



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년10월11일
(11) 등록번호 10-2588615
(24) 등록일자 2023년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 13/02 (2006.01) A61B 17/04 (2006.01)
A61B 17/06 (2006.01) A61F 13/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61F 13/02 (2013.01)
A61B 17/0401 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7032556
(22) 출원일자(국제) 2014년05월02일
심사청구일자 2019년04월30일
(85) 번역문제출일자 2015년11월13일
(65) 공개번호 10-2016-0029006
(43) 공개일자 2016년03월14일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/036638
(87) 국제공개번호 WO 2014/179729
국제공개일자 2014년11월06일
(30) 우선권주장
61/819,190 2013년05월03일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2003518975 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 32 항

(73) 특허권자
사이트렐리스 바이오시스템즈, 인크.
미국 01801 매사추세츠주 워번 워싱턴 스트리트
299씨
(72) 발명자
레빈슨, 더글라스
미국 01770 매사추세츠주 웨르본 레이크 스트리트
1
스톤, 데이비드
미국 01720 매사추세츠주 액톤 리버티 스트리트
24
진젠, 알렉
미국 02360 매사추세츠주 폴리머스 머레이 스트리트
6
(74) 대리인
양영준, 김영

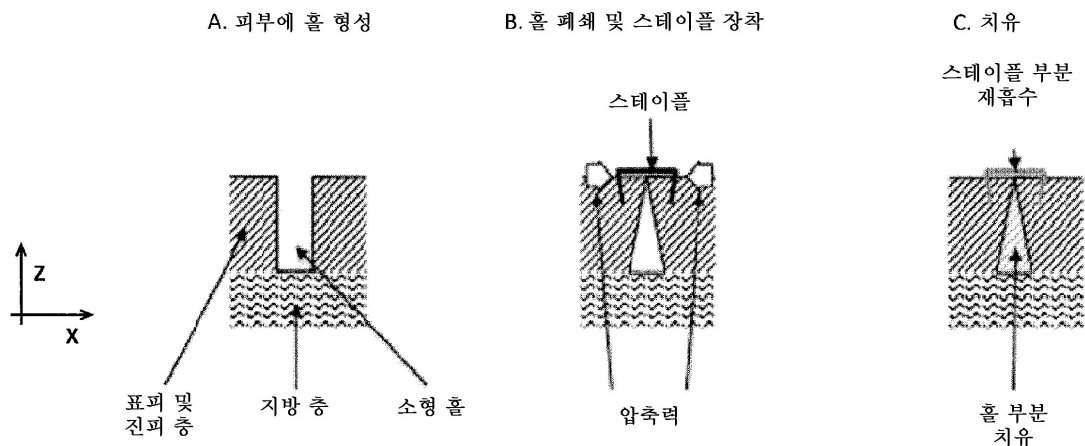
심사관 : 신현일

(54) 발명의 명칭 피부 치료를 위한 마이크로클로저 및 관련 방법

(57) 요약

본 발명은 (예를 들어, 대상체로부터의 조직 부분을 절개 또는 절제한 후에) 피부에서 마이크로상처를 치료하기 위한 마이크로클로저 및 방법에 관한 것이다. 예시적인 마이크로클로저는 마이크로상처에 적용 후에 약 10 μm 내지 약 1 mm의 적어도 하나의 치수를 갖는 물질을 포함한다. 마이크로클로저는 마이크로상처에 적용되는 경우에 제1 압축력을 유지한다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61B 17/06 (2013.01)
A61F 13/00068 (2013.01)
A61F 13/0206 (2013.01)
A61F 2013/0037 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US04865026 A*
W02012119131 A1*
W02011123218 A1*
US20110313429 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

마이크로클로저 또는 다수의 마이크로클로저를 포함하는 어레이를 적용하는데 적합화된 어플리케이션터를 포함하는 피부 치료 장치이며,

상기 어플리케이션터는 중공 코어링 니들을 포함하고,

상기 중공 코어링 니들은 중공 코어링 니들의 원위 말단에 적어도 제1 포인트를 포함하고, 제1 포인트의 측면 측과 중공 코어링 니들의 세로 축 사이의 각도 α 가 20도 미만이고,

상기 마이크로클로저는 길이, 폭 및 두께를 포함하는 물질을 포함하며, 상기 물질의 길이, 폭 및 두께 중 적어도 하나는 마이크로상처에 적용 후에 10 μm 내지 1 mm 이고, 상기 물질의 길이, 폭 및 두께는 모두 5 mm를 초과하지 않으며,

상기 마이크로클로저는 상기 마이크로상처에 적용되는 경우에 제1 압축력을 유지하고,

상기 어플리케이션터가 3 mm³ 이하인 마이크로상처에 마이크로클로저 부피를 분배하기 위한 분배기를 더 포함하고, 상기 마이크로클로저는 실란트이거나 실란트를 포함하고, 상기 실란트는 재흡수성 또는 비-재흡수성인, 피부 치료 장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 어플리케이션터는 핀을 더 포함하며, 상기 중공 코어링 니들 또는 상기 핀은 상기 마이크로클로저 또는 상기 어레이를 마이크로상처 또는 마이크로상처 어레이에 해제가능하게 부착하는데 적합화된 것인 장치.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 중공 코어링 니들에 동축이고 상기 마이크로클로저 또는 상기 어레이를 해제가능하게 부착하는데 적합화된 홀더를 추가로 포함하는 장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 홀더가 상기 마이크로상처 또는 피부 영역에 제2 압축력을 적용하는데 적합화된 것인 장치.

청구항 23

삭제

청구항 24

제19항에 있어서, 상기 어플리케이션터가 피부 영역에 다수의 마이크로상처를 만드는데 추가로 적합화된 것인 장치.

청구항 25

제19항에 있어서, 상기 어플리케이션터가 피부 영역에 제2 압축력을 적용하는데 추가로 적합화된 것인 장치.

청구항 26

제19항에 있어서, 상기 어플리케이션이 상기 마이크로클로저 또는 상기 어레이를 제거하는데 추가로 적합화된 것인 장치.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 마이크로클로저 또는 상기 어레이가 상기 마이크로클로저의 제거를 용이하게 하는데 적합화된 하나 이상의 부착 구성요소를 추가로 포함하는 것인 장치.

청구항 28

제19항에 있어서, 피부 영역에 다수의 마이크로상처를 만들기 위한 기구를 추가로 포함하는 장치.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 기구가 마이크로절제 도구인 장치.

청구항 30

제19항에 있어서, 피부 영역에 제2 압축력을 적용하기 위한 기구를 추가로 포함하는 장치.

청구항 31

제19항에 있어서, 상기 마이크로클로저 또는 상기 어레이를 제거하기 위한 기구를 추가로 포함하는 장치.

청구항 32

(a) 길이, 폭 및 두께를 포함하는 물질로서, 상기 물질의 길이, 폭 및 두께 중 적어도 하나는 마이크로상처에 적용 후에 10 μm 내지 1 mm 이고, 상기 물질의 길이, 폭 및 두께는 모두 5 mm를 초과하지 않는 물질을 포함하고, 상기 마이크로상처에 적용되는 경우에 제1 압축력을 유지하는 하나 이상의 마이크로클로저 또는 다수의 마이크로클로저를 포함하는 어레이; 및

(b) 상기 마이크로클로저 또는 상기 어레이를 적용하는데 적합화되고 중공 코어링 니들을 구비하는 어플리케이션을 포함하는 피부 치료 장치

를 포함하며,

상기 중공 코어링 니들은 중공 코어링 니들의 원위 말단에 적어도 제1 포인트를 포함하고, 제1 포인트의 측면 축과 중공 코어링 니들의 세로 축 사이의 각도 α 가 20도 미만이고,

상기 어플리케이션이 3 mm^3 이하인 마이크로상처에 마이크로클로저 부피를 분배하기 위한 분배기를 더 포함하고, 상기 마이크로클로저는 실란트이거나 실란트를 포함하고, 상기 실란트는 재흡수성 또는 비-재흡수성이며,

소독용 와이프, 항생제 연고, 매크로상처 드레싱 및/또는 사용 지침서를 포함하는 키트.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 마이크로클로저 또는 상기 어레이를 제거하기 위한 제거기를 추가로 포함하며, 여기서 상기 제거기가 기구, 화학적 작용제, 생물학적 작용제, 중합체 물질, 연마 물질, 매크로드레싱, 접착제 물질 및 기계식 리프팅 장치로 이루어진 군으로부터 선택된 것인 키트.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 하나 이상의 마이크로클로저가 상기 기계식 리프팅 장치에 부착하는데 적합화된 부착 구성요소를 포함하는 것인 키트.

청구항 35

제33항에 있어서, 상기 기구 또는 상기 기계식 리프팅 장치가 가열 구성요소, 광학적 구성요소, 고주파 구성요소, 기계적 구성요소 및/또는 초음파 구성요소를 포함하는 것인 키트.

청구항 36

제32항에 있어서, 상기 매크로상처 드레싱은 하나 이상의 외부 자극에 대해 반응하여 하나 이상의 물리적 특성에서 조정, 변형 또는 변경 가능한 드레싱인 키트.

청구항 37

제19항에 있어서, 상기 마이크로클로저가 마이크로스테이플, 마이크로드레싱, 봉합사, 또는 실란트를 포함하는 장치.

청구항 38

제37항에 있어서, 상기 마이크로스테이플이 원형 기하구조를 갖는 것인 장치.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 마이크로스테이플이 하나 이상의 팁 및/또는 하나 이상의 예리한 연부를 추가로 포함하는 것인 장치.

청구항 40

제38항 또는 제39항에 있어서, 상기 마이크로스테이플이 상기 마이크로상처에 적용 전에 사전-변형된 것인 장치.

청구항 41

제37항에 있어서, 상기 마이크로드레싱이 (i) 접착제 층 및 (ii) 하나 이상의 물질을 포함하는 조절가능한 층을 포함하며, 여기서 상기 조절가능한 층의 하나 이상의 외부 자극에의 노출이 상기 마이크로드레싱의 적어도 일부 분에 있는 상기 하나 이상의 물질에서의 물리적 특성의 변화를 생성하는 것인 장치.

청구항 42

제41항에 있어서, 상기 물리적 특성의 변화가 상기 마이크로드레싱의 장력의 증가, 상기 마이크로드레싱의 장력의 감소, 상기 마이크로드레싱에 의해 가해지는 압축력의 증가, 상기 마이크로드레싱에 의해 가해지는 압축력의 감소, 상기 마이크로드레싱의 하나 이상의 방향으로의 압축 및/또는 상기 마이크로드레싱의 하나 이상의 방향으로의 팽창을 포함하는 것인 장치.

청구항 43

제37항에 있어서, 상기 마이크로드레싱이 (i) 접착제 층 및 (ii) 사전-신장 또는 비신장 층을 포함하는 것인 장치.

청구항 44

삭제

청구항 45

제19항에 있어서, 상기 물질이 금속, 금속 합금, 플라스틱, 중합체, 형상-기억 중합체, 형상-기억 합금, 열-반응성 물질, pH-반응성 물질, 광-반응성 물질, 수분-반응성 물질, 용매-반응성 또는 화학물질 노출-반응성 물질, 전기장-반응성 물질, 자장-반응성 물질, 작동기-포매 물질, 비신장 물질, 사전-신장 물질, 접착제, 생체적합성 매트릭스, 광증감제, 광화학적 작용제, 합성 글루, 생물학적 실란트, 생분해성 접착제 또는 조직 글루 중 하나 이상을 포함하는 것인 장치.

청구항 46

제19항, 제37항 내지 제39항, 제41항 내지 제43항, 제45항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 물질이 4 mm² 미만의 면적 치수를 갖는 것인 장치.

청구항 47

제19항, 제37항 내지 제39항, 제41항 내지 제43항, 제45항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 압축력이 상기 마이크로상처에 적용 전과 비교하여 하나 이상의 방향으로의 압축 및/또는 하나 이상의 방향으로의 팽창을 포함하는 것인 장치.

청구항 48

제47항에 있어서, 상기 압축 또는 상기 팽창이 상기 마이크로상처에 적용 전과 비교하여 상기 마이크로클로저의 x-축, y-축 및/또는 z-축으로의 증가 또는 감소인 장치.

청구항 49

제19항, 제37항 내지 제39항, 제41항 내지 제43항, 제45항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마이크로클로저의 제거를 용이하게 하는데 적합화된 부착 구성요소를 추가로 포함하는 장치.

청구항 50

제49항에 있어서, 상기 부착 구성요소가 후크, 핀치, 아이, 루프, 포스트, 마이크로패스너, 슬롯, 스냅 패스너 또는 이들의 조합을 포함하는 것인 장치.

청구항 51

제19항, 제37항 내지 제39항, 제41항 내지 제43항, 제45항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마이크로클로저 각각이 적어도 10 μm 만큼 떨어져 있는 것인 장치.

청구항 52

제51항에 있어서, 상기 마이크로클로저 각각이 적어도 100 μm 만큼 떨어져 있는 것인 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본원은 2013년 5월 3일에 출원된 미국 가출원 번호 61/819,190을 우선권 주장하며, 상기 가출원은 본원에 참조로 포함된다.

배경 기술

[0003] 본 발명은 피부의 치료, 예컨대 피부 탄력증대를 위한, 또는 조직 면적 또는 부피 감소, 피부 복구 또는 피부 탄력증대로부터 이익을 얻을 질환, 장애 및 상태의 치료를 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

[0004] 다수의 인간 건강 이슈는 질환, 고령 및/또는 상해로 인한 조직의 손상 또는 손실로부터 발생한다. 심미 의학에서, 과도한 조직 및/또는 피부 늘어짐의 제거는 미국 인구의 25% 초과에 영향을 미치는 중요한 관심사이다. 종래의 외과적 요법 (예를 들어, 얼굴 리프팅, 이마 리프팅 또는 유방 리프팅)은 효과적일 수 있지만, 종종 침습적이고 불편하고 고가이면서 반흔형성이 그의 적용성을 제한한다.

[0005] 최소 침습성 방법이 이용가능하지만, 이러한 방법은 일반적으로 외과적 방법보다 덜 효과적이다. 에너지원 (예를 들어, 레이저, 간섭광, 고주파 또는 초음파)을 사용하는 방법은 피부의 아키텍처 및 텍스처를 개선하는데 있어서는 효과적일 수 있지만, 피부를 탄력증대시키거나 피부 늘어짐을 감소시키는데 있어서는 훨씬 덜 효과적이다. 신경독소, 예컨대 보툴리눔 독소는 주사를 맞은 근육의 마비에 의해 동적 주름의 형성을 감소시키지만, 이러한 독소는 피부 탄력 또는 늘어짐에 대해 최소의 효과를 갖거나 효과를 갖지 않는다. 결국, 피부 필러, 예컨대 히알루론산을 피부 층에 주사하여 주름을 매끈하게 하고 윤곽을 개선하지만, 이러한 필러는 피부의 늘어짐을 탄력증대시키지 못하거나 감소시키지 못한다. 따라서, 외과적 요법은, 에너지-기반의 기술 (예를 들어, 레이저, 고주파 또는 초음파 절제 사용) 및 주사-기반의 기술 (예를 들어, 보툴리눔 독소 또는 히알루론산계 또는 콜라겐계 필러 사용)과 비교하여, 피부를 리프팅하고/거나 탄력증대시키기 위한 황금 표준으로 남아있다.

[0006] 따라서, 조직 복구를 필요로 하는 환자에 대해 최소-침습성 기술의 유효성을 증가시키면서 편리성, 허용성 및/또는 접근성을 유지하는, 개선된 방법 및 장치에 대한 필요성이 남아있다.

발명의 내용

[0007] 본 발명은 조직 부분의 절개 또는 절제에 의해 형성된 다수의 작은 슬릿 또는 홀 (예를 들어, 마이크로상처)의 선택적 개방 또는 폐쇄에 의해 피부를 치료하는 방법 및 장치 (예를 들어, 마이크로클로저(microclosure))에 관한 것이다. 예를 들어, 조직 절제는 중공 코어링 니들을 사용하는 피부의 표피 및/또는 진피 층의 단편 절제에 의해, 단편 레이저 절제에 의해, 단편 고주파 절제에 의해, 또는 단편 초음파 절제에 의해 수행될 수 있다. 다양한 방법 및 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)가 작은 상처를 폐쇄하기 위해 제공되고, 이는 대상체의 피부에 적용 후에 탄력증대 효과의 적정을 허용하는 스마트한 또는 조정가능한 마이크로클로저를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명은 마이크로상처에 적용 후에 약 10 μm 내지 약 1 mm (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 범위 포함)의 적어도 하나의 치수를 갖는 물질을 포함하며, 상기 마이크로상처에 적용되는 경우에 제1 압축력을 유지하는 마이크로클로저를 특징으로 한다. 특히, 이러한 마이크로클로저는 5 mm 초과인 치수는 없다 (예를 들어, 4, 3, 2 또는 1 mm 초과인 치수는 없음). 일부 실시양태에서, 마이크로클로저는 약 4 mm² 미만 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 범위 포함)의 면적 치수를 갖는다.

[0009] 일부 실시양태에서, 마이크로클로저는 마이크로스테이플 (예를 들어, 원형 기하구조를 가짐), 마이크로드레싱, 마이크로용접, 봉합사 또는 실란트 (예를 들어, 재흡수성 또는 비-재흡수성 실란트)를 포함한다. 다른 실시양태에서, 마이크로스테이플은 1개 이상 (예를 들어 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8개 또는 그 초과)의 팁 및/또는 1개 이상 (예를 들어, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8개 또는 그 초과)의 예리한 연부를 추가로 포함한다. 일부 실시양태에서, 마이크로스테이플은 마이크로상처에 적용 전에 사전-변형된다.

[0010] 마이크로클로저가 스테이플인 특정 실시양태에서, 치수는, 예를 들어, 200 μm (200 μm만큼 2 mm만큼 떨어짐) 일 수 있다. 마이크로클로저가 디스크 형상의 마이크로드레싱인 특정 실시양태에서, 디스크는 2 mm 미만 (예를 들어, 1 mm 이하)의 치수를 가질 수 있다. 마이크로클로저가 봉합사인 특정 실시양태에서, 봉합사는 100 μm 이하의 치수를 가질 수 있다.

[0011] 일부 실시양태에서, 마이크로드레싱은 접착제 층, 및 하나 이상의 물질을 포함하는 조절가능한 층을 포함하며, 여기서 조절가능한 층의 하나 이상의 외부 자극에의 노출은 마이크로드레싱의 적어도 일부분에 있는 하나 이상의 물질에서의 물리적 특성의 변화를 생성한다. 다른 실시양태에서, 물리적 특성의 변화는 마이크로드레싱 장력의 증가, 마이크로드레싱 장력의 감소, 마이크로드레싱에 의해 가해지는 압축력의 증가, 마이크로드레싱에 의해 가해지는 압축력의 감소, 마이크로드레싱의 하나 이상의 방향으로의 압축, 및/또는 마이크로드레싱의 하나 이상의 방향으로의 팽창을 포함한다. 또 다른 실시양태에서, 마이크로드레싱은 접착제 층 및 사전-신장 또는 비신장 층을 포함한다.

[0012] 본원에 기재된 임의의 장치, 기구 및 방법에서, 물질 (예를 들어, 벌크 물질 또는 그의 일부분에 있는 마이크로클로저의 물질)은 하나 이상의 금속, 금속 합금, 플라스틱, 중합체, 형성-기억 중합체, 형성-기억 합금, 열-반응성 물질, pH-반응성 물질, 광-반응성 물질, 수분-반응성 물질, 용매-반응성 또는 화학물질 노출-반응성 물질, 전기장-반응성 물질, 자장-반응성 물질, 작동기-포매 물질, 비신장 물질, 사전-신장 물질, 접착제, 생체적합성 매트릭스, 광증감제, 광화학적 작용제, 합성 글루, 생물학적 실란트, 생분해성 접착제, 조직 글루 또는 재흡수성 물질을 포함한다.

[0013] 본원에 기재된 임의의 장치, 기구 및 방법에서, 제1 압축력은 마이크로상처에 적용 전과 비교하여 하나 이상의 방향으로의 압축 및/또는 하나 이상의 방향 (예를 들어, x-, y-, z-, xy-, xz-, yz- 및/또는 xyz-방향)으로의 팽창을 포함한다. 일부 실시양태에서, 압축 또는 팽창은 마이크로상처에 적용 전과 비교하여 마이크로클로저의 x-축, y-축 및/또는 z-축으로의 증가 또는 감소 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같이, 적어도 약 0.5% (예를 들어, 적어도 약 0.6%, 0.7%, 0.8%, 0.9%, 1.0%, 1.1%, 1.2%, 1.5%, 1.7%, 2.0%, 2.2%, 2.5%, 2.7%, 3%, 3.5%, 4%, 4.5%, 5%, 5.5%, 6%, 6.5%, 7%, 7.5%, 8%, 8.5%, 9%, 9.5%, 10%, 10.5%, 15%, 20%, 30%, 40%, 50% 또는 그 초과) 또는 약 0.5% 내지 50%의 증가 또는 감소)이다.

[0014] 일부 실시양태에서, 마이크로클로저는 마이크로클로저의 제거를 용이하게 하는데 적합화된 부착 구성요소를 추가로 포함한다. 추가 실시양태에서, 부착 구성요소는 후크, 핀치, 아이, 루프, 포스트, 마이크로패스너, 슬롯, 스냅 패스너 또는 이들의 조합을 포함한다.

