



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0146941
(43) 공개일자 2021년12월06일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 2/10 (2006.01) A61L 27/56 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
A61F 2/10 (2013.01)
A61L 27/56 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-7031905</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2020년02월28일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2021년10월05일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2020/020389</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2020/180682
국제공개일자 2020년09월10일</p> <p>(30) 우선권주장
16/293,171 2019년03월05일 미국(US)
16/552,740 2019년08월27일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
로리아 프로덕츠 엘엘씨
미국, 33166 플로리다, 마이애미, 스위트 402, 노스웨스트 82번 예비뉴 3625</p> <p>(72) 발명자
로리아, 빅터
미국, 플로리다 33166, 마이애미, 스위트 402, 노스웨스트 82번 예비뉴 3625</p> <p>(74) 대리인
이원희</p> |
|--|--|

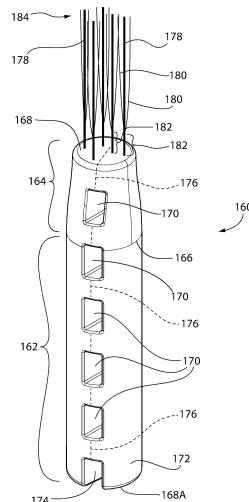
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 **항상된 고정 및 의료 안전 구조를 포함하는 모발 이식체**

(57) 요약

앵커 바디, 및 상기 앵커 바디를 통해 배치된 적어도 하나 터널 및 상기 앵커 바디의 외부 표면 특징으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조를 포함하는 앵커를 갖는 피하 이식에 적합한 모발 임플란트가 제공된다. 상기 앵커는 상기 앵커 바디의 원위 단부로부터 돌출하는 적어도 하나의 모발 가닥을 더 포함하고, 상기 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정하기 위해 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 상기 모발 임플란트의 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지하도록 구성되고, 상기 콜라겐 수용 구조는 모발이 없다. 상기 앵커 바디에 있는 파단선은 상기 앵커 바디가 조각으로 나누어지도록 하며, 이를 통해 콜라겐 결합을 방출하고 임플란트 조각이 피부로부터 "방출" 되어 떨어지도록 할 수 있다. 상기 적어도 하나의 모발 가닥은 이머징 모발 요소(emerging hair element)를 갖는 1차 모발 요소를 포함할 수 있다.

대표도 - 도38



(52) CPC특허분류

A61F 2220/0008 (2013.01)

A61F 2230/003 (2013.01)

A61F 2230/0039 (2013.01)

A61F 2230/0054 (2013.01)

A61F 2230/0056 (2013.01)

A61F 2230/0063 (2013.01)

A61L 2430/18 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

피하 이식에 적합한 모발 임플란트로서,

(a) 이하를 포함하는 앵커:

(i) 둥글고 볼록한 베이스 부를 포함하고, 상기 베이스 부의 탑부(top) 및 상기 베이스 부의 바닥부(bottom)는 실질적으로 동일한 직경을 갖는, 앵커 바디; 및

(ii) 상기 앵커 바디를 통해 배치된 적어도 하나의 터널로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조; 및

(b) 상기 앵커 바디의 원위 단부(distal end)로부터 돌출하는 적어도 하나의 모발 가닥;을 포함하고,

여기서, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 모발 임플란트 상기 모발 임플란트 수용자에게 상기 앵커를 고정하기 위해 상기 모발 임플란트의 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장(collagen ligature growth)을 지지하도록 구성되고, 상기 콜라겐 수용 구조는 모발이 없는, 모발 임플란트.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 앵커 바디는 상기 앵커 바디의 바닥부에 2개의 폐쇄 터널의 수직 컬럼 및 한 쌍의 개방 터널을 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 앵커 바디는 일반적으로 원통형 형상이고, 원위부는 보다 큰 직경에서 작은 직경으로 테이퍼진, 모발 임플란트.

청구항 4

피하 이식에 적합한 모발 임플란트로서,

(a) 이하를 포함하는 앵커:

(i) 일반적으로 직사각 입체 형태인, 앵커 바디; 및

(ii) 상기 앵커 바디를 통해 배치된 적어도 하나의 터널로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조; 및

(b) 상기 앵커 바디의 원위 단부(distal end)로부터 돌출하는 적어도 하나의 모발 가닥;을 포함하고,

여기서, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 상기 모발 임플란트 수용자에게 상기 앵커를 고정하기 위해 상기 모발 임플란트의 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장(collagen ligature growth)을 지지하도록 구성되고, 상기 콜라겐 수용 구조는 모발이 없는, 모발 임플란트.

청구항 5

제4항에 있어서,

평평한 면 및 부드럽게 완곡된 반경을 갖는 엣지를 갖는 둥근 베이스 부를 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 앵커 바디는 2개의 폐쇄 터널의 수직 컬럼 및 상기 앵커 바디의 바닥부(bottom)에 있는 한 쌍의 개방 터널을 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 7

피하 이식에 적합한 모발 임플란트로서,

(a) 이하를 포함하는 앵커:

(i) 원통형 부분 및 폐이퍼진 부분을 갖는 앵커 바디로서, 상기 원통형 부분의 일단은 상기 앵커 바디의 근위 단부를 형성하고, 상기 테이퍼진 부분의 일단은 상기 앵커 바디의 원위 단부를 형성하고,

(ii) 상기 앵커 바디를 통해 배치된 적어도 하나의 터널로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조; 및

(b) 상기 앵커 바디의 원위 단부로부터 돌출하는 적어도 하나의 모발 가닥;을 포함하고,

여기서, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 상기 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정하기 위해 상기 모발 임플란트의 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지하도록 구성되고, 상기 콜라겐 수용 구조는 모발이 없는, 모발 임플란트.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 터널은 상기 앵커 바디에 수직하게 정렬된 복수의 폐쇄 터널을 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 앵커 바디의 근위 단부에서 원위 단부로, 상기 복수의 폐쇄 터널 사이에 수직하게 형성된 파단선을 더 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 터널은 상기 앵커 바디의 상기 근위 단부에 위치한 개방 터널을 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 모발 가닥은 상기 원위 단부에 형성된 제1 단 및 상기 제1 단부의 맞은 편에 자유 단부를

갖는 1차 모발 요소를 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 1차 모발 요소는 상기 원위 단부 상의 기설정된 거리에서 상기 1차 모발 요소로부터 시작되는 적어도 하나의 이머징 모발 요소(emerging hair element)를 더 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 적어도 하나의 이머징 모발 요소(emerging hair element)는 상기 1차 모발 요소의 자유 단부가 상기 원위 단부 상에 위치되는 높이와 동일한 높이인 상기 원위 단부 상의 높이에 위치되는 자유 단부를 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 14

제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 터널은 직사각형 형태인, 모발 임플란트.

청구항 15

제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 터널은 원형 형태인, 모발 임플란트.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 적어도 하나의 터널은 400미크론의 직경을 갖는, 모발 임플란트.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 테이퍼진 섹션에서의 상기 적어도 하나의 터널은 200미크론을 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 18

제12항에 있어서,

상기 기설정된 거리는 상기 원위 단부 상에 1-3mm인, 모발 임플란트.

청구항 19

제7항에 있어서,

상기 앵커 바디는 4-5mm범위의 길이를 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 20

피하 이식에 적합한 모발 임플란트로서,

(a) 이하를 포함하는 앵커:

(i) 근위 단부 및 원위 단부를 포함하는 앵커 바디;

(ii) 상기 앵커 바디를 통해 배치된 적어도 하나의 터널로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조; 및

(b) 상기 앵커 바디의 원위 단부로부터 돌출된 적어도 하나의 모발 가닥을 포함하고, 여기서 상기 적어도 하나의 모발 가닥은 상기 원위 단부에 형성된 제1 단부 및 상기 제1 단부의 맞은편에 자유 단부를 갖는 1차 모발 요소를 포함하고, 상기 1차 모발 요소는 상기 원위 단부 상의 기설정된 거리에서 상기 1차 모발 요소로부터 시작되는 적어도 하나의 이머징 모발 요소(emerging hair element)를 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 적어도 하나의 이머징 모발 요소(emerging hair element)는 상기 1차 모발 요소의 자유 단부가 상기 원위 단부 상에 위치되는 높이와 동일한 높이인 상기 원위 단부 상의 높이에 위치되는 자유 단부를 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 적어도 하나의 터널은 상기 앵커 바디에 수직하게 정렬된 복수의 폐쇄 터널을 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 앵커 바디의 근위 단부에서 원위 단부로, 상기 복수의 폐쇄 터널 사이에 수직하게 형성된 파단선을 더 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 24

제20항에 있어서,

상기 적어도 하나의 터널은 상기 앵커 바디의 근위 단부에 위치된 개방 터널을 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 25

제1항에 있어서,

상기 앵커 바디의 근위 단부에서 상기 앵커 바디의 원위 단부 사이에 수직으로 연장되는 파단선을 더 포함하는, 모발 임플란트.

청구항 26

제4항에 있어서,

상기 앵커 바디의 근위 단부에서 상기 앵커 바디의 원위 단부 사이에 수직으로 연장되는 파단선을 더 포함하는, 모발 임플란트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모발 교체에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 인공 모발 이식 및 임플란트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 수 천년동안, 남성 및 여성은 탈모 및 탈모가 외모, 특히 두피나 얼굴 털의 손실에 미치는 신체적, 미용적 영향에 대해 걱정하고 조롱하고 심지어 자살까지 한 바 있다(2-6). 탈모의 원인은 유전 질환, 유전, 질병으로 인한 스트레스, 열, 신체활동, 화학요법, 모발을 뽑는 행위, 컬링 아이언, 성형 또는 염색등의 화학적 처리, 노화, 빈약식, 갑상선 질환, 백선증, 및 너무 길어 여기에 나열할 수 없는 많은 다른 피부 및 비피부 질환을 포함한다. 의학적 및 비의학적 탈모 치료는 대부분의 경우 좋지 않은 결과를 가져왔다.

[0003] 현재 이용가능한 옵션으로 탈모를 치료하는 것은 상기 치료가 외과적, 의학적, 또는 비의학적인지에 관계없이 대다수의 환자 기대치를 충족시키지 못한다. 탈모뿐만 아니라 탈모 치료가 어떻게 보이는지와 간접적으로 관련된 다른 요인은 정신 및 신체적 건강에 매우 큰 영향을 미친다. 이러한 요인은 탈모 후 외모와 느낌으로 인한 심리적, 사회적 및 정서적 외상, 및 이용가능한 부적절한 해결책을 포함한다. 심리적, 사회적 및 정서적 외상 정도는 여기에 그치지 않는다. 장기적인 불안과 스트레스는 신체적 웰빙에도 영향을 미칠 수 있다(2-6).

[0004] 모발 복원 처리는 모발이 자연스럽게 보이고, 우수한 모발 밀도를 제공하고, 합병증의 위험성이 낮고, 저렴하고, 유지 관리가 적은 것과 같은 환자의 주요 기대 모두를 충족하는 것은 아니더라도 수요가 많고 삶에서 스트레스, 불안, 사회적 및 신체적 영향을 줄일 수 있다. 또한, 보다 자연스러워 보이는 탈모 해결책은 매우 행복하고, 편안하고, 긍정적인 태도와 웰빙 감각을 불러일으키고, 계산가능하다면 고통받는 사람들에게 의해 짊어진 많은 경제적, 사회적, 정서적 짐을 제거할 것이다.

[0005] 모발 피스(hair pieces) 및 투페이(toupee), 모발 웨어브 및 연장, 모발 임플란트, 모발 이식 수술 및 미녹시딜(minoxidil), 피나스테리드(finasteride)와 같은 특정 의학적 치료와 같은, 다양한 모발 교체 기술 및 방법이 현재 존재한다. 이러한 치료법 모두가 일 측면 또는 다른 측면에서 제한된 성공을 제공하고, 이러한 제한은 기대를 최적화하지 못하고 정서적 좌절을 초래한다.

[0006] 모발 피스, 모발 웨어브, 및 모발 연장은 종종 자연스럽게 보이거나 느껴지지 않아 결과적으로 조롱과 모발 시스템이 얼마나 부자연스럽게 보여지는 것에 대해 의식 또는 인식을 야기한다.

[0007] 모발 이식 수술, 탈모에 다른 치료법(51,53)이 매우 비싸지만 두피의 감염 및 흉터, 모발 성장 장애 및 부자연스러운 모습을 포함하는 수많은 의학적 위험을 갖는 매우 침습적인 외과적 절차이다(26-30, 51, 54, 55, 57, 104, 108, 109, 113, 114). 모발 이식 수술이 흉터, 감염 또는 모발 성장 장애가 없이 성공적이어도, 대부분의 경우, 결과는 (피부 치유 능력의 제한으로 인해) 여전히 매우 얇고 낮은 밀도의 외관, (수용자 부위 외과적 피부 외상 결과로써) 피부 함몰로 인해 모발라인 영역에서 부자연스러운 외관, 및 배치된 부적절한 모발 섬유 직경(섬유는 자연스러운 전환을 위해 모발 라인에 배치된 초미세 직경 모발 섬유여야 함-이를 얻기는 매우 어려움)이 얻어질 것이고, 이러한 모든 결과는 부자연스러운 모습을 야기한다.

[0008] 탈모를 유발하는 기저질환의 의학적 치료는 상태를 치료할 수 있지만 일반적으로 모낭 기관 외상 및 상실로 모발이 회복되지 않을 수 있다. 따라서, 환자는 모발 복원 해결책을 찾는다(1,7). 특정 유형의 탈모(alopecia)와 같은 의학적, 비 의학적, 또는 외과적 치료가 없는 일부 의학적 상태가 있다.

[0009] 피나스테리드(finasteride) 및 미녹시딜(minoxidil)과 같은 의학적 약리학적 치료는 직접적인 모발 성장을 억제하거나 자극할 수 있다 이러한 약물처치는 모발 재생에 관하여 낮은 성과를 나타내고 또한 위험이나 부작용이 없는 양성 치료가 아니다. 일례로, 피나스테리드(Finasteride)는 성욕 감소를 유발할 뿐만 아니라 보다 공격적인 유형의 전립선암을 증가시킬 수 있다. 국부성 마취용법인 미녹시딜(minoxidil)은 얼굴, 팔, 다리 및 가슴과

같은 신체의 다른 영역에 모발을 성장시킬 수 있어 문제가 되고, 많은 남성 특히 여성이 불안해하는 부작용이 나타날 수 있다. 또한, 미녹시딜(minoxidil)은 혈압을 낮춰 수용자에게 실신 또는 기절을 유발할 수 있다.

[0010] 또 다른 모발 복원 방법인, 인공 모발 이식은 현재 미국에서 불법이나 유럽 및 다른 국가에서는 합법이다(15). 모발 임플란트는 고통, 흉터, 감염, 만성 염증 및 깊은 두피 농양 및 육아종 형성과 가 같은 많은 위험 요인과 관련된다. 수많은 의학적 문헌은 이러한 합병증 때문에 모발 임플란트를 수행하지 않는 것을 권장한다(16-19, 60, 103).

[0011] 모발 임플란트는 현재 미국에서 불법이다; 이 문제에 대한 미국 식품 의약국(U.S. Food and Drug Administration FDA)의 판결은 수십 년 동안 시행되고 있다(15). 비록 일부 보고서에서 인공 임플란트의 일부 성공을 주장하지만(21, 61-65, 87, 116, 117), FDA는 많은 환자의 불만 및 감염, 흉터, 만성 염증 및 다른 문제들과 같은 합병증 때문에 이러한 인공 모발 임플란트 방법의 사용을 금지했다(15-19, 60). 비록 미국에서는 불법이지만, 인공 모발 이식은 아시아 및 유럽을 포함하는 세계 여러 나라에서 합법으로 나타났다. 현재 이식을 위한 인공 모발을 제조하고 있는 2개의 회사로서 Nido(Japan) (20) 및 Biofibre (Italy) (21)이 있고, 이들은 수십년 동안 이러한 인공 모발 임플란트를 판매 및 마케팅해오고 있다.

[0012] 모발 임플란트의 예는 미국 특허 제 5061284호(Laghi) (117)에 교시되어 있으며, 여기서 모발 플러그는 기본적으로 인공 모낭이 형성된 사람의 모발로 이루어진다. 또한 미국 특허 제3596292 호(Erb) (116)는 피부 표면 아래 및 피하 조직 내에 연장하는 고정부를 갖고, 미세벨루어, 미세다공성 폴리머, 망상 형태 폴리머 또는 수화된 하이드로겔의 형태의 조직-투과성 구조를 포함하는 모발 임플란트 구조를 교시한다(도 14 참조).

[0013] 또 다른 예의 모발 임플란트는 미국 특허 제9492196호 (Keren) (87)에 개시된다. 여기서 거친 표면 및 모발이 삽입되어 둥근 뿌리 단부가 타겟 조직 내에 이식되도록하는 슬릿 또는 개구부가 형성된 앵커를 교시한다. 상기 슬릿의 개구부는 모발의 둥근 단부가 통과하는 것을 억제할 수 있는 크기를 갖는다.

[0014] 상업적으로 이용가능한 모발 임플란트 제품으로 인한 가장 두드러진 세가지 합병증은 감염, 염증 및 흉터이다. 이러한 합병증이 발생하는 원인은 사용되는 물질의 유형, 물질의 특정 디자인, 및 이들을 피부에 고정하는 방법(외과적 기술)과 관련이 있다. 만약, 이러한 물질, 디자인 및 기술이 개선되면, 위험 및 합병증은 극적으로 감소될 것이고, 인공 모발 이식은 세계적으로 탈모로부터 고통받는 수십만 명의 환자에게 적합한 대안적인 모발 복원 해결책이 될 것이다.

[0015] 현재 인공 모발 임플란트 제조에 사용되는 물질은 주로 자연 또는 인공 모발을 포함한다. 자연이든 인공이든, 모발은 면역 체계에 직면하거나 면역 체계에서 볼 때 매우 항원 반응 물질이다(22, 23). 현재 사용되고 있는 물질에 대한 과민성 반응 및 면역 반응을 고려하면, 물질 선택 및 신체와의 이러한 부정적 상호작용을 최소화하는 방법과 관련하는 의학적 고려가 거의 없는 것으로 나타난다. 이러한 모발 임플란트가 두피 깊은 곳에 배치될 때, 모발의 긴 부분은 직접적으로 접촉되고, 혈액 또는 면역 체제로부터 완전히 보호되지 않는다. 이러한 깊은 배치 및 신체와 모발의 직접적 접촉은 만성 염증, 고통, 감염, 육아종 형성 및 그외 다른 심각한 문제의 원인인 극심하고 만성적인 염증 반응을 일으킬 가능성이 극적으로 증가할 것이다.

[0016] 현재 모발 임플란트 디자인은 자연 해부학, 생리학, 면역학 또는 관련된 미생물학적 요인에 대한 의학적 고려가 없음을 다시 한번 반영하는 보다 기초적이다. 이러한 디자인은 신체와의 염증 상호작용을 촉진하고, 미생물학적(박테리아) 보호를 위한 적절한 장벽을 제공하지 않는다. 또한 심각한 급성 및 장기간 만성 감염을 유발할 수 있는 외부 침입자(박테리아)가 체내로 들어가는 것을 방지하려는 시도 또한 모발 임플란트 디자인 요소에 없다.

[0017] 현재 모발 임플란트 기술은 인공 모발을 피부 내 깊숙이 및 피부 아래 배치하는 것을 포함한다. 이러한 깊은 배치는 피부 아래 인공 모발을 터널링하는 단계 및 모상건막(Galea Aponeurotica)이라고 불리는 두개골 바로 위에 놓인 깊은 근막에 부착하는 단계를 포함한다. 모상(Galea) 내에 인공 모발을 고리로 연결하고 장착하는 것은 모발이 빠지지 않도록 고정하는 고정 메커니즘이다. 이는 비록 매우 안전한 장착 기술이지만, 다시 한번, 부정적인 면역 체계 상호작용 또는 감염을 방지하기 위한 적합한 박테리아 장벽에 관한 의학적 고려를 허용하지 않아 염증 및 감염 합병증이 자주 나타난다. 근막(fascia) 유형 조직 내에 매우 깊고 구체적으로 배치하는 기술은 두피 영역으로 제한되고, 신체의 다른 부위로 모발을 배치하는 것을 허용하지 않는다. 또한, 이러한 유형의 장착 기술에는 만성 염증, 농양 형성, 심각한 흉터 및 육아종 형성 등의 고위험을 포함하는 주요 문제가 내재되어 있다. 이러한 합병증은 이식된 인공(또는 자연)모발이 보호되지 못하거나, 또는 면역 체계와 직접적으로 접촉하거나, 박테리아가 신체로 들어가는 것을 방지하기 위한 장벽 메커니즘이 없기 때문에 발생될 수 있다. 또한, 이식된 모발 섬유는 절단되거나 파편화되어 피부 깊숙이 및 피부 아래 높은 항원성 모발 조각의 일부를 남기고, 그

결과 급성 및 만성 염증, 잠재적인 낭종 및 육아종 형성, 만성 통증 및 흉터를 유발할 수 있다.

[0018] 따라서, 개선된 인공 모발 임플란트 이를 이용한 모발 복원 방법을 제공하는 것이 요구된다. 또한 자연적 외관을 제공하고 피부에 안전한 이식을 위한 구성, 항원성 또는 염증 반응을 유도하지 않고 다양한 밀도 및 패턴으로 이식될 수 있는 인공 모발 임플란트를 제공하는 것이 요구된다.

[0019] 본원에 언급된 모든 참고문헌은 그 전체가 본원에 참고로 포함된다.

발명의 내용

[0020] 본 발명의 일측면은 모발 임플란트에 관한 것으로, 적어도 하나의 포유류 모발 및 합성 모발을 품마하는 적어도 2개의 가닥; 및 앵커를 포함하고, 상기 앵커는 (a)실리콘을 포함하고, (b) 피하 이식을 위해 구성되고, (c) 파단선을 포함하고, 상기 파단선은 피하 이식 후 임플란트의 제거를 용이하게 하기 위해 파단선을 따라 앵커의 파단이 용이하도록 구성되고, (d) 피하 이식 후 콜라겐 성장을 위한 스캐폴드를 제공하도록 구성되고, 여기서 상기 적어도 2개의 가닥 중 적어도 하나는 상기 파단선의 일 측면상의 앵커에 연결되고, 상기 적어도 2개의 가닥 중 적어도 하나는 상기 파단선의 대향면 상의 앵커에 연결되어 임플란트 파단에 의해 형성된 각 조각이 적어도 2개의 가닥 중 적어도 하나를 포함한다.

[0021] 특정 실시 예에서, 상기 적어도 2개의 가닥은 폴리프로필렌, 폴리비닐 클로라이드, 폴리아미드, 폴리에틸렌, 폴리아크릴로니트릴, 폴리비닐리덴 클로라이드, 폴리우레탄, 폴레테스터, 및 이들의 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택된 폴리머의 필라멘트를 포함하는 합성 모발이다.

[0022] 특정 실시 예에서, 상기 적어도 2개의 가닥은 0.01 내지 3mm, 또는 0.02 내지 0.2mm의 직경을 갖는다.

[0023] 특정 실시 예에서, 상기 적어도 2개의 가닥은 1mm 내지 500cm 또는 1cm 내지 50cm의 길이를 갖는다.

[0024] 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 0.1mm 내지 2.5mm, 또는 0.1 내지 5mm의 최대 크기를 갖는다.

[0025] 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 근위 단부에서 원위 단부로 갈수록 직경이 작아진다.

[0026] 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 근위 단부에서 원위 단부로 갈수록 직경이 커진다.

[0027] 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 근위 단부에서 원위 단부까지 실질적으로 동일한 직경을 갖는다.

[0028] 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 상기 모발 임플란트의 근위 단부에서 원위 단부까지 대략 등거리인 중앙 오목부를 갖는다.

[0029] 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 상기 앵커의 원위 단부 및 근위 단부 중 적어도 하나 상에 개방 터널을 갖는다.

[0030] 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 2개의 수직 구성요소 사이에 적어도 하나의 개방 터널, 적어도 하나의 폐쇄 터널 및 적어도 하나의 브릿지를 갖는다.

[0031] 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 이의 근위 측면 상에 굴곡을 갖고, 상기 굴곡은 박테리아 감염을 억제하는 효과를 갖는다.

[0032] 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 상기 앵커를 상기 모발 임플란트 수용자에게 결합시키기 위해, 콜라겐 결합을 수용 및 유지하도록 구성된 적어도 하나의 터널을 갖는다.

[0033] 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 실리콘으로 이루어진다.

[0034] 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 힌지 리프(hinged leaves)가 없다.

[0035] 특정 실시 예에서, 상기 모발 임플란트는 금속 성분이 없다.

[0036] 본 발명의 두 번째 측면은 모발 복원 방법으로서, 상기 모발 복원 방법은

[0037] 절개부를 형성하기 위해 피부에 니들을 삽입하는 단계; 적어도 2개의 가닥 각각의 근위 단부 상의 0.1 내지 2mm의 실리콘 코팅이 (a) 피부 위, (b) 표피 위, (c) 피부 아래, 또는 (d) 표피 아래에 남도록 절개부에 본 발명의 임플란트를 삽입하는 단계; 및 상기 절개부에 접착제를 공급하는 단계;를 포함한다.

[0038] 상기 방법의 특정 실시 예에서, 상기 절개부는 2 내지 8mm의 깊이로 형성된다.

[0039] 상기 방법의 특정 실시 예에서, 상기 접착제는 시아노아크릴레이트이다.

- [0040] 상기 방법의 특정 실시 예에서, 콜라겐은 앵커의 터널에 침투하여 상기 임플란트를 결합하는 결합을 형성한다.
- [0041] 상기 방법의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 2개의 가닥 각각의 근위 단부 상의 0.1 내지 2mm의 실리콘 코팅이 피부 위 또는 표피 위에 남도록 상기 임플란트가 상기 절개부에 삽입된다.
- [0042] 상기 방법의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 2개의 가닥 각각의 근위 단부 상의 0.1 내지 2mm의 실리콘 코팅이 피부 아래 또는 표피 아래 남도록 상기 임플란트가 상기 절개부에 삽입된다.
- [0043] 본 발명의 세번째 측면은 본 발명의 임플란트의 제조방법으로, 상기 제조방법은
- [0044] 앵커를 형성하기 위해 적어도 하나의 캐비티를 포함하는 몰드를 제공하는 단계;
- [0045] 상기 적어도 하나의 캐비티를 실리콘 액체로 충전하는 단계;
- [0046] 적어도 2개의 가닥의 근위단부의 2 내지 10mm를 실리콘 코팅으로 코팅하는 단계;
- [0047] 0.1-2mm의 실리콘 코팅이 캐비티 내의 실리콘 액체 외부에 남는 깊이로 적어도 하나의 가닥의 근위 단부를 실리콘 액체에 침지시키는 단계;
- [0048] 고체 제품을 제공하기 위해 상기 실리콘 액체를 경화시키는 단계;
- [0049] 상기 몰드로부터 상기 고체 제품을 제거하는 단계; 및
- [0050] 임플란트를 제공하기 위해 상기 고체 제품을 살균하는 단계;를 포함한다.
- [0051] 본 발명의 네번째 측면은 모발 임플란트로서, 상기 모발 임플란트는 포유류 모발 및 합성 모발 중 적어도 하나를 포함하는 적어도 하나의 가닥; 및 앵커를 포함하고,
- [0052] 상기 앵커는 (a) 실리콘을 포함하고, (b) 피하 이식을 위해 구성되고, (c) 파단선을 포함하여, 피하 이식 후 임플란트를 용이하게 제거하기 위해 상기 파단선을 따라 앵커를 파단하기 용이하도록 구성되고, (d) 피하 이식 후 콜라겐 성장을 위한 스캐폴드를 제공하도록 구성되고, 여기서, 상기 적어도 하나의 가닥은 제1 원위 오리피스에서 제2 원위 오리피스로 이어지는 내부 모발 챔버에 배치되어 상기 적어도 하나의 가닥 각각의 일단이 상기 앵커의 외측에 남아있다.
- [0053] 본 발명의 다섯번째 측면은 피하 이식에 적합한 모발 임플란트로서, 상기 모발 임플란트는,
- [0054] a. 이하를 포함하는 모발 가닥 앵커:
 - [0055] i. 앵커 바디;
 - [0056] ii. 상개 앵커 바디 내에 배치된 제1 모발 챔버;
 - [0057] iii. 상기 앵커 바디 내에 배치된 제2 모발 챔버; 및
 - [0058] iv. 상기 앵커 바디를 통해 배치된 적어도 하나의 터널, 상기 터널은 상기 제1 모발 챔버 및 상기 제2 모발 챔버 사이에 추가로 배치되고, 상기 터널은 모발이 없고; 및
- [0059] b. 상기 모발 챔버 중 적어도 하나에 유지 부분을 갖는 적어도 하나의 모발 가닥을 포함하고, 여기서 상기 모발 가닥의 유지 부분은 상기 모발 챔버에 의해 추가로 둘러싸인다.
- [0060] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 모발 가닥은 사람 모발 가닥 또는 합성 모발 가닥이다.
- [0061] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 생체 적합성 폴리머, 실리콘, 실리콘 폴리머, 금속 또는 금속합금으로 구성된다.
- [0062] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 모발 가닥의 적어도 일단은 상기 앵커 바디의 원위 단부로부터 돌출한다.
- [0063] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 제1 모발 챔버는 상기 제2 모발 챔버와 유체적으로 연결되어 U-형태의 모발 챔버를 형성하고, 상기 모발 가닥은 상기 U-형태의 모발 챔버 내에 유지되어 상기 모발 가닥의 양단이 상기 앵커 바디의 원위 단부로부터 돌출한다.
- [0064] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 모발 임플란트는 적어도 2개의 모발 가닥을 포함하고, 각각의 모발 가닥의 근위 단부는 상기 모발 챔버의 하나 내에 배치되어 둘러싸여있다.

