



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0017339
(43) 공개일자 2024년02월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 18/12 (2006.01) A61B 18/14 (2006.01)
A61B 18/18 (2006.01) A61B 18/20 (2006.01)
A61B 90/00 (2016.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 18/12 (2013.01)
A61B 18/1815 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7035298
- (22) 출원일자(국제) 2022년03월15일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2023년10월16일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2022/020338
- (87) 국제공개번호 WO 2022/197674
국제공개일자 2022년09월22일
- (30) 우선권주장
63/161,471 2021년03월16일 미국(US)
- (71) 출원인
베누스 컨셉트 인코포레이티드
캐나다, 온타리오 엠2제이 4와이8, 토론토 스위트 900, 요클랜드 불러버드 235
- (72) 발명자
아이거, 요니
이스라엘, 34349 하이파, 기바트 다운스 스트리트 35
페트로빅, 오겐젠
미국, 95130 캘리포니아, 산 호세, 채퍼럴 애비뉴 2267
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인에이아이피

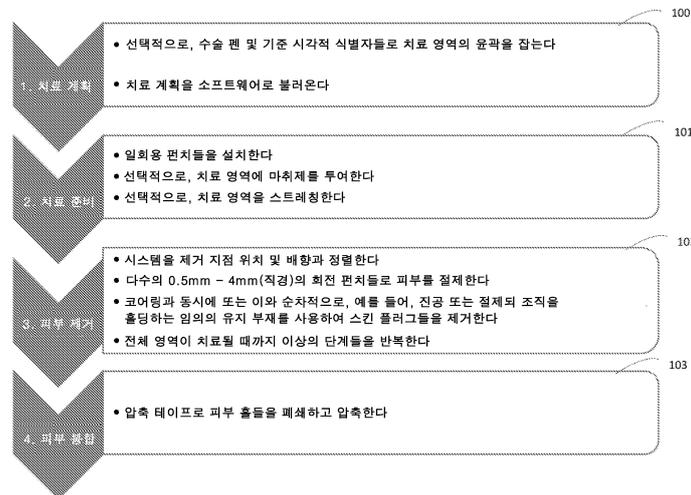
전체 청구항 수 : 총 336 항

(54) 발명의 명칭 **피부를 치료하기 위한 방법 및 디바이스**

(57) 요약

피부의 프랙셔널 치료에 의한 방향성 피부 타이팅의 방법이 제공된다. 방법은 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계를 포함한다. 방법은, 적어도 하나의 미리 결정된 방향으로 상기 피부 조직의 영역에 수축 또는 팽창 장력을 인가하는 단계를 더 포함한다. 피부 조직의 영역에 수축 또는 팽창 장력을 인가하는 것은 피부 조직의 영역에서 콜라겐 성장을 촉진하고 방향성 피부 타이팅을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 18/203 (2013.01)
A61B 2018/00005 (2013.01)
A61B 2018/0016 (2013.01)
A61B 2018/0047 (2013.01)
A61B 2018/00577 (2013.01)
A61B 2018/00589 (2013.01)
A61B 2018/00738 (2013.01)
A61B 2018/00791 (2013.01)
A61B 2018/143 (2013.01)

(72) 발명자

엡스타인, 하임

이스라엘, 9702023 파르데스 하나-카르쿠르, 하그
보라 52

우스트만, 클리프

미국, 98340 워싱턴, 한스빌, 후드 커널 드라이브
엔이 37350

폴리아코프, 바딤

이스라엘, 49532 페타 티크바, 헨리에타 솔드 스트
리트 38

명세서

청구범위

청구항 1

프랙셔널 치료(fractional treatment)에 의한 방향성 피부 타이팅닝(tightening)의 방법으로서,

(i) 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계; 및

(ii) 적어도 하나의 미리 결정된 방향으로 상기 피부 조직의 영역에 수축 또는 팽창 장력을 인가하는 단계를 포함하여,

상기 피부 조직의 영역에서 콜라겐 성장을 촉진하고 방향성 피부 타이팅닝을 제공하는, 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 피부의 영역에 수축 또는 팽창 장력을 인가하는 단계는, (a) 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하도록 적응된 적어도 2개의 부분들을 갖는 스트레칭/압축 디바이스의 적어도 일 부분을 상기 피부 영역에 고정하는 단계, 및 (b) 상기 2개의 부분들 사이에 장력을 인가하여 상기 피부 조직에서 방향성 피부 타이팅닝을 제공하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 피부의 영역에 수축 또는 팽창 장력을 인가하는 단계는 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계 이전에 수행되는, 방법.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 스트레칭/압축 디바이스를 스트레칭하거나 또는 압축하고 그 후에만 상기 스트레칭/압축 디바이스의 제2 부분을 상기 피부의 상이한 영역에 고정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 방법은, 상기 스트레칭/압축 디바이스의 제2 부분을 상기 피부의 상이한 영역에 고정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 6

청구항 2에 있어서,

상기 2개의 부분들 사이에 장력을 인가하는 단계는 상기 스트레칭/압축 디바이스의 제2 부분을 상기 피부에 고정하고 다른 부분에 대해 하나의 부분을 당기는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,
상기 스트레칭/압축 디바이스는 긴 부분 및 짧은 부분을 포함하는, 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,
상기 짧은 부분은 내부에 적어도 하나의 슬롯 홀을 갖는 적어도 하나의 버클-형 요소를 포함하는, 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,
상기 긴 부분은 상기 짧은 부분과 물리적으로 연통하도록 적응되는, 방법.

청구항 10

청구항 8에 있어서,
상기 긴 부분은, 상기 적어도 하나의 슬롯 홀을 통해 스레딩(thread)하고 이를 상기 긴 부분의 후방에 고정함으로써 상기 짧은 부분과 물리적으로 연통하도록 적응되는, 방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,
상기 긴 부분은 상기 짧은 부분과 상기 긴 부분의 부착을 고정하도록 적응된 적어도 하나의 접착 층을 포함하는, 방법.

청구항 12

청구항 10 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 슬롯 홀을 통해 상기 긴 부분을 스레딩한 이후에 상기 긴 부분을 고정하는 단계는 상기 긴 부분을 상기 적어도 하나의 접착 층에 고정하는 단계에 의해 획득되는, 방법.

청구항 13

청구항 10에 있어서,
상기 짧은 부분은 상기 짧은 부분과 상기 긴 부분의 부착을 고정하도록 적응된 벨크로를 포함하는, 방법.

청구항 14

청구항 10 내지 청구항 13 중 어느 한 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 슬롯 홀을 통해 상기 긴 부분을 스레딩한 이후에 상기 긴 부분을 고정하는 단계는 상기 긴

부분을 상기 벨크로에 고정하는 단계에 의해 획득되는, 방법.

청구항 15

청구항 2에 있어서,

상기 2개의 부분들 사이에 장력을 인가하는 단계는 $20\text{N/mm}^2 - 40\text{N/mm}^2$ 의 범위의 힘을 인가하는, 방법.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 2개의 부분들 사이에 장력을 인가하는 단계는 피부 유형, 환자의 나이, 치료의 유형 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터에 기초하여 조정가능한, 방법.

청구항 17

청구항 2에 있어서,

상기 2개의 부분들 사이에 장력을 인가하는 단계는 상기 방향성 타이팅을 제공하기 위해 상기 피부 및 상기 스트레칭/압축 디바이스에 대해 x-방향, y-방향, 및/또는 z-방향 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 방향에서 수행되는, 방법.

청구항 18

청구항 1에 있어서,

상기 스트레칭/압축 디바이스는 상기 피부의 상처 치유를 촉진하거나 및/또는 습도를 제어하도록 구성된 적어도 하나의 폐쇄 층을 포함하는, 방법.

청구항 19

청구항 1에 있어서,

상기 스트레칭/압축 디바이스는 상처 삼출물을 흡수하도록 적용된 적어도 하나의 흡수 층을 포함하는, 방법.

청구항 20

청구항 1에 있어서,

상기 스트레칭/압축 디바이스는 피부 톤 컬러로 제공되거나 또는 투명하거나 또는 반-투명한, 방법.

청구항 21

청구항 1에 있어서,

상기 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계는, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, 펄스형 전자기장, RF, 코블레이션(coblation), 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단에 의해 수행되는, 방법.

청구항 22

청구항 1에 있어서,

상기 피부 조직의 영역에 상기 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계는 적어도 하나의 로봇 암을 포함하는 시스템에 의해 수행되며, 상기 적어도 하나의 로봇 암은 적어도 하나의 피부 코어링(coring) 기구를 포함하는, 방법.

청구항 23

청구항 22에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 하나의 바늘, 적어도 하나의 펀치 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하며; 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 상기 피부 조직의 부분들을 절제함으로써 상기 피부 조직에 홀들을 생성하기 위해 상기 피부의 표면과 접촉하도록 구성되는, 방법.

청구항 24

청구항 23에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 6개의 펀치들인, 방법.

청구항 25

청구항 23에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 적어도 일 부분은 일회용인, 방법.

청구항 26

청구항 23에 있어서,

적어도 2개의 피부 코어링 기구들은 동시에 또는 순차적인 방식으로 상기 피부를 관통하도록 적용되는, 방법.

청구항 27

청구항 23에 있어서,

적어도 2개의 피부 코어링 기구들은 유사하거나 또는 실질적으로 상이한 단면 영역을 특징으로 하는, 방법.

청구항 28

청구항 23에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 1 내지 4 mm의 깊이까지 상기 피부를 관통하도록 적용되는, 방법.

청구항 29

청구항 23에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 0.15mm-2.0mm의 반경을 특징으로 하는, 방법.

청구항 30

청구항 27에 있어서,

상기 단면 영역은 원형, 직사각형, 삼각형, 육각형, 타원형, 엇갈린 로우(row)들, 평행한 로우들, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 방사상 분포 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 방법.

청구항 31

청구항 22에 있어서,

상기 시스템은 상기 피부 영역에 대해 상기 적어도 하나의 로봇 암의 위치설정을 제어하도록 적응된 적어도 하나의 제어를 더 포함하는, 방법.

청구항 32

청구항 31에 있어서,

상기 제어기는 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 침투의 각도, 회전, 병진이동, 침투의 깊이, 커버리지 레이트, 코어들의 수로 곱한 적어도 하나의 절제된 조직의 직경, 치료될 상기 피부의 상이한 영역 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터를 제어하도록 적응된 적어도 하나의 엔진을 포함하는, 방법.

청구항 33

청구항 32에 있어서,

상기 파라미터들은 시술자에 의해 수동으로 또는 상기 제어기에 의해 자동으로 조정되는, 방법.

청구항 34

청구항 32에 있어서,

상기 파라미터들은 실시간으로 조정되는, 방법.

청구항 35

청구항 32에 있어서,

상기 회전은 1000-7000 RPM의 범위 내의 속도인, 방법.

청구항 36

청구항 32에 있어서,

상기 병진이동은 0-500mm/초의 범위 내의 속도인, 방법.

청구항 37

청구항 32에 있어서,

상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 병진이동은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워짐에 따라 변화하는, 방법.

청구항 38

청구항 32에 있어서,

상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 회전은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워지고 상기 피부를 관통함에 따라 변화하는, 방법.

청구항 39

청구항 23에 있어서,

각각의 하나의 피부 코어링 기구는 미리 결정된 속도로 미리 결정된 방향으로 개별적으로 회전하는, 방법.

청구항 40

청구항 23에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구 중 적어도 2개는 동시에 회전하는, 방법.

청구항 41

청구항 23에 있어서,

각각의 하나의 피부 코어링 기구는 개별적으로 병진이동하는, 방법.

청구항 42

청구항 23에 있어서,

상기 피부 코어링 기구들 중 적어도 2개는 동시에 병진이동하는, 방법.

청구항 43

청구항 23에 있어서,

이웃 피부 코어링 기구들의 각각의 쌍 사이의 거리는 치료 이전에 또는 동안에 변화하고 조정가능하도록 구성되는, 방법.

청구항 44

청구항 31에 있어서,

상기 제어기는, 상기 피부 코어링 기구의 적어도 일 부분이 상기 피부를 관통하는 깊이를 제한하도록 적용된 스톱퍼(stopper)를 포함하는, 방법.

청구항 45

청구항 44에 있어서,
상기 관통의 각도는 상기 피부에 실질적으로 수직인, 방법.

청구항 46

청구항 44에 있어서,
상기 제어기는 적어도 하나의 노-플라이(no-fly) 구역을 정의하도록 적응되며; 상기 노-플라이 구역은 상기 시스템이 치료를 제공하지 않는 영역으로 정의되는, 방법.

청구항 47

청구항 22에 있어서,
상기 피부 코어링 기구는,
미리 결정된 패턴으로 배열된 적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치;
각각의 바늘의 적어도 하나의 대칭 축을 중심으로 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각을 회전시키도록 구성된 메커니즘으로서, 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 상기 메커니즘;
상기 마이크로-코어링 펀치가 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 피부를 관통하도록 상기 마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시키도록 구성된 메커니즘; 및
마이크로-코어링 펀치를 스텝핑(step)하고, 스텝핑된 마이크로-코어링 펀치 육각형의 꼭지점, 패싯(facet) 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 요소가 이전 마이크로-코어링 펀치의 꼭지점, 패싯 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 요소와 중첩되도록 상기 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성된 메커니즘을 포함하는, 방법.

청구항 48

청구항 47에 있어서,
상기 마이크로-코어링 펀치는 6 자유도에 대응하는 6개 이상의 축들로 움직일 수 있는 컴퓨터-제어형 로봇 암에 부착되는, 방법.

청구항 49

청구항 48에 있어서,
상기 컴퓨터-제어형 로봇 암은 5개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 상기 마이크로-코어링 펀치를 조작하는, 방법.

청구항 50

청구항 47에 있어서,
상기 펀치들이 피부를 파괴(break)하는 시기를 결정하기 위한 페-루프 힘 센서 및 적어도 상기 마이크로-코어링

편치 및 상기 피부의 시각적 피드백을 제공하도록 구성된 비디오 카메라를 더 포함하는, 방법.

청구항 51

청구항 47에 있어서,

상기 6개의 마이크로-코어링 바늘들은, 각각 수평으로 놓인 'V' 패턴의 꼭지점들에 배열된 3개의 마이크로-코어링 바늘들의 2개의 그룹들로 배열되는, 방법.

청구항 52

청구항 47에 있어서,

상기 미리 결정된 패턴은 적어도 하나의 수평으로 놓인 'V' 형상인, 방법.

청구항 53

청구항 47에 있어서,

상기 미리 결정된 패턴은 반대로 향한 적어도 2개의 수평으로 놓인 'V' 형상들인, 방법.

청구항 54

청구항 47에 있어서,

상기 미리 결정된 패턴은 원형, 육각형, 직사각형, 정사각형 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 방법.

청구항 55

청구항 47에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 방법.

청구항 56

청구항 47에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하도록 구성된 메커니즘은 기어들 또는 마찰 벨트들로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 방법.

청구항 57

청구항 47에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들은 상기 피부를 향해 전진하여 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 상기 피부를 관통하는, 방법.

청구항 58

청구항 47에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들을 상기 피부를 향해 전진시켜서 상기 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘은 로봇 암 또는 나사로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 방법.

청구항 59

청구항 22에 있어서,

상기 시스템은 첨가제들을 상기 피부에 전달하도록 구성되는, 방법.

청구항 60

청구항 59에 있어서,

상기 첨가제들은, 치료제들, 식염수 성장 인자들, 혈소판-유래 성장 인자(platelet-derived growth factor; PDGF), 형질전환 성장 인자 베타(transforming growth factor beta; TGF- β), 섬유아세포 성장 인자(fibroblast growth factor; FGF), 표피 성장 인자(epidermal growth factor; EGF) 및 각질세포 성장 인자; 하나 이상의 줄기 세포들; 스테로이드들, 염증후 피부 과다색소침착을 예방하는 제제들, 하이드로퀴논, 아젤라산, 코직산, 만델산 또는 니아신아미드; 하나 이상의 진통제들; 하나 이상의 항진균제들; 하나 이상의 항염증제들, 또는 미네랄코르티코이드제, 면역 선택적 항염증 유도제; 하나 이상의 항균제들; 폼(foam); 또는 하이드로겔, 하나 이상의 방부제들, 하나 이상의 항증식제들, 하나 이상의 연화제들; 하나 이상의 지혈제들, 응고촉진제, 항 섬유소용해제, 하나 이상의 응고제, 하나 이상의 항응고제들, 코르티코스테로이드 및 비-스테로이드성 면역 조절제를 포함하는 하나 이상의 면역 조절제들, 하나 이상의 단백질들; 또는 하나 이상의 비타민들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 방법.

청구항 61

청구항 22에 있어서,

상기 시스템은 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 가이드하도록 적용된 적어도 하나의 이미징 서브시스템을 더 포함하는, 방법.

청구항 62

청구항 61에 있어서,

상기 이미징 서브시스템은 적어도 하나의 카메라, 초음파-기반 이미징과 같은 진피하(subdermal) 이미징, OCT 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 63

청구항 22에 있어서,

상기 시스템은, (a) 상기 피부 조직의 절제 부분들을 제거하기 위해 흡입을 인가하도록 적용된 진공 서브시스템; (b) 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하도록 구성된 적어도 하나의 절제기(excisor)와 연통하며, 진공의 사용을 피하기 위해 상기 절제된 조직을 포함하도록 적용된 적어도 하나의 리테이너(retainer); (c) 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 서브시스템을 더 포함하는, 방법.

청구항 64

청구항 61에 있어서,

상기 피부는, 이마, 뺨, 턱선, 목, 허벅지, 상완, 복부, 얼굴, 눈꺼풀, 코, 이마, 턱, 이마, 입술, 코, 목, 가슴, 다리, 등, 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 치료 영역의 부분인, 방법.

청구항 65

청구항 1에 있어서,

상기 방법은, 피부 타이트닝을 위한 중복 진피 조직의 국소 제거, 적어도 부분적인 흉터 제거, 피부 회춘, 적어도 부분적인 색소 제거, 적어도 부분적인 문신 제거, 정맥, 여드름, 이질통, 잡티, 이소성 피부염, 과다색소침착, 증식, 흑색점 또는 각화증, 투명감 상실, 탄력 상실, 기미, 광손상, 건선, 주름(rhytides), 주름(wrinkles), 누런색, 흉터 구축, 흉터, 주름, 폴드(fold), 여드름 흉터, 색소 침착증, 선조, 수술 흉터, 셀룰라이트, 문신 제거, 볼 주름, 얼굴 주름, 얼굴 폴드, 피부 노화, 피부 수축, 피부 자극/과민성, 피부 처짐, 선조, 혈관 병변, 혈관증, 홍반, 혈관증, 구진, 포트 와인 얼룩, 주사비, 망상 정맥, 또는 모세혈관 확장증, 또는 기타 원치 않는 피부 불규칙성 및 이들의 임의의 조합을 위해 사용되는, 방법.

청구항 66

청구항 22에 있어서,

상기 시스템은, 상기 치료의 결과를 향상시키기 위해 치료될 조직의 선호되는 위치를 효율적으로 선택하기 위해 기계적 시각화, OCT, 초음파, 기계 학습 알고리즘, 인공 지능, 이미지 프로세싱 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 사용하는, 방법.

청구항 67

청구항 1에 있어서,

절제된 조직 부분의 면적 비율은 상기 피부 영역의 약 5% 내지 약 30%의 범위 내인, 방법.

청구항 68

청구항 1에 있어서,

절제된 조직 부분의 면적 비율은 상기 피부 영역의 약 10% 미만인, 방법.

청구항 69

청구항 1에 있어서,

상기 방법은 상기 복수의 절제된 조직을 생성하기 이전에 상기 피부 영역을 사전-스트레칭하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 70

피부 영역의 세그먼트를 진피 마이크로-코어링하고 이를 방향성 타이트닝하는 방법으로서,

미리 결정된 패턴으로 배열된 적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치를 제공하는 단계; 및

피부의 적어도 하나의 세그먼트에 마이크로-코어링 펀치를 적용하고 적어도 하나의 마이크로-코어링 프로세스를

수행하는 단계를 포함하며,

각각의 연속적인 마이크로-코어링 펀치는, 스테핑된 펀치 육각형의 꼭지점, 패킷 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 요소가 이전의 미리 결정된 패턴의 꼭지점, 패킷 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나의 요소와 교차하도록 상기 마이크로-코어링 펀치를 위치시키는, 방법.

청구항 71

청구항 70에 있어서,

상기 피부의 상기 적어도 하나의 세그먼트에 적용되는 각각의 마이크로-코어링 펀치는 x 방향 또는 y 방향 중 적어도 하나로 상기 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 72

청구항 70에 있어서,

상기 방법은, 각각의 마이크로-코어링 바늘의 적어도 하나의 대칭 축을 중심으로 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각을 회전시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 73

청구항 72에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 방법.

청구항 74

청구항 70에 있어서,

상기 방법은, 상기 마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시켜서 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 상기 피부를 관통하게 하도록 하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 75

청구항 70에 있어서,

상기 6개의 마이크로-코어링 바늘들은, 각각 수평으로 놓인 'V' 패턴의 꼭지점들에 배열된 3개의 마이크로-코어링 바늘들의 2개의 그룹들로 배열되는, 방법.

청구항 76

청구항 70에 있어서,

상기 미리 결정된 패턴은 적어도 하나의 수평으로 놓인 'V' 형상인, 방법.

청구항 77

청구항 70에 있어서,

상기 미리 결정된 패턴은 반대로 향한 적어도 2개의 수평으로 놓인 'V' 형상들인, 방법.

청구항 78

청구항 70에 있어서,

상기 미리 결정된 패턴은 원형, 육각형, 직사각형, 정사각형 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 방법.

청구항 79

청구항 70에 있어서,

상기 피부 코어링 이후에 양압을 인가하고 원형 홀들을 압축하는, 방법.

청구항 80

청구항 70에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각을 회전시키는 단계는 적어도 하나의 대칭 축을 중심으로 하는, 방법.

청구항 81

청구항 70에 있어서,

상기 방법은, 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 82

청구항 70에 있어서,

상기 방법은, 상기 마이크로-코어링 펀치를 상기 피부를 향해 전진시켜서 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 상기 피부를 관통하게 하도록 하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 83

청구항 70에 있어서,

상기 방법은, 진공을 적용하고 절개된 피부 코어들을 튜브를 통해 폐기 캐니스터(disposal canister) 내로 끌어당기는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 84

청구항 83에 있어서,

상기 방법은, 상기 튜브 내의 막힘을 제거하기 위해 액체로 상기 튜브를 플러싱하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 85

청구항 70에 있어서,

상기 펀치들을 상기 피부에 수직으로 정렬하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 86

청구항 70에 있어서,

상기 방법은, 상기 펀치들이 상기 피부를 파괴하는 시점을 결정하기 위해 페-루프 힘 센서 및 시각적 피드백을 사용하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 87

청구항 70에 있어서,

상기 방법은, 상기 펀치들을 후퇴시키고 상기 펀치들을 다음 치료 위치로 이동시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 88

진피 마이크로-코어링을 위한 장치로서,

오각형-패턴으로 배열된 적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치;

각각의 바늘의 적어도 하나의 대칭 축을 중심으로 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각을 회전시키도록 구성된 회전자로서, 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 상기 회전자;

상기 마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시켜서 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 상기 피부를 관통하게 하도록 구성된 컨베이어; 및

마이크로-코어링 펀치를 스테핑하고, 스테핑된 마이크로-코어링 펀치 육각형의 꼭지점, 패킷 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나의 요소가 첫 번째 마이크로-코어링 펀치 육각형의 꼭지점, 패킷 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나의 요소와 중첩되도록 상기 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성된 스테퍼(stepper)를 포함하는, 장치.

청구항 89

청구항 88에 있어서,

상기 메커니즘은, 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하고, 스테핑된 마이크로-코어링 펀치 육각형의 2개의 패킷들이 첫 번째 마이크로-코어링 펀치 육각형의 2개의 패킷들과 교차하도록 상기 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성되는, 장치.

청구항 90

청구항 88에 있어서,

상기 마이크로-코어링 펀치는 6 자유도에 대응하는 적어도 6개 이상의 축들로 움직일 수 있는 컴퓨터-제어형 로봇 암에 부착되는, 장치.

청구항 91

청구항 90에 있어서,

상기 컴퓨터-제어형 로봇 암은 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 상기 마이크로-코어링 펀치를 조작하는, 장치.

청구항 92

청구항 90에 있어서,

상기 회전자는 상기 적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 미리 결정된 회전 속도로 회전시키도록 구성되는, 장치.

청구항 93

청구항 88 내지 청구항 92 중 어느 한 항에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 장치.

청구항 94

청구항 93에 있어서,

상기 장치는, 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하기 위한 기어들 또는 마찰 벨트들을 더 포함하는, 장치.

청구항 95

청구항 88에 있어서,

상기 마이크로-코어링 펀치의 스텝(step)은 상기 육각형이 내접하는 원의 반경의 적어도 절반과 동일한, 장치.

청구항 96

청구항 95에 있어서,

상기 첫 번째 육각형의 2개의 교차하는 패킷들과 스테핑된 육각형의 2개의 패킷들 사이의 영역은 마름모를 형성하는, 장치.

청구항 97

청구항 96에 있어서,

상기 마름모는 상기 마름모의 반대편 꼭지점들에 위치한 적어도 2개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는, 장치.

청구항 98

청구항 95에 있어서,

상기 스테핑된 육각형의 적어도 하나의 보텍스(vortex)는 상기 육각형의 직경의 절반과 동일한 직경을 갖는 내

접원 상에 위치되는, 장치.

청구항 99

청구항 88에 있어서,

상기 장치는, 상기 펀치들이 피부를 파괴하는 시기를 결정하기 위한 페-루프 힘 센서 및 적어도 상기 마이크로-코어링 펀치 및 상기 피부의 시각적 피드백을 제공하도록 구성된 비디오 카메라를 더 포함하는, 장치.

청구항 100

청구항 88에 있어서,

상기 마이크로-코어링 펀치는 상기 피부를 향해 전진하여 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 상기 피부를 관통하는, 장치.

청구항 101

청구항 100에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들을 상기 피부를 향해 전진시켜서 상기 피부를 관통하게 하도록 구성된 상기 컨베이어는 로봇 암 또는 나사로 구성된 메커니즘들의 그룹으로부터 선택된 하나인, 장치.

청구항 102

청구항 88에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전과 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전은 기어들 또는 마찰 벨트들로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나에 의해 동기화되는, 장치.

청구항 103

진피 마이크로-코어링 홀들의 밀도를 증가시키는 방법으로서,

배열된 적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치를 제공하는 단계;

육각형을 형성하는 육각형 패턴으로 배열된 적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치를 피부의 세그먼트에 적용하고 첫 번째 마이크로-코어링 동작을 수행하는 단계; 및

피부의 두 번째 세그먼트를 치료하기 위해 적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하는 단계를 포함하며,

마이크로-코어링 펀치의 각각의 연속적인 스텝은, 두 번째 및 후속 육각형들의 보텍스들이 상기 육각형의 직경의 절반과 동일한 직경을 갖는 내접원 상에 위치되도록 위치되는, 방법.

청구항 104

청구항 103에 있어서,

상기 두 번째 및 후속 육각형들의 2개의 패킷들이 이전 육각형의 2개의 패킷들과 교차하도록 상기 마이크로-코어링 펀치의 각각의 두 번째 및 후속 육각형들을 위치시키는, 방법.

청구항 105

청구항 104에 있어서,
2개의 이웃 코어링들 사이의 거리는 상기 육각형의 반경의 절반인, 방법.

청구항 106

청구항 103에 있어서,
상기 제1 펀치와 동축이 되도록 상기 제1 펀치보다 더 큰 제2 마이크로-코어링 펀치를 위치시키는, 방법.

청구항 107

피부 영역의 세그먼트를 진피 마이크로-코어링하고 이를 방향성 타이팅하기 위한 장치로서,
적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치;
각각의 바늘의 적어도 하나의 대칭 축을 중심으로 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각을 회전시키도록 구성된 메커니즘으로서, 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 상기 메커니즘;
마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시켜서 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘; 및
마이크로-코어링 펀치를 스테핑하고, 스테핑된 마이크로-코어링 펀치 육각형의 2개의 패킷들이 첫 번째 마이크로-코어링 펀치 육각형의 2개의 패킷들과 교차하도록 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성된 메커니즘을 포함하는, 장치.

청구항 108

청구항 107에 있어서,
상기 마이크로-코어링 펀치는 6개의 축들로 움직일 수 있는 컴퓨터-제어형 로봇 암에 부착되는, 장치.

청구항 109

청구항 108에 있어서,
상기 컴퓨터-제어형 로봇 암은 5개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 상기 마이크로-코어링 펀치를 조작하는, 장치.

청구항 110

청구항 107에 있어서,
상기 장치는 적어도 하나의 비디오 카메라를 더 포함하는, 장치.

청구항 111

청구항 110에 있어서,
상기 적어도 하나의 비디오 카메라는, 상기 펀치들이 피부를 파괴하는 시기를 결정하기 위한 페-루프 힘 센서

및 적어도 상기 마이크로-코어링 펀치 및 상기 피부의 시각적 피드백을 제공하도록 구성되는, 장치.

청구항 112

청구항 107에 있어서,

상기 5개의 마이크로-코어링 바늘들은 오각형 패턴의 꼭지점들에 있는, 장치.

청구항 113

청구항 107에 있어서,

상기 첫 번째 육각형의 2개의 교차하는 패싯들과 스테핑된 육각형의 2개의 패싯들 사이의 영역은 마름모를 형성하는, 장치.

청구항 114

청구항 113에 있어서,

상기 마름모는 상기 마름모의 반대편 꼭지점들에 위치한 적어도 2개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는, 장치.

청구항 115

청구항 107에 있어서,

상기 스테핑된 육각형의 적어도 하나의 보텍스는 상기 육각형의 직경의 절반과 동일한 직경을 갖는 내접원 상에 위치되는, 장치.

청구항 116

청구항 107에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 장치.

청구항 117

청구항 116에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하도록 구성된 메커니즘은 기어들 또는 마찰 벨트들로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 장치.

청구항 118

청구항 107에 있어서,

상기 마이크로-코어링 펀치는 상기 피부를 향해 전진하여 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 상기 피부를 관통하는, 장치.

청구항 119

청구항 107에 있어서,

상기 마이크로-코어링 펀치를 상기 피부를 향해 전진시켜서 상기 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘은 로봇 암 또는 나사로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 장치.

청구항 120

진피 마이크로-코어링의 방법으로서는,

적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치를 제공하는 단계; 및

피부의 적어도 하나의 세그먼트에 마이크로-코어링 펀치를 적용하고 적어도 하나의 마이크로-코어링 프로세스를 수행하는 단계를 포함하며,

각각의 연속적인 마이크로-코어링 펀치와 이전 육각형 사이의 적어도 부분적인 중첩이 제공되는, 방법.

청구항 121

청구항 120에 있어서,

각각의 연속적인 마이크로-코어링 펀치 사이의 상기 적어도 부분적인 중첩은, 스테핑된 펀치 육각형의 꼭지점, 패킷 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 요소가 이전의 육각형의 꼭지점, 패킷 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 요소와 중첩되도록 상기 마이크로-코어링 펀치를 위치시킴으로써 달성되는, 방법.

청구항 122

청구항 121에 있어서 각각의 연속적인 마이크로-코어링 펀치는, 스테핑된 펀치 육각형의 적어도 2개의 패킷들이 이전 육각형의 2개의 패킷들과 교차하도록 위치되는, 방법.

청구항 123

청구항 121에 있어서,

상기 피부의 상기 적어도 하나의 세그먼트에 적용되는 각각의 마이크로-코어링 펀치는 x 방향 또는 y 방향 중 적어도 하나로 상기 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 124

청구항 121에 있어서,

각각의 연속적인 마이크로-코어링 펀치는, 육각형 패턴이 내접하는 원의 반경과 적어도 동일한 거리에서 상기 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 125

청구항 124에 있어서,

상기 육각형 패턴이 내접하는 원의 직경과 동일한 거리에서 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하는 단계는 원래 육각형 반경의 2배의 반경을 갖는 복수의 육각형들을 형성하는, 방법.

청구항 126

청구항 121에 있어서,

상기 적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들은 상기 육각형 패턴의 꼭지점들에 위치되는, 방법.

청구항 127

청구항 121에 있어서,

상기 첫 번째 육각형의 2개의 교차하는 패싯들과 스테핑된 육각형의 2개의 패싯들 사이의 영역은 마름모를 형성하는, 방법.

청구항 128

청구항 127에 있어서,

상기 마름모는 상기 마름모의 반대편 꼭지점들에 위치한 적어도 2개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는, 방법.

청구항 129

청구항 121에 있어서,

상기 방법은, 상기 스테핑된 육각형의 적어도 하나의 보텍스를 상기 육각형의 직경의 절반과 동일한 직경을 갖는 육각형 원에 내접하도록 위치시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 130

청구항 121에 있어서,

상기 방법은, 상기 피부 코어링 이후에 양압을 인가하고 원형 홀들을 압축하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 131

청구항 121에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각을 회전시키는 단계는 적어도 하나의 대칭 축을 중심으로 하는, 방법.

청구항 132

청구항 121에 있어서,

상기 방법은, 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 133

청구항 121에 있어서,

상기 마이크로-코어링 펀치를 상기 피부를 향해 전진시키는 단계는 상기 마이크로-코어링 펀치가 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 상기 피부를 관통하는 것을 가능하게 하기 위해 상기 마이크로-코어링 펀치를 위치시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 134

청구항 121에 있어서,

상기 방법은, 진공을 적용하고 절개된 피부 코어들을 튜브를 통해 폐기 캐니스터 내로 끌어당기는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 135

청구항 134에 있어서,

상기 방법은, 상기 튜브 내의 막힘을 제거하기 위해 액체로 상기 튜브를 플러싱하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 136

청구항 121에 있어서,

상기 펀치들을 상기 피부에 수직으로 정렬하는, 방법.

청구항 137

청구항 121에 있어서,

상기 펀치들이 상기 피부를 파괴하는 시점을 결정하기 위해 폐-루프 힘 센서 및 시각적 피드백을 사용하는, 방법.

청구항 138

청구항 121에 있어서,

상기 방법은 상기 펀치들을 후퇴시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 139

청구항 138에 있어서,

상기 방법은, 상기 펀치들을 다음 치료 위치로 이동시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 140

진피 마이크로-코어링을 위한 장치로서,

적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치;

각각의 바늘의 적어도 하나의 대칭 축을 중심으로 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각을 회전시키도록 구성된 메커니즘으로서, 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 상기 메커니즘;

마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시켜서 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘; 및

마이크로-코어링 펀치를 스테핑하고, 각각의 연속적인 마이크로-코어링 펀치와 이전 육각형 사이의 적어도 부분적인 중첩이 제공되도록 상기 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성된 메커니즘을 포함하는, 장치.

청구항 141

청구항 140에 있어서,

상기 메커니즘은, 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하고, 스테핑된 마이크로-코어링 펀치 육각형의 꼭지점, 패싯 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 요소가 첫 번째 마이크로-코어링 펀치 육각형의 꼭지점, 패싯 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나의 요소와 교차하도록 상기 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성되는, 장치.

청구항 142

청구항 141에 있어서,

상기 메커니즘은, 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하고, 스테핑된 마이크로-코어링 펀치 육각형의 2개의 패싯들이 첫 번째 마이크로-코어링 펀치 육각형의 2개의 패싯들과 교차하도록 상기 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성되는, 장치.

청구항 143

청구항 141에 있어서,

상기 마이크로-코어링 펀치는 적어도 6개의 축들로 움직일 수 있는 컴퓨터-제어형 로봇 암에 부착되는, 장치.

청구항 144

청구항 143에 있어서,

상기 컴퓨터-제어형 로봇 암은 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 상기 마이크로-코어링 펀치를 조작하는, 장치.

청구항 145

청구항 143에 있어서,

상기 적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들은 동일한 회전 속도로 회전가능한, 장치.

청구항 146

청구항 140 내지 청구항 145 중 어느 한 항에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 장치.

청구항 147

청구항 146에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하도록 구성된 메커니즘은 기어들 또는 마찰 벨트들로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 장치.

청구항 148

청구항 141에 있어서,

상기 마이크로-코어링 펀치의 스텝은 상기 육각형이 내접하는 원의 반경의 적어도 절반과 동일한, 장치.

청구항 149

청구항 148에 있어서,

상기 첫 번째 육각형의 2개의 교차하는 패킷들과 스테핑된 육각형의 2개의 패킷들 사이의 영역은 마름모를 형성하는, 장치.

청구항 150

청구항 149에 있어서,

상기 마름모는 상기 마름모의 반대편 꼭지점들에 위치한 적어도 2개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는, 장치.

청구항 151

청구항 149에 있어서,

상기 스테핑된 육각형의 적어도 하나의 보텍스는 상기 육각형의 직경의 절반과 동일한 직경을 갖는 내접원 상에 위치되는, 장치.

청구항 152

청구항 141에 있어서,

상기 장치는, 상기 펀치들이 피부를 파괴하는 시기를 결정하기 위한 폐-루프 힘 센서 및 적어도 상기 마이크로-코어링 펀치 및 상기 피부의 시각적 피드백을 제공하도록 구성된 비디오 카메라를 더 포함하는, 장치.

