원구동부와 케이블로 연결된다.
- [0068] 전극지지봉(81)은 전극하우징(71)의 주위에 설치된다. 전극지지봉(81)은 챔버(63)의 바닥(64)에 형성된 노출홀(64a)을 통과한다. 전극지지봉(81)은 지지패널(100)에 설치되어 일정한 높이로 형성된다. 전극지지봉(81)은 전극하우징(71)보다 더 높게 형성된다.
- [0069] 전극지지봉(81)의 상부에 제 2전극(85)이 설치된다. 제 2전극(85)은 석영관(11)의 외측면에 접촉하도록 설치된다.
- [0070] 제 2전극(85)은 장방형의 블록 형상으로 이루어진다. 제 2전극(85)은 구리소재로 형성될 수 있다. 석영관(11)의 외측면과 접촉하는 제 2전극(85)의 전면에는 오목한 접촉면(85a)이 형성된다. 접촉면(85a)과 석영관(11)의 접촉면적을 크게 할 수 있도록 접촉면(85a)은 석영관(11)과 동일한 곡률로 이루어진 곡면으로 형성된다. 제 2전극(85)과 연결된 케이블은 접지되게 설치된다.
- [0071] 한편, 제 2전극(85)이 석영관(11)의 외측면에 항상 밀착된 상태를 유지할 수 있도록 제 2전극(85)을 석영관(11) 방향으로 밀기 위한 푸싱수단을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0072] 도시된 푸싱수단으로 일측이 전극지지봉(81)에 고정되고 타측이 제 2전극(85)에 결합되는 탄성부재(86)와, 제 2전극(85)에 형성된 장공홀(88)과, 장공홀(88)에 삽입되어 전극지지봉(81)에 결합되는 가이드나사(89)를 구비한다.
- [0073] 탄성부재(86)의 일 예로 판스프링을 도시하고 있다. 판스프링은 탄성력을 갖는 금속판재로 이루어진다. 판스프링 외에도 제 2전극(85)을 석영관(11) 방향으로 밀수 있는 구조라면 다양한 종류의 탄성부재가 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0074] 탄성부재(86)의 상부는 제 2전극(85)에 후면측에 형성된 홈에 끼여져 결합된다. 그리고 탄성부재(86)의 하부는 고정나사(87)에 의해 전극지지봉(81)에 고정된다.
- [0075] 상술한 푸싱수단에 의해 제 2전극(85)이 전극지지봉(81)에 대하여 전후로 이동가능하도록 지지됨과 동시에 제 2전극은 항상 전면방향, 즉 석영관(11) 방향으로 가압된다. 따라서 제 2전극(85)의 접촉면(85a)은 석영관(11)의 외주면에 항상 밀착된 상태를 유지할 수 있다. 또한, 석영관의 외경이 커지거나 작아지는 등 석영관의 외경에 변화될 경우에도 탄성부재(86)에 의해 제 2전극(85)은 석영관(11)과 접촉상태를 항상 유지할 수 있다.
- [0076] 상술한 본 발명의 임플란트 캡슐레이션 시스템에 의하면 포장캡슐의 구조를 개선하여 임플란트가 포장캡슐 내에서 견고하게 고정될 수 있고, 전극 구조를 개선하여 플라스마 방전의 효율을 높일 수 있다.
- [0077] 또한, 표면의 친수성이 감소되어 골융합 능력이 저하된 임플란트를 포장캡슐에 포장된 상태에서 누구나 손쉽게 플라스마를 가해 임플란트의 표면을 개질할 수 있도록 구현함으로써 친수성 및 식립 초기 골융합 능력을 향상시키고 동시에 사용에 매우 편리한 임플란트 캡슐레이션 시스템을 제공할 수 있다.
- [0078] 한편, 본 발명은 다른 예로 제 2전극(85)을 지지하는 전극지지봉(81)의 위치를 조절할 수 있도록 전극지지봉(81)을 이동시키기 위한 이동수단이 더 구비될 수 있다.