- [0015] 본 발명은 또한 다수 (예를 들어, 약 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 100, 400개/cm² 또는 그 초과, 예컨대 약 2 내지 400개/cm² (예를 들어, 2 내지 10, 2 내지 15, 2 내지 20, 2 내지 25, 2 내지 30, 2 내지 35, 2 내지 40, 2 내지 45, 2 내지 50, 2 내지 75, 5 내지 10, 5 내지 15, 5 내지 20, 5 내지 25, 5 내지 30, 5 내지 35, 5 내지 40, 5 내지 45, 5 내지 50, 5 내지 75, 5 내지 100, 10 내지 20, 10 내지 25, 10 내지 30, 10 내지 35, 10 내지 40, 10 내지 45, 10 내지 50, 10 내지 75, 10 내지 100, 15 내지 20, 15 내지 25, 15 내지 30, 15 내지 35, 15 내지 40, 15 내지 45, 15 내지 50, 15 내지 75, 15 내지 100, 20 내지 25, 20 내지 30, 20 내지 35, 20 내지 40, 20 내지 45, 20 내지 50, 20 내지 75, 20 내지 100, 25 내지 30, 25 내지 35, 25 내지 40, 25 내지 45, 25 내지 50, 25 내지 75, 25 내지 100, 30 내지 35, 30 내지 40, 30 내지 45, 30 내지 50, 30 내지 75, 30 내지 100, 35 내지 40, 35 내지 45, 35 내지 50, 35 내지 75, 35 내지 100, 40 내지 45, 40 내지 50, 40 내지 75, 40 내지 100, 50 내지 75, 100 내지 200, 100 내지 300, 100 내지 400, 200 내지 300, 200 내지 400, 및 300 내지 400, 또는 50 내지 100))의 마이크로클로저 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)를 포함하는 어레이를 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 각각의 마이크로클로저는 적어도 약 10 μm (예를 들어, 약 15 μm, 20 μm, 25 μm, 30 μm, 40 μm, 45 μm, 50 μm, 75 μm, 100 μm, 150 μm, 200 μm, 300 μm, 400 μm, 500 μm, 750 μm, 1 mm, 1.25 mm, 1.75 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 7 mm, 10 mm 또는 그 초과), 또는 약 10 μm 내지 약 5 mm (예를 들어, 약 0.01 mm 내지 5 mm, 0.01 mm 내지 3 mm, 0.01 mm 내지 2 mm, 0.01 mm 내지 1 mm, 0.01 mm 내지 0.5 mm, 0.01 mm 내지 0.3 mm, 0.01 mm 내지 0.1 mm, 0.05 mm 내지 5 mm, 0.05 mm 내지 3 mm, 0.05 mm 내지 2 mm, 0.05 mm 내지 1 mm, 0.05 mm 내지 0.5 mm, 0.05 mm 내지 0.3 mm, 0.05 mm 내지 0.1 mm, 0.1 mm 내지 5 mm, 0.1 mm 내지 3 mm, 0.1 mm 내지 2 mm, 0.1 mm 내지 1 mm, 0.1 mm 내지 0.5 mm, 0.1 mm 내지 0.3 mm, 0.5 mm 내지 5 mm, 0.5 mm 내지 3 mm, 0.5 mm 내지 2 mm, 0.5 mm 내지 1 mm, 1 mm 내지 5 mm, 1 mm 내지 3 mm, 3 mm 내지 5 mm)만큼 떨어져 있다.
- [0016] 본 발명은 또한 어플리케이션을 포함하는 피부 치료 장치를 특징으로 하며, 여기서 어플리케이션은 하나 이상의 마이크로클로저 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것) 또는 어레이 (예를 들어, 임의의 고체 기관에 해제가능하게 부착된 하나 이상의 마이크로클로저를 포함하는 본원에 기재된 임의의 것, 예컨대 라이너, 중합체, 또는 드레싱, 예컨대 본원에 기재된 것)를 적용하는데 적합화되어 있다.
- [0017] 일부 실시양태에서, 어플리케이션은 니들 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것) 및 핀 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)을 포함하며, 여기서 니들 또는 핀은 마이크로클로저 또는 어레이를 해제가능하게 부착하는데 적합화되어 있다. 추가 실시양태에서, 장치 또는 기구는 니들에 대해 동축인 홀더를 포함하고, 마이크로클로저 또는 어레이를 해제가능하게 부착하는데 적합화되어 있다. 일부 실시양태에서, 홀더는 마이크로상처 또는 피부 영역에 제2 압축력을 적용하는데 적합화되어 있다.
- [0018] 다른 실시양태에서, 어플리케이션은 약 3 mm³ 이하 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 범위 포함)인 실란트의 부피를 분배하는데 적합화된 분배기를 포함한다.
- [0019] 일부 실시양태에서, 어플리케이션은 피부 영역에서 다수의 마이크로상처를 만드는데 추가로 적합화되어 있다. 다른 실시양태에서, 어플리케이션은 피부 영역에 제2 압축력을 적용하는데 추가로 적합화되어 있다. 또 다른 실시양태에서, 어플리케이션은 마이크로클로저 또는 어레이를 제거하는데 추가로 적합화되어 있다.
- [0020] 일부 실시양태에서, 마이크로클로저 또는 어레이는 마이크로클로저의 제거를 용이하게 하는데 적합화된 하나 이상의 부착 구성요소를 추가로 포함한다.
- [0021] 일부 실시양태에서, 장치는 피부 영역에 다수의 마이크로상처를 만들기 위한 기구 (예를 들어, 본원에 기재된 마이크로절제 도구 또는 임의의 기구)를 추가로 포함한다. 추가 실시양태에서, 장치는 피부 영역에 제2 압축력을 적용하기 위한 기구를 추가로 포함한다. 또 다른 실시양태에서, 장치는 마이크로클로저 또는 어레이를 제거하는 기구 (예를 들어, 제거기, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것)를 추가로 포함한다. 일부 실시양태에서, 제거기 또는 기계식 리프팅 장치는 상처가 치유되면 모든 마이크로클로저 장치를 분리하도록 구성되거나, 또는 마이크로클로저의 적용 직후에 탄력증대 효과를 적정하기 위해 일부 마이크로클로저를 분리하도록 배워진다.
- [0022] 본 발명은 또한 하나 이상의 마이크로클로저 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것) 또는 어레이 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것); 및 장치 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)를 포함하며, 소독용 와이프, 항생제 연고, 매크로상처 드레싱 및/또는 사용 지침서를 임의로 포함하는 키트를 특징으로 한다.
- [0023] 일부 실시양태에서, 키트는 마이크로클로저 또는 어레이를 제거하기 위한 제거기를 추가로 포함하며, 여기서 제거기는 기구, 화학적 작용제, 생물학적 작용제, 중합체 물질, 연마 물질, 매크로드레싱 (예를 들어, 조정가능한

드레싱), 접촉제 물질 및 기계식 리프팅 장치로 이루어진 군으로부터 선택된다. 다른 실시양태에서, 하나 이상의 마이크로클로저는 기계식 리프팅 장치에 부착하는데 적합화된 부착 구성요소를 포함한다. 또 다른 실시양태에서, 기구 또는 기계식 리프팅 장치는 가열 구성요소, 광학적 구성요소, 고주파 구성요소, 기계적 구성요소 및/또는 초음파 구성요소를 포함한다.

[0024] 본 발명은 또한, 각각의 피부 영역에 약 1 mm 미만 (예를 들어, 약 1 mm 이하 또는 약 10 μm 내지 약 1 mm, 본원에 기재된 바와 같음)인 적어도 하나의 치수 및/또는 약 1 mm² 미만 (예를 들어, 약 1 mm² 미만 또는 약 0.2 mm² 내지 약 4 mm²의 범위, 본원에 기재된 바와 같음)인 면적 치수, 및/또는 피부 영역에 약 4 mm³ 미만 (예를 들어, 약 3 mm³ 미만 또는 약 0.001 mm³ 내지 6 mm³의 범위, 본원에 기재된 바와 같음)인 부피 치수를 갖는 다수의 마이크로상처를 형성하고; 다수의 마이크로클로저를 다수의 마이크로상처에 적용하는 것을 포함하는, 피부를 치료하는 방법을 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 마이크로클로저는 적용 후 약 2 mm 미만 (예를 들어, 약 1.75 mm, 약 1.5 mm, 약 1.25 mm, 약 1.0 mm, 0.75 mm, 약 0.5 mm, 약 0.3 mm, 약 0.2 mm, 약 0.1 mm 또는 약 0.05 mm 이하) 또는 약 10 μm 내지 약 2 mm (예를 들어, 본원에 기재된 범위 포함)인 적어도 하나의 치수를 갖는 물질을 포함하며, 여기서 마이크로클로저는 제1 압축력을 유지하고, 이에 따라 피부를 치료한다.

[0025] 상기 방법에서, 마이크로클로저의 적용 이전에, 예를 들어, 마이크로상처가 형성됨에 따라, 약물을 마이크로상처 내로 투여한다.

[0026] 본원에 기재된 임의의 마이크로클로저는, 예를 들어, 피부 색소침착 조절 화합물 (예를 들어, 표백제 또는 라이트닝제, 예를 들어, 히드로퀴논 또는 티로시나제 억제제)을 포함할 수 있다.

[0027] 일부 실시양태에서, 치료는 조직 부피 또는 면적 감소, 유익한 조직 성장 촉진, 피부 탄력증대, 피부 회생, 피부 텍스처 또는 외관 개선, 피부 늘어짐 제거, 및/또는 조직 부피 또는 면적 팽창을 포함한다.

[0028] 추가 실시양태에서, 방법은 피부 영역에 제2 압축력을 (예를 들어, 하나 이상의 방향, 예컨대 x-, y-, z-, xy-, xz-, yz- 및/또는 xyz-방향으로) 적용하고/거나 피부 치료 후 마이크로클로저 또는 어레이를 제거하는 것을 포함한다.

[0029] 본원에 기재된 임의의 장치, 기구 및 방법에서, 드레싱 (예를 들어, 조정가능할 수 있는 마이크로드레싱 또는 매크로드레싱)은 (i) 접촉제 층 및 (ii) 하나 이상의 물질을 포함하는 조절가능한 층을 포함할 수 있으며, 여기서 조절가능한 층의 하나 이상의 외부 자극 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)에의 노출은 드레싱의 적어도 일부분에 있는 하나 이상의 물질에서의 물리적 특성 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)의 변화 (예를 들어, 전체 장치에 걸쳐 또는 장치의 일부분에서, 예컨대 평면적 또는 비-평면적 변화)를 생성한다.

[0030] 본원에 기재된 임의의 장치, 기구 및 방법에서, 드레싱 (예를 들어, 조정가능할 수 있는 마이크로드레싱 또는 매크로드레싱)은 (i) 접촉제 층 및 (ii) 하나 이상의 물질을 포함하는 비신장 층을 포함하며, 여기서 비신장 층의 하나 이상의 외부 자극 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)에의 노출은 드레싱의 적어도 일부분의 면적에 수축 또는 팽창을 하나 이상의 방향 (예를 들어, x-, y-, z-, xy-, xz-, yz- 및/또는 xyz-방향)으로 생성한다. 일부 실시양태에서, 수축 또는 팽창은 노출 전과 비교 시에 드레싱의 x-축, y-축 및/또는 z-축 (예를 들어, 노출 전과 비교 시에 드레싱의 xy-, xz-, yz- 및/또는 xyz-면)으로 이루어진다. 추가 실시양태에서, 수축 또는 팽창은 균일 또는 비-균일하다.

[0031] 일부 실시양태에서, 물리적 특성의 변화는 장치 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 장치, 예컨대 마이크로클로저, 마이크로드레싱, 또는 마이크로클로저에 부착된 임의의 기관)의 장력의 증가, 장치 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 장치, 예컨대 마이크로클로저, 마이크로드레싱, 또는 마이크로클로저에 부착된 임의의 기관)의 장력의 감소, 장치 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 장치, 예컨대 마이크로클로저, 마이크로드레싱, 또는 마이크로클로저에 부착된 임의의 기관)에 의해 가해지는 압축력의 증가, 장치 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 장치, 예컨대 마이크로클로저, 마이크로드레싱, 또는 마이크로클로저에 부착된 임의의 기관)에 의해 가해지는 압축력의 감소, 장치 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 장치, 예컨대 마이크로클로저, 마이크로드레싱, 또는 마이크로클로저에 부착된 임의의 기관)의 하나 이상의 방향으로의 압축, 및/또는 장치 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 장치, 예컨대 마이크로클로저, 마이크로드레싱, 또는 마이크로클로저에 부착된 임의의 기관)의 하나 이상의 방향으로의 팽창을 포함한다. 일부 실시양태에서, 이러한 증가 또는 감소는 노출 전과 비교 시에 장치의 x-축, y-축 및/또는 z-축으로 또는 xy-, xz-, yz- 및/또는 xyz-면으로 이루어진다. 특정한 실시양태에서, 장력 또는 압축력의 증가 또는 감소 및/또는 장치의 팽창 또는 압축은 노출 전과 비교 시에 하나 이상의 외부 자극의

노출 후에 적어도 약 0.5%의 강도의 증가 또는 감소 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같이, 적어도 약 0.5% (예를 들어, 적어도 약 0.6%, 0.7%, 0.8%, 0.9%, 1.0%, 1.1%, 1.2%, 1.5%, 1.7%, 2.0%, 2.2%, 2.5%, 2.7%, 3%, 3.5%, 4%, 4.5%, 5%, 5.5%, 6%, 6.5%, 7%, 7.5%, 8%, 8.5%, 9%, 9.5%, 10%, 10.5%, 15%, 20% 또는 그 초과) 또는 약 0.5% 내지 20%의 증가 또는 감소)이다. 일부 실시양태에서, 물리적 특성은 압축, 팽창, 장력, 구조, 크기, 기공률, 표면 화학, 굴곡률, 균열 또는 파괴 변형률, 탄력성, 투과성, 팽윤 비, 탄성, 전기 전도성, 가소성, 탄력성, 내성 (예를 들어, 내크리프성), 강도 (예를 들어, 영률(Young's modulus), 인장 강도, 압축 강도, 충격 강도, 또는 항복 강도에 의해 측정된 바와 같음), 응력 (예를 들어, 압축 응력, 전단 응력 또는 인장 응력), 부하 및/또는 변형률 (예를 들어, 편향, 변형, 파괴 변형률, 또는 궁극적 변형률에 의해 측정된 바와 같음) 중 하나 이상이다.

[0032] 본원에 기재된 임의의 실시양태에서, 물리적 특성의 변화는 장치의 일부분 또는 전체 장치에 걸쳐 발생한다. 다른 실시양태에서, 물리적 특성의 변화는 전체 장치에 걸쳐 또는 장치의 일부분에서 비-균일하다. 또 다른 실시양태에서, 물리적 특성의 변화는 전체 장치에 걸쳐 또는 장치의 일부분에서 균일하다.

[0033] 본원에 기재된 임의의 장치, 기구 및 방법에서, 하나 이상의 물질은 무작위, 비-기하학적 및/또는 기하학적 배열로 배열되어 수축 및/또는 팽창을 마이크로클로저의 적어도 일부분의 영역에서 하나 이상의 방향으로 제공한다. 특정한 실시양태에서, 배열은 기하학적이다 (예를 들어, 균일 또는 비-균일 배열). 일부 실시양태에서, 기하학적 배열은 제1 방향으로 배열된 제1 물질 및 임의로는 제2 방향으로 배열된 제2 물질을 포함한다 (예를 들어, 여기서 제2 방향은 제1 방향에 대해 대략 직교임). 추가 실시양태에서, 각각의 제1 물질 또는 제2 물질은 독립적으로 형상-기억 중합체, 형상-기억 합금, 열-반응성 물질, pH-반응성 물질, 광-반응성 물질, 수분-반응성 물질, 용매-반응성 또는 화학물질 노출-반응성 물질, 전기장-반응성 물질, 자장-반응성 물질, 작동기-포매 물질, 사전-신장 물질, 또는 비신장 물질 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)이다.

[0034] 본원에 기재된 임의의 장치, 기구 및 방법에서, 하나 이상의 외부 자극은, 독립적으로, 온도, pH, 광, 수분, 용매, 화학물질 노출, 전기장 및/또는 자장의 변화이다 (예를 들어, 이는 기계식, 유압식, 및/또는 공압식 튜닝을 임의로 생성할 수 있음).

[0035] 본원에 기재된 임의의 실시양태에서, 장치 (예를 들어, 마이크로클로저, 드레싱, 또는 장치의 층, 뿐만 아니라 그 부분)의 2가지 이상의 외부 자극 (예를 들어, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10가지 또는 그 초과외의 외부 자극)에 의해 노출은 2가지 이상의 물리적 특성 (예를 들어, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10가지 또는 그 초과외의 물리적 특성의 변화)을 생성한다.

[0036] 본원에 기재된 임의의 실시양태에서, 마이크로클로저, 조절가능한 층, 사전-신장 층 또는 비신장 층은 2가지 이상의 물질 (예를 들어, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10가지 또는 그 초과외의 물질)을 포함한다. 특정한 실시양태에서, 적어도 하나의 물질 (예를 들어, 1, 2, 3, 4개 또는 그 초과외의 층에 있는 적어도 2, 3, 4, 5가지 또는 그 초과외의 물질)은 자극-반응성 물질 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)이다. 예시적인 물질은 형상-기억 중합체 (예를 들어, 형상-기억 폴리우레탄; 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 폴리스티렌, 폴리에틸렌 글리콜, 폴리(1,4-부타디엔), 폴리노르보르넨, 폴리아크릴레이트, 및/또는 폴리우레탄을 포함하는 블록 공중합체, 뿐만 아니라 형상-기억 복합체 및 형상-기억 하이브리드), 형상-기억 합금 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 합금, 예컨대 NiTi 합금), 열-반응성 물질 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 이러한 물질, 예컨대 폴리-N-이소프로필아크릴아미드, 폴리-N-비닐카프로락탐, 폴리-N,N-디에틸아크릴아미드 및/또는 폴리알킬아크릴아미드를 포함하는 중합체), pH-반응성 물질 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것, 하나 이상의 폴리아크릴산, 폴리메타크릴산 산, 메타크릴산/메틸 메타크릴레이트, 및 본원에 기재된 임의의 단량체의 카르복실산 유도체를 포함하는 중합체 및 공중합체), 광-반응성 물질 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같은 하나 이상의 광-반응성 스위치를 포함하는 중합체), 수분-반응성 물질 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같은 하나 이상의 이온성 단량체를 포함하는 중합체), 용매-반응성 또는 화학물질 노출-반응성 물질 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같은 중합체 복합체), 전기장-반응성 물질 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같은 하나 이상의 전기장-반응성 스위치를 포함하는 중합체), 자장-반응성 물질 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같은 하나 이상의 자장-반응성 스위치를 포함하는 중합체), 작동기-포매 물질 (예를 들어, 하나 이상의 MEMS 작동기, 탄소 나노튜브, 압전 작동기 (예를 들어, 하나 이상의 서로 맞물린 전극을 임의로 가짐), 다층 작동기, 광학적 섬유, 피에조중합체성 필름, 피에조플레이트, 피에조섬유, 형상-기억 중합체 또는 형상-기억 합금을 포함하는 물질)를 포함한다. 다른 실시양태에서, 적어도 하나의 물질 (예를 들어, 1, 2, 3, 4개 또는 그 초과외의 층에 있는 적어도 2, 3, 4, 5가지 또는 그 초과외의 물질)은 통상의 물질 및/또는 경질 물질 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것, 예컨대 알기네이트, 벤질 히알루로네이트, 카르복시메틸셀룰로스, 셀룰로스 아세테이트, 키토산, 콜라겐, 텍스트란, 예폭시, 젤라틴, 히알루론

산, 히드로콜로이드, 나일론 (예를 들어, 나일론 6 또는 PA6), 펙틴, 폴리 (3-히드록실 부티레이트-코- 폴리 (3-히드록실 발레레이트), 폴리아크릴레이트 (PA), 폴리아크릴로니트릴 (PAN), 폴리벤즈이미다졸 (PBI), 폴리카르보네이트 (PC), 폴리카프로락톤 (PCL), 폴리에스테르 (PE), 폴리에틸렌 글리콜 (PEG), 폴리에틸렌 옥사이드 (PEO), PEO/폴리카르보네이트/폴리우레탄 (PEO/PC/PU), 폴리(에틸렌-코-비닐 아세테이트) (PEVA), PEVA/폴리락트산 (PEVA/PLA), 폴리 (에틸렌 테레프탈레이트) (PET), PET/폴리 (에틸렌 나프탈레이트) (PET/PEN) 폴리글락틴, 폴리글리콜산 (PGA), 폴리글리콜산/폴리락트산 (PGA/PLA), 폴리이미드 (PI), 폴리락트산 (PLA), 폴리-L-락티드 (PLLA), PLLA/PC/폴리비닐카르바졸 (PLLA/PC/PVCB), 폴리 (β -말산)-공중합체 (PMLA), 폴리메타크릴레이트 (PMA), 폴리 (메틸 메타크릴레이트) (PMMA), 폴리스티렌 (PS), 폴리우레탄 (PU), 폴리 (비닐 알콜) (PVA), 폴리비닐카르바졸 (PVCB), 폴리비닐 클로라이드 (PVC), 폴리비닐리덴디플루오라이드 (PVDF), 폴리비닐피롤리돈 (PVP), 실리콘, 레이온 또는 이들의 조합)이다.

[0037] 본원에 기재된 임의의 실시양태에서, 장치 (예를 들어, 마이크로클로저 또는 드레싱)는 장치의 일부분을 제거하지 않고도 (예를 들어, 드레싱의 하나 이상의 층을 제거하지 않고도) 조정가능하다.