청구항 153

청구항 141에 있어서,

상기 마이크로-코어링 펀치는 상기 피부를 향해 전진하여 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 상기 피부를 관통하는, 장치.

청구항 154

청구항 153에 있어서,

상기 마이크로-코어링 펀치를 상기 피부를 향해 전진시켜서 상기 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘은 로

봇 암 또는 나사로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 장치.

청구항 155

청구항 141에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하도록 구성된 메커니즘은 기어들 또는 마찰 벨트들로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 장치.

청구항 156

프랙셔널 치료에 의한 피부 영역의 방향성 피부 타이팅의 방법으로서,

(i) 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계; 및

(ii) 미리 결정된 방향으로 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 적어도 하나의 미리 결정된 방향으로 상기 피부 영역에 적어도 하나의 유형의 에너지를 인가하여 상기 피부 조직에서 방향성 피부 타이팅을 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 157

청구항 156에 있어서,

상기 방법은, 상기 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계 이전에 상기 피부 영역에 스트레칭 장력을 인가하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 158

청구항 157에 있어서,

상기 방향성 피부 타이팅은 x-방향, y-방향, 및/또는 z-방향 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 방향에서 수행되는, 방법.

청구항 159

청구항 156에 있어서,

상기 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계는, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, RF, 펄스형 전자기장, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단에 의해 수행되는, 방법.

청구항 160

청구항 156에 있어서,

상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 상기 피부 영역에 적어도 하나의 유형의 에너지를 인가하는 단계는, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, RF, 펄스형 전자기장, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단에 의해 수행되는, 방법.

청구항 161

청구항 156에 있어서,

상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 상기 피부 영역에 적어도 하나의 유형의 에너지를 인가하는 단계는, 상기 피부 조직의 각각의 영역에 상이한 강도, 파워, 파워 밀도의 적어도 하나의 유형의 에너지를 인가하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 162

청구항 156에 있어서,

상기 피부 조직의 영역에 상기 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계는 적어도 하나의 로봇 암을 포함하는 시스템에 의해 수행되며, 상기 적어도 하나의 로봇 암은 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 포함하는, 방법.

청구항 163

청구항 162에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 상기 피부 조직의 부분들을 절제함으로써 상기 피부 조직에 홀들을 생성하기 위해 상기 피부의 표면과 접촉하도록 구성된 복수의 펀치들을 포함하는, 방법.

청구항 164

청구항 163에 있어서,

상기 복수의 펀치들은 적어도 6개의 펀치들인, 방법.

청구항 165

청구항 163에 있어서,

상기 복수의 펀치들의 적어도 일 부분은 일회용인, 방법.

청구항 166

청구항 163에 있어서,

상기 복수의 펀치들은 동시에 또는 순차적인 방식으로 상기 피부를 관통하도록 적응되는, 방법.

청구항 167

청구항 163에 있어서,

상기 복수의 펀치들은 유사하거나 또는 실질적으로 상이한 단면 영역을 특징으로 하는, 방법.

청구항 168

청구항 163에 있어서,

상기 복수의 펀치들은 1 내지 4 mm의 깊이까지 상기 피부를 관통하도록 적응되는, 방법.

청구항 169

청구항 163에 있어서,

상기 복수의 펀치들의 적어도 일 부분은 0.15mm-2.0mm의 반경을 특징으로 하는, 방법.

청구항 170

청구항 167에 있어서,

상기 단면 영역은 원형, 직사각형, 삼각형, 육각형, 타원형, 엇갈린 로우들, 평행한 로우들, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 방사상 분포 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 방법.

청구항 171

청구항 162에 있어서,

상기 시스템은 상기 피부 영역에 대해 상기 적어도 하나의 로봇 암의 위치설정을 제어하도록 적응된 적어도 하나의 제어기를 더 포함하는, 방법.

청구항 172

청구항 171에 있어서,

상기 제어기는 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 침투의 각도, 회전, 병진이동, 침투의 깊이, 커버리지 레이트, 코어들의 수로 곱한 적어도 하나의 절제된 조직의 직경, 치료될 상기 피부의 상이한 영역 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터를 제어하도록 적응된 적어도 하나의 엔진을 포함하는, 방법.

청구항 173

청구항 172에 있어서,

상기 파라미터들은 시술자에 의해 수동으로 또는 상기 제어기에 의해 자동으로 조정되는, 방법.

청구항 174

청구항 172에 있어서,

상기 파라미터들은 실시간으로 조정되는, 방법.

청구항 175

청구항 172에 있어서,

상기 회전은 1000-7000 RPM의 범위 내의 속도인, 방법.

청구항 176

청구항 172에 있어서,
상기 병진이동은 0-500mm/초의 범위 내의 속도인, 방법.

청구항 177

청구항 172에 있어서,
상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 병진이동은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워짐에 따라 변화하는, 방법.

청구항 178

청구항 172에 있어서,
상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 회전은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워지고 상기 피부를 관통함에 따라 변화하는, 방법.

청구항 179

청구항 163에 있어서,
상기 복수의 편치들의 각각의 편치는 미리 결정된 속도로 미리 결정된 방향으로 개별적으로 회전하는, 방법.

청구항 180

청구항 163에 있어서,
상기 복수의 편치들은 동시에 회전하는, 방법.

청구항 181

청구항 163에 있어서,
상기 복수의 편치들의 각각의 편치는 개별적으로 병진이동하는, 방법.

청구항 182

청구항 163에 있어서,
상기 복수의 편치들은 동시에 병진이동하는, 방법.

청구항 183

청구항 163에 있어서,
상기 복수의 편치들의 각각의 편치와 상기 복수의 편치들 중 제2 편치 사이의 거리는 치료 이전에 또는 치료 동안에 변화할 수 있고 조정가능할 수 있는, 방법.

청구항 184

청구항 183에 있어서,

상기 제어기는, 상기 복수의 펀치들의 적어도 일 부분이 상기 피부를 관통하는 깊이를 제한하도록 적응된 정지 메커니즘을 포함하는, 방법.

청구항 185

청구항 184에 있어서,

상기 관통의 각도는 상기 피부에 실질적으로 수직인, 방법.

청구항 186

청구항 184에 있어서,

상기 제어기는 적어도 하나의 노-플라이 구역을 정의하도록 적응되며; 상기 노-플라이 구역은 상기 시스템이 치료를 제공하지 않는 영역으로 정의되는, 방법.

청구항 187

청구항 163에 있어서,

상기 시스템은 첨가제들을 상기 피부에 전달하도록 추가로 구성되는, 방법.

청구항 188

청구항 187에 있어서,

상기 첨가제들은, 치료제들, 식염수 성장 인자들, 혈소판-유래 성장 인자(platelet-derived growth factor; PDGF), 형질전환 성장 인자 베타(transforming growth factor beta; TGF-β), 섬유아세포 성장 인자(fibroblast growth factor; FGF), 표피 성장 인자(epidermal growth factor; EGF) 및 각질세포 성장 인자; 하나 이상의 줄기 세포들; 스테로이드들, 염증후 피부 과다색소침착을 예방하는 제제들, 하이드로퀴논, 아젤라산, 코직산, 만델산 또는 니아신아미드; 하나 이상의 진통제들; 하나 이상의 항진균제들; 하나 이상의 항염증제들, 또는 미네랄코르티코이드제, 면역 선택적 항염증 유도체; 하나 이상의 항균제들; 폼(foam); 또는 하이드로겔, 하나 이상의 방부제들, 하나 이상의 항증식제들, 하나 이상의 연화제들; 하나 이상의 지혈제들, 응고촉진제, 항섬유소용해제, 하나 이상의 응고제, 하나 이상의 항응고제들, 코르티코스테로이드 및 비-스테로이드성 면역 조절제를 포함하는 하나 이상의 면역 조절제들, 하나 이상의 단백질들; 또는 하나 이상의 비타민들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 방법.

청구항 189

청구항 163에 있어서,

상기 시스템은 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 가이드하도록 적응된 적어도 하나의 이미징 서브시스템을 더 포함하는, 방법.

청구항 190

청구항 189에 있어서,

상기 이미징 서브시스템은 적어도 하나의 카메라, 초음파-기반 이미징과 같은 피부하(under skin) 이미징, OCT 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 191

청구항 163에 있어서,

상기 시스템은, (a) 상기 피부 조직의 절제 부분들을 제거하기 위해 흡입을 인가하도록 적응된 진공 서브시스템; (b) 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 위한 상기 수단 중 적어도 하나와 연통하며, 진공의 사용을 피하기 위해 상기 절제된 조직을 포함하도록 적응된 적어도 하나의 유지 요소; (c) 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 서브시스템을 더 포함하는, 방법.

청구항 192

청구항 189에 있어서,

상기 피부는, 이마, 뺨, 턱선, 목, 허벅지, 상완, 배, 복부, 얼굴, 눈꺼풀, 코, 이마, 턱, 이마, 입술, 코, 목, 가슴, 다리, 등, 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 치료 영역의 부분일 수 있는, 방법.

청구항 193

청구항 156에 있어서,

상기 방법은, 피부 타이팅을 위한 중복 진피 조직의 국소 제거, 적어도 부분적인 흉터 제거, 피부 회춘, 적어도 부분적인 색소 제거, 적어도 부분적인 문신 제거, 정맥, 여드름, 이질통, 잡티, 이소성 피부염, 과다색소침착, 증식, 흑색점 또는 각화증, 투명감 상실, 탄력 상실, 기미, 광손상, 건선, 주름(rhytides), 주름(wrinkles), 누런색, 흉터 구축, 흉터, 주름, 폴드(fold), 여드름 흉터, 색소 침착증, 선조, 수술 흉터, 셀룰라이트, 문신 제거, 볼 주름, 얼굴 주름, 얼굴 폴드, 피부 노화, 피부 수축, 피부 자극/과민성, 피부 처짐, 선조, 혈관 병변, 혈관종, 홍반, 혈관종, 구진, 포트 와인 얼룩, 주사비, 망상 정맥, 또는 모세혈관 확장증, 또는 기타 원치 않는 피부 불규칙성 및 이들의 임의의 조합을 위해 사용되는, 방법.

청구항 194

청구항 163에 있어서,

상기 시스템은, 상기 치료의 결과를 향상시키기 위해 치료될 조직의 선호되는 위치를 효율적으로 선택하기 위해 기계적 시각화, OCT, 초음파, 기계 학습 알고리즘, 인공 지능, 이미지 프로세싱 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 사용하는, 방법.

청구항 195

청구항 156에 있어서,

절제된 조직 부분의 면적 비율은 상기 피부 영역의 약 5% 내지 약 30%의 범위 내인, 방법.

청구항 196

청구항 156에 있어서,

절제된 조직 부분의 면적 비율은 상기 피부 영역의 약 10% 미만인, 방법.

청구항 197

청구항 156에 있어서,

상기 방법은 상기 복수의 절제된 조직을 생성하기 이전에 상기 피부 영역을 사전-스트레칭하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 198

피부 영역의 방향성 피부 타이팅의 시스템으로서,

(i) 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 위한 수단; 및

(ii) 상기 피부 조직에서 방향성 피부 타이팅을 제공하기 위해서, 미리 결정된 방향으로 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 적어도 하나의 미리 결정된 방향으로 상기 피부 영역에 적어도 하나의 유형의 에너지를 인가하기 위한 수단을 포함하는, 시스템.

청구항 199

청구항 198에 있어서,

상기 시스템은, 상기 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 이전에 상기 피부 영역에 스트레칭 장력을 인가하기 위한 수단을 더 포함하는, 시스템.

청구항 200

청구항 199에 있어서,

상기 방향성 피부 타이팅은 x-방향, y-방향, 및/또는 z-방향 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 방향에서 수행되는, 시스템.

청구항 201

청구항 198에 있어서,

상기 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 수단은, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, RF, 펄스형 전자기장, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단을 포함하는, 시스템.

청구항 202

청구항 198에 있어서,

상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 상기 피부 영역에 적어도 하나의 유형의 에너지를 인가하는 수단은, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, RF, 펄스형 전자기장, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단을 포함하는, 시스템.

청구항 203

청구항 198에 있어서,

상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 상기 피부 영역에 적어도 하나의 유형의 에너지를 인가하는 수단은, 상기 피부 조직의 각각의 영역에 상이한 강도, 파워, 파워 밀도의 적어도 하나의 유형의 에너지를 인가하기 위한 수단을 포함하는, 시스템.

청구항 204

청구항 198에 있어서,

상기 피부 조직의 영역에 상기 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 수단은 적어도 하나의 로봇 암을 포함하는 시스템을 포함하며, 상기 적어도 하나의 로봇 암은 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 포함하는, 시스템.

청구항 205

청구항 203에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 상기 피부 조직의 부분들을 절제함으로써 상기 피부 조직에 홀들을 생성하기 위해 상기 피부의 표면과 접촉하도록 구성된 복수의 펀치들을 포함하는, 시스템.

청구항 206

청구항 204에 있어서,

상기 복수의 펀치들은 적어도 6개의 펀치들인, 시스템.

청구항 207

청구항 204에 있어서,

상기 복수의 펀치들의 적어도 일 부분은 일회용인, 시스템.

청구항 208

청구항 204에 있어서,

상기 복수의 펀치들은 동시에 또는 순차적인 방식으로 상기 피부를 관통하도록 적용되는, 시스템.

청구항 209

청구항 204에 있어서,

상기 복수의 펀치들은 유사하거나 또는 실질적으로 상이한 단면 영역을 특징으로 하는, 시스템.

청구항 210

청구항 204에 있어서,

상기 복수의 펀치들은 1 내지 4 mm의 깊이까지 상기 피부를 관통하도록 적응되는, 시스템.

청구항 211

청구항 204에 있어서,

상기 복수의 펀치들의 적어도 일 부분은 0.15mm-2.0mm의 반경을 특징으로 하는, 시스템.

청구항 212

청구항 208에 있어서,

상기 단면 영역은 원형, 직사각형, 삼각형, 육각형, 타원형, 엇갈린 로우들, 평행한 로우들, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 방사상 분포 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 시스템.

청구항 213

청구항 203에 있어서,

상기 시스템은 상기 피부 영역에 대해 상기 적어도 하나의 로봇 암의 위치설정을 제어하도록 적응된 적어도 하나의 제어기를 더 포함하는, 시스템.

청구항 214

청구항 212에 있어서,

상기 제어기는 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 침투의 각도, 회전, 병진이동, 침투의 깊이, 커버리지 레이트, 코어들의 수로 곱한 적어도 하나의 절제된 조직의 직경, 치료될 상기 피부의 상이한 영역 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터를 제어하도록 적응된 적어도 하나의 엔진을 포함하는, 시스템.

청구항 215

청구항 213에 있어서,

상기 파라미터들은 시술자에 의해 수동으로 또는 상기 제어기에 의해 자동으로 조정되는, 시스템.

청구항 216

청구항 213에 있어서,

상기 파라미터들은 실시간으로 조정되는, 시스템.

청구항 217

청구항 213에 있어서,

상기 회전은 1000-7000 RPM의 범위 내의 속도인, 시스템.

청구항 218

청구항 213에 있어서,
상기 병진이동은 0-500mm/초의 범위 내의 속도인, 시스템.

청구항 219

청구항 213에 있어서,
상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 병진이동은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워짐에 따라 변화하는, 시스템.

청구항 220

청구항 213에 있어서,
상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 회전은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워지고 상기 피부를 관통함에 따라 변화하는, 시스템.

청구항 221

청구항 204에 있어서,
상기 복수의 펀치들의 각각의 펀치는 미리 결정된 속도로 미리 결정된 방향으로 개별적으로 회전하는, 시스템.

청구항 222

청구항 204에 있어서,
상기 복수의 펀치들은 동시에 회전하는, 시스템.

청구항 223

청구항 204에 있어서,
상기 복수의 펀치들의 각각의 펀치는 개별적으로 병진이동하는, 시스템.

청구항 224

청구항 204에 있어서,
상기 복수의 펀치들은 동시에 병진이동하는, 시스템.

청구항 225

청구항 204에 있어서,
상기 복수의 펀치들의 각각의 펀치와 상기 복수의 펀치들 중 제2 펀치 사이의 거리는 치료 이전에 또는 치료 동안에 변화할 수 있고 조정가능할 수 있는, 시스템.

청구항 226

청구항 223에 있어서,

상기 제어기는, 상기 복수의 펀치들의 적어도 일 부분이 상기 피부를 관통하는 깊이를 제한하도록 적응된 정지 메커니즘을 포함하는, 시스템.

청구항 227

청구항 224에 있어서,

상기 관통의 각도는 상기 피부에 실질적으로 수직인, 시스템.

청구항 228

청구항 224에 있어서,

상기 제어기는 적어도 하나의 노-플라이 구역을 정의하도록 적응되며; 상기 노-플라이 구역은 상기 시스템이 치료를 제공하지 않는 영역으로 정의되는, 시스템.

청구항 229

청구항 204에 있어서,

상기 시스템은 상기 피부에 첨가제들을 추가로 제공하는, 시스템.

청구항 230

청구항 227에 있어서,

상기 첨가제들은, 치료제들, 식염수 성장 인자들, 혈소판-유래 성장 인자(platelet-derived growth factor; PDGF), 형질전환 성장 인자 베타(transforming growth factor beta; TGF-β), 섬유아세포 성장 인자(fibroblast growth factor; FGF), 표피 성장 인자(epidermal growth factor; EGF) 및 각질세포 성장 인자; 하나 이상의 줄기 세포들; 스테로이드들, 염증후 피부 과다색소침착을 예방하는 제제들, 하이드로퀴논, 아젤라산, 코직산, 만텔산 또는 니아신아미드; 하나 이상의 진통제들; 하나 이상의 항진균제들; 하나 이상의 항염증제들, 또는 미네랄코르티코이드제, 면역 선택적 항염증 유도체; 하나 이상의 항균제들; 폼(foam); 또는 하이드로겔, 하나 이상의 방부제들, 하나 이상의 항증식제들, 하나 이상의 연화제들; 하나 이상의 지혈제들, 응고촉진제, 항섬유소용해제, 하나 이상의 응고제, 하나 이상의 항응고제들, 코르티코스테로이드 및 비-스테로이드성 면역 조절제를 포함하는 하나 이상의 면역 조절제들, 하나 이상의 단백질들; 또는 하나 이상의 비타민들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 시스템.

청구항 231

청구항 204에 있어서,

상기 시스템은 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 가이드하도록 적응된 적어도 하나의 이미징 서브시스템을 더 포함하는, 시스템.

청구항 232

청구항 229에 있어서,

상기 이미징 서브시스템은 적어도 하나의 카메라, 초음파-기반 이미징과 같은 피부하 이미징, OCT 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는, 시스템.

청구항 233

청구항 204에 있어서,

상기 시스템은, (a) 상기 피부 조직의 절제 부분들을 제거하기 위해 흡입을 인가하도록 적응된 진공 서브시스템; (b) 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 위한 상기 수단 중 적어도 하나와 연통하며, 진공의 사용을 피하기 위해 상기 절제된 조직을 포함하도록 적응된 적어도 하나의 유지 요소; (c) 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 서브시스템을 더 포함하는, 시스템.

청구항 234

청구항 229에 있어서,

상기 피부는, 이마, 뺨, 턱선, 목, 팔뚝, 복부, 얼굴, 눈꺼풀, 코, 이마, 턱, 이마, 입술, 코, 목, 허벅지, 가슴, 다리, 등, 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 치료 영역의 부분일 수 있는, 시스템.

청구항 235

청구항 198에 있어서,

상기 시스템은, 피부 타이팅을 위한 중복 진피 조직의 국소 제거, 적어도 부분적인 흉터 제거, 피부 회춘, 적어도 부분적인 색소 제거, 적어도 부분적인 문신 제거, 정맥, 여드름, 이질통, 잡티, 이소성 피부염, 과다색소 침착, 증식, 흑색점 또는 각화증, 투명감 상실, 탄력 상실, 기미, 광손상, 건선, 주름(rhytides), 주름(wrinkles), 누런색, 흉터 구축, 흉터, 주름, 폴드(fold), 여드름 흉터, 색소 침착증, 선조, 수술 흉터, 셀룰라이트, 문신 제거, 볼 주름, 얼굴 주름, 얼굴 폴드, 피부 노화, 피부 수축, 피부 자극/과민성, 피부 처짐, 선조, 혈관 병변, 혈관종, 홍반, 혈관종, 구진, 포트 와인 얼룩, 주사비, 망상 정맥, 또는 모세혈관 확장증, 또는 기타 원치 않는 피부 불규칙성 및 이들의 임의의 조합을 위해 사용되는, 시스템.

청구항 236

청구항 204에 있어서,

상기 시스템은, 상기 치료의 결과를 향상시키기 위해 치료될 조직의 선호되는 위치를 효율적으로 선택하기 위해 기계적 시각화, OCT, 초음파, 기계 학습 알고리즘, 인공 지능, 이미지 프로세싱 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 사용하는, 시스템.

청구항 237

청구항 198에 있어서,

절제된 조직 부분의 면적 비율은 상기 피부 영역의 약 5% 내지 약 30%의 범위 내인, 시스템.

청구항 238

청구항 198에 있어서,

절제된 조직 부분의 면적 비율은 상기 피부 영역의 약 10% 미만인, 시스템.

청구항 239

청구항 198에 있어서,

상기 시스템은 상기 복수의 절제된 조직을 생성하기 이전에 상기 피부 영역을 사전-스트레칭하는 것을 포함하는, 시스템.

청구항 240

청구항 1 내지 청구항 69 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된 적어도 하나의 커팅 요소를 상기 시스템에 제공하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 241

청구항 70 내지 청구항 87 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된 적어도 하나의 커팅 요소를 상기 시스템에 제공하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 242

청구항 103 내지 청구항 106 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된 적어도 하나의 커팅 요소를 상기 시스템에 제공하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 243

청구항 120 내지 청구항 139 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된 적어도 하나의 커팅 요소를 상기 시스템에 제공하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 244

청구항 156 내지 청구항 197 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된 적어도 하나의 커팅 요소를 상기 시스템에 제공하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 245

청구항 88 내지 청구항 102 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치는, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된, 상기 피부 코어링 기구 내에 통합된, 적어도 하나의 커팅 요소를 더 포함하는, 장치.

청구항 246

청구항 107 내지 청구항 119 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치는, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적응된, 상기 피부 코어링 기구 내에 통합된, 적어도 하나의 커팅 요소를 더 포함하는, 장치.

청구항 247

청구항 140 내지 청구항 155 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치는, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적응된, 상기 피부 코어링 기구 내에 통합된, 적어도 하나의 커팅 요소를 더 포함하는, 장치.

청구항 248

청구항 198 내지 청구항 239 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시스템은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적응된, 상기 피부 코어링 기구 내에 통합된, 적어도 하나의 커팅 요소를 더 포함하는, 시스템.

청구항 249

청구항 23에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 상기 조직을 프랙셔널 어블레이트하거나/응고시키기 위해 상기 피부 및 조직에 RF 에너지를 인가하도록 적응된 적어도 하나의 RF 생성기와 통신하는, 방법.

청구항 250

청구항 249에 있어서,

상기 RF 에너지의 인가는 상기 피부의 코어링과 동시이거나 또는 이와 순차적인, 방법.

청구항 251

청구항 249 내지 청구항 250 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 하나의 펄스형 전자기 주파수 생성기와 통신하는, 방법.

청구항 252

청구항 251에 있어서,

상기 펄스형 전자기 주파수 생성기는 상기 피부에 적어도 하나의 동적 자기장 펄스들을 제공하도록 적응되는, 방법.

청구항 253

청구항 252에 있어서,

상기 동적 자기장 펄스들은 적어도 하나의 코일에 의해 제공되는, 방법.

청구항 254

청구항 253에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 하나의 코일에 의해 적어도 부분적으로 코일링되는, 방법.

청구항 255

청구항 249 내지 청구항 254 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 상기 전자기 펄스들 및 상기 RF 에너지 둘 모두를 상기 피부에 동시에 제공하도록 적응되는, 방법.

청구항 256

청구항 249 내지 청구항 255 중 어느 한 항에 있어서,

상기 RF 에너지는 상기 피부에 열의 형태로 제공되는, 방법.

청구항 257

청구항 249 내지 청구항 256 중 어느 한 항에 있어서,

(a) 상기 전자기 펄스의 형상은 사각파, 사인파, 삼각파, 톱니파, 램프파, 스파이크파 또는 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것; (b) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 자기장 강도 B는 약 0 내지 약 3 테슬라 사이의 범위인 것; (c) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 자기장 강도 B는 약 0 내지 약 40 가우스 사이의 범위인 것; (d) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 지속기간은 약 3 내지 약 1000 밀리초 사이의 범위인 것; (e) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기의 펄스들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1 Hz 내지 약 40 MHz 사이의 범위인 것; (f) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기의 펄스들에 의해 인가되는 에너지 E는 펄스당 약 1 내지 약 150 와트 사이 또는 이들의 임의의 조합의 범위인 것; (g) 상기 영역에 펄스형 전자기 테라피를 적용하는 단계에 의해 인가되는 펄스들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1보다 더 높고 약 1 MHz보다 더 낮은 것; (h) 상기 전자기장 펄스들에 인가되는 주파수 F는 1 Hz 내지 50 Hz 사이의 범위인 것; (i) 상기 RF 에너지의 주파수는 200 kHz 내지 10 MHz 사이의 범위인 것; (j) 상기 RF 에너지 펄스들에 의해 인가되는 전력 P는 RMS 평균 전력의 1 W 내지 100 W 사이의 범위인 것; 및 이들의 임의의 조합 중 적어도 하나가 참(true)으로 유지되는, 방법.

청구항 258

청구항 249 내지 청구항 257 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 온도 센서를 더 포함하는, 방법.

청구항 259

청구항 249 내지 청구항 258 중 어느 한 항에 있어서,

상기 피부의 온도를 조절하도록 적응된 피부 냉각을 위한 메커니즘을 더 포함하는, 방법.

청구항 260

청구항 23에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 원위 단부는 적어도 하나의 임피던스, 적어도 하나의 온도 센서 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 더 포함하는, 방법.

청구항 261

청구항 260에 있어서,

적어도 하나의 임피던스, 적어도 하나의 온도 센서 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 상기 적어도 하나는 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 각각의 관통의 깊이에 대한 표시를 제공하도록 적응되는, 방법.

청구항 262

청구항 23에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 치료 영역에 적어도 하나의 치료 물질을 주입하도록 적응된 적어도 하나의 바늘을 더 포함하는, 방법.

청구항 263

청구항 262에 있어서,

상기 적어도 하나의 치료 물질은 히알루론산, 보톡스, 콜라겐, 줄기 세포들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 방법.

청구항 264

방향성 피부 타이팅을 위한 프랙셔널 코어링의 장치로서,

(i) 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 위한 수단; 및

(ii) 적어도 하나의 미리 결정된 방향으로 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하도록 적응된 적어도 2개의 부분들을 갖는 스트레칭/압축 디바이스의 적어도 일 부분을 상기 피부 영역에 고정하기 위한 수단을 포함하여,

상기 피부 조직의 영역에서 콜라겐 성장을 지지하고 방향성 피부 타이팅을 제공하는, 장치.

청구항 265

청구항 264에 있어서,

상기 스트레칭/압축 디바이스는 긴 부분 및 짧은 부분을 포함하며; 상기 짧은 부분은 내부에 적어도 하나의 슬롯 홈을 갖는 적어도 하나의 버클-형 요소를 포함하고; 추가로 상기 긴 부분은 상기 적어도 하나의 슬롯 홈을 통해 스레딩함으로써 상기 짧은 부분과 물리적으로 연통하도록 적응되는, 장치.

청구항 266

청구항 265에 있어서,

상기 긴 부분은 상기 짧은 부분과 상기 긴 부분의 부착을 고정하도록 적용된 적어도 하나의 접착 층을 포함하는, 장치.

청구항 267

청구항 265 내지 청구항 266 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 슬롯 홀을 통해 상기 긴 부분을 스테딩한 이후에 상기 긴 부분을 고정하는 단계는 상기 긴 부분을 상기 적어도 하나의 접착 층에 고정하는 단계에 의해 획득되는, 장치.

청구항 268

청구항 265에 있어서,

상기 짧은 부분은 상기 짧은 부분과 상기 긴 부분의 부착을 고정하도록 적용된 벨크로를 포함하는, 장치.

청구항 269

청구항 265 내지 청구항 268 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 슬롯 홀을 통해 상기 긴 부분을 스테딩한 이후에 상기 긴 부분을 고정하는 단계는 상기 긴 부분을 상기 벨크로에 고정하는 단계에 의해 획득되는, 장치.

청구항 270

청구항 264에 있어서,

상기 스트레칭/압축 디바이스는 상기 피부의 상처 치유를 촉진하거나 및/또는 습도를 제어하도록 구성된 적어도 하나의 폐색 층을 포함하는, 장치.

청구항 271

청구항 264에 있어서,

상기 스트레칭/압축 디바이스는 상처 삼출물을 흡수하도록 적용된 적어도 하나의 흡수 층을 포함하는, 장치.

청구항 272

청구항 264에 있어서,

상기 스트레칭/압축 디바이스는 피부 톤 컬러로 제공되거나 또는 투명하거나 또는 반-투명한, 장치.

청구항 273

청구항 264에 있어서,

상기 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 것은, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, 펄스형 전자기장, RF, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단에 의해

수행되는, 장치.

청구항 274

청구항 264에 있어서,

상기 피부 조직의 영역에 상기 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 것은 적어도 하나의 로봇 암을 포함하는 시스템에 의해 수행되며, 상기 적어도 하나의 로봇 암은 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 포함하는, 장치.

청구항 275

청구항 274에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 하나의 바늘, 적어도 하나의 펀치 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하며; 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 상기 피부 조직의 부분들을 절제함으로써 상기 피부 조직에 홀들을 생성하기 위해 상기 피부의 표면과 접촉하도록 구성되는, 장치.

청구항 276

청구항 274에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 6개의 펀치들인, 장치.

청구항 277

청구항 274에 있어서,

상기 적어도 하나의 펀치의 적어도 일 부분은 일회용인, 장치.

청구항 278

청구항 274에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구 중 적어도 2개는 유사하거나 또는 실질적으로 상이한 단면 영역을 특징으로 하는, 장치.

청구항 279

청구항 274에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 1 내지 4 mm의 깊이까지 상기 피부를 관통하도록 적응되는, 장치.

청구항 280

청구항 274에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 0.15mm-2.0mm의 반경을 특징으로 하는, 장치.

청구항 281

청구항 278에 있어서,

상기 단면 영역은 원형, 직사각형, 삼각형, 육각형, 타원형, 엇갈린 로우들, 평행한 로우들, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 방사상 분포 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 장치.

청구항 282

청구항 174에 있어서,

상기 시스템은 상기 피부 영역에 대해 상기 적어도 하나의 로봇 암의 위치설정을 제어하도록 적용된 적어도 하나의 제어를 더 포함하는, 장치.

청구항 283

청구항 282에 있어서,

상기 제어기는 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 침투의 각도, 회전, 병진이동, 침투의 깊이, 커버리지 레이트, 코어들의 수로 곱한 적어도 하나의 절제된 조직의 직경, 치료될 상기 피부의 상이한 영역 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터를 제어하도록 적용된 적어도 하나의 엔진을 포함하는, 장치.

청구항 284

청구항 283에 있어서,

상기 파라미터들은 시술자에 의해 수동으로 또는 상기 제어기에 의해 자동으로 조정되는, 장치.

청구항 285

청구항 283에 있어서,

상기 파라미터들은 실시간으로 조정되는, 장치.

청구항 286

청구항 283에 있어서,

상기 회전은 1000-7000 RPM의 범위 내의 속도인, 장치.

청구항 287

청구항 283에 있어서,

상기 병진이동은 0-500mm/초의 범위 내의 속도인, 방법.

청구항 288

청구항 283에 있어서,

상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 병진이동은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워짐에 따라 변화하는, 장치.

청구항 289

청구항 283에 있어서,

상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 회전은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워지고 상기 피부를 관통함에 따라 변화하는, 장치.

청구항 290

청구항 274에 있어서,

각각의 하나의 피부 코어링 기구의 각각은 미리 결정된 속도로 미리 결정된 방향으로 개별적으로 회전하는, 장치.

청구항 291

청구항 274에 있어서,

상기 피부 코어링 기구들 중 적어도 2개는 동시에 회전하는, 장치.

청구항 292

청구항 274에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 각각은 개별적으로 병진이동하는, 장치.

청구항 293

청구항 274에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구 중 적어도 2개는 동시에 병진이동하는, 장치.

청구항 294

청구항 274에 있어서,

이웃 피부 코어링 기구들의 각각의 쌍 사이의 거리는 치료 이전에 또는 동안에 변화하고 조정가능할 수 있는, 장치.

청구항 295

청구항 274에 있어서,

상기 제어기는, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 적어도 일 부분이 상기 피부를 관통하는 깊이를 제한하도록 적응된 정지 메커니즘을 포함하는, 장치.

청구항 296

청구항 295에 있어서,

상기 관통의 각도는 상기 피부에 실질적으로 수직인, 장치.

청구항 297

청구항 295에 있어서,

상기 제어기는 적어도 하나의 노-플라이 구역을 정의하도록 적응되며; 상기 노-플라이 구역은 상기 시스템이 치료를 제공하지 않는 영역으로 정의되는, 장치.

청구항 298

청구항 274에 있어서,

상기 피부 코어링 기구는,

미리 결정된 패턴으로 배열된 적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치;

각각의 바늘의 적어도 하나의 대칭 축을 중심으로 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각을 회전시키도록 구성된 메커니즘으로서, 상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 상기 메커니즘;

마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시켜서 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘; 및

마이크로-코어링 펀치를 스테핑하고, 스테핑된 마이크로-코어링 펀치 육각형의 꼭지점, 패싯 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 요소가 이전 마이크로-코어링 펀치의 꼭지점, 패싯 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 요소와 교차하도록 상기 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성된 메커니즘을 포함하는, 장치.

청구항 299

청구항 298에 있어서,

상기 마이크로-코어링 펀치는 6개 이상의 축들(자유도)로 움직일 수 있는 컴퓨터-제어형 로봇 암에 부착되는, 장치.

청구항 300

청구항 299에 있어서,

상기 컴퓨터-제어형 로봇 암은 5개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 상기 마이크로-코어링 펀치를 조작하는, 장치.

청구항 301

청구항 298에 있어서,

상기 장치는, 상기 펀치들이 피부를 파괴하는 시기를 결정하기 위한 페-루프 힘 센서 및 적어도 상기 마이크로-코어링 펀치 및 상기 피부의 시각적 피드백을 제공하도록 구성된 비디오 카메라를 더 포함하는, 장치.

청구항 302

청구항 298에 있어서,

상기 6개의 마이크로-코어링 바늘들은, 각각 수평으로 놓인 'V' 패턴의 꼭지점들에 배열된 3개의 마이크로-코어링 바늘들의 2개의 그룹들로 배열되는, 장치.

청구항 303

청구항 298에 있어서,

상기 미리 결정된 패턴은 적어도 하나의 수평으로 놓인 'V' 형상인, 장치.

청구항 304

청구항 298에 있어서,

상기 미리 결정된 패턴은 반대로 향한 적어도 2개의 수평으로 놓인 'V' 형상들인, 장치.

청구항 305

청구항 298에 있어서,

상기 미리 결정된 패턴은 원형, 육각형, 직사각형, 정사각형 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 장치.

청구항 306

청구항 298에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 장치.

청구항 307

청구항 298에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 상기 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하도록 구성된 메커니즘은 기어들 또는 마찰 벨트들로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 장치.

청구항 308

청구항 298에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들은 상기 피부를 향해 전진하여 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 상기 피부를 관통하는, 장치.

청구항 309

청구항 298에 있어서,

상기 마이크로-코어링 바늘들을 상기 피부를 향해 전진시켜서 상기 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘은 로봇 암 또는 나사로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 장치.

청구항 310

청구항 274에 있어서,
상기 시스템은 첨가제들을 상기 피부에 전달하도록 구성되는, 장치.

청구항 311

청구항 310에 있어서,
상기 첨가제들은, 치료제들, 식염수 성장 인자들, 혈소판-유래 성장 인자(platelet-derived growth factor; PDGF), 형질전환 성장 인자 베타(transforming growth factor beta; TGF-β), 섬유아세포 성장 인자(fibroblast growth factor; FGF), 표피 성장 인자(epidermal growth factor; EGF) 및 각질세포 성장 인자; 하나 이상의 줄기 세포들; 스테로이드들, 염증후 피부 과다색소침착을 예방하는 제제들, 하이드로퀴논, 아젤라산, 코직산, 만델산 또는 니아신아미드; 하나 이상의 진통제들; 하나 이상의 항진균제들; 하나 이상의 항염증제들, 또는 미네랄코르티코이드제, 면역 선택적 항염증 유도제; 하나 이상의 항균제들; 폼(foam); 또는 하이드로겔, 하나 이상의 방부제들, 하나 이상의 항증식제들, 하나 이상의 연화제들; 하나 이상의 지혈제들, 응고촉진제, 항섬유소용해제, 하나 이상의 응고제, 하나 이상의 항응고제들, 코르티코스테로이드 및 비-스테로이드성 면역 조절제를 포함하는 하나 이상의 면역 조절제들, 하나 이상의 단백질들; 또는 하나 이상의 비타민들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 장치.

