



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월25일
(11) 등록번호 10-1856232
(24) 등록일자 2018년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61C 8/00 (2006.01) A61C 13/263 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0141324
(22) 출원일자 2011년12월23일
심사청구일자 2016년11월16일
(65) 공개번호 10-2012-0072347
(43) 공개일자 2012년07월03일
(30) 우선권주장
10016023.3 2010년12월23일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
US20050042573 A1*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 16 항

(73) 특허권자
스트라우만 홀딩 에이취
스위스, 바젤, 피터 메리앙-웨그 12 (우: 씨에이
치-4002)
(72) 발명자
쿠브와지에, 스테파네
스위스 씨에이치-4002 바젤 피터 메리앙-길 12
스트라우만 아게 연구소
(74) 대리인
신명건

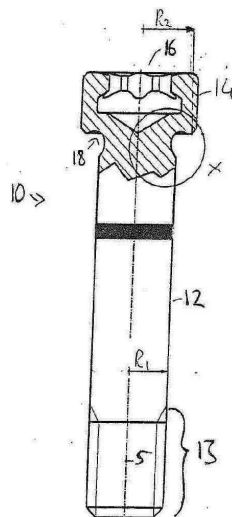
심사관 : 최성수

(54) 발명의 명칭 개선된 스크루 헤드

(57) 요약

본 발명에 따른 결합 시스템은 스크루부재(10)와 시트부재(20)로 구성된다. 스크루부재는 세로축(5)을 따라 연장되고 최대 반경 R_1 을 가지는 샤프트(12)로 구성되고, 상기 샤프트는 나사산 섹션(13)을 구비하며, 상기 스크루부재는 스크루 샤프트의 일단에서 헤드(14)를 더 포함하여 구성되고, 상기 헤드는 스크루 샤프트보다 큰 최대 반경 R_2 를 가지는 하단부(15)를 구비하여 스크루 헤드의 노출된 아랫면(18)은 스크루 샤프트의 최대 반경을 넘어 방사상으로 연장된다. 시트부재는 R_1 이상의 최소 반경 R_3 을 가지는 평평한 스크루 시트(22)를 구비한 스크루 채널(21)로 구성된다. 스크루 헤드의 하단부는 어버트먼트에 대해 상기 스크루 시트에 대항하는 환상 접촉면을 구비하고, 상기 접촉면은 스크루 헤드의 아랫면에 적어도 하나의 하향 돌출부(17)의 말단에 의해 형성되며 스크루 시트의 최소 반경 보다 큰 최소 반경을 가진다.

대표도 - 도2a



(56) 선행기술조사문헌

JP2010520797 A*

JP2003250816 A

JP2005315425 A

KR1020000056128 A

US06332778 B1

US20050227197 A1

US20080039837 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

세로축(5)을 따라 연장되고 최대 반경 R_1 을 가지며 나사산 섹션(13)을 구비한 스크루 샤프트(12)와 상기 스크루 샤프트의 일단에 배치된 헤드(14)를 포함하여 구성되고, 상기 헤드는 스크루 샤프트보다 큰 최대 반경 R_2 의 하단부(15)를 구비하여 스크루 헤드의 노출된 아랫면(18)은 스크루 샤프트의 최대 반경을 초과하여 방사상으로 연장되는 스크루부재(10); 및

R_1 이상의 최소 반경 R_3 을 가지는 평면의 스크루 시트(22)를 구비한 스크루 채널(21)로 구성된 시트부재(20)를 포함하여 구성되고, 상기 스크루 헤드의 하단부는 어버트먼트에 대해 스크루 시트에 대항하는 환상 접촉면(C)을 구비하며 상기 환상 접촉면은 스크루 헤드 아랫면의 적어도 하나의 하향 돌출부(17)의 말단에 의해 형성되고 스크루 시트의 최소 반경보다 큰 최소 반경을 가지며,

사용 중에는 상기 스크루 시트의 가장 안쪽 영역이 상기 스크루 헤드와 접촉하지 않게 되며,

하나 이상의 돌출부(17)는 적어도 방사상으로 안쪽 측면에서 테이퍼 형상인 것을 특징으로 하고,

상기 스크루부재(10)는 스크루 샤프트(12)와 스크루 헤드(14) 사이의 연결 부분에서 언더컷(11)을 구비하여 상기 하나 이상의 돌출부(17)의 테이퍼 형상이 R_1 의 방사상으로 안쪽에서 시작되는

것을 특징으로 하는 결합 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 환상 접촉면(C)은 세로축(5)을 중심으로 360° 연장되는 하나의 돌출부(17)에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 환상 접촉면(C)은 균일한 내부 반경을 가지는 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 환상 접촉면(C)은 스크루 헤드(14)의 아랫면(18)의 외곽 절반에 배치되는 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 환상 접촉면(C)의 최소 반경은 스크루 시트(22)의 최소 반경 R_3 보다 적어도 25% 큰 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 접촉면(C)은 스크루 시트(22)의 최소 반경 R_3 의 128% ~ 140%의 범위에 배치되는 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 환상 접촉면(C)의 최소 반경은 스크루 샤프트(12)의 최대 반경 R_1 보다 적어도 30% 큰 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 돌출부(17)는 평평한 말단을 구비한 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 돌출부(17)의 방사상으로 안쪽 측면은 $15^\circ \sim 25^\circ$ 의 하향 각도로 테이퍼 형상인 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 하나 이상의 돌출부(17)의 방사상으로 안쪽 측면은 20° 의 하향 각도로 테이퍼 형상인 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 테이퍼 형상은 반경을 따라(over a radius) 적어도 부분적으로는 곡선을 이루는 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 테이퍼 형상의 곡선은 언더컷에 연결되고 적어도 그 일부를 이루는 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 스크루부재(10)는 치아 임플란트(30)에 어버트먼트(20) 또는 기타 제2 구성요소를 부착하기 위한 치과용 스크루인 것을 특징으로 하는 결합 시스템.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항의 결합 시스템에 사용되는 것을 특징으로 하는 스크루부재.

청구항 15

세로축(5)을 따라 연장되고 최대 반경 R_1 을 가지며 나선선 섹션(13)을 구비한 스크루 샤프트(12); 및

스크루 샤프트의 일단에 배치된 헤드(14)를 포함하여 구성되고, 상기 헤드는 스크루 샤프트보다 큰 최대 반경 R_2 의 하단부(15)를 구비하여 스크루 헤드의 노출된 아랫면(18)은 스크루 샤프트의 최대 반경을 넘어 방사상으로 연장되고, 상기 하단부는 어버트먼트에 대해 평평한 스크루 시트에 대항하는 환상 접촉면(C)을 구비하며, 상기 접촉면은 스크루의 아랫면에 적어도 하나의 하향 돌출부(17)의 말단에 의해 형성되고 스크루 샤프트의 최대 반경보다 큰 최소 반경을 가지며,

사용 중에는 상기 스크루 시트의 가장 안쪽 영역이 상기 스크루 헤드와 접촉하지 않게 되며,

하나 이상의 돌출부(17)는 적어도 방사상으로 안쪽 측면에서 테이퍼 형상인 것을 특징으로 하고,
스크루부재(10)는 스크루 샤프트(12)와 스크루 헤드(14) 사이의 연결 부분에서 언더컷(11)을 구비하여 상기 하나 이상의 돌출부(17)의 테이퍼 형상이 R_1 의 방사상으로 안쪽에서 시작되는
것을 특징으로 하는 스크루부재(10).

청구항 16

제15항에 있어서,
상기 환상 접촉면(C)의 최소 반경은 스크루 샤프트(12)의 최대 반경 R_1 보다 적어도 30% 큰 것을 특징으로 하는 스크루부재(10).