[0038] 본원에 기재된 임의의 실시양태에서, 접착제 층은 하나 이상의 접착제 물질의 연속 층 또는 하나 이상의 접착제 물질의 불연속 층을 포함한다. 추가 실시양태에서, 불연속 층은 하나 이상의 접착제 물질을 무작위, 기하학적 또는 비-기하학적 배열 (예를 들어, 하나 이상의 접착제 물질의 어레이)로 포함한다. 특정한 실시양태에서, 접착제 층은 조정가능할 수 있다 (예를 들어, 마이크로클로저의 적어도 일부분에서 또는 전체 마이크로클로저에 걸쳐 하나 이상의 접착제 물질에서의 물리적 특성의 변화를 생성함). 예시적인 접착제 물질은 본원에 기재된 임의의 것, 예컨대 생분해성 접착제; 감압성 접착제 (예를 들어, 천연 고무, 합성 고무 (예를 들어, 스티렌-부타디엔 또는 스티렌-에틸렌 공중합체), 폴리비닐 에테르, 폴리우레탄, 아크릴, 실리콘, 또는 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체); 생체적합성 매트릭스 (예를 들어, 콜라겐 (예를 들어, 콜라겐 스폰지), 저융점 아가로스 (LMA), 폴리락트산 (PLA), 및/또는 히알루론산 (예를 들어, 히알루라논)); 광증감제 (예를 들어, 로즈 벵갈 (Rose Bengal), 리보플라빈-5-포스페이트 (R-5-P), 메틸렌 블루 (MB), N-히드록시피리딘-2-(1H)-티온 (N-HTP), 포르피린 또는 클로린, 뿐만 아니라 그의 전구체); 광화학적 작용제 (예를 들어, 1,8 나프탈이미드); 합성 글루 (예를 들어, 시아노아크릴레이트 접착제, 폴리에틸렌 글리콜 접착제 또는 젤라틴-레조르시놀-포름알데히드 접착제); 또는 생물학적 실란트 (예를 들어, 리보플라빈-5-포스페이트 및 피브리노젠, 피브리네 실란트, 알부민계 실란트 또는 전분계 실란트의 혼합물)를 포함한다.

[0039] 본원에 기재된 임의의 실시양태에서, 장치, 기구 및/또는 방법은 성장 인자, 진통제 (예를 들어, NSAID, COX-2 억제제, 오피오이드, 글루코코르티코이드 작용제, 스테로이드 또는 미네랄코르티코이드 작용제, 또는 본원에 기재된 임의의 것), 항생제, 항진균제, 항염증제, 항미생물제 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같은 클로르헥시딘계, 아이오딘계 또는 은계의 작용제), 방부제 (예를 들어, 알콜, 4급 암모늄 화합물, 또는 본원에 기재된 임의의 것), 항증식제, 연화제, 지혈제, 응고촉진제, 항응고제, 면역 조절제, 단백질, 또는 비타민으로부터 선택된 하나 이상의 치료제를 포함한다. 특정한 실시양태에서, 치료제는 지혈제, 응고촉진제, 항응고제 또는 이들의 조합이다. 일부 실시양태에서, 치료제는 무수 황산알루미늄, 항-섬유소용해제(들) (예를 들어, 엠실론 아미노카프로산, 트라넥삼산 산 등), 항-혈소판제(들) (예를 들어, 아스피린, 디피리다몰, 티클로피딘, 클로피도그렐, 또는 프라수그렐), 알긴산칼슘, 셀룰로스, 키토산, 응고 인자(들) (예를 들어, II, V, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, 또는 폰 빌레브란트 인자, 뿐만 아니라 그의 활성화 형태), 콜라겐 (예를 들어, 미세원섬유 콜라겐), 쿠마린 유도제(들) 또는 비타민 K 길항제(들) (예를 들어, 와파린 (쿠마딘), 아세노쿠마롤, 아트로멘틴, 페닌디온 또는 헵프로쿠몬), 데스모프레신, 에피네프린, 인자 Xa 억제제(들) (예를 들어, 아픽사반 또는 리바록사반), 피브리노젠, 헤파린 또는 그의 유도제 (예를 들어, 저분자량 헤파린, 폰다파리누스, 또는 이드라파리누스), 폴리-N-아세틸 글루코사민, 칼슘 명반, 프로필 갈레이트, 질산은, 트롬빈, 트롬빈 억제제(들) (예를 들어, 아르가트로반, 비발리루딘, 다비가트란, 히루딘, 레피루딘 또는 크시멜라가트란), 산화티타늄, 또는 제올라이트 (예를 들어, 칼슘-부하 제올라이트)의 군으로부터 선택된다.

[0040] 일부 실시양태에서, 키트는 어플리케이션을 포함하며, 여기서 어플리케이션은 마이크로클로저를 피부 영역 상에 위치시키도록 배위된다. 일부 실시양태에서, 어플리케이션은 마이크로클로저를 피부 영역에 첨부하도록 배위된 프레임 또는 임의의 구조물 (예를 들어, 일회용 프레임 또는 일회용 구조물)을 포함한다. 일부 실시양태에서, 어플리케이션은 마이크로클로저를 목적하는 피부 영역 상에 정렬, 위치, 및/또는 배치시키는 것을 가능하게 하도록 마이크로클로저를 유지한다. 또 다른 실시양태에서, 어플리케이션은 피부 영역에 하나 이상의 절개 또는 절제 (예를 들어, 마이크로상처)를 형성한 직후에 또는 형성 후 곧 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같이 약 30 초 내에) 마이크로클로저 (예를 들어, 이는 조정가능한 마이크로클로저일 수 있음)의 첨부를 가능하게 하도록

배워진다.

- [0041] 일부 실시양태에서, 키트는 피부 영역에서 절개 및/또는 절제를 만들기 위한 기구 (예를 들어, 마이크로절제 도구, 예컨대 단편 레이저 마이크로절제 도구, 단편 고주파 마이크로절제 도구 또는 단편 초음파 마이크로절제 도구)를 포함한다. 일부 실시양태에서, 키트는 추가로 어플리케이션 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)을 포함하며, 여기서 어플리케이션은 하나 이상의 절개 및/또는 절제를 만들기 위한 장치에 부착시키기 위해 및 이러한 절개 또는 절제를 만든 후 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)를 해제하기 위해 구조적으로 배워진다.
- [0042] 추가 실시양태에서, 본원에 기재된 임의의 키트는 장치(들), 공기 송풍기, 열선총, 가열 패드, 하나 이상의 치료제 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것, 예컨대 항응고제 및/또는 응고촉진제, 및 임의로 치료제를 적용하는데 유용한 분배기와)의 조합, 예컨대 브러시, 스프레이, 필름, 연고, 크림, 로션 또는 젤), 하나 이상의 상처 세정제 (예를 들어, 임의의 항생제, 항균제 또는 방부제, 예컨대 본원에 기재된 것들을 임의의 유용한 형태, 예컨대 브러시, 스프레이, 필름, 연고, 크림, 로션 또는 겔로 포함함), 하나 이상의 변연절제제, 하나 이상의 제거기 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것, 예컨대 기구, 화학적 작용제, 생물학적 작용제, 중합체 물질, 연마 물질, 매크로드레싱, 접촉제 물질 또는 기계식 리프팅 장치), 및/또는 다른 적합한 또는 유용한 물질을 사용하는 방법에 대한 하나 이상의 지침을 포함할 수 있다.
- [0043] 본 발명은 (i) 장치를 피부 영역에 첨부하는 것을 포함하며, 여기서 피부 영역은 다수의 절개된 조직 부분 및/또는 절제된 조직 부분 (예를 들어, 다수의 마이크로상처)를 포함하고, 여기서 적어도 2가지 조직 부분은 약 1 mm² 미만인 면적 치수를 갖고/거나 적어도 2가지 조직 부분은 약 1 mm 미만인 치수를 갖고, 여기서 장치는 제1 압축력을 유지하고/거나 피부 영역의 수축 또는 팽창을 하나 이상의 방향으로 제공하는 것인 피부 치료 방법을 특징으로 한다. 추가 실시양태에서, 상기 방법은 (ii) 첨부된 장치를 하나 이상의 외부 자극에 노출시킴으로써 제1 압축력 및/또는 수축 또는 팽창을 조정하여 첨부된 장치의 물리적 특성의 변화를 생성하는 것을 포함한다.
- [0044] 일부 실시양태에서, 면적 치수는 약 1.0 mm² 이하 (예를 들어, 약 0.9 mm², 0.8 mm², 0.7 mm², 0.6 mm², 0.5 mm², 0.4 mm², 0.3 mm², 0.2 mm², 0.1 mm², 0.07 mm², 0.05 mm², 0.03 mm², 0.02 mm², 0.01 mm², 0.007 mm², 0.005 mm², 0.003 mm², 0.002 mm² 또는 0.001 mm² 이하), 또는 약 0.001 mm² 내지 1.0 mm² (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음)이다.
- [0045] 일부 실시양태에서, 피부 영역 또는 치료된 피부 영역은 다수의 절개된 조직 부분 및/또는 절제된 조직 부분 (예를 들어, 다수의 마이크로상처, 흠 및/또는 슬릿)을 포함한다. 일부 실시양태에서, 적어도 하나 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같이, 약 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 100개 또는 그 초과)의 조직 부분, 예컨대 약 2 내지 100개의 조직 부분)의 조직 부분 (예를 들어, 마이크로상처)은 약 2.0 mm 미만 (예를 들어, 약 1.5 mm, 1 mm, 0.75 mm, 0.5 mm, 0.3 mm, 0.2 mm, 0.1 mm, 0.075 mm, 0.05 mm 또는 0.025 mm 이하) 또는 약 0.025 mm 내지 2.0 mm (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음)인 적어도 하나의 치수를 갖는다. 일부 실시양태에서, 다수의 절개된 조직 부분 및/또는 절제된 조직 부분은 피부 영역에 하나 이상의 타원형 흠을 포함한다. 다른 실시양태에서, 다수의 절개된 조직 부분 및/또는 절제된 조직 부분은 임의의 유용한 형상 (예를 들어, 원통형, 흠, 슬릿, 연장된 스트립, 또는 다른 기하구조)을 포함한다. 추가 실시양태에서, 제거할 피부 영역의 면적 분율은 약 70% 미만 (예를 들어, 약 65%, 60%, 55%, 50%, 45%, 40%, 35%, 30%, 25%, 20%, 10% 또는 5% 미만) 또는 약 5% 내지 80% (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음)이다. 일부 실시양태에서, 다수의 조직 부분은 피부 영역 내에 임의의 유리한 패턴으로 절개 또는 절제된다 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음).
- [0046] 일부 실시양태에서, 첨부 단계 (i)은 피부 영역의 절개 및/또는 절제의 약 30초 이내 (예를 들어, 절개 또는 절제를 형성한 후 약 20, 15, 10, 5, 3초 이내 또는 그 미만)에 수행된다. 다른 실시양태에서, 조정 단계 (ii)는 절개된 조직 부분 및/또는 절제된 조직 부분을 선택적으로 폐쇄 또는 개방하는 것을 제공한다. 또 다른 실시양태에서, 조정 단계 (ii)는 전체 장치 또는 장치 부분에 걸쳐 수축 또는 팽창을 조정하는 것을 포함한다. 추가 실시양태에서, 상기 방법은 피부 영역에서 플리팅의 제어를 생성한다. 다른 실시양태에서, 하나 이상의 마이크로클로저는 압축 (예를 들어, 제2 압축, 예컨대 측면 압축)이 적용되고 따라서 플리팅 없이 압축을 촉진하는 동시에 평면적 배위로 유지될 수 있다.
- [0047] 본원에 기재된 임의의 실시양태에서, 장치, 기구 및 방법은 개별 마이크로규모 절개된 조직 부분 및/또는 절제된 조직 부분 (예를 들어, 마이크로상처)을 폐쇄하는데 유용하다.

- [0048] 본원에 기재된 임의의 실시양태에서, 장치, 기구 및 방법은 조직 부피 또는 면적의 제거, 유익한 조직 성장의 촉진, 피부의 탄력증대, 피부의 회생, 피부 텍스처 또는 외관의 개선, 피부 늘어짐의 제거 및/또는 조직 부피 또는 면적의 팽창에 유용하다. 일부 실시양태에서, 장치, 기구 및 방법은 피부 외관의 개선, 피부의 회생 및/또는 피부의 탄력증대를 위해 하나 이상의 질환, 장애 또는 상태를 치료하는데 유용하다. 예시적인 질환, 장애 또는 상태는 본원에 기재되어 있고, 피부에서의 색소, 정맥 (예를 들어, 거미 정맥, 또는 세망 정맥) 및/또는 혈관의 제거, 뿐만 아니라 여드름, 이질통, 잡티, 아토피성 피부염, 과다색소침착, 증식증 (예를 들어, 흑색점 또는 각화증), 반투명성의 손실, 탄성의 손실, 기미 (예를 들어, 표피, 진피, 또는 혼합된 하위유형), 광손상, 발진 (예를 들어, 홍반성, 황반성, 구진성, 및/또는 수포성 상태), 건선, 주름살 (또는 주름, 예를 들어, 눈가의 잔주름, 연령-관련 주름살, 일광-관련 주름살, 또는 유전-관련 주름살), 흉빛 혈색, 반흔 구축 (예를 들어, 반흔 조직의 완화), 반흔형성 (예를 들어, 여드름, 수술, 또는 다른 외상으로 인한), 피부 노화, 피부 수축 (예를 들어, 피부에서의 과도한 장력), 피부 자극/감수성, 피부 늘어짐 (예를 들어, 피부 폴립 또는 처짐, 또는 다른 피부 불규칙성), 줄무늬 (또는 틈살), 혈관성 병변 (예를 들어, 혈관종, 홍반, 혈관종, 구진, 혈관 모반, 장미증, 세망 정맥, 또는 모세혈관확장증), 또는 임의의 다른 원치않는 피부 불규칙성의 치료를 포함한다.
- [0049] 일부 실시양태에서, 장치는 기계적 단편 절제를 위한 구성요소 및 상처 폐쇄를 위한 구성요소를 단일 장치에 포함한다. 이러한 방식으로, 치료는 사용자에 의해 한 단계로 달성될 수 있고, 이에 따라 시간을 절약하고 치료 과정을 간단하게 할 수 있다.
- [0050] 다른 실시양태에서, 본원에 기재된 장치, 기구 및 방법은 비평탄 표면 (예를 들어, 얼굴)의 치료를 가능하게 한다. 특히, 대형 상처 드레싱은, 입체적이고 비평탄 피부 표면에 적용하기 어려울 수 있다. 따라서, 본 발명은 표면이 비평탄성이라 해도 피부 표면에 부합하도록 하는 것을 가능하게 한다.
- [0051] 다른 실시양태에서, 본원에 기재된 장치, 기구 및 방법은 치료 결과의 즉각적인 평가를 가능하게 한다. 에너지-기반의 방법과 비교하여, 상기 치료의 결과는 즉시 가시적일 수 있다. 예를 들어, 통상의 에너지-기반 장치로의 치료는 조직의 재형성을 활성화하고, 최종-결과는 처리 후 수주 내지 수개월에서야 가시적이다.
- [0052] 다른 실시양태에서, 본원에 기재된 장치, 기구 및 방법은 급속 치유를 가능하게 한다. 예를 들어, 수술과 비교하여, 상기 치료는 훨씬 덜 침습성일 수 있고, 따라서 치유는 훨씬 더 신속할 수 있다.
- [0053] 정의
- [0054] "약"은 임의의 인용된 값의 +/- 10%를 의미한다.
- [0055] "면적 치수"는 실체의 2-차원 면적을 의미한다. 마이크로상처의 개구의 면적은 면적 치수일 수 있다. 예를 들어, 직경이 0.5 mm인 원형 마이크로상처는 약 0.2 mm²의 면적 치수를 가질 것이다. 압축력이 마이크로상처 주위의 피부에 적용되는 경우에, 개구를 폐쇄할 수 있고, 따라서 피부 표면 하에 기저의 마이크로상처가 여전히 존재할지라도, 마이크로상처 면적 치수를 실질적으로 0으로 감소시킬 수 있다.
- [0056] "절개된" 조직 부분 또는 "절개"는 조직, 예컨대 피부 영역에서의 조직 부분의 절단, 마모 또는 절제, 또는 조직, 피부 영역 또는 하나 이상의 조직 부분의 절단, 마모, 파괴 또는 절개 작용을 의미한다. 예를 들어, 절개는 임의의 절단, 마모 또는 절제를 조직 내로 포함하고, 이는 조직 또는 그의 일부분을 파괴시킬 수 있고, 이에 따라 피부 영역에 하나 이상의 홈 또는 슬릿을 생성할 수 있다. 절개된 조직 부분 또는 절개를 형성하는 예시적인 방법은 하나 이상의 블레이드, 하나 이상의 솔리드 니들, 단편 레이저 절제, 단편 고주파 절제 및/또는 단편 초음파 절제, 절개 형성을 위한 임의의 유용한 도구, 또는 본원에 기재된 임의의 방법 및 기구의 사용을 포함한다.
- [0057] "절제된" 조직 부분 또는 "절제"는 피부 영역으로부터의 제거된 조직, 예컨대 조직 부분, 또는 조직 또는 하나 이상의 조직 부분을 피부 영역으로부터 제거하는 작용을 의미한다. 예를 들어, 절제는 피부 영역으로부터의 임의의 제거된 조직 또는 조직 부분을 포함하고, 이는 특정한 기하구조 (예를 들어, 원통형 기하구조)를 갖는 절제된 조직 부분을 생성하고, 피부 영역에 하나 이상의 홈 (즉, 조직의 제거에 의해 발생한 음 공간)을 생성할 수 있다. 절제된 조직 부분 또는 절제를 형성하는 예시적인 방법은 하나 이상의 증공 니들 (하나 이상의 노치, 연장, 돌출 및/또는 미늘을 임의로 포함), 하나 이상의 마이크로오거, 하나 이상의 마이크로블레이드, 절제를 형성하기 위한 임의의 유용한 도구, 또는 본원에 기재된 임의의 방법 및 기구의 사용을 포함한다.
- [0058] "매크로상처 드레싱"은 약 4 mm² 초과인 면적 치수를 갖는 상처에 대한 드레싱을 의미한다.

[0059]

"마이크로클로저"는 마이크로상처를 폐쇄, 봉합, 캡핑, 플러깅, 핀칭, 채우거나 또는 다르게는 마이크로상처의 크기를 감소시킬 수 있는 물질, 메카니즘 또는 성분을 의미한다. 예시적인 마이크로클로저는 스테이플, 마이크로스테이플, 원형 스테이플 (예를 들어, 원형 다갈래 스테이플, 예리한 연부를 갖는 원형 스테이플), 고리 스테이플, 사전-변형 스테이플, 봉합사, 마이크로봉합사, 상처 드레싱, 조정가능한 상처 드레싱, 마이크로상처 드레싱, 용접, 마이크로용접, 글루 (예를 들어, 합성 글루, 예컨대 시아노아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜, 젤라틴-레조르시놀-포름알데히드, 또는 본원에 기재된 임의의 것), 실란트, 및 콜라겐 가교제 (예를 들어, 리보플라빈, 로즈 벵갈, 또는 본원에 기재된 임의의 것)를 포함한다. 일부 실시양태에서, 마이크로클로저는 약 2 mm 미만 (예를 들어, 약 1.75 mm, 약 1.5 mm, 약 1.25 mm, 약 1.0 mm, 0.75 mm, 약 0.5 mm, 약 0.3 mm, 약 0.2 mm, 약 0.1 mm 또는 약 0.05 mm 이하) 또는 약 10 μm 내지 약 2 mm (예를 들어, 본원에 기재된 범위 포함)인 적어도 하나의 치수; 및/또는 약 2 mm² 미만 (예를 들어, 약 1.9 mm², 1.8 mm², 1.7 mm², 1.6 mm², 1.5 mm², 1.4 mm², 1.3 mm², 1.2 mm², 1.1 mm², 1 mm², 0.9 mm², 0.8 mm², 0.7 mm², 0.6 mm², 0.5 mm², 0.4 mm², 0.3 mm², 0.2 mm², 0.1 mm², 0.07 mm², 0.05 mm², 0.03 mm², 0.02 mm², 0.01 mm², 0.007 mm², 0.005 mm², 0.003 mm², 0.002 mm², 또는 0.001 mm² 이하), 또는 약 0.001 mm² 내지 2 mm² (예를 들어, 본원에 기재된 범위 포함)인 면적 치수; 및/또는 약 6 mm³ 미만 (예를 들어, 약 5.75 mm³, 5 mm³, 5.25 mm³, 4.75 mm³, 4.5 mm³, 4.25 mm³, 4 mm³, 3.75 mm³, 3.5 mm³, 3.25 mm³, 3 mm³, 2.75 mm³, 2.5 mm³, 2.25 mm³, 2 mm³, 1.75 mm³, 1.5 mm³, 1.25 mm³, 1 mm³, 0.9 mm³, 0.8 mm³, 0.7 mm³, 0.6 mm³, 0.5 mm³, 0.4 mm³, 0.3 mm³, 0.2 mm³, 0.1 mm³, 0.07 mm³, 0.05 mm³, 0.03 mm³, 0.02 mm³, 0.01 mm³, 0.007 mm³, 0.005 mm³, 0.003 mm³, 0.002 mm³, 또는 0.001 mm³ 이하) 또는 약 0.001 mm³ 내지 6 mm³ (예를 들어, 본원에 기재된 범위 포함)인 부피 치수를 갖는다.