- [0079] 이동수단으로서, 지지패널(100)에 마련되어 전극지지봉(81)이 삽입되어 이동할 수 있는 경로를 형성하는 이동통로(91)와, 전극지지봉(81)의 하부에 형성되며 나사홀이 형성된 돌출부(93)와, 이동통로(91)를 가로질러 설치되며 돌출부(93)의 나사홀에 나사결합되는 리드스크류(95)와, 리드스크류(95)를 회전시키기 위한 회전조작부와, 리드스크류(95)를 따라 왕복이동시 전극지지봉(91)의 이동을 가이드하기 위해 가이드홈(91a)과, 전극지지봉(81)의 하부측 측면에 형성되어 가이드홈(91a)에 삽입되는 슬라이딩돌기(91b)를 구비한다.
- [0080] 이동통로(91)는 지지패널(100)에 전후로 길게 형성된다. 그리고 이동통로(91)의 좌우 양측에는 가이드홈(91a)이 전후로 길게 각각 형성된다. 전극지지봉(81)의 좌우측면에 각각 형성된 슬라이딩돌기(91b)는 가이드홈(91a)에 삽입된다.
- [0081] 리드스크류(95)에는 나사산이 형성되어 있어서 돌출부(93)와 나사결합된다. 따라서 리드스크류(95)가 회전을 하면 전극지지봉(81)은 전후로 이동이 가능하다.

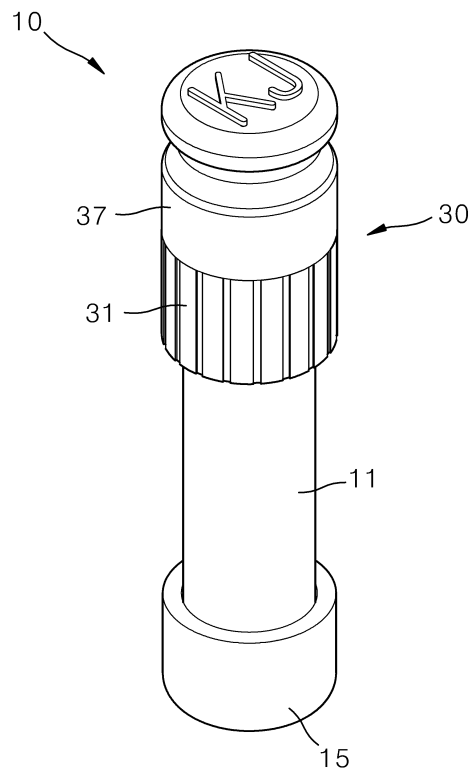
- [0082] 리드스크류(95)를 회전시키기 위한 회전조작부로 리드스크류(95)에 결합된 웜휠(96)과, 웜휠(96)과 치합하는 웜기어(97)와, 웜기어(97)와 연결축(99a)으로 연결되는 회전노브(99)를 구비한다.
- [0083] 이동통로(91)와 인접한 위치에 기어장착홀(98)이 마련된다. 기어장착홀(98)은 지지패널(100)을 상하로 관통하여 형성된다. 이동통로(91)를 가로지르는 리드스크류(95)는 후방으로 연장되어 기어장착홀(98)을 통과한다. 리드스크류(95)는 지지패널(100)에 회전가능하도록 장착된다. 기어장착홀(98)을 통과하는 위치의 리드스크류(95)에 웜휠(96)이 결합된다. 연결축(99a)에 결합된 웜기어(97)는 웜휠(96)과 치합한다.
- [0084] 웜기어(97)와 결합된 연결축(99a)은 상방으로 연장되어 챔버의 바닥(64)을 관통한다. 연결축(99a)은 지지패널(100) 및 챔버의 바닥(64)에 회전가능하도록 지지된다. 회전노브(99)는 연결축(99a)의 상부에 결합된다. 챔버의 바닥(64)에 형성된 노출홀(64a)은 이동통로(91)의 길이와 대응되는 크기로 이루어진다.