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스크루에 관한 것으로 보다 상세하게는, 치아 임플란트(dental implant)에 어버트먼트(abutment)와 같은 제2 구성요소를 부착하기 위해 치아 임플란트 분야에서 사용되는 스크루에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 치아 임플란트는 개별 치아를 대신하거나 또는 더 복잡한 구조물을 고정하기 위해 사용되는데, 이런 구조물은 치아 몇 개 또는 전부를 대신하게 된다.
- [0003] 임플란트는 종종 2개의 파트로 구성되는데, 이 경우에 그들은 단독으로 임플란트로 불리는 고정파트(anchor part) 및 별도의 어버트먼트(abutment)로 구성된다. 고정파트는 뼈에 완전히, 즉 치조골(alveolar crest)의 높이까지 박히거나 치조골에서 연조직(soft tissue)으로 수 밀리미터 돌출된다. 어버트먼트는 고정파트에 고정되고 구강으로 연장됨으로서 치아 보철물 또는 틀니용 받침대를 형성하게 된다.
- [0004] 20년 이상 되는 보철물의 수명기간 동안 임플란트 시스템에는 씹기에 의해 유발되는 큰 하중이 가해지게 된다. 그로 인해 구성요소가 느슨해지거나 이탈될 가능성을 예방하기 위해 임플란트에 어버트먼트를 견고하게 고정시켜야 한다. 이는 다양한 방법, 예를 들어 압축 이음(compression fit) 또는 접착(gluing)을 통해 이를 수 있다. 하지만, 나사 결합(screw fit) 연결이 더 바람직하다. 충분히 큰 토크를 가하여 부착하면 임플란트와 어버트먼트 사이를 견고하게 연결할 수 있다.
- [0005] 따라서 많은 시스템에서 임플란트는 내부에 나사산이 있는 구멍을 구비하는 한편 어버트먼트는 상응하는 정점 나사산을 구비함으로써 어버트먼트가 임플란트 안으로 직접 나사 결합하게 된다.
- [0006] 하지만, 이러한 경우는 결합을 완료할 때까지 임플란트에 대한 어버트먼트의 각 위치(angular position)를 정확히 알 수 없다는 문제점이 있었다. 이는 어버트먼트가 하나의 치아 보철물을 지지하는 경우에 특히 문제된다.
- [0007] 따라서 많은 임플란트 시스템은 임플란트와 어버트먼트 사이의 상대적 회전을 방지하고 임플란트에 대한 어버트먼트가 가질 수 있는 한정된 수의 각 위치가 설정된 회전방지수단(anti-rotation means)을 구비한다.
- [0008] 이러한 회전방지수단은 임플란트와 어버트먼트 내의 상보적이고 비원형의 대칭적인 부분들로 구성되고, 일반적으로는 육각형 또는 팔각형과 같은 다각형의 형태를 가진다.
- [0009] 이러한 시스템은 고정되기 전에 임플란트에 대한 어버트먼트의 정확한 각 위치를 알 수 있게 하고 임플란트의 수명이 지속되는 동안에 어버트먼트가 느슨해지는 것을 예방하도록 도울 수 있다.
- [0010] 물론, 이러한 회전방지수단을 채택하면 임플란트에 대해 어버트먼트를 회전시키는 것이 가능하지 않게 되고, 따

라서 어버트먼트는 더 이상 임플란트 내로 직접 나사 결합될 수 없다. 따라서 제3 구성요소로서 “바잘 스크루(basal screw)”로 알려진 스크루가 어버트먼트를 임플란트에 연결하기 위해 사용된다.

- [0011] 바잘 스크루가 사용되면 어버트먼트는 어버트먼트를 통해 연장되고 스크루 시트(screw seat)를 구비한 스크루 채널(screw channel)을 구비하는 것이 일반적이다. 이는 스크루 헤드가 스크루 시트에 접촉할 때까지 바잘 스크루가 어버트먼트를 통해 공급되고 스크루 드라이버가 채널 안으로 삽입되어 스크루를 조여 임플란트의 내부에 나사산이 있는 구멍에 이를 고정시키며 그 결과로 어버트먼트를 임플란트에 확실히 고정하게 된다.
- [0012] 예를 들어 종래의 임플란트 시스템의 하나가 EP1679049에 공개되었고 여기서의 스크루 시트는 원뿔 형상을 이루며, W02006/012273에 공개된 임플란트 시스템에서 스크루 시트는 평면을 이룬다.
- [0013] 바잘 스크루는 어버트먼트뿐만 아니라 다른 임시적인 제2 구성요소, 예를 들어 힐링 캡(healing caps), 클로저 스크루(closure screws) 및 임프레션 포스트(impression posts)를 임플란트에 연결하는데 사용될 수도 있다.
- [0014] 상술한 것처럼 임플란트 시스템의 수명기간 동안 느슨해지는 것을 막기 위해서는 어버트먼트가 임플란트에 견고하게 결합되는 것이 특히 중요하다. 나사 결합 시스템의 경우에는 스크루부재를 바짝 죄어서 목적을 이룰 수 있고, 이것은 제3 구성요소이든지 어버트먼트 자체이든지 높은 예압(pre-load) 또는 체결력(clamping force)을 이루기 위함이다.
- [0015] 최대 예압을 달성하기 위해서는 스크루의 항복강도(yield strength)에 이르지 않을 정도로 가능한 최대한으로 스크루를 죄는 것이 바람직하다. 이 때, 스크루 몸체 내의 장력은 나사산의 소성 변형뿐만 아니라 스크루의 파손까지도 초래할 수 있다. 이는 스크루를 제거하고 교체하여야 하기 때문에 바람직하지 않다. 손상된 스크루를 제거하는 것이 항상 용이한 것도 아니고 심지어 이로 인해 임플란트의 내부 나사산이 손상될 수 있다. 때로는 최종 보철물이 어버트먼트에 고정될 때까지도 스크루 손상을 알지 못해서 스크루 교체가 보철물을 새로 만들 필요성까지 초래할 수도 있다.
- [0016] 따라서 치아 임플란트 시스템의 제조업자는 최대 권장 토크수치를 설정함으로써 스크루에 과도한 장력을 가하지 않고 높은 예압을 가할 수 있게 한다. 하지만, 치과의사는 임플란트 시스템에 높은 예압을 보장하기 위한 자연적인 욕구를 가지고 있기 때문에 종종 권장 수치를 훨씬 넘는 결합 토크를 가하게 되고, 이는 스크루 파손으로 이어질 수 있다.
- [0017] 스크루의 인장강도를 높이고 그러한 상황에서의 파손을 방지하기 위해서는, 더 강하고 특별한 소재로 스크루를 제조하는 것도 하나의 가능한 방법일 수 있다. 하지만, 스크루는 인체 내에서 장기간 사용되기 때문에 엄격한 안전 테스트를 통과하여야 하고, 이에 요구되는 생체 적합성과 함께 높은 강도를 가지는 새로운 소재를 발견하는 쉬운 문제가 아니다.
- [0018] 다른 방법은 스크루의 치수를 증가시키는 것이다. 하지만, 임플란트 위치에 외상을 최소화하기 위해서 가능한 작은 크기의 뼈를 제거하는 반면에 턱뼈 내에 가용 공간 안으로 임플란트를 맞춰야 하기 때문에 치아 임플란트 시스템에서 공간은 제한될 수 밖에 없다. 즉, 임플란트 시스템의 전체 치수는 변경될 수 없으므로, 스크루의 직경이 증가되면 임플란트 및/또는 어버트먼트의 두께가 상대적으로 감소하게 된다. 그러한 변경은 다른 부분에서 시스템을 약화시킬 뿐이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 소재 또는 전체 치수를 변경하지 않고도 더 큰 토크를 견딜 수 있게 하는 디자인을 가지는 스크루부재를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0020] 본 발명은 스크루부재(screw component)와 시트부재(seating component)로 구성되는 결합 시스템을 제공한다. 스크루부재는 세로축(longitudinal axis)을 따라 연장되고 최대 반경 R_1 의 샤프트(shaft)로 구성되고, 상기 샤프트는 나사산 섹션(threaded section)을 구비하며, 상기 스크루부재는 스크루 샤프트의 일단에서 헤드(head)를 더 포함하여 구성되고, 상기 헤드는 스크루 샤프트보다 더 큰 최대 반경 R_2 의 하단부(bottom end)로 구성되어 스크루 헤드의 노출된 아랫면(exposed underside)은 스크루 샤프트의 최대 반경을 넘어 방사상으로 연장된다.