[0060]

"마이크로상처"는 약 4 mm² 미만인 면적 치수 및/또는 약 6 mm³ 미만인 부피 치수를 갖는 피부 영역에서의, 절개된 조직 또는 절제된 조직 부분, 절개, 마모, 조직의 절제, 절단, 찢어짐 또는 결함을 의미한다. 마이크로상처는 약 0.2 mm² 내지 약 4 mm² (예를 들어, 약 0.2 mm² 내지 0.6 mm², 0.2 mm² 내지 1.0 mm², 0.2 mm² 내지 1.6 mm², 0.2 mm² 내지 2.1 mm², 0.2 mm² 내지 2.6 mm², 0.2 mm² 내지 3.0 mm², 0.2 mm² 내지 3.5 mm², 및 0.2 mm² 내지 4.0 mm², 0.6 mm² 내지 1.0 mm², 0.6 mm² 내지 1.6 mm², 0.6 mm² 내지 2.1 mm², 0.6 mm² 내지 2.6 mm², 0.6 mm² 내지 3.0 mm², 0.6 mm² 내지 3.5 mm², 0.6 mm² 내지 4.0 mm², 1.0 mm² 내지 1.6 mm², 1.0 mm² 내지 2.1 mm², 1.0 mm² 내지 2.6 mm², 1.0 mm² 내지 3.0 mm², 1.0 mm² 내지 3.5 mm², 1.0 mm² 내지 4.0 mm², 1.6 mm² 내지 2.1 mm², 1.6 mm² 내지 2.6 mm², 1.6 mm² 내지 3.0 mm², 1.6 mm² 내지 3.5 mm², 1.6 mm² 내지 4.0 mm², 2.1 mm² 내지 2.6 mm², 2.1 mm² 내지 3.0 mm², 2.1 mm² 내지 3.5 mm², 2.1 mm² 내지 4.0 mm², 2.6 mm² 내지 3.0 mm², 2.6 mm² 내지 3.5 mm², 2.6 mm² 내지 4.0 mm², 3.0 mm² 내지 3.5 mm², 3.0 mm² 내지 4.0 mm², 또는 3.5 mm² 내지 4.0 mm²) 범위의 면적 치수를 가질 수 있다. 일부 실시양태에서, 마이크로상처는 약 50 μm 내지 약 2 mm (예를 들어, 약 50 μm 내지 100 μm , 50 μm 내지 250 μm , 50 μm 내지 500 μm , 50 μm 내지 750 μm , 50 μm 내지 1 mm, 50 μm 내지 1.5 mm, 50 μm 내지 2 mm, 100 μm 내지 250 μm , 100 μm 내지 500 μm , 100 μm 내지 750 μm , 100 μm 내지 1 mm, 100 μm 내지 1.5 mm, 100 μm 내지 2 mm, 250 μm 내지 500 μm , 250 μm 내지 750 μm , 250 μm 내지 1 mm, 250 μm 내지 1.5 mm, 250 μm 내지 2 mm, 500 μm 내지 750 μm , 500 μm 내지 1 mm, 500 μm 내지 1.5 mm, 500 μm 내지 2 mm, 750 μm 내지 1 mm, 750 μm 내지 1.5 mm, 또는 750 μm 내지 2 mm) 범위의 적어도 1개 치수를 갖는다. 일부 실시양태에서, 마이크로상처는 약 0.2 mm² 미만의 면적 치수를 갖는다. 일부 실시양태에서, 마이크로상처는 피부 영역에 흠을 형성할 수 있고, 여기서 흠의 직경 또는 폭은 약 1.0 mm 미만 (예를 들어, 약 1.0 mm, 750 μm , 500 μm , 250 μm , 100 μm 또는 50 μm 미만)이다. 마이크로상처는 피부 영역에 흠을 형성할 수 있고, 여기서 직경 또는 폭은 약 0.1 mm 내지 약 2 mm의 범위 (예를 들어, 약 0.1 mm 내지 0.25 mm, 0.1 mm 내지 0.5 mm, 0.1 mm 내지 0.75 mm, 0.1 mm 내지 1 mm, 0.1 mm 내지 1.5 mm, 0.1 mm 내지 2 mm, 0.25 mm 내지 0.5 mm, 0.25 mm 내지 0.75 mm, 0.25 mm 내지 1 mm, 0.25 mm 내지 1.5 mm, 0.25 mm 내지 2 mm, 0.5 mm 내지 0.75 mm, 0.5 mm 내지 1 mm, 0.5 mm 내지 1.5 mm, 0.5 mm 내지 2 mm, 0.75 mm 내지 1 mm, 0.75 mm 내지 1.5 mm, 또는 0.75 mm 내지 2 mm, 또는 본원에 기재된 임의의 범위)이다. 일부 실시양태에서, 부피 치수는 약 6 mm³ 이하 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음) 또는 약 0.001 mm³ 내지 6 mm³ (예를 들어,

본원에 기재된 바와 같음)이다. 특정한 실시양태에서, 마이크로상처는 개별의 절개된 조직 또는 절제된 조직 부분이다.

[0061] "물리적 특성"은 장치 (예를 들어, 마이크로클로저) 또는 장치에 포함되는 물질의 물리적 특성을 의미한다. 예시적인 물리적 특성은 압축 (또는 압축력), 팽창, 장력 (예를 들어, 인장 응력에 의해 측정 시), 구조, 크기, 기공률, 표면 화학, 굴곡률, 균열 또는 파괴 변형률, 탄력성, 투과성, 팽윤 비, 탄성 (예를 들어, 10 N/mm² 초과인 응력-변형률 곡선의 마지막-부분으로부터의 궁극적 탄성률에 의해 측정 시), 전기 전도성, 가소성, 탄력성, 내성 (예를 들어, 내그리프성에 의해 측정 시), 강도 (예를 들어, 영률에 의해 측정 시 (예를 들어, 약 1 x 10⁵ N/m 초과인 영률)), 인장 강도 (예를 들어, 약 2 N/mm² 초과인 인장 강도), 압축 강도, 충격 강도, 또는 항복 강도에 의해 측정 시), 응력 (예를 들어, 압축 응력, 전단 응력, 또는 인장 응력에 의해 측정 시), 부하, 변형률 (예를 들어, 편향, 변형, 파괴 변형률, 또는 궁극적 변형률 (파열 전 연장)에 의해 측정 시, 예를 들어, 약 30% 초과 또는 약 30% 내지 130%), 및 다른 파라미터, 뿐만 아니라 본원에 기재된 임의의 것을 포함한다.

[0062] "플리팅" 또는 "피부 플리팅"은 잔주름 및/또는 폴딩을 생성하는 피부 조직 (예를 들어, 표피 및/또는 진피층)에서의 임의의 왜곡을 의미한다.

[0063] "조정가능한"은 하나 이상의 외부 자극에 대해 반응하여 하나 이상의 물리적 특성에서 조정, 변형 또는 변경될 수 있음을 의미한다. 장치의 임의의 부분이 조정가능할 수 있다. 예를 들어, 마이크로클로저에서, 벌크 물질이 조정가능할 수 있다. 또 다른 예에서, 마이크로드레싱에서, 조절가능한 층 및/또는 접착제 층이 조정가능하다. 한 비제한적 예에서, 조정가능한 드레싱은 적어도 1개의 층을 포함하는 드레싱이고, 여기서 층의 구조는 외부 자극, 예컨대 온도의 변화에 대해 반응하여 변화한다. 또 다른 비제한적 예에서, 조정가능한 마이크로클로저는 적어도 하나의 물질을 포함하는 마이크로클로저이고, 여기서 물질의 구조는 외부 자극에 대해 반응하여 변화한다. 하나의 물리적 특성의 변화 (예를 들어, 분자, 미시적 또는 거시적 수준에서의 구조 변화)는 또 다른 물리적 특성 (예를 들어, 마이크로클로저에 의해 가해지는 압축력 또는 장력의 변화)을 하나 이상의 방향 (예를 들어, x-, y-, z-, xy-, xz-, yz- 및/또는 xyz-방향)으로의 변화를 행사할 수 있다. 한 비제한적 예에서, 중합체 물질은 중합체 쇄의 구조를 변경 (예를 들어, 측쇄, 링커 영역 및/또는 전구체 단량체에 대한 변경), 중합체의 특정한 블록을 변경 (예를 들어, 길이, 분자량, 소수성 또는 친수성에 대한 변경), 또는 하나 이상의 공중합체성 블록을 변경 (예를 들어, 중량 백분율 비 또는 중합-후 변형에 대한 변경)함으로써 분자 수준에서 구조의 변화를 용이하게 하는데 최적화될 수 있다. 변화의 범위는 자극 노출 전과 비교하여 물리적 특성에서의 증가 또는 감소일 수 있다. 이러한 증가 또는 감소는 자극 노출 전과 비교하여 임의의 유용한 범위, 예를 들어, 적어도 약 0.5% (예를 들어, 적어도 약 0.6%, 0.7%, 0.8%, 0.9%, 1.0%, 1.1%, 1.2%, 1.5%, 1.7%, 2.0%, 2.2%, 2.5%, 2.7%, 3%, 3.5%, 4%, 4.5%, 5%, 5.5%, 6%, 6.5%, 7%, 7.5%, 8%, 8.5%, 9%, 9.5%, 10%, 10.5%, 15%, 20% 또는 그 초과) 또는 약 0.5% 내지 20% (예를 들어, 약 0.5% 내지 15%, 0.5% 내지 10.5%, 0.5% 내지 10%, 0.5% 내지 9.5%, 0.5% 내지 9%, 0.5% 내지 8.5%, 0.5% 내지 8%, 0.5% 내지 7.5%, 0.5% 내지 7%, 0.5% 내지 6.5%, 0.5% 내지 6%, 0.5% 내지 5.5%, 0.5% 내지 5%, 0.5% 내지 4.5%, 0.5% 내지 4%, 0.5% 내지 3.5%, 0.5% 내지 3%, 0.5% 내지 2.7%, 0.5% 내지 2.5%, 0.5% 내지 2.2%, 0.5% 내지 2.0%, 0.5% 내지 1.7%, 0.5% 내지 1.5%, 0.5% 내지 1.2%, 0.5% 내지 1.1%, 0.5% 내지 1.0%, 0.5% 내지 0.9%, 0.5% 내지 0.8%, 0.5% 내지 0.7%, 0.5% 내지 0.6%, 0.7% 내지 20%, 0.7% 내지 15%, 0.7% 내지 10.5%, 0.7% 내지 10%, 0.7% 내지 9.5%, 0.7% 내지 9%, 0.7% 내지 8.5%, 0.7% 내지 8%, 0.7% 내지 7.5%, 0.7% 내지 7%, 0.7% 내지 6.5%, 0.7% 내지 6%, 0.7% 내지 5.5%, 0.7% 내지 5%, 0.7% 내지 4.5%, 0.7% 내지 4%, 0.7% 내지 3.5%, 0.7% 내지 3%, 0.7% 내지 2.7%, 0.7% 내지 2.5%, 0.7% 내지 2.2%, 0.7% 내지 2.0%, 0.7% 내지 1.7%, 0.7% 내지 1.5%, 0.7% 내지 1.2%, 0.7% 내지 1.1%, 0.7% 내지 1.0%, 0.7% 내지 0.9%, 0.7% 내지 0.8%, 1.0% 내지 20%, 1.0% 내지 15%, 1.0% 내지 10.5%, 1.0% 내지 10%, 1.0% 내지 9.5%, 1.0% 내지 9%, 1.0% 내지 8.5%, 1.0% 내지 8%, 1.0% 내지 7.5%, 1.0% 내지 7%, 1.0% 내지 6.5%, 1.0% 내지 6%, 1.0% 내지 5.5%, 1.0% 내지 5%, 1.0% 내지 4.5%, 1.0% 내지 4%, 1.0% 내지 3.5%, 1.0% 내지 3%, 1.0% 내지 2.7%, 1.0% 내지 2.5%, 1.0% 내지 2.2%, 1.0% 내지 2.0%, 1.0% 내지 1.7%, 1.0% 내지 1.5%, 1.0% 내지 1.2%, 1.0% 내지 1.1%, 1.5% 내지 20%, 1.5% 내지 15%, 1.5% 내지 10.5%, 1.5% 내지 10%, 1.5% 내지 9.5%, 1.5% 내지 9%, 1.5% 내지 8.5%, 1.5% 내지 8%, 1.5% 내지 7.5%, 1.5% 내지 7%, 1.5% 내지 6.5%, 1.5% 내지 6%, 1.5% 내지 5.5%, 1.5% 내지 5%, 1.5% 내지 4.5%, 1.5% 내지 4%, 1.5% 내지 3.5%, 1.5% 내지 3%, 1.5% 내지 2.7%, 1.5% 내지 2.5%, 1.5% 내지 2.2%, 1.5% 내지 2.0%, 1.5% 내지 1.7%, 2.0% 내지 20%, 2.0% 내지 15%, 2.0% 내지 10.5%, 2.0% 내지 10%, 2.0% 내지 9.5%, 2.0% 내지 9%, 2.0% 내지 8.5%, 2.0% 내지 8%, 2.0% 내지 7.5%, 2.0% 내지 7%, 2.0% 내지 6.5%, 2.0% 내지 6%, 2.0% 내지 5.5%, 2.0% 내지

지 5%, 2.0% 내지 4.5%, 2.0% 내지 4%, 2.0% 내지 3.5%, 2.0% 내지 3%, 2.0% 내지 2.7%, 2.0% 내지 2.5%, 2.0% 내지 2.2%, 2.5% 내지 20%, 2.5% 내지 15%, 2.5% 내지 10.5%, 2.5% 내지 10%, 2.5% 내지 9.5%, 2.5% 내지 9%, 2.5% 내지 8.5%, 2.5% 내지 8%, 2.5% 내지 7.5%, 2.5% 내지 7%, 2.5% 내지 6.5%, 2.5% 내지 6%, 2.5% 내지 5.5%, 2.5% 내지 5%, 2.5% 내지 4.5%, 2.5% 내지 4%, 2.5% 내지 3.5%, 2.5% 내지 3%, 2.5% 내지 2.7%, 3.0% 내지 20%, 3.0% 내지 15%, 3.0% 내지 10.5%, 3.0% 내지 10%, 3.0% 내지 9.5%, 3.0% 내지 9%, 3.0% 내지 8.5%, 3.0% 내지 8%, 3.0% 내지 7.5%, 3.0% 내지 7%, 3.0% 내지 6.5%, 3.0% 내지 6%, 3.0% 내지 5.5%, 3.0% 내지 5%, 3.0% 내지 4.5%, 3.0% 내지 4%, 3.0% 내지 3.5%, 4.0% 내지 20%, 4.0% 내지 15%, 3.5% 내지 10.5%, 4.0% 내지 10%, 4.0% 내지 9.5%, 4.0% 내지 9%, 4.0% 내지 8.5%, 4.0% 내지 8%, 4.0% 내지 7.5%, 4.0% 내지 7%, 4.0% 내지 6.5%, 4.0% 내지 6%, 4.0% 내지 5.5%, 4.0% 내지 5%, 4.0% 내지 4.5%, 5.0% 내지 20%, 5.0% 내지 15%, 5.0% 내지 10.5%, 5.0% 내지 10%, 5.0% 내지 9.5%, 5.0% 내지 9%, 5.0% 내지 8.5%, 5.0% 내지 8%, 5.0% 내지 7.5%, 5.0% 내지 7%, 5.0% 내지 6.5%, 5.0% 내지 6%, 또는 5.0% 내지 5.5%)의 증가 또는 감소를 가질 수 있다. 특정한 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)에 대해, 추가의 조정가능성은 관련 기술분야에 공지된 임의의 가공 또는 후-가공에 의해 (예를 들어, 하나 이상의 친수성 또는 소수성 코팅, 하이드로겔, 폼, 콜로이드 등을 사용함으로써) 달성될 수 있으며, 이에 따라 하나 이상의 물리적 특성의 추가 제어를 제공할 수 있다.

[0064] "대상체"는 인간 또는 비-인간 동물 (예를 들어, 포유동물)을 의미한다.

[0065] 대상체에서 질환, 장애 또는 상태를 "치료하는" 것은 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)를 대상체에 첨부함으로써 질환, 장애 또는 상태의 하나 이상의 증상을 감소시키는 것을 의미한다.

[0066] 대상체에서 질환, 장애 또는 상태를 "예방적으로 치료하는" 것은 질환, 장애 또는 상태의 증상의 출현 전에 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)를 대상체에 첨부함으로써 질환, 장애 또는 상태의 발생 빈도 또는 이의 중증도를 감소 (예를 들어, 예방)하는 것을 의미한다.

[0067] 본 발명의 다른 특징 및 이점은 하기 상세한 설명 및 특허청구범위로부터 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0068] 도 1A-1C는 피부를 마이크로스테이플로 치료하는 예시적인 방법을 기재하고 있다. 이 방법은 (A) 피부 및 표피 층을 통해 마이크로상처를 형성하는 단계, (B) 마이크로상처를 폐쇄하기 위해 마이크로스테이플을 장착시키는 단계 (여기서 마이크로스테이플은 압축력을 가함), (C) 피부를 치유하는 단계 (여기서 마이크로스테이플은 치유 과정 동안 비-재흡수성, 재흡수성 또는 부분 재흡수성일 수 있음)를 포함한다.

도 2A-2D는 마이크로상처를 내부적으로 폐쇄함으로써 피부를 마이크로스테이플로 치료하는 예시적인 방법을 기재하고 있다. 상기 방법은 (A) 표피 및 진피 층을 통해 코어링 니들을 사용하여 마이크로상처를 형성하는 것을 포함한다. 코어링된 조직은 피하 지방 층과의 계면에서 분리할 수 있다. 임의로, 진공을 니들에 적용하여 조직을 분리하고, 코어링된 조직 플러그를 니들을 통해 흡인시킬 수 있다. (B) 니들이 마이크로상처를 개방 상태로 유지하는 동안, 핀 홀딩 마이크로스테이플을 니들에 도입할 수 있다. 형성된 마이크로상처에 마이크로스테이플을 밀어넣을 수 있다. (C) 니들을 제거할 수 있고, 압축력을 피부에 적용하여 마이크로상처를 폐쇄할 수 있다. 마이크로스테이플을 조직에 맞물도록 하기 위해, 핀을 코어링 니들의 내강 내로 더 앞으로 이동시켜, 이에 따라 마이크로스테이플을 핀으로부터 분리할 수 있다. (D) 마이크로스테이플은 치유 과정의 지속기간 동안 마이크로상처를 폐쇄된 채로 유지한다.

도 3A-3D는 마이크로상처를 외부적으로 폐쇄함으로써 피부를 마이크로스테이플로 치료하는 예시적인 방법을 기재하고 있다. 상기 방법은 (A) 표피 및 진피 층을 통해 코어링 니들을 사용하여 마이크로상처를 형성하는 것을 포함한다. 코어링된 조직은 피하 지방 층과의 계면에서 분리할 수 있다. 임의로, 진공을 니들에 적용하여 조직을 분리하고, 코어링된 조직 플러그를 니들을 통해 흡인시킬 수 있다. (B) 센터링 핀을 니들의 내강 내로 도입하여 기구를 마이크로상처와 일직선이 되도록 유지할 수 있다. 이어서, 니들을 마이크로상처로부터 떠나 위로 이동시킨다. (C) 피부에 적용된 압축력에 의해 마이크로상처를 폐쇄할 수 있다. 이어서, 마이크로스테이플을 피부 표면 상에, 예를 들어, 니들 및 핀과 동축 메카니즘에 의해 장착할 수 있다. (D) 마이크로스테이플은 치유 과정 지속기간 동안 마이크로상처를 폐쇄된 채로 유지한다.

도 4는 원형, 다중-팁 마이크로스테이플에 대한 예시적인 개략도를 제공한다.

도 5는 예리한 연부를 갖는 원형 마이크로스테이플에 대한 예시적인 개략도를 제공한다.

도 6은 원형, 사전-변형된 마이크로스테이플에 대한 예시적인 개략도를 제공하며, 여기서 화살표는 마이크로스

테이프의 폐쇄력을 나타낸다.

도 7A-7D는 피부를 마이크로드레싱으로 치료하는 예시적인 방법을 기재하고 있다. 방법은 (A) 다수의 마이크로상처를 표피 및 진피 층을 통해 형성하는 것을 포함한다 (예를 들어, 코어링 니들 또는 본원에 기재된 임의의 기구 사용). (B) 마이크로상처는 피부에 적용된 압축력에 의해, 예를 들어, 마이크로상처를 생성하는 동일한 기구에 의해 폐쇄할 수 있다. 한 비제한적 예에서, 압축력은 마이크로상처를 바람직한 방향으로 폐쇄한다. 이어서, (C) 마이크로드레싱을 폐쇄된 마이크로상처에 적용하여, (D)에 나타난 바와 같이, 치유 과정 동안 마이크로상처를 폐쇄된 채로 유지할 수 있다.

도 8A-8D는 피부에 적용 이전에 사전-변형된 (또는 사전-신장된) 마이크로드레싱으로 피부를 치료하는 예시적인 방법이다. 방법은 (A) 표피 및 진피 층을 통해 다수의 마이크로상처를 형성하는 것을 포함한다 (예를 들어, 코어링 니들 또는 본원에 기재된 임의의 기구 사용). (B) 니들과 동축인 원통형 홀더를 피부를 향해 이동시킬 수 있다. 마이크로드레싱을 원통형 홀더의 말단에, 예컨대 접촉제 또는 부착 구성요소에 의해 마이크로드레싱의 원위 표면 상에 접촉시킬 수 있다. 추가로, 피부에 접하는 드레싱의 근위 표면은 또한 접촉제, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것을 포함할 수 있다. 특히, 드레싱의 근위 표면에 대한 접착력은 원통형 홀더에 가까이 있는 드레싱의 원위 표면에 대한 접착력보다 더 강하며, 이에 따라 마이크로드레싱을 홀더로부터 분리하는 것이 가능하다. (C) 니들을 이동시키고, 이에 따라 코어링된 조직을 니들을 사용하여 제거할 수 있다. 또한, 원통형 홀더를 제거하면서, 마이크로드레싱을 피부 상의 위치에 남길 수 있다. (D) 마이크로드레싱을 사전-신장 상태로 적용하였기 때문에, 마이크로드레싱은 마이크로상처를 폐쇄하고, 치유 과정 동안 마이크로상처를 폐쇄된 채로 유지한다.

도 9는 센터링 핀과 함께 적용된 마이크로드레싱을 사용하여 피부를 치료하는 예시적인 방법을 기재하고 있다. 좌측: 마이크로상처를 형성하는 기구는 마이크로상처 내로 삽입될 수 있는 센터링 핀을 포함할 수 있다. 이어서, 상처를 피부에 적용된 압축력에 의해 폐쇄할 수 있고, 센터링 핀과 동축인 원통형 홀더에 의해 마이크로드레싱을 폐쇄된 마이크로상처 상에 적용할 수 있다. 우측: 적용된 마이크로드레싱은 마이크로상처를 폐쇄된 상태로 유지하며, 이에 따라 치유 과정을 용이하게 한다.