- [0065] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 터널은 원위 단부 또는 근위 단부에서 상기 앵커 바디를 통해 배치된 개방 터널이다.
- [0066] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 터널은 상기 앵커 바디를 통해 배치된 폐쇄 터널이다.
- [0067] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 이들을 통해 배치된 적어도 2개의 터널을 갖는다.
- [0068] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 2개의 터널은 상기 앵커 바디의 대향 단부 상에 배치된 평행한 개방 터널이다.
- [0069] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 2개의 터널은 상기 앵커 바디를 통해 배치된 평행한 폐쇄 터널이다.
- [0070] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 터널 중 적어도 하나는 상기 앵커 바디의 원위 단부 또는 근위 단부에 배치된 개방 터널이고, 상기 터널 중 적어도 하나는 상기 앵커 바디를 통해 배치된 폐쇄 터널이다.
- [0071] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디를 관통하는 상기 터널은 상기 터널을 교차하는 상기 앵커 바디를 관통하는 세로 파단선을 효과적으로 형성한다.
- [0072] 본 발명의 여섯번째 측면은 피하 이식에 적합한 모발 임플란트로서, 상기 모발 임플란트는,
- [0073] a. 이하를 포함하는 모발 가닥 앵커:
- [0074] i. 제1 앵커 바디;
- [0075] ii. 제2 앵커 바디; 및
- [0076] iii. 상기 앵커 바디 사이에 적어도 하나의 공극(void)을 연결하기 위한 상기 제1 앵커 바디 및 상기 제2 앵커 바디를 연결하는 적어도 하나의 브릿지-상기 공극(void)는 모발이 없음; 및
- [0077] b. 상기 앵커 바디 중 적어도 하나에 유지 부분을 갖는 적어도 하나의 모발 가닥-여기서 상기 모발 가닥의 유지 부분은 상기 앵커 바디에 의해 추가로 둘러싸여 있음;을 포함하고,
- [0078] 여기서, 상기 앵커 바디를 연결하는 브릿지는 모발 임플란트의 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지 및 유지하도록 구성되고, 상기 콜라겐 결합은 상기 모발 가닥 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정하도록 구성된다.
- [0079] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 모발 가닥은 사람 모발 가닥 또는 합성 모발 가닥이다.
- [0080] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 모발 가닥 앵커는 생체 적합성 고분자, 실리콘, 실리콘 폴리머, 금속 또는 금속 합금으로부터 구성된다.
- [0081] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디 각각은 이의 내부에 배치되는 모발 챔버를 갖는다.
- [0082] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 모발 임플란트는 적어도 2개의 모발 가닥을 포함하고, 모발 가닥 각각의 근위 단부는 상기 모발 챔버 중 하나 내에 배치되고 둘러싸여 있다.
- [0083] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 제1 앵커 바디의 모발 챔버는 상기 제1 앵커 바디의 모발 챔버와 유체적으로 연결되어 U-형태의 모발 챔버를 형성하고, 상기 모발 가닥의 일부는 U-형태의 모발 챔버에 유지되어 상기 모발 가닥의 양단이 상기 모발 가닥 앵커의 원위 단부로부터 돌출된다.
- [0084] 본 발명의 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, U-형태의 모발 챔버의 일부가 상기 브릿지에 배치된다.
- [0085] 본 발명의 일곱번째 측면은 모발 임플란트 수용자에게 모발 임플란트를 피하 이식하는 방법을 포함하고,
- [0086] 상기 방법은,
- [0087] a. 모발 가닥 앵커 중 어느 하나를 제공하는 단계;
- [0088] b. 제1 모발 가닥의 일부에 접착제를 공급하는 단계;
- [0089] c. 상기 제1 모발 가닥의 일부를 제1 모발 챔버에 삽입하는 단계;
- [0090] d. 제2 모발 가닥의 일부에 접착제를 공급하는 단계;

- [0091] e. 상기 제2 모발 가닥의 일부를 제2 모발 챔버에 삽입하는 단계; 및
- [0092] f. 수용자의 피하 조직 내에 상기 모발 가닥 앵커를 삽입하고, 이로 인해 이물 반응을 일으켜 상기 앵커가 콜라겐에 의해 캡슐화되고, 콜라겐 결합 성장이 상기 앵커의 터널을 통해 배치되어 상기 모발 가닥 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정시키는 단계;를 포함한다.
- [0093] 근위에서 원위 삽입 방법의 제1 바람직한 실시 예에서, 상기 모발은 먼저 접촉되어 있지 않을 수 있으나 상기 수직 구성요소 모발 챔버의 근위 오리피스 내에 먼저 삽입될 수 있고, 이후 상기 모발은 단지 6mm의 근위 단부가 나타날때까지 밀어 넣어지고, 이후 접착제가 상기 6mm 단부에 첨가되고 최종적으로 상기 모발은 상기 모발 챔버에 완전하게 들어갈때까지 연속적으로 당겨진다.
- [0094] 근위에서 원위 삽입 방법의 제2 바람직한 실시 예에서, 상기 모발은 먼저 접촉되지 않을 수 있으나 노트 챔버(Knot chamber)의 큰 개구부보다 작고 상기 노트 챔버(Knot chamber)의 작은 개구부보다 큰 둥근 단부를 제공하기 위해 이의 근위 단부에서 먼저 매듭이 지어지거나 또는 다르게 처리되거나 다뤄질 수 있다(예를 들어, 용융시키거나 또는 접착제와 같은 결합제 덩어리로 보강함으로써).
- [0095] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 공극(void)는 상기 브릿지를 교차하는 상기 모발 가닥 앵커를 관통하는 세로 파단선을 효과적으로 형성한다.
- [0096] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 모발 임플란트는 상기 제1 앵커 바디에서 상기 제2 앵커 바디를 연결하고, 상기 앵커 바디 사이의 적어도 하나의 공극(void)를 연결하는 적어도 제2 브릿지를 더 포함한다.
- [0097] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 제2 브릿지는 상기 제1 브릿지와 평행한다.
- [0098] 본 발명의 여덟번째 측면은 앵커이고, 상기 앵커는 (a) 적어도 하나의 모발 가닥을 수용하는 제1 모발 챔버; (b) 적어도 하나의 모발 가닥을 수용하도록 구성된 제2 모발 챔버; 및 (c) 상기 제1 모발 챔버 및 제2 모발 챔버 사이에 상기 앵커를 통해 배치된 적어도 하나의 터널;을 포함하고, 여기서, (i) 상기 앵커는 상기 제1 모발 챔버 및 제2 모발 챔버 중 적어도 하나에 고정된 적어도 하나의 모발 가닥으로 피하 이식을 하기 위해 구성되고; (ii) 상기 터널은 모발 임플란트 수용자에게 앵커를 고정하도록 하는 콜라겐 결합을 수용 및 유지함으로써 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지하도록 구성된다.
- [0099] 상기 앵커의 특정 실시 예에서, 적어도 하나의 터널은 상기 터널을 교차하는 앵커를 관통하는 세로 파단선을 정의하여, 상기 앵커는 상기 앵커를 용이하게 제거하기에 충분한 힘을 가할 때 상기 파단선을 따라 파단되도록 구성된다.
- [0100] 본 발명의 독특하고 독창적인 기술적 특징은 터널 또는 공극(void)가 상기 모발 챔버 사이의 앵커의 내부(예를 들어, 중앙)에 위치하여 Erb(116)의 다공성 메시와 달리, 터널을 둘러싸는 주변 앵커 바디가 상기 터널이 여러 조각으로 파단되는 것을 방지하도록 하는 것이다. 예를 들어, Erb의 다공성 메시는 실질적인 앵커 바디에 의해 둘러싸이지 않은 홀을 갖고, 모공들 사이의 얇은 벽은 복수의 조각으로 파편화되기 쉽다. 더 아나가, 상기 터널이 파편화되면, 두꺼운 주변 앵커 바디에도 불구하고, 상기 터널은 2개의 모발 챔버 사이의 중간 바로 아래로 정의된 방식으로 파편화될 것이다.
- [0101] 본 발명의 아홉번째 측면은 앵커이고, 상기 앵커는 (a) 이하를 포함하는 모발 가닥 앵커: i) 앵커 바디; (ii) 상기 앵커 바디 내에 배치된 모발 챔버; 및 (iii) 상기 앵커 바디를 통해 배치된 적어도 하나의 터널; 및 상기 모발 챔버 내에 유지되고 상기 모발 챔버에 의해 둘러싸인 부분을 갖는 적어도 하나의 모발 가닥;을 포함하고, 여기서 상기 적어도 하나의 터널은 모발 임플란트의 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지하도록 구성되고, 여기서 상기 적어도 하나의 터널은 상기 모발 가닥 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정하도록 하는 콜라겐 결합을 수용 및 유지하도록 구성된다.
- [0102] 상기 앵커의 특정 실시 예에서, 단일 폐쇄 터널이 상기 앵커 바디를 통해 배치되고 이의 근위 단부에 인접하고; 단일 모발 챔버는 상기 모발 임플란트의 중심 세로축을 따라 배치된다.
- [0103] 상기 앵커의 특정 실시 예에서, 단일 개방 터널은 상기 앵커 바디의 근위 단부에서 상기 앵커 바디를 통해 배치되고, 복수의 폐쇄 터널 또한 상기 앵커 바디를 통해 배치된다.
- [0104] 상기 앵커의 특정 실시 예에서, 복수의 폐쇄 터널은 2개의 평행한 폐쇄 터널이다.
- [0105] 상기 앵커의 특정 실시 예에서, 단일 개방 터널은 상기 평행한 폐쇄 터널 사이에 배치된다.

- [0106] 본 발명의 열번 째 측면인 피하 이식에 적합한 모발 임플란트로서, 상기 모발 임플란트는 (a)이하를 포함하는 앵커: (i) 앵커 바디; 및 (ii) 앵커 바디를 통해 배치된 터널 및 상기 앵커 바디의 외부 표면 특징으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조; 및 (b) 상기 앵커 바디의 원위 단부로부터 돌출하는 적어도 하나의 모발 가닥;을 포함하고, 여기서 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 상기 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정하기 위해 상기 모발 임플란트의 피하 이식 후 콜라겐 결찰 성장을 지지하도록 구성된다.
- [0107] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 모발 가닥은 0.02 내지 0.2mm의 직경을 갖는다.
- [0108] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 모발 가닥은 1cm 내지 50cm의 길이를 갖는다.
- [0109] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 모발 가닥은 사람 모발 가닥 또는 합성 모발 가닥이다.
- [0110] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 모발 가닥은 폴리프로필렌, 폴리비닐 클로라이드, 폴리아미드, 폴리에틸렌, 폴리아크릴로니트릴, 폴리비닐리덴 클로라이드, 폴리우레탄, 폴리에스터 및 이들의 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택된 폴리머 필라멘트를 포함한다.
- [0111] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 0.1 내지 2.5mm의 최대 직경을 갖는다.
- [0112] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 생체적합성 폴리머, 실리콘, 실리콘 폴리머, 금속 또는 금속 합금을 포함한다.
- [0113] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 실리콘으로 구성된다.
- [0114] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 힌지 리프(hinged leaves)가 없다.
- [0115] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 모발 임플란트는 금속 성분이 없다.
- [0116] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 모발 가닥의 유지 부분은 상기 앵커 바디의 내부 모발 챔버에 유지된다.
- [0117] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 내부 모발 챔버는 제1 원위 오리피스에서 제2 원위 오리피스로 이어져 상기 적어도 하나의 모발 가닥의 양단은 상기 앵커 바디의 원위 단부로부터 돌출한다.
- [0118] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 모발 가닥의 근위 단부는 내부 모발 챔버 내에 배치되고 둘러싸이고, 상기 적어도 하나의 모발 가닥의 원위 단부는 상기 앵커 바디의 원위 단부로부터 돌출한다.
- [0119] 특정 실시 예에서, 상기 모발 임플란트는 일체형 구조를 갖는다.
- [0120] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 적어도 하나의 터널을 포함한다.
- [0121] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 터널은 상기 앵커 바디의 원위 단부 또는 근위 단부에서 상기 앵커 바디를 통해 배치되는 개방 터널을 포함한다.
- [0122] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 터널은 상기 앵커 바디를 통해 배치되는 폐쇄 터널을 포함한다.
- [0123] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 상기 앵커 바디를 통해 배치되는 적어도 2개의 터널을 갖는다.
- [0124] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 2개의 터널은 상기 앵커 바디의 애향하는 면 상에 배치되는 평행한 개방 터널을 포함한다.
- [0125] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 2개의 터널은 상기 앵커 바디를 통해 배치된 평행한 폐쇄 터널을 포함한다.
- [0126] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서,
- [0127] 상기 터널 중 적어도 하나는 상기 앵커 바디의 원위 단부 또는 근위 단부에 배치된 개방 터널이고, 상기 터널 중 적어도 하나는 상기 앵커 바디를 통해 배치된 폐쇄 터널이다.
- [0128] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 터널은 적어도 하나의 터널을 교차하는 앵커 바디

를 관통하는 세로 파단선을 정의한다.

- [0129] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 상기 앵커의 근위 측면 상에 굴곡을 갖고, 상기 굴곡은 박테리아 감염을 억제하는 효과가 있다.
- [0130] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 상기 앵커의 근위 단부에서 원위 단부로 갈수록 직경이 작아진다.
- [0131] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 상기 앵커의 근위 단부에서 원위 단부로 갈수록 직경이 커진다.
- [0132] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 상기 앵커의 근위 단부에서 원위 단부까지 실질적으로 동일한 직경을 갖는다.
- [0133] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커는 상기 모발 임플란트의 근위 단부에서 원위 단부까지 대략 등거리에 있는 중앙 오목부를 갖는다.
- [0134] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서: (a) 앵커는 실리콘을 포함하고; (b) 앵커는 피하 이식을 위해 구성되고; (c) 앵커는 파단선을 포함하여, 피하 이식 후 임플란트의 제거를 용이하게 하기 위해 파단선을 따라 앵커가 파단되기 용이하도록 구성되고; (d) 앵커는 피하 이식 후 콜라겐 성장을 위한 스캐폴드를 제공하도록 구성되고; (e) 모발 임플란트는 적어도 2개의 모발 가닥을 포함하고; 및 (f) 상기 적어도 2개의 모발 가닥 중 적어도 하나는 상기 파단선의 일 면 상에서 상기 앵커와 연결되고, 상기 적어도 2개의 모발 가닥 중 적어도 하나는 상기 파단선의 대향하는 면상에서 상기 앵커와 연결되어 상기 임플란트의 파단에 의해 형성된 조각이 적어도 2개의 모발 가닥 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0135] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 제1 내부 모발 챔버 및 제2 내부 모발 챔버를 포함하고, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 상기 제1 내부 모발 챔버 및 제2 내부 모발 챔버 사이에 배치되고, 상기 적어도 하나의 터널은 모발이 없고, 상기 모발 임플란트는 복수의 모발 가닥을 포함하고, 상기 제1 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제1 가닥의 유지 부분을 둘러싸고, 상기 제2 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제2 가닥의 유지 부분을 둘러싼다.
- [0136] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 적어도 하나의 터널을 포함하고, 상기 앵커는 상기 적어도 하나의 터널을 잇는 적어도 하나의 브릿지에 의해 연결되는 제1 앵커 바디 및 제2 앵커 바디를 포함하고, 상기 적어도 하나의 터널은 모발이 없고, 제1 앵커 바디는 제1 내부 모발 챔버를 포함하고, 상기 제2 앵커 바디는 제2 내부 모발 챔버를 포함하고, 상기 모발 임플란트는 복수의 모발 가닥을 포함하고, 상기 제1 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제1 가닥의 유지 부분을 둘러싸고, 상기 제2 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제2 가닥의 유지 부분을 둘러싼다.
- [0137] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서: (a) 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 적어도 하나의 터널을 포함하고; (b) 상기 적어도 하나의 터널은 모발이 없고; 및 (c) 상기 앵커 바디는 제1 테이퍼 면, 제2 테이퍼 면, 상기 제1 테이퍼 면에 평행한 앵커 바디 내에 배치되고 적어도 하나의 제1 모발 가닥의 유지 부분을 둘러싸는 제1 내부 모발 챔버, 상기 제2 테이퍼 면에 평행하는 앵커바디 내에 배치되고 적어도 하나의 제1 모발 가닥의 유지 부분을 둘러싸는 제2 내부 모발 챔버를 포함한다.
- [0138] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서: (a) 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 적어도 하나의 터널을 포함하고; (b) 상기 적어도 하나의 터널은 모발이 없고; 및 (c) 상기 앵커 바디는 제1 수직 면, 제2 수직 면, 상기 제1 수직 면에 평행한 앵커 바디 내에 배치되고 적어도 하나의 제1 모발 가닥의 유지 부분을 둘러싸는 제1 내부 모발 챔버; 상기 제2 수직 면에 평행한 앵커 바디 내에 배치되고 적어도 하나의 제1 모발 가닥의 유지 부분을 둘러싸는 제2 내부 모발 챔버를 포함한다.
- [0139] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 적어도 하나의 모발 가닥의 유지 부분은 상기 모발 임플란트의 중심 세로축을 따라 위치한 단일 내부 모발 챔버 내에 유지되고, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 상기 모발 임플란트의 원위 단부에 2개의 평행한 폐쇄 터널을 포함한다.
- [0140] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 적어도 하나의 모발 가닥의 유지 부분은 상기 모발 임플란트의 중심 세로축을 따라 위치한 단일 내부 모발 챔버 내에 유지되고, 여기서 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 상기 모발 임플란트의 원위 단부에 하나의 폐쇄 터널을 포함한다.

- [0141] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 브릿지는 단면이 타원형이고, 3개의 폐쇄 터널 및 2개의 개방 터널을 잇는 4개의 평행한 브릿지를 포함한다.
- [0142] 특정 실시 예에서, 상기 모발 임플란트는 중심 세로축을 따라 앵커 바디를 통해 배치된 5개의 평행한 폐쇄 터널을 포함하고, 여기서: (a) 상기 터널은 제1 내부 모발 챔버 및 제2 내부 모발 챔버 측면에 있고; (b) 3개의 최상부(upper most) 터널은 실질적으로 크기가 동일하고; (c) 2개의 최하부(lowermost) 터널은 상기 3개의 최상부(upper most) 터널보다 크고; (d) 가장 낮은(lowest) 최하부 터널은 가장 큰 터널이고; (e) 상기 앵커는 근위 단부에서 원위 단부로 갈수록 직경이 작아진다.
- [0143] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 제1 내부 모발 챔버 및 제2 내부 모발 챔버를 포함하고, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 상기 모발 임플란트의 2개의 대향하는 면 각각에 3개의 돌출부를 포함하는 앵커 바디의 외부 표면 특징을 포함하고, 상기 모발 임플란트는 복수의 모발 가닥을 포함하고, 상기 제1 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제1 가닥의 유지 부분을 둘러싸고, 상기 제2 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제2 가닥의 유지 부분을 둘러싼다.
- [0144] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 2개의 모발 요소 암 및 2개의 앵커 암을 포함하는 십자형 구성을 갖고, 제1 모발 요소 암은 제1 내부 모발 챔버를 포함하고, 제2 모발 요소 암은 제2 내부 모발 챔버를 포함하고, 상기 모발 임플란트는 복수의 모발 가닥을 포함하고, 상기 제1 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제1 가닥의 유지 부분을 둘러싸고, 제2 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제2 가닥의 유지 부분을 둘러싼다.
- [0145] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 하나의 모발 요소 암 및 2개의 앵커 암을 포함하는 반전된 Y-형 구성, 상기 모발 요소 암의 제1 내부 모발 챔버, 상기 모발 요소 암의 제2 내부 모발 챔버를 포함하고, 상기 모발 임플란트는 복수의 모발 가닥을 포함하고, 상기 제1 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제1 가닥의 유지 부분을 둘러싸고, 상기 제2 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제2 가닥의 유지 부분을 둘러싼다.
- [0146] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 제1 내부 모발 챔버 및 제2 내부 모발 챔버를 포함하고, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 상기 앵커 바디의 원위 단부 위를 향해 곡선형 앵커 바디의 근위 단부 상의 복수의 돌출부를 포함하는 앵커 바디의 외부 표면 특징을 포함하고, 상기 모발 임플란트는 복수의 모발 가닥을 포함하고, 상기 제1 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제1 가닥의 유지 부분을 둘러싸고, 상기 제2 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제2 가닥의 유지 부분을 둘러싼다.
- [0147] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 제1 내부 모발 챔버 및 제2 내부 모발 챔버를 포함하고, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 상기 앵커 바디의 원위 단부를 향해 개방된 오목부를 가진 앵커 바디를 둘러싸는 복수의 컵-형태의 돌출부를 포함하는 앵커 바디의 외부 표면 특징을 포함하고, 상기 모발 임플란트는 복수의 모발 가닥을 포함하고, 상기 제1 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제1 가닥의 유지 부분을 둘러싸고, 제2 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제2 가닥의 유지 부분을 둘러싼다.
- [0148] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 제1 내부 모발 챔버 및 제2 내부 모발 챔버를 포함하고, 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 앵커 바디를 나선형으로 둘러싸는 나선산을 포함하는 앵커 바디의 외부 표면 특징을 포함하고, 상기 모발 임플란트는 복수의 모발 가닥을 포함하고, 상기 제1 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제1 가닥의 유지 부분을 둘러싸고, 상기 제2 내부 모발 챔버는 상기 모발 가닥의 적어도 제2 가닥의 유지 부분을 둘러싼다.
- [0149] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 입방형 구성을 갖고, 상기 앵커 바디는 각각이 내부에 적어도 하나의 모발의 유지 부분을 함유하는 적어도 4개의 내부 모발 챔버를 포함하고, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 모발 챔버 사이에 길이방향으로 형성된 적어도 하나의 터널 및 모발 챔버 사이에 너비 방향으로 형성된 적어도 하나의 터널을 포함하고, 상기 터널은 모발이 없다.
- [0150] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 타원성 구성을 갖고, 상기 앵커 바디는 2개 이상의 내부 모발 챔버를 포함하고, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 상기 앵커 바디의 근위 단부에 배치된 적어도 하나의 터널을 포함하고, 상기 적어도 하나의 터널은 모발이 없고, 상기 모발 임플란트는 상기 모발 챔버 내에 둘러싸인 유지 부분을 갖는 복수의 모발 가닥을 포함한다.
- [0151] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 중심 세로축을 따라 상기 앵

커 바디를 통해 평행하게 배치된 적어도 하나의 폐쇄 터널 및 적어도 하나의 개방 터널을 포함하고, 1 내지 5개의 모발 가닥이 상기 모발 임플란트의 원위 단부에 배치된다.

[0152] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 일반적으로 원통형 형상이고, 여기서 탑부(top)는 보다 큰 직경에서 작은 직경으로 테이퍼진다(경사진다). 상기 앵커 바디는 상기 앵커 바디의 바닥부(bottom)에 2개의 폐쇄 터널의 수직 컬럼 및 한 쌍의 개방 터널을 포함한다.

[0153] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 일반적으로 원통형 형상이고, 여기서 탑부(top)는 보다 큰 직경에서 작은 직경으로 테이퍼지고, 둥글고 볼록한 베이스 부를 포함하고, 상기 베이스 부의 탑부 및 바닥부는 실질적으로 동일한 직경을 갖는다. 상기 앵커 바디는 상기 앵커 바디의 바닥부에 2개의 폐쇄 터널의 수직 컬럼 및 한 쌍의 개방 터널을 포함할 수 있다.

[0154] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 일반적으로 직사각형 형태이고, 평평한 면 및 부드럽게 둥근 반경을 갖는 엣지를 갖는 둥근 베이스 부를 포함할 수 있다. 상기 앵커 바디는 상기 앵커 바디의 바닥부에 2개의 폐쇄 터널의 수직 컬럼 및 한 쌍의 개방 터널을 포함한다.

[0155] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 앵커 바디는 일반적으로 원통형 고체 형태를 갖지만 테이퍼진 원위 부를 갖는다. 상기 앵커 바디는 상기 앵커 바디의 바닥부에 폐쇄 터널의 수직 컬럼 및 개방 터널을 포함할 수 있다. 파단선은 상기 앵커 바디의 근위 단부에서 원위단부로, 상기 폐쇄 터널 사이에 수직하게 형성된다. 또한, 1차 모발 요소는 상기 앵커 바디의 원위 단부로부터 위로 돌출되고, 각 1차 모발 요소는 상기 1차 모발 요소상에 기설정된 높이에서 시작되어 상기 1차 모발 요소와 동일한 높이에서 종결되는 이머징 모발 요소(emerging hair element)를 포함할 수 있으며, 이를 통해 모발 볼륨/밀도를 증가시키기 위한 단위 당 더 많은 모발을 형성할 수 있다.

[0156] 본 발명의 열한번 째 측면은 모발 복원 방법으로, 상기 모발 복원 방법은 이하를 포함한다:

[0157] (1) 피부에 절개부를 형성하는 단계; (2) 적어도 2개의 모발 가닥 각각의 근위 단부 상의 0.1-2mm의 실리콘 코팅이 (a) 피부 외측, (b) 표피 위, (c) 피부 아래, 또는 (d) 표피 아래에 남아 있도록 본 발명의 임플란트를 상기 절개부에 삽입하는 단계; (3) 상기 절개부에 접착제를 공급하는 단계.

[0158] 상기 모발 복원 방법의 특정 실시 예에서, 상기 절개부는 2-8mm의 깊이로 형성된다.

[0159] 상기 모발 복원 방법의 특정 실시 예에서, 상기 접착제는 시아노아크릴레이트이다.

[0160] 상기 모발 복원 방법의 특정 실시 예에서, 콜라겐은 앵커의 터널에 침투하여 상기 임플란트를 결합하는 결합을 형성한다.

[0161] 상기 모발 복원 방법의 특정 실시 예에서, 적어도 2개의 모발 가닥 각각의 근위 단부 상의 0.1 내지 2mm의 실리콘이 피부 위 또는 표피 위에 남아 있도록 상기 임플란트가 상기 절개부에 삽입된다.

[0162] 상기 모발 복원 방법의 특정 실시 예에서, 적어도 2개의 모발 가닥 각각의 근위 단부 상의 0.1 내지 2mm의 실리콘이 피부 아래 또는 표피 아래에 남아 있도록 상기 임플란트가 상기 절개부에 삽입된다.

[0163] 본 발명의 열두번 째 측면은 피하 이식에 적합한 모발 임플란트로서, 이하를 포함한다: (a)이하를 포함하는 앵커: (i) 원통형 부분 및 테이퍼진 부분을 갖는 앵커 바디로서, 상기 원통형 부분의 일단은 상기 앵커 바디의 근위 단부를 형성하고, 상기 테이퍼진 부분의 일단은 상기 앵커 바디의 원위 단부를 형성하고; 및 (ii) 상기 앵커 바디를 통해 배치된 적어도 하나의 터널로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조; 및 (b)상기 앵커 바디의 원위 단부로부터 돌출된 적어도 하나의 모발 가닥을 포함하고, 여기서, 상기 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조는 상기 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정하기 위해 상기 모발 임플란트의 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지할로고 구성되고, 상기 콜라겐 수용 구조는 모발이 없다.

[0164] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 모발 가닥은 상기 원위 단부에 형성된 제1 단부 및 상기 제1 단부의 맞은 편에 자유 단부를 갖는 1차 모발 요소를 포함하고, 여기서, 상기 1차 모발 요소는 상기 원위 단부 상의 기설정된 거리에서 상기 1차 모발 요소로부터 시작되는 적어도 하나의 이머징 모발 요소(emerging hair element)를 더 포함한다.

[0165] 본 발명의 열세번 째 측면은 피하 이식에 적합한 모발 임플란트로서, 이하를 포함한다: (a)이하를 포함하는 앵커: (i) 근위 단부 및 원위 단부를 갖는 앵커 바디; (ii) 상기 앵커 바디를 통해 배치된 적어도 하나의 터널로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조; 및 (b)상기 앵커 바디의 원위 단부로부터 돌출하

는 적어도 하나의 모발 가닥을 포함하고, 여기서 상기 적어도 하나의 모발 가닥은 상기 원위 단부에 형성된 제1 단부 및 상기 제1 단부 맞은 편에 자유 단부를 갖는 1차 모발 요소를 포함하고, 여기서 상기 1차 모발 요소는 상기 1차 모발 요소로부터 파생된 적어도 하나의 보조 모발 요소를 포함한다.

[0166] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 모발 임플란트는 상기 1차 모발 요소 또는 적어도 하나의 보조 모발 요소로부터 나타나는 적어도 하나의 모발 버드(hair bud)를 포함하고, 여기서 상기 적어도 하나의 모발 버드는 추가 모발 요소가 접촉되도록하는 부착점으로서 작용하도록 배열된다.

[0167] 본 발명의 열네번 째 측면은 피하 이식에 적합한 모발 임플란트로서 이하를 포함한다:(a)이하를 포함하는 앵커:(i) 근위 단부 및 원위 단부를 갖는 앵커 바디; (ii) 상기 앵커 바디를 통해 배치된 적어도 하나의 터널로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 콜라겐 수용 구조;(b) 상기 앵커 바디의 원위 단부로부터 돌출하는 적어도 하나의 모발 가닥;을 포함하고, 여기서 상기 적어도 하나의 모발 가닥은 상기 원위 단부에 형성된 제1 단부 및 상기 제1 단부의 맞은 편에 자유 단부를 갖는 1차 모발 요소를 포함하고, 여기서 상기 1차 모발 요소는 상기 원위 단부상의 기설정된 거리에서 상기 1차 모발 요소로부터 시작되는 적어도 하나의 이머징 모발 요소(emerging hair element)를 포함한다.

[0168] 상기 모발 임플란트의 특정 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 이머징 모발 요소(emerging hair element)는 상기 1차 모발 요소의 자유 단부가 상기 원위 단부상에 위치된 높이와 동일한 높이인 상기 원위 단부 상의 높이에 위치되는 자유 단부를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0169] 본 발명은 동일한 참조 번호가 유사한 요소를 지정하는 다음 도면과 관련하여 설명될 것이다.

도 1은 본 발명의 임플란트의 실시예의 정면 사시도이고;

도 2a, 2b 및 2c는 본 발명의 임플란트의 3개의 다른 실시예의 정면도이고;

도 3a, 3b, 3c 및 3d는 본 발명의 앵커의 4가지 실시예의 정면도를 도시한다.

도 4a, 4b 및 4c는 본 발명의 앵커의 3개의 다른 실시예의 정면도를 도시한다.

도 5a, 5b, 5c 및 5d는 본 발명의 앵커의 4개의 다른 실시예의 정면도를 도시한다.

도 6a, 6b, 6c 및 6d는 본 발명의 임플란트의 4개의 다른 실시예의 정면도를 도시한다.

도 7은 본 발명의 앵커의 다른 실시예의 정면도이고;

도 8은 그리드에 의해 정의된 규칙적으로 이격된 방식으로 임플란트가 환자의 두피에 배치되는 본 발명의 실시예의 평면 개략도이고;

도 9는 본 발명의 앵커의 다른 실시예의 정면 사시도이고;

도 10a 및 도 10b는 본 발명의 임플란트의 추가적인 실시예의 정면 사시도이고;

도 11은 본 발명의 임플란트의 다른 실시예의 정면 사시도이고;

도 12는 모발 이식이 필요하지 않은 두피의 개략도이고;

도 13은 모낭 및 모낭 유닛의 자연적 해부학을 보여주는 피부의 개략적인 단면도이고;

도 14는 종래 기술과 비교하여 본 발명의 실시예의 요약을 보여주는 표이고;

도 15a는 단일 중앙 집중식 내부 모발 챔버 및 2개의 근위 단부를 사용하는 다른 임플란트 앵커 실시예의 사시도이고;

도 15b는 도 15a의 실시예의 평면도이고;

도 15c는 도 15b의 선 15C-15C를 따라 취한 도 15a의 임플란트 앵커의 단면도이고;

도 15d는 도 15a의 라인 15D-15D를 따라 취해진 도 15a의 임플란트 앵커의 저면도이고;

도 15E는 내부 채널에 위치된 모발 가닥이 도시된 도 15A의 임플란트 앵커의 측면도이고;

도 16a는 단일 중앙 집중식 내부 모발 챔버 및 단일 근위 단부를 사용하는 다른 임플란트 앵커 실시예의 사시도

이고;

도 16b는 도 16a의 실시예의 평면도이고;

도 16c는 도 16b의 라인 16C-16C를 따라 취해진 도 16a의 임플란트 앵커의 단면도이고;

도 16d는 도 16a의 임플란트 앵커의 측면도이고;

도 17a는 근위 단부 및 원위 단부에 3개의 폐쇄 터널 및 각각의 개방 터널을 갖는 임플란트 앵커의 다른 변형의 사시도이고;

도 17b는 도 17a의 임플란트의 평면도이고;

도 17c는 도 17b의 라인 17C-17C를 따라 취한 임플란트의 단면도이고;

도 17d는 도 17b의 라인 17D-17D를 따라 취한 임플란트의 단면도이고;

도 18은 2개의 모발 챔버를 갖고 복수의 폐쇄 터널을 갖지만 개방 터널은 갖지 않는 본 발명의 임플란트 앵커의 추가 변형의 사시도이고;

도 19는 상향으로 끌어내린 돌출부를 갖는 "나무형(tree-like)" 형성물을 갖는, 본 발명의 임플란트 앵커의 다른 실시예의 사시도이고;

도 20은 측면 돌출부를 갖는 " 나무형(tree-like)" 형성물을 갖는, 본 발명의 앵커의 다른 실시예의 사시도이고;

도 21은 아래쪽으로 끌어내린 돌출부를 갖는 " 나무형(tree-like)" 형성물을 갖는, 본 발명의 앵커의 다른 실시예의 사시도이고;

도 22a는 십자형 구성을 갖는 본 발명의 임플란트 앵커의 다른 실시예의 정면도이고;

도 22b는 도 22a의 선 22B-22B를 따라 취한 도 22A의 임플란트 앵커의 부분 사시도이고;

도 23은 반전된 "Y자-형태" 구성을 갖는 본 발명의 앵커의 다른 실시예의 정면도이고;

도 24는 "미늘형" 구성을 갖는 본 발명의 임플란트 앵커의 다른 실시예의 사시도이고;

도 25는 앵커 바디를 따라 복수의 "컵-형태" 구조를 갖는 본 발명의 임플란트 앵커의 다른 실시예의 사시도이고;

도 26은 앵커 바디 주위에 나선 또는 "나사" 유형 구조를 갖는 본 발명의 임플란트 앵커의 다른 실시예의 사시도이고;

도 27은 라켓형 구성을 갖는 본 발명의 임플란트 앵커의 다른 실시예의 사시도이고;

도 28은 "바-유사(bar-like)" 구성을 갖는 본 발명의 임플란트 앵커의 다른 실시예의 사시도이고;

도 29는 타원형 또는 계란형 구성을 갖는 본 발명의 임플란트 앵커의 다른 실시예의 정면도이고;

도 30은 모발 요소 및 앵커 바디가 동일한 물질로 형성된 본 발명의 일체형 임플란트의 실시예의 정면도이고;

도 31은 모발 요소 및 앵커 바디가 동일한 물질로 형성된 본 발명의 일체형 임플란트의 다른 실시예의 정면도이고;

도 32는 복수의 모발 요소가 스타일링된 모발 번들 구조를 형성하거나 이에 부착되는 본 발명의 임플란트의 다른 실시예의 정면도이고;

도 33은 보조 모발 요소 및 선택적인 모발 버드 구조가 1차 모발 요소의 측면으로부터 형성되는 본 발명의 일체형 임플란트의 다른 실시예의 정면도이고;

도 34a는 복수의 내부 모발 챔버를 사용하는 본 발명의 다른 임플란트 실시예의 등각도이며, 여기서 앵커 바디는 일반적으로 원통형 구조를 갖는다.

도 34b는 도 34a의 라인 34B-34B선을 따라 취해진 도 34A의 임플란트의 단면도이고;

도 35a는 복수의 내부 모발 챔버를 사용하는 본 발명의 다른 임플란트 실시예의 등각투영도이며, 여기서 앵커

바디는 앵커 바디의 베이스에서 일반적으로 원통형 구조 및 둥근 "도넛" 특징을 갖는다.