시트부재는 R_1 보다 크거나 같은 최소 반경 R_3 의 평면의 스크루 시트(screw seat)를 구비한 스크루 채널(screw channel)로 구성된다. 스크루 헤드의 하단부는 어버트먼트에 대해 스크루 시트에 대항하는 환상 접촉면(annular contact surface)을 구비하고, 접촉면은 스크루 헤드의 아랫면에서 적어도 하나의 하향 돌출부(downwardly extending protrusion)의 말단에 의해 형성되며 스크루 시트의 최소 직경보다 큰 최소 직경을 가진다.

- [0021] 여기서 스크루부재의 “하부(bottom)”는 스크루 샤프트의 말단, 즉 스크루 샤프트에서 스크루 헤드의 반대쪽을 의미한다. 따라서 헤드의 하단부는 스크루 샤프트에 가장 근접한 헤드의 끝단이고 하향 돌출부는 스크루의 하부 쪽으로 돌출된 부분이다.
- [0022] 전통적인 치의학 용어 사용법에 따라 “정점(apical)”은 뼈 방향을 의미하고 “관상(coronal)”은 치아 방향을 의미한다. 따라서 구성요소의 정점 파트는 사용 중에 턱뼈 쪽으로 향하는 부분이고 관상 파트는 구강으로 향하는 부분이 된다. 본 발명의 스크루부재가 치의학 스크루부재로 사용되면, 스크루 헤드의 하단부는 정점말단(apical end)으로 간주될 수 있고 하나 이상의 돌출부는 정점으로 연장되는 것으로 간주될 수도 있다.
- [0023] 본 발명에 따르면 스크루 헤드의 환상 접촉면은 스크루 샤프트의 외곽 반경으로부터 방사상으로 떨어진 곳에 위치하게 된다. 즉, 환상 접촉면의 축 방향으로 접촉면의 최소 반경과 스크루 헤드의 방사상으로 안쪽 부분 사이에는 일정 간격이 존재하게 된다. 이는 스크루 헤드의 아랫면에 아래 방향으로 연장되어 환상 접촉면을 이루는 하나 이상의 돌출부를 제공하여 이를 수 있다. 스크루 헤드의 안쪽 부분과 환상 접촉면 사이에 만들어진 틈(gap)은 환상 접촉면이 스크루 시트의 최소 반경보다 큰 최소 반경을 가질 정도의 크기이다.
- [0024] 접촉면의 최소 반경은 스크루 시트의 최소 반경보다 크기 때문에 사용 중에는 스크루 시트의 가장 안쪽 영역이 스크루 헤드와 접촉하지 않게 된다.
- [0025] 스크루를 바짝 죄면 가해진 토크의 오직 일부만이 예압으로 전환된다. 스크루에 가해지는 전체 토크는 훨씬 더 큰데, 토크의 많은 부분이 스크루 헤드와 나사산에 작용하는 마찰을 극복하기 위해 사용되기 때문이다. 일반적으로 가해지는 토크의 단지 약 10% ~ 15%가 스크루를 죄는 데 사용되는 것으로 평가된다.
- [0026] 종래의 스크루 시스템에서 스크루 헤드의 아랫면은 스크루 시트를 보완하도록 형상화 된다. 즉, 스크루 시트가 평면이면 스크루의 아랫면도 평면이다. 그 결과로 넓은 접촉면이 형성된다. 사실상 스크루 헤드의 전체 아랫면이 환상 접촉면의 기능을 수행하게 된다. 그에 반해 본 발명에서는 스크루 헤드 아랫면의 일부만이 접촉면을 형성하기 때문에 적어도 하나의 하향 돌출부가 보다 작은 접촉면을 형성하게 된다. 돌출부는 스크루 헤드와 스크루 시트의 방사상으로 겹치는 구역 전부가 서로 접촉하는 것은 아니게 만드는 효과가 있다. 환상 접촉면은 스크루 시트의 최소 반경보다 큰 최소 반경을 가지고 있기 때문에, 스크루 시트의 안쪽 부분에도 접촉하는 종래의 평면의 스크루 헤드를 사용할 때보다 큰 마찰반경을 가지게 된다. 결과적으로 스크루 헤드에서 마찰을 극복하기 위해 요구되는 토크는 증가되고 예압으로 전환되는 토크의 비율을 줄이게 된다.
- [0027] 따라서 가해진 토크의 보다 많은 부분이 스크루 헤드의 마찰 저항에 의해 흡수되므로(“absorbed”) 최대 권장 토크의 한계를 넘는 사용자는 스크루를 손상시킬 가능성이 낮아지게 된다.
- [0028] 대부분의 시스템에서, 스크루 시트의 최소 반경은 스크루 샤프트의 최대 반경과 동일하고, 여기에는 제작 공차(manufacturing tolerances)를 고려한다. 이는 여전히 스크루 샤프트를 수용할 수 있으면서 가능한 가장 좁은 스크루 채널을 스크루 시트 아래에서 제공하게 된다. 결과적으로 종래의 평평한 헤드 스크루는 R_1 에서 밖으로 연장되는 평평한 아랫면을 구비한다.
- [0029] 본 발명의 다른 실시예에서는 세로축을 따라 연장되고 최대 반경 R_1 을 가지는 샤프트로 구성되는 스크루 부재를 제공하고, 상기 샤프트는 나사산 섹션을 구비하며, 상기 스크루부재는 스크루 샤프트의 일단에서 헤드를 더 포함하여 구성되고, 상기 헤드는 스크루 샤프트보다 큰 최대 반경 R_2 를 가지는 하단부를 구비하여 스크루 헤드의 노출된 아랫면은 스크루 샤프트의 최대 반경을 넘어 방사상으로 연장되며, 상기 하단부는 어버트먼트에 대해 평평한 스크루 시트에 대항하는 환상 접촉면을 구비하고, 상기 접촉면은 스크루의 아랫면에서 적어도 하나의 하향 돌출부의 말단에 의해 형성되며 스크루 샤프트의 최대 반경보다 큰 최소 반경을 가진다.
- [0030] 본 발명의 두 실시예에서의 바람직한 특성들은 후술된다.
- [0031] 환상 접촉면은 다수의 돌출부에 의해 형성될 수 있고, 접촉면은 불연속 또는 쪼개지게(“broken”)된다. 스크루 헤드의 아랫면이 다수의 돌출부를 구비하면 이들의 말단은 방사상으로 상이한 위치에 놓일 수 있다. 예를 들어, 세로축에서 돌출부에 이르는 거리는 돌출부마다 상이할 수 있다. 환상 접촉면의 최소 반경은 세로축에 가장

가까운 돌출부의 말단에 의해 결정된다. 하지만, 다수의 돌출부의 말단은 세로축으로부터 동일한 거리에 놓이는 것이 바람직하다. 또한, 돌출부는 다른 형태를 가질 수는 있지만 이들은 동일한 것이 바람직하고 또는 적어도 이들의 말단 형태는 동일한 것이 바람직하다.