- [0085] 사용자가 회전노브(99)를 회전시키면 리드스크류(95)가 회전을 하고, 이에 따라 전극지지봉(81)은 전후로 이동이 가능하다.
- [0086] 이와 같이 이동수단에 의해 전극지지봉을 전후로 이동시킬 수 있으므로 다양한 상황에 맞추어 제 2전극의 위치 조절이 가능한 장점을 갖는다. 따라서 석영관의 직경이 크게 변하거나, 제 2전극을 석영관에서 이격시킨 상태로 플라즈마 방전이 가능하다.
- [0087] 이하, 본 발명에 의한 표면처리 효과를 살펴보기 위해 플라즈마로 표면처리하기 전후의 접촉각과 유기물을 분석하였다. 표면에 산화티탄막이 형성된 티타늄 소재의 픽스처를 도 1구조의 캡슐유닛에 넣어 포장한 후 1년이 경과된 제품을 시험에 사용하였다.
- [0088] 픽스처가 내부에 수용된 도 1 구조의 캡슐유닛을 도 4 구조의 플라즈마발생유닛의 전극하우징에 삽입하여 결합시켜 도 7과 같은 상태에서 방전실험하였다. 전동모터는 약 7rpm 속도로 회전시키면서 상온의 대기압에서 플라즈마를 발생시켰으며, 전압은 6kV, 주파수는 15KHz, 처리시간은 2min 조건으로 실험하였다.
- [0089] <접촉각 측정>
- [0090] 픽스처 시편의 표면에 증류수 7ul의 액적을 투하하여 표면에서 퍼짐의 정도를 접촉각 측정기(GS, Surface Tech Co. Ltd., Korea)로 측정하였다. 실험군당 5개 시편의 접촉각을 측정하여 평균값을 분석하였다. 접촉각 측정결과를 도 9 및 도 10에 각각 나타내었다.
- [0091] 도 9 및 도 10을 참조하면, 표면처리 전 평균 접촉각은 75.96° 임에 반해 표면처리 후 평균 접촉각은 10.96°로 나타났다. 이를 통해 본 발명의 임플란트 캡슐레이션 시스템을 이용하여 픽스처를 플라즈마로 표면처리할 경우 픽스처의 표면을 소수성에서 친수성으로 개질시킬 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0092] <유기물 분석>
- [0093] 플라즈마 표면 처리 전후의 픽스처 표면의 유기물(carbon) 증감을 분석하기 위해 시험의뢰하였다. 시험의뢰 결과를 도 11에 나타내었다.
- [0094] 도 11을 참조하면, 실험결과 유기물의 양이 평균 328%가 감소한 것으로 나타났다. 따라서 본 발명의 임플란트 캡슐레이션 시스템을 이용하여 픽스처를 플라즈마로 표면처리할 경우 픽스처의 표면을 오염시키는 유기물을 효과적으로 감소시킬 수 있음을 알 수 있다.