도 10A-10C는 글루 또는 실란트를 사용하여 피부를 치료하는 예시적인 방법을 기재하고 있다. 이러한 방법은 (A) 진피 및 표피 층을 통해 마이크로상처를 형성하는 단계, 및 (B) 마이크로상처 폐쇄 전에 실란트 (예를 들어, 여기서 실란트는 재흡수성, 예컨대 본원에 기재된 임의의 재흡수성 실란트임)를 장착시키는 단계를 포함한다. 이어서, 압축력을 적용할 수 있다. 다른 실시양태에서, (C) 실란트를 마이크로상처 폐쇄 후에 장착할 수 있다 (예를 들어, 여기서 실란트는 비-재흡수성, 예컨대 본원에 기재된 임의의 비-재흡수성 또는 최소 재흡수성 실란트임). 이어서, 압축력을 적용할 수 있다.

도 11은 마이크로상처 폐쇄 전 또는 후에 장착되는 실란트 또는 글루를 위한 예시적인 분배기를 기재하고 있다. 좌측: 마이크로상처에 실란트를 분배하는 것은 니들 제거 이전에 코어링 니들을 통해 마이크로상처 내로 삽입되는 튜브를 포함할 수 있다. 실란트를 침착시키기 전에 압축력을 피부 상에 적용하여 마이크로상처를 폐쇄할 수 있다. 우측: 피부 표면 상에 글루를 분배하는 것은 코어링 니들을 통해 삽입된 튜브를 포함할 수 있다. 센터링 핀을 튜브 내에 임의로 배치할 수 있다. 압축력을 피부 상에 적용하여 센터링 핀 주위에 기밀 밀봉을 생성하고, 상처 내로의 글루 누출을 방지할 수 있다. 이어서, 글루를 분배할 수 있고, 핀을 제거할 수 있으며, 그 동안 압축력을 피부에 계속 적용하여 마이크로상처를 폐쇄한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0069] 본 발명은 조직의 절개 또는 절제에 의해 형성된 다수의 작은 상처 (예를 들어, 마이크로상처)를 선택적으로 개방 또는 폐쇄함으로써 피부를 치료 (예를 들어, 조직 부피 제거, 피부 탄력증대, 및/또는 피부 늘어짐 감소)하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 예를 들어, 조직 절제는 중공 코어링 니들을 사용하는 피부의 표피 및/또는 진피 층의 단편 절제에 의해, 단편 레이저 절제에 의해, 단편 고주파 절제에 의해, 및/또는 단편 초음파 절제에 의해 수행될 수 있다. 조정가능한 또는 스마트한 마이크로클로저일 수 있는 마이크로클로저를 포함하는 다양한 방법 및 장치가 소형 상처를 폐쇄하기 위해 제안되며, 이는 환자의 피부에 적용 후에 탄력증대 효과의 적정을 가능하게 한다.

[0070] 특정한 실시양태에서, 본 발명은 하기 장점 중 하나 이상을 제공한다. 첫째로, 본원의 방법 및 장치는 치료 과정 동안 실시간으로 결과를 시각화할 수 있다. 치료 동안 실시간으로 환자에게 피드백을 요구하고 환자 선호도에 따라 탄력증대를 조정하는 것을 구상할 수 있다. 둘째로, 장치는 마이크로-크기의 요소를 포함하고, 이는

피부 치료의 정도를 제어하는데 유리할 수 있다. 셋째로, 본원의 방법 및 장치는 기술을 외과의사의 것보다 덜 요한다. 환자 입원, 수술 세팅을 요구하기 보다는, 외래환자 세팅으로 환자의 치료를 구상할 수 있다. 넷째로, 본원의 방법 및 장치는 최소 침습성 기술을 구성하고, 이는 보다 침습성 기술 (예를 들어, 성형 수술) 또는 비-침습성 에너지-기반 기술 (예를 들어, 레이저, 고주파 또는 초음파)에 대한 것보다 더 예측가능한 결과 및/또는 위험 인자를 제공할 수 있다. 다섯째로, 본원의 방법 및 장치는 홀 또는 슬릿을 형성함으로써 피부를 치료하는데 있어서는 덜 차별적 방법을 가능하게 할 수 있으며, 이는 상기 방법 및 장치가 이러한 홀 또는 슬릿을 폐쇄하는데 있어서는 더 차별적 제어를 가능하게 하기 때문이다. 여섯째로, 본원의 방법 및 장치는 피부 치료 후 (예를 들어, 피부 치료 후 수초 내에, 예컨대 10초 내에) 홀 또는 슬릿의 신속한 폐쇄를 가능하게 할 수 있으며, 이에 따라 홀 또는 슬릿 내에 출혈 및/또는 응고의 정도를 최소화할 수 있다. 일곱째로, 본원의 방법 및 장치는 탄력증대 효과를 최대화하는데 유용할 수 있으며, 동시에 탄력증대를 최적화함으로써 치유 시간을 최소화할 수 있다 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같이, 피부 플리팅 정도의 제어에 의해, 예컨대 일부 적용 또는 피부 영역에 대한 피부 플리팅 정도의 증가에 의해, 및 다른 적용 또는 피부 영역에 대한 피부 플리팅 정도의 감소에 의해). 마지막으로, 본원의 방법 및 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)는 조정가능할 수 있으며, 이에 따라 수술적 홀 또는 슬릿 형성 후 탄력증대의 적정을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 본원에 기재된 조정가능한 또는 스마트한 마이크로클로저는 마이크로클로저를 환자의 피부에 적용 또는 첨부한 후에 탄력증대 강도, 방향 및 공간 분포의 조정을 가능하게 한다. 또 다른 예에서, 적정가능한 탄력증대는 어레이로 생성된 서브세트의 슬릿 또는 홀을 선택적으로 폐쇄 또는 개방함으로써 달성될 수 있다.

[0071] 본 발명의 하나의 추가 장점은 마이크로상처 내로 투여된 약물이 피부에 체류한다는 것이며, 특히, 여기서 상기 약물은 다양한 어레이의 마이크로상처에 투여된다. 마이크로클로저가 부재하면, 유의한 분획의 약물이 투여 후 상처로부터 흘러나올 수 있기 때문에, 이러한 약물의 투여는 부족한 투여 제어로 인해 피해를 입는다. 본 발명의 마이크로클로저의 사용은 이러한 투여 후 약물을 체류시키고 투여의 일관성을 개선하는 작용을 할 수 있다.

[0072] 홀의 폐쇄를 위한 장치

[0073] 본 발명은 하나 이상의 절개된 또는 절제된 조직 부분을 갖는 피부를 치료하는 방법 및 장치를 특징으로 한다. 특히, 예시적인 장치는 마이크로클로저 (예를 들어, 마이크로상처에 적용 후에 약 10 μm 내지 약 1 mm의 적어도 하나의 치수를 갖는 임의의 방법 또는 피부 폐쇄)를 사용하여 마이크로상처 (예를 들어, 홀 및/또는 슬릿)를 선택적으로 개방 또는 폐쇄하는 것을 포함한다. 본 발명은 또한 하나 이상의 상이한 유형의 마이크로클로저 (예를 들어, 마이크로스테이플, 마이크로드레싱, 마이크로용접, 봉합사 또는 실란트 중 하나 이상)의 조합, 예컨대 이들 유형의 조합을 어레이로 포함한다. 추가 상세사항은 하기에 제공된다.

[0074] 마이크로스테이플 및 마이크로드레싱

[0075] 본 발명은 마이크로클로저 (예를 들어, 마이크로스테이플, 마이크로드레싱 또는 마이크로용접)를 특징으로 한다. 마이크로스테이플 및 마이크로드레싱은 임의의 유용한 물질(들) (예를 들어, 금속, 금속 합금, 플라스틱, 중합체, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것, 예컨대 자극-반응성 물질)로부터 형성될 수 있다. 특정한 실시양태에서, 마이크로스테이플 및 마이크로드레싱은 마이크로클로저에 의해 가해지는 제1 압축력의 정도를 제어하는 것을 가능하게 하는 하나 이상의 자극-반응성 물질을 포함한다.

[0076] 마이크로스테이플의 경우에, 예시적인 물질은 하나 이상의 중합체, 금속, 합금, 플라스틱, 자극-반응성 물질, 또는 본원에 기재된 임의의 다른 물질을 포함한다. 추가로, 마이크로스테이플은 임의의 유용한 형상, 예컨대 원 또는 비-원형 (예를 들어, 타원형) 형상 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 범위를 포함하는, 약 1.0 mm 이하의 하나 이상의 치수를 가짐)을 가질 수 있다. 마이크로스테이플은 재흡수성 (예를 들어, 생체-재흡수성)이거나 또는 아닐 수 있다.

[0077] 마이크로스테이플은 피부에 적용을 가능하게 하는 임의의 유용한 요소를 가질 수 있다. 예시적인 요소는 팁, 스테이플 둘레의 예리한 연부, 갈래, 사면, 미늘, 돌출 또는 포인트 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것 포함)를 포함한다. 마이크로스테이플의 근위 표면은 하나 이상의 포인트 (또는 갈래) (예를 들어, 적어도 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8개 또는 그 초과 포인트)를 가질 수 있다. 이러한 포인트 또는 예리한 연부의 사면의 기하구조는 임의의 유용한 기하구조 (예를 들어, 제1 압축력을 하나 이상의 방향 (예를 들어, x-, y-, z-, xy-, xz-, yz- 및/또는 xyz-방향)으로 가능하게 하고/거나 마이크로상처 내로, 그 위에 또는 그 주위에 확실한 장착을 가능하게 함)를 가질 수 있다.

[0078] 마이크로스테이플의 원주 또는 길이는 예컨대 마이크로상처 내로, 그 위에 또는 그 주위에 장착하는 것을 가능

하게 할 수 있는 것이다. 마이크로스테이플이 마이크로상처 내로 삽입되는 것인 경우에, 마이크로스테이플은 최대 치수가 마이크로상처의 x- 또는 y- 치수 미만 (예를 들어, 마이크로상처 또는 절개된/절제된 조직 부분에 대해 본원에 기재된 임의의 x- 또는 y-치수 미만)이다. 다르게는, 마이크로스테이플은 최대 치수가 마이크로상처를 형성하기 위해 사용되는 니들의 내강 (예를 들어, 니들의 내부 직경에 대해 본원에 기재된 임의의 치수) 미만일 수 있다. 마이크로스테이플이 마이크로상처 주위에 또는 그 위에 삽입되는 것인 경우에, 마이크로스테이플은 적어도 하나의 치수가 마이크로상처의 x- 또는 y-치수 초과 (예를 들어, 마이크로상처 또는 절개된/절제된 조직 부분에 대해 본원에 기재된 임의의 x- 또는 y-치수 초과)이다.

[0079] 마이크로드레싱의 경우에, 예시적인 물질은 하나 이상의 중합체, 금속, 자극-반응성 물질, 또는 본원에 기재된 임의의 다른 물질을 포함한다. 일부 실시양태에서, 마이크로드레싱은 접착제 층 및 조절가능한 층을 포함한다. 다른 실시양태에서, 마이크로드레싱은 접착제 층 및 사전-신장 또는 비신장 층을 포함한다. 또 다른 실시양태에서, 마이크로드레싱은 본원에 기재된 바와 같은 조절가능한 마이크로드레싱이다.

[0080] 특히, 조절가능한 층의 하나 이상의 외부 자극에의 노출은 물질(들)에서 물리적 특성의 변화를 생성한다. 상기 변화는 전체 드레싱에 걸쳐 (예를 들어, 평면적 및 비-평면적 변화를 포함하여, 드레싱의 전체 x-, y-, 및/또는 z-방향에 걸쳐) 또는 드레싱의 부분 또는 일부에서 (예를 들어, 드레싱의 국부 영역에서, 이는 자극에 국부적으로 노출되고, 이에 따라 하나 이상의 물리적 특성의 변화를 x-, y-, 및/또는 z- 방향으로 생성함) 확장될 수 있다. 추가로, 상기 드레싱은 전체 드레싱에 걸쳐 (예를 들어, 평면적 및 비-평면적 변화를 포함하여, 드레싱의 전체 x-, y-, 및/또는 z-방향에 걸친 탄력증대의 다양한 정도) 또는 드레싱의 부분 또는 일부에서 (예를 들어, 드레싱의 국부 영역에서 탄력증대의 다양한 정도) 가변적 탄력증대 효과를 제공할 수 있다. 드레싱에 관한 추가 상세사항은 본원에 기재되어 있다.

[0081] 마이크로용접

[0082] 본 발명은 마이크로용접으로 마이크로상처를 폐쇄하는 방법, 예컨대 마이크로-크기의 요소를 갖는 용접의 사용을 특징으로 한다 (예를 들어, 마이크로상처에 적용 후에 약 10 μm 내지 약 1 mm의 적어도 하나의 치수를 가짐).

[0083] 레이저를 사용한 마이크로용접은 화학 용접제의 사용 없이 달성될 수 있다. 예를 들어, 레이저 용접은, 열 효과에 의해 상처를 자극하고 결합-조직 단백질을 국부적으로 활성화시킴으로써 달성될 수 있다. 이것은 상처 가장자리 사이에 결합을 생성하고, 이 효과는 접합제 (예컨대 로즈 벵갈)의 첨가에 의해 또는 첨가 없이 달성될 수 있다. 레이저 용접의 예시적인 사용은 각막 상처의 복구를 포함하고, 예컨대 임의의 장치, 방법, 작용제 및 용도는 미국 특허 번호 2013-0045171, 2012-0136387, 2009-0312749, 2008-0009901, 및 2007-0239260, 뿐만 아니라 미국 특허 번호 6,562,037; 6,669,694; 6,733,498; 및 5,749,895에 기재되어 있으며, 이들 각각은 본원에 참조로 포함된다.

[0084] 이러한 방법은 용접 조직에 대해 본원에 기재된 임의의 것을 포함한다 (예를 들어, 화학적 작용제, 예컨대 화학 용접제, 광화학적 작용제 또는 광증감제와 함께 또는 없이). 하나의 예시적인 기술에서, 광증감제는 본원에 기재된 바와 같이 조직에 적용된다 (예를 들어, 로즈 벵갈 (RB)). 광증감제의 적용 면적은 마이크로용접의 크기를 결정한다. 따라서, 광증감제는 소정량으로 및 약 10 μm 내지 약 1 mm의 적어도 하나의 치수를 갖는 피부의 면적에 적용된다. 또 다른 예시적인 기술에서, 레이저는 조직 용접에 사용될 수 있다. 또 다른 예시적인 기술에서, 광화학적 작용제는 조직에 적용되고, 이어서 상기 조직을 가시 광선으로 조사시켜 밀봉을 생성한다. 광화학적 작용제의 적용 면적 및 조사 면적은 마이크로용접의 크기를 결정한다. 따라서, 광화학적 작용제는 소정량으로 및 약 10 μm 내지 약 1 mm의 적어도 하나의 치수를 갖는 피부의 면적에 적용되고, 조사 영역은 약 10 μm 내지 약 1 mm의 적어도 하나의 치수를 갖는다.

[0085] 마이크로글루잉

[0086] 본 발명은 또한 마이크로글루잉으로 마이크로상처를 폐쇄하는 방법, 예컨대 하나 이상의 실란트를 포함하는 마이크로클로저의 사용을 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 마이크로드레싱은 실란트의 개별 분취물 (예를 들어, 각 분취물은 마이크로상처에 적용 후에 약 10 μm 내지 약 1 mm의 적어도 하나의 치수를 가짐)을 포함한다. 특정한 실시양태에서, 마이크로상처 내에 또는 상에 실란트의 침착 후에, 침착된 실란트는 약 1 mm² 미만인 면적 치수 및/또는 약 3 mm³ 미만인 부피 치수를 갖는다.

[0087] 일부 실시양태에서, 마이크로드레싱은 고체 기관 상에 실란트의 다수의 개별 분취물의 어레이를 포함한다. 사

용 시에, 어플리케이션을 사용하여 어레이를 피부에 형성된 다수의 마이크로상처와 함께 정렬할 수 있고, 이에 따라 분취물 어레이를 다수의 마이크로상처 내에 또는 상에 침착되도록 할 수 있다. 특정한 실시양태에서, 어레이는 상기 어레이가 다수의 마이크로상처와 정렬되도록 하는 하나 이상의 등록 표시를 포함한다. 일부 실시양태에서, 피부 치료 장치는 피부 영역에서 다수의 마이크로상처를 만들기 위한 기구를 포함하며, 이는 하나 이상의 실란트를 포함하는 마이크로클로저 또는 마이크로클로저의 어레이를 적용하는데 적합화되어 있다. 다른 실시양태에서, 피부 치료 장치는, 마이크로상처 형성 및 임의로 압축력 적용 후 실란트 분취물을 분배하기 위한 분배기 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음)를 포함한다. 추가 실시양태에서, 실란트는 재흡수성이다. 또 다른 실시양태에서, 실란트는 비-재흡수성이다.

[0088] 예시적인 실란트는 생체적합성 매트릭스 (예를 들어, 콜라겐 (예를 들어, 콜라겐 스폰지), 저융점 아가로스 (LMA), 폴리락트산 (PLA), 및/또는 히알루론산 (예를 들어, 히알루라논) 중 적어도 하나를 포함하는 것), 광중감제 (예를 들어, 로즈 벵갈, 리보플라빈-5-포스페이트 (R-5-P), 메틸렌 블루 (MB), N-히드록시피리딘-2-(1H)-티온 (N-HTP), 포르피린, 또는 클로린, 뿐만 아니라 그의 전구체), 광화학적 작용제 (예를 들어, 1,8 나프탈이미드), 합성 글루 (예를 들어, 시아노아크릴레이트 접착제, 폴리에틸렌 글리콜 접착제, 또는 젤라틴-레조르시놀-포름알데히드 접착제), 생물학적 실란트 (예를 들어, 리보플라빈-5-포스페이트 및 피브리노겐의 혼합물, 피브린계 실란트, 알부민계 실란트, 콜라겐계 실란트, 케라틴계 실란트, 알기네이트계 실란트, 키틴계 실란트, 프로테오글리칸계 실란트, 젤라틴계 실란트, 또는 전분계 실란트), 생분해성 접착제 (예를 들어, 폴리(락트산), 폴리(글리콜산), 폴리(락트산-코-글리콜산), 폴리에스테르, 폴리무수물, 폴리포스파젠, 폴리아크릴레이트, 또는 폴리메타크릴레이트), 또는 리보플라빈-5-포스페이트 및 피브리노겐의 혼합물로 구성된 조직 글루, 뿐만 아니라 본원에 기재된 임의의 접착제를 포함한다. 재흡수성 실란트의 비제한적 예는 생체적합성 매트릭스, 생물학적 실란트, 생분해성 접착제, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것 (예를 들어, 피브린계 실란트)을 포함한다. 비-재흡수성 실란트의 비제한적 예는 합성 글루 또는 조직 글루, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것 (예를 들어, 시아노아크릴레이트 접착제)을 포함한다.

[0089] 마이크로클로저의 어레이

[0090] 본 발명은 또한 다수의 마이크로클로저를 포함하는 어레이를 특징으로 한다. 본원에 기재된 바와 같이, 본 발명의 마이크로클로저는 마이크로상처에 적용 후에 약 10 μm 내지 약 1 mm의 적어도 하나의 치수를 갖는 적어도 하나의 요소를 포함한다. 이러한 마이크로-크기의 요소를 갖는 다중 장치를 적용하는 경우에, 적절한 크기 및 치수 (예를 들어, 마이크로클로저 사이의 적절한 분리 거리)를 갖는 어레이가 다수의 마이크로상처 상에 또는 내에 다중 마이크로클로저의 적용을 용이하게 하도록 제공하는 것이 유리할 수 있다. 대안적으로, 피부 치료가 일반적으로 다수의 마이크로상처의 형성을 필요로 하기 때문에, 마이크로클로저를 다중 포맷으로 (예를 들어, 어레이에서 기관에 부착됨) 제공하는 것은 홀의 형성 및/또는 마이크로클로저의 장착을 위한 어플리케이션 내로 간단하게 로딩하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0091] 어레이는 임의의 유용한 무작위, 기하학적 또는 비-기하학적 배열의 마이크로클로저를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 패턴은 마이크로상처 또는 절개된/절제된 조직 부분에 대해 상기 기재된 것과 일치할 수 있다 (예를 들어, 무작위, 엇갈린 열, 평행 열, 원형 패턴, 타일 패턴, 프랙탈-유사 형상, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 삼각형 패턴, 육각형 패턴, 방사상 분포, 또는 하나 이상의 이러한 패턴의 조합).

[0092] 어레이를 위한 마이크로클로저의 개수는 임의의 유용한 개수일 수 있다. 예를 들어, 어레이는 피부 영역에 형성되어 있는 마이크로상처의 개수, 예컨대 약 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 100개 또는 그 초과인 마이크로상처 또는 조직 부분, 또는 약 2 내지 100개의 마이크로상처 또는 조직 부분 (예를 들어, 본원에 기재된 범위 포함)과 일치하는 마이크로클로저의 개수를 포함할 수 있다.