도 35b는 도 35a의 임플란트의 평면도이고;

도 36은 복수의 내부 모발 챔버를 사용하는 본 발명의 다른 임플란트 실시예의 부분 등각 투영도이며, 여기서 앵커 바디는 도 34a 및 도 34b의 실시예와 유사하지만 더 적은 수의 모발 챔버 및 모발 요소를 포함하는 일반적으로 원통형 구조를 갖고;

도 37a는 앵커 바디가 일반적으로 직사각형-고체 구조이고 앵커 바디의 둥근 베이스부를 갖는 본 발명의 임플란트의 다른 실시예의 상측 평면 정면 등각 투영도이고,

도 37b는 도 37a 임플란트의 저면 등각도이고;

도 37c는 도 37a의 임플란트의 평면도이고;

도 38은 본 발명의 임플란트의 다른 실시예의 등각도이며, 여기서 앵커 바디는 테이퍼진 상부 및 파단선이 통과하는 수직 정렬된 폐쇄 터널 컬럼을 갖고, 여기서 원위 단부는 1차 모발 요소를 포함하고, 상기 1차 모발 요소는 상기 원위 단부상의 기설정된 거리에서 시작하고 상기 1차 모발 요소와 동일한 높이에서 종결되는 이머징 모발 요소를 갖는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0170] PCT 출원은 2019년 3월 5일에 출원된, 바이패스 일부 계속 출원(Bypass Continuation-in-Part application)인 A.S.N. 16/293,171의 35 U.S.C. § 120하에 이익을 주장하며, 2018년 7월 30일에 출원된, 일부 계속 출원(Continuation-in-Part application)인 PCT/US2018/044298의 35 U.S.C. § 120하에 이익을 주장하고, 2017년 7월 31일에 출원된 미국 출원 번호 15/665,369(현재 특허번호 제9,993,334 호) 및 2017년 9월 28일에 출원된 미국 출원 번호 15/718,637(현재 미국 특허 번호 제 10,105,212)에 우선권을 주장한다. 여기서 미국 출원번호 15/718,637는 일부 계속 출원이고, 출원번호 15/665,369의 35 U.S.C. § 120하에 이익을 청구한다. 상기 PCT 출원은 또한 2019년 8월 27일에 출원된, 일부 계속 출원인 A.S.N. 16/552,740(현재 미국 특허번호 제10,561,490 호)의 35 U.S.C. § 120하에 이익을 주장하고, A.S.N. 16/293,171의 35 U.S.C. § 120하에 이익을 주장한다.
- [0171] 전술한 모든 출원의 명칭은 'HAIR IMPLANTS COMPRISING ENHANCED ANCHORING AND MEDICAL SAFETY FEATURES'이며, 이의 전체 개시 내용은 모두 본원에 참조로써 포함된다.
- [0172] 인공 모발을 신체에 이식하는 목적은 부작용을 최소화하거나 없는 상태로 자연스런 외관을 달성하는 것이다. 본 발명에 따른 인공 모발 이식은 탈모 복원을 위한 실행 가능하고 안전한 환자 옵션을 제공함으로써, 상기 목적을 달성하고, 이는 원하는 두피 모발뿐 아니라, 얼굴, 팔다리, 몸통 및 음부 등 신체의 어느 부분의 모발도 종래 및 현재의 방법의 부작용 없이 원하는 환자의 기대치를 충족하고 초과할 것이다.
- [0173] 기 존재하는 모낭의 자연스러운 형태와 해부학적 구조를 관찰함으로써 인공 모발 임플란트 물질, 디자인 및 배치 기술의 바람직한 구조적 및 기능적 요소에 관한 가치있는 정보가 제공된다.
- [0174] 자연 모발은 더 깊은 진피층으로부터 피부로부터 빠져나오는 것으로 가지적으로 나타난다. 이것은 매우 중요한 관찰이다(57, 86). 모발 직조, 모발 연장 또는 유사한 모발 시스템을 관찰하면, 상기 모발은 피부 위로부터 빠져나와 부자연스러워 보일 뿐만 아니라 두피의 옆면 및 뒷면에 자연스러운 모발 성장에서 발견되는 자연 모발 색 및 모발 밀도 패턴과 일치하지 않는 경우가 많다. 이러한 모발 시스템에 대해 자세히 관찰하면, 모발이 고정되어 있는 인공 기질을 볼 수 있다. 또한, 상기 모발 시스템은 테이프, 접착제, 또는 일부 유형의 클립과 같이 상기 기질을 피부에 고정하기 위한 일부 유형의 메커니즘이 요구된다. 이러한 유형의 시스템은 더위, 발한, 및 자극에 대해 불편할 수 있는 두꺼운 털모자를 착용한 것과 같다.
- [0175] 자연 해부학적 모발 밀도 및 패턴은 사람의 나이, 성별 및 유전학에 따라 달라질 것이다. 모발 이식 수술과 달리 이식할 수 있는 모발의 양에 제한이 없기 때문에, 모발 이식을 통해 매우 자연스럽고 술이 많아 보이는 모발을 얻을 수 있다. 자연의 살아있는 모낭과 달리, 모발 임플란트의 대량 생산이 가능하다. 또한 적절한 모발 밀도 결과를 얻는 것은 각 모발 임플란트 사이에 가깝게 배치되거나 밀접시키는 매끄럽고 좁은 임플란트 디자인을 이용함으로써 달성된다. 또한, 볼륨을 만들기 위해 이머징 모발(emerging hair)(이하에서 설명되는 보조 모발 및 버드 요소)을 추가할 수 있는 기능이 있다. 상기 모발 임플란트 디자인은 바람직하게는 자연 모낭의 일반적 크기 및 형태를 모방한다(88, 89). 여성 및 젊은 남성에게 대부분의 경우 탈모, 모발 함몰 패턴 또는 머리가 벗겨지기 시작하는 어떠한 패턴등의 징후가 전혀 나타나지 않는 매우 완전하고 촘촘한 모발 패턴을 갖기 때문에

높은 모발 밀도를 달성하는 이슈는 점점 중요해지고 있다. 의학적, 외과적, 비-의학적 형태를 막론하고, 낮은 밀도 형태를 얻는 모든 유형의 모발 복원은 이러한 환자에게 차선의 모습의 결과를 나타내고, 이러한 결과는 실패와 낮은 나존감을 초래한다.

- [0176] 미녹시딜 또는 피나스테리드와 같은 의학적 치료가 이러한 성공을 달성할 수 없다. 모발 이식 수술은 기증자 부위로부터 이식할 "살아있는" 모발이 제한되어 밀도 목표를 달성할 수 없고, 살아있는 모발 편을 서로 너무 가깝게 배치하면 외상이 발생하고 모낭이 기능을 상실하는 결과가 초래된다. 최선의 의학적 외과적 노력으로도 두피 모발의 자연 밀도인 제곱 센티미터당 80 내지 90개의 모낭 유닛을 달성할 수 없다(55). 헤어 피스(hair peaces), 직조(weaves), 가발(wigs)등과 같은 인공 모발은 모발 밀도 및 패턴을 얻을 수 있지만 이러한 시스템은 매우 부자연스러워 보이고 열, 땀을 생성하여 매우 불편하고, 피부 자극, 염증 및 건인성 탈모로 인해 자연 탈모가 더 많이 발생된다.
- [0177] 피부 세포를 포함하는 신체 내 세포는 서로 자연 부착된다. 이러한 부착은 통신 채널을 제공하고 박테리아가 침입하는 것을 방지한다. 또한 밀착 접합(tight junctions) 또는 데스모솜(desmosomes)(33-38)이라고 불리는 이러한 부착 메커니즘은 모낭 고정, 침입 박테리아로부터의 보호 및 모발 섬유 자체에 접근하거나 접촉하는 면역계로부터의 보호를 제공한다.
- [0178] 피부의 자연 식물군(flora) 또는 미생물 유기체는 매우 많다. 이러한 미세유기체는 대부분 무해하고 신체 방어에 도움을 주는 면역계 통신 및 협력을 통해 이익을 제공한다. 하지만, 이들의 생존 공간은 피부에 존재하는 자연 물리적 장벽에 의해 제한된다. 모낭과 이의 주변 피부와의 밀접한 관련, 샘 요소(glandular elements), 및 세포 사이의 탈모솜 세포 접합(desmosomal cellular junctions), 및 상기 모낭을 둘러싸는 자연 콜라겐 층을 포함하는 피부의 구조적 고정 및 물리적 장벽 메커니즘은 피부의 자연 식물군이 더 깊은 피부 층 및 혈액 순환에 침투하는 것을 제한한다. (39, 40, 41). 상기 자연 식물군은 탈모가 발생하는 것과 같은 특정 환경에서 변화될 수 있다. 모낭의 손실이 있고, 피부 깊숙이 침투하는 모낭의 해부학적 구조가 더 이상 존재하지 않으면, 정상적의 식물군은 더 이상 생존할 수 없다. 모발 임플란트가 배치되면, 이러한 모낭의 해부학적 구조가 다시 생성되고 박테리아가 다시 한번 표층 피부 표면에 생존하게 된다. 모발 임플란트가 콜라겐 웰 또는 이물 반응으로 인한 콜라겐 외피를 형성하면, 상기 임플란트 및 콜라겐 사이의 채널(또는 약간의 간격)이 말단에 일정 거리까지 존재할 것이고, 이는 어느 정도 자연 식물군과 함께 자연 모낭 해부학을 모방할 것이다. 콜라겐 외피의 형성과 함께, 강한 물리적 장벽이 존재하여 박테리아가 피부의 더 깊은 층으로 통과하여 혈액 또는 림프 순환계로 침입하는 것을 제거할 것이다. 이러한 유형의 콜라겐 장벽은 자연 모낭의 정상 해부학 및 조직학에서 발생하는 것과 동일한 장벽이다(89).
- [0179] 자연 모발 섬유는 면역계에 노출될 때 항원성이고 반응성이 높고 높은 염증성이 높은 것으로 알려져 있다. 상기 자연 모발 모낭을 둘러싸는 콜라겐 외피는 면역 시스템이 살아있는 모낭 기관을 "보고" 공격하는 것을 방지한다 ((30, 42, 43, 44). 모발 또는 모낭이 제자리에서 벗어난 위치에서 발견되고 예를 들어, 내향성 모발이 있는 경우와 같이 자연 모발 외피의 외부에 있을 때, 모발은 면역계와 마주하게 된다. 내향성 모발은 이물 거대 세포 반응(이물 반응에 관여하는 세포)을 유발하여 면역계가 모발 또는 모발 입자를 콜라겐으로 캡슐화하도록 시한다 (45,46). 이는 본 발명의 모발 임플란트를 둘러싸는 콜라겐 외피를 형성하기 위해 긍정적인 방식으로 이용될 반응이다.
- [0180] 사람의 두피에는 약 100,000개의 모발이 있고, 사람의 신체에는 약 500만개의 모발이 있다. 두피에는 약 120제곱인치의 모발이 있는 피부가 있다. 각 제곱인치 또는 6.4 제곱 센티미터는 약 833개의 모발 또는 제곱 센티미터당 약 130개의 모발을 포함한다. 도 12를 참조한다.
- [0181] 탈모는 약 50%가 손실될 때까지 감지되거나 관찰되지 않는다. 모발 복원에서 궁극적인 목표는 단위 면적당 정상 모발 양의 단지 50%를 제공함으로써 달성할 수 있는 완전한 모발의 모습을 달성하는 것이다. 본 발명은 모발 본원 목표가 보통 정도인 사람들을 위해 전체 모발 또는 그 이하의 외관을 제공할 수 있다.
- [0182] 사람 두피의 전체 탈모를 가정할 때, 원래 양의 50%를 교체하려면 제곱 센티미터당 65개의 모발을 이식해야한다. 본 발명은 바람직하게는 제곱 센티미터당 최대 65개 또는 최대 100개의 모발 이식이 가능하다. 본 발명의 일 실시 예는 생성 모발(emergent hair)를 포함하고, 모발 밀도는 제곱 센티미터당 최대 약 200개의 모발 범위일 수 있다. 이는 요구된 65개의 모발보다 크지만 시간이 지남에 따라 탈모가 될 수 있다. 추가 밀도는 모발 임플란트 세션 사이에 더 긴 시간 동안 모발 전체의 모양을 유지할 것이다.
- [0183] 두피를 검사할 때, 대부분의 모낭이 자연적으로 클러스터로 함께 가까이 그룹화되고 일반적으로 단일 모낭으로

분리되지 않는 것으로 관찰되었다. 이러한 자연 그룹핑은 "모낭 유닛(follicular units)" 또는 FUs라고 한다. 도 13에 도시된 바와 같이, 모낭 유닛(60)은 일반적으로 1,2,3 또는 4개의 모발(28)을 포함한다. (52)참조한다. 모발(28)은 진피(58)내의 모낭(62)에서 자라고 표피(56)로 빠져나갔다. 자연 해부학의 이러한 측면은 인공 모발 임플란트의 디자인 및 제조에서 고려되었다.

[0184] 모낭 밀도 및 피부 깊이 또한 관찰된다. 수술 사진은 모낭의 깊이 및 밀도를 나타낸다(51,54,55).

[0185] 자연 모낭의 주요 해부학적 관찰 이외에도, 감각 신경, 모낭에 영양을 공급하는 혈관, 피지선 및 자연의 살아있는 모낭과 관련된 특정 액체 분비물과 관련된 기타 샘 요소와 같은 다른 기능적 요소가 있다. 인공 모발임플란트의 이러한 기능적 요소의 부재는 매우 자연스러운 느낌 및 모발 모습의 목표를 방해하지 않는다.

[0186] 따라서, 자연스러운 느낌 및 모발 모습의 완전한 또는 거의 완전한 보완을 달성하려는 환자의 목표를 충족하기 위해, 인공 디자인에 모방될 수 있는 자연 해부학적 디자인의 몇가지 특징이 있다. 본 발명의 인공 임플란트는 바람직하게는 하나 이상의 이하의 특징을 제공한다: (1) 두피로부터 나오는 모발의 자연스러운 모습, (2) 자연 모발 밀도 및 패턴, (3) 바람직하지 않은 이탈을 방지하기 위한 모발 임플란트의 적절한 고정, 및 (4) 면역계로부터 인공 모발 임플란트를 보고하고, 장단기 염증을 예방하는 것.

[0187] **모발 이식: 구조, 기능 및 혁신적인 고려 사항(Hair Implantation: Structure, Function, And New Innovative Considerations)**

[0188] 물질(MATERIALS)

[0189] 서론(Introduction)

[0190] 의료용 실리콘 고무 및 이와 유사한 물질은 이식가능한 의료 기기의 주요 구성요소로서 수십 년 동안 화장품 및 의료용으로 사용되어 왔다. 이러한 물질은 지난 수십 년 동안 얼굴, 가슴 및 기타 신체 개선을 위해 수백만 명의 사람들에게 사용되었다. 이러한 임플란트는 신체에 영구적으로 이식하기에 안전한 것으로 입증되었다. 안전함에도 불구하고, 시간이 지남에 따라 이러한 임플란트를 향후 교체해야 할 가능성이 있음을 인식하고 있다. 임플란트의 교체는 예를 들어 장기간, 기형 또는 과열된 실리콘 흉부 임플란트(및 기타 미용 임플란트)의 경우 심각한 수축, 통증, 심리적 문제 또는 의료 기기의 콜라겐 캡슐화로 인한 공격적인 이물 반응이 나타날 때 표시된다(66-70, 73-75).

[0191] 수명을 제공하는 데 도움이 되는 추가적인 화학 코팅의 보조 또는 도움으로, 또는 이들 없이 임플란트의 앵커 부분은 신체 및 면역계와 직접 접촉할 것이다. 이러한 물질은 이물 반응을 일으킬 것이다. 이러한 이물 반응은 상기 임플란트를 콜라겐으로 싸거나 캡슐화할 것이다. 이러한 반응은 임플란트 전체가 콜라겐으로 둘러싸일 때까지 계속된다.

[0192] 이러한 콜라겐 외피는 여러 가지 이유로 유리하다. 첫째, 임플란트를 둘러싸는 완전한 콜라겐 외피가 임플란트 자체로부터 면역계를 보호할 것이며, 이는 이물에 대한 이물 반응의 목표이다. 둘째, 콜라겐은 임플란트 물질과 직접적으로 화학적 결합을 형성하여 부착 또는 임플란트 안정화 고정 특징을 생성한다. 셋째, 콜라겐 형성은 시간이 지남에 따라 수축하여 임플란트의 오목한 측면을 따라 임플란트의 추가 고정 및 안정화를 추가한다. 마지막으로 가장 중요한 것은 이러한 콜라겐 외피는 모낭의 정상적인 해부학적 구조에서 자연적으로 발견되며 면역계로부터 항원성이 높은 모낭에 자연 콜라겐 장벽을 제공하므로 모발 임플란트에도 동일한 기능을 제공한다.

[0193] 이물 반응은 금속 조각, 플라스틱, 또는 이물질과 같은 이물질이 신체를 침입 또는 통과하는 것에 대한 신체의 반응이다. 이러한 반응의 궁극적인 목표는 이물을 콜라겐과 격리하거나 캡슐화하여 몸을 보고하는 것이고, 이에 따라 이러한 물질을 매장하고 후속적으로 신체에 무해하게 만드는 것이다. 이러한 면역 시스템 반응이 완료되면, 캡슐화 반응이 중단된다.

[0194] 면역계의 이물반응이 콜라겐 캡슐화를 초래한다는 점을 고려할 때, 이러한 메커니즘은 모발 임플란트 치유 및 고정 과정과 관련하는 특별한 방식으로 이용 및 사용될 수 있다. 이러한 반응은 통제되고 정확한 방법으로 콜라겐을 생산하는 데 도움이 될 수 있다. 요구되는 목표는 모발 임플란트 주변에 콜라겐 외피를 둘러싸고 형성하고, 항균 보호를 제공하고, 모발 이식의 안정성 및 성공에 요구되는 중요한 고정 특징을 제공하고, 만성 염증과 같은 추가 면역계 반응으로부터 임플란트를 보호하는 것이다. 이물 반응 및 과정은 이하에서 설명될 것이다.

[0195] 모발 이식의 배치 후, 신체는 이물질이 신체에 도입되었음을 알 수 있다. 실리콘 팁 또는 앵커가 있는 모발 임플란트 자체가 노출되거나 신체에 직접 접촉된다. 이러한 직접적인 접촉은 매우 특별한 생화학적 면역계 반응인

이물질 반응을 개시할 것이다.

- [0196] 이러한 이물 반응은 일반적으로 의료 기기 또는 보철물의 이식 후 염증 및 상처 치유 과정의 말기 반응으로 보여진다. 이러한 특별한 유형의 반응의 목적은 신체를 보호하기 위해 이 이물질을 차단하거나 격리하는 것이다. 이러한 반응은 세균 감염에 대한 백혈구의 반응과는 매우 다른 대식세포라 불리는 매우 특별한 세포와 이물 거대 세포로 구성된다. 이 세포는 염증 반응을 시작하여 궁극적으로 가능한 경우 전체적으로 이물질을 둘러싸거나 벽으로 막는 콜라겐을 형성하고, 본질적으로 콜라겐에 둘러싸여 신체에 남아 있는 동안 안전하거나 무해하게 만든다. 이것은 또한 면역계 휴면을 초래한다.
- [0197] 임플란트 주변의 콜라겐 외피의 형성 결과는 임플란트를 면역계로부터 완전히 차단함으로써, 만성 염증 반응을 방지할 것이다. 모발 임플란트에 대한 이러한 반응은 바람직하다.
- [0198] 또한, 콜라겐 형성은 생화학 반응 및 물리적 상호작용의 조합에 의해 피부에 모발 임플란트를 고정시키는 데 도움이 될 것이다. 이러한 생화학적 반응은 실리콘 물질에 콜라겐이 직접적으로 부착되는 것이다.
- [0199] 새롭게 형성된 콜라겐 및 모발 임플란트 앵커 사이의 물리적 상호작용이 또한 발생할 것이다. 특정 실시예에서, 상기 앵커의 형태가 오목한 점을 고려할 때, 콜라겐은 앵커 주변을 둘러싸거나 조여 앵커가 피부로부터 해제되는 것을 방지할 것이다. 앵커의 또 다른 물리적 특징은 터널이다. 이러한 터널은 콜라겐이 앵커에 침투하여 임플란트가 살아있는 생물학적 결합과 결합하는 데 도움이 되는 콜라겐 루프를 형성하도록 할 것이다. 생물학적 콜라겐 결합은 앵커가 고정되는 주요 메커니즘 중 하나가 될 것이다. 앵커가 과도한 부식 또는 단력이 가해질 경우 수행되도록 디자인된 파단선을 따라 파단되면, 콜라겐 결합이 해제되어 앵커의 두 부분이 불안정해질 것이다. 이러한 불안정화는 앵커의 쉬운 해제를 허용하여 신체 내 파편 보유를 방지한다.
- [0200] 마지막으로, 콜라겐 외피 및 직접적인 물리적 고정 효과의 조합은 앵커를 둘러싸는 콜라겐의 조임 효과를 초래하고, 이는 추가적인 보호 특징을 추가하여 앵커 및 콜라겐 외피 사이에 형성된 공간을 제한하기 때문에 이들 사이에 박테리아가 침입하는 것을 방지한다. 콜라겐에 둘러싸여 이물질(앵커)로, 신체 면역계는 보호 기능을 달성하고 남은 일생동안 더 이상의 급성 또는 만성 염증 반응 없이 둘러싸인 물질이 체내에 남아있게 할 것이다.
- [0201] 자연 모발 모낭이 콜라겐 셸 또는 외피를 가지고 있다는 점이 중요하며, 이는 언급하고 모방하는 것과 유사하게 매우 중요하고 흥미로운 것이다. 자연 모발 섬유가 발생학적으로 발달함에 따라 이러한 보호 콜라겐 외피가 모낭 주변에 형성되는 것을 볼 수 있다. 이는 우연이 아닌 의도적으로 디자인된 것으로, 이러한 외측 콜라겐 셸 없을 경우 신체는 이물질로 생각하여 모낭을 공격하여 파괴하기 때문이다.
- [0202] 따라서, 이물 반응은 모발 임플란트 고정 및 안정성, 감염 방지, 만성 염증 상태를 제거하고 후속적 통증, 불편함 및 흉터를 예방하는 면역 반응 휴면과 같은 많은 전술한 모발 임플란트 기능 및 목표를 수행하기 위해 이용된다.
- [0203] **자연스러운 모습(Natural Look)**
- [0204] 표피 수준에서 피부로부터 나오는 모발의 자연스러운 모습을 얻는 것은 자연(또는 합성)모발 섬유 가득 사용하여 정상 모발 섬유를 모방하는 방식으로 이러한 섬유를 이식하여 달성될 수 있다-표피 접합 해부(흔이 없거나 비정상적 해부학적 수치가 없음). 이를 살성하는데 필요한 물질은 자연 또는 합성의 자연스러운 모습의 모발 가득이고, 논의의 편의를 위해, 모발의 끝(tip)을 코팅하는 실리콘 고무이다. 실리콘 고무로 코팅된 모발의 끝(tip) 부분은 피부 그 자체 내에 직접적으로 접촉되거나 이식될 것이다. 두피 또는 모발이 있는 피부 부위에서 모발이 자연스럽게 형성되는 빠져나오는 방법은 절개부의 유형(임플란트 기술 섹션(Implant technique section)에서 설명됨) 및 표피 수준의 실리콘 임플란트의 유형(디자인 섹션(design section)에서 설명됨)과 밀접한 관련이 있다.
- [0205] 자연 또는 인공의 모발 가득은 환자의 해부학적 위치 및 미용적 요구 및 필요에 따라 색상, 모양, 길이 등이 맞춤화될 수 있다. 예를 들어, 두피용 모발 이식은 긴, 짧은, 직선, 컬링된, 블랙, 또는 금발 등으로 맞춤 디자인할 수 있다. 모발 임플란트는 또한 눈썹, 음부 및 신체 부위에도 맞춤 설정할 수 있다. 예를 들어, Otberg et al. (58)를 참조한다.
- [0206] 자연 또는 합성의 모발 성분이 다른 물질로 코팅된 후 피부에 이식되는 실시예에서, 무발이 신체 또는 면역계에 가시적이지 않기 때문에 사용된 모발의 유형은 중요하지 않다. 단지 모발상의 코팅이 피부 및 피하 조직 또는 면역계와 직접적으로 접촉할 것이다. 의료용 실리콘(또는 다른 물질 또는 폴리카보네이트의 추가 외층과 같은 물질의 조합)과 같은 선택적 코팅 물질이 피부 및 면역계와 직접적으로 접촉할 것이고, 이로 인해 결합 앵커

(ligature anchor)를 생화학적으로 결합하고 물리적으로 고정하여 임플란트를 안정화시키고 동시에 장기간 임플란트의 파단 또는 파손으로부터 온전함을 보존하기 위한 노력으로 산화 반응을 감소시키는 역할을 할 것이다.

[0207] 본 발명의 모발 성분에 적합한 물질은 사람 모발, 동물 모발 및 합성 폴리머를 포함하지만 이에 제한되지 않는다. 합성 모발에 적합한 폴리머의 비-제한적인 실시예는 폴리프로필렌, 폴리비닐 클로라이드, 폴리아미드, 폴리에틸렌, 폴리아크릴로니트릴, 폴리비닐리덴 클로라이드, 폴리우레탄 및 폴리에스터 중 하나 이상을 포함한다.

[0208] 본 발명에서 사용하기에 적합한 모발은 직모, 단단하게 컬링되거나 느슨하게 컬링된 것일 수 있다. 절합한 모발은 염색되거나 부분적으로 염색되거나 또는 염색되지 않은 것일 수 있다. 모발 섬유는 길이는 특별히 제한되지 않으나, 적절한 모발 섬유의 길이는 바람직하게는 이식 후 스타일링하기 용이한 적어도 5cm 또는 적어도 10cm 적어도 15cm일 수 있다. 본 발명에서 사용하기에 적합한 모발 물질은 바람직하게는 자연 발생 모발과 유사한 직경을 가질 수 있고, 예를 들어 0.02 내지 0.2mm의 범위일 수 있다. 모발의 단면 형태는 바람직하게는 자연발생 모발과 같이, 타원형 또는 원형이다.

[0209] **모발 밀도 및 패턴(Hair Density and Pattern)**

[0210] 앵커는 바람직하게는 자연 모발의 실제 크기를 모사하는 매우 좁은 디자인을 가지며, 모발 임플란트의 근접 배치 또는 근사를 가능하게 하여 단위 면적 당 보다 큰 모발 밀도를 얻을 수 있다. 앵커는 바람직하게는 당기는 힘 및 면역계로부터의 산화 반응을 견디는, 상당한 물질 강도 및 내구성을 갖는다.

[0211] **모발 임플란트의 고정(Anchoring of the Hair Implant)**

[0212] 본 발명의 임플란트의 앵커 성분은 모발 임플란트의 고정에 있어서 중요한 역할을 한다; 하지만 디자인 섹션 (design section)에서 설명될 임플란트의 형태 및 내부 구조와 같은 고정과 관련된 다른 주요 요인이 있다. 임플란트 물질은 이물 반응의 자극을 허용하여 임플란트 주위에 직접 콜라겐 외피를 형성한다. 이러한 밀접한 연관은 콜라겐 및 베이스(즉, 앵커) 사이의 생화학적 결합을 초래할 것이다. 이러한 결합이 공유 결합 및/또는 비공유 결합이든 고정력을 제공할 것이다. 또 다른 요인은 상기 물질이 임플란트의 외부 및 내부에서의 콜라겐 형성을 촉진한다는 것이다. 상기 앵커는 바람직하게는 터널(본원에는 이에 제한되지 않으나 모공(pores), 그루브(grooves), 채널(channels)을 포함하는 호스트 조직에 의해 침투하도록 구성된 다양한 크기의 공극(void)로서 정의됨)을 통과하여 이물 반응 및 후속 콜라겐 형성이 앵커에 침투하여 임플란트가 제자리에 고정되기 위한 결합 역할을 할 수 있다. 앵커 물질은 바람직하게는 이러한 발생을 촉진하는 자극제 또는 콜라겐 성장 촉진제이다.

[0213] 종래의 모발 이식은 이물 반응이 이식에 해롭고 피해야한다고 교시한다. 본 발명은 이물 반응 및 콜라겐 쉘 또는 외피의 형성을 촉진하고 본 발명의 터널을 통해 두피 또는 다른 조직에 고정함으로써 종래 기술과 반대로 진행된다.

[0214] 예를 들어, Erb et al. (116)은 이물 반응 및 거부 반응을 피하는 것을 목표로 하는 것으로 언급하고, Laghi (117)는 이물 반응은 파괴적인 것으로 언급합니다. 또한, Erb et al.은 본질적으로 콜라겐성이라기 보다는 세포성인 비-이물 반응으로 인한 조직 성장을 교시합니다.

[0215] **면역계로부터의 모발 임플란트 보호(Protecting the Hair Implant from the Immune System)**

[0216] 앵커 물질은 이물 반응을 유발함으로써 면역계 공격 및 산화로부터 모발 임플란트를 보호하는 데 도움이 된다. 이물 반응은 신체가 모발 임플란트를 콜라겐 벽으로 감싸도록 하여 이물 반응의 목표 및 최종 반응이 이물질, 이 경우 모발 임플란트 그 자체이기 때문에, 면역계를 "차단(shut down)"한다. 또한, 보다 내구성이 높은 물질은 임플란트 물질 및 신체 사이의 상호작용으로 인한 산화를 억제한다. 이러한 산화 과정은 상기 반응을 일으키는 특정 화학 물질을 방출하는 면역계 또는 국부 세포로부터 나타날 수 있다. 마지막으로, 상기 물질은 바람직하게는 선행 파단(또는 파손)선을 형성하고 파편화를 제거하도록 한다. 상기 물질은 바람직하게는 작은 조각으로 파손되는 제한된 위험이 발생할 수 있다. Erb et al. (116), Laghi (117) and Keren (87)과 같은 다른 이식 방법을 교시하는 참조 문헌은 파편화의 잠재된 문제를 인식하지 못하며, 이러한 매우 중요한 문제에 대한 해결책을 제안하지 않는다.

[0217] **모발 임플란트 안전 특징(Hair Implant Safety Features)**

[0218] 사람에게 사용하기 위한 이식형 의료 장치에 사용되는 물질은 연구되어 오고 안전성이 입증되어 왔으며 이후 50년 넘게 사용되어 왔다. 이들은 안전은 하지만 한계가 있는 것으로 입증되었다. 예를 들어, 흉부 임플란트는 일반적으로 10년 정도 지속된다. 이는 영구적이지는 않지만 제거 후 교체하는 것이 가능하다. 이러한 관점에서,

모발 임플란트는 10년 이상 지속되어 자연적으로 빠지거나 단순히 뽑히는 경우도 있지만 모발 임플란트를 대체하는 것도 가능하다.

[0219] 디자인(DESIGN)

[0220] 서론(Introduction)

[0221] 본 발명의 모발 임플란트에 사용되는 디자인은 단단한 고정, 박테리아 장벽, 자연스러운 및 적절한 모발 밀도 및 패턴 배치, 산화 및 파단을 방지하기 위한 임플란트의 구조적 온전함과 같은 특정 목적을 최적화하기 위한 특정 크기, 형태 및 내부 구조를 포함한다.

[0222] 두피에서 빠져나오는 모발의 자연스러운 모습(Natural Look of Hair Exiting the Scalp)

[0223] 모발 임플란트가 가능한 자연스럽게 보이도록 하기 위한 한 가지 핵심 디자인 요소는 자연 모발이 표피 수준에서 피부로부터 빠져나가는 방법을 면밀히 관찰하는 것이다. 모발 임플란트 디자인의 표준 또는 목표는 모발 임플란트가 종래의 모발과 동일하거나 유사한 표피-진피 해부학 구조로 두피를 빠져나가는 것이다. 두피를 빠져나온 자연 모발(자연 해부학 특징을 모두 가짐)이 유사하게 궁극적인 목표이다.

[0224] 표피에서 빠져나오는 자연 모발은 좁은 직경 출구 모공(pore) 및 특정 표피 경사 각도 및 깊이와 같은 특정 해부학적 특징을 갖는다. 이러한 자연 해부학적 특징은 특정 디자인 특징을 모발 임플란트 장치에 적용함으로써 모방할 수 있다. 예를 들어, 모발 임플란트의 원위 단부가 관 형태, 최소 직경, 적절한 원위에서 근위의 확장 기울기를 갖도록 디자인함으로써, 모발 임플란트는 표피 개구 직경 및 내부 기울기가 자연 모발과 같거나 유사하도록 할 수 있다. 물론, 성형과 관련된 이러한 표피 발달은 이물 반응 및 표피 이동을 포함하는 치유 과정에서 발생할 것이다.

[0225] 피부에서 빠져나오는 모발의 자연스러운 모습은 전부는 아니지만 모발 복원 방법에 드문 특징이다. 가발(Wigs) 및 부분 가발(toupees)은 피부 위로부터 모발이 빠져나온다; 전혀 자연스럽지 않다. 모발 이식 수술은 피부 아래로부터 모발이 빠져나온다; 하지만 대부분의 경우, 상기 기술은 일반적으로 피부 모공 크기가 넓어지고 깊어지는 피부 손상을 일으키고 이는 움푹 들어간 피부 모양(pitting skin look)으로 언급된다.

[0226] 모발 밀도 및 모발 패턴(Hair Density and Hair Pattern)

[0227] 앵커의 디자인은 또한 모발 밀도 및 패턴에 영향을 미치고, 일반적으로 매끄럽고 좁은 디자인 및 주름진각의 근위 모발 가닥을 갖는 앵커 형태는 이러한 목표를 달성하는 데 도움이 될 것이다. 매끄럽거나 좁은 디자인, 바람직하게는 특정 영역에서 300-2500미크론보다 넓지 않은 디자인은 모발이 있는 모든 영역에서 자연적으로 발견되는 모발 밀도를 달성하는 것을 목표로, 단위 면적당 모발 임플란트의 더 큰 배치를 허용할 것이다. 특정 실시예에서, 상기 앵커는 10mm x 10mm x 10mm의 입방체 내에 맞도록 크기가 지정된다.

[0228] 모발 밀도 및 패턴은 남녀노소, 인종 및 종교에 따라 다양하다. 자연스러워 보이는 모발은 임플란트가 드물게 또는 밀접하게 배치되었는지 여부와 관계없이 각각의 환자를 위한 바람직한 모발 밀도 및 패턴이 달성을 달성할 수 있다. 젊은 여성을 위한 고밀도 또는 "매우 두꺼운 모양"은 각각의 모발 임플란트의 밀접을 허용하는 모발 임플란트의 매끄럽고 좁은 디자인에 의해 달성될 수 있으며 결과적으로 밀도있고 자연스러운 모발 패턴 모습을 얻을 수 있다. 반대로, 노인 남성의 경우, 원하는 대로 낮은 밀도 패턴이 배치될 수 있다.

[0229] 모발 밀도와 밀접하게 연관되어 있는 것은 모발 패턴이다. 이는 모발 배치 위치 및 출구 각도를 포함한다. 예를 들어, 나이든 남성이 가늘어 보이고 매우 얇은 정수리로 감소하는 모발 라인을 원할 경우, 이는 요구되는 피부 영역에 임플란트의 물리적 배치를 통해 용이하게 달성될 수 있다. 출구 각도는 측두부 및 눈썹 영역에서 보다 중요한 특징이다. 이러한 위치에서, 상기 임플란트는 수용 부위를 만들 때 외과적으로 허용되는 것보다 더 예각으로 기울어져야 할 것이다. 예를 들어, 수용 부위를 만들 때, 의사는 충분히 예리하지 않은 특정 각도에서 단지 니들/절단 장치를 삽입할 수 있다. 눈썹 털이 피부와 평행하게 자라지 않고 상측 및 외측으로 자라 매우 부자연스러워 보이기 때문에, 이러한 예각이 필요하다. 이러한 예각을 달형하기 위해, 모발 요소 그 자체는 각이 지거나 절령될 것이다. 이러한 비-선형 모발을 임플란트의 실리콘 부분에 삽입하면 모발이 자연스러워 보이도록 하는 데 필요한 모발 출구 각도가 제공된다.

[0230] 모발 임플란트의 고정(Anchoring of the Hair Implant)

[0231] 외부 및 내부 형태를 포함하는 디자인은 모발 임플란트 고정에 관한 가장 중요한 측면이 될 것이다.

[0232] 내부 구조는 하나 이상의 터널로 구성된다. 이물 반응은 내부 터널 표면을 포함하여 실리콘의 모든 표면을 따라

콜라겐을 생성할 것이다. 실리콘 라이닝된 터널을 갖는 콜라겐이 형성되면 자연 앵커링 스티치 또는 결찰처럼 임플란트가 떨어지지 않도록 고정하는 데 도움이 되는 자연 콜라겐 루프가 형성된다.

[0233] 바람직하게는 특정 오목부가 제공되는 외부 구조는 콜라겐이 임플란트 주위에 발달한 후에 그림 포인트를 제공할 것입니다. 임플란트가 콜라겐으로 둘러싸여 있을 때, 요철 부분이 존재하기 때문에, 콜라겐이 모발 임플란트에 가하는 추가 항력으로 인해 피부에서 모발 임플란트를 빼내기 위해 더 많은 물리적 힘이 필요하다.