- [0032] 하지만 환상 접촉면은 세로축에 대해 360° 연장되는 하나의 돌출부에 의해 형성되는 것이 바람직하다. 상기 환상 접촉면은 불규칙적, 예를 들어 기복이 심한(undulating) 형태를 가지는 것이 가능하지만, 환상 접촉면은 균일한 내측 반경을 가지는 것이 바람직하다. 환상 접촉면은 세로축에 대해 균일, 즉 최소 및 최대 반경 모두가 균일한 것이 바람직하다. 접촉면은 사용 중에 평평한 스크루 시트에 접촉하기 때문에 환상 접촉면은 세로축에 수직인 평면에 놓이게 된다.
- [0033] 균일한 내측 반경을 가지는 접촉면을 갖추면 최대 마찰반경을 이룰 수 있다. 마찰반경(“friction radius”)은 접촉면의 평균 반경이다. 이는 사용 중에 스크루 시트와 접촉하므로 상기 반경이 클수록 스크루 헤드 아래의 마찰저항을 극복하기 위해 요구되는 토크가 커지게 된다.
- [0034] 마찰반경을 증가시키기 위한 종래의 방법으로는 스크루 헤드의 폭을 넓히거나 및/또는 스크루 시트의 최소 반경을 증가시키는 것이다. 하지만, 이미 언급한 것처럼 치아 임플란트 시스템과 같이 공간이 제약받는 특정 시스템에서 그런 증가는 가능하지 않거나 또는 스크루에 의해 고정되는 구성요소의 치명적인 약화로 이어지게 될 것이다.
- [0035] 본 발명은 주위 구성요소의 부피를 감소시키지 않고 마찰반경을 증가시키는 대안을 제공한다. 또는, 스크루 헤드의 아랫면에 약간의 변형을 가해 이를 이룰 수도 있다.
- [0036] 마찰반경을 극대화하기 위해서 이론적으로는 환상 접촉면을 가능한 좁게 하면서 가능한 큰 최소 반경을 가지게 하는 것이 바람직하다. 이러한 이유로 환상 접촉면의 최대 반경은 스크루 헤드의 하단부의 최대 반경과 동일한 것이 바람직하다. 바람직한 실시예에서 환상 접촉면의 최대 반경은 스크루 헤드의 외곽 반경과 동일하다. 하지만, 실제로는 제작 및 기타 고려사항을 염두에 두어야 한다.
- [0037] 예를 들어, 스크루 시트는 스크루 채널의 끝에 배치될 수 있고, 스크루 시트는 시트부재의 외부 표면에 형성된다. 하지만, 많은 경우에 스크루 시트는 스크루 채널 내에 배치될 것이다. 그러한 경우에 스크루 채널은 적어도 두 개의 섹션(sections)으로 구성되고, 제1 섹션은 제1 직경을 가지고 제2 섹션은 보다 작은 제2 직경을 가지게 되며, 스크루 시트는 두 개의 상기 직경 사이의 연결 부분에 형성된다. 일부 구성요소에서는 이들이 점차적으로 연결되어 스크루 시트가 원뿔 모양을 이루게 된다. 하지만, 본 발명은 제1 및 제2 직경 사이의 연결 부분의 적어도 일부분이 급격하게 변하는 평평한 스크루 시트에만 관련되어 있다. 채널을 만드는데 사용되는 제작기법 때문에 제1 스크루 채널 섹션의 벽과 스크루 시트 사이의 연결 부분에서 작은 반경이 종종 형성된다. 스크루 헤드가 제1 스크루 채널 섹션의 직경과 거의 동일한 외곽 반경을 가질 때에 스크루 헤드의 방사상으로 가장자리에 배치된 환상 접촉면은 스크루 시트에 정확히 놓이지 않을 수 있고 심지어 매끄러운 회전을 할 수 없을 수도 있다.
- [0038] 또한, 스크루부재의 기능에 따라 헤드는 하단부로부터 방사상으로 바깥으로 테이퍼 형태를 가질 수 있고 스크루 헤드의 최대 반경은 스크루 시트 반경과 접촉면 반경보다 훨씬 크게 된다.
- [0039] 접촉면의 위치는 스크루 헤드의 아랫면 또는 스크루 시트의 최소 반경과 관련하여 정의될 수 있다.
- [0040] 환상 접촉면은 스크루 헤드의 아랫면의 외곽 절반에 배치되는 것이 바람직하다. 환상 접촉면은 스크루 헤드 아랫면의 외곽 75% 내에 배치되는 것이 더 바람직하고, 보다 바람직하게는 외곽 80% 내에 배치된다. 본 발명에서 스크루 헤드의 아랫면은 스크루 샤프트의 외곽 경계를 넘어 방사상으로 스크루 하단부의 최대 반경까지 연장되는 (R_2-R_1) 의 표면으로 정의된다.
- [0041] 환상 접촉면의 최소 반경은 스크루 시트의 최소 반경보다 적어도 20% 큰 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 25% 크다. 접촉면은 스크루 시트의 최소 반경의 125% ~ 150%의 범위 내에 배치되는 것이 바람직하다. 특히 바람직한 실시예에서 접촉면은 스크루 시트의 최소 반경의 128% ~ 140%의 범위 내에 배치된다.
- [0042] 스크루 시트 표면의 적어도 안쪽 50%는 사용 중에 환상 접촉면에 접촉하지 않는 것이 바람직하다.
- [0043] 상기 비율은 스크루 헤드 또는 스크루 시트의 전체 직경을 증가시킬 필요 없이 마찰반경을 효과적으로 증가시킬 수 있도록 스크루 시트에 접촉하지 않는 적절한 안쪽 영역을 제공한다.
- [0044] 상술한 것처럼 많은 실시예에서 스크루 시트의 최소 반경은 스크루 샤프트의 최대 반경과 거의 동일하다.

- [0045] 결과적으로 바람직한 실시예에서 환상 접촉면의 최소 반경은 스크루 샤프트의 최대 반경보다 적어도 20% 크고, 더 바람직하게는 30% 크다. 접촉면은 스크루 샤프트의 최대 반경의 125% ~ 150%의 범위 내에 배치되는 것이 바람직하다. 특히 바람직한 실시예에서 접촉면은 스크루 샤프트의 최대 반경의 130% ~ 140%의 범위 내에 배치된다.
- [0046] 임플란트 내에 맞추기 위해 스크루부재가 매우 작은 치수를 가지는 치아 임플란트 분야에서는, 스크루 샤프트의 최대 반경 R_1 은 0.6mm ~ 1mm인 것이 바람직하고 스크루 헤드 하단부의 최대 반경 R_2 는 R_1 의 1.2배 ~ 1.5배인 것이 바람직하다. R_2 의 특히 바람직한 범위는 0.8mm ~ 1.3mm이다.
- [0047] 상술한 것처럼 환상 접촉면은 좁은 것이 바람직하고, 이에 따라 일부 실시예에서 돌출부(들)의 말단(들)은 형상이 뾰족하거나 또는 곡선을 이룰 수 있다. 스크루 시트에 대항하여 스크루 헤드를 죄면 상기 좁은 접촉면은 변형되고 스크루 시트에 대항하여 납작해질 수 있다. 이는 스크루 시트의 표면이 거칠거나 또는 평평하지 않을 때에 두 개의 표면을 밀착 접촉하게 할 수 있다. 하지만, 많은 경우에 하나 이상의 돌출부는 평평한 말단을 구비하는 것이 바람직하다. 이는 제작을 더 용이하게 하고 사용자가 상해를 입을 위험을 감소시킨다. 접촉면은 스크루 샤프트의 최대 반경의 10% ~ 20% 및/또는 스크루 시트의 최소 반경의 10% ~ 20%의 방사상 폭을 가지는 것이 바람직하다.
- [0048] 치아 임플란트 분야에서 접촉면은 0.05mm ~ 0.15mm의 폭을 가지는 것이 바람직하다. 스크루 샤프트의 최대 반경과 환상 접촉면의 최소 반경 사이의 차이는 0.2mm ~ 0.4mm인 것이 바람직하다.
- [0049] 적어도 하나의 돌출부는 스크루 헤드의 아랫면으로부터 거의 직각으로 하향 연장되도록 형성된다. 하지만, 하나 이상의 돌출부는 적어도 방사상으로 안쪽 측면에서 테이퍼 형상인 것이 바람직하다.
- [0050] 그러한 테이퍼 형상은 본 발명에 추가적인 장점을 가져온다. 스크루는 스크루 시트에 대항하여 조여지기 때문에 테이퍼 형상의 돌출부는 위쪽 또는 관상 방향으로 약간 구부러진다.
- [0051] 이는 치아 어버트먼트를 임플란트에 부착하기 위해 별도의 스크루부재가 사용되는 3-파트 시스템에서 특히 유용하다. 시간이 지나고 사용함에 따라 어버트먼트는 임플란트 안으로 약간 내려앉는 것이 일반적이다. 종래의 시스템에서 이는 스크루 시트가 스크루 헤드로부터 떨어져 내려앉게 하여 구성요소들 사이의 마찰을 감소하는 결과를 초래한다. 이는 사용 또는 동적 시험 후에 스크루를 푸는데 필요한 분리 토크가 처음의 삽입 토크보다 항상 훨씬 작은 데서 입증된다.
- [0052] 하지만, 삽입 중에 스크루에 의해 견딜 수 있는 최대 토크를 증가시키는 외에 상기 바람직한 실시예의 스크루 디자인은 분리 토크 또한 증가시킨다는 것이 놀랍게도 발견되었다. 이는 스크루 헤드가 상술한 것처럼 구부러지기 때문인 것으로 판단된다. 이는 스크루 헤드가 스프링처럼 기능하여, 사용 중에 어버트먼트가 내려앉으면 스크루 헤드가 퍼지고 어버트먼트와 함께 낮아져서 스크루 시트와 스크루 헤드 사이의 접촉면의 많은 부분이 유지된다. 그 결과로 스크루를 푸는데 요구되는 분리 토크를 증가시켜서 연결의 견고함을 증가시키게 된다.
- [0053] 하나 이상의 돌출부의 방사상으로 안쪽 측면은 $15^\circ \sim 25^\circ$, 가장 바람직하게는 20° 의 각도로 하향 테이퍼 형상인 것이 바람직하다. 상기 테이퍼 형상은 반경을 따라(over a radius) 적어도 부분적으로, 바람직하게는 전체적으로 곡선을 이룬다. 테이퍼 형상이 단지 부분적으로만 곡선을 이루는 때에 이러한 만곡은 돌출부의 가장 인접한 끝단에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0054] 스크루 헤드의 하단부의 축 방향 위치는 환상 접촉면에 의해 정의되고, 이는 본 발명에 따라서 틈에 의해 스크루 헤드의 안쪽 부분과 방사상으로 분리된다. 스크루 헤드의 하단부의 방사상으로 안쪽 부분은 스크루 샤프트에 연결된다. 스크루 헤드의 상기 부분은 스크루 시트의 최소 반경보다 작은 한도에서 R_1 과 동일하거나 일부 경우에는 R_1 보다 큰 반경을 가질 수 있다.
- [0055] 스크루부재는 스크루 샤프트와 스크루 헤드 사이의 연결 부분에서 언더컷을 구비하여 돌출부의 테이퍼 형상이 R_1 의 방사상으로 안쪽에서 시작되는 것이 바람직하다. 이는 테이퍼 형상의 돌출부가 더 긴 방사상 길이를 가지게 하여 스프링 효과를 증가시키게 된다. 테이퍼 형상이 반경을 따라(over a radius) 곡선을 이루게 되면 상기 곡선은 언더컷 안으로 이어져서 적어도 일부를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0056] 언더컷은 스크루 샤프트 또는 스크루 헤드 또는 그 둘 안에 배치될 수 있다. 바람직한 실시예에서 언더컷은 스크루 샤프트 내에 적어도 부분적으로 배치되어 스크루 샤프트의 위쪽 끝단은 R_1 이하의 반경을 가지게 된다. 이