청구항 312

청구항 274에 있어서,
상기 시스템은 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 가이드하도록 적용된 적어도 하나의 이미징 서브시스템을 더 포함하는, 장치.

청구항 313

청구항 312에 있어서,
상기 이미징 서브시스템은 적어도 하나의 카메라, 피부하 이미징, 초음파-기반 이미징, OCT 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 314

청구항 274에 있어서,
상기 시스템은, (a) 상기 피부 조직의 절제 부분들을 제거하기 위해 흡입을 인가하도록 적용된 진공 서브시스템; (b) 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하도록 구성된 상기 절제기 중 적어도 하나와 연통하며, 진공의 사용을 피하기 위해 상기 절제된 조직을 포함하도록 적용된 적어도 하나의 리테이너; (c) 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 서브시스템을 더 포함하는, 장치.

청구항 315

청구항 314에 있어서,
상기 피부는, 이마, 뺨, 턱선, 목, 팔뚝, 복부, 복부, 얼굴, 눈꺼풀, 코, 이마, 턱, 이마, 입술, 코, 목, 허벅지, 가슴, 다리, 등, 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 치료 영역의 부분인, 장치.

청구항 316

청구항 264에 있어서,

상기 장치는, 피부 타이트닝을 위한 중복 진피 조직의 국소 제거, 적어도 부분적인 흉터 제거, 피부 회춘, 적어도 부분적인 색소 제거, 적어도 부분적인 문신 제거, 정맥, 여드름, 이질통, 잡티, 이소성 피부염, 과다색소침착, 증식, 흑색점 또는 각화증, 투명감 상실, 탄력 상실, 기미, 광손상, 건선, 주름(rhytides), 주름(wrinkles), 누런색, 흉터 구축, 흉터, 주름, 폴드(fold), 여드름 흉터, 색소 침착증, 선조, 수술 흉터, 셀룰라이트, 문신 제거, 볼 주름, 얼굴 주름, 얼굴 폴드, 피부 노화, 피부 수축, 피부 자극/과민성, 피부 처짐, 선조, 혈관 병변, 혈관종, 홍반, 혈관종, 구진, 포트 와인 얼룩, 주사비, 망상 정맥, 또는 모세혈관 확장증, 또는 기타 원치 않는 피부 불규칙성 및 이들의 임의의 조합을 수행하도록 구성되는, 장치.

청구항 317

청구항 316에 있어서,

상기 장치는 적어도 부분적인 흉터 제거를 수행하도록 구성되며, 복수의 프랙셔널하게 절제된 조직 부분들을 생성하는 것은, 하나의 유형의 콜라겐을 상기 절제된 조직 부분들의 제거 이후에 합성될 상이한 유형으로 대체하는 것을 야기하는, 장치.

청구항 318

청구항 274에 있어서,

상기 장치는, 상기 치료의 결과를 향상시키기 위해 치료될 조직의 선호되는 위치를 효율적으로 선택하기 위해 기계적 시각화, OCT, 초음파, 기계 학습 알고리즘, 인공 지능, 이미지 프로세싱 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 사용하는, 장치.

청구항 319

청구항 264에 있어서,

절제된 조직 부분의 면적 분율은 상기 피부 영역의 약 5% 내지 약 30%의 범위 내인, 장치.

청구항 320

청구항 264에 있어서,

절제된 조직 부분의 면적 분율은 상기 피부 영역의 약 10% 미만인, 장치.

청구항 321

청구항 264에 있어서,

상기 장치는, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적응된 적어도 하나의 커터를 더 포함하는, 장치.

청구항 322

청구항 274에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 상기 조직을 프렉셔널하게 어블레이트하거나/응고시키기 위해 상기 피부 및 조직에 RF 에너지를 인가하도록 적용된 적어도 하나의 RF 생성기와 통신하는, 장치.

청구항 323

청구항 322에 있어서,

상기 RF 에너지의 인가는 상기 피부의 코어링과 동시이거나 또는 이와 순차적인, 장치.

청구항 324

청구항 322 내지 청구항 323 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 하나의 펄스형 전자기 주파수 생성기와 통신하는, 장치.

청구항 325

청구항 324에 있어서,

상기 펄스형 전자기 주파수 생성기는 상기 피부에 적어도 하나의 동적 자기장 펄스들을 제공하도록 적용되는, 장치.

청구항 326

청구항 325에 있어서,

상기 동적 자기장 펄스들은 적어도 하나의 코일에 의해 제공되는, 장치.

청구항 327

청구항 326에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 하나의 코일에 의해 적어도 부분적으로 코일링되는, 장치.

청구항 328

청구항 322 내지 청구항 327 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 상기 전자기 펄스들 및 상기 RF 에너지 둘 모두를 상기 피부에 동시에 제공하도록 적용되는, 장치.

청구항 329

청구항 322 내지 청구항 328 중 어느 한 항에 있어서,

상기 RF 에너지는 상기 피부에 열의 형태로 제공되는, 장치.

청구항 330

청구항 322 내지 청구항 329 중 어느 한 항에 있어서,

(a) 상기 전자기 펄스의 형상은 사각파, 사인파, 삼각파, 톱니파, 램프파, 스파이크파 또는 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것; (b) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 자기장 강도 B는 약 0 내지 약 3 테슬라 사이의 범위인 것; (c) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 자기장 강도 B는 약 0 내지 약 40 가우스 사이의 범위인 것; (d) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 지속기간은 약 3 내지 약 1000 밀리초 사이의 범위인 것; (e) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기의 펄스들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1 Hz 내지 약 40 MHz 사이의 범위인 것; (f) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기의 펄스들에 의해 인가되는 에너지 E는 펄스당 약 1 내지 약 150 와트 사이 또는 이들의 임의의 조합의 범위인 것; (g) 상기 영역에 펄스형 전자기 테라피를 적용하는 단계에 의해 인가되는 펄스들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1보다 더 높고 약 1 MHz보다 더 낮은 것; (h) 상기 전자기장 펄스들에 인가되는 주파수 F는 1 Hz 내지 50 Hz 사이의 범위인 것; (i) 상기 RF 에너지의 주파수는 200 kHz 내지 40 MHz 사이의 범위인 것; (j) 상기 RF 에너지 펄스들에 의해 인가되는 전력 P는 RMS 평균 전력의 1 W 내지 100 W 사이의 범위인 것; 및 이들의 임의의 조합 중 적어도 하나가 참(true)으로 유지되는, 장치.

청구항 331

청구항 322 내지 청구항 330 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치는 적어도 하나의 온도 센서를 더 포함하는, 장치.

청구항 332

청구항 322 내지 청구항 331 중 어느 한 항에 있어서,

상기 피부의 온도를 조절하도록 적응된 피부 냉각을 위한 메커니즘을 더 포함하는, 방법.

청구항 333

청구항 274에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 원위 단부는 적어도 하나의 임피던스, 적어도 하나의 온도 센서 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 더 포함하는, 장치.

청구항 334

청구항 333에 있어서,

적어도 하나의 임피던스, 적어도 하나의 온도 센서 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 상기 적어도 하나는 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 각각의 관통의 깊이에 대한 표시를 제공하도록 적응되는, 장치.

청구항 335

청구항 274에 있어서,

상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 치료 영역에 적어도 하나의 치료 물질을 주입하도록 적응된 적어도 하나의 바늘을 더 포함하는, 장치.

청구항 336

청구항 335에 있어서,

상기 적어도 하나의 치료 물질은 히알루론산, 보툴리눔 독소, 콜라겐, 줄기 세포들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2021년 03월 16일자로 출원된 미국 가출원 제63/161,471호의 우선권의 이익을 주장하며, 이러한 출원의 전체 내용은 본 명세서에 참조로서 포함된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 발명은 피부 치료를 위한 방법들 및 디바이스들에 관한 것이다. 더 구체적으로, 본 발명은, 콜라겐 성장을 지지하고 상기 피부 조직에서 방향성 피부 타이팅(tightening) 제공하여 피부 복원 또는 타이팅을 제공함으로써 이익을 얻을 수 있는 피부 코어링(coring) 및 타이팅을 위한 방법 및 디바이스들에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 과도한 조직 및 피부 처짐(laxity)은 미용 의학에서 큰 관심사항이다. 현재 많은 환자들이 이러한 상태를 치료하기 위해 페이스 리프트(face lift)와 같은 침습적 수술 치료들을 받는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 피부 타이팅을 위한 최소 침습 디바이스를 개시한다. 또한, 방향성 타이팅 디바이스는 희망되는 미적 외관을 제공하기 위해 피부의 마이크로코어들을 절제할 것이다.

[0007] 미용 의학에서, 과도한 조직 및/또는 피부 처짐의 제거는 미국 인구의 25% 이상에게 영향을 미치는 중요한 관심사이다. 기존의 수술 치료법들(예를 들어, 페이스 리프트, 눈썹 리프트, 가슴 리프트)은 효과적일 수 있지만 종종 침습적이고 불편하며 비용이 많이 들고 흉터가 있어 적용 가능성이 제한된다.

[0008] 직경이 1mm 미만인 다수의 진피 코어들을 절제하고 방향성 압축 탄력 붕대를 적용하여 해당 부위에서 피부의 5%-15%를 제거하는 것은 (눈에 띄는) 흉터 없이 희망되는 방향으로 튜닝될 수 있는 피부 타이팅을 제공하는 것으로 나타났다. 머신 비전과 로봇 정밀도를 갖춘 자동화된 로봇 피부 마이크로 코어링 시스템은 의료 클리닉에 높은 가치를 제공하는 정확성, 반복성 및 효율성을 제공할 수 있다.

[0009] 에너지 소스들(예를 들어, 레이저, 비-간섭 광, 고주파 또는 초음파)을 사용하는 방법들은 피부의 구조와 질감을 개선하는 데 효과적일 수 있지만 피부를 타이팅하거나 또는 피부 처짐을 감소시키는 데는 훨씬 덜 효과적이다. 보툴리눔 독소와 같은 신경독소들은 주입된 근육들의 마비에 의해 동적 주름들의 형성을 감소시키지만, 이러한 독소들은 피부의 탄력이나 처짐에 거의 영향을 미치지 않는다. 마지막으로 진피 층에 히알루론산 등의 진피 필러들을 주입하여 주름을 펴고 윤곽을 개선하지만 이러한 필러들은 피부를 타이팅하지 않거나 또는 피부의 처짐을 감소시키지 않는다. 따라서, 수술적 치료법은 피부를 리프팅하거나 및/또는 타이팅하는 데 있어 최고의 표준으로 남아 있다.

[0010] 회전 부분 절제술(Rotational fractional resection; "RFR")은, 환자로부터 느슨한 피부와 과도한 지방 조직을 제거함으로써 국소(focal)의 미적 윤곽을 달성하기 위해 사용될 수 있는 절차이다. 피부는 회전하는 마이크로-코어링 펀치를 사용하여 제거될 수 있으며, 이러한 펀치는 전체 두께의 진피 절제술을 절제하는 중공의 날카로운 튜브이다. 이러한 펀치는, 무엇보다도 흉터, 여드름 흉터, 잔주름, 주름, 탄살, 기미를 치료하고 피부 질감을 개선하고 피부를 타이팅하도록 적용되었다. 펀치가 피부의 상단 층에 작은 구멍들을 만들 때; 이러한 구멍은 신체의 치유 프로세스를 트리거하며; 그럼으로써, 이러한 디바이스들은 치료 부위에 변색 및/또는 변형이 적

고 표면이 더 매끄러워지면서 치유될 수 있는 기회를 제공한다.

- [0011] 그러나, 이러한 방법도 문제가 없는 것은 아니며 여전히 그 효능을 높일 필요가 있다. 따라서, 이러한 최소 침습 기술의 효율성을 증가시키는 개선된 방법들 및 디바이스들에 대한 필요성 있다. 더욱이, 최소 침습 방향성 피부 타이팅 절착들에서 사용되는 진피 마이크로-코어링을 위한 자동화된 로봇 시스템에 대한 필요성이 여전히 오랫동안 느껴져 왔다.
- [0012] 본 발명은 피부 치료를 위한 방법들 및 디바이스들에 관한 것이다. 더 구체적으로, 본 발명은, 콜라겐 성장을 지지하고 상기 피부 조직에서 방향성 피부 타이팅 제공하여 피부 복원 또는 타이팅을 제공함으로써 이익을 얻을 수 있는 피부 코어링 및 타이팅을 위한 방법 및 디바이스들에 관한 것이다.
- [0013] 본 발명의 일 목적은 다음을 포함하는 방향성 피부 타이팅의 방법을 제공하는 것이다:
- [0014] (i) 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계;
- [0015] (ii) 피부 영역을, 적어도 하나의 미리 결정된 방향으로 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하도록 적응된 적어도 2개의 부분들을 갖는 스트레칭/압축 디바이스에 부착하는 단계; 및
- [0016] (iii) 상기 스트레칭/압축 디바이스의 적어도 하나의 부분을 상기 피부에 고정하는 단계;
- [0017] (iv) 상기 2개의 부분들 사이에 장력을 인가하여 상기 피부 조직에서 방향성 피부 타이팅을 제공하는 단계.
- [0018] 본 발명의 다른 목적은, 상기 스트레칭/압축 디바이스의 적어도 하나의 부분을 상기 피부에 고정하는 단계는 상기 미리 결정된 방향으로 상기 피부의 수축을 제공하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0019] 본 발명의 다른 목적은, 상기 스트레칭/압축 디바이스의 제2 부분을 상기 피부에 고정하는 단계를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0020] 본 발명의 다른 목적은, 상기 2개의 부분들 사이에 장력을 인가하는 단계는 상기 스트레칭/압축 디바이스의 제2 부분을 상기 피부에 고정하고 다른 부분에 대해 하나의 부분을 당기는 단계를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0021] 본 발명의 다른 목적은, 상기 스트레칭/압축 디바이스는 긴 부분 및 짧은 부분을 포함하며; 상기 짧은 부분은 내부에 적어도 하나의 슬롯 홈을 갖는 적어도 하나의 버클-형 요소를 포함하고; 추가로 상기 긴 부분은 상기 적어도 하나의 슬롯 홈을 통해 스레딩(thread)함으로써 상기 짧은 부분과 물리적으로 연통하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0022] 본 발명의 다른 목적은, 상기 긴 부분은 상기 짧은 부분과 상기 긴 부분의 부착을 고정하도록 적응된 적어도 하나의 접착 층을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0023] 본 발명의 다른 목적은, 상기 짧은 부분은 상기 짧은 부분과 상기 긴 부분의 부착을 고정하도록 적응된 적어도 하나의 접착 층을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0024] 본 발명의 다른 목적은, 상기 긴 부분은 상기 짧은 부분과 상기 긴 부분의 부착을 고정하도록 적응된 벨크로(Velcro)를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0025] 본 발명의 다른 목적은, 상기 짧은 부분은 상기 짧은 부분과 상기 긴 부분의 부착을 고정하도록 적응된 벨크로를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0026] 본 발명의 다른 목적은, 상기 2개의 부분들 사이에 장력을 인가하는 단계는 20N/mm² - 40N/mm²의 범위의 힘을 인가하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0027] 본 발명의 다른 목적은, 상기 2개의 부분들 사이에 장력을 인가하는 단계는 피부 유형, 환자의 나이, 치료의 유형 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터에 기초하여 조정가능한, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0028] 본 발명의 다른 목적은, 상기 2개의 부분들 사이에 장력을 인가하는 단계는 상기 방향성 타이팅을 제공하기 위해 상기 피부 및 상기 스트레칭/압축 디바이스에 대해 x-방향, y-방향, 및/또는 z-방향 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 방향에서 수행되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0029] 본 발명의 다른 목적은, 상기 스트레칭/압축 디바이스는 상기 피부의 상처 치유를 촉진하거나 및/또는 습도를 제어하도록 구성된 적어도 하나의 폐색 층을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.

- [0030] 본 발명의 다른 목적은, 상기 스트레칭/압축 디바이스는 상처 삼출물을 흡수하도록 적용된 적어도 하나의 흡수층을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0031] 본 발명의 다른 목적은, 상기 스트레칭/압축 디바이스는 피부 톤 컬러로 제공되거나 또는 투명하거나 또는 반투명한, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0032] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부 조직의 영역에 상기 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계는 적어도 하나의 로봇 암(robotic arm)을 포함하는 시스템에 의해 수행되며, 상기 적어도 하나의 로봇 암은 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0033] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 피부 조직의 부분들을 절제함으로써 피부 조직에 홈들을 생성하기 위해 피부의 표면과 접촉하도록 구성된 적어도 하나의 펀치를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0034] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 펀치는 적어도 3개의 펀치들인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0035] 본 발명의 다른 목적은 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것으로서, 상기 피부 코어링 기구는:
- [0036] 적어도 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치;
- [0037] 각각의 바늘의 적어도 하나의 대칭 축을 중심으로 마이크로-코어링 바늘들의 각각을 회전시키도록 구성된 메커니즘으로서, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 메커니즘;
- [0038] 마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시켜서 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘; 및
- [0039] 마이크로-코어링 펀치를 스테핑(step)하고, 스테핑된 마이크로-코어링 펀치 육각형의 2개의 패싯(facet)들이 첫 번째 마이크로-코어링 펀치 육각형의 2개의 패싯들과 교차하도록 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성된 메커니즘을 포함하는, 방법을 제공하는 것이다.
- [0040] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 펀치는 6개 이상의 축들(자유도)로 움직일 수 있는 컴퓨터-제어형 로봇 암에 부착되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0041] 본 발명의 다른 목적은, 컴퓨터-제어형 로봇 암은 5개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치를 조작하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0042] 본 발명의 다른 목적은, 펀치가 피부를 파괴(break)하는 시기를 결정하기 위한 폐-루프 힘 센서 및 적어도 마이크로-코어링 펀치 및 피부의 시각적 피드백을 제공하도록 구성된 비디오 카메라를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0043] 본 발명의 다른 목적은, 5개의 마이크로-코어링 바늘들은 오각형 패턴의 꼭지점들에 있는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0044] 본 발명의 다른 목적은, 첫 번째 육각형의 2개의 교차하는 패싯들과 스테핑된 육각형의 2개의 패싯들 사이의 영역이 마름모(rhomb)(즉, 마름모(rhombus))를 형성하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0045] 본 발명의 다른 목적은, 마름모는 마름모의 반대편 꼭지점들에 위치한 적어도 2개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0046] 본 발명의 다른 목적은, 스테핑된 육각형의 적어도 하나의 보텍스(vortex)는 육각형의 직경의 절반과 동일한 직경을 갖는 내접원 상에 위치되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0047] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0048] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하도록 구성된 메커니즘은 기어들 또는 마찰 벨트들로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0049] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 펀치는 피부를 향해 전진하여 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 피부를

관통하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.

- [0050] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시켜서 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘은 로봇 암 또는 나사로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0051] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 펀치의 적어도 일 부분은 일회용인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0052] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 펀치는 동시에 또는 순차적인 방식으로 상기 피부를 관통하도록 적용되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0053] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 펀치는 유사한 또는 실질적으로 상이한 단면 영역을 특징으로 하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0054] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 펀치는 1 내지 4 mm의 깊이까지 상기 피부를 관통하도록 적용되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0055] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 펀치의 적어도 일 부분은 0.15mm-1.0mm, 즉, 0.6-0.75 mm의 반경을 특징으로 하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0056] 본 발명의 다른 목적은, 상기 단면 영역은 원형, 직사각형, 삼각형, 육각형, 타원형, 엇갈린 로우(row)들, 평행한 로우들, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 방사상 분포 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0057] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 피부 영역에 대해 상기 적어도 하나의 로봇 암의 위치설정을 제어하도록 적용된 적어도 하나의 제어기를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0058] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 침투의 각도, 회전, 병진이동, 침투의 깊이, 커버리지 레이트, 코어들의 수로 곱한 적어도 하나의 절제된 조직의 직경, 치료될 상기 피부의 상이한 영역 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터를 제어하도록 적용된 적어도 하나의 엔진을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0059] 본 발명의 다른 목적은, 상기 파라미터들은 시술자에 의해 수동으로 또는 상기 제어기에 의해 자동으로 조정되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0060] 본 발명의 다른 목적은, 상기 파라미터들은 실시간으로 조정되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0061] 본 발명의 다른 목적은, 상기 회전은 1000-7000 RPM, 즉, 3000-7000 RPM의 범위 내의 속도인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0062] 본 발명의 다른 목적은, 상기 병진이동은 0-500mm/초의 범위 내의 속도인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0063] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 병진이동은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워짐에 따라 변화하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0064] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 회전은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워지고 상기 피부를 관통함에 따라 변화하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0065] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 펀치의 각각의 펀치는 미리 결정된 방향으로 개별적으로 회전하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다. 펀치들의 각각은 상이한 방향으로 회전될 수 있다는 것이 강조된다.
- [0066] 본 발명의 다른 목적은, 상기 펀치들의 모두는 동시에 회전하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0067] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 펀치의 각각의 펀치는 개별적으로 병진이동하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0068] 본 발명의 다른 목적은, 상기 펀치들의 모두는 동시에 병진이동하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하

는 것이다.

- [0069] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는, 상기 적어도 하나의 펀치가 상기 피부를 관통하는 깊이를 제한하도록 적용된 정지 메커니즘을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0070] 본 발명의 다른 목적은, 상기 관통의 각도는 상기 피부에 실질적으로 수직인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0071] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는 적어도 하나의 노-플라이(no-fly) 구역을 정의하도록 적용되며; 상기 노-플라이 구역은 상기 시스템이 치료를 제공하지 않는 영역으로 정의되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0072] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 피부에 첨가제들을 추가로 제공하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0073] 본 발명의 다른 목적은, 상기 첨가제들은, 치료제들, 식염수 성장 인자들, 혈소판-유래 성장 인자(platelet-derived growth factor; PDGF), 형질전환 성장 인자 베타(transforming growth factor beta; TGF-β), 섬유아 세포 성장 인자(fibroblast growth factor; FGF), 표피 성장 인자(epidermal growth factor; EGF) 및 각질세포 성장 인자; 하나 이상의 줄기 세포들; 스테로이드들, 염증후 피부 과다색소침착을 예방하는 제제들, 하이드로퀴논, 아젤라산, 코직산, 만델산 또는 니아신아미드; 하나 이상의 진통제들; 하나 이상의 항진균제들; 하나 이상의 항염증제들, 또는 미네랄코르티코이드제, 면역 선택적 항염증 유도제; 하나 이상의 항균제들; 폼(foam); 또는 하이드로겔, 하나 이상의 방부제들, 하나 이상의 항증식제들, 하나 이상의 연화제들; 하나 이상의 지혈제들, 응고촉진제, 항섬유소용해제, 하나 이상의 응고제, 하나 이상의 항응고제들, 코르티코스테로이드 및 비-스테로이드성 면역 조절제를 포함하는 하나 이상의 면역 조절제들, 하나 이상의 단백질들; 또는 하나 이상의 비타민들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0074] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 가이드하도록 적용된 적어도 하나의 이미징 서브시스템을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0075] 본 발명의 다른 목적은, 상기 이미징 서브시스템은 적어도 하나의 카메라, 초음파-기반 이미징과 같은 피부하 이미징(under skin imaging), OCT 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0076] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 피부 조직의 절제 부분들을 제거하기 위해 흡입을 적용하도록 적용된 적어도 하나의 진공 서브시스템을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0077] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부는, 이마, 뺨, 턱선, 목, 상완, 배, 복부, 얼굴, 눈꺼풀, 코, 이마, 턱, 이마, 입술, 코, 목, 허벅지, 가슴, 다리, 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 치료 영역의 부분일 수 있는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0078] 본 발명의 다른 목적은, 상기 방법은, 피부 타이팅을 위한 중복 진피 조직의 국소 제거, 적어도 부분적인 흉터 제거, 피부 회춘, 적어도 부분적인 색소 제거, 적어도 부분적인 문신 제거, 정맥, 여드름, 이질통, 잡티, 이소성 피부염, 과다색소침착, 증식, 흑색점 또는 각화증, 투명감 상실, 탄력 상실, 기미, 광손상, 건선, 주름(rhytides), 주름(wrinkles), 누런색, 흉터 구축, 흉터, 주름, 폴드(fold), 여드름 흉터, 색소 침착증, 선조, 수술 흉터, 셀룰라이트, 문신 제거, 볼 주름, 얼굴 주름, 얼굴 폴드, 피부 노화, 피부 수축, 피부 자극/과민성, 피부 처짐, 선조, 혈관 병변, 혈관증, 홍반, 혈관증, 구진, 포트 와인 얼룩, 주사비, 망상 정맥, 또는 모세혈관 확장증, 또는 기타 원치 않는 피부 불규칙성 및 이들의 임의의 조합을 위해 사용되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0079] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은, 치료되는 영역을 이미징하기 위해 기계적 시각화, OCT, 초음파로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 사용하고 및 상기 치료의 결과를 향상시키기 위해 치료될 조직의 선호되는 위치를 효율적으로 선택하기 위해 기계 학습 알고리즘, 인공 지능, 이미지 프로세싱 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 사용하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0080] 본 발명의 다른 목적은, 절제된 조직 부분의 면적 비율은 피부 영역의 약 70% 미만인, 이상에서 정의된 바와 같

은 방법을 제공하는 것이다.

- [0081] 본 발명의 다른 목적은, 절제된 조직 부분의 면적 분율은 피부 영역의 약 10% 미만인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0082] 본 발명의 다른 목적은, 절제된 조직 부분의 면적 분율은 피부 영역의 약 5% 내지 약 30%의 범위 내인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0083] 본 발명의 다른 목적은, 복수의 절제된 조직을 생성하기 이전에 피부 영역을 사전-스트레칭하는 단계를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0084] 본 발명의 다른 목적은 다음을 포함하는 진피 마이크로-코어링 방법을 제공하는 것이다:
- [0085] 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치를 제공하는 단계;
- [0086] 피부의 적어도 하나의 세그먼트에 마이크로-코어링 펀치를 적용하고 적어도 하나의 마이크로-코어링 프로세스를 수행하는 단계;
- [0087] 여기서 각각의 연속적인 마이크로-코어링 펀치는, 스테핑된 펀치 육각형의 적어도 하나의 패킷이 이전 육각형의 하나의 패킷과 교차하도록 마이크로-코어링 펀치를 위치시킨다.
- [0088] 본 발명의 다른 목적은, 각각의 연속적인 마이크로-코어링 펀치는, 스테핑된 펀치 육각형의 적어도 2개의 패킷들이 이전 육각형의 2개의 패킷들과 교차하도록 마이크로-코어링 펀치를 위치시키는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0089] 본 발명의 다른 목적은, 피부의 상기 적어도 하나의 세그먼트에 적용되는 각각의 마이크로-코어링 펀치는 X 방향 및 Y 방향 중 적어도 하나로 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하는 단계를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0090] 본 발명의 다른 목적은, 각각의 연속적인 마이크로-코어링 펀치는, 육각형 패턴이 내접하는 원의 반경과 적어도 동일한 거리에서 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하는 단계를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0091] 본 발명의 다른 목적은, 육각형 패턴이 내접하는 원의 직경과 동일한 거리에서 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하는 단계는 원래 육각형 반경의 2배의 반경을 갖는 복수의 육각형들을 형성하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0092] 본 발명의 다른 목적은, 5개의 마이크로-코어링 바늘들을 오각형 패턴의 꼭지점들에 위치시키는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0093] 본 발명의 다른 목적은, 첫 번째 육각형의 2개의 교차하는 패킷들과 스테핑된 육각형의 2개의 패킷들 사이의 영역이 마름모를 형성하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0094] 본 발명의 다른 목적은, 마름모는 마름모의 반대편 꼭지점들에 위치한 적어도 2개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0095] 본 발명의 다른 목적은, 스테핑된 육각형의 적어도 하나의 보텍스를 육각형의 직경의 절반과 동일한 직경을 갖는 육각형 원에 내접하도록 위치시키는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0096] 본 발명의 다른 목적은, 피부 코어링 다음에 양압을 인가하고(압착하고) 최적 피부 치유 및 미적 피부 타이팅 결과를 획득하기 위해 원형 홀들을 압축하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0097] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 바늘들의 각각을 회전시키는 단계는 적어도 하나의 대칭 축을 중심으로 이루어지는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0098] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0099] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시키고 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 피부를 관통하게 하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0100] 본 발명의 다른 목적은, 진공을 적용하고 절개된 피부 코어들을 튜브를 통해 폐기 캐니스터(disposal canister)

내로 끌어당기는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.

- [0101] 본 발명의 다른 목적은, 튜브 내의 막힘들을 제거하기 위해 액체로 튜브를 플러싱(flush)하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0102] 본 발명의 다른 목적은, 펀치들을 피부에 수직으로 정렬하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0103] 본 발명의 다른 목적은, 펀치들이 피부를 파괴하는 시점을 결정하기 위해 폐-루프 힘 센서 및 시각적 피드백을 사용하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0104] 본 발명의 다른 목적은, 펀치들을 후퇴시키고 펀치들을 다음 치료 위치로 이동시키는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0105] 본 발명의 다른 목적은 다음을 포함하는 진피 마이크로-코어링을 위한 장치를 제공하는 것이다:
- [0106] 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치;
- [0107] 각각의 바늘의 적어도 하나의 대칭 축을 중심으로 마이크로-코어링 바늘들의 각각을 회전시키도록 구성된 메커니즘으로서, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 메커니즘;
- [0108] 마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시켜서 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘; 및
- [0109] 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하고, 스테핑된 마이크로-코어링 펀치 육각형의 하나의 패킷이 첫 번째 마이크로-코어링 펀치 육각형의 하나의 패킷과 교차하도록 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성된 메커니즘.
- [0110] 본 발명의 다른 목적은, 상기 메커니즘은, 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하고, 스테핑된 마이크로-코어링 펀치 육각형의 적어도 2개의 패킷들이 첫 번째 마이크로-코어링 펀치 육각형의 2개의 패킷들과 교차하도록 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0111] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 펀치는 6개 이상의 축들(자유도)로 움직일 수 있는 컴퓨터-제어형 로봇 암에 부착되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0112] 본 발명의 다른 목적은, 컴퓨터-제어형 로봇 암은 마이크로-코어링 펀치(6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함함)를 조작하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0113] 본 발명의 다른 목적은, 6개의 마이크로-코어링 바늘들이 사용되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0114] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0115] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하도록 구성된 메커니즘은 기어들 또는 마찰 벨트들로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0116] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 펀치의 스텝(step)은 육각형이 내접하는 원의 반경의 적어도 절반과 동일한, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0117] 본 발명의 다른 목적은, 첫 번째 육각형의 2개의 교차하는(크로싱하는) 패킷들과 스테핑된 육각형의 2개의 패킷들 사이의 영역은 마름모를 형성하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0118] 본 발명의 다른 목적은, 마름모는 마름모의 반대편 꼭지점들에 위치한 적어도 2개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0119] 본 발명의 다른 목적은, 스테핑된 육각형의 적어도 하나의 보텍스는 육각형의 직경의 절반과 동일한 직경을 갖는 내접원 상에 위치되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0120] 본 발명의 다른 목적은, 펀치가 피부를 파괴하는 시기를 결정하기 위한 폐-루프 힘 센서 및 적어도 마이크로-코어링 펀치 및 피부의 시각적 피드백을 제공하도록 구성된 비디오 카메라를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와

같은 장치를 제공하는 것이다.

- [0121] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 펀치는 피부를 향해 전진하여 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 피부를 관통하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0122] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시켜서 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘은 로봇 암 또는 나사로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0123] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하도록 구성된 메커니즘은 기어들 또는 마찰 벨트들로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0124] 본 발명의 다른 목적은 다음을 포함하는 진피 마이크로-코어링 홀들의 밀도를 증가시키는 방법을 제공하는 것이다:
- [0125] 제6 마이크로-코어링 바늘을 중심으로 오각형 패턴으로 배열된 5개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치를 제공하는 단계;
- [0126] 피부의 세그먼트에 마이크로-코어링 펀치를 적용하고 첫 번째 마이크로-코어링 동작을 수행하는 단계;
- [0127] 피부의 두 번째 세그먼트를 치료하기 위해 상기 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하는 단계를 포함하며,
- [0128] 마이크로-코어링 펀치의 각각의 다음 스텝은, 두 번째 및 후속 육각형들의 보텍스들이 육각형의 직경의 절반과 동일한 직경을 갖는 내접원 상에 위치되도록 마이크로-코어링 펀치를 위치시킨다.
- [0129] 본 발명의 다른 목적은, 두 번째 및 후속 육각형들의 2개의 패킷들이 이전 육각형의 2개의 패킷들과 교차하도록 마이크로-코어링 펀치의 각각의 두 번째 및 후속 육각형들을 위치시키는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0130] 본 발명의 다른 목적은, 2개의 이웃 코어링들 사이의 거리는 육각형의 반경의 절반인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0131] 본 발명의 다른 목적은, 제2 마이크로-코어링 펀치(제1 펀치보다 더 큼)를 제1 펀치와 동축으로 위치시키는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0132] 본 발명의 다른 목적은 다음을 포함하는 피부 영역의 세그먼트의 진피 마이크로-코어링 및 이의 방향성 타이팅을 위한 장치를 제공하는 것이다:
- [0133] 적어도 하나의 마이크로-코어링 바늘, 바람직하게는 제6 마이크로-코어링 바늘을 중심으로 오각형 패턴으로 배열된 5개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치;
- [0134] 각각의 바늘의 적어도 하나의 대칭 축을 중심으로 마이크로-코어링 바늘들의 각각을 회전시키도록 구성된 메커니즘으로서, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 메커니즘;
- [0135] 마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시켜서 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘; 및
- [0136] 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하고, 스테핑된 마이크로-코어링 펀치 육각형의 2개의 패킷들이 첫 번째 마이크로-코어링 펀치 육각형의 2개의 패킷들과 교차하도록 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성된 메커니즘.
- [0137] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 마이크로-코어링 바늘은 5개의 마이크로-코어링 바늘들인, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0138] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 펀치는 6개 이상의 축들(자유도)로 움직일 수 있는 컴퓨터-제어형 로봇 암에 부착되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0139] 본 발명의 다른 목적은, 컴퓨터-제어형 로봇 암은 6개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치를 조작하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0140] 본 발명의 다른 목적은, 펀치가 피부를 파괴하는 시기를 결정하기 위한 페-루프 힘 센서 및 적어도 마이크로-코

어링 펀치 및 피부의 시각적 피드백을 제공하도록 구성된 비디오 카메라를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.

- [0141] 본 발명의 다른 목적은, 5개의 마이크로-코어링 바늘들이 오각형 패턴의 꼭지점들에 있는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0142] 본 발명의 다른 목적은, 첫 번째 육각형의 2개의 교차하는 패킷들과 스테핑된 육각형의 2개의 패킷들 사이의 영역이 마름모를 형성하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0143] 본 발명의 다른 목적은, 마름모는 마름모의 반대편 꼭지점들에 위치한 적어도 2개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0144] 본 발명의 다른 목적은, 스테핑된 육각형의 적어도 하나의 보텍스는 육각형의 직경의 절반과 동일한 직경을 갖는 내접원 상에 위치되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0145] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0146] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하도록 구성된 메커니즘은 기어들 또는 마찰 벨트들로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0147] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 펀치는 피부를 향해 전진하여 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 피부를 관통하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0148] 본 발명의 또 다른 목적은, 마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시켜서 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘은 로봇 암 또는 나사로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0149] 본 발명의 다른 목적은 다음을 포함하는 피부 영역의 방향성 피부 타이팅의 방법을 제공하는 것이다:
- [0150] (i) 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계; 및
- [0151] (ii) 미리 결정된 방향으로 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 상기 피부 영역에 에너지를 인가하여; 상기 피부 조직에서 방향성 피부 타이팅을 제공하는 단계.
- [0152] 본 발명의 다른 목적은, 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계 이전에 상기 피부 영역에 스트레칭 장력을 인가하는 단계를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0153] 본 발명의 다른 목적은, 상기 방향성 피부 타이팅은 x-방향, y-방향, 및/또는 z-방향 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 방향에서 수행되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0154] 본 발명의 다른 목적은, 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계는, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, RF, 코블레이션(coblation), 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단에 의해 수행되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0155] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 상기 피부 영역에 에너지를 인가하는 단계는, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, RF, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단에 의해 수행되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0156] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부 조직의 영역에 상기 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계는 적어도 하나의 로봇 암을 포함하는 시스템에 의해 수행되며, 상기 적어도 하나의 로봇 암은 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0157] 본 발명의 다른 목적은, 적어도 하나의 펀치를 포함하는 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 피부 조직의 부분들을 절제함으로써 피부 조직에 홀들을 생성하기 위해 피부의 표면과 접촉하도록 구성되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0158] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 펀치는 적어도 6개의 펀치들이며, 이들 중 5개는 제6 중심 펀치 주

위에 오각형 형상으로 배치되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.