[0234] 고려해야 할 또 다른 요인은 시간이 지남에 따라 발생하는 콜라겐 수축이다. 예를 들어, 실리콘 흉부 임플란트를 삽입할 때 이물 반응으로 임플란트 주위에 콜라겐 셸이 형성된다. 이러한 콜라겐 셸은 시간이 지남에 따라 수축하거나 흉부 임플란트에 힘을 가하게 된다. 이는 환자의 불편함과 통증을 유발하기 때문에 흉부 임플란트에 적합하지 않다; 하지만 이것은 모발 임플란트 장치에 있어서 유리하다. 이러한 콜라겐 형성 및 수축력은 모발 임플란트를 고정하는 데 도움이 된다. 또한, 이러한 수축력은 임플란트와 피부/피하 영역 사이에 보다 안정한 단단한 장벽을 제공하여 박테리아의 이동을 방지한다.

[0235] **면역계로부터의 모발 임플란트의 보호(Protecting the Hair Implant from the Immune System)**

[0236] 도 1을 참조하면, 임플란트(20)의 앵커(22)는 브릿지(26)에 의해 연결된 2개의 수직 구성요소(또는 앵커 본체)(24)를 포함하며, 브릿지 위의 폐쇄 터널(또는 공극)(42) 및 브릿지 아래의 개방 터널(44)을 갖는다. 2개의 모발 및 2개의 모낭을 갖는 자연 모낭 유닛을 모방하는 본 발명의 실시예에서, 각각의 모발(28)은 내부 모발 챔버(30) 내에 포함되며, 상기 모발 챔버는 원위 오리피스(32) 및 임플란트(20)의 근위 단부 근처에 근위 폐쇄부(38)를 갖는다. 모발(28)은 원위 오리피스(32)를 통해 임플란트(20)의 원위 단부(34)를 빠져나간다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 적어도 하나의 모발(28)은 파단선(46)의 각 면상에 있어 (아래에서 더 상세히 설명됨), 임플란트(20)의 파단으로 인해 두 조각 각각에 적어도 하나의 모발이 있다.

[0237] 앵커(22)는 바람직하게는 길이가 약 2-8 mm 또는 3-6 mm이고(즉, 앵커 내의 모발 가닥(들)에 의해 정의된 세로 축을 따라; 도 1에 도시된 관점에서 위에서 아래로), 바람직하게는 너비(width, 폭)가 약 500미크론 내지 2.5mm 이고(즉, 종축을 가로지르는 축을 따라; 도 1에 도시된 관점에서 왼쪽에서 오른쪽으로), 바람직하게는 깊이가 약 500미크론 내지 2.5mm이다(즉, 관찰자를 향해 및 그림 1에 도시된 관점에서 관찰자로부터 멀리 떨어지는 방향으로). 앵커의 크기는 모발이 배치되는 위치에 따라 바람직하게 수정된다.

[0238] 예를 들어, 두피 모발은 피부를 약 6mm 깊이로 침투하고 눈썹 모발은 일반적으로 길이가 약 3-4mm로 더 짧다. 이러한 깊이 디자인은 자연 모낭의 자연스러운 깊이 침투와 유사할 뿐만 아니라 추가적인 유리한 안전 특징을 제공한다. 이러한 최소 깊이 디자인은 종래 기술의 모발 임플란트 시스템과 달리 신체가 콜라겐으로 캡슐화되거나 둘러싸도록 하고 면역계로부터 임플란트를 숨길 수 있다.

[0239] 또한 이물 반응을 통해 면역계에 의해 콜라겐 형성이 완료된 후, 실리콘 임플란트와 면역계의 상호작용이 중단된다. 이는 모발을 두피 깊숙이 위치시키고 모발을 두피의 깊은 근막, 모상건막(Galea Aponeurotica)에 루핑(looping)하거나 연결함으로써 면역계에 매우 항원성이 강한 모발(자연 또는 합성)의 비교적 매우 긴 부분을 노출시키는 종래의 모발 임플란트 기술이 아니다. 이러한 종래의 시스템은 감염, 흉터, 육아종 형성 및 통증과 같은 후유증을 동반한 만성 염증 상태를 초래한다. 단부에 노트(knot)가 있고 조직의 복수의 면을 가로지르는 모발이 있는 긴 모발 임플란트의 콜라겐 외피는 콜라겐의 경쟁적 캡슐화와 관련하여 어려운 것으로 입증되었다. 콜라겐으로 모발 임플란트를 완전히 캡슐화하지 않으면 이물 반응이 영구적으로 계속되어 면역계가 차단되거나 휴면 상태를 유지하지 못하게 된다.

[0240] **모발 임플란트 안전성 특징(Hair Implant Safety Features)**

[0241] 모발 임플란트 안전성에 대한 두 가지 주요 관심사는 감염 및 염증이다.

[0242] 감염은 박테리아, 진균 및 바이러스와 같은 살아있는 유기체에 의해 발생한다. 살아있는 유기체는 피부 표면에 자연적으로 공생 방식(대부분의 경우)으로 산다. 피부 절단과 같이 피부의 해부학적 구조가 변경되면 이러한 박테리아가 이제 체내로 들어가 감염을 일으킬 수 있다. 모발 이식은 일시적인 작은 바늘 구멍을 포함하고 그 구멍에 모발 임플란트가 배치되면 치유가 발생할 것이다. 치유가 일어나고 감염과 염증이 일어나지 않는 것이 중요하다.

[0243] 모발 임플란트는 모발 임플란트 주위로부터 미생물의 하향 흐름을 방지하여 감염 발생을 방지하도록 디자인될 필요가 있다. 감염 방지는 모발 임플란트의 내부 및 외부 형태, 이물 반응 및 콜라겐 외피 생성, 시간 경과에 따른 콜라겐 외피 수축, 콜라겐-실리콘 고무 계면 사이의 생화학적 결합 반응, 원위 디자인, 환자 모발 및 두피

청결에 의해 달성된다. 이러한 디자인 특징은 콜라겐 외피와 같은 모양의 자연적인 해부학적 구조, 세포 경계면과 밀착 접합에서의 생화학적 결합 및 원위 협착에서 발견된다.

- [0244] 외부 형태, 특히 원위 단부의 협소화는 최소의 표피 개구부를 형성하여 통로 크기 및 모발 임플란트 피부 접촉 영역에서의 박테리아에 대한 노출을 제한할 것이다. 특정 실시 예에서, 30-45도 상향으로 기울어진 장치의 원위 초기 상향 및 하향 경사각이 있고, 이는 박테리아에 대한 쉬운 하향 흐름 경로를 방지할 것이다. 임플란트의 원위 단부를 따라 형성되고 새로 형성된 콜라겐 외피에 결합하는 상피 세포 성장은 추가적인 세포 접촉과 임플란트에 대한 근접성을 제공하여 박테리아 접근을 제한한다.
- [0245] 모발 임플란트의 외부 및 내부 형태를 포함하는, 일반적인 고정 측면은 또한 박테리아의 진입을 방지하는 임플란트와 생체 조직 사이에 긴밀한 근사를 형성함으로써 박테리아 유입을 방지하는 안전 요소를 지원한다.
- [0246] 본 발명의 특정 실시예에서 앵커 및 그 하위 구성요소의 단면 형상은 원형 또는 타원형이다.
- [0247] 특정 실시예에서, 앵커는 알파벳 문자와 같은 전체 모양을 갖는다. 이들 실시예(집합적으로 "알파벳 앵커"로 지칭됨)는 본 명세서에서 "앵커"라는 용어 다음에 앵커가 가장 유사한 문자(예를 들어, 앵커 A, 앵커 H, 앵커 W 및 앵커 V)로 식별된다. 지정된 문자에 해당하는 앵커에 약간의 변형이 있지만 일반적인 지정 문자 모양은 여전히 분명하다. 각 알파벳 앵커는 적어도 하나의 터널 및 적어도 하나의 브릿지를 포함한다.
- [0248] 바람직한 앵커 A의 실시예는 도 3A, 3B, 3C 및 3D에 도시되어 있다. 각각의 실시예는 적어도 하나의 브릿지(26)에 의해 연결된 2개의 수직 구성요소(또는 앵커 본체)(24)를 포함하고 하나의 개방 터널(또는 공극)(44)을 더 포함한다. 폐쇄 터널의 개수에 따라 실시 예는 다르다. 도 3a의 실시예는 하나의 폐쇄 터널(42)을 갖고, 도 3b의 실시예는 폐쇄된 터널을 갖지 않으며, 도 3c의 실시예는 2개의 폐쇄 터널(42)을 갖고, 도 3d의 실시예는 3개의 폐쇄 터널(42)을 갖는다. 상기 터널은 실질적으로 앵커의 파단선을 따라 중앙에 위치한다.
- [0249] 바람직한 앵커 H의 실시예는 도 4a, 4b 및 4c에 도시되어 있다. 각각의 실시예는 적어도 하나의 브릿지(26)에 의해 연결된 2개의 수직 구성요소(24)를 포함하고 실질적으로 유사한 크기의 2개의 개방 터널(44)을 더 포함한다. 실시예는 폐쇄된 터널의 수에 따라 다르다. 도 4a의 실시예는 폐쇄 터널을 갖지 않고, 도 4b의 실시예는 하나의 폐쇄 터널(42)을 갖고, 도 4c의 실시예는 2개의 폐쇄 터널(42)을 갖는다. 상기 터널은 실질적으로 앵커의 파단선을 따라 중앙에 위치한다.
- [0250] 바람직한 앵커 W의 실시예는 도 5A, 5B, 5C 및 5D에 도시되어 있다. 각 실시예는 원위 방향으로 서로로부터 발산하는 2개의 수직 구성요소(24)를 포함하고, 적어도 하나의 브릿지(26)에 의해 연결되고 적어도 하나의 개방 터널(44)을 더 포함한다. 도 5a의 실시예에는 폐쇄 터널이 없고 2개의 개방 터널(44)이 있다. 도 5B의 실시예는 1개의 폐쇄 터널(42) 및 2개의 개방 터널(44)을 갖고, 도 5C의 실시예는 2개의 폐쇄 터널(42) 및 2개의 개방 터널(44)을 가지며, 도 5D의 실시예는 1개의 개방 터널(44)을 갖고 폐쇄 터널이 없다. 상기 터널은 실질적으로 앵커의 파단선을 따라 중앙에 위치한다.
- [0251] 각 앵커(알파벳 또는 기타)는 바람직하게는 2개의 수직 구성요소, 적어도 하나의 수평 구성요소 및 적어도 하나의 터널을 갖는다.
- [0252] 상기 수직 구성요소는 모발을 수용할 앵커 부분이다.
- [0253] "브릿지"라고 언급된 수평 구성요소 요소는 인접한 수직 구성요소 요소를 연결하는 부착 면이 될 것이다. 브릿지는 바람직하게는 길이가 100미크론에서 4mm이고 직경이 100미크론에서 4mm이다. 상기 수직 구성요소를 부착하는 브릿지의 개수는 형성된 터널의 수 및 형태와 관련이 있다.
- [0254] 터널 크기는 바람직하게는 길이가 100 미크론 내지 6 mm이고 직경이 100 미크론 내지 2 mm이다.
- [0255] 도 2a 및 2b의 실시 예를 참조하면, 각각의 수직 구성요소(24)는 앵커(22)의 원위 단부(34)에 원위 오리피스(32)를 갖는 내부 모발 챔버(30)를 포함한다. 상기 내부 모발 챔버(30)는 바람직하게는 25-250 미크론의 직경을 갖는다.
- [0256] 도 2a의 실시예는 각각의 내부 모발 챔버(30)의 근위 단부에 노트 챔버(knot chamber)(48)를 갖는다. 각 노트 챔버(48)는 각각의 내부 모발 챔버(30)보다 큰 직경을 가져 상기 내부 모발 챔버(48)의 직경보다 큰 직경을 갖는 노트(knot)(50)는 노트 챔버내에 유지되어 모발(28)을 앵커(22)에 고정시킨다. 상기 노트 챔버의 크기는 바람직하게는 길이가 500 미크론 내지 6 mm이고 직경이 100-750 또는 100-500 미크론 범위이다.
- [0257] 도 2b의 실시예는 각각의 내부 모발 챔버(30)의 근위 단부(40)에 근위 오리피스(36)를 갖는다.

- [0258] 앵커 내의 각 내부 모발 챔버의 각 근위 단부가 노트 챔버, 근위 오리피스 및 근위 폐쇄부로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택된 말단을 갖는 것은 본 발명의 범위 내에 있다. 앵커 내의 각 내부 모발 챔버의 각 근위 말단은 동일한 형태의 말단(예: 2개의 노트 챔버, 2개의 근위 오리피스 또는 2개의 근위 폐쇄부)을 갖는 것이 바람직하다. 특정 실시예에서, 적어도 하나의 원위 오리피스(32) 및/또는 적어도 하나의 근위 오리피스(36)는 원추형(conical)이고 플레어(flare)가 외측으로 개방되어 있다.
- [0259] 도 2c는 브리지(26)를 통해 하나의 수직 구성요소(24)에서 다른 수직 구성요소(24)로 통과하는 "루프형" 내부 모발 챔버(30)를 갖는 실시예를 도시한다. 단일 모발(28)이 하나의 원위 오리피스(32)에서 내부 모발 챔버(30)에 진입한다. 모발(28)의 배치는 바람직하게는 하나의 가닥을 하나의 원위 오리피스(32)에 삽입하고 루프형 내부 모발 챔버를 통해 모발의 노출된 길이가 약 12mm 정도 길이가 다를 때까지 다른 원위 오리피스(32)로부터 빠져나가도록 밀어내는 것을 포함할 것이다. 이후 소량의 접착제를 원위 오리피스 바로 위의 보다 긴 노출된 모발에 놓고, 실질적으로 동일한 길이의 모발이 노출되도록 접착제를 함유한 모발을 내부 모발 챔버로 당긴다(약 12mm). 상기 접착제가 고정되도록 하여 내부 모발 챔버 내에서 모발을 안정화하거나 고정하는 데 도움이 된다.
- [0260] 각 수직 구성요소는 원형 또는 타원형 단면 형상을 갖는 것이 바람직하다. 인접한 수직 구성 요소는 브릿지와 결합하여 전술한 알파벳 모양을 포함하는 다양한 적절한 형태를 형성할 수 있다. 따라서 예를 들어 인접한 수직 구성 요소는 서로 평행하고 브릿지와 결합하여 "H" 모양을 형성할 수 있다. 대안적으로, 인접한 수직 구성요소는 원위 방향으로 발산하여 "W" 또는 "V" 형태를 제공하도록 서로에 대해 각을 이룰 수 있다. 앵커 A는 인접한 수직 구성요소가 근위 방향으로 발산하도록 서로에 대해 각을 이룰 때 제공될 수 있다.
- [0261] 수직 구성요소 및 이의 브릿지는 터널을 형성한다. 터널이 길이를 따라 완전히 닫히지 않은 경우 "개방형"이라고 하고 이의 단부만 열려 있는 경우 "폐쇄형"이라고 한다.
- [0262] 앵커의 외부 표면은 완벽하게 매끄럽거나 선형일 필요는 없다. 본 발명의 범위 내에서 외부 표면 변화의 비제한적인 예가 앵커 A 실시예와 관련하여 도 6a 내지 도 6d에 나타나 있다. 본 발명의 범위 내에서 외부 표면의 다양성은 수직 구성 요소의 원위 상향 후 하향 경사 또는 단지 하향 경사(굴곡 66), 수직 구성요소 중앙 오목부(52), 원위에서 원위로 갈수록 넓어지는 수직 구성요소(도 6a에서 가장 명백함), 수직 구성요소의 근위 구상(54) 및 앵커의 모든 측면에서의 둥근 엣지를 포함하지만 이에 제한되지 않는다.
- [0263] 개방 터널(44)은 외부 표면 특징의 추가적인 예이다. 개방 및 폐쇄 터널은 임플란트의 깨끗한 파단을 촉진하여 각각이 적어도 하나의 모발을 포함하는 두 부분을 생성하도록 한다. 개방 터널은 바람직하게는 길이가 0.5-7.5mm 또는 1-5mm이고 깊이가 50미크론에서 5mm 또는 100미크론에서 2mm이다.
- [0264] 특정 실시예에서, 앵커는 양쪽 측면의 중앙 세로 영역에 위치한 외부 오목부(52)를 가질 수 있다(도 6b).
- [0265] 도 7은 오목부(52) 및 굴곡(66)을 포함하는 실시예를 도시한다. 오목부(52) 및 굴곡(66)은 원 직경 및 원호 각도로 설명될 수 있다. 원 크기 직경은 바람직하게는 100 마이크론 내지 75 mm 또는 1 mm 내지 50 mm 범위이고, 원호 크기는 바람직하게는 1도 내지 180도 범위이다.
- [0266] 도 10a 및 10b는 양쪽 측면의 중간 세로 영역에 위치한 오목부(52), 앵커(22)의 원위 단부에서의 굴곡(66) 및 3개 또는 4개의 모발(28)을 갖는 임플란트(20)의 대안적인 실시예를 도시한다. 각 수직 구성요소(24)는 내부의 모발 수와 관계없이 단 하나의 내부 모발 챔버(30)를 포함하여 임플란트(20)가 파단선의 각 측면에 하나가 있는 2개의 내부 모발 챔버(30)를 갖는 것이 바람직하다(전술되고 도 2c에 도시된 루프형 모발 실시 예 제외).
- [0267] 도 9는 원위 오리피스(32) 사이의 앵커(22)의 원위 단부(34)에 둥근 오목부(68)가 형성되어 있는 또 다른 외부 표면 특징을 도시한다. 둥근 오목부(68)는 바람직하게는 원 및 원호 묘사 패턴을 따르지 않는 원위 시상 중앙선 U-자형 오목부(distal sagittal mid-line U-shaped indentation)이다.
- [0268] 도 11은 브릿지(26) 및 하나의 폐쇄 터널(42)에 의해 결합된 2개의 수직 구성요소(24)를 포함하는 본 발명의 임플란트의 다른 실시예를 도시한다.
- [0269] 도 15a 내지 15e, 및 도 16a 내지 16d는 단일 내부 모발 챔버(30) 및 2개의 근위 단부(40A/40B)(도 15a 내지 15e) 또는 단일 근위 단부(40)(도 16A 내지 16D)를 포함하는 임플란트 앵커(20)의 다른 실시예를 도시한다.
- [0270] 도 15a 및 도 15c에 명확하게 도시된 바와 같이, 임플란트 앵커(20)는 중앙 집중식 내부 모발 챔버(30)를 갖는 단일 앵커 바디(24)를 포함한다. 앵커 바디(24)의 하단부는 개방 터널(44)을 포함하여 앵커 본체(24)의 2개의 근위 단부(40A 및 40B)를 형성한다. 개방 터널(44)의 폐쇄 단부에서 2개의 근위 단부(40A/40B)를 연결하는 인접한 브릿지(26)는 각각 폐쇄된 평행 터널(42A, 42B)이 있다. 도 15B에서 가장 명확하게 알 수 있는 바와 같이,

앵커(20)의 외부 전면 및 후면은 앵커 본체(24)의 측면 사이에 각각의 연결 표면(27A 및 27B)을 포함한다. 도 15D는 2개의 둥근 근위 단부(40A 및 40B)를 도시하고, 도 15e는 중앙 집중식 내부 모발 챔버(30) 내에 위치되고 원위 단부(34)에서 원위 오리피스(32)로부터 돌출하는 하나의 모발 가닥(28)을 도시한다.

[0271] 도 16a 내지 도 16d는 또한 단일 내부 모발 챔버(30)를 사용하지만 단일 근위 단부(40)를 포함하는 임플란트 앵커(20)를 도시한다. 도 16a 및 도 16c에서 가장 명확히 도시된 바와 같이, 근위 단부(40)는 단일 폐쇄 터널(42)을 포함한다. 도 16c는 중앙 집중식 내부 모발 챔버(30) 내에 위치되고 원위 단부(34)에서 원위 오리피스(32)로부터 돌출하는 하나의 모발 가닥(28)을 도시한다.

[0272] 모든 다른 임플란트 앵커 실시예에 따르면, 도 15A-15E 및 16A-16D에 설명된 앵커 변형은 유사한 물질을 포함하고 모발 가닥 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정할 수 있는 콜라겐 결합을 수용 및 유지하기 위해 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지하기 위한 개방 및 폐쇄 터널을 이용한다. 터널을 갖는 다른 모든 임플란트 앵커 실시예의 경우와 같이, 개방 및/또는 폐쇄 터널은 또한 위에서 전술한 바와 같이 파단선을 정의할 수 있다.

[0273] 도 17a 내지 도 17d는 한 쌍의 내부 모발 챔버(30) 및 원위 단부(34) 및 상기 원위 단부(45) 및 근위 단부(40)에 개방 평행 터널을 갖는 복수의 폐쇄 평행 터널(42)을 사용하는 임플란트 앵커(20)의 추가 변형을 도시한다. 특히, 도 17a 및 도 17c의 임플란트 앵커는 각각 브리지(26)에 의해 분리되고 앵커 바디(24)의 중앙 부분을 따라 수직으로 정렬된 복수의 폐쇄 터널(42)(예를 들어, 3개의 폐쇄 터널)을 포함한다. 개방 터널(44)은 원위 단부(34) 및 근위 단부(40)에 존재한다. 상기 브릿지(26)는 도 17d에 가장 명확하게 도시된 바와 같이 타원형을 포함한다. 도 17c에 가장 명확하게 도시된 바와 같이, 세로 앵커 바디의 각 측면에, 수직으로 배향된 모발 챔버(30)가 있고 각 챔버(30)는 일단에 원위 개구부(32)를 갖고 타단에 근위 폐쇄부(38)를 갖는다; 이러한 수직-배향된 챔버(30)는 도 17c에 도시된 수직 측벽에 평행하다. 이러한 수직-배향된 모발 챔버(30)는 또한 축선이 연장되면 교차하지 않기 때문에 "직선(straight)" 챔버라고 한다.

[0274] 모든 다른 임플란트 앵커 실시예에 따르면, 도 17A-17D에 도시된 앵커 실시예는 유사한 물질을 포함하고 모발 가닥 앵커를 모발 이식 수용자에게 고정할 수 있는 콜라겐 결합을 수용 및 유지하기 위해 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지하기 위해 폐쇄 터널을 이용한다. 터널을 갖는 다른 모든 임플란트 앵커 실시예의 경우와 같이, 개방 및/또는 폐쇄 터널은 또한 전술한 바와 같이 파단선을 정의할 수 있다.

[0275] 도 18은 한 쌍의 내부 모발 챔버(30) 및 복수의 폐쇄 평행 터널(42)을 사용하지만 원위 단부(34) 및 근위 단부(40)에 개방 터널을 사용하지 않는 임플란트 앵커(20)의 추가 변형을 도시한다. 특히, 도 18의 임플란트 앵커(20)는 각각 브릿지(26)에 의해 분리되고 앵커 본바디(24)의 중앙 부분을 따라 수직-정렬된 복수의 폐쇄 터널(42)(예를 들어, 5개의 폐쇄 터널)을 포함한다.

[0276] 세로 앵커 본체 축의 각 측면에는 모발 임플란트(20)의 일면과 평행한 모발 챔버(30)가 있고, 각 채널(30)은 일단에 원위 개구부(32) 및 타단에 근위 폐쇄부(38)를 갖는다. 이러한 모발 챔버(30)는 축선이 연장되면 교차할 것이기 때문에 "교차(crossed)" 챔버라고 한다. 단지 예로서, 상부 3개의 폐쇄 터널은 크기가 동일할 수 있고(예를 들어, 너비(폭)이 100미크론이고 길이가 200미크론), 하부 2개의 터널은 더 큰 크기, 예를 들어 탐부로부터 네번째 폐쇄 터널(42)이 보다 큰 크기(예를 들어, 200 미크론의 너비 및 400미크론의 길이)를 포함할 수 있고, 최하단 폐쇄 터널(42)은 보다 더 큰 크기(예를 들어, 폭 300 마이크론 및 길이 500 마이크론)를 포함할 수 있다.

[0277] 임플란트 앵커 원위 단부(34)가 임플란트 근위 단부(40)보다 크기가 작기 때문에, 앵커 바디(24)의 측면은 수직이 아니라 탐부(즉, 원위 단부(34))에서 바닥부(즉, 근위 단부(40))로 외측으로 벌어지거나 테이퍼진다.

[0278] 이들 측면에 평행한 모발 챔버(30)는 따라서 전술한 바와 같이 "교차"된다.

[0279] 모든 다른 임플란트 앵커 실시예에 따르면, 도 18에 도시된 앵커 실시예는 유사한 물질을 포함하고, 모발 가닥 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정할 수 있는 콜라겐 결합을 수용 및 유지하기 위해 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지하기 위해 폐쇄 터널을 활용한다. 터널을 갖는 다른 모든 임플란트 앵커 실시예의 경우와 같이, 개방 및/또는 폐쇄 터널은 또한 전술한 바와 같이 파단선을 정의할 수 있다.

[0280] 도 19는 한 쌍의 내부 모발 챔버(30) 및 복수의 상향 스위프 앵커 돌출부(upwardly swept anchor protrusions)(70)를 이용하는 임플란트 앵커(20)의 추가 변형을 도시한다. 특히 돌출부(70)는 수직 한 앵커 바디(24)의 전체 길이로부터 나타나고 "나무-유사" 방식으로 원위 단부(34)를 향해 비스듬히 위쪽으로 돌출한다. 상기 돌출부(70)는 모발 가닥 앵커를 모발 임플란트 수용자의 두피에 고정시키는 것을 향상시킨다. 상기 앵커는 폐쇄 터널(42)을 갖지만 원위 단부(34) 및 근위 단부(40)에는 개방된 터널이 없다. 도면에 도시된 본 발명의 다

른 모든 실시예와 같이, 터널, 돌출부, 돌출부의 터널 및 기타 특징이 도시된 수정된 버전을 제공하기 위해 도면에 도시된(또는 도시되지 않은) 것들에 다른 특징들이 추가되거나 제거될 수 있다.

- [0281] 도 20은 한 쌍의 내부 모발 챔버(30), 복수의 측면 앵커 돌출부(70), 및 폐쇄 터널(42)을 사용하지만 원위 단부(34) 및 근위 단부(40)에는 개방된 터널이 없는 임플란트 앵커(20)의 추가 변형을 도시한다. 특히, 이 실시예는 앵커 바디(24)로부터 수직으로 돌출하는 돌출부(70)를 갖는 것을 특징으로 한다. 상기 돌출부(70)는 상기 돌출부(50)가 앵커(22)의 앵커 본체(24)와 교차하는 방식이기 때문에 "크로스-유사(cross-like)" 패턴을 형성한다.
- [0282] 도 21은 한 쌍의 내부 모발 챔버(30) 및 복수의 하향 스위프 앵커 돌출부(downwardly-swept anchor protrusions)(70)을 사용하고 개방 또는 폐쇄 터널이 없는 임플란트 앵커(20)의 추가 변형을 도시한다. 특히, 상기 돌출부(70)는 앵커 바디(24)의 전체 길이로부터 나타나고 로켓의 핀과 유사한 방식으로 근위 단부(40)를 향해 비스듬히 아래 방향으로 돌출한다.
- [0283] 다른 모든 앵커 실시예에 따르면, 도 19 내지 도 21에 설명된 앵커 실시예는 유사한 물질을 포함하고, 모발 가닥 앵커를 모발 이식 수용자에게 고정할 수 있는 콜라겐 결합을 수용 및 유지하기 위해 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지하기 위한 (도 19-20의)폐쇄 터널 및 돌출부를 활용한다. 터널을 갖는 다른 모든 임플란트 앵커 실시예의 경우와 같이, 개방 및/또는 폐쇄 터널은 또한 전술한 바와 같이 파단선을 정의할 수 있다.
- [0284] 도 22a 및 22b는 임플란트 앵커(20)의 추가 실시예를 도시한다. 특히, 도 22a는 2개의 모발 요소 암(24A) 및 2개의 앵커 암(24B)을 갖는 십자형 구성(22A)을 갖는 임플란트를 도시한다. 모발 요소 암(24A)은 각각의 원위 단부(34)를 포함하고, 앵커 암(24B)은 각각의 근위 단부(40)를 포함한다. 각각의 모발 요소 암(24A)은 근위 폐쇄부(38), 원위 오리피스(32) 및 하나의 모발(28)을 포함하는 각각의 챔버(30)를 갖는 내부 모발 챔버(30)를 포함한다. 또한, 상기 임플란트 앵커는 중심점(43)에 위치한 하나의 폐쇄 터널(42)을 포함한다.
- [0285] 도 22b는 도 22a에 도시된 모발 요소 암 중 하나의 원위 단부(34)의 부분 사시도를 도시한다. 단면은 2개의 원위 오리피스(32)로부터 나오는 2개의 모발(28)을 예시한다.
- [0286] 다른 모든 앵커 실시예에 따르면, 도 22A 및 22B에 설명된 앵커 실시예는 유사한 물질을 포함하고 모발 가닥 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정할 수 있는 콜라겐 결합을 수용 및 유지하기 위해 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지하기 위해 폐쇄 터널을 이용한다. 터널을 갖는 다른 모든 임플란트 앵커 실시예의 경우와 같이, 개방 및/또는 폐쇄 터널은 또한 전술한 바와 같이 파단선을 정의할 수 있다.
- [0287] 도 23은 단일 모발 요소 암(24A) 및 2개의 앵커 암(24B)을 갖는 반전된 Y자-형태의 구성(22B)을 이용하는 임플란트 앵커(20)의 추가 실시예를 도시한다. 상기 모발 요소 암(24A)은 근위 폐쇄부(38) 및 암(24A)의 원위 단부(34)상의 오리피스를 갖는 내부 모발 챔버(30)를 포함한다. 보다 구체적으로, 상기 임플란트 앵커(22B)는 반전된 "Y"자 형태로 형성된다. 암(24A, 24B)이 결합되는 중심점에는 폐쇄 터널(42)이 위치한다.
- [0288] 도 24는 수직 앵커 바디(24)의 근위 폐쇄부(38) 및 원위 오리피스(32)를 갖는 2개의 내부 모발 챔버(30)를 이용하는 임플란트 앵커(20)의 추가 실시예의 사시도를 도시한다. 수직 구성요소 상의 내부 모발 챔버 아래에는 폐쇄 터널이 있고, 상기 폐쇄 터널의 위 및 아래에 2개의 브릿지(26)가 인접해 있다. 근위 단부(40)로부터 앵커의 원위 단부를 향해 상향으로 만곡하는 4개의 곡선형 돌출부(70)가 연장된다. 전체 앵커(22)는 서로로부터 90도 떨어져서 방사상으로 이격된 각각의 곡선형 돌출부(70)를 갖는 "피쉬후크(fishhook)" 또는 미들형 앵커 바디(22C) 구조와 유사하다.
- [0289] 도 25는 앵커 바디의 원위 단부(34)를 향해 개방된 오목부(52) 및 앵커 바디의 근위 단부(40)를 향해 아랫방향을 가리키는 볼록부(72)를 갖는 앵커 바디를 둘러싸는 복수의 동일하게 이격된 "컵-형태" 구조(71)를 이용하는 임플란트 앵커(20)의 추가 실시예를 도시한다. 특히, 상기 앵커 본체는 앵커 본체(24)의 중심 위치를 따라 수직으로 정렬된 2개의 폐쇄 터널(42)을 특징으로 한다. 이 실시예는 또한 근위 폐쇄부(38) 및 원위 오리피스(32)를 갖는 2개의 내부 모발 챔버(30)를 특징으로 한다.
- [0290] 도 26은 "나사형" 앵커(22G) 구성을 갖는 수직 앵커 바디(24)를 이용하는 임플란트 앵커(20)의 추가 실시예를 도시하며, 여기서 앵커 바디는 나사산(76)에 의해 나선형으로 둘러싸인다. 나사산(76)의 피치 비는 바람직하게는 1 내지 5이고, 본원에 사용된 바와 같은 피치 비는 앵커 바디의 직경(나사산을 포함하지 않음)을 나사산의 인접한 마루 사이의 앵커 바디의 세로 축을 따르는 거리(즉, 나선형 나사산이 완전히 1회전하는 높이)로 나눈 것으로 정의된다. 근위 폐쇄부(38)를 갖는 2개의 내부 모발 챔버(30)는 앵커 상의 2개의 원위 오리피스(32)로부터 나타난다. 상기 앵커의 근위 단부에 인접하여 2개의 브릿지(26)가 폐쇄 터널(42)과 수직하게 정렬된다.