는 스크루 샤프트와 스크루 시트 가장자리 사이의 오차 허용한도를 증가시킨다.

- [0057] 스크루 헤드에 테이퍼 형상의 돌출부를 구비하는 것은 그 자체로 창의적이고, 이에 따라 본 발명의 또 다른 실시예에서 스크루부재와 시트부재로 구성되는 결합 시스템을 제공한다. 스크루부재는 세로축을 따라 연장되고 최대 반경 R_1 의 샤프트로 구성되고, 상기 샤프트는 나사산 섹션을 구비하며, 상기 스크루부재는 스크루 샤프트의 일단에 헤드를 더 포함하여 구성되고, 상기 헤드는 스크루 샤프트보다 큰 최대 반경 R_2 의 하단부를 구비하여 스크루 샤프트의 노출된 아랫면은 스크루 샤프트의 최대 반경을 방사상으로 넘어 연장된다. 시트부재는 R_1 과 동일하거나 또는 보다 큰 최소 반경 R_3 의 평평한 스크루 시트를 구비한 스크루 채널로 구성된다. 스크루 헤드의 하단부는 어버트먼트에 대해 상기 스크루 시트에 대항하는 환상 접촉면으로 구성되고, 환상 접촉면은 스크루 헤드의 아랫면에 적어도 하나의 하향 돌출부의 끝단에 의해 형성되며, 상기 적어도 하나의 하향 돌출부는 적어도 방사상으로 안쪽 측면에서 테이퍼 형상을 가진다.
- [0058] 접촉면의 최소 반경은 스크루 시트의 최소 반경보다 큰 것이 바람직하다. 스크루부재는 이런 관점에서 추가적으로 또는 대안적으로 여기서 설명된 일부 또는 전부의 바람직한 형상을 가질 수 있다.
- [0059] 본 발명에 따른 스크루부재를 사용하면 스크루부재에 의해 견딜 수 있는 최대 토크는 10% 이상 증가하는 것이 관찰되었다.
- [0060] 본 발명에 따르면 스크루 고장 발생률은 시스템에 외부 치수 또는 소재 변경을 할 필요 없이 감소될 수 있다. 임플란트와 어버트먼트와 같은 결합된 구성요소의 형상 또는 부피에 변경을 가하지 않는 것이 요구된다.
- [0061] 스크루부재는 일체로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0062] 본 발명의 스크루 및 시트부재는 보통의 평면 헤드 스크루가 사용되는 어떠한 기술 분야에서도 사용될 수 있다. 본 발명은 치아 임플란트 시스템과 같이 결합된 구성요소들의 외부 치수를 변경하는 것이 제한되는 시스템에서 특히 유용하다. 따라서 스크루부재는 치아 스크루부재인 것이 바람직하다. 이는 예를 들어 치아 임플란트 또는 기타 치아 구성요소에 직접 부착되기 위한 치아 어버트먼트와 같은 제2 치아 구성요소가 될 수도 있다. 하지만, 스크루부재는 하나의 치아 구성요소, 예를 들어 어버트먼트 또는 기타 제2 구성요소를 다른 구성요소, 예를 들어 임플란트에 부착하기 위한 치아 스크루인 것이 바람직하다. 치아 스크루는 예를 들어 보철물을 어버트먼트에 부착하기 위해서 사용될 수도 있다.
- [0063] 의심할 여지없이 스크루부재는 하나의 구성요소를 다른 구성요소에 결합하는데 사용되는 구성이다. 그 결과 이는 시스템의 제3 구성요소(“third component”)로 볼 수 있다. 치아 스크루는 다른 구성요소를 시스템에 고정하여 부착하는 외에 그 자체로는 치아 임플란트 시스템에서 어떠한 기능도 수행하지 않는다. 그에 반해 본 발명의 스크루부재가 제2 치아 구성요소인 때에는 이는 임플란트에 일단 부착되면 추가적인 기능을 수행한다. 예를 들어 힐링 캡은 골유착(osseointegration) 동안에 임플란트를 보호하고 임플란트 주위에 잇몸(gingiva)을 형성하는 것을 도와주는 반면에 어버트먼트는 보철물에 지지구조물을 제공한다. 보철물은 자연 치아 또는 치아들에 임시 또는 영구적인 대체물을 제공한다.
- [0064] 바람직한 실시예에서 스크루부재는 어버트먼트와 같은 제2 치아 구성요소로 구성되고 시트부재는 치아 임플란트로 구성된다. 본 실시예에서 스크루 채널은 임플란트의 내부 구멍에 의해 형성된다. 평평한 스크루 시트는 상기 구멍 내에 형성될 수 있고 또는 임플란트의 관상 끝단 표면에 의해, 즉 스크루 채널의 관상 끝단에서 형성될 수 있다.
- [0065] 다른 바람직한 실시예에서 시트부재는 치아 제2 구성요소를 구성하고 스크루부재는 임플란트에 제2 구성요소를 고정하기 위한 치아 스크루가 된다. 본 실시예에서 스크루 시트는 제2 구성요소를 통과하는 스크루 채널 내에 배치된다. 제2 구성요소는 예를 들어 치아 어버트먼트 또는 임프레션 포스트가 될 수 있다.