- [0095] 이상, 본 발명은 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

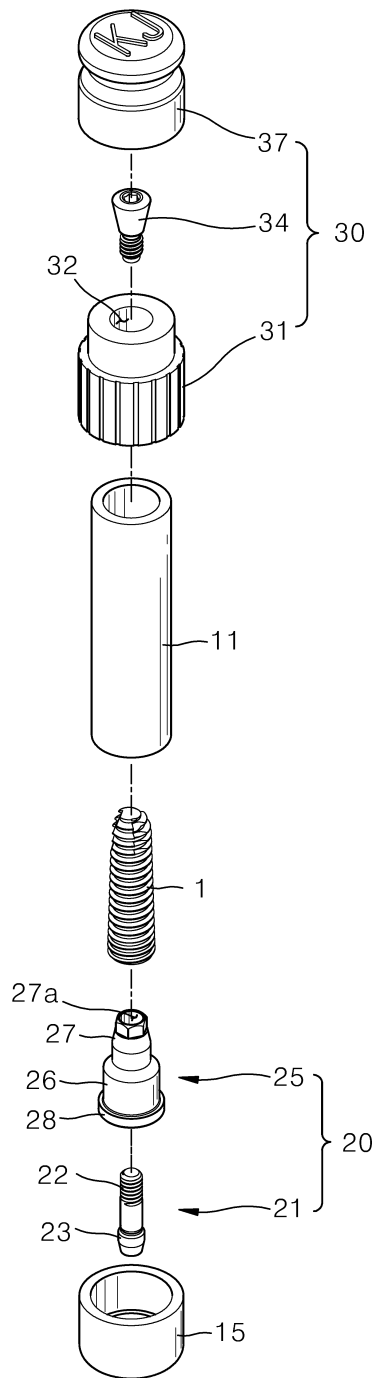
- | | | |