- [0291] 도 27은 원위 오리피스(32)로부터 나타나고 근위 폐쇄부(38)를 갖는 2개의 내부 모발 챔버(30)를 사용하는 임플란트 앵커(20)의 추가 실시예를 도시한다. 상기 앵커(22d)는 라켓과 유사하고 앵커 바디의 가장 원위 "헤드" 부분으로부터 측면으로 연장하는 복수의 돌출부(70)를 가지며, "헤드"에 근접한 "헨들" 부분에는 이러한 돌출부가 없다. 폐쇄 터널(42)은 내부 모발 챔버에 근접하게 위치되고 앵커 바디(24)의 중앙에 정렬된다.
- [0292] 다른 모든 앵커 실시예에 따르면, 도 23 내지 도 27에 설명된 앵커 실시예는 유사한 물질을 포함하고 모발 가닥 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정할 수 있는 콜라겐 결합을 수용 및 유지하기 위해 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지하기 위해 폐쇄 터널 및 돌출부(즉, 돌출부, 굴곡 등)를 활용한다. 터널을 갖는 다른 모든 임플란트 앵커 실시예의 경우와 같이, 개방 및/또는 폐쇄 터널은 또한 전술한 바와 같이 파단선을 정의할 수 있다.
- [0293] 도 28은 바(bar) 형태의 앵커(22E) 구성을 갖는 수평 앵커 본체(74)를 사용하는 임플란트 앵커(20)의 추가 실시예를 도시하며, 임플란트 앵커의 원위 단부를 형성하는 바(bar)-유사 구성의 상부 표면(34A)에 격자형 패턴으로 배열된 다중 원위 오리피스(32)를 포함한다. 특히, 각각의 원위 오리피스는 모발(28)을 함유하는 내부 모발 챔버(30)에 대한 개구부이다. 4개의 폐쇄 터널(42)은 인접한 모발 챔버(30)의 각 쌍 사이에 위치된다. 따라서, 12개의 평행한 폐쇄 터널(42)은 모발 챔버(30) 사이의 앵커의 전체 폭을 관통하고 4개의 평행한 폐쇄 터널(42)은 모발 챔버(30) 사이의 앵커의 전체 길이를 관통한다.
- [0294] 도 29는 불규칙한 구형 구성 또는 타원형 구성(22F)을 갖고 복수의 내부 모발 챔버(30)를 활용하는 임플란트 앵커(20)의 추가 실시예를 도시한다. 각각은 앵커(22)의 곡선형 원위 표면상의 원위 오리피스(32)로부터 나오는 하나의 모발(28)을 포함한다. 보다 구체적으로, 상기 앵커 바디(24C)는 타원형 또는 계란형이며, 앵커의 곡선형 원위 표면(34B)은 근위의 구상 형태(54)보다 더 넓다. 폐쇄 터널(42)은 내부 모발 챔버(30)의 근위 폐쇄부(38) 아래 위치하고 앵커 바디상에 중앙에 정렬된다.
- [0295] 다른 모든 앵커 실시예에 따르면, 도 28 내지 도 29에 설명된 앵커 실시예는 유사한 물질을 포함하고 모발 가닥 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정할 수 있는 콜라겐 결합을 수용 및 유지하기 위해 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지하기 위한 터널을 활용한다. 터널을 갖는 다른 모든 임플란트 앵커 실시예의 경우와 같이, 개방 및/또는 폐쇄 터널은 또한 전술한 바와 같이 파단선을 정의할 수 있다.
- [0296] 도 30은 모발(28)이 유닛의 말단부(34)를 형성하는 완전 일체형 모발 임플란트 유닛의 실시예를 도시한다. 보다 구체적으로, 모발 요소(28)는 앵커 바디(24) 자체와 동일한 물질로 형성된다. 앵커 바디(24)는 원위 단부(34) 및 근위 단부(40)를 포함한다. 상기 앵커는 각각 브릿지(26)에 의해 분리되고 앵커 바디(24)의 중앙 부분을 따라 수직으로 정렬된 복수의 평행 폐쇄 터널(42)을 갖는다. 개방 터널(44)은 근위 단부상에 중앙 정렬된다.
- [0297] 도 31은 바디(24) 자체로부터 앵커(22)의 원위 단부(34)에 복수의 모발(28)이 형성되어 있는 완전 일체형 모발 임플란트 유닛의 추가 실시예를 도시한다. 개방 터널(44)은 원위 단부와 근위 단부(40) 모두에서 중앙에 정렬된다. 또한, 각각 브릿지(26)에 의해 분리된 복수의 평행한 폐쇄 터널(42)이 앵커 바디(24)의 중앙 부분을 따라 수직으로 정렬된다.
- [0298] 도 32는 앵커(20)가 각각의 원위 오리피스 사이에 개방 터널(44)을 갖는 복수의 원위 오리피스(32)를 포함하는 본 발명의 임플란트의 실시예를 도시한다. 각각의 원위 오리피스는 상기 앵커로부터 나오는 모발 요소(28)를 포함한다. 특정 실시예에서, 모발 요소는 모발 번들 구조(78)로 배열된다. 다른 실시예에서, 상기 모발 요소는 기계 또는 화학적 수단을 통해 짜 지거나(woven), 땀거나(braided), 꼬이거나(twisted), 말리거나(rolled), 감거나(wrapped) 또는 다르게 구성된 하나 이상의 모발에 독립적으로 부착된다. 모발 번들 구조는 드레드락(dreadlock), 브레이드(braid), 트위스트(twist), 롤(roll) 또는 맞물린 모발 형성을 포함하지만 이에 제한되지 않는 형태를 취할 수 있다.
- [0299] 다른 모든 앵커 실시예에 따라, 도 32에 설명된 앵커 실시예는 유사한 물질을 포함하고 모발 가닥 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정할 수 있는 콜라겐 결합을 수용 및 유지하기 위해 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지원하기 위한 터널을 활용한다. 터널을 갖는 다른 모든 임플란트 앵커 실시예의 경우와 같이, 개방 및/또는 폐쇄 터널은 또한 전술한 바와 같이 파단선을 정의할 수 있다.
- [0300] 도 33은 앵커(20)가 임플란트의 원위 단부(34)로부터 연장되는 복수의 1차 모발 요소(28)를 포함하는 본 발명의 일체형(단일형) 모발 임플란트의 추가 실시예를 도시한다. 각각의 1차 모발 요소는 적어도 하나의 보조 모발 요소(80)를 포함하는 가지형 모발이다. 상기 보조 모발 요소는 1차 모발 요소의 주변 영역(side) 및 주요 영역(trunk)에서 분화되고 영구적인 방식으로 부착되어 1차 및 보조 모발 요소가 하나의 유닛으로 함께 성형될 수 있다. 특정 실시예에서, 각각의 1차 모발 요소는 적어도 하나의 영구 보조 모발 요소를 포함하고, 또한 적어도

하나의 모발 모드 구조(82)를 포함할 수 있다. 상기 모발 버드 구조는 상기 1차 및/또는 2차(즉 "이머징")모발 요소의 주변 영역(side) 및 주요 영역(trunk)으로부터 나타나고, 추가 보조 모발 요소가 원하는 대로 추가 및 제거될 수 있는 부착점 역할을 한다.

[0301] 도 34a 및 도 34b는 탭부(88)가 더 큰 직경(90)에서 더 작은 직경(92)으로 테이퍼지는, 일반적으로 원통 형태(86)를 갖는 임플란트 앵커(84)의 추가 실시예를 도시한다. 복수의 내부 모발 챔버(94)가 제공되며 각각은 각각 앵커(84)의 원위 표면(100)에 있는 원위 오리피스(98)로부터 나오는 하나의 모발(96)을 함유한다. 컬럼(105)의 복수의 폐쇄 터널(102) 및 개방 터널(104)이 앵커 바디(84)에 위치된다. 예를 들어, 폐쇄 터널(102)은 2개의 수직 컬럼으로 배열될 수 있다. 한 쌍의 개방 터널(104)은 임플란트 앵커(84)의 바닥부에 배치될 수 있다.

[0302] 도 35a 및 35b는 도 34a 및 34b와 유사하게, 일반적으로 원통 형태(108)를 갖는 여기서 탭부(110)는 더 큰 직경(112)에서 더 큰 직경(112)으로 테이퍼진 임플란트 앵커(106)의 추가 실시예를 도시한다. 다시, 복수의 내부 모발 챔버(116)가 제공되며, 각각은 앵커(106)의 원위 표면(122) 상의 원위 오리피스(120)로부터 나오는 하나의 모발(118)을 함유한다. 컬럼(128)의 복수의 폐쇄 터널(124) 및 개방 터널(126)이 앵커 바디(106)에 위치된다. 예를 들어, 폐쇄 터널(124)은 2개의 수직 컬럼(128)에 배열될 수 있다. 한 쌍의 개방 터널(126)은 임플란트 앵커(106)의 바닥부에 배치될 수 있다. 또한, 등글고 볼록한 베이스 부(130)가 제공되고, 여기서 베이스 부(130)의 탭부(132) 및 베이스 부(130)의 바닥부(134)는 실질적으로 동일한 직경을 갖는 130이 제공된다. 개방 터널(126) 및 폐쇄 터널(124) 중 적어도 일부는 볼록한 베이스 부(130) 상에 배치되거나 부분적으로 배치될 수 있다.

[0303] 도 36은 도 34A-34B 및 도 35A-35B의 실시예와 유사한 임플란트 앵커(136)의 추가 실시예를 도시하며(이 중 어느 하나를 대신할 수 있음), 더 적은 수의 내부 모발 챔버(138)를 나타낸다.

[0304] 도 37a 내지 도 37c는 일반적으로 직사각 입체(142) 형태를 갖는 임플란트 앵커(140)의 추가 실시예를 도시한다. 본 실시 예의 디자인은 복수의 모발(144)이 바디 자체에서 앵커(144)의 원위 단부(146)에 형성되는 완전한 일체형 모발 임플란트 유닛이다. 폐쇄 터널(148)은 직사각 입체 (142)의 측면에 배치되고 개방 터널(150)은 베이스 부(140)에 배치된다. 상기 베이스 부(140)는 평평한 면(156) 및 부드럽게 둥근 반경을 갖는 에지(158)를 갖는 둥근 형태이다. 단지 예로서, 모발 요소가 도시되어 있지 않은 5개의 모발 챔버(138)가 도 37c에 도시되어 있다.

[0305] 도 38은 테이퍼진 상부(또한 "전이 팁"으로 지칭됨)(164)을 갖는 원통형 바디부(162)를 포함하는 임플란트 앵커(160)의 다른 실시예를 도시하며, 여기서 상부(164)의 일단(166)은 원통형 바디부(162)의 것과 유사한 직경(단지 예로서, 1.5mm)을 갖고, 상기 일단(166)보다 작은 직경을 갖는 타단(원위 단부(168)를 형성함)을 갖는다. 임플란트 앵커(160)는 복수의 수직 컬럼에 배치되고 등간격으로 배치된 폐쇄 터널(170)을 포함한다. 원통형 바디부(162)의 베이스 부(172)에는 개방 터널(174)이 있을 수 있다. 파단선(176)은 폐쇄 터널(170) 사이에서 수직으로(임플란트 앵커(160)의 양측에서) 개방 터널(174)의 탭부로부터 모든 원위 단부(168)까지 연장되며, 전술한 바와 같이 기능한다. 즉, 앵커(160)가 "파단" 또는 "파편화" 된 경우 앵커(160)는 파단선(176)을 따라 파편화될 가능성이 가장 높아, 콜라겐 결합을 해제하고 임플란트(160) 조각이 "방출"되고, 유지되는 대신 피부에서 떨어지도록 한다. 단지 예로서, 원통형 바디부(162)의 길이는 3.5mm를 포함할 수 있는 반면, 전이 팁(164)의 길이는 1mm를 포함할 수 있고; 원위 단부(168)로부터 근위 단부(168A)까지의 앵커(160)의 전체 길이는 4-5mm의 범위에 있을 수 있다. 1차 모발 요소(178)(검은 선으로 표시됨)는 완전한 일체형 모발 임플란트 유닛의 도 31과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 원위 단부(168)로부터 상향 연장되며, 이를 통해 복수의 모발이 앵커 바디의 원위 단부에 형성된다.

[0306] "이머징(Emerging)" 모발 요소(180)는 원위 단부(168) 위의 기설정된 거리(182)(예를 들어, 1-3mm)에서 주요 모발 요소(178)로부터 시작되고 이러한 이머징 모발 요소(emerging hair elements)는 참조부호 (184)로 표시된 바와 같이 1차 모발 요소(178)와 동일한 거리에서 종결된다. 이머징 모발 요소의 존재는 모발 볼륨/밀도를 증가시키기 위해 단위당 더 많은 모발을 허용한다. 폐쇄 터널(170)은 직사각형 통로로 도시되어 있지만 폐쇄 터널(170)이 단지 예로서 400 마이크론의 직경을 갖고, 폐쇄 터널(170)이 단지 200 마이크론의 직경을 갖는 전이 팁(164)을 갖는 원형 통로인 것이 본 발명의 가장 넓은 범위에 속한다는 점에 유의해야 한다.

[0307] 다른 모든 앵커 실시예에 따르면, 도 30 내지 도 38에 설명된 앵커 실시예는 유사한 물질을 포함하고 모발 가닥 앵커를 모발 임플란트 수용자에게 고정할 수 있는 콜라겐 결합을 수용 및 유지하기 위해 피하 이식 후 콜라겐 결합 성장을 지지하기 위한 터널을 활용한다. 터널을 갖는 다른 모든 임플란트 앵커 실시예의 경우와 같이, 개방 및/또는 폐쇄 터널은 또한 전술한 바와 같이 파단선을 정의할 수 있다.

- [0308] 인간의 모발을 모사하는 물질로부터 이러한 일체형 모발 임플란트를 형성하는 것이 바람직하다. 이러한 물질은 바람직하게는 인간 모발과 동일하거나 실질적으로 유사한 질감, 유연성, 색상 및 크기를 갖는 합성 모발을 형성할 수 있다.
- [0309] 일체형 모발 임플란트의 모발 부분 및 앵커 부분이 바람직하게는 동일한 물질(들)로 형성되지만, 임플란트의 다른 부분에 다른 특징을 제공하기 위해 일체형 모발 임플란트의 다른 부분을 다르게 변형하는 것은 본 발명의 범위 내에 속한다. 예를 들어, 염료 및/또는 안료는 임플란트의 모발 부분의 색상을 변경하기 위해 선택적으로 적용될 수 있으며, 가교제는 임플란트의 원하는 부분의 기계적 특성을 선택적으로 변경하기 위해 적용될 수 있다.
- [0310] 또한, 모발 부분과 임플란트의 앵커 부분 사이에 실질적으로 이음부가 없는 연결(seamless connection)을 제공하기 위해 물질이 함께 결합되는 서로 다른 물질로부터 일체형 모발 임플란트의 다른 부분을 형성하는 것도 본 발명의 범위 내에 속한다.
- [0311] 본 발명의 일체형 모발 임플란트 실시예를 제조하는데 사용하기에 바람직한 재료는 본 명세서에 설명된 다른 앵커 및 모발 실시예에서 사용하기에 적합한 재료를 포함한다.
- [0312] 도면에 설명되고 도시된 본 발명의 비일체형 실시예는 대안적인 단일체 실시예에서도 제공될 수 있다.
- [0313] 전술한 바와 같이, 앵커의 터널 및 돌출부는 이물 반응과 관련된 콜라겐 결합 성장을 지원함으로써 수용자에게 임플란트를 고정시키는 데 도움이 됩니다. 돌출부는 또한 제거에 대한 기계적 저항을 제공한다.
- [0314] 전술된 이물 반응은 또한 박테리아로부터 보호를 제공한다. 콜라겐 외피 또는 벽은 원위 임플란트 영역을 넘어 이동할 수 있는 박테리아가 피부의 진피 또는 피하 공간으로 들어가는 것을 방지한다.
- [0315] 이물 반응이 콜라겐 외피를 완료하면, 시간이 지남에 따라 수축 효과가 나타날 수 있다. 이러한 수축은 임플란트상에 콜라겐 외피의 그림을 강화하고 임플란트와 살아있는 피부 사이의 갭(gap) 형성을 더욱 제한하여 박테리아 침입을 방지하기 때문에 유리하다.
- [0316] 인터페이스(interface)라고 하는 임플란트 및 생체 피부 조직 사이의 직접적인 접촉은 생화학적 반응에 의해 생성된 결합이다. 이러한 결합력은 또한 임플란트를 주변 피부에 부착하는 데 도움이 되며 따라서 박테리아 침입 통로를 방지하는 데 도움이 된다.
- [0317] 환자 두피 청결도 또한 중요한 측면이다. 두피 피부 또는 임플란트를 식립하는 위치에 박테리아 부하나 양을 낮게 유지하면 감염 예방에 유리할 것이다.
- [0318] 또 다른 중요한 측면은 감염뿐만 아니라 미생물에 의한 것이 아닌 염증의 예방이다. 염증은 모발, 모발 임플란트의 실리콘 고무 성분과 같이, 피부에 배치된 이물질에 대한 반응이다. 이러한 염증 반응은 모발 임플란트를 식립할 때 자연스럽게 발생하지만, 모발 임플란트를 포함하여 화학적 및 물리적 변화를 초래하는 자가 제한적인 염증 및 면역계를 생성하도록 임플란트를 설계하는 것이 중요하다. 모발 임플란트 산화, 침식, 파단 및 더 중요하게는 후속 임플란트 파편 보유는 임플란트의 잠재적 위험을 고려해야 하므로 이러한 위험을 처리하도록 디자인된 본 발명의 모발 임플란트 안전 특징을 포함하는 것이 바람직하다. 임플란트의 산화 및 부식이 상당한 정도로 발생하면 임플란트의 파편화가 발생할 수 있다. 잠재적인 단편화 및 파편의 보유에 대한 안전한 결론을 용이하게 하기 위해 본 발명의 모발 임플란트의 일체형 및 비 일체형 실시예에 파단선을 포함함으로써 이러한 발생을 예상하는 것이 바람직하다. 파단선은 임플란트의 균형에 비해 파단에 대한 감소된 저항을 갖는 임플란트의 특징으로, 파단이 있는 경우 파단선을 따라 발생한다. 도 1은 터널(26) 라인과 동일선상에 있는 파단선(24)의 예를 보여준다. 이렇게 계획된 수직(또는 세로) 파단선은 터널(26)을 통해 콜라겐 결합로부터 임플란트의 방출을 용이하게 할 수 있고, 따라서 파단된 임플란트의 두개의 수직 조각이 보다 쉽게 방출되는 것을 허용할 수 있다. 각 조각은 적어도 하나의 모발 및 실리콘 구조가 포함된다. 파단선은 모발을 잡아당겨 두피로부터 제거할 수 없는 무작위 파편의 형성 가능성을 방지하거나 적어도 최소화한다. 파단선은 임플란트가 두 개의 조각으로 분할되도록 한다. 파단이 발생하면 핵심 고정 메커니즘 중 하나를 상실하기 때문에 모발 임플란트가 더 쉽게 빠지게 된다. 최소한의 당기는 힘으로 파단된 임플란트를 완전히 제거할 수 있다. 이러한 안전 특징은 유지된 모발 조각 또는 임플란트의 일부를 급격히 줄이거나 제거하여 급성 또는 만성 염증 반응을 줄이거나 제거할 수 있다. 임플란트가 완전히 빠지거나 뽑힌 경우, 후속 콜라겐 외피는 시간이 지남에 따라 용해될 것이고 피하 구조는 리모델링된다. 또한, 임플란트가 제 위치에 배치되고 구조 주위에 콜라겐 외피로 이물 반응이 완료된 후 파편이 보유되는 경우, 콜라겐 외피 구조가 지속적으로 보호를 제공하고 이물질을 둘러싸는 기능 및 면역계로부터 보호를 제공한다. 염증 반응이 일어나면 신체는 남아 있는 파편을 배출하려고 시도할 것이다. 이러한 반응은 표

피층 및 진피층을 포함하는, 매우 피상적인 피부 표면으로 제한될 것이다(이탈 또는 배출 메커니즘이 없는 모상 건막(galea aponeurotica)의 깊숙한 현재 모발 임플란트의 뿌리 깊은 디자인과는 대조적임). 보다 표면적인 염증은 여드름과 같은 특정 조건에서 발견되는 전형적인 여드름 형성과 달리 고름 및 파편의 후속 배출과 함께 여드름 형태 구조의 형성을 초래할 가능성이 가장 크다.

[0319] 이식 기술(IMPLANTATION TECHNIQUE)

[0320] 서론(Introduction)

[0321] 바람직한 이식 기술은 항생제 및 소염제를 사용한 전처리, 수용자 피부 부위 준비, 마취, 수용자 부위 형성, 모발 임플란트 선택 및 배치, 임시 모발 임플란트 안전화 및 의료용 접착제에 의한 피부봉합, 미적 문제, 항생제, 코르티코스테로이드를 사용한 시술 후 관리 및 두피의 적절한 세척에 관한 지침을 포함하는 여러 단계를 포함한다.

[0322] 두피를 빠져나가는 모발의 자연스러운 모습(Natural Look of Hair Exiting the Scalp)

[0323] 항생제 및 항염증 약물의 투여 및 수용 부위 항박테리아 준비는 이식 과정에서 매우 중요한 첫 번째 단계이다. 해당하는 수천개의 바늘이 피부를 찌러, 수천 개의 모발이 이식될 것이라는 점을 고려하면, 감염과 과염증 반응을 예방하기 위한 의료 요법을 시작하는 것이 현명하다. 감염 또는 과염증 반응은 피부 표면 또는 표피 및/또는 진피 피부 손상을 유발할 수 있다. 이러한 손상은 함몰(pitting) 효과 또는 수용 부위 및 후속 모발 임플란트가 배치되는 가시적으로 오목한 형태로 해석될 수 있습니다. 이러한 유형의 결점은 두피에 주의를 끌며, 특히 특정 조명 아래에서 이러한 함몰된 모습을 강조한다.

[0324] 수용 피부 부위 준비는 지정된 피부 영역을 비누 및 물로 세척하는 단계, 이후 베타딘 또는 허용되는 수술 세척 용액을 적용하는 단계; 이후 세척 용액이 건조된 후 멸균 알코올로 닦아내는 단계를 포함한다. ISO 4 또는 5의 치료실 공기 청정도 수준을 유지하는 것 외에도 직원의 적절한 착용과 함께 일련의 피부 세척은 수술 시 임의의 박테리아 또는 포자를 제거하거나 상당히 감소시킬 것이다.

[0325] 수용 부위 형성은 모발 이식을 위한 홀(hole)을 형성하고 실제 천공(puncture)(예: 적절한 크기의 바늘에 의해) 또는 절단 크기(예: 적절한 크기의 메스에 의해)를 형성하기 위한 또 다른 중요한 단계이며, 이는 요구되는 치유와 피부 함몰의 잠재적인 가시적 징후를 최소화한다. 또한 형성된 부위는 모발이 정상적으로 흘러내리는 자연스러운 각도와 평행해야 한다. 이를 통해 환자의 자연스러운 각도에 따라 모발이 자연스럽게 앞으로, 옆으로 또는 뒤로 흘러내려 자연스러운 모발 스타일이 나타난다.

[0326] 수용 부위 형성의 실제 과정은 현재 수술 모발 이식 절차에서 사용되는 것과 매우 유사한 기술을 포함한다. 수용 부위 형성 기술은 22 내지 32개의 게이지 멸균 바늘, 11 또는 15개의 블레이드 또는 이와 유사한 도구를 사용하는 것을 포함한다. 바늘은 원하는 모발 패턴 및 밀도에 따라 매우 특정한 각도 및 깊이로 두피를 찌르는 데 사용된다. 예를 들어, 환자가 두피의 정수리 부분에 모발 임플란트로 채우고자 할 경우, 상기 부분에 자연스럽게 '소용돌이(whirl)'' 패턴이 존재하는 것을 관찰할 수 있다.

[0327] 이를 고려할 때, 이러한 두피 영역에 피부를 찌르는 데 사용되는 바늘은 이러한 '소용돌이' 패턴 형태를 모방해야 한다. 이는 회전형 패턴을 갖도록 두피에 예각으로 바늘을 찌러 수행된다. 이후 모발 임플란트를 배치하면, 상기 모발 임플란트가 소용돌이 모양으로 두피 밖으로 돌출되게 된다. 바늘 구멍의 깊이는 6mm의 정상 모낭 깊이 (두피 모발 배치의 경우)에 근접해야 한다. 눈썹 모발을 배치할 경우 바늘구멍은 약 3 내지 4mm 정도의 깊이로 보다 피상적일 필요가 있다. 마지막으로 바늘구멍 절개부는 가능한 가깝게 배치한다. 염증 반응이 실리콘 팁이 형성된 모발 임플란트에 대한 바늘 구멍 및 이물 반응에 대한 정상적인 반응임을 고려하여, 임플란트를 3~4mm 간격을 두고 3~4회 이상 동일한 방법으로 후속 임플란트를 진행하여 원하는 밀도로 피부 부위를 궁극적으로 채우는 것이 바람직하다.

[0328] 모발 임플란트 선택은 자연스러운 모습을 유지하는 데 매우 중요하다. 예를 들어, 두피의 헤어라인은 1.25cm 뒤에 있는 모발보다 더 얇은 모발 섬유 직경을 가지고 있다. 미세하고 보다 거친 모발의 전환은 일반적이며 자연스러운 현상이다. 더 얇은 섬유 직경의 모발을 선택하여 헤어라인 영역이 자연스러운 것을 모방하도록 선택해야 한다.

[0329] 모발 임플란트의 실리콘 팁 부분은 두피, 음부 또는 다른 신체의 모발이 복원되는지 여부에 따라 피부 아래에 대략 3-6mm의 깊이로 외과적으로 배치된다. 사용된 투명 유형의 실리콘은 눈에 보이지 않고 대부분 피부 아래에 남고 피부 위(또는 특정 실시예 아래)에 0.1 내지 0.5mm의 작은 부분이 남아 보이지 않게 유지되기 있기 때문에

이러한 모발의 실리콘 팁 부분은 모발 임플란트의 자연스러운 모습을 손상시키지 않는다.

[0330] **모발 임플란트 배치(Hair Implant Placement)**

[0331] 적절한 마취는 적절한 깊이에 모발 임플란트를 적절히 배치할 수 있도록 한다. 마취는 수용 부위 또는 모발 임플란트를 받을 수 있는 피부 부위에 국소 크림 리도카인(lidocaine) 유형의 마취제를 적용하는 것과 관련된다. 국소 마취제를 30분 동안 적용하고 이후 해당 부위를 세척한 다음 주사 가능한 형태의 투메센트 리도카인(tumescent lidocaine) 마취 용액을 필드 블록 방식으로 투여합니다. 상기 부위를 비누와 물로 세척한 후 마취 크림을 바른다. 이후 상기 마취제를 제거하고 멸균알코올로 닦아낸 후 리도카인 투메센트 용액을 주입하고 이후 베타딘 또는 다른 유형의 용액을 투여하는 등의 방법을 사용한다.

[0332] 의사의 사무실, 모발 이식 클리닉, 또는 자동화된 프로세스가 있거나 없는 제조업체에서 모발이 앵커에 추가되는 실시예에서, 모발 임플란트 배치는 먼저 모발 구성요소의 후속 부착이 필요한 임플란트의 앵커 부분만, 또는 기 부착된 모발을 갖는 앵커 부분의 멸균 팩을 개봉하는 단계를 포함한다. 상기 멸균 팩에 앵커 구성 요소만 있는 경우, 상기 팩은 의사의 사무실이나 진료소에서 개봉되고 상기 앵커는 멸균 트레이에 배치될 것이다. 이후 모발구성 요소가 앵커에 추가된다. 이하에 설명되는 몇 가지 예시적인 실시예와 함께 모발을 고정하는 몇 가지 방법이 있다.

[0333] 모발이 앵커에 부착되면 피부에 배치할 준비가 된다. 미세 귀금속세공용 멸균 핀셋(fine jeweler type sterile tweezer)을 사용하여 실리콘 팁 부분으로 모발 임플란트를 집어 바늘에 의해 형성된 수용 부위 홀에 삽입할 수 있다. 모든 모발 임플란트가 제 위치에 배치된 후 기술자는 의료용 접착제(예: 시아노아크릴레이트 또는 다른 속건성 의료용 접착제)를 소량 떨어뜨려 모발 임플란트를 즉시 안정화시킨다. 정밀 도구를 사용하는 이러한 기술은 외상을 최소화하고 잘 치유되어 보다 자연스러운 피부 표면을 만든다.

[0334] **모발 밀도 및 모발 패턴(Hair Density and Hair Pattern)**

[0335] 매우 밀접한 수용 부위 배치, 적절한 각도를 갖는 수용 부위, 섬세한 귀금속세공용 포셉의 사용 및 모발 임플란트를 안정화시키기 위한 접착 기술을 사용하는 상기 모발 임플란트 기술은 고밀도 패킹 및 적절한 모발 패턴을 형성한다.

[0336] 두피에 구멍을 내기 위한 매우 작은 바늘 절단으로 수용 부위의 밀접성을 제공하면, 모발 임플란트 세션 당 밀도를 보다 높일 수 있다. 수용 부위에 만들어진 각도는 모발 패턴이 형성되는 데 중요하다. 예를 들어, 두피 정수리상에 자연적인 소용돌이(whirl) 패턴을 원하는 경우 매우 고의적인 회전 각도 패턴이 자연스러운 모발 패턴을 모방할 준비가되어 있어야 할 것이다.

[0337] 미세하고 섬세한 귀금속 세공용 포셉의 사용은 모발 임플란트 자체의 취급 및 적절한 배치에 중요하다. 귀금속 세공용 포셉은 임플란트를 부드럽게 잡아 손상을 방지하고, 직접적인 시야에 대한 방해없이 임플란트의 원위 부분의 작은 부분만 잡고 있는 포셉으로 인해 수용 부위에 쉽게 배치할 수 있기 때문에, 두피에 임플란트를 식립하는 것을 방해받지 않고 볼 수 있다.

[0338] 모발 임플란트의 최종 접착은 임플란트를 즉시 안정화시키고 일시적으로 고정시키고 조기 탈락을 방지할 것이다. 이물 반응 및 모발 임플란트의 고정에 14 내지 21일이 걸리기 때문에 이러한 임시 고정 메커니즘은 모발이 빠지고 모발 밀도가 감소하는 것을 방지한다.

[0339] 도 8은 수직 구성요소(24), 원위 단부(34), 원위 오리피스(32) 및 모발(28)을 포함하는 임플란트(20)를 두피에 배치하기 위한 개략적인 평면도이다. 두피를 오버레이하는 것은 10x10 그리드로, 상기 그리드 각각의 1mm x 1mm의 두피 영역을 나타낸다. 각 임플란트(20)는 도 8의 실시예에서 2개의 세포를 차지한다. 이러한 배치 계획의 완료는 cm^2 당 50개의 임플란트(또는 모발 유닛), 또는 모발 유닛이 각각 2개의 모발을 가질 때 cm^2 당 100개의 모발을 초래할 것이다.

[0340] **모발 임플란트 고정(Anchoring of the Hair Implant)**

[0341] 피부에 바늘을 찔러 넣는 외과적 단계인 수용 부위는 모발 임플란트가 살아있는 조직에 접근할 수 있도록 하는 핵심 방법이며 매우 중요한 면역계 반응이다. 이러한 모발 임플란트 및 피부 문제 근사는 이물 반응과 모든 고정 효과가 발생하도록 한다(위의 고정 섹션 참조).

[0342] 모발 임플란트의 최종 접착은 임플란트를 즉시 안정화시키고 일시적으로 고정시키고 조기 탈락을 방지할 것이다. 이물 반응과 모발 이식 고정은 14-21일이 소요되기 때문에 일시적인 고정 메커니즘으로 모발이 빠지는

것을 방지할 수 있다.

[0343] **면역 체계로부터 모발 임플란트의 보호(Protecting the Hair Implant from the Immune System)**

[0344] 피부에 바늘을 찔러 넣는 이과적 수술 단계인 수용 부위는 모발 임플란트가 살아있는 조직에 접근할 수 있도록 하는 핵심 방법이며 매우 중요한 면역계 반응이다. 이러한 모발 임플란트 및 피부 조직 근사는 이물 반응이 일어나 콜라겐 외피를 형성하도록 한다. 콜라겐 외피가 완전히 형성된 후 이물 반응은 이 두꺼운 콜라겐 셸 "이물 질"을 매장함으로써 몸을 보호하는 목적을 완료하고 면역계 반응을 종료한다. 이러한 콜라겐 셸은 이중 보호 기능을 제공하여 추가 면역계 반응으로부터 임플란트를 보호하고, 신체에 해를 끼치는 임플란트로부터 신체를 보호한다(이물질 반응은 이물질이 위험하다고 가정하고, 따라서 신체를 보호하기 위해 벽을 차단한다).

[0345] **모발 임플란트 안전 특징(Hair Implant Safety Features)**

[0346] 피부의 적절한 살균 세척과 함께, 마취, 수용 부위 형성 및 모발 임플란트 배치, 모발 임플란트 안전화, 및 표피 절개 부위의 즉각적인 접착제 밀봉을 위한 멸균 기구를 사용하면 단기간에 세균 침입을 제한할 수 있다. 박테리아 장벽 형성, 고정, 파단 및 파편 보유 문제의 장기적인 안전 특징에 대해서는 전술하였다.

[0347] 이식 기술은 원하는 경우 특정 실시 예에서 완전한 제거될 것입니다. 모발 임플란트는 약 5-6mm 깊이(정상 자연 모발이 있는 피하/진피 영역에만)의 두피에 배치된 자연 모발 섬유와 동일한 깊이로 두피에 삽입된다. 본원에 사용된 용어 "피하"는 가장 넓은 의미에서 지방 조직을 포함하는 표피, 진피 및 피하 공간을 포함하는 것으로 정의된다. 모발 임플란트를 제거해야 하는 경우 간단한 뽑기 동작(정상 모발 뽑기 등)으로 제거할 수 있다. 따라서 모낭이 감염될 경우를 대비하여 모발을 제거하는 것이 안전하다. 자연 모낭이 때때로 감염되는 것은 정상 이므로 본 발명의 모발 임플란트에도 동일한 위험이 적용된다.

[0348] 모발이 있는 피부의 감염 및 염증은 드문 일이 아니다. 많은 사람들이 자연적으로 낮은 수준의 모낭염 또는 모낭의 염증을 발생시킨다. 이것은 박테리아 및 비박테리아로 인해, 내성 모발, 열악한 위생, 모발 탈락 및 재성장 등을 포함한 다양한 원인으로 인한 것일 수 있다. 감염 및 염증의 다른 원인은 단순한 면도, 호르몬 문제로부터의 이유, 모낭 및 피부 부위에서 발견된 자연 박테리아로 인한 것일 수 있다. 감염과 염증이 자연적으로 그리고 일반적으로 미미한 수준에서 발견되더라도 모발 이식의 목표는 모발이 있는 피부 감염 및 염증의 자연 발생으로 관찰되는 것을 개선하는 것이다.

[0349] 본 발명의 임플란트와 관련된 피부 감염 및 염증의 발병률은 자연적으로 발견되는 것보다 적을 것으로 예상된다. 샘 기관 및 이의 분비물이 부족하면 임플란트 부위가 박테리아 성장에 덜 도움이 된다. 또한, 본 발명의 앵커는 천연 모낭과 달리 염증 반응을 유발하는 호르몬 수용체가 없다.

[0350] **임플란트 제조(MANUFACTURING OF IMPLANTS)**

[0351] 본 발명의 임플란트의 앵커는 사출 성형 및 3-D 프린팅을 포함하는 다양한 상이한 공정에 의해 형성될 수 있다. 앵커는 바람직하게는 적절한 경도, 분자량, 가교결합 및 강도와 같은 특정 특성을 위해 선택된 물질을 포함한다. 이러한 특성은 산화 및 파손을 견딜 수 있는 적절한 강도를 제공하고 핀셋 이식 기술의 압력을 쉽게 견딜 수 있습니다. 핀셋 배치의 이러한 측면은 살아 있는 모낭 유닛으로 작업할 때 모발 이식 수술에서 주로 중요하다. 핀셋 배치는 살아있는 모낭에 외상을 입히고 짓밟을 수 있지만, 모발 임플란트의 경우에는 위험하지 않다.