발명의 효과

- [0066] 본 발명은 종래의 평면 스크루 헤드를 사용할 때보다 큰 마찰반경을 가지게 되어 예압으로 전환되는 토크의 비율을 줄이게 되고 가해진 토크의 보다 많은 부분이 스크루 헤드의 마찰 저항에 의해 흡수되므로(“absorbed”) 최대 권장 토크의 한계를 넘는 사용자가 스크루를 손상시킬 가능성이 낮아지게 되는 효과가 있다.
- [0067] 또한, 본 발명은 스크루 시트의 표면이 거칠거나 또는 평평하지 않을 때에도 환상 접촉면과 스크루 시트의 표면을 밀착 접촉하게 할 수 있는 효과도 있다.

[0068] 또한, 본 발명은 삽입 중에 스크루에 의해 견딜 수 있는 최대 토크를 증가시키는 외에 분리 토크 또한 증가시키는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

[0069] 도 1a는, 종래의 바잘 스크루를 도시한 도면.
 도 1b는, 도 1a의 X를 확대하여 도시한 도면.
 도 2a는, 본 발명에 따른 바잘 스크루를 도시한 도면.
 도 2b는, 도 2a의 X를 확대하여 도시한 도면.
 도 3a는, 제2 구성요소의 스크루 시트에 접촉한 도 1의 스크루를 도시한 개략도.
 도 3b는, 동일한 스크루 시트에 접촉한 도 2의 스크루를 도시한 개략도.
 도 4 내지 도 6은, 본 발명에 따른 스크루 헤드의 다른 실시예를 도시한 도면.
 도 7은, 본 발명에 따른 스크루부재를 도시한 저면도.
 도 8은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 스크루부재를 도시한 저면도.
 도 9는, 본 발명에 따른 어버트먼트를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0070] 이하에서 첨부된 도 1a 내지 도 9를 참조하여 본 발명에 따른 구체적인 실시예를 설명하면 다음과 같다.

[0071] 도 1a 및 도 1b는 종래의 바잘 스크루(1)를 도시한다. 이는 세로축(5)을 따라 연장된 스크루 샤프트(2)로 구성된다. 샤프트(2)는 말단에서 나사산 섹션(3)을 구비하고, 나사산의 사이즈와 피치는 임플란트의 구멍 내부에 형성된 나사산에 맞물리게끔 선택된다. 샤프트(2)는 타단에서 스크루 헤드(4)에 연결된다. 헤드(4)는 관상말단에 스크루 드라이버 같은 공구를 삽입할 수 있는 구멍(6)을 구비한다. 구멍(6)은 공구에서 스크루(1)로 토크를 전달할 수 있는 비원형의 대칭적 형태를 가지게 된다.

[0072] 헤드(4)의 하단부 또는 정점말단은 샤프트(2)의 최대 반경 R_1 보다 큰 최대 반경 R_2 를 가지게 된다. 이로 인해 스크루 헤드(4)의 아랫면(8)은 환상 접촉면을 형성하게 된다. 스크루가 연결되는 어버트먼트 또는 기타 구성요소는 스크루 샤프트(2)가 통과할 수 있는 크기의 스크루 채널을 구비해야 하기 때문에, 스크루 헤드(4)와 스크루 시트 사이에서 가능한 최대 접촉면적은 $\pi(R_2^2 - R_1^2)$ 이다.

[0073] 하단부의 최대 반경 R_2 가 스크루 헤드(4)의 전체 최대 반경보다 작다는 것은 별다른 의미가 없다. 이는 경사면(9)이 하단부를 스크루 헤드(4)의 외곽 원주로 연결하기 때문이다. 이는 스크루(1)의 스크루 채널로의 밀착력을 향상시키는데 이에 대한 내용은 후술될 것이다.

[0074] 상기 경사면에도 불구하고 아랫면(8)은 헤드(4)가 어버트먼트 또는 기타 제2 구성요소의 스크루 시트에 접촉할 수 있는 비교적 큰 표면적을 제공한다. 또한, 이 표면은 스크루 샤프트(2)의 최대 반경 R_1 에서 밖으로 연장된다.

[0075] 도 2a는 본 발명에 따른 스크루(10)를 도시한다. 스크루 샤프트(12)는 도 1에 도시된 종래의 스크루의 그것과 동일하고, 하나의 말단에 나사산섹션(13)을 구비하며 타단에는 스크루 헤드(14)에 연결된다. 마찬가지로, 헤드(14)는 공구를 삽입할 수 있도록 형성된 구멍(16)을 구비한다. 나사산 섹션(13)은 말단에 형성된 것으로 도시되어 있지만 샤프트(2) 축의 다른 위치에 배치되는 것도 가능하다.

[0076] 종래 기술과 달리 스크루 헤드(14)의 아랫면(18)은 평평하지 않고 하향 돌출부(17)를 구비한다. 상기 돌출부(17)는 아래로 갈수록 점점 가늘어져서 평평한 말단 표면에 이르고, 이는 스크루 헤드(14)의 하단부 또는 정점말단(15)을 정의하게 된다. 테이퍼 형상은 방사상으로 외곽 측면에 경사면(19)에 의해 형성되고 방사상으로 안쪽 측면에 오목표면에 의해 형성된다.

[0077] 아랫면(18)의 형상은 $R_2 - R_1$ 보다 작은 폭을 가지고 스크루 헤드(14)의 외곽 반경 쪽에 배치된 환상 접촉면을 생성하게 된다. 스크루 헤드의 이러한 형상은 스크루의 마찰반경을 증가시키고 이에 따라 스크루 헤드의 마찰저

항을 극복하기 위해 요구되는 토크를 증가시키게 된다.