- [0159] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 펀치의 적어도 일 부분은 일회용인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0160] 본 발명의 다른 목적은, 상기 펀치들의 모두는 동시에 또는 순차적인 방식으로 상기 피부를 관통하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0161] 본 발명의 다른 목적은, 상기 펀치들의 모두는 유사한 또는 실질적으로 상이한 단면 영역을 특징으로 하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0162] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 1 내지 4 mm의 깊이까지 상기 피부를 관통하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0163] 본 발명의 다른 목적은, 상기 펀치들 중 적어도 하나는 0.15mm-1.0mm의 반경을 특징으로 하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0164] 본 발명의 다른 목적은, 상기 단면 영역은 원형, 직사각형, 삼각형, 육각형, 타원형, 엇갈린 로우들, 평행한 로우들, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 방사상 분포 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0165] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 피부 영역에 대해 상기 적어도 하나의 로봇 암의 위치설정을 제어하도록 적응된 적어도 하나의 제어기를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0166] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 침투의 각도, 회전, 병진이동, 침투의 깊이, 커버리지 레이트, 코어들의 수로 곱한 적어도 하나의 절제된 조직의 직경, 치료될 상기 피부의 상이한 영역 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터를 제어하도록 적응된 적어도 하나의 엔진을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0167] 본 발명의 다른 목적은, 상기 파라미터들은 시술자에 의해 수동으로 또는 상기 제어기에 의해 자동으로 조정되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0168] 본 발명의 다른 목적은, 상기 파라미터들은 실시간으로 조정되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0169] 본 발명의 다른 목적은, 상기 회전은 1000-7000 RPM의 범위 내의 속도인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0170] 본 발명의 다른 목적은, 상기 병진이동은 0-500mm/초의 범위 내의 속도인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0171] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 병진이동은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워짐에 따라 변화하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0172] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 회전은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워지고 상기 피부를 관통함에 따라 변화하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0173] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 펀치는 미리 결정된 속도로 미리 결정된 방향으로 개별적으로 회전하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0174] 본 발명의 다른 목적은, 상기 펀치들의 모두는 동시에 회전하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0175] 본 발명의 다른 목적은, 각각의 펀치가 개별적으로 병진이동하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0176] 본 발명의 다른 목적은, 상기 펀치들의 모두는 동시에 병진이동하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0177] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는, 적어도 하나의 펀치가 상기 피부를 관통하는 깊이를 제한하도록 적응된 정지 메커니즘을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.

- [0178] 본 발명의 다른 목적은, 상기 관통의 각도는 상기 피부에 실질적으로 수직인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0179] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는 적어도 하나의 노-플라이(no-fly) 구역을 정의하도록 적응되며; 상기 노-플라이 구역은 상기 시스템이 치료를 제공하지 않는 영역으로 정의되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0180] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 피부에 첨가제들을 추가로 제공하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0181] 본 발명의 다른 목적은, 상기 첨가제들은, 치료제들, 식염수 성장 인자들, 혈소판-유래 성장 인자(platelet-derived growth factor; PDGF), 형질전환 성장 인자 베타(transforming growth factor beta; TGF-β), 섬유아 세포 성장 인자(fibroblast growth factor; FGF), 표피 성장 인자(epidermal growth factor; EGF) 및 각질세포 성장 인자; 하나 이상의 줄기 세포들; 스테로이드들, 염증후 피부 과다색소침착을 예방하는 제제들, 하이드로퀴논, 아젤라산, 코직산, 만델산 또는 니아신아미드; 하나 이상의 진통제들; 하나 이상의 항진균제들; 하나 이상의 항염증제들, 또는 미네칼코르티코이드제, 면역 선택적 항염증 유도제; 하나 이상의 항균제들; 폼(foam); 또는 하이드로겔, 하나 이상의 방부제들, 하나 이상의 항응고제들, 하나 이상의 연화제들; 하나 이상의 지혈제들, 응고촉진제, 항섬유소용해제, 하나 이상의 응고제, 하나 이상의 항응고제들, 코르티코스테로이드 및 비-스테로이드성 면역 조절제를 포함하는 하나 이상의 면역 조절제들, 하나 이상의 단백질들; 또는 하나 이상의 비타민들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0182] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 가이드하도록 적응된 적어도 하나의 이미징 서브시스템을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0183] 본 발명의 다른 목적은, 상기 이미징 서브시스템은 적어도 하나의 카메라, 초음파-기반 이미징과 같은 피부하 이미징, OCT 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0184] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 피부 조직의 절제 부분들을 제거하기 위해 흡입을 적용하도록 적응된 적어도 하나의 진공 서브시스템을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0185] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부는, 이마, 뺨, 턱선, 목, 상완, 배, 복부, 얼굴, 눈꺼풀, 코, 이마, 턱, 이마, 입술, 코, 목, 허벅지, 가슴, 다리, 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 치료 영역의 부분일 수 있는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0186] 본 발명의 다른 목적은, 상기 방법은, 피부 타이팅을 위한 중복 진피 조직의 국소 제거, 적어도 부분적인 흉터 제거, 피부 회춘, 적어도 부분적인 색소 제거, 적어도 부분적인 문신 제거, 정맥, 여드름, 이질통, 잡티, 이소성 피부염, 과다색소침착, 증식, 흑색점 또는 각화증, 투명감 상실, 탄력 상실, 기미, 광손상, 건선, 주름(rhytides), 주름(wrinkles), 누런색, 흉터 구축, 흉터, 주름, 폴드(fold), 여드름 흉터, 색소 침착증, 선조, 수술 흉터, 셀룰라이트, 문신 제거, 볼 주름, 얼굴 주름, 얼굴 폴드, 피부 노화, 피부 수축, 피부 자극/과민성, 피부 처짐, 선조, 혈관 병변, 혈관증, 홍반, 혈관증, 구진, 포트 와인 얼룩, 주사비, 망상 정맥, 또는 모세혈관 확장증, 또는 기타 원치 않는 피부 불규칙성 및 이들의 임의의 조합을 위해 사용되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0187] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은, 상기 치료의 결과를 향상시키기 위해 치료될 조직의 선호되는 위치를 효율적으로 선택하기 위해 기계적 시각화, OCT, 초음파, 기계 학습 알고리즘, 인공 지능, 이미지 프로세싱 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 사용하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0188] 본 발명의 다른 목적은, 절제된 조직 부분의 면적 비율은 피부 영역의 약 5% 내지 약 30%의 범위 내인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0189] 본 발명의 다른 목적은, 절제된 조직 부분의 면적 비율은 피부 영역의 약 10% 미만인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0190] 본 발명의 다른 목적은, 복수의 절제된 조직을 생성하기 이전에 피부 영역을 사전-스트레칭하는 단계를 포함하

는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.

- [0191] 본 발명의 다른 목적은 다음을 포함하는 피부 영역의 방향성 피부 타이팅의 시스템을 제공하는 것이다:
- [0192] (i) 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 위한 수단; 및
- [0193] (ii) 상기 피부 조직에서 방향성 피부 타이팅을 제공하기 위해, 미리 결정된 방향으로 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 상기 피부 영역에 에너지를 인가하기 위한 수단.
- [0194] 본 발명의 다른 목적은, 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계 이전에 상기 피부 영역에 스트레칭 장력을 인가하기 위한 수단을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0195] 본 발명의 다른 목적은, 상기 방향성 피부 타이팅은 x-방향, y-방향, 및/또는 z-방향 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 방향에서 수행되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0196] 본 발명의 다른 목적은, 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 위한 수단은, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, RF, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0197] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 상기 피부 영역에 에너지를 인가하기 위한 수단은, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, RF, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0198] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부 조직의 영역에 상기 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 위한 수단은 적어도 하나의 로봇 암을 포함하는 시스템을 포함하며, 상기 적어도 하나의 로봇 암은 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0199] 본 발명의 다른 목적은, 복수의 펀치들(또는 적어도 하나의 펀치)을 포함하는 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 피부 조직의 부분들을 절제함으로써 피부 조직에 홈들을 생성하기 위해 피부의 표면과 접촉하도록 구성되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0200] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 적어도 6개의 펀치들이며; 이들 중 5개는 제6 중심 펀치 주위에 오각형 형상으로 배치되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0201] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들의 적어도 일 부분은 일회용인, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0202] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 동시에 또는 순차적인 방식으로 상기 피부를 관통하도록 적용되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0203] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 유사한 또는 실질적으로 상이한 단면 영역을 특징으로 하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0204] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 1 내지 4 mm의 깊이까지 상기 피부를 관통하도록 적용되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0205] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들의 적어도 일 부분은 0.15mm-1.0mm의 반경을 특징으로 하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0206] 본 발명의 다른 목적은, 상기 단면 영역은 원형, 직사각형, 삼각형, 육각형, 타원형, 엇갈린 로우들, 평행한 로우들, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 방사상 분포 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0207] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 피부 영역에 대해 상기 적어도 하나의 로봇 암의 위치설정을 제어하도록 적용된 적어도 하나의 제어기를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0208] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 침투의 각도, 회전, 병진이동, 침투의 깊이, 커버리지 레이트, 코어들의 수로 곱한 적어도 하나의 절제된 조직의 직경, 치료될 상기 피부의 상이한 영역 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터를 제어하

도록 적응된 적어도 하나의 엔진을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.

- [0209] 본 발명의 다른 목적은, 상기 파라미터들은 시술자에 의해 수동으로 또는 상기 제어기에 의해 자동으로 조정되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0210] 본 발명의 다른 목적은, 상기 파라미터들은 실시간으로 조정되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0211] 본 발명의 다른 목적은, 상기 회전은 1000-7000 RPM의 범위 내의 속도인, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0212] 본 발명의 다른 목적은, 상기 병진이동은 0-500mm/초의 범위 내의 속도인, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0213] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 병진이동은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워짐에 따라 변화하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0214] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 회전은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워지고 상기 피부를 관통함에 따라 변화하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0215] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 편치들의 각각의 편치는 미리 결정된 속도로 미리 결정된 방향으로 개별적으로 회전하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0216] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 편치들은 동시에 회전하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0217] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 편치들의 각각의 편치는 개별적으로 병진이동하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0218] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 편치들은 동시에 병진이동하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0219] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는, 상기 복수의 편치들의 적어도 일 부분이 상기 피부를 관통하는 깊이를 제한하도록 적응된 정지 메커니즘을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0220] 본 발명의 다른 목적은, 상기 관통의 각도는 상기 피부에 실질적으로 수직인, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0221] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는 적어도 하나의 노-플라이(no-fly) 구역을 정의하도록 적응되며; 상기 노-플라이 구역은 상기 시스템이 치료를 제공하지 않는 영역으로 정의되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0222] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 피부에 첨가제들을 추가로 제공하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0223] 본 발명의 다른 목적은, 상기 첨가제들은, 치료제들, 식염수 성장 인자들, 혈소판-유래 성장 인자(platelet-derived growth factor; PDGF), 형질전환 성장 인자 베타(transforming growth factor beta; TGF-β), 섬유아 세포 성장 인자(fibroblast growth factor; FGF), 표피 성장 인자(epidermal growth factor; EGF) 및 각질세포 성장 인자; 하나 이상의 줄기 세포들; 스테로이드들, 염증후 피부 과다색소침착을 예방하는 제제들, 하이드로퀴논, 아젤라산, 코직산, 만델산 또는 니아신아미드; 하나 이상의 진통제들; 하나 이상의 항진균제들; 하나 이상의 항염증제들, 또는 미네랄코르티코이드제, 면역 선택적 항염증 유도체; 하나 이상의 항균제들; 폼(foam); 또는 하이드로겔, 하나 이상의 방부제들, 하나 이상의 항증식제들, 하나 이상의 연화제들; 하나 이상의 지혈제들, 응고촉진제, 항섬유소용해제, 하나 이상의 응고제, 하나 이상의 항응고제들, 코르티코스테로이드 및 비-스테로이드성 면역 조절제를 포함하는 하나 이상의 면역 조절제들, 하나 이상의 단백질들; 또는 하나 이상의 비타민들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0224] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 가이드하도록 적응된 적어도 하나의 이미징 서브시스템을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0225] 본 발명의 다른 목적은, 상기 이미징 서브시스템은 적어도 하나의 카메라, 초음파-기반 이미징과 같은 피부하

이미징, OCT 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.

- [0226] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 피부 조직의 절제 부분들을 제거하기 위해 흡입을 적용하도록 적용된 적어도 하나의 진공 서브시스템을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0227] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부는, 이마, 뺨, 턱선, 목, 상완, 배, 복부, 얼굴, 눈꺼풀, 코, 이마, 턱, 이마, 입술, 코, 목, 허벅지, 가슴, 다리, 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 치료 영역의 부분일 수 있는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0228] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은, 피부 타이팅을 위한 중복 진피 조직의 국소 제거, 적어도 부분적인 흉터 제거, 피부 회춘, 적어도 부분적인 색소 제거, 적어도 부분적인 문신 제거, 정맥, 여드름, 이질통, 잡티, 이소성 피부염, 과다색소침착, 증식, 흑색점 또는 각화증, 투명감 상실, 탄력 상실, 기미, 광손상, 건선, 주름 (rhytides), 주름(wrinkles), 누런색, 흉터 구축, 흉터, 주름, 폴드(fold), 여드름 흉터, 색소 침착증, 선조, 수술 흉터, 셀룰라이트, 문신 제거, 볼 주름, 얼굴 주름, 얼굴 폴드, 피부 노화, 피부 수축, 피부 자극/과민성, 피부 처짐, 선조, 혈관 병변, 혈관증, 홍반, 혈관증, 구진, 포트 와인 얼룩, 주사비, 망상 정맥, 또는 모세혈관 확장증, 또는 기타 원치 않는 피부 불규칙성 및 이들의 임의의 조합을 위해 사용되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0229] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은, 상기 치료의 결과를 향상시키기 위해 치료될 조직의 선호되는 위치를 효율적으로 선택하기 위해 기계적 시각화, OCT, 초음파, 기계 학습 알고리즘, 인공 지능, 이미지 프로세싱 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 사용하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0230] 본 발명의 다른 목적은, 절제된 조직 부분의 면적 비율은 피부 영역의 약 5% 내지 약 30%의 범위 내인, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0231] 본 발명의 다른 목적은, 절제된 조직 부분의 면적 비율은 피부 영역의 약 10% 미만인, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0232] 본 발명의 다른 목적은, 복수의 절제된 조직을 생성하기 이전에 피부 영역을 사전-스트레칭하는 단계를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0233] 본 발명의 다른 목적은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드(grind)하도록 적용된 적어도 하나의 커팅 요소를 시스템에 제공하는 단계를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0234] 본 발명의 다른 목적은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된 적어도 하나의 커팅 요소를 시스템에 제공하는 단계를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0235] 본 발명의 다른 목적은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된 적어도 하나의 커팅 요소를 시스템에 제공하는 단계를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0236] 본 발명의 다른 목적은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된 적어도 하나의 커팅 요소를 시스템에 제공하는 단계를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0237] 본 발명의 다른 목적은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된 적어도 하나의 커팅 요소를 시스템에 제공하는 단계를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0238] 본 발명의 다른 목적은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된, 상기 피부 코어링 기구 내에 통합된, 적어도 하나의 커팅 요소를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0239] 본 발명의 다른 목적은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된, 상기 피부 코어링 기구 내에 통합된, 적어도 하나의 커팅 요소를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0240] 본 발명의 다른 목적은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된, 상기 피부 코어링 기구 내에 통합된, 적어도 하나의 커팅 요소를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.

것이다.

- [0241] 본 발명의 다른 목적은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적응된, 상기 피부 코어링 기구 내에 통합된, 적어도 하나의 커팅 요소를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0242] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 상기 조직을 프랙셔널(fractional) 어블레이트(ablate)하거나/응고시키기 위해 피부 및 조직에 RF 에너지를 인가하도록 적응된, 적어도 하나의 RF 생성기와 통신하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0243] 본 발명의 다른 목적은, 상기 RF 에너지의 인가는 상기 피부의 코어링과 동시이거나 또는 이와 순차적인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0244] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 하나의 펄스형 전자기 주파수 생성기와 통신하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0245] 본 발명의 다른 목적은, 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기는 상기 피부에 적어도 하나의 동적 자기장 펄스들을 제공하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0246] 본 발명의 다른 목적은, 상기 동적 자기장 펄스들은 적어도 하나의 코일에 의해 제공되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0247] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 하나의 코일에 의해 적어도 부분적으로 코일링(coil)되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0248] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 상기 전자기 펄스들 및 상기 RF 에너지 둘 다를 상기 피부에 동시에 제공하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0249] 본 발명의 다른 목적은, 상기 RF 에너지는 상기 피부에 열의 형태로 제공되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0250] 본 발명의 다른 목적은, 다음의 (a) 상기 전자기 펄스의 형상은 사각파, 사인파, 삼각파, 톱니파, 램프파, 스파이크파 또는 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것; (b) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 자기장 강도 B는 약 0 내지 약 3 테슬라 사이의 범위인 것; (c) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 자기장 강도 B는 약 0 내지 약 40 가우스 사이의 범위인 것; (d) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 지속기간은 약 3 내지 약 1000 밀리초 사이의 범위인 것; (e) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기의 펄스들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1 Hz 내지 약 40 MHz 사이의 범위인 것; (f) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기의 펄스들에 의해 인가되는 에너지 E는 펄스당 약 1 내지 약 150 와트 사이 또는 이들의 임의의 조합의 범위인 것; (g) 상기 영역에 펄스형 전자기 테라피를 적용하는 단계에 의해 인가되는 펄스들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1보다 더 높고 약 1 MHz보다 더 낮은 것; (h) 상기 전자기장 펄스들에 인가되는 주파수 F는 1 Hz 내지 50 Hz 사이의 범위인 것; (i) 상기 RF 에너지의 주파수는 200 kHz 내지 40 MHz 사이의 범위인 것; (j) 상기 RF 에너지 펄스들에 의해 인가되는 전력 P는 RMS 평균 전력의 1 W 내지 100 W 사이의 범위인 것; 및 이들의 임의의 조합 중 적어도 하나가 참(true)으로 유지되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0251] 본 발명의 다른 목적은, 적어도 하나의 온도 센서를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0252] 본 발명의 다른 목적은, 피부의 온도를 조절하도록 적응된 피부 냉각을 위한 메커니즘을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0253] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 원위 단부는 적어도 하나의 임피던스, 적어도 하나의 온도 센서 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0254] 본 발명의 다른 목적은, 적어도 하나의 임피던스, 적어도 하나의 온도 센서 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 상기 적어도 하나는 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 각각의 관통의 깊이에 대한 표시를 제공하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.

- [0255] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 치료 영역에 적어도 하나의 치료 물질을 주입 하도록 적응된 적어도 하나의 바늘을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0256] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 치료 물질은 히알루론산, 보톡스, 콜라겐, 줄기 세포들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0257] 본 발명의 다른 목적은 다음을 포함하는 방향성 피부 타이트닝을 위한 프랙셔널 코어링의 장치를 제공하는 것이다:
- [0258] (i) 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 위한 수단; 및
- [0259] (ii) 피부 영역을, 적어도 하나의 미리 결정된 방향으로 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하도록 적응된 적어도 2개의 부분들을 갖는 스트레칭/압축 디바이스에 고정하기 위한 수단을 포함하여
- [0260] 상기 피부 조직에서 콜라겐 성장을 지지하고 방향성 피부 타이트닝을 제공한다.
- [0261] 본 발명의 다른 목적은, 상기 스트레칭/압축 디바이스는 긴 부분 및 짧은 부분을 포함하며; 상기 짧은 부분은 내부에 적어도 하나의 슬롯 홀을 갖는 적어도 하나의 버클-형 요소를 포함하고; 추가로 상기 긴 부분은 상기 적어도 하나의 슬롯 홀을 통해 스테딩함으로써 상기 짧은 부분과 물리적으로 연통하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0262] 본 발명의 다른 목적은, 상기 긴 부분은 상기 짧은 부분과 상기 긴 부분의 부착을 고정하도록 적응된 적어도 하나의 접착 층을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0263] 본 발명의 다른 목적은, 상기 짧은 부분은 상기 짧은 부분과 상기 긴 부분의 부착을 고정하도록 적응된 적어도 하나의 접착 층을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0264] 본 발명의 다른 목적은, 상기 긴 부분은 상기 짧은 부분과 상기 긴 부분의 부착을 고정하도록 적응된 벨크로 (Velcro)를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0265] 본 발명의 다른 목적은, 상기 짧은 부분은 상기 짧은 부분과 상기 긴 부분의 부착을 고정하도록 적응된 벨크로를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0266] 본 발명의 다른 목적은, 상기 스트레칭/압축 디바이스는 상기 피부의 상처 치유를 촉진하거나 및/또는 습도를 제어하도록 구성된 적어도 하나의 폐쇄 층을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0267] 본 발명의 다른 목적은, 상기 스트레칭/압축 디바이스는 상처 삼출물을 흡수하도록 적응된 적어도 하나의 흡수 층을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0268] 본 발명의 다른 목적은, 상기 스트레칭/압축 디바이스는 피부 톤 컬러로 제공되거나 또는 투명하거나 또는 반투명한, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0269] 본 발명의 다른 목적은, 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 것은, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, 펄스형 전자기장, RF, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단에 의해 수행되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0270] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부 조직의 영역에 상기 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 것은 적어도 하나의 로봇 암을 포함하는 시스템에 의해 수행되며, 상기 적어도 하나의 로봇 암은 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0271] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 하나의 바늘, 적어도 하나의 펀치 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하며; 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 피부 조직의 부분들을 절제함으로써 피부 조직에 홀들을 생성하기 위해 피부의 표면과 접촉하도록 구성되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0272] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 6개의 펀치들이며; 이들 중 5개는 제6 중심 펀치 주위에 오각형 형상으로 배치되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치는 제공하는 것이다.
- [0273] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 펀치의 적어도 일 부분은 일회용인, 이상에서 정의된 바와 같은 장

치를 제공하는 것이다.

- [0274] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구 중 적어도 2개는 동시에 또는 순차적인 방식으로 상기 피부를 관통하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0275] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구 중 적어도 2개는 유사하거나 또는 실질적으로 상이한 단면 영역을 특징으로 하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0276] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 1 내지 4 mm의 깊이까지 상기 피부를 관통하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0277] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 0.15mm-1.0mm의 반경을 특징으로 하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0278] 본 발명의 다른 목적은, 상기 단면 영역은 원형, 직사각형, 삼각형, 육각형, 타원형, 엇갈린 로우들, 평행한 로우들, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 방사상 분포 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0279] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 피부 영역에 대해 상기 적어도 하나의 로봇 암의 위치설정을 제어하도록 적응된 적어도 하나의 제어기를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0280] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 침투의 각도, 회전, 병진이동, 침투의 깊이, 커버리지 레이트, 코어들의 수로 곱한 적어도 하나의 절제된 조직의 직경, 치료될 상기 피부의 상이한 영역 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터를 제어하도록 적응된 적어도 하나의 엔진을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0281] 본 발명의 다른 목적은, 상기 파라미터들은 시술자에 의해 수동으로 또는 상기 제어기에 의해 자동으로 조정되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0282] 본 발명의 다른 목적은, 상기 파라미터들은 실시간으로 조정되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0283] 본 발명의 다른 목적은, 상기 회전은 1000-7000 RPM의 범위 내의 속도인, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0284] 본 발명의 다른 목적은, 상기 병진이동은 0-500mm/초의 범위 내의 속도인, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0285] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 병진이동은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워짐에 따라 변화하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0286] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 회전은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워지고 상기 피부를 관통함에 따라 변화하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0287] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 각각은 미리 결정된 속도로 미리 결정된 방향으로 개별적으로 회전하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0288] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부 코어링 기구들 중 적어도 2개는 동시에 회전하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0289] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 각각은 개별적으로 병진이동하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0290] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구 중 적어도 2개는 동시에 병진이동하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0291] 본 발명의 다른 목적은, 이웃 피부 코어링 기구의 각각의 쌍 사이의 거리는 치료 이전에 또는 동안에 변화할 수 있고 조정가능할 수 있는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0292] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 적어도 일 부분이 상기 피부를 관통하는 깊이를 제한하도록 적응된 정지 메커니즘을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.

- [0293] 본 발명의 다른 목적은, 상기 관통의 각도는 상기 피부에 실질적으로 수직인, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0294] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는 적어도 하나의 노-플라이(no-fly) 구역을 정의하도록 적응되며; 상기 노-플라이 구역은 상기 시스템이 치료를 제공하지 않는 영역으로 정의되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0295] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부 코어링 기구는 다음을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다:
- [0296] 제6 마이크로-코어링 바늘을 중심으로 미리 결정된 패턴으로 배열된 적어도 5개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치;
- [0297] 각각의 바늘의 적어도 하나의 대칭 축을 중심으로 마이크로-코어링 바늘들의 각각을 회전시키도록 구성된 메커니즘으로서, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 메커니즘;
- [0298] 마이크로-코어링 펀치를 피부를 향해 전진시켜서 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘; 및
- [0299] 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하고, 스테핑된 마이크로-코어링 펀치 육각형의 꼭지점(vertex), 패싯 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 요소가 이전 마이크로-코어링 펀치 육각형의 꼭지점, 패싯 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 요소와 교차하도록 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성된 메커니즘.
- [0300] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 펀치는 6개 이상의 축들(자유도)로 움직일 수 있는 컴퓨터-제어형 로봇 암에 부착되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0301] 본 발명의 다른 목적은, 컴퓨터-제어형 로봇 암은 5개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는 마이크로-코어링 펀치를 조작하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0302] 본 발명의 다른 목적은, 펀치가 피부를 파괴하는 시기를 결정하기 위한 페-루프 힘 센서 및 적어도 마이크로-코어링 펀치 및 피부의 시각적 피드백을 제공하도록 구성된 비디오 카메라를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0303] 본 발명의 다른 목적은, 5개의 마이크로-코어링 바늘들이 오각형 패턴의 꼭지점들에 있는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0304] 본 발명의 다른 목적은, 첫 번째 육각형의 2개의 교차하는 패싯들과 스테핑된 육각형의 2개의 패싯들 사이의 영역이 마름모를 형성하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0305] 본 발명의 다른 목적은, 마름모는 마름모의 반대편 꼭지점들에 위치한 적어도 2개의 마이크로-코어링 바늘들을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0306] 본 발명의 다른 목적은, 스테핑된 육각형의 적어도 하나의 보텍스는 육각형의 직경의 절반과 동일한 직경을 갖는 내접원 상에 위치되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0307] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전은 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0308] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 바늘들의 각각의 회전을 마이크로-코어링 바늘들의 나머지의 회전과 동기화하도록 구성된 메커니즘은 기어들 또는 마찰 벨트들로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0309] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 바늘들은 피부를 향해 전진하여 적어도 2 밀리미터의 깊이까지 피부를 관통하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0310] 본 발명의 다른 목적은, 마이크로-코어링 바늘들을 피부를 향해 전진시켜서 피부를 관통하게 하도록 구성된 메커니즘은 로봇 암 또는 나사로 구성된 메커니즘들의 그룹 중 하나인, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다. 이러한 전진은, 예를 들어, 벨트와 같은 컨베이어에 의해 달성될 수 있다.

- [0311] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 피부에 첨가제들을 추가로 제공하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0312] 본 발명의 다른 목적은, 상기 첨가제들은, 치료제들, 식염수 성장 인자들, 혈소판-유래 성장 인자(platelet-derived growth factor; PDGF), 형질전환 성장 인자 베타(transforming growth factor beta; TGF-β), 섬유아 세포 성장 인자(fibroblast growth factor; FGF), 표피 성장 인자(epidermal growth factor; EGF) 및 각질세포 성장 인자; 하나 이상의 줄기 세포들; 스테로이드들, 염증후 피부 과다색소침착을 예방하는 제제들, 하이드로퀴논, 아젤라산, 코직산, 만델산 또는 니아신아미드; 하나 이상의 진통제들; 하나 이상의 항진균제들; 하나 이상의 항염증제들, 또는 미네랄코르티코이드제, 면역 선택적 항염증 유도제; 하나 이상의 항균제들; 폼(foam); 또는 하이드로겔, 하나 이상의 방부제들, 하나 이상의 항증식제들, 하나 이상의 연화제들; 하나 이상의 지혈제들, 응고촉진제, 항섬유소용해제, 하나 이상의 응고제, 하나 이상의 항응고제들, 코르티코스테로이드 및 비-스테로이드성 면역 조절제를 포함하는 하나 이상의 면역 조절제들, 하나 이상의 단백질들; 또는 하나 이상의 비타민들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0313] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 가이드하도록 적용된 적어도 하나의 이미징 서브시스템을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0314] 본 발명의 다른 목적은, 상기 이미징 서브시스템은 적어도 하나의 카메라, 초음파-기반 이미징과 같은 피부하 이미징, OCT 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0315] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 피부 조직의 절제 부분들을 제거하기 위해 흡입을 적용하도록 적용된 적어도 하나의 진공 서브시스템을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0316] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부는, 이마, 뺨, 턱선, 목, 상완, 배, 복부, 얼굴, 눈꺼풀, 코, 이마, 턱, 이마, 입술, 코, 목, 허벅지, 가슴, 다리, 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 치료 영역의 부분일 수 있는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0317] 본 발명의 다른 목적은, 상기 장치는, 피부 타이팅을 위한 중복 진피 조직의 국소 제거, 적어도 부분적인 흉터 제거, 피부 회춘, 적어도 부분적인 색소 제거, 적어도 부분적인 문신 제거, 정맥, 여드름, 이질통, 잡티, 이소성 피부염, 과다색소침착, 증식, 흑색점 또는 각화증, 투명감 상실, 탄력 상실, 기미, 광손상, 긴선, 주름(rhytides), 주름(wrinkles), 누런색, 흉터 구축, 흉터, 주름, 폴드(fold), 여드름 흉터, 색소 침착증, 선조, 수술 흉터, 셀룰라이트, 문신 제거, 볼 주름, 얼굴 주름, 얼굴 폴드, 피부 노화, 피부 수축, 피부 자극/과민성, 피부 처짐, 선조, 혈관 병변, 혈관증, 홍반, 혈관증, 구진, 포트 와인 얼룩, 주사비, 망상 정맥, 또는 모세혈관 확장증, 또는 기타 원치 않는 피부 불규칙성 및 이들의 임의의 조합을 위해 사용되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0318] 본 발명의 다른 목적은, 상기 장치는, 상기 치료의 결과를 향상시키기 위해 치료될 조직의 선호되는 위치를 효율적으로 선택하기 위해 기계적 시각화, OCT, 초음파, 기계 학습 알고리즘, 인공 지능, 이미지 프로세싱 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 사용하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0319] 본 발명의 다른 목적은, 절제된 조직 부분의 면적 비율은 피부 영역의 약 5% 내지 약 30%의 범위 내인, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0320] 본 발명의 다른 목적은, 절제된 조직 부분의 면적 비율은 피부 영역의 약 10% 미만인, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0321] 본 발명의 다른 목적은, 추출을 용이하게 하기 위해 상기 절제된 조직을 그라인드하도록 적용된 적어도 하나의 커팅 요소를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0322] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 상기 조직을 프랙셔널 어블레이트하거나/응고시키기 위해 피부 및 조직에 RF 에너지를 인가하도록 적용된, 적어도 하나의 RF 생성기와 통신하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0323] 본 발명의 다른 목적은, 상기 RF 에너지의 인가는 상기 피부의 코어링과 동시이거나 또는 이와 순차적인, 이상

에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.

- [0324] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 하나의 펄스형 전자기 주파수 생성기와 통신하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0325] 본 발명의 다른 목적은, 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기는 상기 피부에 적어도 하나의 동적 자기장 펄스들을 제공하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0326] 본 발명의 다른 목적은, 상기 동적 자기장 펄스들은 적어도 하나의 코일에 의해 제공되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0327] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 적어도 하나의 코일에 의해 적어도 부분적으로 코일링되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0328] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 상기 전자기 펄스들 및 상기 RF 에너지 둘 다를 상기 피부에 동시에 제공하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0329] 본 발명의 다른 목적은, 상기 RF 에너지는 상기 피부에 열의 형태로 제공되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0330] 본 발명의 다른 목적은, 다음의 (a) 상기 전자기 펄스의 형상은 사각파, 사인파, 삼각파, 톱니파, 램프파, 스파이크파 또는 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것; (b) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 자기장 강도 B는 약 0 내지 약 3 테슬라 사이의 범위인 것; (c) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 자기장 강도 B는 약 0 내지 약 40 가우스 사이의 범위인 것; (d) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 지속기간은 약 3 내지 약 1000 밀리초 사이의 범위인 것; (e) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기의 펄스들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1 Hz 내지 약 40 MHz 사이의 범위인 것; (f) 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기의 펄스들에 의해 인가되는 에너지 E는 펄스당 약 1 내지 약 150 와트 사이 또는 이들의 임의의 조합의 범위인 것; (g) 상기 영역에 펄스형 전자기 테라피를 적용하는 단계에 의해 인가되는 펄스들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1보다 더 높고 약 40 MHz보다 더 낮은 것; (h) 상기 전자기장 펄스들에 인가되는 주파수 F는 1 Hz 내지 50 Hz 사이의 범위인 것; (i) 상기 RF 에너지 펄스들의 주파수는 200 kHz 내지 10 MHz 사이의 범위인 것; (j) 상기 RF 에너지 펄스들에 의해 인가되는 전력 P는 RMS 평균 전력의 1 W 내지 100 W 사이의 범위인 것; 및 이들의 임의의 조합 중 적어도 하나가 참(true)으로 유지되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0331] 본 발명의 다른 목적은, 장치는 적어도 하나의 온도 센서를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0332] 본 발명의 다른 목적은, 장치는 피부의 온도를 조절하도록 적응된 피부 냉각을 위한 메커니즘을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0333] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 원위 단부는 적어도 하나의 임피던스, 적어도 하나의 온도 센서 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0334] 본 발명의 다른 목적은, 적어도 하나의 임피던스, 적어도 하나의 온도 센서 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 상기 적어도 하나는 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구의 각각의 관통의 깊이에 대한 표시를 제공하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0335] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 치료 영역에 적어도 하나의 치료 물질을 주입하도록 적응된 적어도 하나의 바늘을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.
- [0336] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 치료 물질은 히알루론산, 보톡스, 콜라겐, 줄기 세포들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 장치를 제공하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0337] 도 1은 본 발명의 디바이스의 전반적인 동작을 예시한다.
- 도 2는 단일 편치를 사용하는 진피 마이크로-코어링 프로세스를 예시한다.

도 3a, 도 3b, 도 3c, 도 3d 및 도 3e는 2개의 가능한 펀치 회전 구동 유형들: 벨트 구동 및 마찰 구동을 예시한다.

도 4는, 절개된 피부 코어들이 각각의 펀치로부터 진공에 의해 당겨지는 것을 예시한다.

도 5a 내지 도 5b는 시스템에 구현되는 바와 같은 1개 또는 그 이상의 펀치들을 사용하는 하나의 암을 예시한다.

도 6은 펀치들의 상면도들을 예시한다. 이러한 도면들은 동축 펀치들로서 작성되었다.

도 7, 도 8 및 도 9는 펀치들을 펼쳐서 중첩 패턴들을 가능하게 하도록 구성된 하나의 기구 설계를 예시한다.

도 10a 내지 도 10b는 스트레칭/압축 디바이스의 일 실시예를 예시한다.

도 11 내지 도 12는 이러한 실시예에 따른 스트레칭/압축 디바이스의 짧은 측면을 예시한다.

도 13 내지 도 14는 이러한 실시예에 따른 스트레칭/압축 디바이스의 긴 측면을 예시한다.

도 15a, 도 15b, 도 15c, 도 15d 및 도 16은 본 발명에 따른 방향성 타이팅 방법 및 디바이스의 다른 실시예를 예시한다.

도 17은 조직학적 분석 - 프랙셔널 코어링(조직 제거) 치료 후 0주, 2주 및 5주 이후의 단면 조직 섹션들을 예시한다.

도 18a 및 도 18b는 각각, 후퇴된 또는 전개되지 않은 상태의 내부 가지(tine)들의 형태의 이동가능 유지 부재(리테이너 또는 리테이너 요소)를 갖는 생물학적 유닛 제거 툴의 측면도 및 길이방향 도면을 예시한다.