[0352] 면역계와의 장기간의 화학적 상호작용에 대한 내성이 높은 물질이 바람직하다. 높은 임플란트 강도 수명이 바람직하다. 모발을 물리적으로 제거하는 경우 목표는 전체 임플란트 유닛이 한두 부분으로 배출되어 파손(파열선에서 이외의 곳에서)과 임플란트의 잔여물이 피부 아래에 남아 있는 것을 방지하는 것이다.

[0353] 의료용 실리콘은 앵커를 형성하는 데 가장 바람직한 물질이다. 앵커를 형성하는 데 사용하기에 적합한 다른 재료에는 금속(귀금속, 준금속 및 기타 금속을 포함하나 이에 제한되지 않음), 생체적합성 중합체(실리콘, 실리콘 엘라스토머, 아크릴 및 기타 수지, 플라스틱, 폴리에틸렌, PTFE, 폴리에스터, PVC, PMMA, 하이드로겔 등을 포함하나 이에 제한되지 않음), 세라믹(규산염, 유리, 도자기, 탄소 등을 포함하되 이에 제한되지 않음), 천연 생체 재료(뼈, 인산칼슘 기반 등을 포함) 및 이들의 임의의 조합(본원에서 복합물로 정의됨)이 있다.

[0354] 바람직한 실시예에서, 이식 가능한 의료용 실리콘이 임플란트 생산에 사용된다. 실리콘 물질은 일반적으로 액체 형태이며 두 부분으로 나뉜다. A 부분과 B 부분의 두 부분을 혼합하면 화학 반응이 일어나 실리콘 고무가 형성된다. 이러한 액체에서 고체로의 반응은 혼합물을 차갑게 유지하여 액체에서 고체로의 반응을 늦추고 액체 실리콘을 몰드에 주입할 시간을 허용함으로써 제어할 수 있다. 몰드에 주입한 후 열을 가하여 액체에서 고체 형성

반응을 완료한다.

- [0355] 몰드는 바람직하게는 임플란트의 앵커를 형성하기 위해 응고될 액체를 수용하기 위한 복수의 캐비티를 포함한다. 캐비티의 수는 특별히 제한되지 않으며, 특정 실시예에서 몰드당 1 또는 10 또는 100 또는 1,000 또는 10,000개 또는 100,000개의 범위일 수 있다.
- [0356] 캐비티의 크기는 생성되는 임플란트의 원하는 크기에 의해 결정된다. 특정 실시예에서, 캐비티는 0.2-1.2 mm 또는 0.4-1.0 mm 또는 0.6-0.8 mm 또는 7.0 mm의 최대 직경을 갖는 1-10 mm 또는 3-9 mm 또는 5-7 mm 또는 6 mm 깊이일 수 있다.
- [0357] 캐비티 내의 유체에는 기포, 공극(void) 등이 없어야 한다. 특정 실시예에서, 앵커 몰드는 기포를 최소화하거나 억제하는 공정에 사용되는 2개의 플레이트를 포함한다-상기 기포나 공극을 통과시키는 복수의 홀을 갖는 제1 플레이트 및 제1 플레이트의 홀을 폐쇄하는 제2 플레이트를 포함한다. 2개의 플레이트가 서로 접촉할 때까지 2개의 플레이트를 실리콘 액체에 침지하고 제2 플레이트를 사용하여 제1 플레이트의 홀(주사기상의 플런저와 유사함)을 통해 실리콘 액체를 밀어 넣는다. 이후 과잉 실리콘 유체는 제1 플레이트의 표면에서 긁어내어 실질적으로 기포가 없는 액체 실리콘으로 채워진 복수의 캐비티를 갖는 몰드가 제공된다.
- [0358] 본 발명의 일체형 모발 임플란트에서, 모발 가닥은 예를 들어 앵커 바디 및 모발을 포함하는 몰드를 사용하여 앵커 바디의 일부와 함께 또는 앵커 본체의 일부로서 형성되고 및/또는 앵커 바디가 여전히 경화되지 않은 상태에서 앵커 바디로부터 필라멘트를 인발함으로써 형성된다.
- [0359] 비-일체 실시예에서, 앵커에 삽입되는 모발 가닥은 바람직하게는 예를 들어, 2-10mm 또는 6-8mm 또는 7mm의 길이로 실리콘(또는 알콕시 실란 모노머 또는 US 5061284(117)에 의해 개시된 폴리머와 같은 실리콘과 호환가능한 다른 결합제 또는 프라이머)으로 미리 코팅된 후 고체를 형성한다. 모발 가닥에 적용되는 이러한 코팅의 길이는 바람직하게 모발 가닥이 배치될 앵커의 깊이보다 1mm 더 길도록 선택하여, 상기 코팅이 앵커상에 1mm 연장되고 이식 후 표피의 표면 외부에 남아 있도록 한다. 다른 실시예에서, 코팅의 길이는 앵커 깊이보다 0.1 또는 0.5 mm 내지 1.5 또는 2 mm 더 길다.
- [0360] 모발 가닥 코팅이 건조되어 고체를 형성한 후, 모발 가닥은 실리콘 액체로 채워진 몰드 캐비티에 위치된다. 각 몰드 캐비티는 1, 2, 3, 4개 또는 그 이상의 머리카락을 수용할 수 있다. 다음, 몰드를 가열하여 실리콘을 고화시켜 각각 하나 이상의 모발을 갖는 임플란트를 형성한다. 다음, 임플란트를 몰드에서 제거하고 소독하고 유통 및 사용을 위해 포장한다.
- [0361] 특정 실시예에서, 모발이 삽입될 것이고, 이후 여러 잠재적 메커니즘에 의해 고정될 것이다.
- [0362] 원위에서 근위 삽입 방법의 바람직한 실시예에서, 접착제는 모발의 근위 말단의 약 6mm에 공급되고 이후 내부 모발 챔버의 근위 폐쇄부에 도달할 때까지 내부 모발 챔버의 원위 오리피스로 공급된다.
- [0363] 근위에서 원위 삽입 방법의 바람직한 첫 번째 실시예에서, 모발은 접촉되지 않고 먼저 수직 구성요소 모발 챔버의 근위 오리피스에 삽입되고, 다음, 모발은 근위 단부의 약 6mm가 나타날 때까지 밀어넣어지고, 다음, 접착제가 상기 6mm의 단부에 추가되고, 최종적으로 상기 모발이 모발 챔버 내에 완전히 들어갈 때 까지 계속해서 당겨진다.
- [0364] 근위에서 원위 삽입 방법의 두 번째 바람직한 실시예에서, 모발은 먼저 접촉되지 않고 먼저 근위 단부에서 노트(knot)되고, 다음, 모발 근위 단부의 약 6mm가 나타날 때까지 노트 챔버의 근위 개구부로 공급된다. 다음, 접착제가 상기 6mm의 단부(노트(knot))를 포함할 것임)에 공급되고, 다음, 노트 챔버의 가장 원위 말단에 도달할 때까지 모발을 모발 챔버를 통해 계속 공급한다.
- [0365] 모발이 삽입될 모발 챔버 개구부는 기술자에 의해(또는 자동화된 경우 기계에 의해) 모발 삽입을 용이하게 하고 접착력을 높이기 위해 해당 위치에 더 많은 양의 접착제가 남을 수 있도록 원추형 형태를 갖는 것이 바람직하다.
- [0366] 노트 챔버는 모발 샤프트의 노트가 없는 부분보다 더 큰 직경을 갖는 노트 모발 부분을 수용하도록 구성된 모발 챔버의 확대된 근위 단부이다. 노트 챔버에서 원위의 모발 챔버는 노트 챔버보다 더 좁은 직경을 갖기 때문에 노트된 모발이 노트 챔버를 떠나 모발 챔버로 진입하기에 충분히 넓다. 노트 챔버의 직경은 바람직하게는 500-600 마이크론이고, 노트 챔버의 길이는 바람직하게는 500 마이크론 내지 6 mm이다.
- [0367] 특정 실시예에서, 수직 구성요소는 둥글게 될 근위 외부 표면 단부를 가질 것이다. 원호는 180도이고 원 직경은

500미크론 내지 2mm이다. 타원 형태인 경우 타원의 가장 큰 치수가 동일할 것이다.

- [0368] 앵커의 적어도 일부, 더욱 바람직하게는 모든 앵커가 등글게 처리되는 것이 바람직하다. 이는 도면에 도시된 실시예를 포함한다.
- [0369] 두피, 얼굴, 눈썹, 팔과 다리, 음모, 속눈썹 등을 포함하여 신체에 많은 유형의 모발이 있으며, 제조 공정이 수정되어 해당 피부 영역에 적합한 모발 임플란트를 생성할 수 있다. 따라서 예를 들어 눈썹 모발 임플란트는 두피 모발 이식보다 작을 것이다.
- [0370] 대안적인 실시예에서, 모발 임플란트의 최종 조립은 최종 사용자(의사, 의사 보조, 모발 기술자 등)에 의해 수행된다. 멸균 앵커는 주어진 환자 및 절차에 적합한 모발을 선택하고 예를 들어 모발(또는 합성 모발)을 앵커 물질에 결합하기에 적합한 접착제를 사용하여, 이식 전 모발을 앵커에 결합하는 사용자에게 공급된다. 적절한 접착제는 시아노아크릴레이트를 포함하지만 이에 제한되지 않는다.
- [0371] 전술한 바와 같이, 앵커로부터 모발 가닥의 출구 각도는 바람직하게는 다른 이식 위치에 따라 변경된다. 따라서, 몰드 캐비티에서 모발 가닥의 배치는 1-90° 범위의 모발 출구 각도를 갖는 임플란트를 제공하기 위해 다양할 수 있다. 동일하거나 유사한 효과를 달성하기 위해 제조 공정에서 곡선형, 각형 또는 비선형 모발 가닥을 사용하는 것도 가능하다. 따라서 예를 들어, 근위 단부로부터 5mm에서 100° 각도를 갖는 모발 가닥을 6mm 깊이로 몰드 캐비티에 삽입하여 모발 가닥이 표면에 대해 10° 각도로 결과 앵커를 빠져나가도록 할 수 있다.
- [0372] 본 발명이 그 특정 예를 참조하여 상세하게 설명되었지만, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양한 변경 및 수정이 이루어질 수 있음이 당업자에게 명백할 것이다.
- [0373] <언급된 참조문헌>
- [0374] (1) MEDLINEPLUS (2017). Hair loss. Medical Encyclopedia. MedlinePlus. <https://medlineplus.gov/ency/article/003246.htm>.
- [0375] (2) INTERNATIONAL SOCIETY OF HAIR RESTORATION SURGERY (2003). Psychological effects of hair loss in women. <http://www.ishrs.org/articles/hair-loss-effects.htm>.
- [0376] (3) KARAMAN et al. (2006). Androgenetic alopecia: Does its presence change our perceptions?. International Journal of Dermatology, 45(5), 565-568.
- [0377] (4) BERNSTEIN, R. (2009) Psychological aspects of balding. <https://www.bernsteinmedical.com/hair-loss/faq-myths-more/psychological-aspects-of-balding/>.
- [0378] (5) CASH, T. F. (1992). The psychological effects of androgenetic alopecia in men. Journal of the American Academy of Dermatology, 26(6), 926-931.
- [0379] (6) MAPES, D. (2008). The fallout of hair loss: Suffering in silence. Skin and beauty. NBC News. http://www.nbcnews.com/id/26895411/ns/health-skin_and_beauty/t/fallout-hair-loss-suffering-silence/#.WaWCdMmYbF5.
- [0381] (7) MEDLINE PLUS (2017). Hair loss. <https://medlineplus.gov/hairloss.html>.
- [0382] (8) COCHRANE DATABASE OF SYSTEMATIC REVIEWS: PLAIN LANGUAGE SUMMARIES (2016). Treatments for female pattern hair loss. Plain Language Summary of van Zuuren et al. (2016). Interventions for female pattern hair loss. Cochrane Database of Systematic Reviews 2016, Issue 5. Art. No.: CD007628, p. 1-2.
- [0383] (9) COCHRANE DATABASE OF SYSTEMATIC REVIEWS: PLAIN LANGUAGE SUMMARIES (2008). Treatments for alopecia areata, alopecia totalis, and alopecia universalis. Plain Language Summary of Delamere (2008). Interventions for alopecia areata. The Cochrane Library. Art. No.: CD004413. p. 1.
- [0384] (10) HIRSHBURG et al. (2016). Adverse effects and safety of 5-alpha reductase inhibitors (finasteride, dutasteride): a systematic review. The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology, 9(7), 56-62.
- [0385] (11) WILT et al. (2008). 5?alpha?reductase inhibitors for prostate cancer prevention (review). Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 2: 1-61.
- [0386] (12) KAPLAN et al. (2012). A 5?year retrospective analysis of 5a?reductase inhibitors in men with

benign prostatic hyperplasia: finasteride has comparable urinary symptom efficacy and prostate volume reduction, but less sexual side effects and breast complications than dutasteride. *International Journal of Clinical Practice*, 66(11), 1052-1055.

- [0387] (13) CHELLINI et al. (2015). Generalized hypertrichosis induced by topical Minoxidil in an adult woman. *International Journal of Trichology*, 7(4), 182-183.
- [0388] (14) AKTAS et al. (2016). Could Topical Minoxidil Cause Non-Arteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy?. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 10(8), WD01: 1-2.
- [0389] (15) FEDERAL DRUG ADMINISTRATION (2016). Sec. 895.101 Prosthetic Hair Fibers. CFR Title 21, Volume 8, Chapter 1, Subchapter H, Part 895, Subpart B. <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=895.101>.
- [0390] (16) LEPAW, M. I. (1980). Therapy and histopathology of complications from synthetic fiber implants for hair replacement: A presentation of one hundred cases. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 3(2), 195-204.
- [0391] (17) HANKE et al. (1981). Fiber implantation for pattern baldness. *American Academy of Dermatology*, 4(3): 278-283.
- [0392] (18) HANKE et al. (1981). Hair implant complications. *JAMA*, 245(13), 1344-1345.
- [0393] (19) PELUSO et al. (1992). Cutaneous complications of artificial hair implantation: a pathological study. *Dermatology*, 184(2), 129-132.
- [0394] (20) NIDO LTD (2006). What's new.
- [0395] http://www.nidohq.co.jp/nido_english/what/what.html.
- [0396] (21) BIOFIBRE (2015). Results. Biofibre: High Technology Hair Implant System. <http://www.biofibre.com/en/results/>.
- [0397] (22) PERRY et al. (2002). Defining pseudofolliculitis barbae in 2001: a review of the literature and current trends. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 46(2), S113-S119.
- [0398] (23) JASTERZBSKI et al. (2015). Pseudofolliculitis cutis: a vexing disorder of hair growth. *British Journal of Dermatology*, 172(4), 878-884.
- [0399] (24) BERNARD, B. A. (2016). Advances in understanding hair growth. *F1000Research*, 5: 1-8 (Fig. 4).
- [0400] (25) OH et al. (2016). A guide to studying human hair follicle cycling in vivo. *Journal of Investigative Dermatology*, 136(1), 34-44.
- [0401] (26) SHAO et al. (2014). Follicular unit transplantation for the treatment of secondary cicatricial alopecia. *Plastic Surgery*, 22(4), 249-253.
- [0402] (27) BARRERA, A. (2005). Reconstructive hair transplantation of the face and scalp. In *Seminars in Plastic Surgery* 19(2): pp. 159-166.
- [0403] (28) AVRAM et al. (2014). Side-effects from follicular unit extraction in hair transplantation. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*, 7(3), 177-179.
- [0404] (29) KARACAL et al. (2012). Necrosis of the donor site after hair restoration with follicular unit extraction (FUE): a case report. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 65(4), e87-e89.
- [0405] (30) POSWAL et al. (2011). When FUE goes wrong!. *Indian Journal of Dermatology*, 56(5), 517-519.
- [0406] (31) TOYOSHIMA et al. (2012). Fully functional hair follicle regeneration through the rearrangement of stem cells and their niches. *Nature communications*, 3, 784: 1-12.
- [0407] (32) DUVERGER et al. (2014). To grow or not to grow: hair morphogenesis and human genetic hair

disorders. *Seminars in cell & developmental biology*. Vol. 25: pp. 22-33.

- [0408] (33) TANG, V. W. (2006). Proteomic and bioinformatic analysis of epithelial tight junction reveals an unexpected cluster of synaptic molecules. *Biology Direct*, 1(1), 37: 1-30.
- [0409] (34) HARTSOCK et al. (2008). Adherens and tight junctions: structure, function and connections to the actin cytoskeleton. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, 1778(3), 660-669.
- [0410] (35) SCHNEEBERGER et al. (2004). The tight junction: a multifunctional complex. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, 286(6), C1213-C1228.
- [0411] (36) GOODING et al. (2004). The cadherin?catenin complex as a focal point of cell adhesion and signalling: new insights from three?dimensional structures. *Bioessays*, 26(5), 497-511.
- [0412] (37) SLUYSMANS et al. (2017). The role of apical cell?cell junctions and associated cytoskeleton in mechanotransduction. *Biology of the Cell* (109): 139-161.
- [0413] (38) HARTSOCK et al. (2008). Adherens and tight junctions: structure, function and connections to the actin cytoskeleton. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, 1778(3), 660-669.
- [0414] (39) SCHARSCHMIDT et al. (2013). What lives on our skin: ecology, genomics and therapeutic opportunities of the skin microbiome. *Drug Discovery Today: Disease Mechanisms*, 10(3), e83-e89.
- [0415] (40) KONG et al. (2012). Skin microbiome: looking back to move forward. *Journal of Investigative Dermatology*, 132(3), 933-939.
- [0416] (41) GRICE et al. (2011). The skin microbiome. *Nature reviews. Microbiology*, 9(4), 244-253.
- [0417] (42) SENGUL et al. (2009). Axillary pilonidal sinus: A case report. *North American Journal of Medical Sciences*, 1(6), 316-318.
- [0418] (43) BASCOM, J. (1983). Pilonidal disease: long-term results of follicle removal. *Diseases of the Colon & Rectum*, 26(12), 800-807.
- [0419] (44) BENEDETTO et al. (2005). Pilonidal sinus disease treated by depilation using an 800 nm diode laser and review of the literature. *Dermatologic Surgery*, 31(5), 587-591.
- [0420] (45) KHANNA et al. (2011). Pilonidal disease. *Clinics in colon and rectal surgery*, 24(01), 046-053.
- [0421] (46) MEDLINEPLUS (2017). Pilonidal sinus disease. *Medical Encyclopedia. MedlinePlus*. <https://medlineplus.gov/ency/article/003253.htm>.
- [0422] (47) BARRESE et al. (2016). Scanning electron microscopy of chronically implanted intracortical microelectrode arrays in non-human primates. *Journal of Neural Engineering*, 13(2), 026003: 1-44.
- [0423] (48) LEI et al. (2016). Biofunctionalization of silicone rubber with microgroove-patterned surface and carbon-ion implantation to enhance biocompatibility and reduce capsule formation. *International Journal of Nanomedicine*, 11, 5563-5572.
- [0424] (49) PATEL et al. (2016). Solid implants in facial plastic surgery: potential complications and how to prevent them. *Facial Plastic Surgery*, 32(05), 520-531.
- [0425] (50) HINDERER, U. T. (1991). Nasal base, maxillary, and infraorbital implants--alloplastic. *Clinics in Plastic Surgery*, 18(1), 87-105.
- [0426] (51) SHAO et al. (2014). Follicular unit transplantation for the treatment of secondary cicatricial alopecia. *Plastic Surgery*, 22(4), 249-253.
- [0427] (52) SINCLAIR et al. (2015). Androgenetic alopecia: new insights into the pathogenesis and mechanism of hair loss. *F1000Research*, 4(F1000 Faculty Rev): 585: 1-9.
- [0428] (53) BARRERA, A. (2005). Reconstructive hair transplantation of the face and scalp. In *Seminars in Plastic Surgery* 19(2): pp. 159-166.

- [0429] (54) UEBEL, C. O. (2005). The punctiform technique in hair transplantation. *Seminars in Plastic Surgery*, Vol. 19, No. 02, pp. 109-127
- [0430] (55) ROSE, P. T. (2015). Hair restoration surgery: challenges and solutions. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 8, 361-370.
- [0431] (56) JONES et al. (2013). Characterization of X-linked hypohidrotic ectodermal dysplasia (XLHED) hair and sweat gland phenotypes using phototrichogram analysis and live confocal imaging. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 161(7), 1585-1593.
- [0432] (57) RAPOSIO et al. (2015). Scalp surgery: quantitative analysis of follicular unit growth. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*, 3(10): 1-4.
- [0433] (58) OTBERG et al., "Variations of hair follicle size and distribution in different body sites." *Journal of Investigative Dermatology* 122.1 (2004): 14-19.
- [0434] (59) MOTOFEI et al. (2017). Safety Profile of Finasteride: Distribution of Adverse Effects According to Structural and Informational Dichotomies of the Mind/Brain. *Clinical Drug Investigation*, 37(6), 511-517.
- [0435] (60) SHIELL et al. (1990). Problems associated with synthetic fibre implants for hair replacement ("NIDO" process). *The Medical journal of Australia*, 152(10), 560.
- [0436] (61) TCHERNEV et al. (2016). Biofibre hair implant: what is new, what is true?. *Journal of biological regulators and homeostatic agents*, 30(2 Suppl 2), 49-56.
- [0437] (62) SERDEV et al. (2015). Polyamide hair implant (biofibre®): evaluation of efficacy and safety in a group of 133 patients. *Journal of Biological Regulators & Homeostatic Agents*, 29(1), 107-113.
- [0438] (63) SANTIAGO et al. (2007). Artificial hair fiber restoration in the treatment of scalp scars. *Dermatologic Surgery*, 33(1), 35-44.
- [0439] (64) PALMIERI et al. (2000). Evaluation of polyamide synthetic hair. A long-term clinical study. *Panminerva Medica*, 42(1), 49-53.
- [0440] (65) MYSORE, V. (2010). Controversy: Synthetic hairs and their role in hair restoration?. *International Journal of Trichology*, 2(1), 42-44.
- [0441] (66) WAN et al. (2017). Solvent Bonding for Fabrication of PMMA and COP Microfluidic Devices. *JoVE (Journal of Visualized Experiments)*, (119), e55175-e55175.
- [0442] (67) VANHOESTENBERGHE et al. (2013). Corrosion of silicon integrated circuits and lifetime predictions in implantable electronic devices. *Journal of Neural Engineering*, 10(3), 031002: 1-13.
- [0443] (68) NIECHAJEV, I. (2012). Facial reconstruction using porous high-density polyethylene (medpor): long-term results. *Aesthetic Plastic Surgery*, 36(4), 917-927.
- [0444] (69) NAYYER et al. (2016). A biodesigned nanocomposite biomaterial for auricular cartilage reconstruction. *Advanced Healthcare Materials*, 5(10), 1203-1212.
- [0445] (70) WIKIPEDIA (2017). Silicone rubber. Wikipedia, the free encyclopedia. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Silicone_rubber&oldid=788264103.
- [0446] (71) WIKIPEDIA (2017). Injection moulding. Wikipedia, the free encyclopedia. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Injection_moulding&oldid=794136890.
- [0447] (72) WIKIPEDIA (2017). Injection molding of liquid silicone rubber. Wikipedia, the Free Encyclopedia: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Injection_molding_of_liquid_silicone_rubber&oldid=787919147.
- [0449] (73) CHAVOIN et al. (2016). Correction of congenital malformations by custom-made silicone implants:

Contribution of computer-aided design. Experience of 611 cases. In *Annales de chirurgie plastique et esthetique*, Vol. 61, No. 5, pp. 694-702.

- [0450] (74) ERLICH et al. (2003). Nasal dorsal augmentation with silicone implants. *Facial Plastic Surgery*, 19(04), 325-330.
- [0451] (75) FANOUS et al. (2003). Estimating implant size in chin augmentation: A simplified approach. *Canadian Journal of Plastic Surgery*, 11(3), 161-165.
- [0452] (76) FLECKMAN et al. (2012). Cutaneous and inflammatory response to long-term percutaneous implants of sphere-templated porous/solid poly (HEMA) and silicone in mice. *Journal of Biomedical Materials Research Part A*, 100(5), 1256-1268.
- [0453] (77) FLECKMAN et al. (2008). Models for the histologic study of the skin interface with percutaneous biomaterials. *Biomedical Materials*, 3(3), 034006: 1-24.
- [0454] (78) MURPHY et al. (2010). The effect of mean pore size on cell attachment, proliferation and migration in collagen-glycosaminoglycan scaffolds for bone tissue engineering. *Biomaterials*, 31(3), 461-466.
- [0455] (79) PAE et al. (1975). Design and evaluation of a percutaneous transthoracic cannula. *Transactions-American Society for Artificial Internal Organs*, 22, 135-148.
- [0456] (80) BRYERS et al. (2012). Engineering biomaterials to integrate and heal: the biocompatibility paradigm shifts. *Biotechnology and bioengineering*, 109(8), 1898-1911.
- [0457] (81) MOORE et al. (2015). Molecular characterization of macrophage-biomaterial. *Adv Exp Med Biol*. 865: 109-122.
- [0458] (82) FARRELL et al. (2014). Effects of pore size, implantation time, and nano-surface properties on rat skin ingrowth into percutaneous porous titanium implants. *Journal of Biomedical Materials Research Part A*, 102(5), 1305-1315.
- [0459] (83) UNDERWOOD et al. (2011). Quantifying the effect of pore size and surface treatment on epidermal incorporation into percutaneously implanted sphere-templated porous biomaterials in mice. *Journal of Biomedical Materials Research Part A*, 98(4), 499-508.
- [0460] (84) KONISHI et al. (2012). Reshaping the eyebrow by follicular unit transplantation from excised eyebrow in extended infrabrow excision blepharoplasty. *Clinical Ophthalmology (Auckland, NZ)*, 6, 247-252.
- [0461] (85) RUTALA et al. (2008). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities, 2008. U.S. Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. pp. 1-161.
- [0462] (86) Figure 1 of TEUMER et al. (2005, May). Follicular cell implantation: an emerging cell therapy for hair loss. In *Seminars in Plastic Surgery* (Vol. 19, No. 02, pp. 193-200).
- [0463] (87) U.S. Patent No. 9492196 B2 (Keren et al.)
- [0464] (88) TOYOSHIMA et al. (2012). Fully functional hair follicle regeneration through the rearrangement of stem cells and their niches. *Nature Communications*, 3, 784: 1-12.
- [0465] (89) DUVERGER et al. (2014). To grow or not to grow: hair morphogenesis and human genetic hair disorders. *Seminars in Cell & Developmental biology*. Vol. 25: pp. 22-33.
- [0466] (90) THIEDKE, C. C. (2003). Alopecia in women. *American Family Physician*, 67(5), 1007-1014.
- [0467] (91) FOX et al. (2007). Traction folliculitis: an underreported entity. *Cutis*, 79(1), 26-30.
- [0468] MIRMIRANI et al. (2014). Traction Alopecia. *Dermatologic clinics*, 32(2), 153-161.

- [0469] (92) AVITZUR, O. (2013). The dangers of hair extensions: The beauty trend can cause headaches, baldness, and allergic reactions. Consumer Reports.
- [0470] <https://www.consumerreports.org/cro/2013/02/the-dangers-of-hair-extensions/index.htm>.
- [0471] (93) AHDOUT et al. (2012). Weft hair extensions causing a distinctive horseshoe pattern of traction alopecia. Journal of the American Academy of Dermatology, 67(6), e294-e295.
- [0472] (94) WAI, S. (2014). What is hair implant?. Skin health: the creation of beauty is art. <http://skinhealthsubang.blogspot.com/2014/08/what-is-hair-implant.html>.
- [0473] (95) UNKNOWN. (2015). Image of Hair transplant surgery scars in donor area with follicular unit extraction technique. http://ae154zl15g.previewdomain.jp/wp-content/uploads/2015/11/003_BK2.jpg.
- [0474] (96) Hair transplant surgery skin pitting.
- [0475] <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=SugtAQeg&id=05E8079A7452B7A438E94F7C8ED83A7F28D2CC38&q=hair+transplant+skin+pitting&simid=608019078156652373&selectedIndex=0&qpv=hair+transplant+skin+pitting&ajaxhist=0>
- [0476] (97) UNKNOWN. (2013). Image of Galea aponeurotica seen through scalp incision.
- [0477] <http://www.the-dermatologist.com/sites/default/files/issues/Screen%20Shot%202013-08-20%20at%209.00.40%20AM.png>.
- [0478] (98) UNKNOWN (2015). Galea aponeurotica diagram.
- [0479] <http://www.learnneurosurgery.com/uploads/1/6/6/8/16689668/1813531.jpg?702>.
- [0480] (99) UNKNOWN (2015). Galea aponeurotica diagram with head in view. http://www.buism.com/hairloss_files/image001.jpg.
- [0481] (100) AVRAM et al. (2014). Side-effects from follicular unit extraction in hair transplantation. Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery, 7(3), 177-179.
- [0482] (101) KARACAL et al. (2012). Necrosis of the donor site after hair restoration with follicular unit extraction (FUE): a case report. Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery, 65(4), e87-e89.
- [0483] (102) POSWAL et al. (2011). When FUE goes wrong!. Indian Journal of Dermatology, 56(5), 517-519.
- [0484] (103) LEPAW, M. I. (1979). Complications of implantation of synthetic fibers into scalps for "hair" replacement: experience with fourteen cases. The Journal of Dermatologic Surgery and Oncology, 5(3), 201-204.
- [0485] (104) COTSARELIS et al. (2001). Towards a molecular understanding of hair loss and its treatment. Trends in Molecular Medicine, 7(7), 293-301.
- [0486] (105) Figure 1 from COTSARELIS et al. (2001). Towards a molecular understanding of hair loss and its treatment. Trends in Molecular Medicine, 7(7), 293-301.
- [0487] (106) BIOFIBRE (2015). Hair Implant Safety. Biofibre: High Technology Hair Implant System. <http://www.biofibre.com/en/hair-implants/safety/>.
- [0488] (107) BIOFIBRE (2015). Results. Biofibre: High Technology Hair Implant System. <http://www.biofibre.com/en/results/>.
- [0489] (108) UNKNOWN. (2015). Image of Hair transplant surgery scars in donor area with follicular unit extraction technique. http://ae154zl15g.previewdomain.jp/wp-content/uploads/2015/11/003_BK2.jpg.
- [0490] (109) Hair transplant surgery skin pitting.
- [0491] <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=SugtAQeg&id=05E8079A7452B7A438E94F7C8ED83A7F28D2>

CC38&q=hair+transplant+skin+pitting&simid=608019078156652373&selectedIndex=0&qpv=hair+transplant+skin+pitting&ajaxhist=0

- [0492] (110) UNKNOWN. (2013). Image of Galea aponeurotica seen through scalp incision.
- [0493] <http://www.the-dermatologist.com/sites/default/files/issues/Screen%20Shot%202013-08-20%20at%209.00.40%20AM.png>.
- [0494] (111) UNKNOWN (2015). Galea aponeurotica diagram.
- [0495] <http://www.learnneurosurgery.com/uploads/1/6/6/8/16689668/1813531.jpg?702>.
- [0496] (112) UNKNOWN (2015). Galea aponeurotica diagram with head in view. http://www.buism.com/hairloss_files/image001.jpg.
- [0497] (113) AVRAM et al. (2014). Side-effects from follicular unit extraction in hair transplantation. Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery, 7(3), 177-179.
- [0498] (114) POSWAL et al. (2011). When FUE goes wrong!. Indian journal of dermatology, 56(5), 517-519.
- [0499] (115) FOX et al. (2007). Traction folliculitis: an underreported entity. Cutis, 79(1), 26-30.
- [0500] (116) U.S. Patent No. 3596292 (Erb et al.)
- [0501] (117) U.S. Patent No. 5061284 (Laghi).