[0093] 마이크로클로저

[0094] 본 발명은 특정한 치수를 갖는 마이크로클로저를 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 마이크로클로저는 약 2 mm 미만 (예를 들어, 약 1.75 mm, 약 1.5 mm, 약 1.25 mm, 약 1.0 mm, 약 0.75 mm, 약 0.5 mm, 약 0.3 mm, 약 0.2 mm, 약 0.1 mm 또는 약 0.05 mm 이하) 또는 약 10 μm 내지 약 2 mm (예를 들어, 0.01 mm 내지 1.75 mm, 0.01 mm 내지 1.5 mm, 0.01 mm 내지 1.25 mm, 0.01 mm 내지 1.0 mm, 0.01 mm 내지 0.75 mm, 0.01 mm 내지 0.5 mm, 0.01 mm 내지 0.3 mm, 0.01 mm 내지 0.2 mm, 0.01 mm 내지 0.1 mm, 0.01 mm 내지 0.05 mm, 0.01 mm 내지 0.025 mm, 0.02 mm 내지 2.0 mm, 0.02 mm 내지 1.75 mm, 0.02 mm 내지 1.5 mm, 0.02 mm 내지 1.25 mm, 0.02 mm 내지 1.0 mm, 0.02 mm 내지 0.75 mm, 0.02 mm 내지 0.5 mm, 0.02 mm 내지 0.3 mm, 0.02 mm 내지 0.2 mm, 0.02 mm 내지 0.1 mm, 0.02 mm 내지 0.05 mm, 0.02 mm 내지 0.025 mm, 0.03 mm 내지 2.0 mm, 0.03 mm 내지

mm², 0.007 mm² 내지 1.0 mm², 0.007 mm² 내지 0.9 mm², 0.007 mm² 내지 0.8 mm², 0.007 mm² 내지 0.7 mm², 0.007 mm² 내지 0.6 mm², 0.007 mm² 내지 0.5 mm², 0.007 mm² 내지 0.4 mm², 0.007 mm² 내지 0.3 mm², 0.007 mm² 내지 0.2 mm², 0.007 mm² 내지 0.1 mm², 0.007 mm² 내지 0.07 mm², 0.007 mm² 내지 0.05 mm², 0.007 mm² 내지 0.03 mm², 0.007 mm² 내지 0.02 mm², 0.007 mm² 내지 0.01 mm², 0.01 mm² 내지 2.0 mm², 0.01 mm² 내지 1.9 mm², 0.01 mm² 내지 1.8 mm², 0.01 mm² 내지 1.7 mm², 0.01 mm² 내지 1.6 mm², 0.01 mm² 내지 1.5 mm², 0.01 mm² 내지 1.4 mm², 0.01 mm² 내지 1.3 mm², 0.01 mm² 내지 1.2 mm², 0.01 mm² 내지 1.1 mm², 0.01 mm² 내지 1.0 mm², 0.01 mm² 내지 0.9 mm², 0.01 mm² 내지 0.8 mm², 0.01 mm² 내지 0.7 mm², 0.01 mm² 내지 0.6 mm², 0.01 mm² 내지 0.5 mm², 0.01 mm² 내지 0.4 mm², 0.01 mm² 내지 0.3 mm², 0.01 mm² 내지 0.2 mm², 0.01 mm² 내지 0.1 mm², 0.01 mm² 내지 0.07 mm², 0.01 mm² 내지 0.05 mm², 0.01 mm² 내지 0.03 mm², 0.01 mm² 내지 0.02 mm², 0.03 mm² 내지 2.0 mm², 0.03 mm² 내지 1.9 mm², 0.03 mm² 내지 1.8 mm², 0.03 mm² 내지 1.7 mm², 0.03 mm² 내지 1.6 mm², 0.03 mm² 내지 1.5 mm², 0.03 mm² 내지 1.4 mm², 0.03 mm² 내지 1.3 mm², 0.03 mm² 내지 1.2 mm², 0.03 mm² 내지 1.1 mm², 0.03 mm² 내지 1.0 mm², 0.03 mm² 내지 0.9 mm², 0.03 mm² 내지 0.8 mm², 0.03 mm² 내지 0.7 mm², 0.03 mm² 내지 0.6 mm², 0.03 mm² 내지 0.5 mm², 0.03 mm² 내지 0.4 mm², 0.03 mm² 내지 0.3 mm², 0.03 mm² 내지 0.2 mm², 0.03 mm² 내지 0.1 mm², 0.03 mm² 내지 0.07 mm², 0.03 mm² 내지 0.05 mm², 0.07 mm² 내지 2.0 mm², 0.07 mm² 내지 1.9 mm², 0.07 mm² 내지 1.8 mm², 0.07 mm² 내지 1.7 mm², 0.07 mm² 내지 1.6 mm², 0.07 mm² 내지 1.5 mm², 0.07 mm² 내지 1.4 mm², 0.07 mm² 내지 1.3 mm², 0.07 mm² 내지 1.2 mm², 0.07 mm² 내지 1.1 mm², 0.07 mm² 내지 1.0 mm², 0.07 mm² 내지 0.9 mm², 0.07 mm² 내지 0.8 mm², 0.07 mm² 내지 0.7 mm², 0.07 mm² 내지 0.6 mm², 0.07 mm² 내지 0.5 mm², 0.07 mm² 내지 0.4 mm², 0.07 mm² 내지 0.3 mm², 0.07 mm² 내지 0.2 mm², 0.07 mm² 내지 0.1 mm², 0.1 mm² 내지 2.0 mm², 0.1 mm² 내지 1.9 mm², 0.1 mm² 내지 1.8 mm², 0.1 mm² 내지 1.7 mm², 0.1 mm² 내지 1.6 mm², 0.1 mm² 내지 1.5 mm², 0.1 mm² 내지 1.4 mm², 0.1 mm² 내지 1.3 mm², 0.1 mm² 내지 1.2 mm², 0.1 mm² 내지 1.1 mm², 0.1 mm² 내지 1.0 mm², 0.1 mm² 내지 0.9 mm², 0.1 mm² 내지 0.8 mm², 0.1 mm² 내지 0.7 mm², 0.1 mm² 내지 0.6 mm², 0.1 mm² 내지 0.5 mm², 0.1 mm² 내지 0.4 mm², 0.1 mm² 내지 0.3 mm², 0.1 mm² 내지 0.2 mm², 0.3 mm² 내지 2.0 mm², 0.3 mm² 내지 1.9 mm², 0.3 mm² 내지 1.8 mm², 0.3 mm² 내지 1.7 mm², 0.3 mm² 내지 1.6 mm², 0.3 mm² 내지 1.5 mm², 0.3 mm² 내지 1.4 mm², 0.3 mm² 내지 1.3 mm², 0.3 mm² 내지 1.2 mm², 0.3 mm² 내지 1.1 mm², 0.3 mm² 내지 1.0 mm², 0.3 mm² 내지 0.9 mm², 0.3 mm² 내지 0.8 mm², 0.3 mm² 내지 0.7 mm², 0.3 mm² 내지 0.6 mm², 0.3 mm² 내지 0.5 mm², 0.3 mm² 내지 0.4 mm², 0.5 mm² 내지 2.0 mm², 0.5 mm² 내지 1.9 mm², 0.5 mm² 내지 1.8 mm², 0.5 mm² 내지 1.7 mm², 0.5 mm² 내지 1.6 mm², 0.5 mm² 내지 1.5 mm², 0.5 mm² 내지 1.4 mm², 0.5 mm² 내지 1.3 mm², 0.5 mm² 내지 1.2 mm², 0.5 mm² 내지 1.1 mm², 0.5 mm² 내지 1.0 mm², 0.5 mm² 내지 0.9 mm², 0.5 mm² 내지 0.8 mm², 0.5 mm² 내지 0.7 mm², 0.5 mm² 내지 0.6 mm², 0.7 mm² 내지 2.0 mm², 0.7 mm² 내지 1.9 mm², 0.7 mm² 내지 1.8 mm², 0.7 mm² 내지 1.7 mm², 0.7 mm² 내지 1.6 mm², 0.7 mm² 내지 1.5 mm², 0.7 mm² 내지 1.4 mm², 0.7 mm² 내지 1.3 mm², 0.7 mm² 내지 1.2 mm², 0.7 mm² 내지 1.1 mm², 0.7 mm² 내지 1.0 mm², 0.7 mm² 내지 0.9 mm², 0.7 mm² 내지 0.8 mm², 1.0 mm² 내지 2.0 mm², 1.0 mm² 내지 1.9 mm², 1.0 mm² 내지 1.8 mm², 1.0 mm² 내지 1.7 mm², 1.0 mm² 내지 1.6 mm², 1.0 mm² 내지 1.5 mm², 1.0 mm² 내지 1.4 mm², 1.0 mm² 내지 1.3 mm², 1.0 mm² 내지 1.2 mm², 1.0 mm² 내지 1.1 mm², 1.3 mm² 내지 2.0 mm², 1.3 mm² 내지 1.9 mm², 1.3 mm² 내지 1.8 mm², 1.3 mm² 내지 1.7 mm², 1.3 mm² 내지 1.6 mm², 1.3 mm² 내지 1.5 mm², 1.3 mm² 내지 1.4 mm², 1.7 mm² 내지 2.0 mm², 1.7 mm² 내지 1.9 mm², 또는 1.7 mm² 내지 1.8 mm²)인 면적 치수를 갖는다.

[0096] 또 다른 실시양태에서, 마이크로클로저는 약 6 mm³ 미만 (예를 들어, 약 5.75 mm³, 5 mm³, 5.25 mm³, 4.75 mm³,

4.5 mm³, 4.25 mm³, 4 mm³, 3.75 mm³, 3.5 mm³, 3.25 mm³, 3 mm³, 2.75 mm³, 2.5 mm³, 2.25 mm³, 2 mm³, 1.75 mm³, 1.5 mm³, 1.25 mm³, 1 mm³, 0.9 mm³, 0.8 mm³, 0.7 mm³, 0.6 mm³, 0.5 mm³, 0.4 mm³, 0.3 mm³, 0.2 mm³, 0.1 mm³, 0.07 mm³, 0.05 mm³, 0.03 mm³, 0.02 mm³, 0.01 mm³, 0.007 mm³, 0.005 mm³, 0.003 mm³, 0.002 mm³ 또는 0.001 mm³ 이하) 또는 약 0.001 mm³ 내지 6 mm³ (예를 들어, 약 0.001 mm³ 내지 5.75 mm³, 0.001 mm³ 내지 5 mm³, 0.001 mm³ 내지 5.25 mm³, 0.001 mm³ 내지 4.75 mm³, 0.001 mm³ 내지 4.5 mm³, 0.001 mm³ 내지 4.25 mm³, 0.001 mm³ 내지 4 mm³, 0.001 mm³ 내지 3.75 mm³, 0.001 mm³ 내지 3.5 mm³, 0.001 mm³ 내지 3.25 mm³, 0.001 mm³ 내지 3 mm³, 0.001 mm³ 내지 2.75 mm³, 0.001 mm³ 내지 2.5 mm³, 0.001 mm³ 내지 2.25 mm³, 0.001 mm³ 내지 2 mm³, 0.001 mm³ 내지 1.75 mm³, 0.001 mm³ 내지 1.5 mm³, 0.001 mm³ 내지 1.25 mm³, 0.001 mm³ 내지 1 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.9 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.8 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.7 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.6 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.5 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.4 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.3 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.2 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.1 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.07 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.05 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.03 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.02 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.01 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.007 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.005 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.003 mm³, 0.001 mm³ 내지 0.002 mm³, 0.003 mm³ 내지 6 mm³, 0.003 mm³ 내지 5.75 mm³, 0.003 mm³ 내지 5 mm³, 0.003 mm³ 내지 5.25 mm³, 0.003 mm³ 내지 4.75 mm³, 0.003 mm³ 내지 4.5 mm³, 0.003 mm³ 내지 4.25 mm³, 0.003 mm³ 내지 4 mm³, 0.003 mm³ 내지 3.75 mm³, 0.003 mm³ 내지 3.5 mm³, 0.003 mm³ 내지 3.25 mm³, 0.003 mm³ 내지 3 mm³, 0.003 mm³ 내지 2.75 mm³, 0.003 mm³ 내지 2.5 mm³, 0.003 mm³ 내지 2.25 mm³, 0.003 mm³ 내지 2 mm³, 0.003 mm³ 내지 1.75 mm³, 0.003 mm³ 내지 1.5 mm³, 0.003 mm³ 내지 1.25 mm³, 0.003 mm³ 내지 1 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.9 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.8 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.7 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.6 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.5 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.4 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.3 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.2 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.1 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.07 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.05 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.03 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.02 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.01 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.007 mm³, 0.003 mm³ 내지 0.005 mm³, 0.005 mm³ 내지 6 mm³, 0.005 mm³ 내지 5.75 mm³, 0.005 mm³ 내지 5 mm³, 0.005 mm³ 내지 5.25 mm³, 0.005 mm³ 내지 4.75 mm³, 0.005 mm³ 내지 4.5 mm³, 0.005 mm³ 내지 4.25 mm³, 0.005 mm³ 내지 4 mm³, 0.005 mm³ 내지 3.75 mm³, 0.005 mm³ 내지 3.5 mm³, 0.005 mm³ 내지 3.25 mm³, 0.005 mm³ 내지 3 mm³, 0.005 mm³ 내지 2.75 mm³, 0.005 mm³ 내지 2.5 mm³, 0.005 mm³ 내지 2.25 mm³, 0.005 mm³ 내지 2 mm³, 0.005 mm³ 내지 1.75 mm³, 0.005 mm³ 내지 1.5 mm³, 0.005 mm³ 내지 1.25 mm³, 0.005 mm³ 내지 1 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.9 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.8 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.7 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.6 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.5 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.4 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.3 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.2 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.1 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.07 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.05 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.03 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.02 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.01 mm³, 0.005 mm³ 내지 0.007 mm³, 0.01 mm³ 내지 6 mm³, 0.01 mm³ 내지 5.75 mm³, 0.01 mm³ 내지 5 mm³, 0.01 mm³ 내지 5.25 mm³, 0.01 mm³ 내지 4.75 mm³, 0.01 mm³ 내지 4.5 mm³, 0.01 mm³ 내지 4.25 mm³, 0.01 mm³ 내지 4 mm³, 0.01 mm³ 내지 3.75 mm³, 0.01 mm³ 내지 3.5 mm³, 0.01 mm³ 내지 3.25 mm³, 0.01 mm³ 내지 3 mm³, 0.01 mm³ 내지 2.75 mm³, 0.01 mm³ 내지 2.5 mm³, 0.01 mm³ 내지 2.25 mm³, 0.01 mm³ 내지 2 mm³, 0.01 mm³ 내지 1.75 mm³, 0.01 mm³ 내지 1.5 mm³, 0.01 mm³ 내지 1.25 mm³, 0.01 mm³ 내지 1 mm³, 0.01 mm³ 내지 0.9 mm³, 0.01 mm³ 내지 0.8 mm³, 0.01 mm³ 내지 0.7 mm³, 0.01 mm³ 내지 0.6 mm³, 0.01 mm³ 내지 0.5 mm³, 0.01 mm³ 내지 0.4 mm³, 0.01 mm³ 내지 0.3 mm³, 0.01 mm³ 내지 0.2 mm³, 0.01 mm³ 내지 0.1 mm³, 0.01 mm³ 내지 0.07 mm³, 0.01 mm³ 내지 0.05 mm³, 0.01 mm³ 내지 0.03 mm³, 0.01 mm³ 내지 0.02 mm³, 0.05 mm³ 내지 6 mm³, 0.05 mm³ 내지 5.75 mm³, 0.05 mm³ 내지 5 mm³, 0.05 mm³ 내지 5.25 mm³, 0.05 mm³ 내지 4.75 mm³, 0.05 mm³ 내지 4.5 mm³, 0.05 mm³

내지 4.25 mm³, 0.05 mm³ 내지 4 mm³, 0.05 mm³ 내지 3.75 mm³, 0.05 mm³ 내지 3.5 mm³, 0.05 mm³ 내지 3.25 mm³, 0.05 mm³ 내지 3 mm³, 0.05 mm³ 내지 2.75 mm³, 0.05 mm³ 내지 2.5 mm³, 0.05 mm³ 내지 2.25 mm³, 0.05 mm³ 내지 2 mm³, 0.05 mm³ 내지 1.75 mm³, 0.05 mm³ 내지 1.5 mm³, 0.05 mm³ 내지 1.25 mm³, 0.05 mm³ 내지 1 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.9 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.8 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.7 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.6 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.5 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.4 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.3 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.2 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.1 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.07 mm³, 0.1 mm³ 내지 6 mm³, 0.1 mm³ 내지 5.75 mm³, 0.1 mm³ 내지 5 mm³, 0.1 mm³ 내지 5.25 mm³, 0.1 mm³ 내지 4.75 mm³, 0.1 mm³ 내지 4.5 mm³, 0.1 mm³ 내지 4.25 mm³, 0.1 mm³ 내지 4 mm³, 0.1 mm³ 내지 3.75 mm³, 0.1 mm³ 내지 3.5 mm³, 0.1 mm³ 내지 3.25 mm³, 0.1 mm³ 내지 3 mm³, 0.1 mm³ 내지 2.75 mm³, 0.1 mm³ 내지 2.5 mm³, 0.1 mm³ 내지 2.25 mm³, 0.1 mm³ 내지 2 mm³, 0.1 mm³ 내지 1.75 mm³, 0.1 mm³ 내지 1.5 mm³, 0.1 mm³ 내지 1.25 mm³, 0.1 mm³ 내지 1 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.9 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.8 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.7 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.6 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.5 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.4 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.3 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.2 mm³, 0.5 mm³ 내지 6 mm³, 0.5 mm³ 내지 5.75 mm³, 0.5 mm³ 내지 5 mm³, 0.5 mm³ 내지 5.25 mm³, 0.5 mm³ 내지 4.75 mm³, 0.5 mm³ 내지 4.5 mm³, 0.5 mm³ 내지 4.25 mm³, 0.5 mm³ 내지 4 mm³, 0.5 mm³ 내지 3.75 mm³, 0.5 mm³ 내지 3.5 mm³, 0.5 mm³ 내지 3.25 mm³, 0.5 mm³ 내지 3 mm³, 0.5 mm³ 내지 2.75 mm³, 0.5 mm³ 내지 2.5 mm³, 0.5 mm³ 내지 2.25 mm³, 0.5 mm³ 내지 2 mm³, 0.5 mm³ 내지 1.75 mm³, 0.5 mm³ 내지 1.5 mm³, 0.5 mm³ 내지 1.25 mm³, 0.5 mm³ 내지 1 mm³, 0.5 mm³ 내지 0.9 mm³, 0.5 mm³ 내지 0.8 mm³, 0.5 mm³ 내지 0.7 mm³, 0.5 mm³ 내지 0.6 mm³, 1 mm³ 내지 6 mm³, 1 mm³ 내지 5.75 mm³, 1 mm³ 내지 5 mm³, 1 mm³ 내지 5.25 mm³, 1 mm³ 내지 4.75 mm³, 1 mm³ 내지 4.5 mm³, 1 mm³ 내지 4.25 mm³, 1 mm³ 내지 4 mm³, 1 mm³ 내지 3.75 mm³, 1 mm³ 내지 3.5 mm³, 1 mm³ 내지 3.25 mm³, 1 mm³ 내지 3 mm³, 1 mm³ 내지 2.75 mm³, 1 mm³ 내지 2.5 mm³, 1 mm³ 내지 2.25 mm³, 1 mm³ 내지 2 mm³, 1 mm³ 내지 1.75 mm³, 1 mm³ 내지 1.5 mm³, 1 mm³ 내지 1.25 mm³, 1.5 mm³ 내지 6 mm³, 1.5 mm³ 내지 5.75 mm³, 1.5 mm³ 내지 5 mm³, 1.5 mm³ 내지 5.25 mm³, 1.5 mm³ 내지 4.75 mm³, 1.5 mm³ 내지 4.5 mm³, 1.5 mm³ 내지 4.25 mm³, 1.5 mm³ 내지 4 mm³, 1.5 mm³ 내지 3.75 mm³, 1.5 mm³ 내지 3.5 mm³, 1.5 mm³ 내지 3.25 mm³, 1.5 mm³ 내지 3 mm³, 1.5 mm³ 내지 2.75 mm³, 1.5 mm³ 내지 2.5 mm³, 1.5 mm³ 내지 2.25 mm³, 1.5 mm³ 내지 2 mm³, 1.5 mm³ 내지 1.75 mm³, 2.0 mm³ 내지 6 mm³, 2.0 mm³ 내지 5.75 mm³, 2.0 mm³ 내지 5 mm³, 2.0 mm³ 내지 5.25 mm³, 2.0 mm³ 내지 4.75 mm³, 2.0 mm³ 내지 4.5 mm³, 2.0 mm³ 내지 4.25 mm³, 2.0 mm³ 내지 4 mm³, 2.0 mm³ 내지 3.75 mm³, 2.0 mm³ 내지 3.5 mm³, 2.0 mm³ 내지 3.25 mm³, 2.0 mm³ 내지 3 mm³, 2.0 mm³ 내지 2.75 mm³, 2.0 mm³ 내지 2.5 mm³, 2.0 mm³ 내지 2.25 mm³, 2.5 mm³ 내지 6 mm³, 2.5 mm³ 내지 5.75 mm³, 2.5 mm³ 내지 5 mm³, 2.5 mm³ 내지 5.25 mm³, 2.5 mm³ 내지 4.75 mm³, 2.5 mm³ 내지 4.5 mm³, 2.5 mm³ 내지 4.25 mm³, 2.5 mm³ 내지 4 mm³, 2.5 mm³ 내지 3.75 mm³, 2.5 mm³ 내지 3.5 mm³, 2.5 mm³ 내지 3.25 mm³, 2.5 mm³ 내지 3 mm³, 2.5 mm³ 내지 2.75 mm³, 3.0 mm³ 내지 6 mm³, 3.0 mm³ 내지 5.75 mm³, 3.0 mm³ 내지 5 mm³, 3.0 mm³ 내지 5.25 mm³, 3.0 mm³ 내지 4.75 mm³, 3.0 mm³ 내지 4.5 mm³, 3.0 mm³ 내지 4.25 mm³, 3.0 mm³ 내지 4 mm³, 3.0 mm³ 내지 3.75 mm³, 3.0 mm³ 내지 3.5 mm³, 3.0 mm³ 내지 3.25 mm³, 3.5 mm³ 내지 6 mm³, 3.5 mm³ 내지 5.75 mm³, 3.5 mm³ 내지 5 mm³, 3.5 mm³ 내지 5.25 mm³, 3.5 mm³ 내지 4.75 mm³, 3.5 mm³ 내지 4.5 mm³, 3.5 mm³ 내지 4.25 mm³, 3.5 mm³ 내지 4 mm³, 3.5 mm³ 내지 3.75 mm³, 4 mm³ 내지 6 mm³, 4 mm³ 내지 5.75 mm³, 4 mm³ 내지 5 mm³, 4 mm³ 내지 5.25 mm³, 4 mm³ 내지 4.75 mm³, 4 mm³ 내지 4.5 mm³, 4 mm³ 내지 4.25 mm³, 4.5 mm³ 내지 6 mm³, 4.5 mm³ 내지 5.75 mm³, 4.5 mm³ 내지 5 mm³, 4.5 mm³ 내지 5.25 mm³, 4.5 mm³ 내지 4.75 mm³, 5 mm³ 내지 6 mm³, 또는 5 mm³ 내지 5.75 mm³)인 부피 치수를 갖는다.