도 19a 및 도 19b는 유지 상태의 도 18a 및 도 18b의 생물학적 유닛 제거 툴의 측면도 및 길이방향 도면을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0338] 본 발명은, 조직의 절개 또는 절제에 의해 형성된 복수의 작은 상처들을 선택적으로 개방하거나 또는 폐쇄함으로써 피부를 타이팅하거나 및/또는 피부의 처짐을 감소시키기 위한 방법들 및 디바이스들에 관한 것이다. 예를 들어, 조직 절제는, 적어도 하나의 중공 코어링 바늘(또는 펀치)을 이용한 피부의 표피 및/또는 진피 층의 프랙셔널 어블레이션(fractional ablation)에 의해, 프랙셔널 레이저 어블레이션에 의해, 프랙셔널 무선주파수(RF로도 지칭됨) 어블레이션에 의해, 및/또는 프랙셔널 초음파 어블레이션(초음파를 사용함)에 의해 수행될 수 있다. 환자의 피부에 대한 적용 이후에 타이팅의 적정(titration)을 가능하게 하는 튜닝가능 또는 스마트 드레싱(dressing)들을 포함하는 작은 상처들을 폐쇄하기 위한 다양한 방법들 및 디바이스들의 제안된다.
- [0339] 본 발명의 디바이스는 희망되는 밀도 및 방향으로 작은 진피 피부 코어들의 패턴을 절제한다. 그런 다음, 피부의 나머지 홀들은, 압축 테이프 또는 접착제와 같은 수동 압축 방법들을 사용하여 방향적으로 폐쇄된다.
- [0340] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명의 디바이스는 상이한 표시들(예를 들어, 피부 박피(resurfacing)/주름/리프팅 등)에 대해 프랙셔널 방식으로 피부 마이크로-코어들의 제거를 위해 설계된다.
- [0341] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 코어링 메커니즘은, 치료 영역에서 최대 15%의 피부를 제거하기 위해 최대 3.5 mm의 최대 관통 깊이로 약 7000 RPM로 회전하면서 피부 내로 삽입된 적어도 하나의(바람직하게는 6개의) 최대 0.75 mm 직경의 중공 바늘들(또는 펀치들)로 구성된 단일-사용 일회용 카트리지가이다. 본 발명은 추가로 피부 치료를 위한 방법들 및 디바이스들에 관한 것이다. 더 구체적으로, 본 발명은, 미리 결정된 방향으로의 콜라겐 성장을 지지하는 것(예를 들어, 촉진하는 것) 및 상기 피부 조직에서 방향성 피부 타이팅 제공하여 피부 복원 또는 타이팅을 제공함으로써 이익을 얻을 수 있는 피부 코어링 및 타이팅을 위한 방법 및 디바이스들에 관한 것이다. 디바이스는, 예를 들어, 피부 처짐, 피부 박피, 볼 주름 치료, 주름 치료, 폴드 치료, 여드름 흉터 제거, 변색증 치료, 선조(striae) 치료, 수술 흉터 제거, 셀룰라이트 치료, 문신 제거 및 이들의 임의의 조합과 같은 매우 다양한 분야에서 사용될 수 있다.
- [0342] 특정 실시예들에서, 본 발명은 다음의 이점들 중 하나 이상을 제공한다. 첫째, 본원의 방법들 및 디바이스들은 치료의 코스 동안 결과들의 실시간 시각화를 가능하게 한다. 치료 동안 피드백에 대해 실시간으로 질문하고 환자 선호사항에 따라 타이팅을 조정하는 것을 구성할 수 있다. 둘째, 본원의 방법들 및 디바이스들은 튜닝가능하여 수술적 홀 또는 슬릿 형성 이후에 타이팅의 적정을 가능하게 한다. 예를 들어, 본원에서 설명되는 튜닝

가능 또는 스마트 드레싱들은, 드레싱이 환자의 피부에 적용되거나 또는 부착된 이후에 타이팅 강도, 방향, 및 공간적 분포의 조절을 가능하게 한다. 다른 예에서, 적정가능(titratable) 타이팅은 어레이에 생성된 슬릿들 또는 홀들의 서브셋을 선택적으로 폐쇄하거나 또는 개방함으로써 달성될 수 있다. 셋째, 본원의 방법들 및 디바이스들은 외과의의 스킬보다 더 적은 스킬을 필요로 한다. 입원환자의 수술 세팅을 요구하는 것이 아니라, 외래환자 세팅에서 환자들의 치료를 구상할 수 있다. 넷째, 본원의 방법들 및 디바이스들은 최소 침습 기술들을 구성하며, 이는 더 침습적인 기술들(예를 들어, 성형 수술) 또는 비-침습적 에너지-기반 기술들(예를 들어, 레이저, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 무선주파수, 또는 초음파)보다 더 예측가능한 결과들 및/또는 위험 인자들을 제공할 수 있다. 다섯째, 본원의 방법들 및 디바이스들은, 이러한 방법들 및 디바이스들이 이러한 홀들 또는 슬릿들을 폐쇄하기 위한 더 차별적인(discriminate) 제어를 가능하게 하기 때문에, 홀들 또는 슬릿들을 형성함으로써 피부를 치료하기 위한 덜 차별적인 방법들을 가능하게 할 수 있다. 여섯째, 본원의 방법들 및 디바이스들은 피부를 치료한 이후에(예를 들어, 피부를 치료한 이후에 몇 초 내에, 예컨대 10 초 내에) 홀들 또는 슬릿들의 빠른 폐쇄를 가능하게 하여 홀들 또는 슬릿들 내의 출혈 및/또는 응고의 정도를 최소화할 수 있다. 마지막으로, 본원의 방법들 및 디바이스들은, (예를 들어, 피부 주름의 정도를 제어함으로써, 예컨대, 본원에서 설명되는 바와 같이, 일부 애플리케이션들 또는 피부 영역들에 대해 피부 주름의 정도를 증가시키고 다른 애플리케이션들 또는 피부 영역들에 대해 피부 주름의 정도를 감소시킴으로써) 타이팅을 최적화하여 치유 시간을 최소화하면서 타이팅 효과를 최대화하는 데 유용할 수 있다.

- [0343] 정의들
- [0344] 용어 "약"은 이하에서 임의의 언급된 값의 +/-25%를 나타낸다.
- [0345] 용어 "중첩"은 이하에서 꼭지점, 패킷, 단면 영역 및 이들의 임의의 조합을 나타낸다.
- [0346] 용어 "광 간섭 단층촬영(Optical coherence tomography; OCT)"은 이하에서 비-침습적 이미징을 나타낸다. 다시 말해서, OCT는, 광 산란 매체(예를 들어, 생물학적 조직) 내로부터 마이크로미터-해상도의 2차원 또는 3차원 이미지들을 캡처하기 위해 저-간섭 광을 사용하는 이미징 기술이다. 이는 의료 이미징 및 산업용 비파괴 검사(industrial nondestructive testing; NDT)에 대해 사용된다. 광 간섭 단층촬영은 전형적으로 근적외선 광을 이용하는 저-간섭 간섭측정(interferometry)에 기초한다. 상대적으로 긴 파장의 광의 사용은, 이러한 광이 산란 매체 내로 침투하는 것을 가능하게 한다. 다른 광학 기술인 공초점 현미경 검사는 전형적으로 샘플 내로 덜 깊이 침투하지만 더 높은 해상도를 갖는다.
- [0347] 용어 "기계적 시각화"는 이하에서 치료되는 영역 피부/조직의 표면 아래를 이미징하기 위해 초음파 또는 OCT를 사용하는 것을 나타낸다. 이러한 기계적 시각화는 상기 치료의 결과를 향상시키기 위해 치료된 조직의 선호되는 위치를 효율적으로 선택하기 위해 사용된다. 본 발명에 따르면, 용어 '기계적 시각화'는 또한 치료되는 영역 피부/조직의 표면을 이미징하기 위한 카메라들도 포함한다는 것을 유의해야 한다.
- [0348] 용어 "절개된" 조직 부분 또는 "절개부"는 이하에서, 조직 영역 또는 하나 이상의 조직 부분들을 커팅하거나, 마모시키거나, 파괴하거나 또는 어블레이트하는 행위 또는 피부 영역 내의 조직 부분을 포함하는 조직의 커팅, 마멸, 또는 어블레이션을 나타낸다. 예를 들어, 절개부는 조직 내로의 임의의 컷, 마모, 또는 어블레이션을 포함하며, 이는 조직 또는 조직의 일 부분의 파괴를 야기하여 피부 영역에 하나 이상의 홀들 또는 슬릿들을 생성할 수 있다. 절개된 조직 부분들 또는 절개부들을 생성하는 예시적인 방법들은, 하나 이상의 블레이드들, 하나 이상의 속이 찬 바늘들, 프랙셔널 레이저 어블레이션, 프랙셔널 무선주파수 어블레이션, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지 및/또는 프랙셔널 초음파 어블레이션, 절개부들을 형성하기 위한 임의의 유용한 툴, 또는 본원에서 설명되는 임의의 방법들 및 장치들의 사용을 포함한다.
- [0349] 용어 "절제된" 조직 부분 또는 "절제부"는 이하에서, 피부 영역으로부터 조직 또는 하나 이상의 조직 부분들을 제거하는 행위 또는 피부 영역으로부터의 조직 부분을 포함하는 제거된 조직을 나타낸다. 절제는 일반적으로 "수술적으로 제거하는 것"을 나타낸다. 이러한 용어는 흔히 덩어리(mass)를 제거하는 것과 관련하여 사용되며, 절제는, 절제된 피부 조직을 제거하기 위해 (드릴링 동안 또는 그 이후에) 흡입이 적용되는 동안 피부를 관통해 '드릴링'하는 기계적 애플리케이터, (피부 부분들을 기화시키기 위한) 열의 인가, 스켈펠, 레이저, 코블레이션, 응고, 어블레이션, 초음파, 마이크로파 에너지, RF, 또는 임의의 다른 기구를 사용하여 조직이 제거된다는 것을 의미한다. 예를 들어, 절제부는 피부 영역으로부터의 임의의 제거된 조직 또는 조직 부분을 포함하며, 이는 특정 기하구조(예를 들어, 원통형 기하구조, 직사각형, 삼각형, 등, 또는 임의의 임의적 형상)를 갖는 절제된 조직 부분들을 야기하고 피부 영역에 하나 이상의 홀들(예를 들어, 조직의 제거의 의해 생성되는 네거티브 공간(negative space))을 생성할 수 있다. 절제된 조직 부분들 또는 절제부들을 형성하는 예시적인 방법들은 하나

이상의 증공 바늘들(선택적으로 하나 이상의 노치(notch)들, 연장부들, 돌출부들, 및/또는 가시(barb)들을 포함함), 하나 이상의 마이크로송곳(microauger)들, 하나 이상의 마이크로연마기(microabrader)들, 임의의 어블레이트 수단(어블레이트 레이저 등을 포함함)(절개를 위해 그리고 절제를 위해 사용될 수 있음), 절제부들을 형성하기 위한 임의의 유용한 툴, 또는 본원에서 설명되는 임의의 방법들 및 장치들의 사용을 포함한다.

- [0350] 용어 "압축력의 인가"는 이하에서 (이하에서 개시되는 바와 같은) 압축 테이프의 물리적 변화를 나타낸다. 이러한 경우에, 인가되는 힘은 테이프를 압축하기 위한 압축력이다.
- [0351] 용어 "팽창력의 인가"는 이하에서 (이하에서 개시되는 바와 같은) 압축 테이프의 물리적 변화를 나타낸다. 이러한 경우에, 인가되는 힘은 테이프를 팽창시키기 위한 스트레칭 힘이다.
- [0352] 본 발명은, 피부의 코어링 이후에(즉, 하나 이상의 절개된 또는 절제된 조직 부분들을 가진 이후에) 피부를 방향적으로 타이팅하기 위한 방법들 및 디바이스들을 특징으로 한다. 특히, 예시적인 디바이스들은 압축 테이프를 사용하여 홀들 및/또는 슬릿들을 선택적으로 개방하는 것 또는 폐쇄하는 것을 포함한다.
- [0353] 본 발명의 디바이스는 진보된 로봇들, 머신 비전 및 소프트웨어 엔지니어링을 사용하여 피부 처짐 감소 절차들의 품질 및 생산성을 향상시키도록 설계된다.
- [0354] 디바이스는 피부 타이팅에 대한 진피 마이크로-코어링 접근방식을 구현한다. 디바이스는 희망되는 밀도 및 방향으로 미리 결정된 작은 크기의 진피 피부 코어들의 패턴을 절제한다. 그런 다음, 피부의 수행된 나머지 홀들은, 압축 테이프 또는 접착제와 같은 수동 압축 방법들을 사용하여 방향적으로 폐쇄된다.
- [0355] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 치료 파라미터들; 즉, 코어들의 희망되는 밀도, 깊이, 직경 등은 치료되는 환자에 대해 자동으로 조정된다.
- [0356] 일 실시예에 따르면, 코어링의 밀도는 선택된 치료되는 영역의 5-20%이다. 다른 실시예에 따르면, 커버리지 레이아웃(즉, 홀들의 직경에 홀들의 수를 곱한 값)는 선택된 치료되는 영역의 5-30%이다.
- [0357] 디바이스는 다음의 요소들을 포함할 수 있다:
- [0358] 1. 적어도 하나의 로봇 암 및 치료되는 피부 영역에 대해 암의 위치설정을 제어하는 제어기.
- [0359] 2. 피부 코어링 기구 및 제어부들
- [0360] 3. 치료되는 피부 영역에 대한 로봇 암의 배향뿐만 아니라 회전, 병진이동을 제어하는 적어도 하나의 엔진(예를 들어, 모터, 또는 로봇 서보-모터)을 포함하는 RTC(실시간 제어기; real time controller) 유닛
- [0361] 4. 이미징 서브시스템 - 치료 영역을 분석하고 코어링 기구를 가이드하기 위함.
- [0362] 5. 진공 서브시스템 - 절개 이후에 피부로부터 절제된 조직을 제거하기 위해 흡입이 적용된다. 또는, 대안적으로, 절제된 조직을 홀딩할 유지 요소(리테이너)가 사용되어 진공 서브시스템을 여분으로 만든다. 따라서, 진공은 그에 따라 이러한 실시예들에 의해 회피되고 불필요하게 만들어진다.
- [0363] 6. 피부의 압축을 가능하게 할 스트레칭/압축 디바이스(예를 들어, 압축 테이프).
- [0364] 피부 코어링 기구는, 피부를 동시에 또는 순차적으로 코어링하기 위한 단일 또는 다중-펀치 어레이인 코어링 펀치들(예를 들어, 마이크로 바늘들)을 포함한다. 코어링 펀치들은 적어도 부분적으로 일회용일 수 있다는 것을 유의해야 한다.
- [0365] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 코어링 기구는, 작은(0.4 내지 1.0 mm) 원형 피부 코어들이 제거되는 것을 가능하게 하는 기계적 디바이스이다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, (원형이 아닌) 임의의 단면이 또한 본 발명의 범위 내에 있다. 예를 들어, 원형, 직사각형, 삼각형, 육각형, 타원형, 엇갈린 로우들, 평행한 로우들, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 방사상 분포 및 이들의 임의의 조합.
- [0366] 일 실시예에 따르면, 코어링 기구는, 1 내지 4 mm의 깊이까지 피부 표면 및 코어를 관통하도록 설정된 1개 내지 7개의 회전(100-7000 RPM) 코어링 펀치들을 갖는다. 흡입은 절개 다음에 피부로부터 코어들을 제거하기 위해 적용된다. 코어링 펀치들은 일회용이며, 새로운 코어링 펀치가 각각의 대상에 대해 사용된다.
- [0367] 코어링 요소(예를 들어, 마이크로 바늘들)는 조직을 코어링하여 제거하기 위한 적어도 하나의 날카로운 진피 펀치를 갖는다(예를 들어, 0.25mm-2.0mm 반경).
- [0368] 일 실시예에 따르면, 진피 펀치들은 코어링 깊이를 제한하기 위한 정지 메커니즘(스토퍼(stopper))을 갖는다.

전형적인 코어링 깊이는 0.5mm의 단위로 1mm 내지 6mm(더 구체적으로는 1-4 mm) 사이에서 구성가능하다.

- [0369] 일 실시예에 따르면, 코어링 깊이 분해능은 +/- 0.1mm이다.
- [0370] 일 실시예에 따르면, 각각의 개별적인 펀치는 1000 - 7000RPM 사이로 회전하도록 구성된다.
- [0371] 일 실시예에 따르면, 각각의 개별적인 펀치는 최대 500mm/초로 피부 내로 병진이동할 수 있으며, 바람직하게는 병진이동 속도는 300mm/초보다 더 작다.
- [0372] 일 실시예에 따르면, 각각의 개별적인 펀치는 30 도/초 미만의 속도로 회전하도록 구성된다.
- [0373] 일 실시예에 따르면, 천공 각도는 피부에 대해 수직이다(+/-10 도).
- [0374] 일 실시예에 따르면, 기계적 추출 속도는 초당 1 사이클 또는 더 빠를 것이다.
- [0375] 일 실시예에 따르면, 펀치는 식염수를 통해 플러싱된다. 식염수는 하나의 코어링 단계와 다른 코어링 단계 사이에서 펀치를 플러싱하고 코어 배출 동안 펀치의 부분 내부와 코어링된 조직의 마찰을 감소시키기 위해 펀치를 통해 사용될 수 있다는 것을 유의해야 한다.
- [0376] 이미징 서브시스템에는, 이미징 서브시스템의 시야를 조명하고 이미징 서브시스템의 카메라 노출 시간을 낮은 레이턴시로 유지하기 위해 조명 수단(예를 들어, LED들과 같은 방출기들)이 제공된다.
- [0377] LED들의 파장은 충분한 광이 피부로부터 다시 카메라들로 반사되는 것을 가능하게 하기 위해 600nm(온백색(warm white))보다 더 크다. 더 낮은 파장들은 인간의 피부에 의해 더 많이 흡수되어 어두운 이미지들을 야기하는 경향이 있다.
- [0378] 치료되는 영역들은 신체 영역들, 예를 들어, 얼굴, 몸통, 팔다들, 예를 들어, 이마, 뺨, 턱선, 코, 이마, 목, 상완, 허벅지, 복부 및 배 중 임의의 것일 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 디바이스는 피부 타이트닝, 적어도 부분적인 흉터 제거 등을 위해 중복 진피 조직의 국소 제거를 위해 사용될 수 있다.
- [0379] 코어링 프로세스 이후에, 피부는, 스트레칭된/압축된 조직 코어들마다 이의 치유를 촉진하기 위해 (이하에서 논의되는 바와 같이) 스트레칭/압축 디바이스에 의해 함께 타이트닝된다. 일 실시예에서, 스트레칭/압축 디바이스는 접착제 기반(예를 들어, 수술용 상처 폐쇄 테이프 또는 접착제)이다. 시술자는 상이한 방향으로 피부를 압축할 수 있다는 것을 유의해야 한다.
- [0380] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 피부를 효과적으로 스트레칭하기 위한 스트레칭/압축 디바이스의 인장은 20N/mm² - 40N/mm²의 당김력(pulling force)으로 이루어져야 한다.
- [0381] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 시술자는 치료 계획에서 다음 중 적어도 하나를 정의할 수 있다는 것을 유의해야 한다:
- [0382] ● 데이터베이스에 환자 정보를 입력하는 것
- [0383] ● 수술 영역 및 노-플라이 구역들(여기서 피부 조직의 상기 영역에 어떠한 치료도 제공되지 않음)을 할당하는 것.
- [0384] ● 영역들에 상이한 밀도들을 할당하는 것
- [0385] ● 영역들에 상이한 홀 패턴을 할당하는 것
- [0386] ● 펀치 깊이를 할당하는 것
- [0387] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 치료 파라미터들의 조정은, 시술자에 의해 수동으로 또는 시스템에 의해 자동으로, 치료 동안 실시간으로 가능해질 수 있다.
- [0388] 이제, 본 발명의 디바이스의 전반적인 동작을 예시하는 도 1을 참조한다.
- [0389] 선택적 단계인 제1 단계(100)는, 수술용 펜 및/또는 접촉식 생체적합성 기준 마커 시각적 식별자들을 사용하여 피부 치료 영역의 윤곽을 잡는 것이다.
- [0390] 수술용 라인들 및 기준 마커들을 갖는 치료 영역의 이미지는, 치료 계획 소프트웨어가 3D 소프트웨어 환경에서 치료 구역을 자동으로 인식하고 재구성하는 데 충분하다. 치료 계획 소프트웨어 내에서, 시술자는 5% - 30% 사이의 피부 제거 밀도 및 피부 타이트닝 방향으로 희망되는 영역들을 선택한다. 따라서, 일단 치료되는 영역의

윤곽이 잡히면, 치료 계획이 완성되고(이하에서 개시됨) 시스템으로 로딩된다.

- [0391] 환자가 절차 동안 임의의 고통을 피하기 위해 국소 마취를 투여 받는 것은 선택적이라는 점을 유의해야 한다.
- [0392] 폴딩된 피부의 치료의 경우에, 시술자는 접착성 스트레칭 테이프를 적용함으로써 치료 영역을 스트레칭할 수 있다. 접착성 테이프(예를 들어, 테가덤(Tegaderm))는 선호되는 방향으로 멀리 당김으로써 피부에 장력을 가한다. 먼저 피부를 스트레칭하고 그런 다음에만 조직 부분들을 절제하는 것이 중요하다는 것을 유의해야 한다. 그렇지 않으면, 피부는, 그 유연성으로 인해, 드릴링 수단(핀치들 및/또는 바늘들) 내의 내부 영역에 걸릴 수 있다. 따라서, 일 실시예에 따르면, 프랙셔널 치료에 의한 방향성 피부 타이팅의 방법은 다음의 단계들에 의해 제공된다:
 - [0393] (i) 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계; 및
 - [0394] (ii) 적어도 하나의 미리 결정된 방향으로 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하도록 적용된 적어도 2개의 부분들을 갖는 스트레칭/압축 디바이스(접착성 테이프들, 테가덤)의 적어도 일 부분을 피부 영역에 고정하는 단계;
 - [0395] (iii) 상기 2개의 부분들 사이에 장력을 인가하여 피부 조직의 상기 영역에서 콜라겐 성장을 지지하고 방향성 피부 타이팅을 제공하는 단계.
- [0396] 이상에서 개시된 바와 같이, 일부 경우들에서(예를 들어, 느슨한 피부의 경우에서), 상기 스트레칭/압축 디바이스를 상기 피부 영역에 고정하는 단계 및 피부에(스트레칭 또는 압축의) 장력을 인가하는 단계는 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 상기 단계 이전에 수행된다. 이는 임의의 느슨해진 피부가 드릴링 수단(핀치들 및/또는 바늘들) 내부에 걸리는 것을 방지하기 위함이다.
- [0397] 다른 실시예에 따르면, 스트레칭/압축 디바이스가 먼저 스트레칭되거나 또는 압축되며, 그 이후에만 상기 스트레칭/압축 디바이스의 제2 부분을 상기 피부의 상이한 영역에 고정한다.
- [0398] 다른 실시예에 따르면, 상기 스트레칭/압축 디바이스의 제2 부분은 상기 피부의 상이한 영역에 고정된다.
- [0399] 다른 실시예에 따르면, 상기 2개의 부분들 사이에 장력을 인가하는 단계는 상기 스트레칭/압축 디바이스의 제2 부분을 상기 피부에 고정하고 다른 부분에 대해 하나의 부분을 당기는 단계를 더 포함한다. 이상에서 언급된 바와 같이, 먼저 스트레칭/압축 디바이스의 2개의 부분들이 피부에 고정되어 스트레칭되고, 그 이후에만 드릴링 수단(핀치들 또는 바늘들)이 복수의 절제된 조직 부분들을 제공하는 경우도 본 발명의 범위 내에 있다.
- [0400] 시술자가 먼저 스트레칭/압축 디바이스의 2개의 부분들 사이에 장력을 인가하고 그런 다음에만(장력이 피부에 인가되는 동안) 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 경우에도, 어쩌면 시술자는 절제된 조직 부분들의 생성 이후에 스트레칭/압축 디바이스의 2개의 부분들 사이에 추가적인 장력을 인가해야 할지도 모른다는 것을 유의해야 한다.
- [0401] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 장력(스트레칭 또는 압축)은 상기 드릴링 수단(핀치들 및/또는 바늘들)에 의해 피부 부분들의 절제와 동시에 인가될 수 있다.
- [0402] 다음 단계인 단계(101)는 디바이스 상에 일회용 핀치들(및/또는 바늘들)을 설치하는 것이다. 희망되는 핀치들(및/또는 바늘들)은 보류 중으로 선택된다. 희망되는 밀도 및 관통의 깊이.
- [0403] 핀치들 및/또는 바늘들은 날카롭고, 중공이며, 0.4-4.0mm 범위의 직경이다. 더 큰 홀은 치료 속도를 증가시킬 수 있지만 모든 피부 유형들 및 신체 영역들에 대해서 적절하지는 않을 수 있다.
- [0404] 선택적으로, 스톱퍼는 최대 코어링 깊이를 1-4mm 사이로 제한하기 위해 설치된다.
- [0405] 다음으로, 단계(102)에서, 시스템은 치료될 피부의 영역과 정렬된다. 다음으로, 피부는 다수의 +/- 0.4 내지 4 mm(직경)의 핀치들(또는 바늘들)로 절제된다.
- [0406] 일 실시예에 따르면, 코어링은, 핀치들이 피부와 접촉할 때 핀치들(또는 바늘들)의 회전 이동에 의해 수행된다. 대안적으로, 코어링은 핀치들(또는 바늘들)의 회전 및 병진 이동에 의해 수행된다.
- [0407] 코어링 이후에 또는 이와 동시에, 절제된 조직은 진공에 의해 제거된다. 시스템은, 드릴링과 함께 피부 플러그(plug)들을 배출하는 드릴링 수단을 사용할 수 있으며, 따라서 진공 수단이 필요하지 않다는 것을 유의해야 한다. 해당 경우에, 드릴링 수단(핀치들)에 통합된 적어도 하나의 유지 요소는(겸자와 유사하게) 절제된 조직을 홀딩하도록 구성되어 진공 서브시스템을 여분으로 만든다. 따라서, 피부 내로 수행되는 드릴링 수단(핀치들)의

드릴링과 함께, 유지 요소는 절제된 피부 플러그들(조직)을 축적하고 이를 홀딩한다. 따라서, 흡입의 주요 역할이 절제된 피부 플러그들(조직)을 배출하는 것임에 따라 흡입의 적용이 필요하지 않을 것이다. 따라서, 적어도 하나의 유지 구현에는 조직을 홀딩하기 위해 압력을 가하도록 구성된 겹자-형 디바이스로서 구현될 수 있다.

[0408] 유지 요소의 예시적인 구현예들은, 각각 후퇴된 또는 전개되지 않은 상태의 내부 가지(tine)들의 형태의 이동가능 유지 부재를 갖는 생물학적 유닛 제거 툴의 측면도 및 길이방향 도면을 도시하는 도 18a 및 도 18b에 도시된다. 도 19a 및 도 19b는 유지 또는 전개 상태의 제거 툴을 도시한다. 도 18a, 도 18b, 도 19a 및 도 19b는 2014년 04월 15일자로 발행된 미국 특허 제8,696,686호에서 설명된 예시적인 묘사들이며, 이러한 특허의 전체 내용은 거기에 개시된 장치들 및 방법들에 대한 것을 포함하여 참조로서 본원에 통합된다. 도 18a, 도 18b, 도 19a 및 도 19b의 예시적인 제거 툴(640)은 루멘(lumen)을 정의(define)하는 외부 튜브 또는 외부 부재(642), 및 내부 튜브 상에 장착된 복수의 이동가능 부재들 또는 변형가능 가지들(646)을 갖는 내부 튜브 또는 내부 부재(644)를 갖는다. 후퇴된 위치에서, 변형가능 가지들(646)은 외부 튜브(642)의 내부 직경과 같은 높이에 있고 내부 튜브(644)의 원위 단부에 장착되며, 이는 외부 튜브의 원위 팁(643)에 대해 근위로/원위로 이동하도록 허용된다. 원위 팁(643)은, 변형가능 가지들이 수렴하도록 영향을 주거나 또는 가이드하는 구조체(645)를 갖는다. 구조체(645)는, 가지들이 수렴하도록 내부 튜브가 원위로 전진됨에 따라 가지들을 안쪽으로 가이드하는 내부 리지(ridge)의 형태를 나타내도록 구성된다. 대안적으로, 구조체는 변형가능 가지들이 접합되도록 가이드하는 테이퍼, 스텝, 경사부의 형태를 취할 수 있다. 유지 위치에서, 유지 부재의 적어도 일 부분, 예를 들어, 변형가능 가지들은, 외부 세장형 부재(642)의 원위 팁을 넘어 연장된다. 가지들을 갖는 내부 튜브는, 형상 기억 재료들, 예를 들어, 니티놀, 엘질로이(Elgiloy), 또는 코발트 크롬, 또는, 희망되는 경우, 가지들의 베이스에서, 피로 없이(또는 피로에 더 내성이 있는 속성들을 갖는) 반복적인 굽힘을 수용하는 유사한 재료를 포함하는 다양한 재료들로 만들어질 수 있다. 일부 실시예들에서, 이동가능 유지 부재들은 가지들의 형태일 필요는 없지만, 예를 들어, 얇은 와이어들, 필라멘트들, 또는 패들(paddle) 형상의 구조체들, 또는, 다양한 형상들 및 표면 마감들 및 다양한 원주방향 분포들로 구성될 수 있다.

[0409] 드릴링 수단(핀치들, 마이크로바늘들) 툴들은 전반적으로 원통형 프로파일을 갖는 튜브형 세장형 몸체 및 이를 관통하는 중공 루멘을 갖는다. 일 실시예에 따르면, 본원에서 설명되는 적어도 하나의 유지 부재는 드릴링 수단의 원위 부분뿐만 아니라, 드릴링 수단의 구성 및 그 의도된 목적에 의존하여, 드릴링 수단의 몸체를 따른 다양한 위치들, 예를 들어, 원위 단부로부터 짧은 거리에, 또는 드릴링 수단을 따라 중간에 위치될 수 있다. 본원에서 사용되는 용어들 "결합된", 또는 "부착된" 또는 "연결된" 또는 "장착된"은 직접적으로 또는 하나 이상의 개재 구성요소들을 통해 간접적으로 결합되거나, 부착되거나, 통합되거나 또는 장착되는 것을 의미할 수 있다.

[0410] 본원에서 사용되는 바와 같은 "유지 부재"는, 드릴링 수단의 루멘에 생물학적 조직을 부분적으로 또는 완전히 유지하는 구조체, 또는 메커니즘, 또는 다수의 구조체들 또는 메커니즘들을 나타낸다. 유지 부재는 루멘 내로 또는 이에 걸쳐 병진이동할 수 있거나, 또는 원주방향 방식으로 루멘을 방사상으로 수축시킬 수 있으며, 예를 들어, 그 유지 및 제거를 개선하기 위해 단순히 루멘에 위치된 조직 주위를 타이트하게 폐쇄할 수 있다. 본원에서 설명되는 유지 부재들은 다양한 생체적합성 재료들, 예컨대, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 테플론, 니티놀, 스테인리스 스틸, 등으로 만들어질 수 있다. 유지 부재들의 구성은 중실형(solid), 편조형(braided), 필라멘트형(filamentous) 등일 수 있으며, 임의의 하나의 특정 실시예에 제한되는 것으로 간주되지 않아야 한다.

[0411] 일 실시예에 따르면, 유지 부재는 드릴링 수단(핀치들)의 축을 따라 이동가능할 수 있다. 유지 부재는 세장형 몸체의 일체형 부분을 형성할 수 있거나, 또는 드릴링 수단(핀치들)의 세장형 몸체의 루멘 내에 부착된 별개의 요소를 포함할 수 있다. 다른 버전에서, 유지 부재는 변형가능 재료로 만들어진 일 부분을 포함하며, 툴은 유지 부재의 적어도 변형가능 부분을 변형하고 내부에 정의된 루멘을 수축시키도록 적용된 작동 디바이스를 더 포함한다. 예를 들어, 유지 부재는 변형가능 재료로 만들어진 복수의 부분들을 포함하며, 각각의 2개의 부분들은 테플론, 스테인리스 스틸, 또는 티타늄과 같은 실질적으로 강성 재료로 만들어진 스페이서(spacer)에 의해 분리된다. 변형가능 재료는 실리콘, 고무, 젤들, 및 유체들로 구성된 그룹으로부터 선택될 수 있다.

[0412] 본 발명의 다른 측면은 드릴링 수단(핀치들)과 연통하는 적어도 하나의 이동가능 유지 부재를 포함하는 생물학적 조직 제거 툴(흡입의 사용을 여분으로 만들)이다. 드릴링 수단(핀치들) 중 적어도 하나는 생물학적 표본을 수용하도록 크기가 결정된 루멘 및 신체 표면을 관통하도록 구성된 원위 팁을 갖는다. 유지 부재는 후퇴된 위치와 유지 위치 사이에서 드릴링 수단(핀치들)에 대해 이동하며, 유지 위치에서 루멘에 수용된 생물학적 표본의 원위 팁 방향으로의 이동을 방해하기 위해 원위 팁에 대해 근위로 드릴링 수단(핀치들)에 걸쳐 또는 그 안으로

돌출하도록 구성된다.

- [0413] 유지 부재는 드릴링 부재(편치들) 외부에 위치될 수 있으며, 이로부터 드릴링 부재 내로 이동가능할 수 있다. 일 실시예에서, 유지 부재는 유지 위치로 스프링-편향되며, 예컨대 비틀림 스프링-편향된다. 다른 형태에서, 유지 부재는 후퇴된 위치와 견인 위치 사이에서 드릴링 부재(편치들) 위에서 축방향으로 슬라이드하며, 견인 위치에서 세장형 몸체의 벽의 개구를 통해 드릴링 수단(편치들) 내로 통과하는 일 부분을 갖는다. 예를 들어, 유지 부재는 드릴링 부재(편치들)의 벽의 직경방향으로 대향되는 개구들을 통해 루멘 내로 통과하는 적어도 2개의 부분들을 갖는 클립일 수 있다. 일부 대안예들에서, 작동기들은 유지 부재를 후퇴된 위치와 견인 위치 사이에서 변위시키고, 작동기는 자동화될 수 있다. 유지 부재는 후퇴된 위치와 유지 위치 사이에서 회전가능할 수 있다.
- [0414] 적어도 하나의 이동가능 유지 부재의 다른 예는 다음과 같다. 유지 부재의 적어도 일 부분은 드릴링 부재(편치들) 위로 축방향으로 이동가능하며, 유지 부재는 후퇴된 위치와 유지 위치 사이에서 방사상으로 이동가능하고, 그 결과 유지 위치에서 유지 부재의 적어도 원위 팁은 드릴링 부재(편치들)의 원위 팁을 넘어 연장되고 수렴된다.
- [0415] 코어링 기구는 몇몇 마이크로바늘들(편치들) 또는 단일 마이크로바늘을 포함할 수 있다는 것을 유의해야 한다. 이들의 각각은 독립적으로 동작될 수 있거나 또는 이의 서브-그룹은 동시에 동작될 수 있다는 것을 추가로 유의해야 한다. 이상에서 언급된 바와 같이, 코어링 단계 이전에, 시스템은 편치(들)를 피부에 실질적으로 수직으로 정렬한다.
- [0416] 일 실시예에 따르면, 적어도 하나의 편치(또는 바늘)가 제공된다. 대안적으로, 적어도 5개의 편치들(또는 바늘들)이 제공된다. 편치들(또는 바늘들)은 함께 회전하거나 또는 각각 개별적으로 회전할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 모든 편치들(또는 바늘들)은 전기 DC 모터에 의해 동작되는 하나의 공통 샤프트에 결합된다. 다른 실시예에 따르면, 몇몇 전기 DC 모터들에 의해 동작되는 다수의 샤프트들이 있다.
- [0417] 일 실시예에 따르면, 코어링 RPM은 1000-7000 RPM 사이이다.
- [0418] 이하에서 개시되는 바와 같이, 각각의 편치/바늘로부터의 절개된 피부 코어들은, 예를 들어, 편치들 내에 통합된, 예를 들어, 진공 또는 임의의 유지 요소(들)에 의해 축적 챔버로 끌어당겨져서 결국에는 튜브를 통해 폐기를 위한 캐니스터로 끌어당겨진다. 튜브에 막힘이 없다는 것을 보장하기 위해, 액체(예를 들어, 식염수)가 시스템을 플러싱하기 위해 편치의 단부 중 적어도 하나로부터 적하(dripping) 메커니즘을 통해 챔버에 추가될 수 있다.
- [0419] 편치 팁들이 연장될 장소로 지향된 비전 서브시스템은 피부 표면의 3D 위치를 검출하고, 편치(들)를 이동가능 암 조인트들을 사용하여 피부 평면에 수직으로 정렬한다. 3D 비전 서브시스템은 서브 밀리미터 정확도를 위해 수동(2개의 카메라들) 또는 능동(2개의 카메라들 및 적외선 레이저 프로젝터) 스테레오 비전 접근방식을 사용한다.
- [0420] 일단 정렬되면, 시스템은 회전하는 편치(들)를 환자의 피부로 고속으로 병진이동시킨다. 일단 편치(들)가 피부에 접근하면, 이들은 더 느린 속도로 감속되며 그런 다음 이들은 2-6mm 코어링 깊이까지 피부를 관통할 것이다.
- [0421] 피부 내부에 있는 동안, 편치(들)는, 피부를 편치 팁으로부터 멀리 압축하지 않고 피부를 천공하고 코어링하여 제거하기 위해 회전 전단력을 사용한다. 추가적으로, 불필요한 피부 압축을 피하기 위해, 시스템은, 편치들이 더 단단한 표피 층을 파괴할 때 및 편치들이 진피에서 희망되는 깊이에 도달할 때를 결정하기 위해 페루프 힘 센서 및 비전 피드백을 사용한다.
- [0422] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 치료 이전에, 스트레칭 요소(예를 들어, 테가덤)는 코어링 이전에 영향을 받는 피부 또는 그 주변을 스트레칭하여 (코어링 이전에 압축을 방지하기 위해) 피부를 안정화하기 위해 사용된다는 것이 강조되어야 한다.
- [0423] 사이클의 끝에서, 시스템은 진피 조직 코어를 위로 당겨서 제거하기 위해 진공 라인을 개방한다. 다음으로, 편치(들)는 다시 피부 위로 당겨진다. 대안적으로, 시스템은 (임의의 인가되는 진공 없이) 추출된 절제된 조직을 흡당하거나 또는 포함하도록 적용된 적어도 하나의 유지 요소를 포함할 수 있다.
- [0424] 일 실시예에 따르면, 시스템은 치료 계획 규칙들에 따라 설명된 코어링 절차를 반복하고 전달하기 위해 자동화 및 인공 지능 알고리즘들을 사용할 수 있다. 인공 지능은 또한 치료 계획 및 코어링 프로토콜(예를 들어, 코어링 요소들의 패턴)을 결정하기 위해서도 사용된다는 것을 유의해야 한다.