- [0078] 이는 도 3a 및 도 3b에 도시된다. 도 3a는 3개의 파트로 구성된 임플란트 시스템에서 도 1의 스크루(1)를 부분적으로 절단하여 도시한 개략도이다. 어버트먼트(20)는 관상 파트와 정점 파트를 구비한 스크루 채널(21)로 구성되며, 이는 직경에서 큰 변화(step change)로 분리되면서 스크루 시트(22)를 형성하게 된다. 스크루 시트(22)는 평평하고 시스템의 세로축(5)에 수직이다. 제조기법상 스크루 채널(21)의 관상 파트의 외곽 벽에서 시트(22)까지 연결 부분은 곡선을 이룬다.
- [0079] 어버트먼트(20)는 임플란트(30)의 내부 구멍(31)으로 안착된다. 구멍은 어버트먼트(20)를 꼭 맞게 수용하게끔 형성되고 나사산 섹션(33)을 구비한다.
- [0080] 어버트먼트(20)를 임플란트(30)에 연결하기 위해 스크루(1)는 스크루 채널(21)로 삽입되고 스크루(1)의 나사산 섹션(3)은 임플란트의 나사산 섹션(33)과 결합할 수 있게 된다. 스크루(1)를 바깥 쪽으로서 헤드(4)가 스크루 시트(22)를 아래로 눌러서 어버트먼트(20)를 임플란트(30) 내에 고정시키게 된다.
- [0081] 스크루 헤드(4)의 경사면(9)은 스크루 채널(21)의 곡선을 이루는 연결 부분과의 충돌을 방지한다. 아랫면(8)의 평평한 표면은 스크루 헤드(4)와 스크루 시트(22) 사이의 넓은 접촉 영역(C_1)을 형성하게 된다. 도 3a에 도시된 시스템의 마찰반경은 상기 접촉 영역의 평균 반경 R_{F1} 이다.
- [0082] 토크가 (도 3a에는 도시되진 않았지만) 구멍(6)을 통해 스크루(1)에 가해질 때 토크의 일부는 스크루 헤드(4) 아래의 마찰저항을 극복하는데 사용되고, 다른 일부는 스크루 나사산의 마찰저항을 극복하는데 사용되며 나머지는 스크루를 죄서 스크루 바디의 장력을 증가시키게 된다. 토크를 너무 많이 가하면 스크루(1)에 과도하게 장력이 걸려서 깨지게 할 것이다.
- [0083] 도 3b는 도 3a와 동일한 임플란트 시스템을 도시하고 있지만 이번에는 스크루(10)가 어버트먼트(20)를 임플란트(30)에 연결하는데 사용된다. 도시된 것처럼 하향 돌출부(17)는 스크루 헤드(14)와 스크루 시트(22) 사이의 접촉 영역(C_2)을 현저히 감소시킨다.
- [0084] 특히, 스크루 헤드의 접촉면은 스크루 시트(22)의 최소 반경 R_3 보다 큰 최소 반경을 가지기 때문에, 스크루 시트(22)의 방사상으로 가장 안쪽의 영역에서 비접촉면이 존재하게 된다. 이 반경은 스크루 샤프트(12)의 최대 반경 R_1 과 유사한데, 이는 스크루 샤프트(12)가 스크루 시트(22)를 통과하여 스크루 채널(21)의 정점말단 안으로 들어갈 수 있어야 하기 때문이다.
- [0085] 스크루 시트(22)의 방사상으로 안쪽 영역에서의 비접촉은 시스템의 마찰반경 R_{F2} 를 증가시키고 결과적으로는 스크루 헤드(14) 아래에서의 마찰저항을 극복하는데 필요한 토크를 증가시킨다. 따라서 본 발명에 따른 스크루를 사용함으로써 적용된 토크의 더 작은 일부가 스크루 바디를 당기는데 사용되고 이에 따라 스크루(10)는 과부하에 걸리기 전까지 더 큰 토크를 견딜 수 있게 된다.
- [0086] 마찰반경 R_{F2} 를 증가시키기 위해서 돌출부(17)는 스크루 헤드(14)의 외곽 반경 가장자리에 가능한 근접하게 배치된다. 또한, 돌출부(17)의 말단 면은 가능한 좁게 형성된다.
- [0087] 도 2 및 도 3b에 도시된 것처럼 스크루(10)의 돌출부(17)는 방사상으로 안쪽 측면에서 테이퍼 표면을 가진다. 이는 추가적인 혜택을 제공하는데 스크루 헤드(14)가 구부러질 수 있도록 허용해주기 때문이다. 스크루 헤드(14)는 스크루 시트(22)에서 아래쪽으로 당겨지면서, 테이퍼 표면은 돌출부가 약간 회전할 수 있게 해준다. 따라서 스크루 헤드(14)는 부하가 걸린 스프링처럼 행동한다. 어버트먼트(20)를 사용할 때에는 이는 임플란트 구멍(31) 안으로 더욱 삽입 또는 결합된다. 이는 종래 시스템에서 스크루(1)를 분리하는데 요구되는 토크를 줄여준다. 하지만, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 스크루를 사용하면, 어버트먼트(20)가 임플란트(30)안으로 결합되어도 테이퍼 형상의 돌출부(17)가 구부러지지 않고 이에 따라 스크루 시트와의 접촉을 보다 잘 유지하게 된다. 이는 어버트먼트(20)를 장기간 사용한 후에도 높은 분리 토크로 이끌게 된다.
- [0088] 상기 테이퍼의 길이를 증가시키기 위해서, 스크루(10)는 스크루 샤프트(12)에서 스크루 헤드(14)로 이어지는 부분에서 언더컷(11)을 구비한다. 이는 돌출부(17)의 스프링 효과를 높일 뿐만 아니라 스크루 헤드(14)와 스크루 시트(22) 사이의 오차 허용한도를 증가시킨다. 본 실시예에서 언더컷(11)에 이어지고 그 일부를 형성하는 것은 테이퍼의 곡선이다.
- [0089] 도 1 및 도 2에 도시된 디자인을 가지는 스크루에 대한 비교 테스트를 실시하였다. 평균 파손 토크는 스크루

(1)의 51.8Ncm에서 스크루(10)의 57.8Ncm으로 증가하는 것으로 나타났다. 또한, 280N의 부하를 이용한 피로 테스트 후에 스크루(1)는 17.9Ncm인데 반해 스크루(10)의 분리 토크는 26.1Ncm였다.

[0090] 도 4 내지 도 6은 본 발명에 따른 몇 가지 추가적인 실시예를 도시한다. 도 4는 점점 가늘어져서 스크루 헤드(4)의 외곽 반경에 배치되어 헤드(44)의 정점말단(45)인 끝점을 형성하는 테이퍼 형상의 돌출부(47)를 구비한 스크루 헤드(44)를 도시한다. 상기 스크루(40)는 스크루의 주어진 외곽 반경에서 가능한 최적의 마찰반경을 제공하고 제조상 오차 허용한도가 허용하는 상황, 예를 들어 스크루 시트(22)가 시트부재의 외곽 표면에 의해 형성되고/형성되거나 방사상으로 스크루 헤드를 초과하여 연장되는 상황에서 사용될 수 있다. 본 실시예는 테이퍼 형상의 돌출부(47)의 스프링 효과를 증가시키는 언더컷(41)을 특징으로 한다. 상기 언더컷(41)은 스크루 헤드(44)에 배치된다.

[0091] 도 5는 헤드(54)의 아랫면(58)에 수직으로 연장되는 돌출부(57)를 구비한 또 다른 스크루 헤드(54)를 도시한다. 평평한 정점말단(55)을 제공함으로써 접촉면은 스크루의 견고함과 예측가능성을 보장하게 된다. 본 실시예에서는 샤프트와 헤드 사이의 연결부에 언더컷이 구비되지 않는다.

[0092] 도 6은 곡선 돌출부(67)를 초래하는 기복이 심한 아랫면(68)을 구비한 스크루 헤드(64)를 도시한다. 여기서 언더컷(61)은 스크루 샤프트(62)와 스크루 헤드(64)의 양쪽으로 연장된다.

[0093] 도 7은 본 발명에 따른 스크루의 일반적인 저면도를 도시한다. 스크루 헤드(74)는 스크루 샤프트(72)보다 큰 반경을 가지고 외부로 더 연장되어 아랫면(78)을 형성하게 된다. 경사면(79)은 아랫면(78)의 방사상 가장자리와 스크루 헤드(74)의 원주 가장자리 사이에 형성된다. 스크루 헤드(74)의 아랫면(78)은 정점 방향으로 연장되어 연속적인 환상 접촉면(C)을 형성하는 말단 표면에 이르는 돌출부를 구비한다. 돌출부의 위치, 폭 및 형상은 도 2와 도 4 내지 도 6에 도시된 것처럼 다양할 수 있다. 도 7에서 단일 돌출부는 스크루의 세로축에 대해 360° 연장되어 균일하고 연속적인 접촉면을 형성하게 된다.

[0094] 접촉면이 다수의 돌출부로 형성되는 것 또한 가능하다. 이는 도 8에 도시된다. 여기서 스크루 헤드(84)의 아랫면(88)은 다수의 돌출부(87)로 구성되고, 이는 다시 상술한 실시예들에서 도시된 어떠한 형상도 가질 수 있으며, 이들 각각은 정점에서 말단 표면까지 연장되고, 상기 말단 표면은 합쳐서 하나의 쪼개진 또는 불연속적인 환상 접촉면(C)을 형성하게 된다.

[0095] 본 발명은 임플란트에 어버트먼트와 같은 제2 구성요소를 연결하는데 사용될 수 있는 독립된 스크루부재와 관련 하여 주로 상술하였다. 하지만, 제2 구성요소 자체가 본 발명의 스크루부재를 형성하는 것 또한 가능하다. 임플란트에 대한 구성요소의 정확한 각 위치를 아는 것이 필수적인 때가 아니면 제2 구성요소는 임플란트 안으로 직접 접적으로 나사 결합되기도 한다. 이러한 직접 연결은 예를 들어, 임플란트가 브리지(bridge), 즉 다수의 치아를 대체하는 하나의 보철물을 지지하는 용도일 때에 일반적이다. 이러한 경우에 브리지는 두 개 이상의 임플란트에 부착되고 이에 따라 브리지의 각 방향은 이들 다수의 연결점에 의해 한정된다. 다른 제2 구성요소, 예를 들어 임시 베이스로만 사용되고 보철물을 지지하지 않는 힐링 캡 또한 임플란트에 직접 나사 결합될 수 있다.