[0097] 마이크로클로저는 본원에 기재된 치수의 임의의 조합을 가질 수 있다. 예를 들어, 일부 비제한적 실시양태에서, 마이크로클로저는 약 2 mm 미만인 적어도 하나의 치수 및 약 2 mm² 미만인 면적 치수를 갖는다. 다른 실시양태에서, 마이크로클로저는 약 2 mm 미만인 적어도 하나의 치수 및 약 6 mm³ 미만인 부피 치수를 갖는다. 또 다른 실시양태에서, 마이크로클로저는 약 2 mm 미만인 적어도 하나의 치수 및 약 2 mm² 미만인 면적 치수 및 약 6 mm³ 미만인 부피 치수를 갖는다. 일부 실시양태에서, 마이크로클로저는 약 2 mm² 미만인 면적 치수 및 약 6 mm³ 미만인 부피 치수를 갖는다.

[0098] 본 발명은 임의의 유용한 물질(들) (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것, 예컨대 자극-반응성 물질)을 포함하는 마이크로클로저를 특징으로 한다. 자극-반응성 물질은 마이크로클로저의 벌크 물질에 또는 마이크로클로저의 부분 내에 (예를 들어, 조정가능한 드레싱에서의 층, 예컨대 조절가능한 층에) 포함될 수 있다. 특히, 자극-반응성 물질의 하나 이상의 외부 자극에의 노출은 물질(들)에서 물리적 특성의 변화를 생성한다. 상기 변화는 전체 마이크로클로저에 걸쳐 (예를 들어, 평면적 및 비-평면적 변화를 포함하여, 마이크로클로저의 전체 x-, y-, 및/또는 z-방향에 걸쳐) 또는 마이크로클로저의 부분 또는 일부에서 (예를 들어, 마이크로클로저의 국부 영역에서, 이는 자극에 국부적으로 노출되고, 이에 따라 하나 이상의 물리적 특성의 변화를 x-, y-, 및/또는 z- 방향으로 생성함) 확장될 수 있다. 추가로, 상기 마이크로클로저는 전체 마이크로클로저에 걸쳐 (예를 들어, 평면적 및 비-평면적 변화를 포함하여, 마이크로클로저의 전체 x-, y-, 및/또는 z-방향에 걸친 탄력증대의 다양한 정도) 또는 마이크로클로저의 부분 또는 일부에서 (예를 들어, 마이크로클로저의 국부 영역에서 탄력증대의 다양한 정도) 가변적 탄력증대 효과를 제공할 수 있다.

[0099] 장치 (예를 들어, 마이크로클로저) 또는 장치 내 물질의 임의의 유용한 물리적 특성은 변화시킬 수 있다. 예시적인 물리적 특성은 압축 (또는 압축력, 예를 들어, 측면 압축), 팽창 (예를 들어, 측면 팽창), 장력 (예를 들어, 인장 응력에 의해 측정 시), 구조, 크기, 기공률, 표면 화학, 굴곡률, 균열 또는 파괴 변형률, 탄력성, 투과성, 팽윤 비, 탄성 (예를 들어, 10 N/mm² 초과 (예를 들어, 약 15 N/mm², 20 N/mm², 25 N/mm², 30 N/mm², 35 N/mm² 또는 40 N/mm² 초과) 또는 약 10 N/mm² 내지 200 N/mm² (예를 들어, 약 10 N/mm² 내지 150 N/mm², 10 N/mm² 내지 100 N/mm², 15 N/mm² 내지 200 N/mm², 15 N/mm² 내지 150 N/mm², 15 N/mm² 내지 100 N/mm², 20 N/mm² 내지 200 N/mm², 20 N/mm² 내지 150 N/mm², 또는 20 N/mm² 내지 100 N/mm²)인 응력-변형률 곡선의 마지막-부분으로부터의 궁극적 탄성률에 의해 측정 시), 전기 전도성, 가소성, 탄력성, 내성 (예를 들어, 내그리프성에 의해 측정 시), 강도 (예를 들어, 영률, 예컨대 약 1 x 10⁵ Nm⁻² 초과 (예를 들어, 약 2.0 x 10⁵ N/m², 2.5 x 10⁵ N/m², 3.5 x 10⁵ N/m², 4 x 10⁵ N/m², 4.5 x 10⁵ N/m², 5 x 10⁵ N/m², 6 x 10⁵ N/m², 7 x 10⁵ N/m², 8 x 10⁵ N/m², 6 x 10⁵ N/m², 또는 10 x 10⁵ N/m² 초과)인 영률, 인장 강도, 예컨대 약 2 N/mm² 초과 (예를 들어, 약 5 N/mm², 7 N/mm², 10 N/mm², 15 N/mm², 17 N/mm², 20 N/mm², 25 N/mm², 27 N/mm², 30 N/mm² 또는 35 N/mm² 초과) 또는 약 5 N/mm² 내지 40 N/mm² (예를 들어, 약 15 N/mm² 내지 30 N/mm², 15 N/mm² 내지 35 N/mm², 10 N/mm² 내지 30 N/mm², 또는 10 N/mm² 내지 35 N/mm²)인 인장 강도, 압축 강도, 충격 강도, 또는 항복 강도에 의해 측정 시), 응력 (예를 들어, 압축 응력, 전단 응력, 또는 인장 응력에 의해 측정 시), 부하 (예를 들어, 적어도 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 또는 그 초과)의 변형률에서 적어도 0.1 뉴턴(Newton)의 밀리미터 폭 당 부하), 변형률 (예를 들어, 편향, 변형, 파괴 변형률, 또는 궁극적 변형률 (파열 전 연장)에 의해 측정 시, 예를 들어, 약 30% 초과 (예를 들어, 약 40%, 50%, 60%, 70%, 75%, 80%, 90%, 95%, 100%, 110%, 115% 또는 120% 초과) 또는 약 30% 내지 130% (예를 들어, 약 30% 내지 120%, 30% 내지 115%, 30% 내지 110%, 30% 내지 100%, 30% 내지 95%, 30% 내지 90%, 30% 내지 85%, 30% 내지 80%, 30% 내지 75%, 30% 내지 70%, 30% 내지 65%, 30% 내지 60%, 30% 내지 55%, 30% 내지 50%, 35% 내지 130%, 35% 내지 120%, 35% 내지 115%, 35% 내지 110%, 35% 내지 100%, 35% 내지 95%, 35% 내지 90%, 35% 내지 85%, 35% 내지 80%, 35% 내지 75%, 35% 내지 70%, 35% 내지 65%, 35% 내지 60%, 35% 내지 55%, 35% 내지 50%, 40% 내지 130%, 40% 내지 120%, 40% 내지 115%, 40% 내지 110%, 40% 내지 100%, 40% 내지 95%, 40% 내지 90%, 40% 내지 85%, 40% 내지 80%, 40% 내지 75%, 40% 내지 70%, 40% 내지 65%, 40% 내지 60%, 40% 내지 55%, 40% 내지 50%, 50% 내지 130%, 50% 내지 120%, 50% 내지 115%, 50% 내지 110%, 50% 내지 100%, 50% 내지 95%, 50% 내지 90%, 50% 내지 85%, 50% 내지 80%, 50% 내지 75%, 50% 내지 70%, 50% 내지 65%, 50% 내지 60%,

50% 내지 55%, 60% 내지 130%, 60% 내지 120%, 60% 내지 115%, 60% 내지 110%, 60% 내지 100%, 60% 내지 95%, 60% 내지 90%, 60% 내지 85%, 60% 내지 80%, 60% 내지 75%, 60% 내지 70%, 60% 내지 65%, 70% 내지 130%, 70% 내지 120%, 70% 내지 115%, 70% 내지 110%, 70% 내지 100%, 70% 내지 95%, 70% 내지 90%, 70% 내지 85%, 70% 내지 80%, 70% 내지 75%, 75% 내지 130%, 75% 내지 120%, 75% 내지 115%, 75% 내지 110%, 75% 내지 100%, 75% 내지 95%, 75% 내지 90%, 75% 내지 85%, 75% 내지 80%, 80% 내지 120%, 80% 내지 115%, 80% 내지 110%, 80% 내지 100%, 80% 내지 95%, 80% 내지 90%, 또는 80% 내지 85%)), 및 다른 파라미터를 포함한다.

- [0100] 또한, 물리적 특성의 정도 또는 강도는 하나 이상의 자극에의 노출 후 증가 또는 감소될 수 있다. 예시적인 물리적 특성은 (예를 들어, 마이크로클로저의) 장력의 증가, 장력의 감소, 압축력 (예를 들어, 마이크로클로저에 의해 가해지는 측면 압축력)에서의 증가, 압축력 (예를 들어, 마이크로클로저에 의해 가해지는 측면 압축력)에서의 감소, 마이크로클로저의 하나 이상의 방향으로의 압축, 및/또는 마이크로클로저의 하나 이상의 방향으로의 팽창을 포함한다.
- [0101] 하나 이상의 물리적 특성의 변화는 자극에 대한 바람직한 반응, 치료할 피부 영역의 위치, 또는 임의의 다른 유용한 파라미터를 기준으로 하여 최적화될 수 있다. 예를 들어, 물리적 특성의 변화는 눈 영역에서의 위치에 대해 최적화될 수 있으며, 여기서 눈 영역은 특정한 방향을 갖는 랑거선을 포함하고, 마이크로클로저에 의해 가해지는 압축 또는 팽창의 방향성은 피부 탄력증대를 촉진하기 위해 이러한 랑거선에 평행할 수 있다.
- [0102] 장치 (예를 들어, 마이크로클로저) 또는 피부 영역에 대한 물리적 특성의 변화의 방향성이 또한 최적화될 수 있다. 특정한 실시양태에서, 피부 탄력증대의 방향은 물리적 특성 변화의 방향성에 의해 결정된다. 예를 들어, 인장력 또는 압축력의 방향은 장치 또는 피부 영역에 대해 x-, y-, 및/또는 z-방향으로 존재할 수 있다 (예를 들어, 피부 부분에 관련된 예시적인 장치에 대한 x-축, z-축 및 x-z 면에 대하여 도 1 참조; y-축은 피부의 다른 면에 따라 연장될 것임, 이는 나타내지 않음). 특정한 실시양태에서, 장치 (예를 들어, 조절가능한 층, 사전-신장 층 및/또는 비신장 층을 갖는 마이크로클로저 또는 마이크로드레싱)는 자극에의 노출 후 하나 이상의 방향 (예를 들어, 평면적 및/또는 비-평면적 방향으로)으로 수축 또는 팽창한다. 이러한 장치는 본원에 기재된 임의의 방법에 대해, 예컨대 플리팅을 감소시키기 위해 사용될 수 있다.
- [0103] 물리적 특성(들)의 변화의 강도는, 하나 이상의 자극에의 노출 전과 비교하여, 또한 최적화될 수 있다. 이러한 최적화는 의도된 효과를 생성하기 위한 특정한 물질 (예를 들어, 하나 이상의 특정한 형성-기억 중합체 또는 합금) 또는 이러한 물질의 조합 (예를 들어, 경질 중합체와 하나 이상의 특정한 형성-기억 중합체 또는 합금과의 조합)의 선택, 뿐만 아니라 물리적 특성(들)의 의도된 방향성 및/또는 강도를 생성하기 위한, 장치에 있는 단일 층 (예를 들어, 단일 조절가능한 층) 내 또는 장치에 있는 분리된 다중 층 (예를 들어, 하나 초과와 조절가능한 층, 예컨대 1, 2, 3개 또는 그 초과와 층)에서의 이러한 물질(들)의 배열 (예를 들어, 기하학적 또는 무작위 배열)을 포함할 수 있다.
- [0104] 물리적 특성을 활성화하거나 유도하는 외부 자극은 임의의 유용한 자극일 수 있다. 예시적인 자극은 온도, pH, 광, 수분, 용매 또는 화학물질 노출, 전기장 및/또는 자장의 변화를 포함한다. 특정한 실시양태에서, 장치는 상이한 외부 자극에 의해 활성화될 수 있는 하나 이상의 물질을 (예를 들어, 하나 이상의 층에) 포함한다. 조절가능한 층은 제1 중합체 (즉, 자극 A에 대해 반응함) 및 제2 중합체 (즉, 자극 B에 대해 반응함)를 포함할 수 있으며, 여기서 자극 A 및 자극 B는 상이한 유형의 자극 (예를 들어, 온도 및 광) 또는 상이한 특성의 동일한 자극 (예를 들어, 2종의 상이한 파장의 광)이다. 제1 및 제2 중합체는 상이한 자극에 대해 반응하는 변형, 형상화 또는 가공된 동일한 중합체, 또는 상이한 화학적 특성을 갖는 상이한 중합체일 수 있다.
- [0105] 또한, 물리적 특성의 변화 또는 자극의 노출은 전체 장치 또는 단지 장치의 일부분을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전체 마이크로클로저를 외부 자극에 노출시켜 마이크로클로저가 첨부된 전체 피부 영역에 대한 압축의 변화를 유도할 수 있다. 압축의 변화가 전체 피부 영역에 대해 발생하지만, 압축의 정도 또는 강도는 피부 영역의 x-, y-, 및/또는 z-축을 따라 또는 xy-, xz-, yz- 및/또는 xyz-면 내에서 다양할 수 있다. 또 다른 예에서, 마이크로클로저는 외부 자극에 대해 국부로 노출되어 장치 부분에 대한 압축의 변화를 유도할 수 있다 (즉, 이에 따라 피부 영역의 부분에 대한 압축의 변화를 생성함). 특정한 실시양태에서, 장치 (예를 들어, 조절가능한 층 및/또는 비신장 층을 갖는 마이크로클로저)는 자극에의 노출 후 장치 영역의 부분에서 하나 이상의 방향 (예를 들어, 평면적 및 비-평면적 방향)으로 수축 및 팽창한다. 이러한 장치는 본원에 기재된 임의의 방법에 대해, 예컨대 플리팅을 감소시키기 위해 사용될 수 있다.
- [0106] 마이크로클로저의 조정가능성은 다수의 이익을 제공할 수 있다. 예를 들어, 이러한 조정가능성은 첨부 후 마이크로클로저를 압축 및/또는 팽창시키는 실시간 제어를 가능하게 할 수 있다. 이러한 제어 수준은 치료할 질환,

장애 또는 상태; 달성하고자 하는 최적의 미용 효과; 달성하고자 하는 최적의 폐쇄 방법; 및/또는 특정한 환자에 대해 관찰되는 치유 과정의 시기 및 범위를 기준으로 하여 환자의 개인맞춤형 치료를 가능하게 할 수 있다. 또한, 조정가능성은 피부 영역에 절개 또는 절제를 만드는 방법을 위해서는 덜 차별적 제어, 뿐만 아니라 절개 또는 절제의 선택적 폐쇄 또는 개방을 위해서는 더 차별적 제어를 가능하게 할 수 있다.

[0107] 조정가능한 마이크로클로저일 수 있는 마이크로클로저는 치료되는 전체 피부 영역에 또는 치료할 피부 영역의 부분에 첨부될 수 있다. 방향성 또는 비-방향성 탄력증대는 유사하게 치료되는 절개 및/또는 절제의 기하학적 배열을 생성함으로써 달성될 수 있다. 대안적으로, 이러한 탄력증대는 절개 및/또는 절제의 비-기하학적 배열에 의해 달성될 수 있으며, 이 중 단지 일부의 절개 및/또는 절제만이 조정가능한 마이크로클로저일 수 있는 마이크로클로저를 사용하여 개방 또는 폐쇄될 수 있다.

[0108] 마이크로클로저는 접착제 층 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 접착제 물질로부터 형성됨)을 포함할 수 있다. 접착제 층은 연속 (즉, 마이크로클로저의 근위 표면에 부착되어 있는 하나 이상의 접착제 물질의 연속 층) 또는 불연속 (즉, 마이크로클로저의 근위 표면에 부착되어 있는 하나 이상의 접착제 물질의 비-연속 층)일 수 있다. 접착제 층은 임의의 유용한 배열의 접착제 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 접착제 층은 조정가능할 수 있고/거나 제어된 압축 또는 팽창을 가능하게 할 수 있다. 일부 실시양태에서, 접착제 층은 조정가능성을 위해 접착제 물질의 무작위, 비-기하학적 또는 기하학적 어레이를 포함한다. 특정한 실시양태에서, 어레이는 마이크로클로저가 압축 및/또는 팽창함에 따라 방향성 또는 비-방향성 압축 및/또는 팽창을 가능하게 한다. 특정한 실시양태에서, 접착제 층은 불연속이고, 접착제 물질의 어레이 (예를 들어, 도트의 어레이, 여기서 각각의 도트는 마이크로클로저를 압축함에 따라 함께 더 가까워지고, 각각의 도트는 마이크로클로저가 팽창함에 따라 추가로 멀어짐)를 포함한다. 예시적인 접착제 물질은 본원에 기재되어 있고, 콜라겐 가교를 촉진하는 물질, 예컨대 리보플라빈 또는 로즈 벵갈, 합성 글루 (예를 들어, 시아노아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜, 또는 젤라틴-레조르시놀-포름알데히드), 또는 생물학적 실란트 (예를 들어, 응고를 촉진하는 알부민계 또는 피브린계 실란트)를 포함한다.

[0109] 장치의 물질(들)은 임의의 유용한 배열 또는 형태를 포함할 수 있다. 예시적인 배열은 단일 층 내 하나 이상의 물질의 기하학적 배열 (예를 들어, 단일 조절가능한 층에 있는 하나 이상의 물질의 선형 어레이 또는 그리드; 또는 단일 접착제 층에 있는 하나 이상의 접착제 물질의 선형 어레이 또는 그리드); 다중 층 내 하나 이상의 물질의 기하학적 배열 (예를 들어, 하나 초과와 층을 갖는 다중 드레싱, 여기서 각 층은 하나 이상의 물질의 선형 어레이 또는 그리드를 포함하고, 각 선형 어레이 또는 그리드는 방향성 압축 또는 팽창에 최적화됨); 단일 층에 있는 또는 다수의 층에 걸친 하나 이상의 물질의 무작위, 비-균일 배열; 또는 그의 조합을 포함한다. 일부 실시양태에서, 층은 제1 물질의 제1 어레이 및 제2 물질의 제2 어레이를 포함하며, 여기서 각각의 어레이는 방향성 또는 비-방향성 압축 또는 팽창을 촉진하는 기하학적 배열을 갖는다. 특정한 실시양태에서, 제1 어레이는 제2 어레이에 대해 직각이다. 물질은 또한 임의의 유용한 형태, 예를 들어, 필름, 막 (예를 들어, 온도 수축 랩에서와 같음), 또는 보다 복잡한 기하구조를 갖는 작동기로 존재할 수 있다. 다른 실시양태에서, 접착제 층은 접착제 물질의 어레이를 포함하며, 여기서 어레이는 조절가능한 층 또는 마이크로클로저가 압축 및/또는 팽창함에 따라 방향성 또는 비-방향성 압축 또는 팽창을 가능하게 하는 무작위, 비-기하학적 또는 기하학적 배열을 갖는다. 특정한 실시양태에서, 접착제 층은 불연속이고, 접착제 물질의 어레이 (예를 들어, 접착제 물질의 도트의 어레이)를 포함한다.

[0110] 장치의 물질(들)은 하나 이상의 작동기를 임의의 유용한 배열 또는 형태로 임의로 포함할 수 있다. 이러한 작동기는 하나 이상의 물질 및 하나 이상의 층 (예를 들어, 조절가능한 층, 사전-신장 층, 비신장 층, 및/또는 접착제 층)에 포매될 수 있다. 또한, 작동기는 전체 장치에 걸쳐 또는 장치의 일부분에서 균일, 비-균일 또는 가변적 제어 (예를 들어, 압축 및/또는 팽창)를 가능하게 할 수 있다. 따라서, 작동기는 전체 장치에 걸쳐, 장치의 일부분에, 1개 층에 또는 다중 층에 포매될 수 있다. 특정한 실시양태에서, 자극-반응성 물질은 하나 이상의 자극에 대해 반응하는 하나 이상의 작동기를 포함하며, 여기서 물질은 다수의 한 유형의 작동기 또는 다수의 상이한 작동기를 포함한다. 각 층에 있는 작동기는 임의의 유용한 무작위, 비-기하학적, 또는 기하학적 배열로 배열될 수 있다. 대안적으로, 작동기는 다중 층 (예를 들어, 하나 초과와 층을 갖는 다중 드레싱에서, 여기서 각각의 층은 하나 이상의 작동기의 선형 어레이 또는 그리드를 포함하고, 각각의 선형 어레이 또는 그리드는 방향성 압축 또는 팽창에 대해 최적화됨); 단일 층에 있는 또는 다수의 층에 걸친 하나 이상의 작동기의 무작위, 비-균일 배열; 또는 그의 조합으로 배열될 수 있다. 하나 이상의 작동기를 포함하는 예시적인 물질은 본원에 기재되어 있다.