부호의 설명

- [0502] 20: 임플란트
- 22: 앵커
- 22A: 십자형 앵커
- 22B: 반전된 Y-형 앵커
- 22C:미늘형 앵커
- 22D: 라켓형 앵커
- 22E: 바(bar) 형태의 앵커
- 22F: 타원형 앵커
- 22G: 나사형 앵커
- 24: 수직 구성요소 또는 앵커 바디
- 24A: 모발 요소 암
- 24B: 앵커 암
- 24C: 타원형 앵커 바디
- 26: 브릿지
- 27: 연결 표면 27A 및 27B
- 28: 모발 또는 모발 구성요소
- 30: 내부 모발 챔버
- 32: 원위 오리피스
- 34: 원위 단부
- 34A: 상부 표면
- 34B: 곡선형 원위 표면

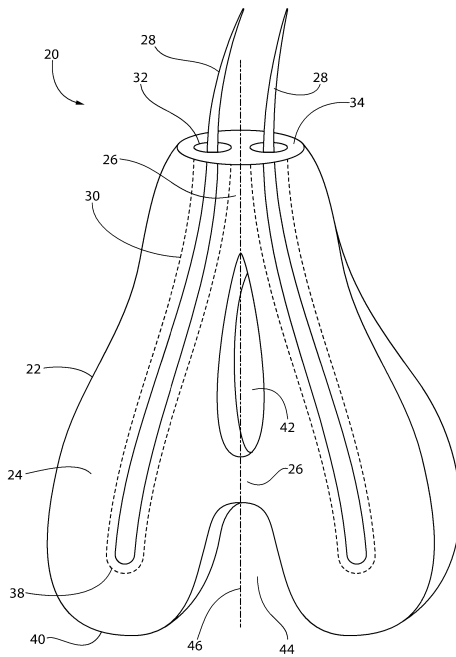
- 36: 근위 오리피스
- 38: 내부 모발 챔버의 근위 폐쇄부
- 40: 근위 단부
- 40A: 근위 단부
- 40B: 근위 단부
- 42: 폐쇄 터널(폐쇄 공극)
- 42A: 폐쇄 터널(또는 폐쇄 공극)
- 42B: 폐쇄 터널(또는 폐쇄 공극)
- 43: 중심점
- 44: 개방 터널(또는 개방 공극)
- 46: 파단선
- 48: 노트 챔버(Knot Chamber)
- 50: 노트(Knot)
- 52: 오목부
- 54: 근위 구상형
- 56: 표피
- 58: 진피
- 60: 모낭 유닛
- 62: 모낭
- 64: 두피
- 66: 굴곡
- 68: 둥근 오목부
- 70: 돌출부
- 71: 컵-형태 구조
- 72: 볼록부
- 74: 수평 구성요소 또는 앵커 바디
- 76: 나사산
- 78: 모발 번들
- 80: 보조 모발 요소
- 82: 모발 버드 구조
- 84: 임플란트 앵커
- 86: 원통 형태
- 88: 탐부
- 90: 보다 큰 직경
- 92: 보다 작은 직경
- 94: 모발 챔버

96: 모발
98: 원위 오리피스
100: 원위 표면
102: 폐쇄 터널
104: 개방 터널
106: 임플란트 앵커
108: 원통 형태
110: 탐부
112: 보다 큰 직경
114: 보다 작은 직경
116: 모발 챔버
118: 모발
120: 원위 오리피스
122: 원위 표면
124: 폐쇄 터널
126: 개방 터널
128: 컬럼
130: 베이스 부
132: 베이스 부의 탐부
134: 베이스 부의 바닥부
136: 임플란트 앵커
138: 모발 챔버
140: 임플란트 앵커
142: 직사각입체
144: 모발
146: 원위 단부
148: 폐쇄 터널
150: 개방 터널
152: 컬럼
154: 베이스 부
156: 평평한 면
158: 옛지
160: 임플란트 앵커
162: 원통형 바디부의 길이
164: 전이 팁의 길이
166: 전이 팁의 일단

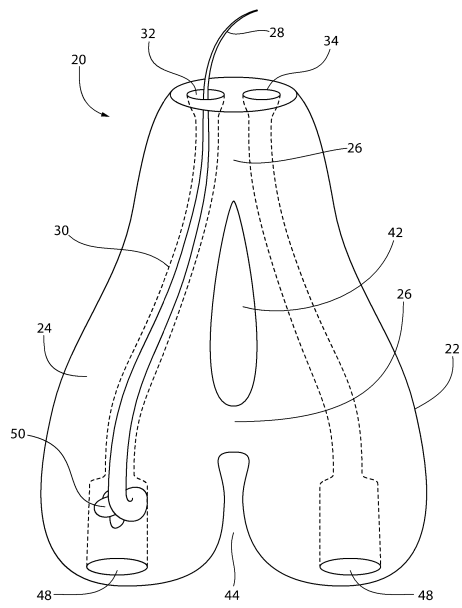
- 168: 임플란트 앵커의 원위 단부(전이 팁의 타단)
- 168A: 임플란트 앵커의 근위 단부
- 170: 폐쇄 터널
- 172: 임플란트 앵커
- 174: 개방 터널
- 176: 파단선
- 178: 1차 모발 요소
- 180: 이머징 모발 요소(emerging hair element)
- 182: 이머징 모발이 시작되는 원위 단부 상의 기설정된 거리
- 184: 1차 모발 요소 및 이머징 모발 요소의 종단 길이

도면

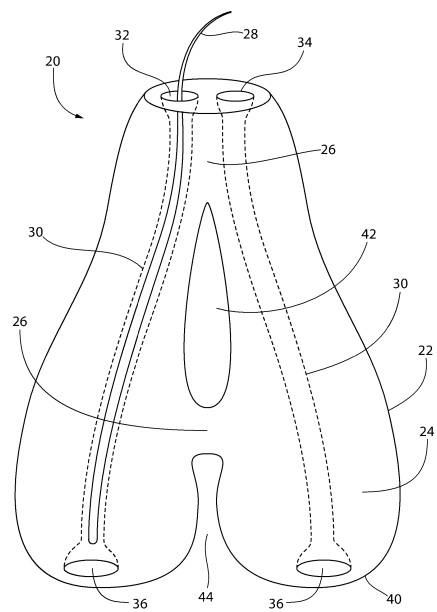
도면1



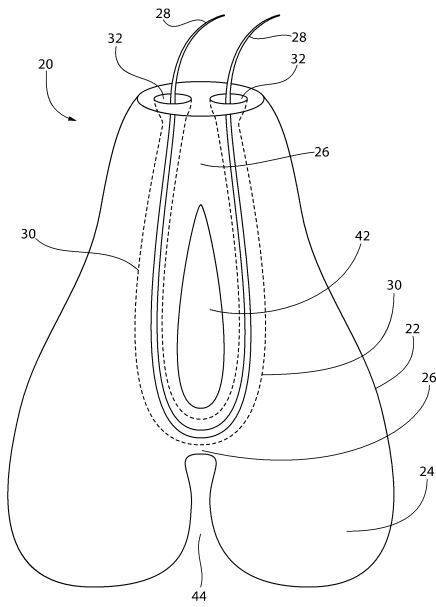
도면2a



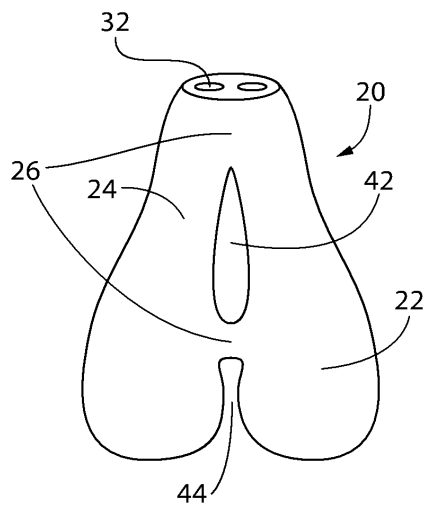
도면2b



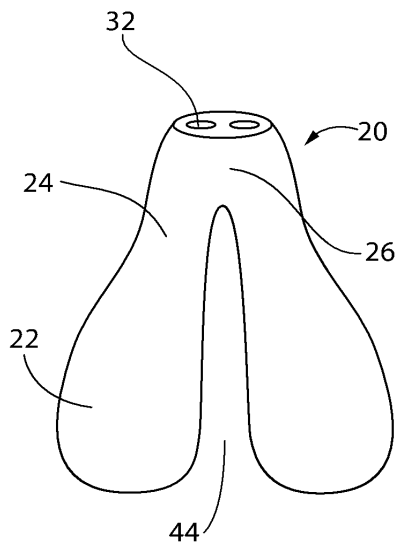
도면2c



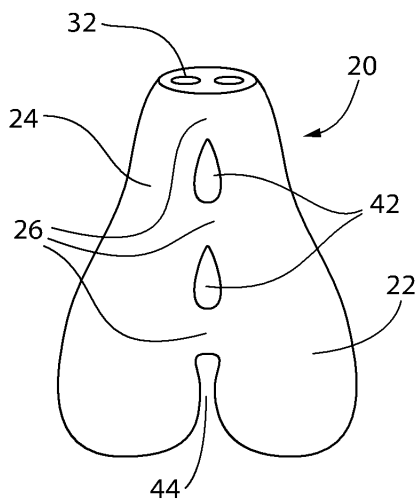
도면3a



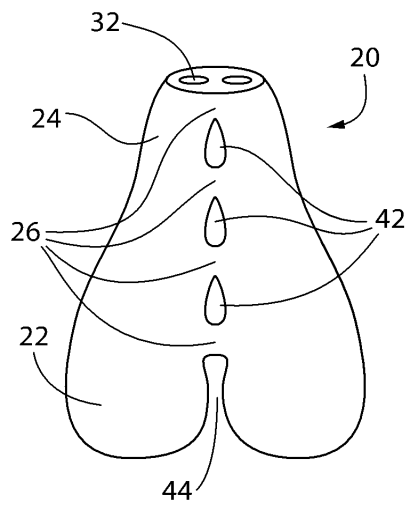
도면3b



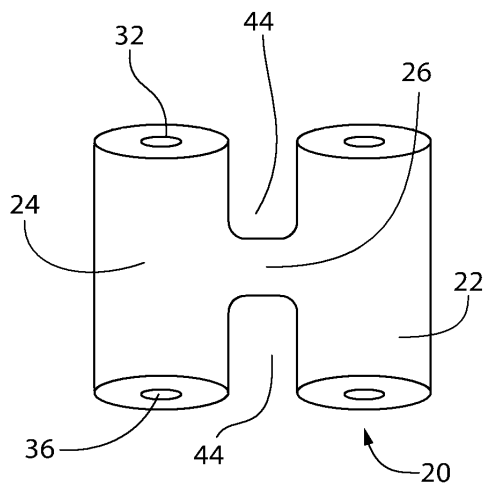
도면3c



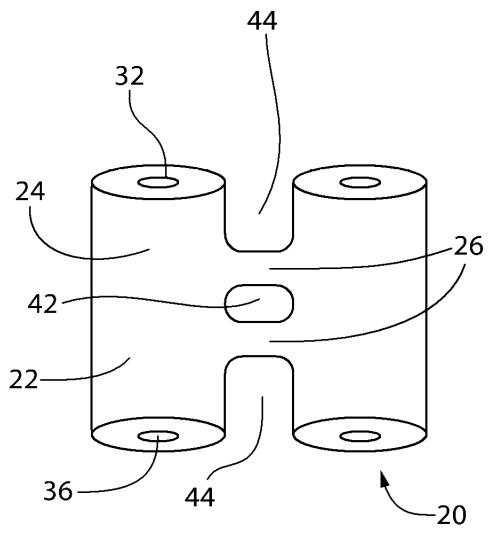
도면3d



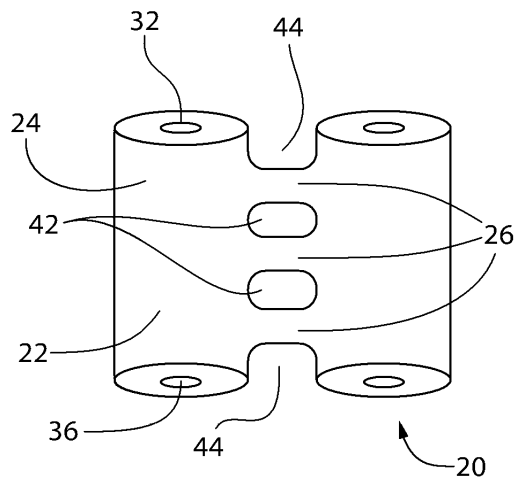
도면4a



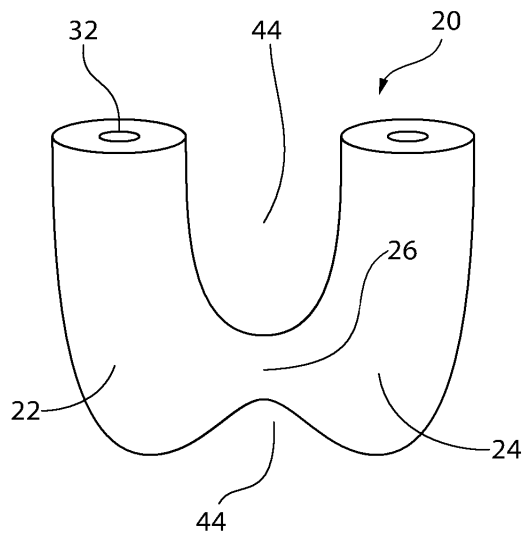
도면4b



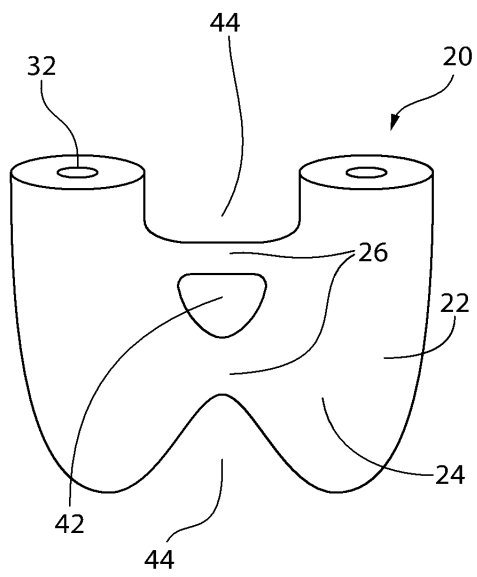
도면4c



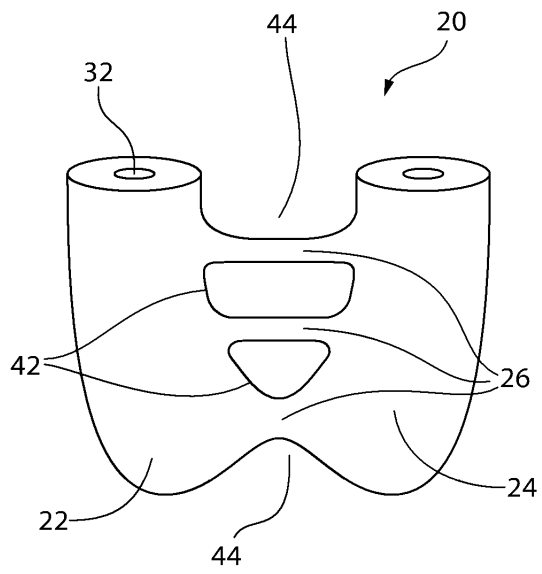
도면5a



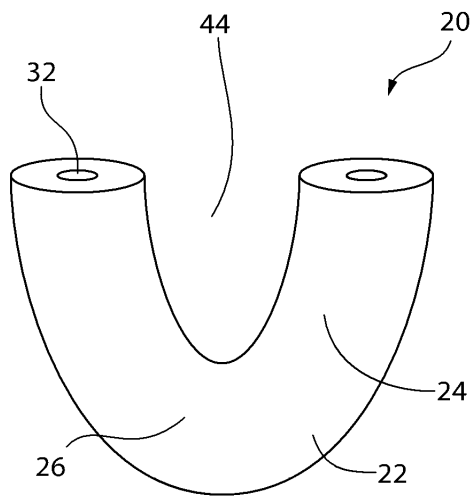
도면5b



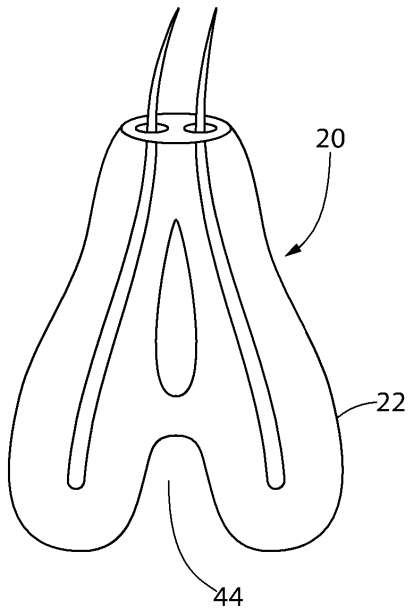
도면5c



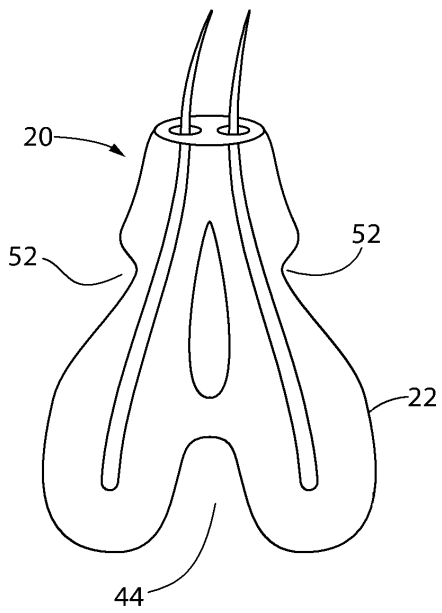
도면5d



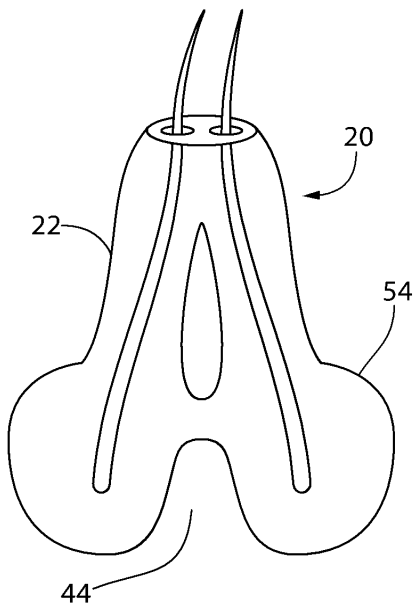
도면6a



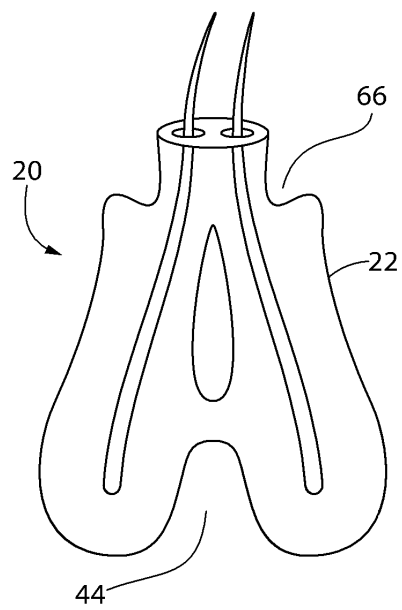
도면6b



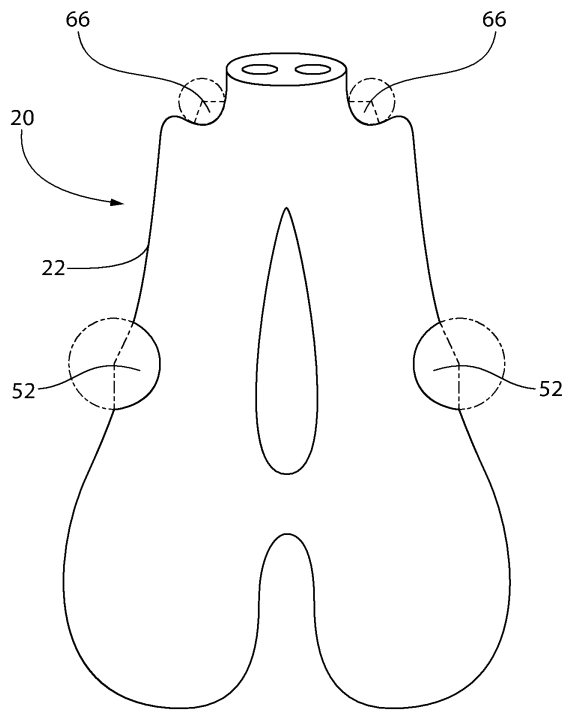
도면6c



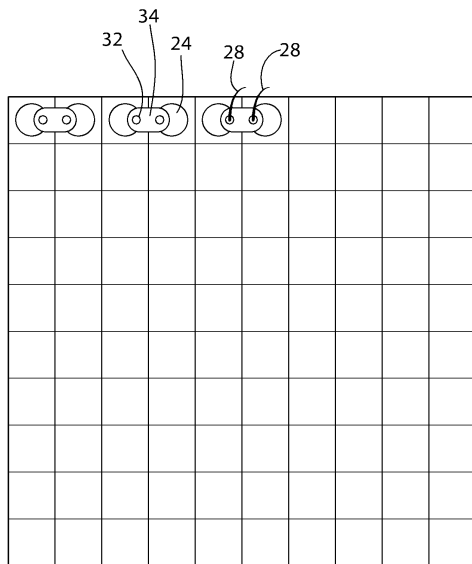
도면6d



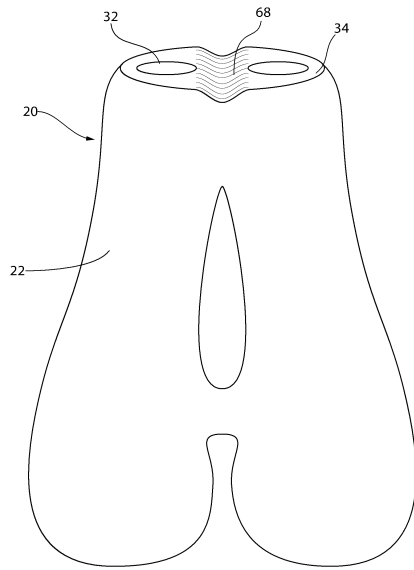
도면7



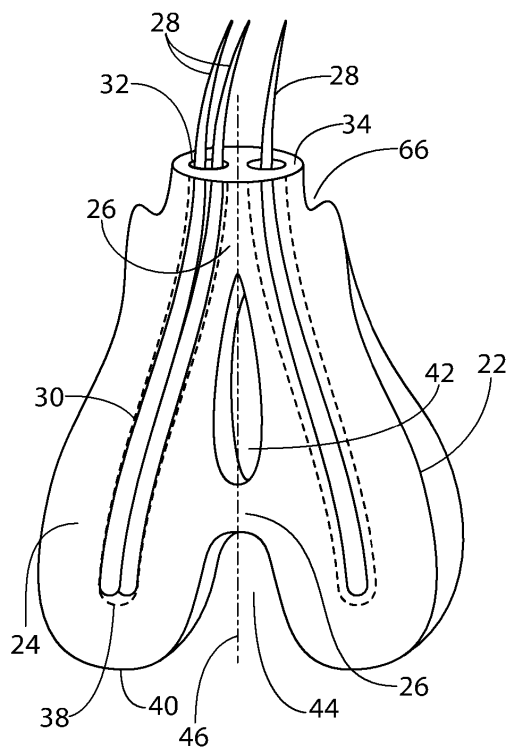
도면8



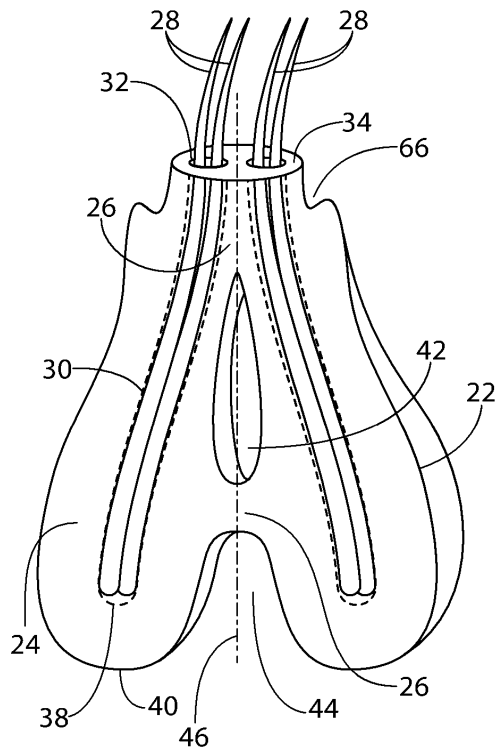
도면9



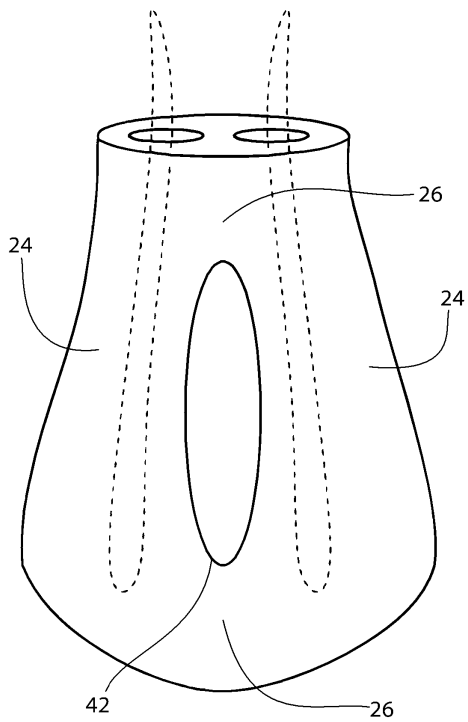
도면10a



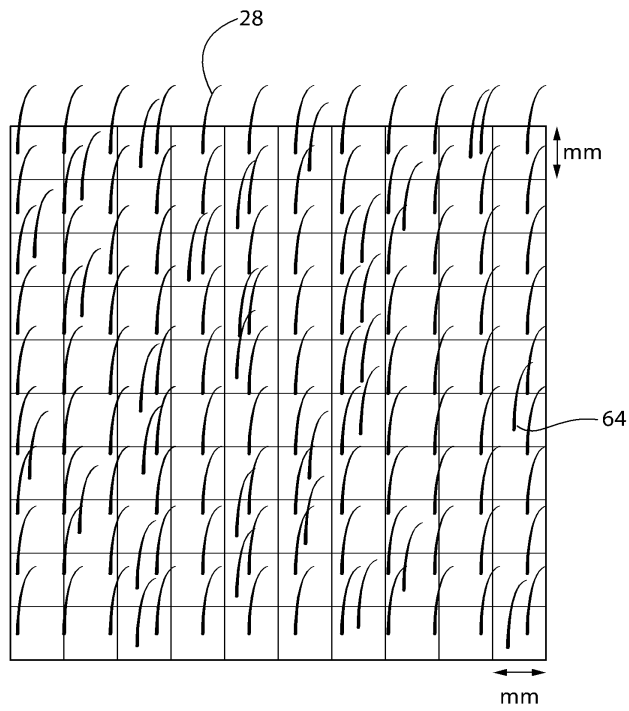
도면10b



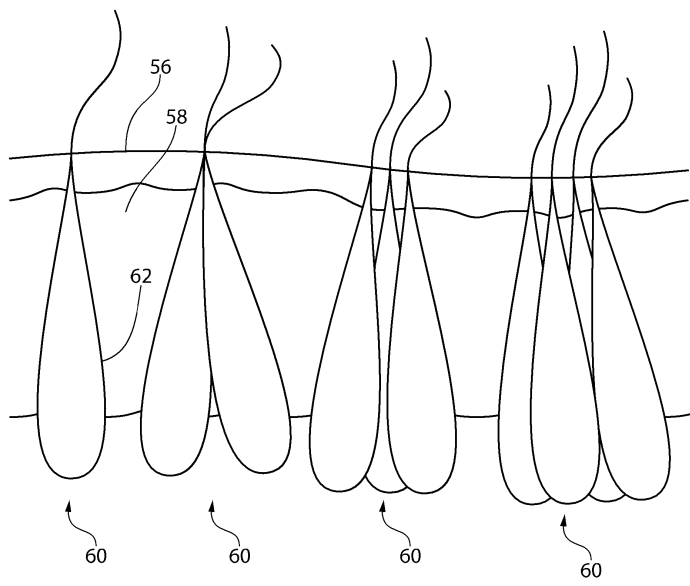
도면11



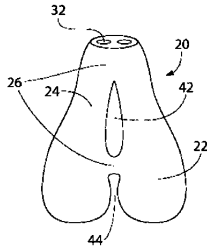
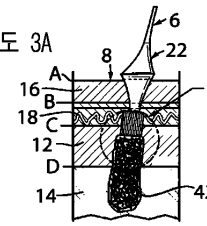
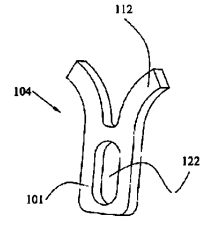
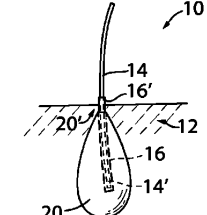
도면12



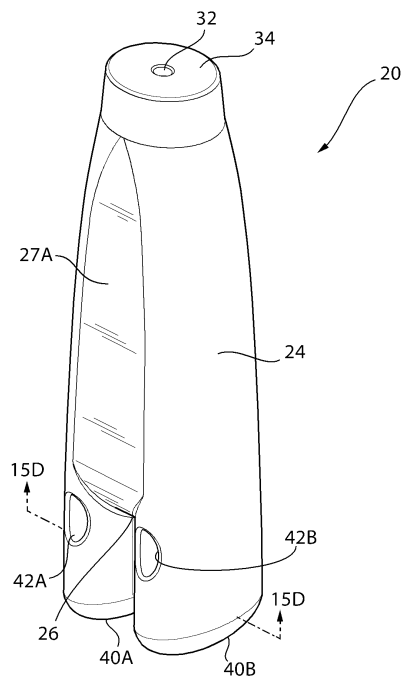
도면13



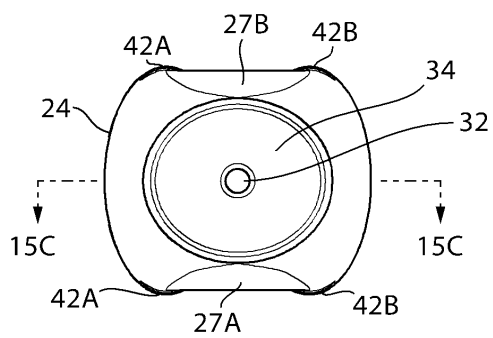
도면14

	<u>본 발명</u> • 터널이 제1 모발 챔버 및 제2 모발 챔버 사이에 배치됨 • 모발 가닥의 일부가 상기 터널의 측면에 있는 각각의 모발 챔버 내에 둘러싸이고, 앵커의 중앙 선으로부터 이격 배치됨
도 3A 	<u>Erb 종래기술</u> • 모발 필라멘트를 둘러싸는 망상 폴리머 물질 • Erb는 앵커의 중앙에서 직접 모발 샤프트의 위치를 교시함 • 이와 같이, Erb는 본 발명과 다름을 교시함
	<u>Keren 종래기술</u> • 둘러싸여 있지 않은 모발 슬릿상에 배치된 2개의 개방 리프 • Keren은 앵커의 중앙에서 직접 모발 샤프트의 위치를 교시함 • 이와 같이, Keren은 본 발명과 다름을 교시함
	<u>Laghi 종래기술</u> • 모발 샤프트의 단부를 캡슐화하는 실리콘 모낭 • Laghi는 앵커의 중앙에서 직접 모발 샤프트의 위치를 교시함 • 이와 같이, Laghi는 본 발명과 다름을 교시함