[0096] 도 9는 임플란트에 직접 연결되도록 고안된 제2 구성요소를 도시한다. 구성요소(90)는 임플란트에 나사 결합하기 위한 나사산 섹션(93)을 구비한 샤프트(92)로 구성된다. 구성요소(90)는 사용 중에 연조직 안으로 및/또는 통과하여 임플란트로부터 돌출되는 헤드(94)를 더 포함하여 구성된다.

[0097] 헤드(94)의 하단부 또는 정점말단은 샤프트(92)보다 큰 반경을 가져서, 아랫면(98)이 만들어진다. 아랫면(98)은 환상 접촉면이 형성되도록 구성요소의 세로축에 대해 360° 연장되는 정점 방향 돌출부(97)로 구성된다. 도 9에 원형 표시된 부분의 세부 형태는 도 2a에 도시된 스크루(10)의 구성과 매우 유사하다. 구성요소(90)의 환상 접촉면은 샤프트(92)의 최대 반경 및 임플란트의 스크루 시트의 최소 반경보다 큰 최소 반경을 가지게 된다. 따라서 스크루 헤드의 마찰반경은 선행 기술 구성요소와 관련하여 증가된다.

[0098] 상술한 실시예들은 예시적 목적만을 위한 것이고 통상의 기술자라면 청구범위에 기재된 범위 내에서 다양한 변형 실시가 가능할 것이다.

[0099] 청구범위에서 기술적 특징과 함께 도면부호를 표시한 것은 청구범위의 명료함을 높이기 위한 목적일 뿐이고, 상기 도면부호가 구성요소의 범위를 한정하는 효과를 가지는 것은 아니다.

부호의 설명

[0100] 1 : 종래의 바깥 스크루

10 : 본 발명에 따른 바잘 스크루

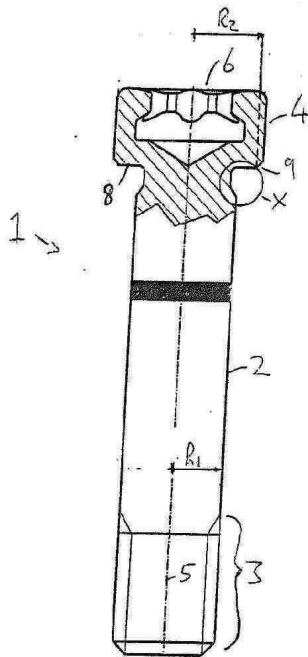
14, 44, 54, 64, 74, 84, 94 : 스크루 헤드

20 : 어버트먼트

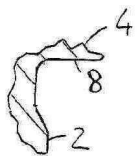
30 : 임플란트

도면

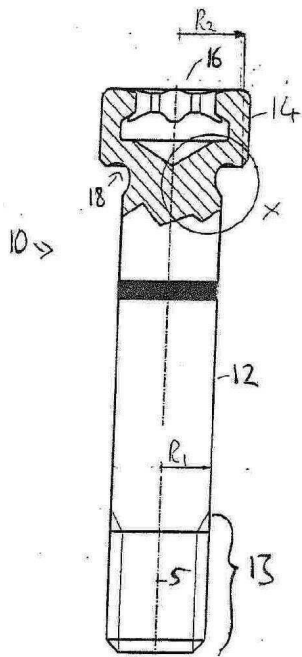
도면 1a



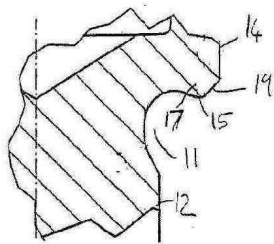
도면1b



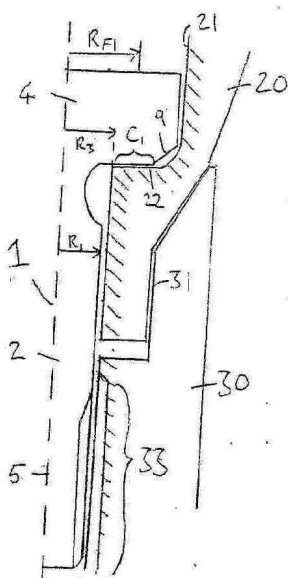
도면2a



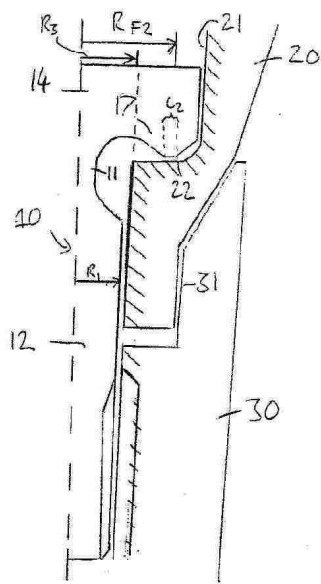
도면2b



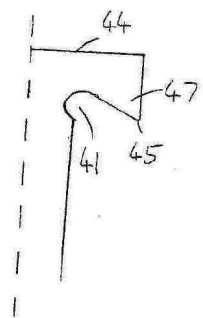
도면3a



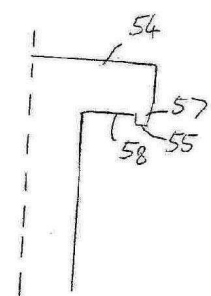
도면3b



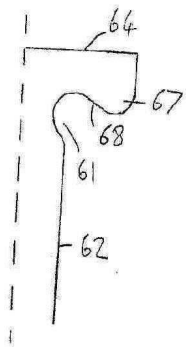
도면4



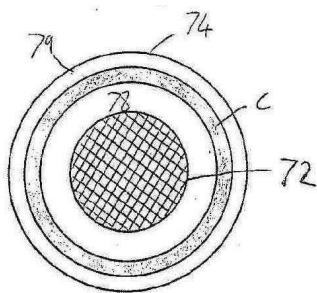
도면5



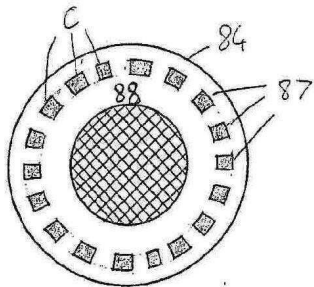
도면6



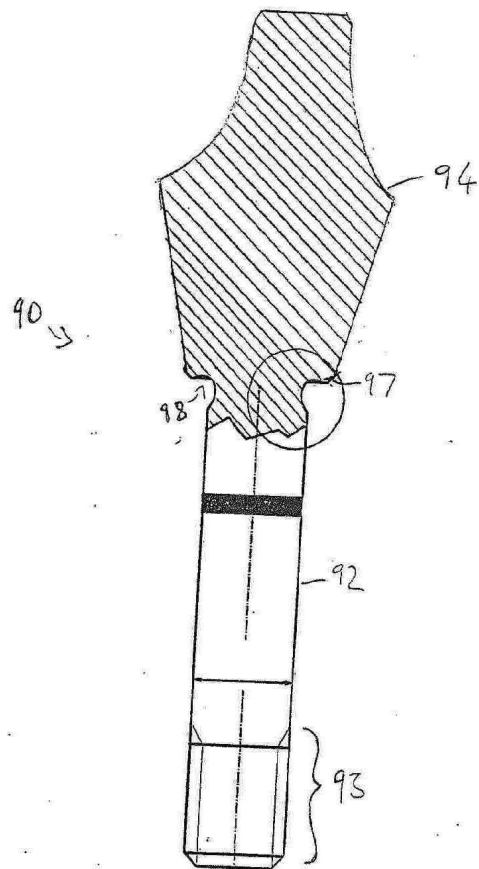
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 15

【변경전】

스크류 샤프트(12)

【변경후】

스크루 샤프트(12)