- [0425] 각각의 코어링 사이클은 적어도 1개의 홀; 더 바람직하게는 6개의 홀들을 생성한다. 자동화는 계획된 밀도를 달성하기 위해 홀 패턴들을 배열하고 패킹(pack)한다.
- [0426] 고유 기준 식별자들을 추적함으로써, 시스템은 이전 홀들이 만들어진 위치를 기억하며 따라서 중첩된 홀들의 가능성을 방지한다. 또한, 치료 자동화는 금지(no-go) 구역들, 수술용 장비 방해들, 출혈 등과 같은 치료 계획에 포함되지 않은 동적 요소들을 처리한다.
- [0427] 마지막 단계인 단계(103)는 방향성 타이팅이며; 여기서 피부는 압축 테이프(이하에서 개시되는 바와 같음)에 의해 희망되는 방향으로 압축된다.
- [0428] 치료 계획
- [0429] 본 발명의 디바이스를 사용하기 이전에, 시술자는 환자의 피부 상의 타이팅될 치료 영역의 윤곽을 잡을 것이다. 시술자는 펜 및/또는 접촉성 생체적합성 기준 마커들을 사용하여 치료 영역을 마킹한다.
- [0430] 수술용 라인들 및 기준 마커들을 갖는 치료 영역의 이미지는, 치료 계획 소프트웨어가 3D 소프트웨어 환경에서 치료 구역을 자동으로 인식하고 재구성하는 데 충분하다. 치료 계획 소프트웨어 내에서, 시술자는 5% - 30% 사이의 피부 제거 밀도 및 피부 타이팅 방향으로 희망되는 영역들을 선택한다.
- [0431] 희망되는 밀도 및 깊이에 따라, 시술자는 적절한 일회용 펀치들을 선택한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 적절한 일회용 펀치들은 (치료 파라미터들; 예를 들어, 피부 유형, 치료된 병변, 희망되는 피부 제거 밀도, 등에 기초하여) 시스템에 의해 자동으로 추천된다는 것을 유의해야 한다.
- [0432] 펀치들(마이크로 바늘들)은 날카롭고, 중공이며, 약 +/- 0.4-4.0mm 범위의 직경이다. 더 큰 홀은 치료 속도를 증가시킬 수 있지만 모든 피부 유형들 및 병변 유형들에 대해서 적절하지는 않을 수 있다. 전형적인 코어링 깊이는 약 1 내지 약 4mm 사이일 것이다.
- [0433] 본 발명의 시스템은 시술자에 의해 수동으로 또는 비전 서브시스템을 사용하여 치료 구역을 찾음으로써 자동으로 환자 피부 위에 위치되고 배향된다. 비전 시스템은 피부 상의 특정 기준 식별자들 또는 컬러 라인들을 탐색함으로써 치료 계획에 치료 영역을 등록한다.
- [0434] 코어링 기구 및 피부 제거 서브-시스템
- [0435] 기구는 다수의 중공의 회전하는 날카로운 펀치들을 사용하여 진피 마이크로-코어링 프로세스를 수행한다. 도 2에 도시된 각각의 펀치는 상단에 날카로운 원뿔형 커팅 팁을 갖는 원통형 형상을 갖는다. 완전 절개를 보장하기 위해, 각각의 펀치는 날카로운 내부 에지 및 외부 경사(bevel)를 갖는다. 펀치의 임의의 다른 단면 영역이 마찬가지로 작동할 것임을 유의해야 한다.
- [0436] 본 발명의 일 실시예에 따르면, X개의 동시 회전 펀치들이 있다. X는 3-7의 범위 내이다. 일 실시예에 따르면, 모든 펀치들은 함께 회전하며, 전기 DC 모터에 의해 동작되는 하나의 공통 샤프트에 결합된다. 다른 실시예에 따르면, 각각의 펀치는 개별적으로 회전하며, 전기 DC 모터에 의해 동작되는 하나의 공통 샤프트에 결합되거나 또는 결합되지 않을 수 있다.
- [0437] 이제, 애플리케이터의 원위 단부가 7개의 펀치들을 가지며, 그 중 6개는 제7 펀치를 중심으로 배열되는 것을 예시하는 도 3a 내지 도 3d를 참조한다.
- [0438] 도 3a 내지 도 3d는 2개의 가능한 펀치 회전 구동 유형들: 벨트 구동 및 마찰 구동을 예시한다. 도 3a 내지 도 3b는 각각 그 활성화 이전과 이후의 벨트 구동 펀치 회전 유형을 예시한다. 도 3c 내지 도 3d는 각각 그 활성화 이전과 이후의 마찰 구동 펀치 회전 유형을 예시한다.
- [0439] 이제, (도 3a 내지 도 3d에 예시된 바와 같이 7개가 아니라) 6개의 펀치들을 갖는 애플리케이터의 원위 단부의 다른 실시예를 예시하는 도 3e를 참조한다. 도 3e에서 보이는 바와 같이, 6개의 마이크로-코어링 바늘들(펀치들)은 3개의 마이크로-코어링 바늘들의 2개의 그룹들로 배열되며, 그 각각은 수평으로 놓인 'V' 패턴의 꼭지점들에 배열된다. 즉, '>>'의 패턴이다. 6개의 마이크로-코어링 바늘들(펀치들)이 반대로 향하는 적어도 2개의 수평으로 놓인 'V' 형상으로 배열되는 것도 본 발명의 범위 내에 있다는 것을 유의해야 한다. 즉, '<<'의 패턴. 그러나, 당업자는 임의의 패턴이 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 마이크로-코어링 바늘들(펀치들)의 패턴은 원형, 육각형, 직사각형, 정사각형 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택될 수 있다.

- [0440] 일부 실시예들에서, 코어링 RPM은 1000-7000 RPM 사이이다. 펀치들은 로봇 암 자체를 사용하여 또는 리드스크류(leadscrew) 상에서 앞뒤로 함께 병진이동할 수 있다.
- [0441] 펀치들은 피부 코어 축적 챔버에 연결된다. 각각의 펀치로부터의 절개된 피부 코어들은, 예를 들어, 진공(화살표(401) 참조)에 의해 축적 챔버로 끌어당겨져서 결국에는 튜브를 통해 폐기를 위한 캐니스터(미도시)로 끌어당겨진다(도 4 참조). 진공에 대한 대안으로서, 시스템은 (임의의 인가되는 진공 없이) 추출된 절제된 조직을 홀딩하거나 또는 포함하도록 적용된 적어도 하나의 유지 요소를 포함할 수 있다는 것을 유의해야 한다. 튜브에 막힘이 없다는 것을 보장하기 위해, 액체(예를 들어, 식염수)가 시스템을 플러싱하기 위해 적하 메커니즘을 통해 챔버에 추가될 수 있다.
- [0442] 다른 실시예에 따르면, 액체(식염수)는 코어링 단계 동안의 마찰을 감소시키기 위해 추가된다.
- [0443] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 1개 또는 그 이상의 펀치(들)를 갖는 하나의 암만이 시스템에서 사용된다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 각각의 1개 또는 그 이상의 펀치(들)를 사용하는 2개 이상의 암이 시스템에 구현된다(도 5a에 예시된 바와 같음). 이러한 실시예에서, 각각의 암은 동일한 속성들(폭, 깊이, 단면, 등)을 갖는 1개 또는 그 이상의 펀치들을 사용할 수 있거나, 또는, 대안적으로, 각각의 암은 개별적인/구별되는 속성들을 갖는 하나 이상의 펀치(들)를 각각(또는 모두) 둘러쌀 것이다.
- [0444] 다른 실시예에 따르면, 각각의 암(및 이의 펀치들)은 상이한 속성들(예를 들어, 폭, 깊이, 펀치들의 단면, 병진 이동 속도, 회전 속도 등)을 특징으로 한다.
- [0445] 다른 실시예에 따르면, 모든 암들은 동일한 메커니즘을 포함할 수 있으며; 대안적으로, 각각의 암은 상이한 메커니즘, 예를 들어, 상이한 절개/절제 수단을 포함할 수 있다(예를 들어, 이하에서 개시되는 바와 같이, 하나의 암은 절개를 수행하고 제2 암은 첨가제들(예를 들어, 스테드들, 히알루론산 등)의 시딩(seeding) 또는 삽입/주입을 위해 사용된다).
- [0446] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 각각의 펀치는 독립적으로 활성화되어, 일부 실시예들에서, 디바이스의 적어도 하나의 암 내에 몇몇 펀치들이 있다. 그러나, 각각은 개별적으로 동작될 것이며; 따라서, 시술자는 전부거나 아니라 펀치들 중 몇몇만을 활성화할 수 있다.
- [0447] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 각각의 펀치 사이의 거리는 조정될 수 있다. 이제 도 5b를 참조하며, 이러한 도면은, 디바이스의 하나의 암(510)이 서로 거리 X(참조 번호 521 참조) 및 Y(참조 번호 522 참조)로 이격된 6개의 펀치들(520)을 갖는 것을 예시한다. 일 실시예에 따르면, 상기 X 및 Y는, 펀치들 사이의 거리들이 치료에 맞게 더 양호하게 조정되도록 변경가능하도록 조정가능하다.
- [0448] 자동화 및 인공 지능 알고리즘들
- [0449] 일 실시예에 따르면, 시스템은, 기계적 시각화 입력을 분석하고 가장 적절한 코어링 패턴과 계획을 결정하고 수립하기 위해 자동화 및 인공 지능 알고리즘들을 사용한다. 그 후, 인공 지능은 치료 계획 규칙들에 따라 설명된 코어링 절차를 반복하고 전달하도록 지시한다.
- [0450] 일 실시예에 따르면, 각각의 코어링 사이클은 육각형으로 배열된 6개의 홀들을 생성한다(도 6에 예시된 바와 같음). 임의의 수의 펀치들이 있을 수 있다는 사실을 유의해야 한다. 6개는 단지 예이다.
- [0451] 자동화는 계획된 밀도를 달성하기 위해 육각형(hex) 패턴들을 배열하고 패킹한다. 예를 들어, 도 7 내지 도 9에서, 하나의 기구 설계는 패턴들이 중첩하는 것을 허용하도록 펀치들을 펼칠 수 있으며, 반면 다른 설계는 펀치들을 함께 조밀하게 패킹할 수 있다. 고유 기준 식별자들을 추적함으로써, 시스템은 이전 홀들이 만들어진 위치를 기억하며 따라서 중첩된 홀들의 가능성을 방지한다. 또한, 치료 자동화는 금지(no-go) 구역들, 수술용 장비 방해들, 출혈 등과 같은 치료 계획에 포함되지 않은 동적 요소들을 처리한다.
- [0452] 일 실시예에 따르면, 중첩 패턴들은 절제된 조직 부분의 적어도 하나의 지점을 가질 수 있다.
- [0453] 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 디바이스는 또한, 마이크로-코어링 펀치를 스테핑하고, 스테핑된 마이크로-코어링 펀치 육각형의 꼭지점, 패킷 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나의 요소가 첫 번째 마이크로-코어링 펀치 육각형의 첫 번째 마이크로-코어링 펀치 육각형 꼭지점, 패킷 및 이들의 임의의 조합의 꼭지점, 패킷 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나의 요소와 교차하도록 마이크로-코어링 펀치를 위치시키도록 구성되는 메커니즘을 제공한다. 일부 실시예들에서, 스텝 메커니즘은, 첫 번째 코어링 세션 이후에, 펀치들의 위치가 다음 코어링 세션을 위해 이동되도록 펀치들의 위치들을 병진이동시키는 스

테퍼(stepper)로서 구현된다.

- [0454] 다른 실시예에 따르면, 하나의 코어링 스텝과 다른 코어링 스텝 사이에 (꼭지점 또는 패킷에 의한) 중첩이 존재할 수 있으며, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, (도 7에서 볼 수 있는 바와 같이) 연속적인 코어링 스텝들 사이에 중첩이 존재할 수 있다.
- [0455] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 시스템은 코어링 위치에 대한 정보 결정을 제공하기 위해 인공 지능 및/또는 기계적 시각화, OCT, 초음파, 기계 학습 알고리즘들 및/또는 이미지 프로세싱을 사용한다. 다시 말해서, 시스템은 먼저 인공 지능, 기계적 시각화, OCT, 초음파, 기계 학습 알고리즘들, 이미지 프로세싱 및 이들의 임의의 조합으로부터 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 통해 치료될 조직을 스캔하고, 시스템은 코어링을 수행하는 데 가장 유리할 위치를 결정한다.
- [0456] 방향성 타이트닝
- [0457] 치료의 끝에서, 시술자는, 예를 들어, 압축에 의해 이용되는 바와 같이, 피부의 홀들을 폐쇄하고 코어링된 영역의 새로운 치수들을 따라 치유를 촉진하기 위해 스트레칭/압축 디바이스를 사용할 것이다.
- [0458] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 스트레칭/압축 디바이스는 피부 내의 홀들을 폐쇄하기 위한 탄성 압축 테이프들이다. 피부를 함께 압축하는 것은 그 수정된(압축된) 구성을 따른 상처 치유와 콜라겐 축적 및 코어링된 벽들의 부착을 가능하게 한다. 따라서, 압축하면, 코어링된 홀들은 더 이상 원들이 아니라 타원체이며 해당 위치에서의 새로운 콜라겐에 의해 안정화되도록 구성되며, 이는 (흉터가 생길 더 적은 가능성으로) 축을 따른 축적되고 압축된 코어들로 인해 심미적 피부 타이트닝의 결과로 치유를 촉진한다.
- [0459] 본원에서 개시되는 스트레칭/압축 디바이스는 내부 영역에 압축을 생성하고 외부 영역에 장력을 생성하며, 원치 않는 천공 흉터들을 제거한다.
- [0460] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 인가되는 장력은 최상의 결과들을 생성하기 위해 피부 유형에 기초하여 조정될 수 있다.
- [0461] 이제 스트레칭/압축 디바이스의 일 실시예를 예시하는 도 10a 내지 도 10b를 참조한다.
- [0462] 본 발명의 이러한 실시예에 따르면, 스트레칭/압축 디바이스는 긴 부분 및 짧은 부분을 갖는다. 짧은 부분은 내부에 적어도 하나의 슬롯 홀을 갖는 적어도 하나의 버클-형 요소를 포함한다. 긴 부분은 내부의 상기 적어도 하나의 슬롯 홀을 통해 짧은 측면에 연결되도록 적응된다. 긴 부분은 상기 슬롯을 통해 스테딩되고 짧은 부분에 고정된다(이하에서 상세화되는 바와 같음). 상기 짧은 부분에 대한 상기 긴 부분의 상기 고정, 상기 긴 부분의 내의 적어도 하나의 접착 층을 상기 짧은 부분 내의 적어도 하나의 접착 층에 부착하는 것에 의해 이루어진다.
- [0463] 이제, 이러한 실시예에 따른 스트레칭/압축 디바이스의 짧은 측면을 예시하는 도 11 내지 도 12를 참조한다. 이러한 실시예에 따르면, 짧은 측면은 베이스, 접착제, 및 라이너(liner)를 갖는다.
- [0464] 베이스는, 예를 들어, 10PSI의 전단력을 견디기에 충분히 강한 임의의 재료로 만들어질 수 있다.
- [0465] 접착제는, 예를 들어, 10PSI의 전단력을 견디기에 충분히 강한 임의의 재료로 만들어질 수 있으며, 접착제는 피부에 잘 부착되어야 한다.
- [0466] 라이너는, 접착제가 사용될 때까지 접착제를 보호하는 커버이다.
- [0467] 이제, 이러한 실시예에 따른 스트레칭/압축 디바이스의 긴 측면을 예시하는 도 13 내지 도 14를 참조한다.
- [0468] 이러한 실시예에 따르면, 긴 측면은 베이스, 접착제, 라이너, 및 후크 & 루프 시트들을 갖는다.
- [0469] 베이스는, 예를 들어, 10PSI의 전단력을 견디기에 충분히 강한 임의의 재료로 만들어질 수 있다.
- [0470] 접착제는, 예를 들어, 10PSI의 전단력을 견디기에 충분히 강한 임의의 재료로 만들어질 수 있으며, 접착제는 피부에 잘 부착되어야 한다.
- [0471] 라이너는, 접착제가 사용될 때까지 접착제를 보호하는 커버이다.
- [0472] 일 실시예에 따르면, 후프 앤 루프 구성요소(예를 들어, 시트)는 벨크로이다. 일 예에서, 후크 시트는 수놈(male) 측면이며 여기서 이는 상단 측면 상에 작은 반-강성 후크들을 가지고, 루프 시트는 암놈 측면이고 여기서 이는 상단 측면 상에 얇은 루프들을 갖는다. 후크 상단 측면과 루프 상단 측면이 서로 접촉하게 될 때, 후크

들은 루프들 상에 후크된다.

- [0473] 시트들 둘 모두의 하단 측면 상에는, 시트들이 베이스에 부착되는 것을 가능하게 하기 위한 접착제가 있다. 이는 항상 필수적인 것은 아니다. 대안에는, 시트가 충분히 강한 경우 시트가 베이스 층으로서 역할한다는 것이다.
- [0474] 일 실시예에 따르면, 루프 시트는 긴 피스 인터페이스의 대부분을 커버한다. 이는, 루프 시트가 후크 시트보다 더 얇을 수 있기 때문에 매끄러운 테이프 이동을 가능하게 한다. 이를 반대로 하는 것이 가능하며, 즉, 후크 시트는 긴 피스의 대부분을 커버하지만, 후크 시트는 접을 수 있을 만큼 충분히 가요성이 되도록 충분히 얇아야 한다(측면도 노트 참조).
- [0475] 일단 스트레칭/압축 디바이스가 피부 내의 홀들 위에 위치되면, 시술자는 희망되는 레벨까지 압축 및/또는 장력을 생성하기 위해 이를 스트레칭한다. 일단 희망되는 장력 레벨에 도달하면, 스트레칭/압축 디바이스는 폐쇄되고 고정될 수 있다.
- [0476] 스트레칭/압축 디바이스의 적용은 피부의 방향성 타이팅을 야기할 것이다.
- [0477] 스트레칭/압축 디바이스가 적용되는 피부 영역의 방향성이 또한 최적화될 수 있다. 특정 실시예들에서, 피부 타이팅의 방향은 인가되는 인장력 또는 압축력의 방향성에 의해 결정된다. 이는 디바이스 또는 피부 영역에 대해 x-방향, y-방향 및/또는 z-방향에 있을 수 있다.
- [0478] 스트레칭/압축 디바이스의 인가되는 장력의 최적화는 다수의 이점들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 이러한 튜닝성은 피부에 대한 부착 이후에 스트레칭/압축 디바이스를 압축하는 것 및/또는 팽창시키는 것의 실시간 제어를 가능하게 할 수 있다. 이러한 레벨의 제어는 치료될 질병, 장애 또는 상태에 기초하여 환자의 개인화된 치료를 가능하게 하고; 최적 미용 효과가 달성되는 것을 가능하게 하며; 최적 폐쇄 프로세스가 달성되는 것을 가능하게 하고; 및/또는 특정 환자에 대해 치유 프로세스의 타이밍과 정도가 관찰되는 것을 가능하게 한다. 또한, 튜닝성은, 절개부들 또는 절제부들을 선택적으로 폐쇄하거나 또는 개방하는 것에 대한 더 구별되는 제어뿐만 아니라 피부 영역에서 절개부들 또는 절제부들이 만들어지는 방법에 대한 덜 구별되는 제어를 가능하게 할 수 있다.
- [0479] 스트레칭/압축 디바이스는 치료되는 피부 영역의 일 부분에 또는 전체 치료되는 피부 영역에 부착될 수 있다. 방향성 또는 비-방향성 타이팅은, 유사하게 치료되는 절개부들 및/또는 절제부들의 기하학적 배열을 생성함으로써 달성될 수 있다. 대안적으로, 이러한 타이팅은, 절개부들 및/또는 절제부들의 일부만이 스트레칭/압축 디바이스를 사용하여 개방되거나 또는 폐쇄되는 절개부들 및/또는 절제부들의 비-기하학적 배열에 의해 달성될 수 있다.
- [0480] 절개 또는 절개가 발생할 때 상처 치유 프로세스가 시작되고, 이는 일반적으로 알려진 바와 같이, 콜라겐 합성 및 성숙을 포함한다는 것을 유의해야 한다. 따라서, 이는 변형된 코어팅된 영역(들)을 따라 그 구성 및 축적을 용이하게 하는 것은 본 발명의 핵심 내에 있다.
- [0481] 튜닝가능 드레싱은 접착 층(예를 들어, 본원에서 설명되는 임의의 접착성 재료로 형성됨)을 포함할 수 있다. 접착 층은 연속적일 수 있거나(즉, 드레싱의 근위 표면에 부착된 하나 이상의 접착성 재료들의 연속적인 층) 또는 비연속적일 수 있다(즉, 드레싱의 근위 표면에 부착된 하나 이상의 접착성 재료들의 비-연속적인 층). 접착 층은 접착성 재료의 임의의 유용한 배열을 포함할 수 있다. 예를 들어, 접착 층은 튜닝가능할 수 있으며, 제어된 압축 또는 팽창을 가능하게 할 수 있다. 일부 실시예들에서, 접착 층은 튜닝성을 위해 접착성 재료의 랜덤하거나, 비-기하학적이거나 또는 기하학적인 어레이를 포함한다. 특정 실시예들에서, 어레이는, 드레싱이 압축되거나 및/또는 팽창할 때 방향성 또는 비-방향성 압축 및/또는 팽창을 가능하게 한다. 특정 실시예들에서, 접착 층은 불연속적이며, 접착성 재료의 어레이를 포함한다(예를 들어, 도트(dot)들의 어레이, 여기서 각각의 도트는 드레싱이 압축됨에 따라 서로 더 가까워지고, 각각의 도트는 드레싱이 팽창됨에 따라 더 멀리 떨어진다). 예시적인 접착성 재료들이 본원에서 설명되며, 이들은, 리보플라빈 또는 로즈 벵갈, 합성 접착제(예를 들어, 시아노아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜 또는 젤라틴-레조르시놀-포름알데히드) 또는 생물학적 밀봉제(예를 들어, 응고를 촉진하는 알부민-기반 또는 피브린-기반 밀봉제)와 같은 콜라겐 가교를 촉진하는 재료들을 포함한다.
- [0482] 스트레칭/압축 디바이스는 또한, (예를 들어, 습도를 제어하거나 및/또는 상처 치유를 촉진하기 위한) 적어도 하나의 폐색 층, (예를 들어, 상처 삼출물을 흡수하기 위한) 적어도 하나의 흡수 층, (예를 들어, 충을 보장하기 위한, 그리고 선택적으로 저-밀도 폴리에틸렌(low-density polyethylene; LDPE), 플루오로화된 에틸렌 프로필렌(fluorinated ethylene propylene; FEP), 또는 나일론으로 형성되는) 적어도 하나의 보강 층, 및/또는 (예를 들어, 그 치료를 향상시키기 위해 하나 이상의 치료제들을 전달하기 위한) 적어도 하나의 전달 층을 포함할

수 있다.

- [0483] 스트레칭/압축 디바이스는 임의의 미용적으로 매력적인 컬러, 형상, 및/또는 재료일 수 있다. 예를 들어, 스트레칭/압축 디바이스는 피부 톤 컬러로 제공될 수 있거나, 또는 투명하거나 또는 반-투명하다. 이러한 투명 또는 반-투명 드레싱들은 추가적으로 시각화를 위해, 예를 들어, 드레싱의 실시간 튜닝성을 위해 및/또는 치료되는 피부 영역에 스트레칭/압축 디바이스를 부착하기 위해 도움이 될 수 있다.
- [0484] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 스트레칭/압축 디바이스는 (피부 부분의 절제 이후에) 먼저 피부에 적용(즉, 고정)될 수 있으며, 그 후에만 인장력의 인가가 피부의 방향성 타이트닝을 제공하기 위해 이에 인가된다.
- [0485] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 스트레칭/압축 디바이스는 먼저 스트레칭되고, 그 후에만 (피부 부분의 절제 이후에) 피부에 적용(예를 들어, 고정)될 수 있다. 일단 적용되면, 스트레칭될 때, 스트레칭/압축 디바이스는 (이것이 탄성이 있고 드레싱이기 때문에) 그 원래 형상으로 다시 압축될 것이며, 따라서 피부의 방향성 타이트닝을 제공하기 위해 피부에 압축 장력을 인가할 것이다.
- [0486] 다시 말해서, 스트레칭/압축 디바이스는 먼저 (예를 들어, 전용 디바이스에 의해) 스트레칭 힘이 이에 인가되는 전처리를 거치고, 일단 이것이 완전히/부분적으로 스트레칭되면, 이것은 피부에 적용된다.
- [0487] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 이용될 수 있는 스트레칭/압축 디바이스는 단지 접착 테이프, 예를 들어, 3M™ Tegaderm™, HP 투명 필름 드레싱이다(https://www.3m.com/3M/en_US/company-us/all-3m-products/~/3M-Tegaderm-HP-Transparent-Film-Dressing/?N=5002385+3293321973&rt=rud 참조).
- [0488] 피부 타이트닝, 더 구체적으로는 방향성 피부 타이트닝의 방법들
- [0489] 본 발명은, 절개된 또는 절제된 조직 부분들에 의해 피부 영역에 형성된 절개부들 및/또는 절제부들(예를 들어, 마이크로슬릿들과 같은 이러한 절개부들, 및/또는 홀들과 같은 절제부들의 전부 또는 부분)을 선택적으로 개방하거나 또는 폐쇄하기 위해 사용되는 다양한 방법들 및 디바이스들(예를 들어, 스트레칭/압축 디바이스)에 관한 것이다. 디바이스들은 전체 치료되는 피부 영역에 또는 치료되는 피부 영역의 일 부분에 부착될 수 있으며, 이는, 유사하게 또는 상이하게 치료되는 절개부들 및/또는 절제부들의 기하학적 또는 비-기하학적 배열을 생성함으로써 방향성 또는 비-방향성 타이트닝을 가능하게 한다. 또한, 디바이스들은 전체 디바이스 또는 이의 일 부분에 걸쳐 균일한 또는 비-균일한 압축 및/또는 팽창을 제공할 수 있다. 따라서, 이러한 방법들 및 디바이스들은 피부의 타이트닝 및/또는 피부 표면의 감소를 야기할 수 있다.
- [0490] 방법들은 디바이스(예를 들어, 드레싱)의 적어도 일 부분에서 하나 이상의 방향들로의 수축 또는 팽창을 포함할 수 있다. 방법들은, 예를 들어, 복수의 절개된 조직 부분들 및/또는 절제된 조직 부분들을 갖는 피부 영역에 스트레칭/압축 디바이스를 부착하는 단계를 포함한다(예를 들어, 여기서 상기 조직 부분들 중 적어도 2개는, 약 1 mm보다 더 작은 적어도 하나의 치수 또는 약 1 mm보다 더 작은 면적 치수를 갖는다). 디바이스는 하나 이상의 방향들로(예를 들어, 본원에서 설명되는 바와 같이, x-방향, y-방향, z-방향, xy-방향, xz-방향, yz-방향, 및/또는 xyz-방향으로) 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하며, 여기서 이러한 수축 또는 팽창은 균일하거나 또는 비-균일할 수 있다. 또한, 수축 또는 팽창은, 부착된 디바이스를, 스트레칭/압축 디바이스에 힘(예를 들어, 압축력 또는 스트레칭 힘)을 인가한 결과인 하나 이상의 외부 자극들(예를 들어, 본원에서 설명되는 임의의 것)에 노출시킴으로써 발생한다. 또한, 이러한 수축 및/또는 팽창은 디바이스를 부착한 이후에 조정될 수 있다. 예를 들어, 피부를 치료하고 디바이스를 부착한 이후에, 디바이스는 추가로 팽창되거나 또는 피부 영역을 압축할 수 있다. 이러한 방식으로, 디바이스는 튜닝가능/조정가능하다.
- [0491] 본 발명은 또한, 선호되는 방향으로 피부를 타이트닝하는 방법들((예를 들어, 디바이스에 의해 가해지는 압축 및/또는 팽창에 의한) 피부의 방향성 타이트닝)을 포함한다.
- [0492] 본 발명은 또한 상처 치유를 촉진하기 위해 절개된 또는 절제된 조직 부분들의 치수를 최적화하는 단계를 포함한다. 예시적인 치수들은 원형 그리고 비-원형 홀들, 예컨대 타원형 홀들을 포함한다. 비-원형 홀들은, 원형 단면을 갖는 장치(예를 들어, 원형 코어링 바늘은 비-스트레칭된 피부에 타원형 홀을 생성함)로 치료 이전에 피부를 사전-스트레칭함으로써 또는 비-원형 단면을 갖는 장치(예를 들어, 비-원형 단면을 갖는 중공 튜브와 같은 튜브 또는 블레이드)를 사용함으로써 형성될 수 있다.
- [0493] 일부 실시예들에서, 타원의 장축은 사전-스트레칭 방향에 수직이며, 여기서 타원형 홀은 타원의 단축의 방향으로 우선적으로 피부 타이트닝을 생성할 수 있다. 따라서, 스트레칭/압축 디바이스는 하나 이상의 기하구조들을 갖는 하나 이상의 절개된 또는 절제된 조직 부분들 또는 하나 이상의 홀들을 포함하는 피부 부분에 부착될 수

있다.

- [0494] 절개 또는 절제가 발생할 때 상처 치유 프로세스가 시작되고, 이는 일반적으로 알려진 바와 같이, 콜라겐 합성 및 성숙을 포함한다는 것을 유의해야 한다. 따라서, 이는 변형된 코어링된 영역(들)을 따라 그 구성 및 축적을 용이하게 하는 것은 본 발명의 핵심 내에 있다.
- [0495] 스트레칭/압축 디바이스에 통합될 수 있는 접착성 재료들.
- [0496] 접착제는 피부 타이팅을 촉진하기 위해 본원에서 설명되는 임의의 방법과 결합하여 사용되거나 또는 드레싱 내에서 (예를 들어, 접착 층으로서) 사용될 수 있다.
- [0497] 접착제는 감압성 접착제(pressure-sensitive adhesive; PSA)일 수 있다. 감압성 접착제들의 속성들은 3개의 파라미터들, 점성(tack)(초기 접착력), 박리 강도(접착력), 및 전단 강도(응집력)에 의해 지배된다. 감압성 접착제들은, 용매형(solvent-borne), 수성(water-borne), 및 핫-멜트(hot-melt) 방법들을 포함하여 다수의 방법들로 합성될 수 있다. 점성은 약간의 압력과 짧은 체류 시간 하에서의 초기 접착력이며, 접착 표면을 적시는 접착제의 능력에 의존한다. 박리 강도는 접착 표면으로부터 PSA를 제거하기 위해 필요한 힘이다. 박리 접착력은, 점성, 본딩 이력(예를 들어, 힘, 체류 시간) 및 접착제 구성을 포함하는 다수의 인자들에 의존한다. 전단 강도는 연속적인 응력에 대한 접착제의 저항성의 측정치이다. 전단 강도는, 초기 접착력, 가교 결합, 및 접착제의 점탄성 속성들을 포함하는 몇몇 파라미터들에 의해 영향을 받는다. 영구 접착제들은 일반적으로 분리에 대한 저항성이 있으며, 매우 높은 박리 강도와 전단 강도를 갖는다.
- [0498] 예시적인 접착제들은, 생체적합성 매트릭스(예를 들어, 콜라겐(예를 들어 콜라겐 스펀지), 저융점 아가로스(low melting agarose; LMA), 폴리락틱산(polylactic acid; PLA) 및/또는 히알루론산(예를 들어, 히알루란(hyaluronan)) 중 적어도 하나를 포함하는 것들); 감광제(예를 들어, 로즈 벵갈, 리보플라빈-5-포스페이트(riboflavin-5-phosphate; R-5-P), 메틸렌 블루(methylene blue; MB), N-하이드록시피리딘-2-(1H)-티온(N-hydroxypyridine-2-(1H)-thione; N-HTP), 포르피린 또는 클로린 및 이들의 전구체들); 광화학제(예를 들어, 1,8 나프탈이미드); 합성 접착제(예를 들어, 시아노아크릴레이트 접착제, 폴리에틸렌 글리콜 접착제 또는 젤라틴-레조르시놀-포름알데히드 접착제); 또는 생물학적 밀봉제(예를 들어, 리보플라빈-5-포스페이트 및 피브리노겐의 혼합물, 피브린-기반 밀봉제, 알부민-기반 밀봉제 또는 진분-기반 밀봉제)를 포함한다. 특정 실시예들에서, 접착제는 생분해성이다.
- [0499] 예시적인 감압성 접착제들은 천연 고무, 합성 고무(예를 들어, 스티렌-부타디엔 및 스티렌-에틸렌 공중합체들), 폴리비닐 에테르, 폴리우레탄, 아크릴, 실리콘 및 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체들을 포함한다. 공중합체의 접착 속성들은, (단량체 성분들을 통해) 조성을 변경하여 유리 전이 온도(Tg) 또는 가교의 정도를 변경함으로써 변경될 수 있다. 일반적으로, 더 낮은 Tg를 갖는 공중합체는 강성이 더 적으며, 더 높은 Tg를 갖는 공중합체는 더 강성이다. PSA들의 점성은 점도 또는 기계적 속성들을 변경하기 위한 성분들의 추가에 의해 변경될 수 있다. 예시적인 감압성 접착제들은, Czech 등의 “Adhesives for Medical Applications” Dr. Isin Akyar (Ed., published by InTech), Chapter 17 (2011))에서 설명되며, 이는 이로써 그 전체가 본원에 참조로서 통합된다.
- [0500] 하나의 예시적인 기술에서, 감광제(예를 들어, 피부 조직-RB 복합체를 형성하기 위한 인산염 완충 식염수와 같은 완충액에 부피당 중량 1.0% 미만 농도의 로즈 벵갈(RB))가 조직에 적용되며, 그런 다음, 조직은 밀봉을 생성하기 위해 전자기 에너지로 조사된다(예를 들어, 적어도 488의 파장에서, 2000 J/cm² 미만으로, 및/또는 1.5 W/cm² 미만으로, 예를 들어, 약 0.6W/cm²로 조사된다). 이러한 예시적인 기술은 미국 특허 제7,073,510호에서 설명되며, 이는 그 전체가 본원에 참조로서 통합된다. 다른 예시적인 기술에서, 레이저는 조직 용착을 위해 사용될 수 있다. 또 다른 예시적인 기술에서, 광화학제가 조직에 적용되고, 그런 다음 조직은 밀봉을 생성하기 위해 가시광으로 조사된다.
- [0501] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 그 치유를 가속하기 위해 피부의 홀들로 릴리즈될 치료제들은 스트레칭/압축 디바이스 내에 통합될 수 있다. 예시적인 제제들은, 하나 이상의 성장 인자(예를 들어, 혈관 내피 성장 인자(vascular endothelial growth factor; VEGF), 혈소판 유래 성장 인자(platelet-derived growth factor; PDGF), 형질 전환 성장 인자 베타(transforming growth factor beta; TGF-β), 섬유아세포 성장 인자(fibroblast growth factor; FGF), 표피 성장 인자(epidermal growth factor; EGF) 및 각질세포 성장 인자); 하나 이상의 줄기 세포(예를 들어, 지방 조직 유래 줄기 세포 및/또는 골수 유래 중간엽 줄기 세포); 스테로이드(예를 들어, 부종을 예방하기 위한 스테로이드), 염증후 피부 과다색소침착을 예방하는 제제(예를 들어, 하이드로퀴논, 아젤라산, 코직산, 만델산 또는 니아신아미드); 하나 이상의 진통제(예를 들어, 파라세타몰/아세트아