|--------|----------|--------------|
| [0096] | 10: 캡슐유닛 | 11: 석영관 |
| | 15: 하부캡 | 20: 고정부 |
| | 30: 상부캡 | 60: 플라즈마발생유닛 |

도면

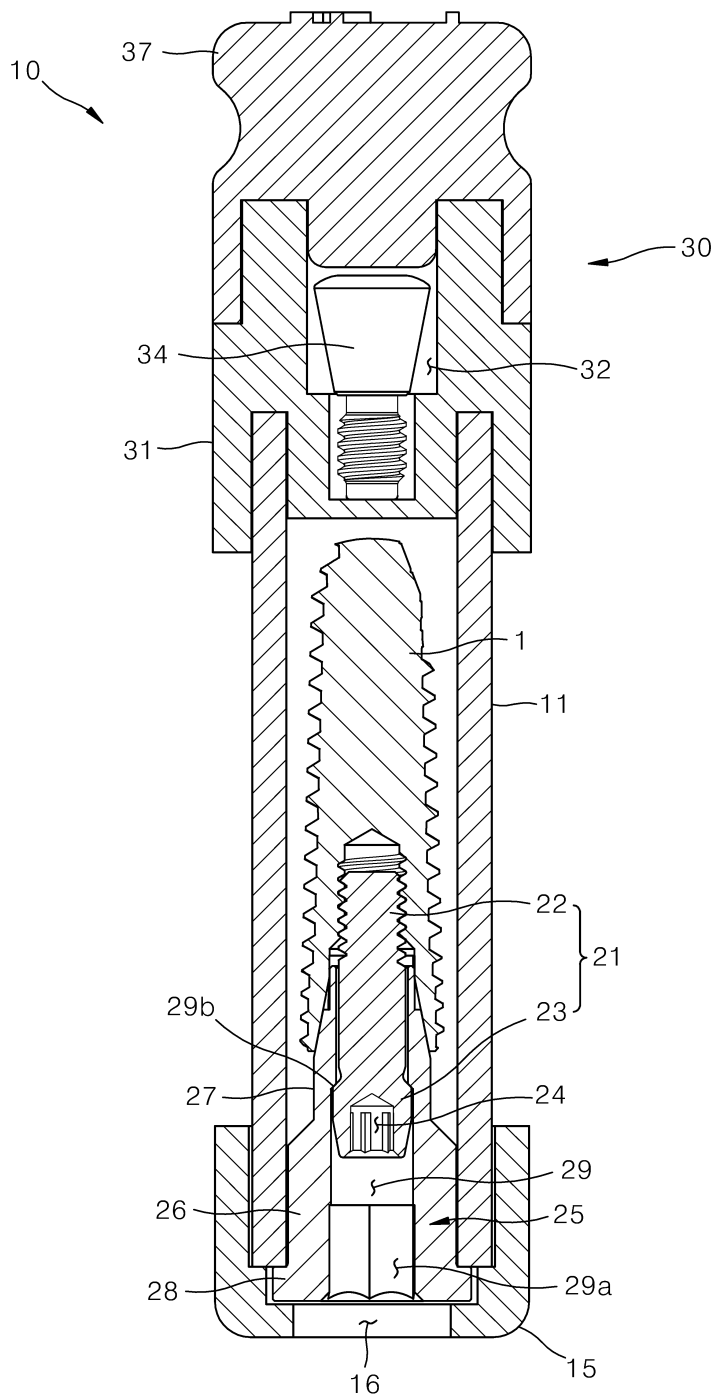
도면1



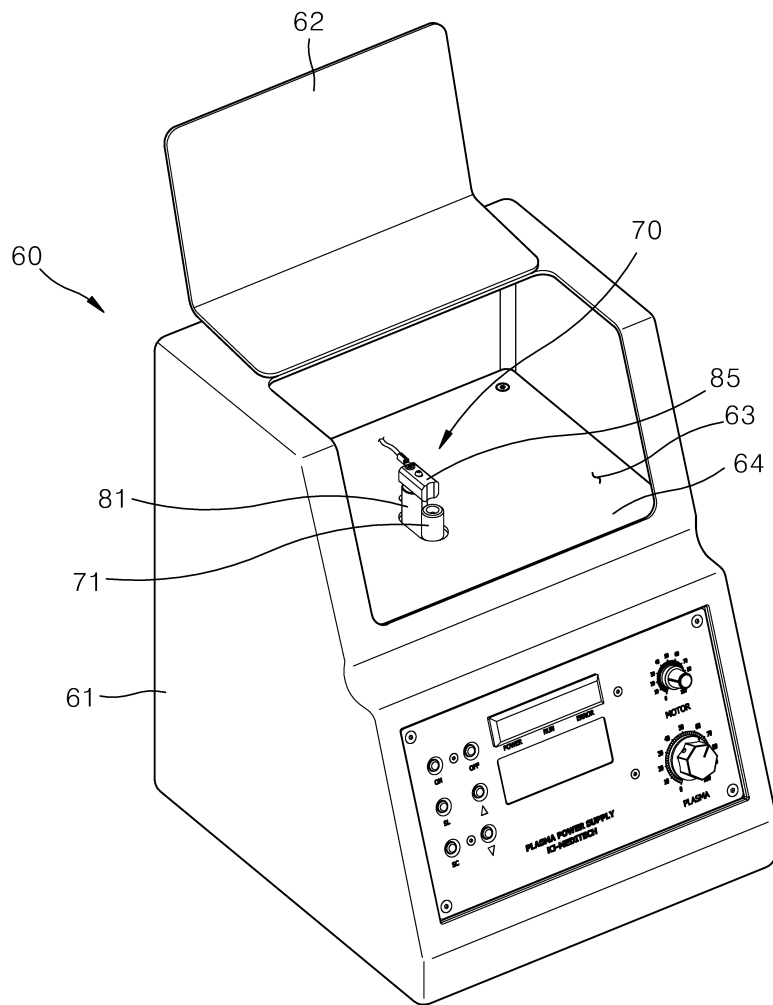
도면2



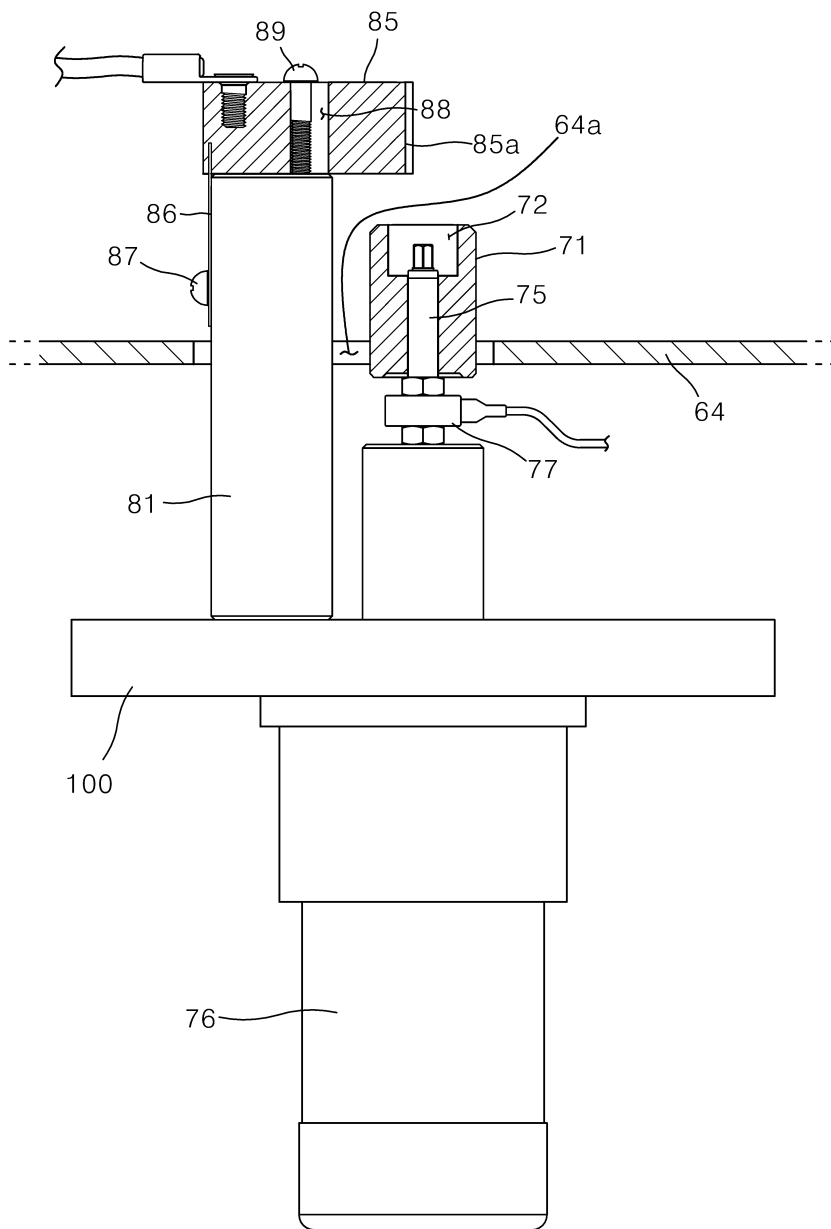