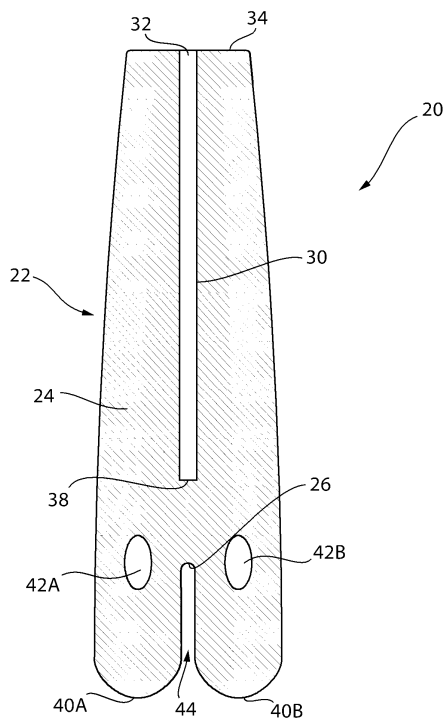
도면15a



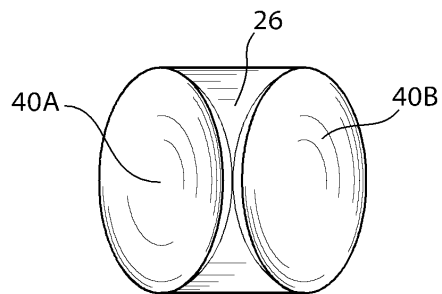
도면15b



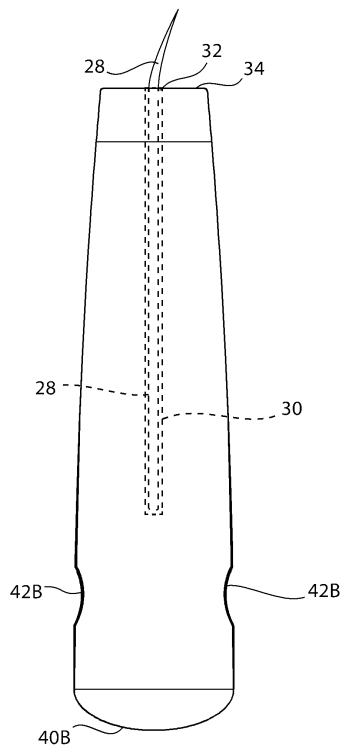
도면15c



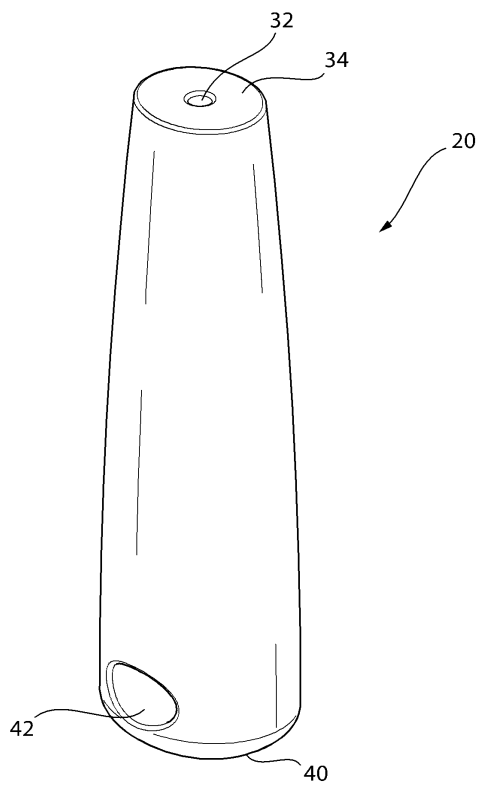
도면15d



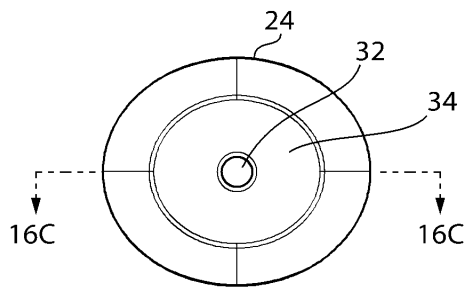
도면15e



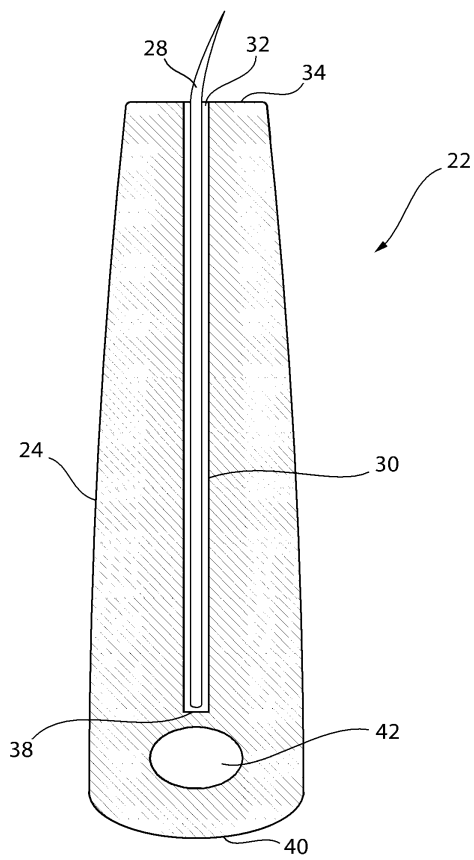
도면16a



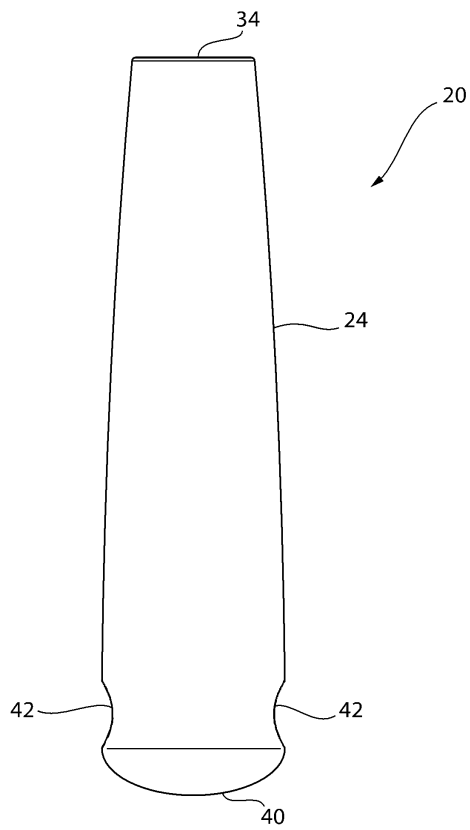
도면16b



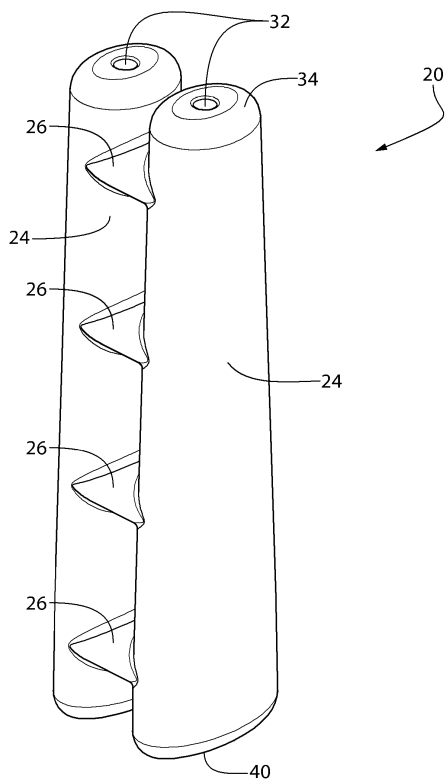
도면16c



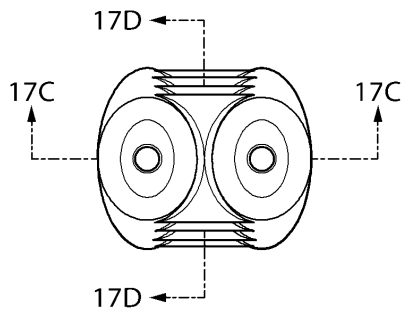
도면16d



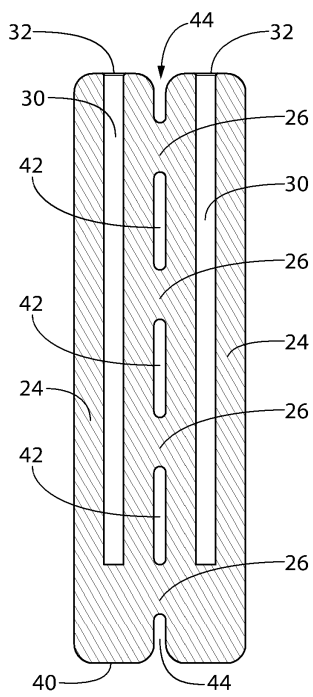
도면17a



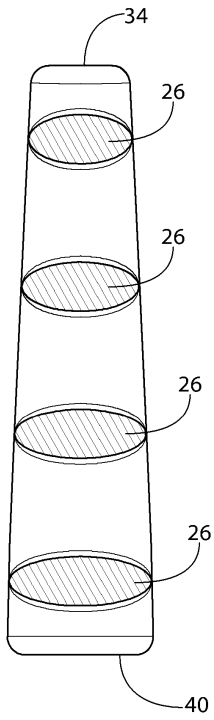
도면17b



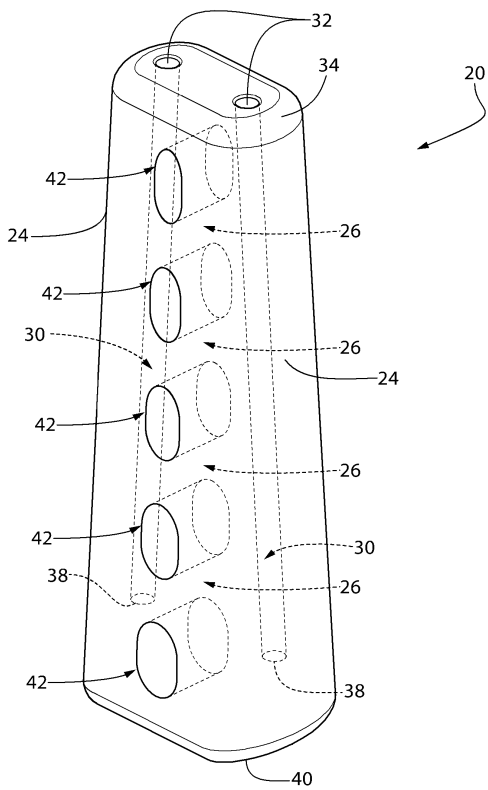
도면17c



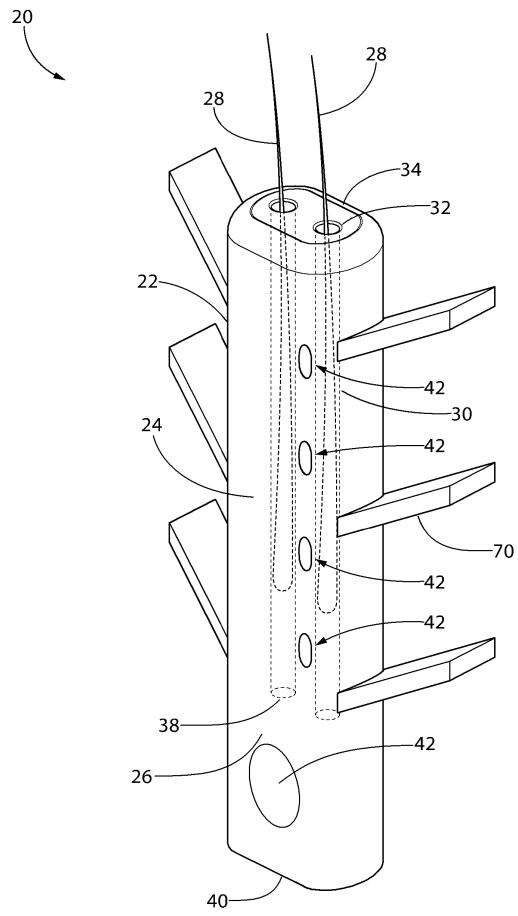
도면17d



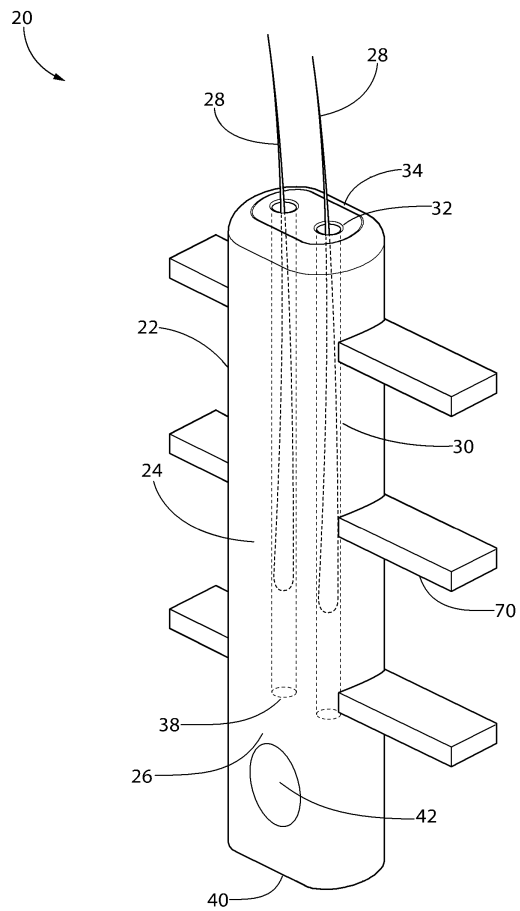
도면18



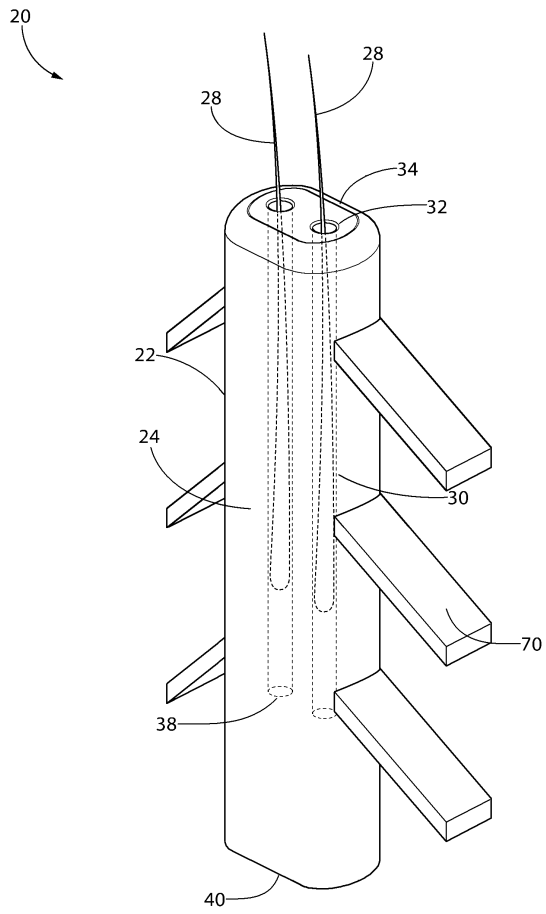
도면19



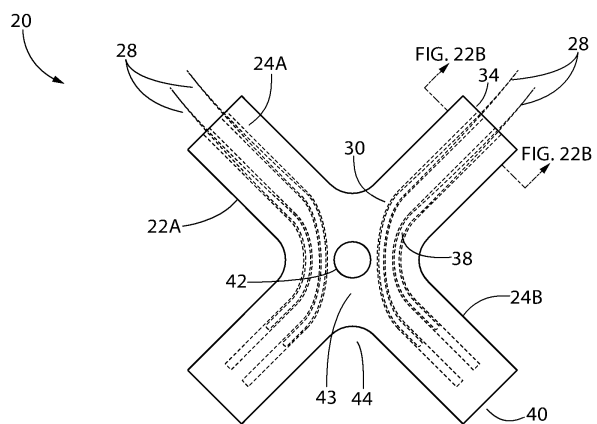
도면20



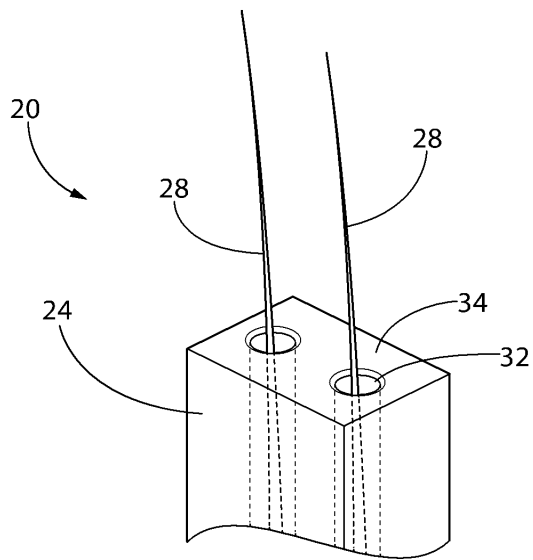
도면21



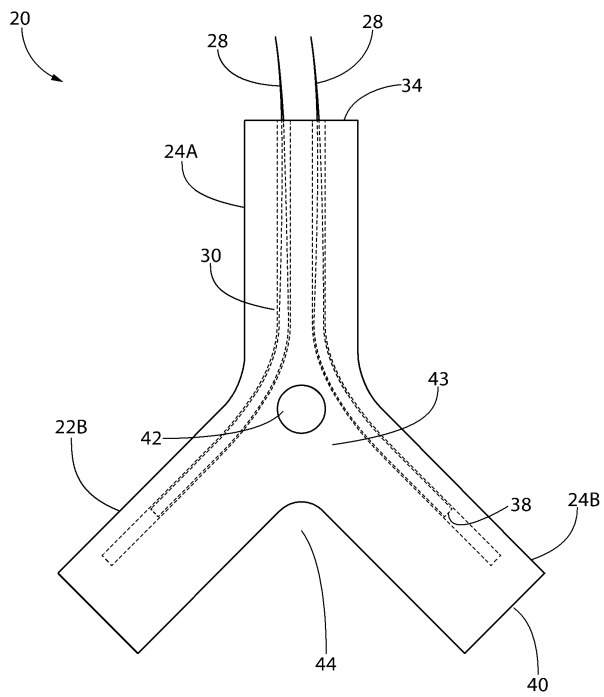
도면22a



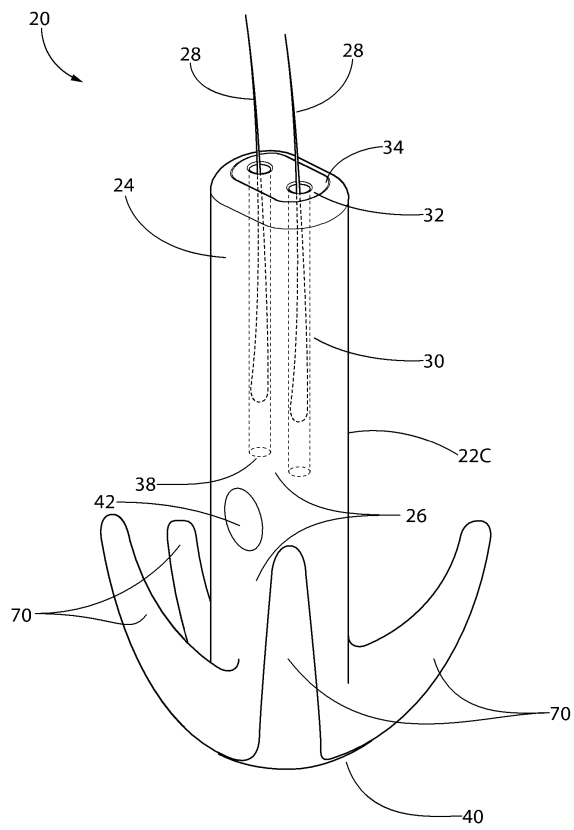
도면22b



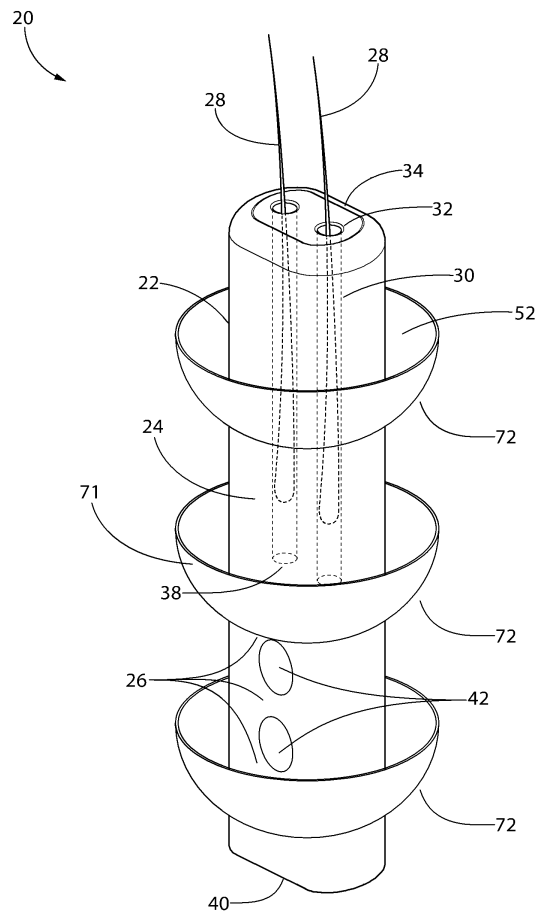
도면23



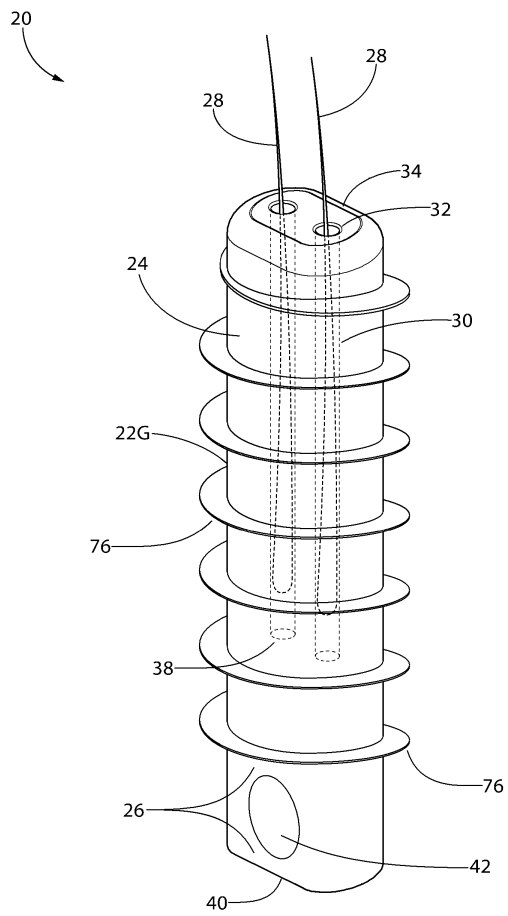
도면24



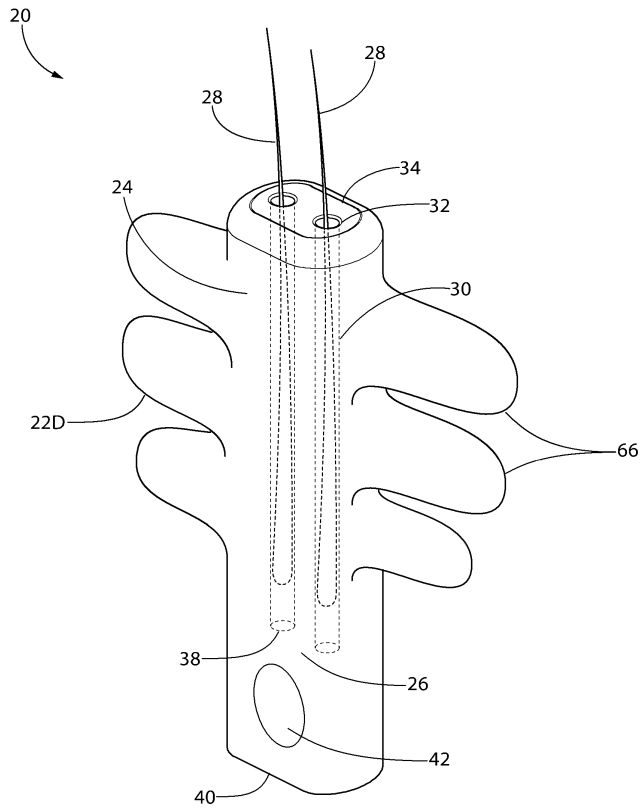
도면25



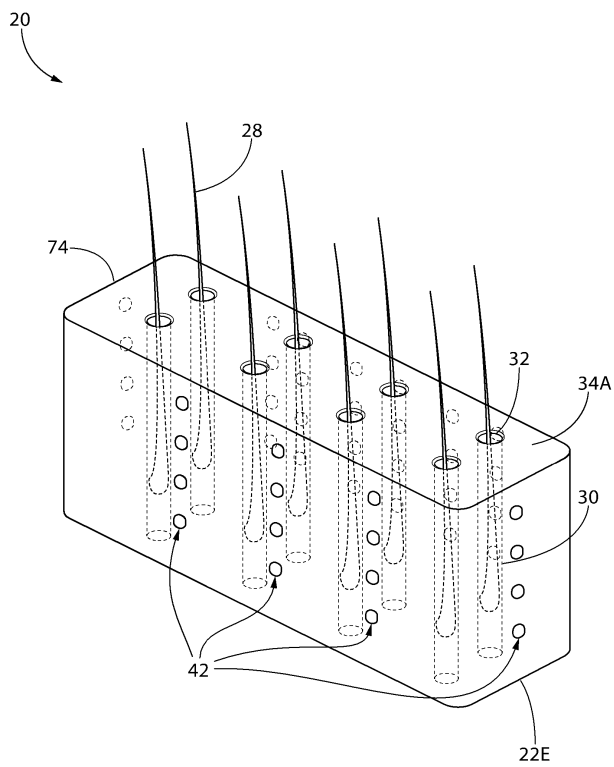
도면26



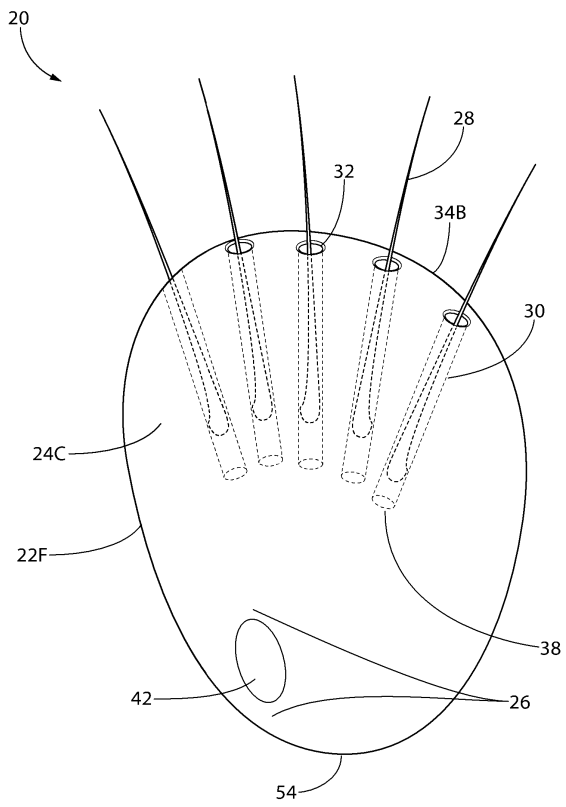
도면27



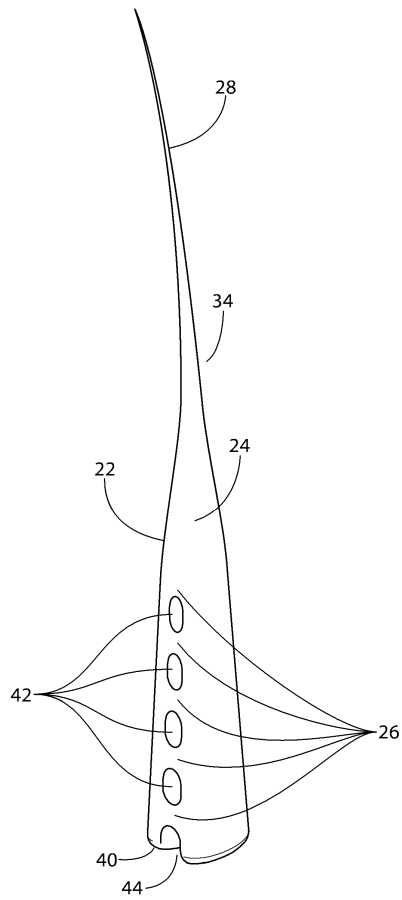
도면28



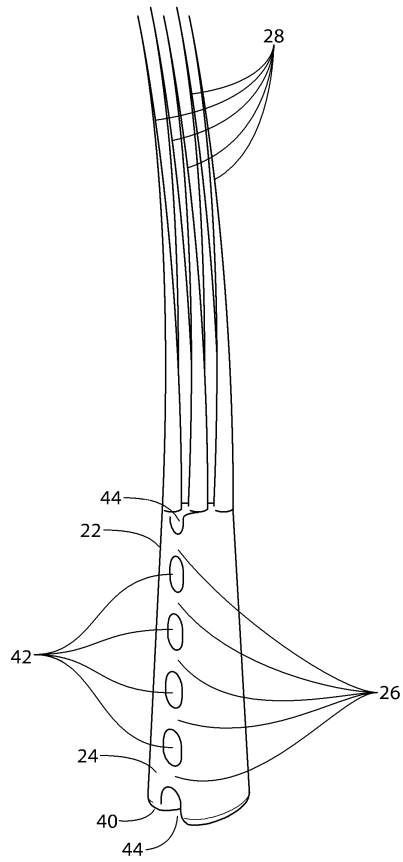
도면29



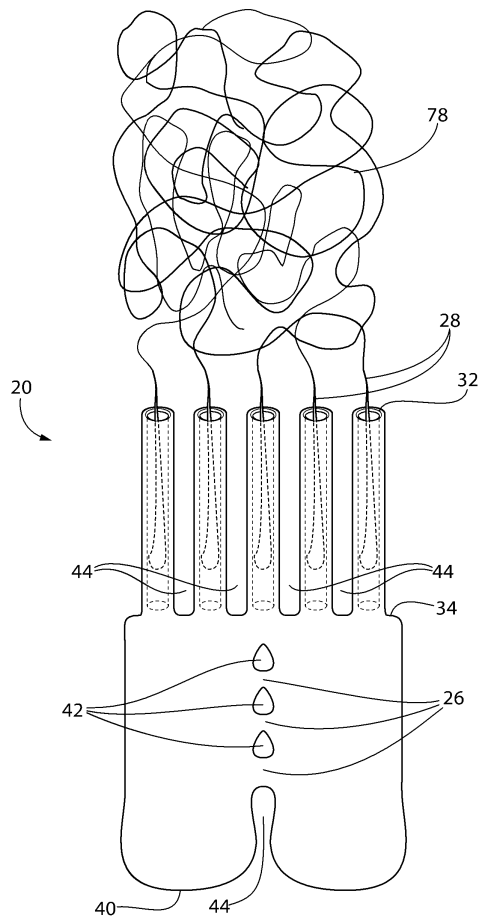
도면30



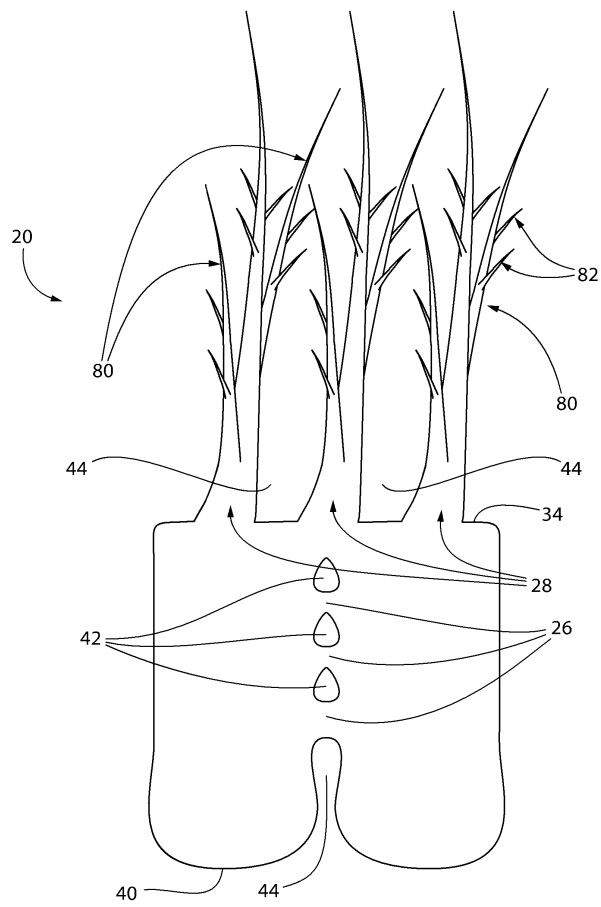
도면31



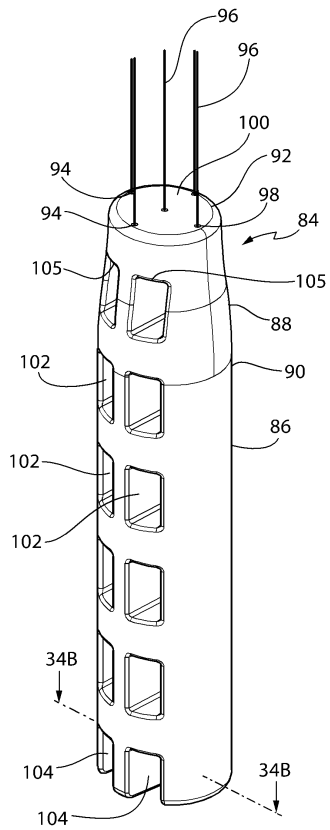
도면32



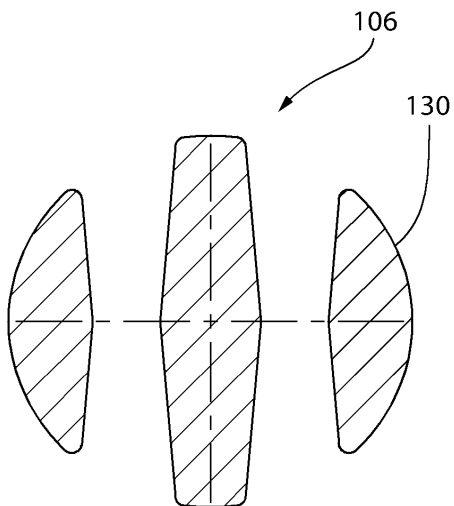
도면33



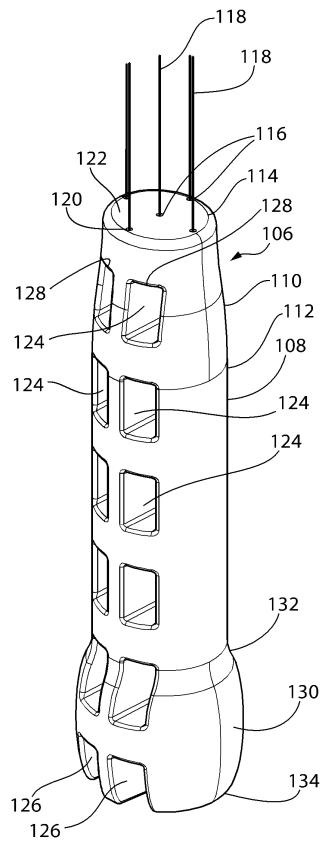
도면34a



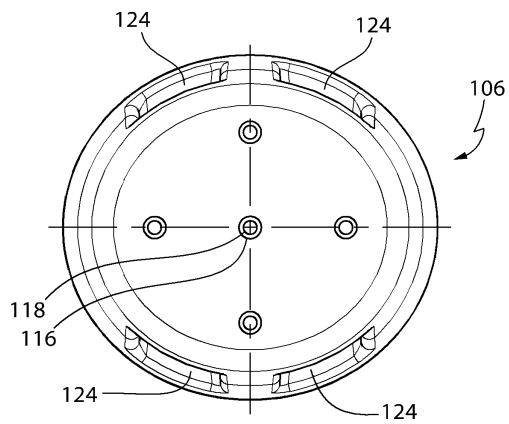
도면34b



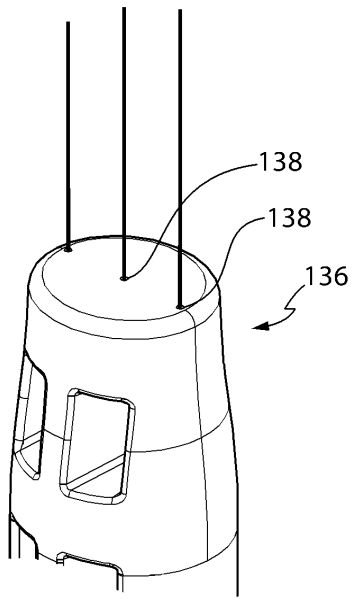
도면35a



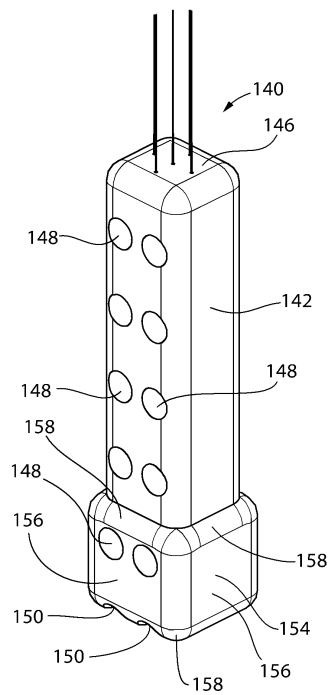
도면35b



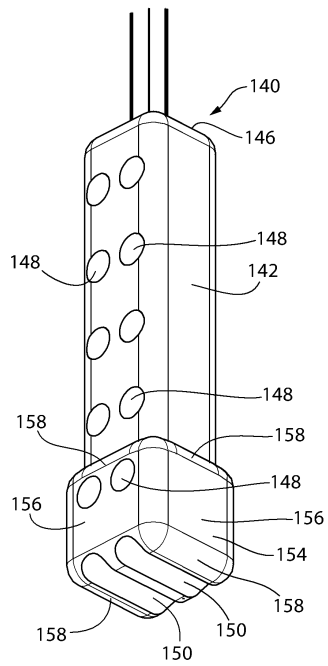
도면36



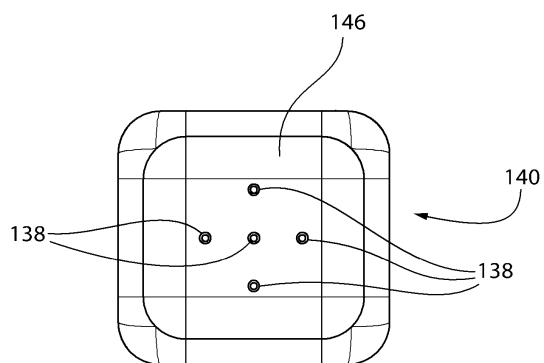
도면37a



도면37b



도면37c



도면38