미노펜, 아스피린, 본원에 기술된 비스테로이드성 항염증 약물, 본원에 기술된 사이클로옥시게나제-2-특이적 억제제, 텍스트로프로폭시펜, 코-코다몰, 오피오이드(예를 들어, 모르핀, 코데인, 옥시코돈, 하이드로코돈, 디히드로모르핀, 페티딘, 부프레노르핀, 트라마돌 또는 메타돈), 펜타닐, 프로카인, 리도카인, 테트라카인, 디부카인, 벤조카인, p-부틸아미노벤조산 2-(디에틸아미노) 에틸 에스테르 HCl, 메피바카인, 피페로카인, 디클로닌, 또는 벤라팍신); 하나 이상의 항생제(예를 들어, 세팔로스포린, 박티트라신, 폴리믹신 B 황산염, 네오마이신, 비스무트 트리브로모페네이트 또는 폴리스포린); 하나 이상의 항진균제(예를 들어, 니스타틴); 하나 이상의 항염증제(예를 들어, 비스테로이드성 항염증제(NSAID, 예를 들어 이부프로펜, 케토프로펜, 플루비프로펜, 피록시캄, 인도메타신, 디클로페낙, 숄린닥, 나프록센, 아스피린, 케토틴락 또는 타크로리무스), 시클로옥시게나제-2-특이적 억제제(COX-2 억제제, 예를 들어, 로페콕시브(Vioxx®), 에토리콕시브 및 셀레콕시브(Celebrex®)), 글루코코르티코이드제, T 립프구 기능에 대한 특정 사이토카인), 스테로이드(예를 들어, 글루코코르티코이드(예를 들어, 알도스테론, 베클로메타손, 베타메타손, 코르티손, 데옥시코르티코스테론 아세테이트, 텍사메타손, 플루드로코르티손 아세테이트, 하이드로코르티손, 메틸프레드니솔론, 프레드니손, 프레드니솔론 또는 트리암시놀론과 같은 코르티코스테로이드) 또는 미네랄코르티코이드제(예를 들어, 알도스테론, 코르티코스테론 또는 데옥시코르티코스테론), 또는 면역 선택적 항염증 유도제(예를 들어, 페닐알라닌-글루타민-글리신(phenylalanine-glutamine-glycine; FEG) 및 이의 D-이성질체 형태(feG)); 하나 이상의 항균제(예를 들어, 클로르헥시딘 글루코네이트, 요오드(예를 들어, 요오드 텅크, 포비돈-요오드 또는 루골 요오드)) 또는 은, 예를 들어 질산은(예를 들어, 0.5% 용액), 은 설파디아진(예를 들어, 크립), 또는 하나 이상의 유용한 담체들(예를 들어, Smith & Nephew, London, U.K.로부터 입수할 수 있는 고밀도 폴리에틸렌 내의 나노결정질 은 코팅을 포함하는 Acticoat® 또는 Systagenix, Gatwick, U.K.로부터 입수할 수 있는 알지네이트, 카르복시메틸셀룰로오스, 은 코팅 나일론 섬유, 은 혼합물을 포함하는 Silvercel®와 같은 알기네이트) 내의 Ag<+>; 폼(예를 들어, Coloplast A/S, Humlebaek, Denmark로부터 입수할 수 있는, 연질 친수성 폴리우레탄 폼과 은을 포함하는 Contreet® 폼); 하이드로콜로이드(예를 들어, Conva Tec Inc., Skillman, N.J.로부터 입수할 수 있는 이온성 은 및 하이드로콜로이드를 포함하는 Aquacel® Ag); 또는 하이드로겔(예를 들어, Medline Industries Inc., Mansfield, Mass.로부터 입수할 수 있는 이온성 은을 포함하는 Silvasorb®)); 하나 이상의 방부제(예를 들어, 알코올, 예를 들어 에탄올(예를 들어, 60-90%), 1-프로판올(예를 들어, 60-70%), 뿐만 아니라 2-프로판올/이소프로판올의 혼합물; 붕산; 차아염소산칼슘; 과산화수소; 마누카 꿀 및/또는 메틸글리옥살; 페놀(카르볼산) 화합물, 예를 들어 3,5-디브로모-4-히드록시벤젠술폰산나트륨, 트리클로로페닐메틸요오도살리실, 또는 트리클로산; 폴리헥사나이드 화합물, 예를 들어, 폴리헥사메틸렌 비구아나이드(polyhexamethylene biguanide; PHMB); 벤잘코늄 클로라이드(benzalkonium chloride; BAC), 벤제토늄 클로라이드(benzethonium chloride; BZT), 세틸 트리메틸암모늄 브로마이드(cetyl trimethylammonium bromide; CTMB), 세틸피리디늄 클로라이드(cetylpyridinium chloride; CPC), 클로르헥시딘(예를 들어, 클로르헥시딘 글루코네이트), 또는 옥테니딘(예를 들어, 옥테니딘 디하이드로클로라이드)과 같은 4차 암모늄 화합물; 탄산 수소 나트륨; 염화나트륨; 차아염소산나트륨(예를 들어 임의로 Dakin 용액에서 붕산과 조합하여); 또는 트리아릴메탄 염료(예: 브릴리언트 그린)); 하나 이상의 항증식제(예를 들어, 시롤리무스, 타크로리무스, 조타롤리무스, 바이오리무스 또는 파클리탁셀); 하나 이상의 완화제; 하나 이상의 지혈제(예를 들어, 콜라겐, 예컨대 미세섬유 콜라겐, 키토산, 갈슘 함유 제올라이트, 셀룰로오스, 무수 황산알루미늄, 질산은, 명반, 산화티타늄, 피브리노겐, 에피네프린, 알긴산칼슘, 폴리-N-아세틸 글루코사민, 트롬빈, 응고 인자(들)(예를 들어, II, V, VII, VIII, IX, X, XI, XIII 또는 폰 빌레브란트 인자 및 이의 활성화된 형태), 응고촉진제(예를 들어, 프로필 갈레이트), 항섬유소용해제(예를 들어, 엡실론 아미노카프로산 또는 트라넥삼산) 등); 하나 이상의 응고촉진제(예를 들어, 본원에 기술된 지혈제, 데스포프레신, 응고 인자(들)(예를 들어, II, V, VII, VIII, IX, X, XI, XIII 또는 폰빌레브란트 인자뿐만 아니라 이의 활성화된 형태)), 응고촉진제(예를 들어, 프로필 갈레이트), 항섬유소용해제(예를 들어, 엡실론 아미노카프로산) 등); 하나 이상의 항응고제(예를 들어, 헤파린 또는 이의 유도체, 예컨대 저분자량 헤파린, 폰다파리누스(fondaparinux), 또는 이드라파리누스(idraparinux); 아스피린, 디피리다몰, 티클로피딘, 클로피도그렐 또는 프라수그렐과 같은 항혈소판제; 직접 인자 Xa 억제제, 예를 들어 아픽사반 또는 리마루사반과 같은 인자 Xa 억제제; 직접 트롬빈 억제제, 예를 들어 아르가트로반, 비발리루딘, 다비가트란, 히루딘, 레피루딘 또는 시멜라가트란과 같은 트롬빈 억제제; 또는 와파린(쿠마딘), 아세노쿠마롤, 아트로멘틴, 페닌디온 또는 헨프로쿠몬과 같은 쿠마린 유도체 또는 비타민 K 길항제); 코르티코스테로이드 및 비스테로이드성 면역 조절제(예를 들어, 본원에 기술된 임의의 것과 같은 NSAIDS)를 포함하는 하나 이상의 면역 조절제; 하나 이상의 단백질; 또는 하나 이상의 비타민(예를 들어, 비타민 A, C 및/또는 E)을 포함한다.

[0502]

본원에서 설명되는 피부 타이팅 방법들에 대해, 항응고제 및/또는 응고촉진제의 사용이 특히 관련될 수 있다.

예를 들어, 절개부들 및/또는 절제부들의 출혈 및/또는 응고 정도를 제어함으로써, 피부 타이팅 효과는 더 효과적으로 제어될 수 있다. 따라서, 일부 실시예들에서, 본원의 방법들 및 장치들은 하나 이상의 항응고제, 하나 이상의 응고촉진제, 하나 이상의 지혈제, 또는 이들의 조합을 포함한다. 특정 실시예들에서, 치료제들은, 하나 이상의 항응고제(예를 들어, 피부 치유 또는 슬릿/홀 폐쇄 전에 혈전 형성을 억제하기 위해) 및/또는 하나 이상의 지혈제 또는 응고촉진제를 사용하는 것을 포함하여 치료되는 피부 영역에서 출혈 및/또는 응고의 정도를 제어한다.

[0503] 피부 영역들을 치료하기 위한 방법들

[0504] 본 발명은 치료되는 피부 영역들에 적용될 수 있는 방법들 및 디바이스들에 관한 것이다. 특정 실시예들에서, 이러한 영역들은 피부 외관을 개선하기 위해 하나 이상의 절차들로 치료된다. 따라서, 본원의 스트레칭/압축 디바이스, 및 방법들은, 피부 회춘(예를 들어, 색소 제거, 문신 제거, 정맥(예를 들어, 거미 정맥 또는 망상 정맥) 및/또는 피부 혈관을 위해, 또는, 여드름, 이질통, 잡티, 이소성 피부염, 과다색소침착, 증식(예를 들어, 흑색점 또는 각화증), 투명감 상실, 탄력 상실, 기미(예를 들어, 표피, 진피 또는 혼합 아형), 광손상, 발진(예를 들어, 홍반성, 반점, 구진 및/또는 수포성 질환), 건선, 주름(또는 주름, 예를 들어, 까마귀 발, 연령 관련 주름, 태양 관련 주름 또는 유전 관련 주름), 또는 누런색, 흉터 구축(예를 들어, 흉터 조직의 이완), 흉터(예를 들어, 여드름, 수술 또는 기타 외상으로 인한), 피부 노화, 피부 수축(예를 들어, 피부의 과도한 긴장), 피부 자극/과민성, 피부 이완(예를 들어, 느슨하거나 처진 피부 또는 기타 피부 불규칙성), 줄무늬(또는 틈살), 혈관 병변(예를 들어, 혈관종, 홍반, 혈관종, 구진, 포트 와인 얼룩, 장미증, 망상 정맥 또는 모세혈관 확장증) 또는 임의의 다른 원치 않는 피부 불규칙성을 치료하는 데 유용할 수 있다.

[0505] 이러한 치료들은 얼굴(예를 들어, 눈꺼풀, 뺨, 턱, 이마, 입술 또는 코), 목, 허벅지, 가슴(예를 들어, 유방 리프트에서와 같음), 팔, 다리, 코, 이마, 엉덩이 및/또는 등을 포함하는 신체의 임의의 부분들을 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 디바이스들은 상이한 신체 영역들의 크기 또는 기하구조에 맞게 배열되거나 또는 구성될 수 있다. 이러한 배열들 및 구성들은 임의의 유용한 형상(예를 들어, 선형, 곡성 또는 별 모양), 크기, 및/또는 깊이를 포함할 수 있다.

[0506] 일부 실시예들에서, 절개된 또는 절제된 조직 부분들은 피부 영역에 홈을 형성하며, 여기서 홈의 직경 또는 폭은 약 1.0 mm보다 더 작고, 약 2.0 mm보다 더 작은 직경 또는 폭을 갖는 조직 부분을 야기한다. 추가적인 실시예들에서, 조직 부분은 약 2.0 mm보다 더 작은 직경 또는 폭 및 약 1.0 mm보다 더 큰 길이를 갖는다. 특정 실시예들에서, 조직 부분들의 상대적으로 작은 치수들은 흉터의 형성을 최소화하면서 치유를 촉진할 수 있다.

[0507] 또한, 복수의 조직 부분들을 야기하는 프랙셔널 치료는 피부 영역 내에서 임의의 유리한 패턴으로 절개되거나 또는 절제될 수 있다. 피부 영역 내의 예시적인 패턴들은 타일 패턴들 또는 프랙탈-형 형상들을 포함하며, 여기서 중공 튜브들의 어레이는, 예를 들어, 이러한 패턴을 달성하기 위해 베이스에 배열될 수 있다(도 7 내지 도 9 참조). 본 발명의 일 실시예에 따르면, 하나의 코어링 스텝과 다른 코어링 스텝 사이에 (꼭지점 또는 패킷에 의한) 중첩이 존재할 수 있으며, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, (도 7에서 볼 수 있는 바와 같이) 연속적인 코어링 스텝들 사이의 단면에 중첩이 존재할 수 있다는 것이 강조되어야 한다. 다시 말해서, 첫 번째 코어링 스텝의 첫 번째 단면 영역은, 예를 들어, 도 7에 도시된 바와 같이, 육각형이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 다른 스텝은 첫 번째 스텝의 상기 육각형 단면 내의 임의의 위치에서 코어링을 제공할 수 있다.

[0508] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 조직 부분들(예를 들어, 슬릿들 및/또는 홈들)의 더 높은 밀도 및/또는 더 작은 간격은 피부의 더 두꺼운 부분들 또는 패턴의 중심의 피부에서 절개되거나 또는 절제될 수 있다. 예를 들어, 피부 내의 패턴은 절개되거나 또는 절제된 조직 부분들의 랜덤, 엇갈린 로우들, 평행한 로우들, 원형 패턴, 나선 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 삼각형 패턴, 육각형 패턴, 방사상 분포, 또는 하나 이상의 이러한 패턴들의 조합일 수 있다. 패턴은, (예를 들어, 특정 밀도 또는 간격 패턴으로 배열된 상이한 길이들, 폭들, 또는 기하구조들을 갖는 하나 이상의 블레이드들 또는 튜브들을 갖는 장치를 사용함으로써) 이러한 절개부들 및/또는 절제부들 사이의 밀도, 배향, 및 간격뿐만 아니라 절개된 또는 절제된 조직 부분의 평균 길이, 깊이 또는 평균에 대한 수정들로부터 발생할 수 있다. 이러한 패턴들은, 예컨대 평균 길이, 깊이, 폭, 밀도, 배향 및/또는 절개구들 및/또는 절제부들 사이의 간격을 수정함으로써, (예를 들어, x-방향, y-방향, x-방향, x-y 평면, y-z 평면, x-z 평면, 및/또는 xyz-평면에서의) 피부의 단방향성, 비-방향성 또는 다방향성 수축 또는 팽창을 촉진하도록 최적화될 수 있다.

[0509] 피부의 임의의 유용한 부분은 절개되거나 또는 절제될 수 있다. 이러한 조직 부분들은 표피 조직, 진피 조직, 및/또는 진피/지방 층 경계 근처에 있는 세포들 또는 조직(예를 들어, 줄기 세포들)을 포함할 수 있다.

- [0510] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 조직 내의 홀(피부 영역으로부터 조기 또는 하나 이상의 조직 부분들을 제거하는 것을 야기함 - 절제된 조직)은 스칼펠, 에너지(예를 들어, 레이저)의 인가, 코블레이션, 응고, 초음파, 마이크로파 에너지, RF, 열의 인가(피부 부분을 증발시키기 위해), (드릴링 동안 또는 그 이후에) 절제된 피부 부분을 제거하기 위해 흡입이 적용되는 동안 피부를 '드릴링'하는 기계 어플리케이션, 또는 임의의 다른 기구를 사용함으로써 달성될 수 있다. 예를 들어, 절제부는 피부 영역으로부터의 임의의 제거된 조직 또는 조직 부분을 포함하며, 이는 특정 기하구조(예를 들어, 원통형 기하구조, 직사각형, 삼각형, 등, 또는 임의의 임의적 형상)를 갖는 절제된 조직 부분들을 야기하고 피부 영역에 하나 이상의 홀들(예를 들어, 조직의 제거의 의해 생성되는 네거티브 공간(negative space))을 생성할 수 있다. 절제된 조직 부분들 또는 절제부들을 형성하는 예시적인 방법들은 하나 이상의 중공 바늘들(선택적으로 하나 이상의 노치들, 연장부들, 돌출부들, 및/또는 가시들을 포함함), 하나 이상의 마이크로송곳들, 하나 이상의 마이크로연마기들, 절제부들을 형성하기 위한 임의의 유용한 툴, 또는 본원에서 설명되는 임의의 방법들 및 장치들의 사용을 포함한다.
- [0511] 안전 서브시스템
- [0512] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 다음의 안전 이슈들이 고려된다.
- [0513] - 시스템으로부터 모든 에너지 또는 모션들을 즉시 제거하는 긴급 파워 오프 스위치
- [0514] - 전체 전력 상실의 경우에 동작 중인 모든 로봇 암들이 중지되고 천천히 하강하여 정지된다
- [0515] - 전력 상실의 경우에 바늘들/핀치들은 자동으로 메커니즘 내의 안전 위치로 후퇴된다
- [0516] - 모든 로봇 암들에는, 과도한 힘을 검출하고 즉시 중지시킬 수 있는 힘 센서들이 통합된다
- [0517] - 치료 동안 이동의 속도는 500mm/초 미만으로 그리고 하나의 코어링 위치로부터 다른 코어링 위치로 이동하는 동안 50mm/초 미만으로 제한된다
- [0518] - 코어링 동안의 이동은 20mm로 제한되며, 최대 허용 배향은 10 도미만이다
- [0519] - 이미징 시스템은 핀치들과 피부 사이의 거리를 계속해서 모니터링한다
- [0520] - 모든 컴퓨터-제어형 이동들은 사용자에게 의해 개시된다. 이러한 이동들은 사용자 인터페이스를 통해 빠르게 중지될 수 있다.
- [0521] 이제, 조직학적 분석 - 프랙셔널 코어링(조직 제거) 치료 후 0주, 2주 및 5주 이후의 단면 조직 섹션들을 예시하는 도 17을 참조한다.
- [0522] 도면에서 볼 수 있는 바와 같이, 치료 직후에(0주에서), 프랙셔널 홀들은 코어링된 조직의 절제 이후에 생성되었다.
- [0523] 2주 후에 그리고 5주 후에, 섬유아세포 이동과 콜라겐 합성, 성숙을 포함하는 치유가 이루어지고 피부가 타이팅되었다.
- [0524] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 절제된 조직은 이상에서 개시된 바와 같은 임의의 실시예에 따를 수 있지만, 그러나, 이의 방향성 타이팅은 또한 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, RF, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파, 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 에너지 소스의 적용에 의해 수행될 수 있다.
- [0525] 이러한 실시예에서, 예를 들어, RF 전극은 전체 치료되는 피부 영역에 또는 각각의 절제된 영역 사이의 영역에 적용될 수 있다.
- [0526] 이제 이러한 실시예를 개략적으로 예시하는 도 15 내지 도 16을 참조한다.
- [0527] 도 15a에서, 복수의 절제부들(150)이 생성된 피부 영역이 개략적으로 예시된다. 이러한 도면에는, 절제 후에 방향성 타이팅을 제공하기 위해 피부에 에너지를 인가하도록 적용된 RF 전극(150)이 또한 통합된다. 일단 RF 에너지가 조직에 인가되면, 상이한 자기장이 피부 타이팅을 제공하기 위해 절제된 조직 사이에 생성된다는 것도 본 발명의 범위 내에 있다(화살표(152) 참조).
- [0528] RF 전극(또는 상이한 에너지 소스)에 인가되는 에너지는, 예를 들어, 도 15b(화살표(153) 참조) 또는 도 15c(화살표(154) 참조)에 예시된 바와 같을 수 있다는 것을 유의해야 한다.
- [0529] 다른 실시예에 따르면, 적용가능할 때, 2개의 RF 전극들이 이용된다(각각 피부의 상이한 측면으로부터)(도 15d

참조).

- [0530] 이제 본 발명의 다른 실시예를 개략적으로 예시하는 도 16을 참조하며, 여기서 피부 조직에 인가되는 에너지(이러한 경우에 RF 에너지)는 몇몇 세그먼트들(도 16은 5개의 세그먼트들(X1.. X5)을 예시함)로 분할되고, 각각의 섹션은 조직에 상이한 양의 에너지를 인가하도록 적응된다. 이러한 에너지 레벨은 치료를 최적화하기 위해 조정될 수 있다.
- [0531] 도 15 내지 도 16이 RF 전극 및 RF 에너지를 예시하지만, 동일한 내용이 레이저, RF, 펄스형 자기장, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파, 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합의 인가에 적용된다는 것이 강조되어야 한다.
- [0532] 기계-기반 코어링과 조합된 에너지-기반 코어링
- [0533] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 펀치들/바늘들은 또한 피부 및 조직에 RF 에너지를 인가하도록 적응된다.
- [0534] 이러한 실시예에 따르면, 펀치들/바늘들은 (복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 위해) 피부를 관통하고 코어링하며, 이와 동시에 또는 순차적으로 조직에 열을 제공하며 조직을 프랙셔널 어블레이트/응고시키기 위해 RF 에너지를 전달하도록 적응된다. 이러한 실시예에서, 펀치들/바늘들은 기본적으로 RF 전극뿐만 아니라 커팅 요소이다.
- [0535] 피부에 대한 RF 에너지의 인가가 조직 절제를 용이하게 할 뿐만 아니라 어블레이티브 및 응고 상처 치유 유도 충격을 조직에 적용하는 것도 본 발명의 범위 내에 속한다.
- [0536] 일 실시예에 따르면, 각각의 펀치/바늘은 적어도 하나의 RF 생성기와 통신한다.
- [0537] 다른 실시예에 따르면, 모든 펀치들/바늘들은 적어도 하나의 RF 생성기와 통신한다.
- [0538] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 펄스형 전자기 주파수 생성기가 상기 펀치들/바늘들 중 적어도 하나와 통신한다. 다른 실시예에 따르면, 펄스형 전자기 주파수 생성기는, 전자기 펄스들이 환자의 피부의 상기 영역에 전달되도록 동적 자기장을 제공하도록 적응된다. 다른 실시예에 따르면, 상기 전자기 펄스들은 시간에 따라 변화한다.
- [0539] 다른 실시예에 따르면, 동적 자기장은 적어도 하나의 코일에 의해 제공된다. 다른 실시예에 따르면, 펀치들/바늘들 중 적어도 하나는 적어도 하나의 코일에 의해 적어도 부분적으로 코일링된다. 다른 실시예에 따르면, 모든 펀치들/바늘들은 하나의 코일에 의해 적어도 부분적으로 코일링된다.
- [0540] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 펀치들/바늘들의 전부는 환자의 피부의 상기 영역에 상기 전자기 펄스들을 동시에 제공하고 RF 에너지를 인가하도록 적응된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 RF 에너지는 환자의 피부의 상기 영역에 열의 형태로 제공된다.
- [0541] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제어 유닛은 피부의 상기 영역 내의 조직에 대한 (RF 에너지에 의한) 상기 열의 인가를 모니터링하거나 및/또는 제어한다.
- [0542] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 전자기 펄스의 형상은, 사각파, 사인파, 삼각파, 톱니파, 램프파, 스파이크파 또는 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된다.
- [0543] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 자기장 강도 B는 약 0 내지 약 3 테슬라 사이의 범위이다.
- [0544] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 자기장 강도 B는 약 0 내지 약 40 가우스 사이의 범위이다.
- [0545] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 지속기간은 약 3 내지 약 1000 밀리초 사이의 범위이다.
- [0546] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기의 펄스들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1 Hz 내지 약 40 MHz 사이의 범위이다.
- [0547] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기의 펄스들에 의해 인가되는 에너지 E는 펄스당 약 1 내지 약 150 와트 사이의 범위 또는 이들의 임의의 조합의 범위이다.
- [0548] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 영역에 펄스형 전자기 치료를 적용하는 상기 단계에 의해 인가되는 펄스

들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1보다 더 높고 약 1M Hz보다 더 낮다.

- [0549] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 전자기장 펄스들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1 Hz 내지 50 Hz 사이의 범위이다.
- [0550] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 RF 에너지의 주파수는 200 kHz 내지 10 MHz 사이의 범위이다.
- [0551] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 RF 에너지에 의해 인가되는 전력 P는 RMS 평균 전력의 1 W 내지 100 W 사이의 범위이다.
- [0552] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 온도 센서가 제공된다.
- [0553] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 조직이 도달하는 온도 T는 약 30 도보다 더 높고 약 100 도보다 더 낮다.
- [0554] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, (RF 에너지에 의해 인가되는) 피부의 온도를 조절하기 위해 피부 냉각을 위한 메커니즘이 제공된다.
- [0555] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 디바이스는 (코어링 요소; 즉, 펀치들/바늘들에 추가하여) 피부와 조직에 RF 에너지를 인가하도록 적용된 적어도 하나의 RF 전극을 추가로 포함한다.
- [0556] 이러한 실시예에 따르면, 펀치들/바늘들은 (복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 위해) 피부를 관통하며 코어링하고, 한편 RF 전극은 이와 동시에 또는 순차적으로 조직에 열을 제공하며 조직을 프랙셔널 어블레이트/응고 시키기 위해 RF 에너지를 전달한다.
- [0557] 피부에 대한 RF 에너지의 인가가 조직 절제를 용이하게 할 뿐만 아니라 어블레이티브 및 응고 테라피를 조직에 적용하는 것도 본 발명의 범위 내에 속한다.
- [0558] 일 실시예에 따르면, RF 전극은 적어도 하나의 RF 생성기와 통신한다.
- [0559] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 펄스형 전자기 주파수 생성기가 적어도 하나의 RF 전극과 통신한다. 다른 실시예에 따르면, 펄스형 전자기 주파수 생성기는, 전자기 펄스들이 환자의 피부의 상기 영역에 전달되도록 동적 자기장을 제공하도록 적용된다. 다른 실시예에 따르면, 상기 전자기 펄스들은 시간에 따라 변화한다.
- [0560] 다른 실시예에 따르면, 동적 자기장은 적어도 하나의 코일에 의해 제공된다. 다른 실시예에 따르면, RF 전극들 중 적어도 하나는 적어도 하나의 코일에 의해 적어도 부분적으로 코일링된다. 다른 실시예에 따르면, 모든 RF 전극들은 하나의 코일에 의해 적어도 부분적으로 코일링된다.
- [0561] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 RF 전극들의 전부는 환자의 피부의 상기 영역에 상기 전자기 펄스들을 동시에 제공하고 RF 에너지를 인가하도록 적용된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 RF 에너지는 환자의 피부의 상기 영역에 열의 형태로 제공된다.
- [0562] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제어 유닛은 피부의 상기 영역 내의 조직에 대한 (RF 에너지에 의한) 상기 열의 인가를 모니터링하거나 및/또는 제어한다.
- [0563] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 전자기 펄스의 형상은, 사각파, 사인파, 삼각파, 톱니파, 램프파, 스파이크파 또는 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된다.
- [0564] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 자기장 강도 B는 약 0 내지 약 3 테슬라 사이의 범위이다.
- [0565] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 자기장 강도 B는 약 0 내지 약 40 가우스 사이의 범위이다.
- [0566] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기에 의해 인가되는 각각의 펄스의 지속기간은 약 3 내지 약 1000 밀리초 사이의 범위이다.
- [0567] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기의 펄스들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1 Hz 내지 약 40 MHz 사이의 범위이다.
- [0568] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 펄스형 전자기 주파수 생성기의 펄스들에 의해 인가되는 에너지 E는 펄스당 약 1 내지 약 150 와트 사이의 범위 또는 이들의 임의의 조합의 범위이다.
- [0569] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 영역에 펄스형 전자기 치료를 적용하는 상기 단계에 의해 인가되는 펄스

들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1보다 더 높고 약 1M Hz보다 더 낮다.

- [0570] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 전자기장 펄스들에 의해 인가되는 주파수 F는 약 1 Hz 내지 50 Hz 사이의 범위이다.
- [0571] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 RF 에너지의 주파수는 200 kHz 내지 10 MHz 사이의 범위이다.
- [0572] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 RF 에너지에 의해 인가되는 전력 P는 RMS 평균 전력의 1 W 내지 100 W 사이의 범위이다.
- [0573] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 온도 센서가 제공된다.
- [0574] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 조직이 도달하는 온도 T는 약 30 도보다 더 높고 약 100 도보다 더 낮다.
- [0575] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, (RF 에너지에 의해 인가되는) 피부의 온도를 조절하기 위해 피부 냉각을 위한 메커니즘이 제공된다.
- [0576] 임피던스/온도 측정들
- [0577] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 임피던스/온도 센서(들)는 펀치들 중 적어도 하나의 펀치의 각각의 관통의 깊이에 관한 표시를 제공하기 위해 펀치들 중 적어도 하나의 펀치의 최-원위 단부에 내장된다. 이러한 정보는, 각각의 펀치가 선호되는 치료 구역 내에 있는지 또는 그 외부에 있는지 여부를 나타내기 위해 사용될 수 있다.
- [0578] 커팅 요소
- [0579] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 피부 코어링 기구(즉, 펀치들/바늘들)은, 그 절제를 용이하게 하기 위해 코어링된/절제된 조직을 그라인드/밀링(grind/mil)하도록 적응된 적어도 하나의 커팅 요소(예를 들어, 적어도 하나의 블레이드)를 포함한다.
- [0580] 적어도 하나의 커팅 요소는 펀치들/바늘들에 통합되거나 또는 이와 연통할 수 있다.
- [0581] 이상에서 언급된 바와 같이, 본 발명의 하나의 목적에 따르면, 시스템은 상기 피부 조직의 절제 부분들을 제거하기 위해 흡입을 적용하도록 적응된 적어도 하나의 진공 서브시스템을 포함한다. 시스템에 적어도 하나의 커팅 요소를 결합하는 것은 상기 진공 서브시스템에 의한 절제된 조직의 추출을 용이하게 할 것이다. 대안적으로, 커팅 요소는 유지 부재의 도움으로 코어링된/절제된 조직의 제거를 용이하게 할 것이다.
- [0582] 주입가능 물질
- [0583] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 바늘에는 치료 영역에 치료 물질을 주입하기 위해 펀치들이 제공된다.
- [0584] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 펀치들은 치료 영역에 치료 물질들을 주입하도록 적응된 바늘들이다.
- [0585] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 바늘들은 동종/이종 크기 중 하나일 수 있다.
- [0586] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 물질은 히알루론산, 보톡스, 콜라겐, 줄기 세포 또는 이상에서 설정된 접착제들 중 임의의 것으로 구성된 그룹으로부터 선택될 수 있다.
- [0587] 따라서, 다음을 포함하는 피부 영역의 방향성 피부 타이팅의 방법을 제공하는 것은 본 발명의 범위 내에 속한다:
 - [0588] (i) 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계; 및
 - [0589] (ii) 미리 결정된 방향으로 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 상기 피부 영역에 에너지를 인가하여; 상기 피부 조직에서 방향성 피부 타이팅을 제공하는 단계.
- [0590] 본 발명의 다른 목적은, 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계 이전에 상기 피부 영역에 스트레칭 장력을 인가하는 단계를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0591] 본 발명의 다른 목적은, 상기 방향성 피부 타이팅은 x-방향, y-방향, 및/또는 z-방향 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 방향에서 수행되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0592] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계는, 기계적 수단,

조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, RF, 펄스형 전자기장, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단에 의해 수행되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.

- [0593] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 상기 피부 영역에 에너지를 인가하는 단계는, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, RF, 펄스형 전자기장, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단에 의해 수행되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0594] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부 조직의 영역에 상기 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계는 적어도 하나의 로봇 암을 포함하는 시스템에 의해 수행되며, 상기 적어도 하나의 로봇 암은 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0595] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구는 피부 조직의 부분들을 절제함으로써 피부 조직에 홀들을 생성하기 위해 피부의 표면과 접촉하도록 구성된 복수의 펀치들을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0596] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 적어도 7개의 펀치들이며; 이들 중 6개는 제7 중심 펀치 주위에 육각형 형상으로 배치되는, 이상에서 정의된 바와 같은 디바이스 또는 방법을 제공하는 것이다.
- [0597] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 적어도 6개의 펀치들이며; 이들 중 5개는 제6 중심 펀치 주위에 오각형 형상으로 배치되는, 이상에서 정의된 바와 같은 디바이스 또는 방법을 제공하는 것이다.
- [0598] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들의 적어도 일 부분은 일회용인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0599] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 동시에 또는 순차적인 방식으로 상기 피부를 관통하도록 적용되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0600] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 유사한 또는 실질적으로 상이한 단면 영역을 특징으로 하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0601] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 1 내지 4 mm의 깊이까지 상기 피부를 관통하도록 적용되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0602] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들의 적어도 일 부분은 0.15mm-2.0mm의 반경을 특징으로 하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0603] 본 발명의 다른 목적은, 상기 단면 영역은 원형, 직사각형, 삼각형, 육각형, 타원형, 엇갈린 로우들, 평행한 로우들, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 방사상 분포 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0604] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 피부 영역에 대해 상기 적어도 하나의 로봇 암의 위치설정을 제어하도록 적용된 적어도 하나의 제어기를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0605] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 침투의 각도, 회전, 병진이동, 침투의 깊이, 커버리지 레이트, 코어들의 수로 곱한 적어도 하나의 절제된 조직의 직경, 치료될 상기 피부의 상이한 영역 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터를 제어하도록 적용된 적어도 하나의 엔진을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0606] 본 발명의 다른 목적은, 상기 파라미터들은 시술자에 의해 수동으로 또는 상기 제어기에 의해 자동으로 조정되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0607] 본 발명의 다른 목적은, 상기 파라미터들은 실시간으로 조정되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0608] 본 발명의 다른 목적은, 상기 회전은 1000-7000 RPM의 범위 내의 속도인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0609] 본 발명의 다른 목적은, 상기 병진이동은 0-500mm/초의 범위 내의 속도인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.

제공하는 것이다.

- [0610] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 병진이동은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워짐에 따라 변화하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0611] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 회전은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워지고 상기 피부를 관통함에 따라 변화하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0612] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 편치들의 각각의 편치는 미리 결정된 속도로 미리 결정된 방향으로 개별적으로 회전하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0613] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 편치들은 동시에 회전하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0614] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 편치들의 각각의 편치는 개별적으로 병진이동하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0615] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 편치들은 동시에 병진이동하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0616] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는, 상기 복수의 편치들의 적어도 일 부분이 상기 피부를 관통하는 깊이를 제한하도록 적응된 정지 메커니즘을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0617] 본 발명의 다른 목적은, 상기 관통의 각도는 상기 피부에 실질적으로 수직인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0618] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는 적어도 하나의 노-플라이(no-fly) 구역을 정의하도록 적응되며; 상기 노-플라이 구역은 상기 시스템이 치료를 제공하지 않는 영역으로 정의되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0619] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 피부에 첨가제들을 추가로 제공하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0620] 본 발명의 다른 목적은, 상기 첨가제들은, 치료제들, 식염수 성장 인자들, 혈소판-유래 성장 인자(platelet-derived growth factor; PDGF), 형질전환 성장 인자 베타(transforming growth factor beta; TGF-β), 섬유아 세포 성장 인자(fibroblast growth factor; FGF), 표피 성장 인자(epidermal growth factor; EGF) 및 각질세포 성장 인자; 하나 이상의 줄기 세포들; 스테로이드들, 염증후 피부 과다색소침착을 예방하는 제제들, 하이드로퀴논, 아젤라산, 코직산, 만델산 또는 니아신아미드; 하나 이상의 진통제들; 하나 이상의 항진균제들; 하나 이상의 항염증제들, 또는 미네랄코르티코이드제, 면역 선택적 항염증 유도제; 하나 이상의 항균제들; 폼(foam); 또는 하이드로겔, 하나 이상의 방부제들, 하나 이상의 항증식제들, 하나 이상의 연화제들; 하나 이상의 지혈제들, 응고촉진제, 항섬유소용해제, 하나 이상의 응고제, 하나 이상의 항응고제들, 코르티코스테로이드 및 비-스테로이드성 면역 조절제를 포함하는 하나 이상의 면역 조절제들, 하나 이상의 단백질들; 또는 하나 이상의 비타민들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0621] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 가이드하도록 적응된 적어도 하나의 이미징 서브시스템을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0622] 본 발명의 다른 목적은, 상기 이미징 서브시스템은 적어도 하나의 카메라, 초음파-기반 이미징과 같은 피부하 이미징, OCT 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0623] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 피부 조직의 절제 부분들을 제거하기 위해 흡입을 적용하도록 적응된 적어도 하나의 진공 서브시스템을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0624] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부는, 이마, 뺨, 턱선, 목, 허벅지, 상완, 배, 복부, 얼굴, 눈꺼풀, 코, 이마, 턱, 이마, 입술, 코, 목, 가슴, 다리, 등 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 치료 영역의 부분일 수 있는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0625] 본 발명의 다른 목적은, 상기 방법은, 피부 타이팅을 위한 중복 진피 조직의 국소 제거, 적어도 부분적인 흉

터 제거, 피부 회춘, 적어도 부분적인 색소 제거, 적어도 부분적인 문신 제거, 정맥, 여드름, 이질통, 잡티, 이소성 피부염, 과다색소침착, 증식, 흑색점 또는 각화증, 투명감 상실, 탄력 상실, 기미, 광손상, 건선, 주름 (rhytides), 주름(wrinkles), 누런색, 흉터 구축, 흉터, 주름, 폴드(fold), 여드름 흉터, 색소 침착증, 선조, 수술 흉터, 셀룰라이트, 문신 제거, 볼 주름, 얼굴 주름, 얼굴 폴드, 피부 노화, 피부 수축, 피부 자극/과민성, 피부 처짐, 선조, 혈관 병변, 혈관증, 홍반, 혈관종, 구진, 포트 와인 얼룩, 주사비, 망상 정맥, 또는 모세혈관 확장증, 또는 기타 원치 않는 피부 불규칙성 및 이들의 임의의 조합을 위해 사용되는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.