도면3



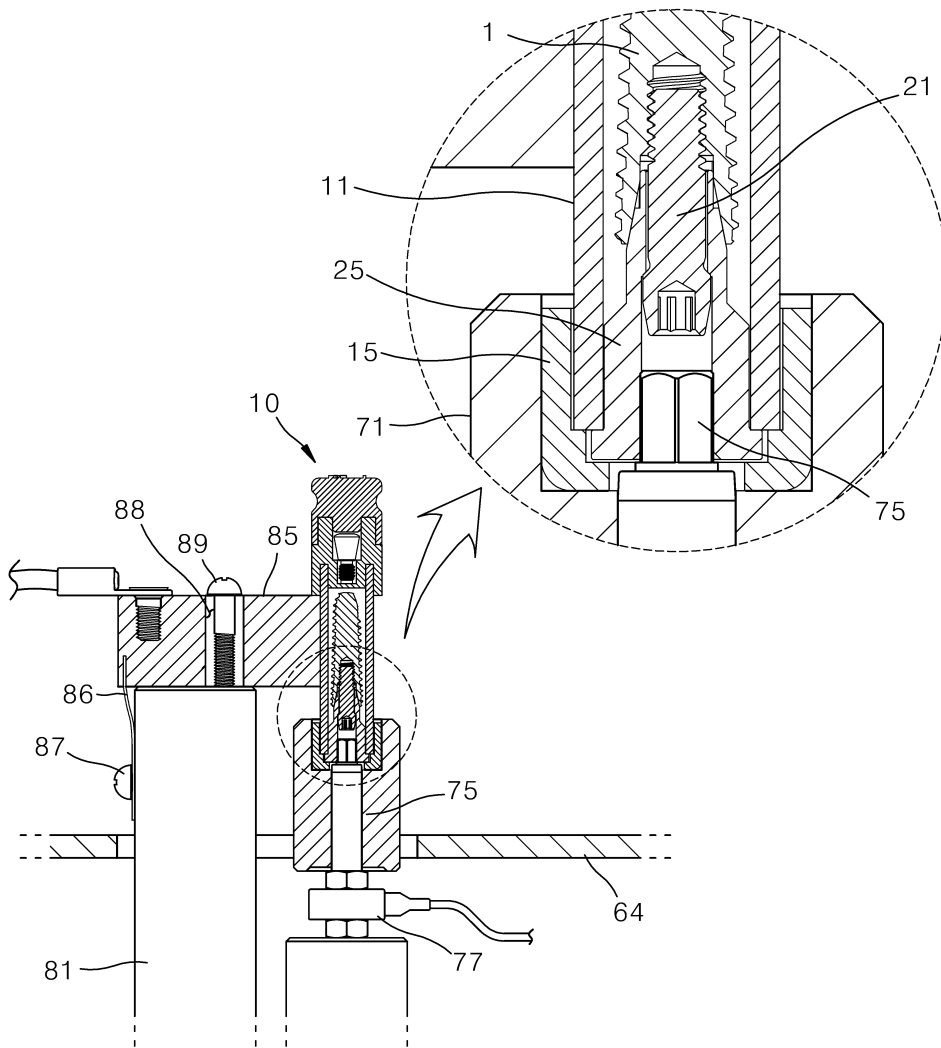
도면4



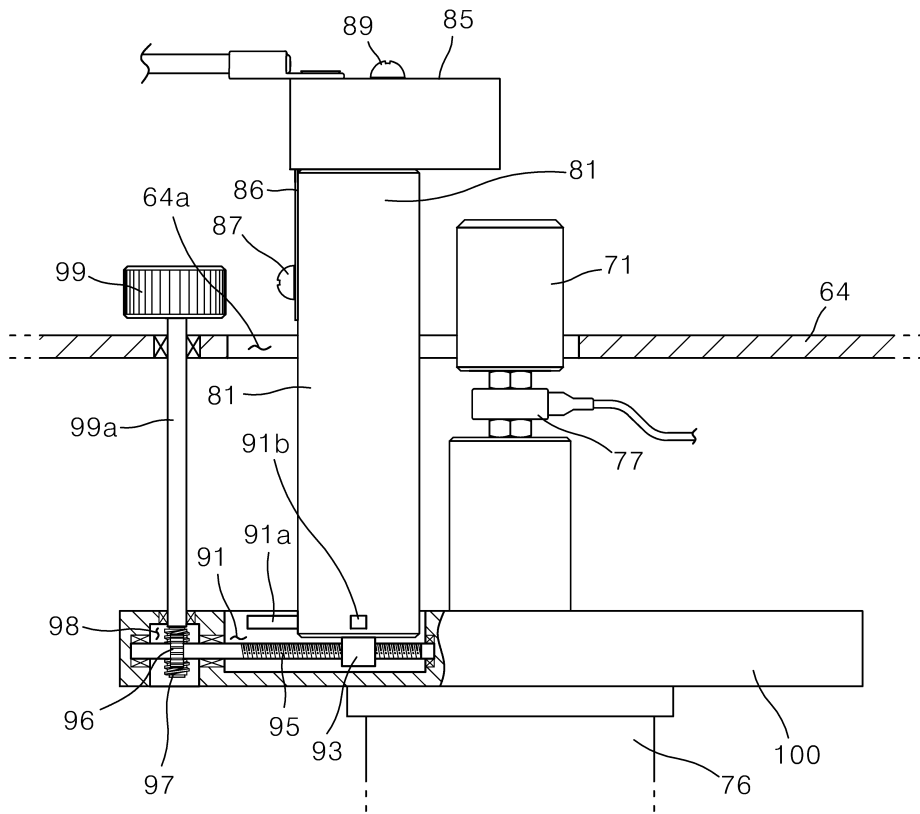
도면6



도면7



도면8



도면9

표면처리 전