- [0626] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은, 상기 치료의 결과를 향상시키기 위해 치료될 조직의 선호되는 위치를 효율적으로 선택하기 위해 기계적 시각화, OCT, 초음파, 기계 학습 알고리즘, 인공 지능, 이미지 프로세싱 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 사용하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0627] 본 발명의 다른 목적은, 절제된 조직 부분의 면적 비율은 피부 영역의 약 5% 내지 약 30%의 범위 내인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0628] 본 발명의 다른 목적은, 절제된 조직 부분의 면적 비율은 피부 영역의 약 10% 미만인, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0629] 본 발명의 다른 목적은, 복수의 절제된 조직을 생성하기 이전에 피부 영역을 사전-스트레칭하는 단계를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 방법을 제공하는 것이다.
- [0630] 본 발명의 다른 목적은 다음을 포함하는 피부 영역의 방향성 피부 타이팅의 시스템을 제공하는 것이다:
- [0631] (i) 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 위한 수단; 및
- [0632] (ii) 상기 피부 조직에서 방향성 피부 타이팅을 제공하기 위해, 미리 결정된 방향으로 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 상기 피부 영역에 에너지를 인가하기 위한 수단.
- [0633] 본 발명의 다른 목적은, 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하는 단계 이전에 상기 피부 영역에 스트레칭 장력을 인가하기 위한 수단을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0634] 본 발명의 다른 목적은, 상기 방향성 피부 타이팅은 x-방향, y-방향, 및/또는 z-방향 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 방향에서 수행되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0635] 본 발명의 다른 목적은, 피부 조직의 영역에 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 위한 수단은, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, RF, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 펄스형 전자기장, 초음파 및 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0636] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부 영역의 수축 또는 팽창을 제공하기 위해 상기 피부 영역에 에너지를 인가하기 위한 수단은, 기계적 수단, 조직을 가열하고 배출하기 위한 온도의 적용, 레이저의 적용, RF, 펄스형 전자기장, 코블레이션, 응고, 마이크로파 에너지, 초음파 및 임의의 다른 유형의 에너지의 인가 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수단을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0637] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부 조직의 영역에 상기 복수의 절제된 조직 부분들을 생성하기 위한 수단은 적어도 하나의 로봇 암을 포함하는 시스템을 포함하며, 상기 적어도 하나의 로봇 암은 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0638] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구(예를 들어, 피부 코어러(skin corer))는 피부 조직의 부분들을 절제함으로써 피부 조직에 홀들을 생성하기 위해 피부의 표면과 접촉하도록 구성된 복수의 펀치들을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0639] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 적어도 7개의 펀치들이며; 이들 중 6개는 제7 중심 펀치 주위에 육각형 형상으로 배치되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0640] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 적어도 6개의 펀치들이며; 이들 중 5개는 제6 중심 펀치 주위에 오각형 형상으로 배치되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0641] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들의 적어도 일 부분은 일회용인, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템

을 제공하는 것이다.

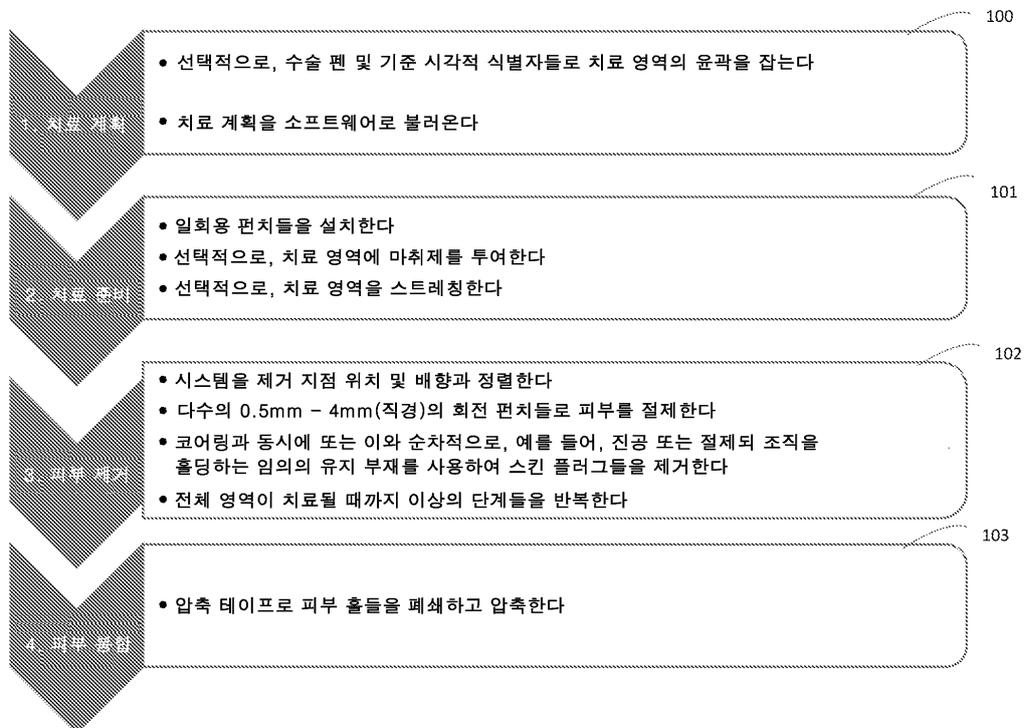
- [0642] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 동시에 또는 순차적인 방식으로 상기 피부를 관통하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0643] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 유사한 또는 실질적으로 상이한 단면 영역을 특징으로 하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0644] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 1 내지 4 mm의 깊이까지 상기 피부를 관통하도록 적응되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0645] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들의 적어도 일 부분은 0.15mm-2.0mm의 반경을 특징으로 하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0646] 본 발명의 다른 목적은, 상기 단면 영역은 원형, 직사각형, 삼각형, 육각형, 타원형, 엇갈린 로우들, 평행한 로우들, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 방사상 분포 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0647] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 피부 영역에 대해 상기 적어도 하나의 로봇 암의 위치설정을 제어하도록 적응된 적어도 하나의 제어기를 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0648] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 침투의 각도, 회전, 병진이동, 침투의 깊이, 커버리지 레이트, 코어들의 수로 곱한 적어도 하나의 절제된 조직의 직경, 치료될 상기 피부의 상이한 영역 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터를 제어하도록 적응된 적어도 하나의 엔진을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0649] 본 발명의 다른 목적은, 상기 파라미터들은 시술자에 의해 수동으로 또는 상기 제어기에 의해 자동으로 조정되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0650] 본 발명의 다른 목적은, 상기 파라미터들은 실시간으로 조정되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0651] 본 발명의 다른 목적은, 상기 회전은 1000-7000 RPM의 범위 내의 속도인, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0652] 본 발명의 다른 목적은, 상기 병진이동은 0-500mm/초의 범위 내의 속도인, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0653] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부에 대한 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 병진이동은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워짐에 따라 변화하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0654] 본 발명의 다른 목적은, 상기 적어도 하나의 로봇 암의 상기 회전은 상기 적어도 하나의 로봇 암이 상기 피부에 더 가까워지고 상기 피부를 관통함에 따라 변화하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0655] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들의 각각의 펀치는 미리 결정된 속도로 미리 결정된 방향으로 개별적으로 회전하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다. 일부 실시예들에서, 회전자는 펀치들을 동일한 속도로 회전시키도록 구성된다.
- [0656] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 동시에 회전하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0657] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들의 각각의 펀치는 개별적으로 병진이동하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0658] 본 발명의 다른 목적은, 상기 복수의 펀치들은 동시에 병진이동하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0659] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는, 상기 복수의 펀치들의 적어도 일 부분이 상기 피부를 관통하는 깊이를 제한하도록 적응된 정지 메커니즘을 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0660] 본 발명의 다른 목적은, 상기 관통의 각도는 상기 피부에 실질적으로 수직인, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.

- [0661] 본 발명의 다른 목적은, 상기 제어기는 적어도 하나의 노-플라이(no-fly) 구역을 정의하도록 적응되며; 상기 노-플라이 구역은 상기 시스템이 치료를 제공하지 않는 영역으로 정의되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0662] 일부 실시예들에서, 하나 이상의 구성요소들의 제어를 수행하기 위해 사용될 수 있는 제어기는 비-일시적인 컴퓨터 관독가능 매체와 통신하도록 구성된 프로세서를 포함한다. 비-일시적인 컴퓨터 관독가능 매체는, 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서가 명령어들을 수행하게 하는 명령어들을 저장하도록 구성된 메모리로서 구성가능하다.
- [0663] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 피부에 첨가제들을 추가로 제공하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0664] 본 발명의 다른 목적은, 상기 첨가제들은, 치료제들, 식염수 성장 인자들, 혈소판-유래 성장 인자(platelet-derived growth factor; PDGF), 형질전환 성장 인자 베타(transforming growth factor beta; TGF-β), 섬유아세포 성장 인자(fibroblast growth factor; FGF), 표피 성장 인자(epidermal growth factor; EGF) 및 각질세포 성장 인자; 하나 이상의 줄기 세포들; 스테로이드들, 염증후 피부 과다색소침착을 예방하는 제제들, 하이드로퀴논, 아젤라산, 코직산, 만델산 또는 니아신아미드; 하나 이상의 진통제들; 하나 이상의 항진균제들; 하나 이상의 항염증제들, 또는 미네랄코르티코이드제, 면역 선택적 항염증 유도제; 하나 이상의 항균제들; 폼(foam); 또는 하이드로겔, 하나 이상의 방부제들, 하나 이상의 항증식제들, 하나 이상의 연화제들; 하나 이상의 지혈제들, 응고촉진제, 항섬유소용해제, 하나 이상의 응고제, 하나 이상의 항응고제들, 코르티코스테로이드 및 비-스테로이드성 면역 조절제를 포함하는 하나 이상의 면역 조절제들, 하나 이상의 단백질들; 또는 하나 이상의 비타민들 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0665] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 적어도 하나의 피부 코어링 기구를 가이드하도록 적응된 적어도 하나의 이미징 서브시스템을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0666] 본 발명의 다른 목적은, 상기 이미징 서브시스템은 적어도 하나의 카메라, 초음파-기반 이미징과 같은 피부하 이미징, OCT 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0667] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은 상기 피부 조직의 절제 부분들을 제거하기 위해 흡입을 적용하도록 적응된 적어도 하나의 진공 서브시스템을 더 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0668] 본 발명의 다른 목적은, 상기 피부는, 이마, 뺨, 턱선, 목, 허벅지, 상완, 배, 복부, 얼굴, 눈꺼풀, 코, 이마, 턱, 이마, 입술, 코, 가슴, 다리, 등 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 치료 영역의 부분일 수 있는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0669] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은, 피부 타이팅을 위한 중복 진피 조직의 국소 제거, 적어도 부분적인 흉터 제거, 피부 회춘, 적어도 부분적인 색소 제거, 적어도 부분적인 문신 제거, 정맥, 여드름, 이질통, 잡티, 이소성 피부염, 과다색소침착, 증식, 흑색점 또는 각화증, 투명감 상실, 탄력 상실, 기미, 광손상, 건선, 주름(rhytides), 주름(wrinkles), 누런색, 흉터 구축, 흉터, 주름, 폴드(fold), 여드름 흉터, 색소 침착증, 선조, 수술 흉터, 셀룰라이트, 문신 제거, 볼 주름, 얼굴 주름, 얼굴 폴드, 피부 노화, 피부 수축, 피부 자극/과민성, 피부 처짐, 선조, 혈관 병변, 혈관증, 홍반, 혈관증, 구진, 포트 와인 얼룩, 주사비, 망상 정맥, 또는 모세혈관 확장증, 또는 기타 원치 않는 피부 불규칙성 및 이들의 임의의 조합을 위해 사용되는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0670] 본 발명의 다른 목적은, 상기 시스템은, 상기 치료의 결과를 향상시키기 위해 치료될 조직의 선호되는 위치를 효율적으로 선택하기 위해 기계적 시각화, OCT, 초음파, 기계 학습 알고리즘, 인공 지능, 이미지 프로세싱 및 이들의 임의의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 사용하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0671] 본 발명의 다른 목적은, 절제된 조직 부분의 면적 분율은 피부 영역의 약 5% 내지 약 30%의 범위 내인, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0672] 본 발명의 다른 목적은, 절제된 조직 부분의 면적 분율은 피부 영역의 약 10% 미만인, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.

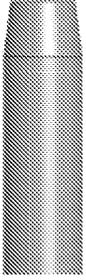
- [0673] 본 발명의 다른 목적은, 복수의 절제된 조직을 생성하기 이전에 피부 영역을 사전-스트레칭하는 단계를 포함하는, 이상에서 정의된 바와 같은 시스템을 제공하는 것이다.
- [0674] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 피부 코어링 기구(즉, 펀치들/바늘들)은, 그 절제를 용이하게 하기 위해 코어링된/절제된 조직을 그라인드/밀링(grind/mil)하도록 적응된 적어도 하나의 커팅 요소(예를 들어, 적어도 하나의 블레이드)를 포함한다. 이상에서 언급된 바와 같이, 본 발명의 하나의 목적에 따르면, 시스템은 상기 피부 조직의 절제 부분들을 제거하기 위해 흡입을 적용하도록 적응된 적어도 하나의 진공 서브시스템을 포함한다. 시스템에 적어도 하나의 커팅 요소(커터)를 결합하는 것은 상기 진공 서브시스템에 의한 절제된 조직의 추출을 용이하게 할 것이다. 대안적으로, 커팅 요소는 유지 부재의 도움으로 코어링된/절제된 조직의 제거를 용이하게 할 것이다.
- [0675] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 일단 조직의 코어링이 수행되며, 열이 피부의 치료되는 영역에 인가된다. 열은 RF 에너지, 레이저, 전기적 수단 및 이들의 임의의 조합에 의해 제공될 수 있다.
- [0676] 다른 실시예에 따르면, 가열 요소는 코어링 요소와 동일하다. 다른 실시예에 따르면, 가열 요소는, 코어링 단계 동안 및/또는 이후에 치료되는 조직에 에너지를 제공하도록 적응된 레이저 소스에 결합된 광 섬유에 의해 제공된다.
- [0677] 본 발명의 설명된 방법 및 시스템의 다양한 수정들 및 변동들은 본 발명의 사상과 범위로부터 벗어나지 않고 당업자들에게 명백할 것이다. 본 발명이 특정 희망되는 실시예들과 관련하여 설명되었지만, 청구된 바와 같은 본 발명이 이러한 특정 실시예들에 과도하게 제한되지 않아야 한다는 것이 이해되어야 한다. 실제로, 의학, 약리학, 또는 관련 분야의 당업자들에게 명백한 본 발명을 수행하기 위한 설명된 모드들의 다양한 수정들은 본 발명의 범위 내에 속하도록 의도된다.

도면

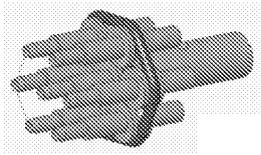
도면1



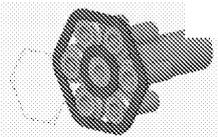
도면2



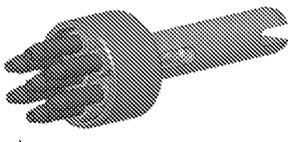
도면3a



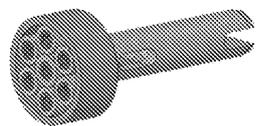
도면3b



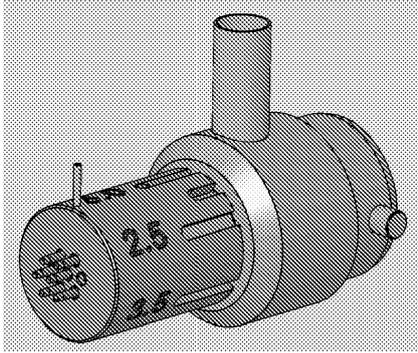
도면3c



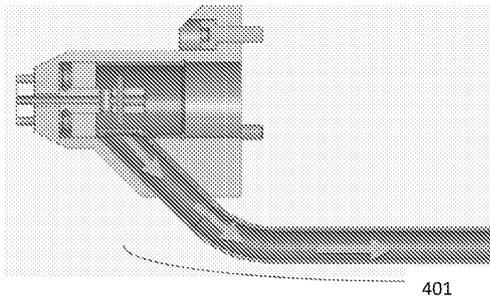
도면3d



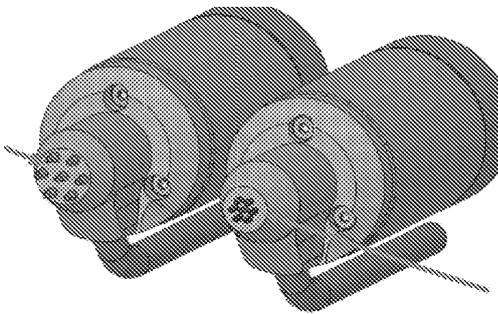
도면3e



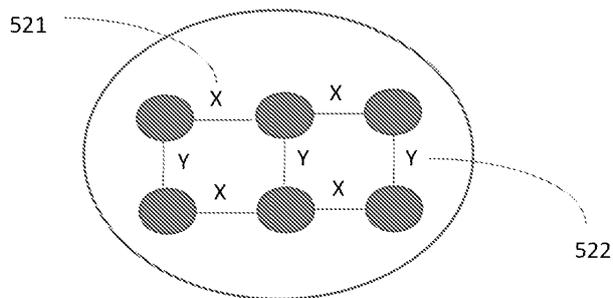
도면4



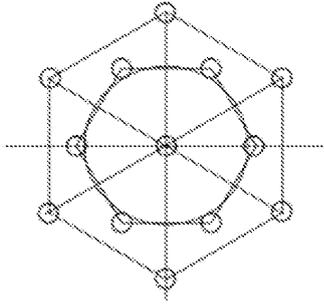
도면5a



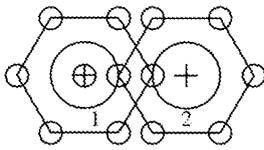
도면5b



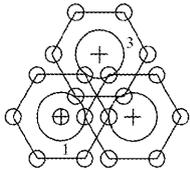
도면6



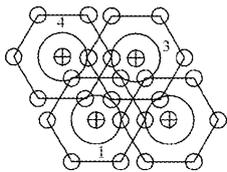
도면7



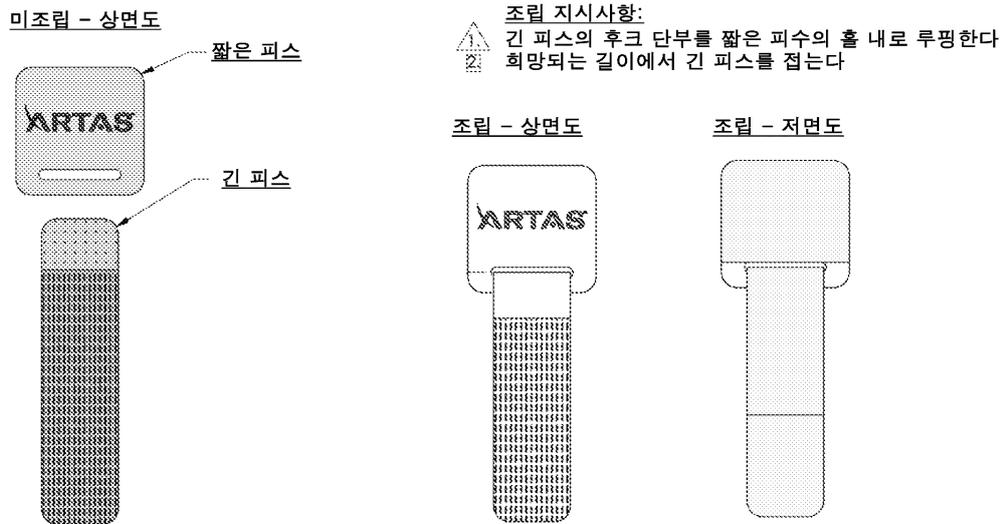
도면8



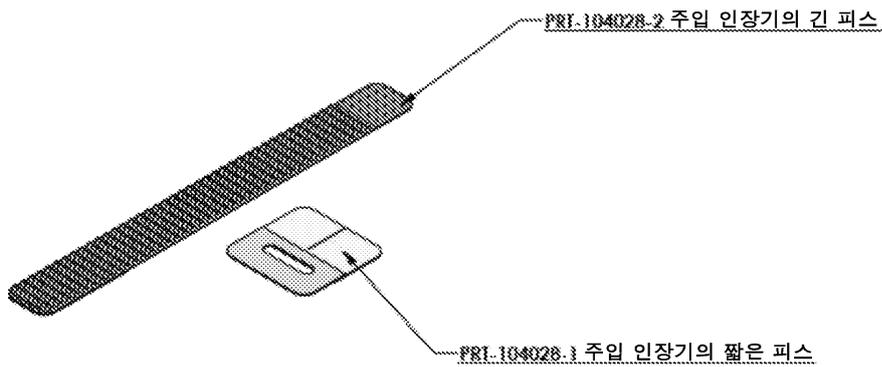
도면9



도면10a

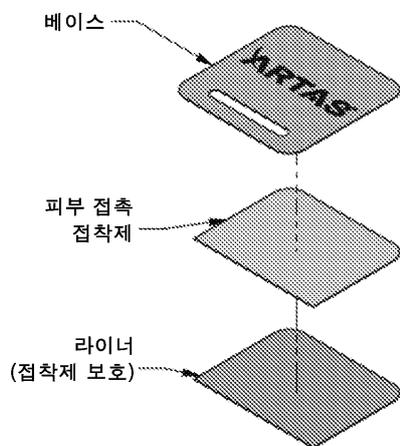


도면10b

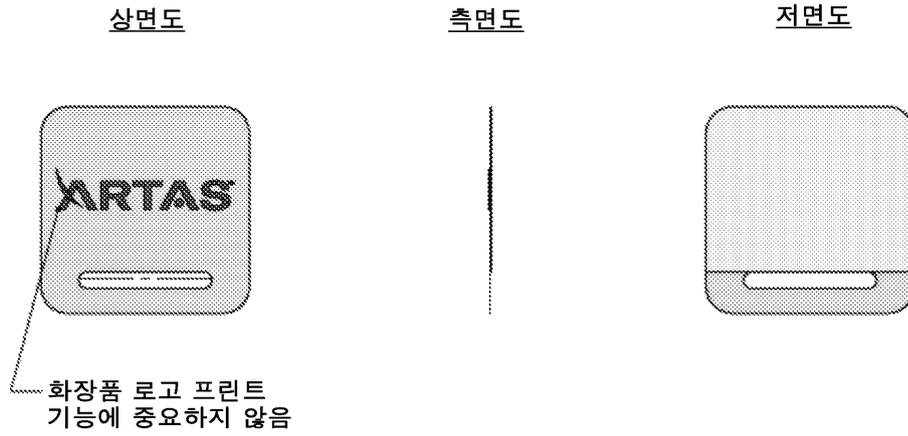


도면11

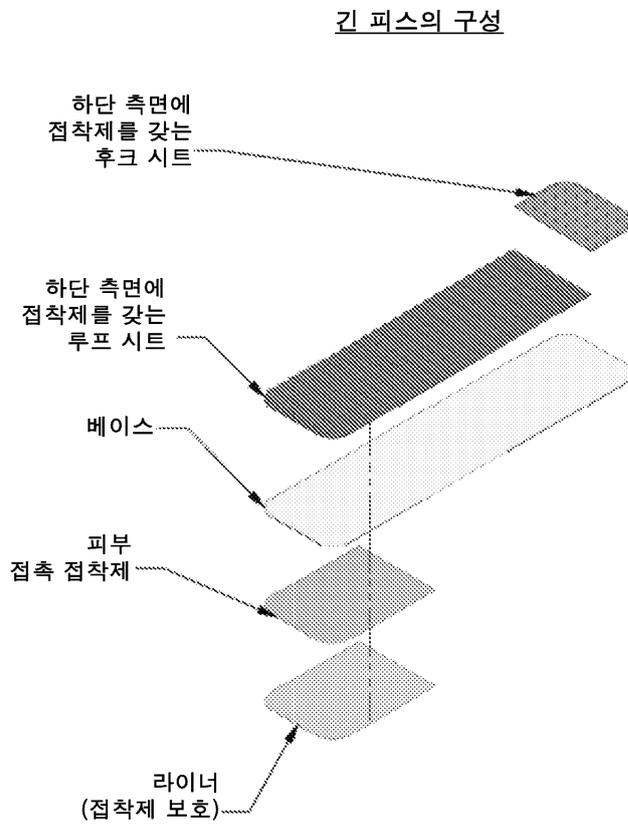
짧은 피스의 구성



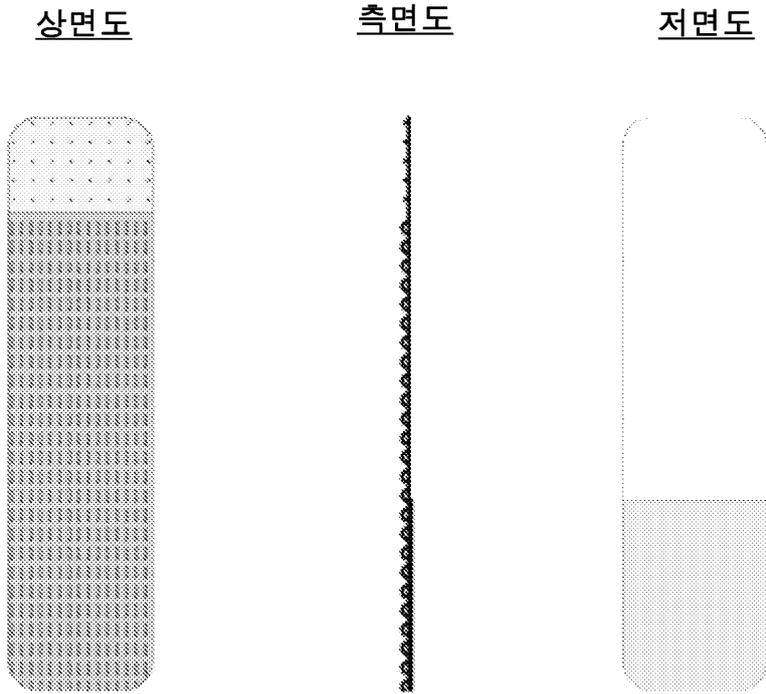
도면12



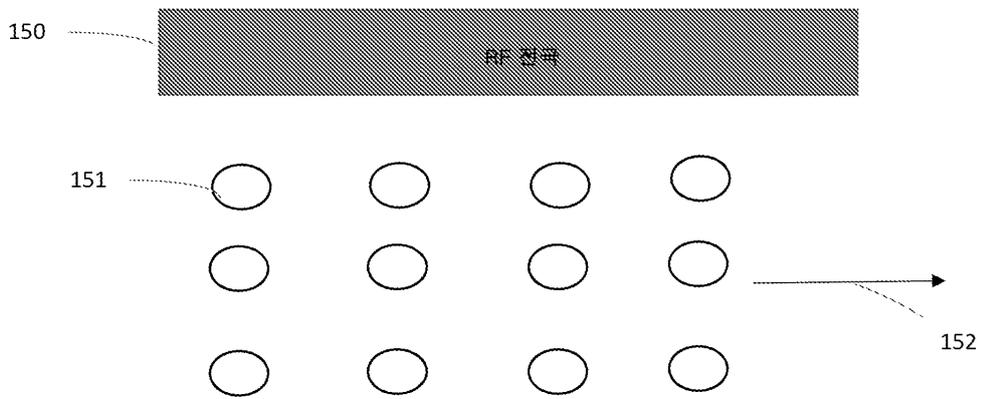
도면13



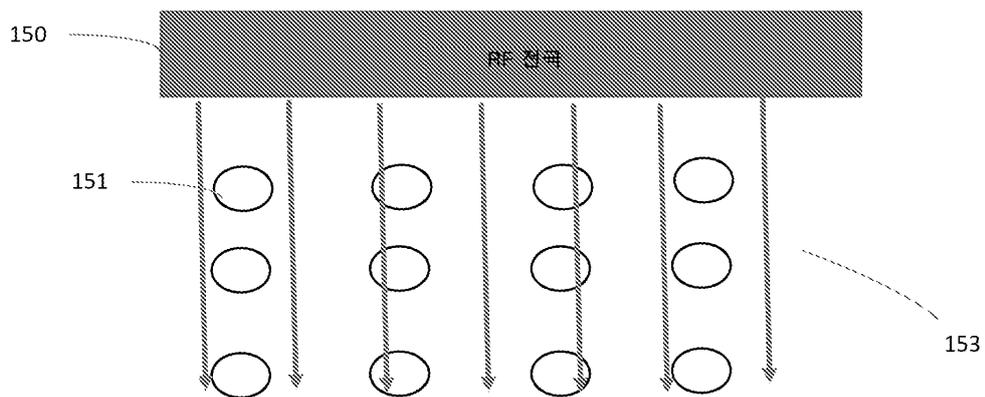
도면14



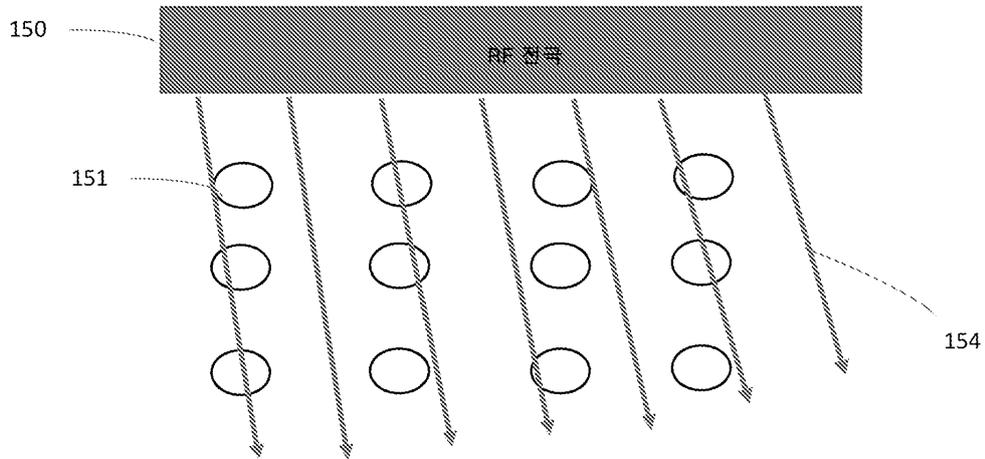
도면15a



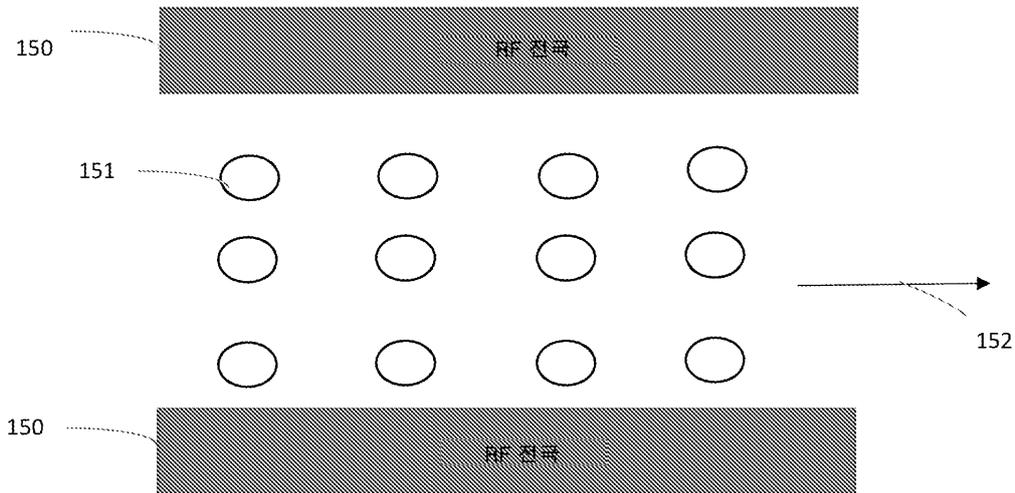
도면15b



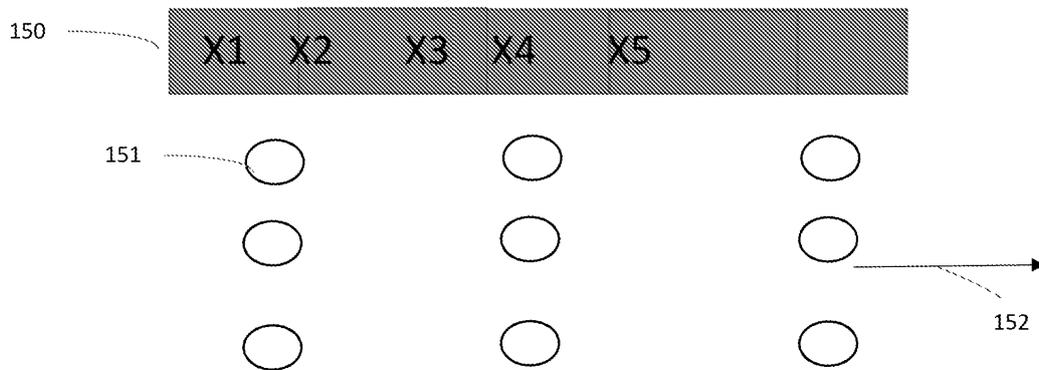
도면15c



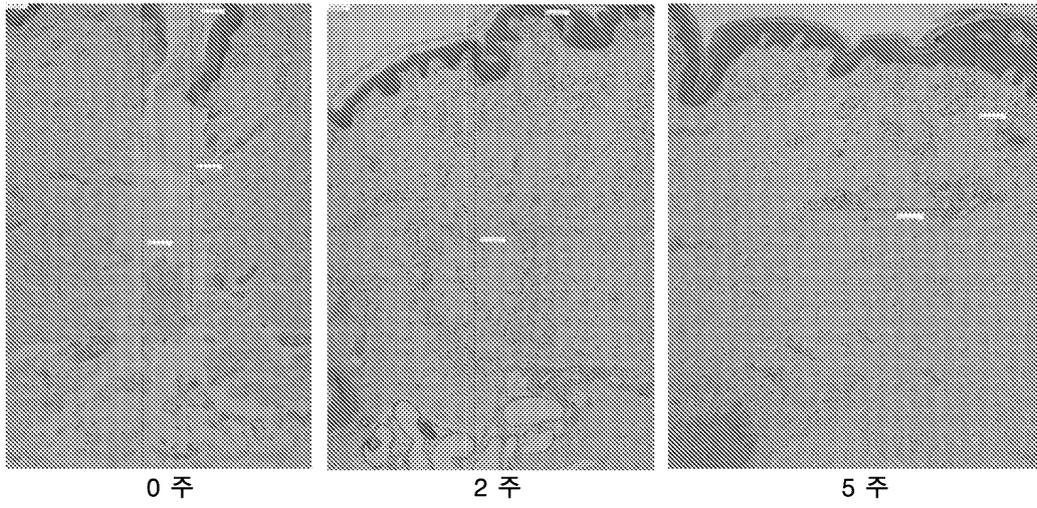
도면15d



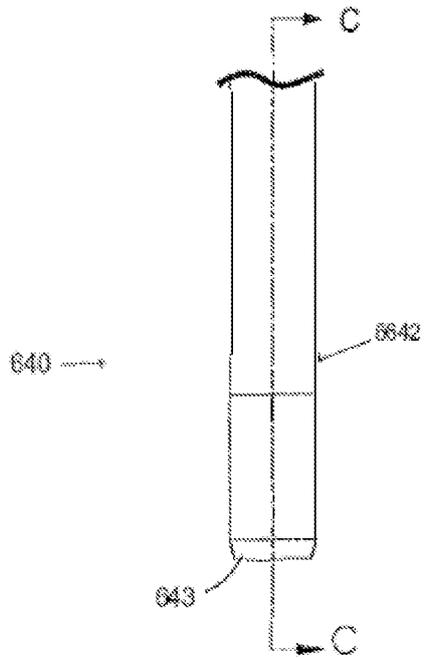
도면16



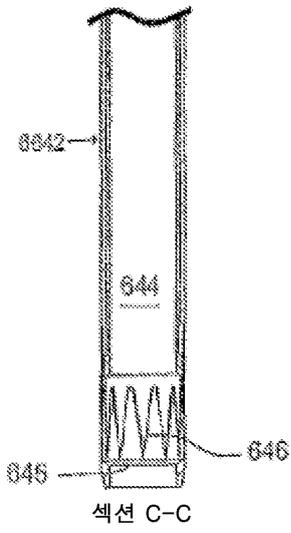
도면17



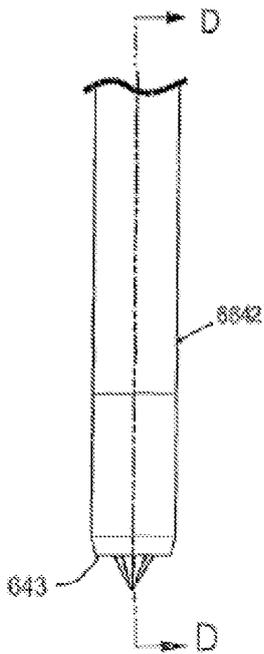
도면18a



도면18b



도면19a



도면 19b