[0111] 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)에 있는 물질(들) 또는 층(들)은 비신장 층 (예를 들어, 본원에 기재된 임의

의 물질 포함) 및 접착제 층을 포함한다. 비신장 층은 하나 이상의 비신장 물질, 예컨대 신장하는 것을 방해하기에 충분한 경질성을 갖는 것 및 피부 영역에의 첨부 전에 신장되지 않은 하나 이상의 신장성 중합체를 갖는 것을 포함한다.

[0112] 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)에 있는 물질(들) 또는 층(들)은 접착제 층, 조절가능한 층, 뿐만 아니라 하나 이상의 추가의, 임의적 층 또는 패스너 (예를 들어, 스테이플, 봉합사 등)를 포함한다. 예시적인 임의적 층은 폐쇄 층 (예를 들어, 습도를 제어하고/거나 상처 치유를 촉진하는 층), 흡수 층 (예를 들어, 상처 분비물을 흡수하는 층), 강화 층 (예를 들어, 층을 강화하고 임의로는 저밀도 폴리에틸렌 (LDPE), 플루오린화 에틸렌 프로필렌 (FEP) 또는 나일론으로부터 형성된 층), 및/또는 전달 층 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같은 하나 이상의 치료제를 전달하는 층)을 포함한다.

[0113] 특정한 실시양태에서, 다수의 마이크로클로저는 마이크로클로저의 상부에 부착하는데 적합화된 마이크로드레싱과 함께 사용된다. 일부 실시양태에서, 마이크로드레싱은 조정가능한 드레싱 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음)이고, 이는 마이크로클로저 및 마이크로드레싱의 조합에 의해 가해지는 제1 압축력의 제어를 가능하게 한다. 예를 들어, 마이크로클로저가 부착 구성요소를 각각 갖는 다수의 마이크로스테이플인 경우에, 마이크로드레싱은 각 부착 구성요소에 맞물리도록 하는데 적합화된 하나 이상의 구조를 포함할 수 있다. 사용 시에, 마이크로드레싱을 조정하면, 부착되어 있는 마이크로스테이플은 또한 마이크로드레싱에 대해 이동함으로써 조정될 것이다. 예를 들어, 마이크로드레싱을 x-방향으로 압축하면, 마이크로스테이플 사이의 거리는 x-방향으로 압축될 것이다. 따라서, 본 발명은 또한 하나 이상의 마이크로클로저와 본원의 임의의 장치 (예를 들어, 드레싱, 예컨대 마이크로드레싱)와의 조합을 포함한다.

[0114] 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)는 본원에 기재된 바와 같이 어플리케이터를 임의로 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 어플리케이터는, 마이크로클로저에 충분한 지지를 제공하고/거나 마이크로클로저를 치료할 피부 영역에 첨부하는 멸균 방법을 제공하는, 프레임 또는 임의의 다른 유용한 구조이다 (예를 들어, 여기서 마이크로클로저는 조정가능한 마이크로클로저, 또는 본원에 기재된 임의의 것일 수 있음). 다른 실시양태에서, 어플리케이터는 하나 이상의 절개 및/또는 절제를 형성하는 기구에 부착하도록 배위되며, 여기서 어플리케이터는 이러한 절개 또는 절제의 형성 후 (예를 들어, 절개 또는 절제 형성 후 약 30, 25, 20, 15, 10, 5, 3초 내 또는 그 미만) 마이크로클로저의 해제 및/또는 첨부를 가능하게 한다.

[0115] 장치는 임의의 미용적으로 매력적인 색상, 형상 및/또는 물질을 가질 수 있다. 예를 들어, 마이크로클로저는 피부 색조 색상으로 제공될 수 있거나, 또는 투명 또는 반투명이다. 이러한 투명 또는 반투명 마이크로클로저는 가시화를 위해, 예를 들어, 마이크로클로저의 실시간 조정가능성에 및/또는 마이크로클로저를 치료할 피부 영역에 부착하는데 추가로 도움될 수 있다.

[0116] 예시적인 마이크로클로저 및 이러한 마이크로클로저를 구성하는 물질은 본원에 기재되어 있다.

[0117] 장치의 시험

[0118] 본원에 기재된 임의의 장치의 최적화된 기능을 위해, 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)의 적절한 힘 (예를 들어, 압축력, 인장력 및/또는 횡력) 및/또는 기하학적 배열은 임의의 유용한 계측법에 따라 시험될 수 있다. 예시적인 계측법은 임의의 유용한 종점, 예컨대 멜라닌세포의 존재 또는 부재, 각질세포에서의 멜라닌, 콜라겐 생산, 엘라스틴, 반흔형성 및/또는 감염, 섬유모세포 활성화, 염증, 대식세포 및/또는 백혈구 동원, 또는 유두상 진피 및/또는 표피의 상대적 두께; 세포에서 멜라닌 농도를 정량화하는 무단위 변수인 멜라닌 지수 (예를 들어, 620 내지 700 nm의 파장에 대한 반사도 스펙트럼을 획득하고 역 반사도 값의 로그의 기울기를 결정함으로써); 피부에서 멜라닌 및/또는 헤모글로빈의 농도를 정량화하는 무단위 변수인 홍반 지수 (예를 들어, 635 nm 및 565 nm에서 흡수 스펙트럼을 획득하고 반사도 비의 로그를 결정함으로써); 예컨대 디아스트론(Diastron; 영국 햄프셔)로부터의 상업적으로 입수가 가능한 반사도 기기를 사용함으로써); 신체 내부로부터 표피 층을 통해 통과하는 물의 양을 측정할 경피 수분 손실; 문헌 [Glogau, "Aesthetic and anatomic analysis of the aging skin," Semin. Cutan. Med. Surg. 15(3):134-138 (1996)]에 기재된 바와 같은, 유형 I (주름 없음), 유형 II (움직일 때 주름), 유형 III (휴식 시 주름) 및 유형 IV (단순 주름)의 점수화 시스템을 갖는 골가우(Glogau) 주름 평가 스케일; 및/또는 점수화 시스템 0 (주름 없음: 가시적 주름 없음, 연속적 피부 선), 0.5 (매우 얇은 이제 가시적인 주름), 1 (미세한 주름: 가시적 주름 및 약간의 함몰), 1.5 (1 mm 미만의 주름 깊이를 갖는 가시적 주름 및 분명한 함몰), 2 (중등도 주름: 1 mm 내지 2 mm 주름 깊이를 갖는 분명한 가시적 주름), 2.5 (2 mm 초과 및 3 mm 이하의 주름 깊이를 갖는 두드러진 가시적 주름), 및 3 (깊은 주름: 3 mm 초과와 주름 깊이를 갖는 깊은 고랑 주름)을 갖는 피츠패트릭(Fitzpatrick) 주름 평가 스케일 (FWAS) 또는 변형 FWAS (MWAS)를 포함한다.

- [0119] 부착 구성요소
- [0120] 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)는 기계식 리프팅 장치에 부착 (예를 들어, 가역적 또는 비가역적으로 부착) 하는데 적합화될 수 있는 하나 이상의 부착 구성요소를 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 제거기 또는 기계식 리프팅 장치는, 상처가 치유되면 모든 마이크로클로저 장치를 분리하거나 또는 마이크로클로저의 적용 직후에 탄력증대 효과를 적정하기 위해 일부 마이크로클로저를 분리하도록 배위된다.
- [0121] 예시적인 부착 구성요소는 후크, 핀치, 아이, 루프, 포스트, 마이크로패스너, 슬롯, 스냅 패스너, 및 그의 조합 (예를 들어, 벨크로(Velcro)TM 물질에서 후크-및-아이 조합)을 포함한다. 이러한 부착 구성요소는 마이크로클로저 상에 임의의 유용한 방법에 의해, 예컨대 접착제 결합, 기계적 결합, 초음파 결합, 바느질, 스티칭, 서징, 예칭 등에 의해 포함될 수 있다. 예시적인 부착 구성요소는 미국 특허 번호 6,936,039; 6,893,388; 6,669,618; 6,432,098; 및 6,251,097, 및 미국 공개 번호 2005/0234419; 2005/0215971; 2005/0215970; 2005/0130821; 2004/0023771; 2003/0233082; 2003/01.19641; 2003/0088220; 및 2002/0169431에 기재되어 있고, 이들 각각은 본원에 참조로 포함된다.
- [0122] 기계식 리프팅 장치는 하나 이상의 부착 구성요소를 부착하는데 적합화된 임의의 기구, 기관 또는 구성요소를 포함하여 하나 이상의 마이크로클로저의 제거를 용이하게 한다. 일부 실시양태에서, 제거기 및/또는 기계식 리프팅 장치는 열, 광학적, 고주파, 기계적 및/또는 초음파 구성요소를 포함하여 하나 이상의 마이크로클로저를 제거한다. 특정한 실시양태에서, 마이크로클로저의 기계식 리프팅 장치 및 부착 구성요소는 상보적으로 디자인된다. 예를 들어, 기계식 리프팅 장치 및 부착 구성요소는 함께 후크-및-아이 시스템을, 예컨대 벨크로TM 시스템으로 형성할 수 있다. 한 비제한적 예에서, 기계식 리프팅 장치는 하나 이상의 후크를 포함하는 기관이고, 마이크로클로저는 후크에 서로 맞물리게 하는데 적합화된 아이를 포함한다. 또 다른 비제한적 예에서, 기계식 리프팅 장치는 하나 이상의 아이를 포함하는 기관이고, 마이크로클로저는 아이에 맞물리게 하는데 적합화된 후크를 포함한다.
- [0123] 장치의 추가 가공
- [0124] 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)는 대상체에 첨부하기 전에 추가로 가공될 수 있다. 예시적인 방법은 멸균 (예를 들어, 초음파, 자외선, 가열, 및/또는 플라즈마 사용); 하나 이상의 항미생물제로의 처리 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같은 하나 이상의 유용한 담체 중 클로르헥시딘 글루코네이트 또는 은, 예컨대 질산은 또는 Ag⁺로의 처리); 및/또는 예를 들어, 마이크로클로저 상에 코팅을 형성하기 위한 하나 이상의 작용제로의 처리를 포함하며, 여기서 예시적인 작용제는 생체적합성 매트릭스 (예를 들어, 콜라겐 (예를 들어, 콜라겐 스폰지), 저융점 아가로스 (LMA), 폴리락트산 (PLA) 및/또는 히알루론산 (예를 들어, 히알루란) 중 적어도 하나를 포함하는 것), 광증감제 (예를 들어, 로즈 벵갈, 리보플라빈-5-포스페이트 (R-5-P), 메틸렌 블루 (MB), N-히드록시피리딘-2-(1H)-티온 (N-HTP), 포르피린 또는 쿨린, 뿐만 아니라 그의 전구체), 광화학적 작용제 (예를 들어, 1,8 나프탈이미드), 피브린 실란트, 시아노아크릴레이트 접착제, 또는 리보플라빈-5-포스페이트 및 피브리노겐의 혼합물로 구성된 조직 글루를 포함한다.
- [0125] 피부 치료의 방법
- [0126] 본 발명은 절개된 또는 절제된 조직 부분에 의해 피부 영역에 형성된 절개 및/또는 절제 (예를 들어, 전체 또는 일부의 이러한 절개, 예컨대 마이크로슬릿, 및/또는 절제, 예컨대 홀)를 선택적으로 개방 또는 폐쇄하는데 사용되는 다양한 방법 및 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)에 관한 것이다. 장치는 치료할 전체 피부 영역 또는 치료할 피부 영역의 부분에 첨부될 수 있고, 이는 유사하게 또는 상이하게 치료되는 절개 및/또는 절제의 기하학적 또는 비-기하학적 배열을 생성함으로써 방향성 또는 비-방향성 탄력증대를 가능하게 한다. 추가로, 장치는 전체 장치 또는 그의 일부분에 걸쳐 균일 또는 비-균일 압축 및/또는 팽창을 제공할 수 있다. 따라서, 이러한 방법 및 장치는 조직 부피 또는 면적의 감소, 유익한 조직 성장의 촉진, 피부의 탄력증대, 피부의 회생, 피부 텍스처 또는 외관의 개선, 피부 늘어짐의 제거, 및/또는 조직 부피 또는 면적의 확대를 생성할 수 있다.
- [0127] 방법은 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)의 적어도 일부분에서 하나 이상의 방향으로의 수축 또는 팽창을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 예를 들어, 다수의 절개된 조직 부분 및/또는 절제된 조직 부분 (예를 들어, 여기서 상기 조직 부분 중 적어도 둘은 약 1 mm 미만인 적어도 하나의 치수 또는 약 1 mm² 미만인 면적 치수를 가짐)를 갖는 피부 영역에 장치를 첨부하는 것을 포함한다. 장치는 피부 영역의 수축 또는 팽창을 하나 이상의 방향 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같이, x-, y-, z-, xy-, xz-, yz- 및/또는 xyz-방향)으로 제공하고, 여기서 상기 수축 또는 팽창은 균일 또는 비-균일일 수 있다. 또한, 수축 또는 팽창은 첨부된 장치를 장치의 물리적

특성의 변화를 생성하는 하나 이상의 외부 자극 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)에 노출시킴으로써 상승한다. 또한, 이러한 수축 및/또는 팽창은 장치 첨부 후에 조정될 수 있다. 예를 들어, 피부 치료 및 장치 첨부 후에, 장치는 피부 영역의 팽창을 생성할 수 있고, 이어서 이후에 외부 자극에 노출시켜 피부 영역을 추가로 팽창 또는 압축할 수 있다. 이러한 방식으로, 장치는 조정가능할 수 있다.

[0128] 본 발명은 또한 바람직한 방향으로 피부를 탄력증대시키는 방법을 포함한다. 피부의 방향성 탄력증대 (예를 들어, 장치에 의해 가해지는 압축 및/또는 팽창에 의한)는 장치의 하나 이상의 층에 하나 이상의 물질을 사용함으로써 최적화될 수 있다. 이러한 압축 및/또는 팽창은 독립적으로 (예를 들어, 하나 이상의 자극의 사용에 의해) 제어될 수 있다.

[0129] 본 발명은 또한 상처 치유를 촉진하기 위해 절개된 또는 절제된 조직 부분의 치수를 최적화하는 것을 포함한다. 예시적인 치수는 원형 및 비-원형 홀, 예컨대 타원형 홀 (예를 들어, xy-면으로부터의 단면)을 포함한다. 비-원형 홀은 비-원형 단면을 갖는 기구 (예를 들어, 비-원형 단면을 갖는, 블레이드 또는 튜브, 예컨대 중공 튜브)를 사용함으로써 또는 원형 단면을 갖는 기구로의 치료 전에 피부를 사전-신장시킴으로써 (예를 들어, 원형 코어링 니들은 비-신장 피부에서 타원형 홀을 생성함) 형성될 수 있다. 일부 실시양태에서, 타원의 장축은 사전-신장 방향에 대해 수직이고, 여기서 타원형 홀은 타원의 단축 방향으로 우선적으로 피부 탄력증대를 생성할 수 있다. 따라서, 본 발명의 장치 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같은 마이크로클로저)는 하나 이상의 타원형 홀을 포함하는 피부 부분 또는 하나 이상의 타원형 기하구조를 갖는 하나 이상의 절개된 또는 절제된 조직 부분에 첨부될 수 있다.

[0130] 본원의 방법 및 장치는 홀 또는 슬릿을 형성함으로써 피부를 치료하는데 있어서는 덜 차별적 방법을 가능하게 할 수 있으며, 이는 상기 방법 및 장치가 이러한 홀 또는 슬릿을 폐쇄 또는 개방하는데 있어서는 더 차별적 제어를 가능하게 하기 때문이다. 예를 들어, 마이크로클로저는 홀 또는 슬릿을 압축 또는 팽창시키기 위한 실시간 제어를 가능하게 할 수 있다. 또한, 이러한 마이크로클로저는 또한 조정가능한 마이크로클로저일 수 있다. 예시적인 제어 모드는 압축 또는 팽창의 정도, 압축 또는 팽창의 방향성 (예를 들어, x-, y-, z-, xy-, yz-, xz-, 또는 xyz-방향), 및/또는 압축 또는 팽창을 적용하는 시기 (예를 들어, 수초 내, 예컨대 30, 20, 15, 10, 5, 3초 내, 또는 그 미만)를 포함한다.

[0131] 피부 플리팅의 제어

[0132] 또한, 본 발명의 방법 및 장치는 피부 플리팅을 제어하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 피부를 압축하고 홀 및/또는 슬릿을 폐쇄하기 위해 마이크로클로저를 사용하는 경우에, 치료 기간 동안 및 마이크로클로저의 첨부 후에 조정될 수 있는 최적의 압축 수준을 적용하는 것이 유리할 수 있다. 조직의 세팅 동안, 피부 플리팅이 일부 경우에는 유익할 수 있고, 다른 경우에는 피해야만 한다. 절제 또는 절개 후에, 조직을 압축 또는 팽창시켜 조직을 세팅할 수 있다. 특정한 예에서, 세팅 시간은 2-4일만큼 짧을 수 있고, 마이크로클로저는 이러한 세팅 시간 이전에 압축 또는 팽창을 제공한다. 일부 실시양태에서, 마이크로클로저는 측면 압축을 적용하는 동시에 평면적 배위로 유지될 수 있고, 따라서 플리팅 없이 압축을 촉진할 수 있다. 따라서, 본 발명의 방법 및 장치는 장치에 의해 가해지는 압축 및/또는 팽창의 수준을 제어하여 피부 플리팅의 정도를 증가 및/또는 감소시키는데 사용될 수 있다.

[0133] 조직의 상태는 조직 플리팅이 제어될 수 있도록 최적의 압축 수준에 대한 피드백을 제공할 수 있다. 조직 플리팅은 상처 치유 과정 및 홀 기하구조에 영향을 미칠 수 있다. 또한, 일부 경우에, 플리팅은 장치와 치료할 피부 영역과의 정합 유착을 방지할 수 있으며, 이에 따라 피부와의 접촉을 필요로 하는 상처 마이크로클로저의 기능에 영향을 미칠 수 있다. 따라서, 플리팅은, 피부를 주기적으로 점검하고 피부 영역에 첨부된 마이크로클로저를 조정함으로써 (예를 들어, 하나 이상의 외부 자극의 노출에 의해, 여기서 마이크로클로저는 조정가능한 마이크로클로저일 수 있음) 제어될 수 있다. 대안적으로, 마이크로클로저는 제한된 가요성 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같이, 하나 이상의 경질 물질 또는 비신장 물질을 포함함으로써) 또는 특정한 영역 및/또는 방향에서의 제한된 가요성을 가짐으로써 플리팅을 제어할 수 있다.

[0134] 피부 탄력증대를 위한 방법 및 장치는 또한 비평탄 피부 표면에 일치하도록, 이러한 표면이 특정한 질환 또는 상태 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)로부터 또는 피부 영역의 해부학적 위치 (예를 들어, 이마, 턱 또는 유방 영역에서)으로부터 발생하는지의 여부에 따라 최적화될 수 있다. 이러한 비평탄성은 비-평면적 및 평면적 비평탄성을 포함하여 임의의 방향 또는 면으로 발생할 수 있다. 일부 실시양태에서, 마이크로클로저 (예를 들어, 조정가능한 마이크로클로저)는 피부 영역의 수축 또는 팽창을 하나 이상의 방향으로 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같이 x-, y-, z-, xy-, xz-, yz- 및/또는 xyz-방향으로), 뿐만 아니라 평면적 및 비-평면적 방향으로

(예를 들어, xy^- , xz^- , yz^- 및/또는 xyz^- 면으로) 가능하게 하는 하나 이상의 물질을 포함한다. 비평탄 피부 표면을 치료하는 경우에, 조직 폴리팅은 제어하고자 하는 특정한 관심사일 수 있다. 따라서, 본원에 기재된 방법, 장치 및 마이크로클로저 (예를 들어, 이는 조정가능한 마이크로클로저, 또는 본원에 기재된 임의의 것일 수 있음)는 비평탄 피부 표면을 치료하면서 폴리팅을 제어하기 위해 압축 및/또는 팽창 수준을 임의의 유용한 방향(들)으로 최적화하는데 유용할 수 있다.

[0135] 물질

[0136] 본 발명의 방법, 장치 (예를 들어, 마이크로클로저) 및 기구는 임의의 유용한 물질을 포함할 수 있다. 마이크로드레싱에서, 조절가능한 층은 하나 이상의 자극-반응성 물질 (예를 들어, 형상-기억 물질, 형상-기억 중합체, 형상-기억 합금, 열-반응성 물질, pH-반응성 물질, 광-반응성 물질, 수분-반응성 물질, 용매-반응성 또는 화학 물질 노출-반응성 물질, 전기장-반응성 물질, 자장-반응성 물질, 작동기-포매 물질 및/또는 비신장 물질)을 포함할 수 있다. 접착제 층은 하나 이상의 접착제 물질 (예를 들어, 감압성 접착제)을 포함할 수 있다.

[0137] 물질은 장치를 압축 및/또는 팽창시키기 위한 임의의 유용한 메카니즘, 뿐만 아니라 임의의 유용한 자극으로부터 발생하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 메카니즘은 기계식, 유압식, 및/또는 공압식 작동 모드를 포함한다. 예시적인 자극은 온도, pH, 광, 수분, 용매, 화학물질 노출, 전기장, 및/또는 자장의 변화를 포함하며, 이는 기계식, 유압식, 및/또는 공압식 조정가능성을 임의로 생성할 수 있다.

[0138] 물질은 임의의 유용한 형태를 가질 수 있다. 예시적인 형태는 에멀전, 섬유, 필름, 발포체, 히드로겔, 용액, 라미네이트, 또는 임의의 다른 형태를 포함하며, 이들은 임의의 유용한 물품 (예를 들어, 마이크로클로저, 또는 마이크로드레싱 내의 하나 이상의 층)으로 추가로 가공, 예컨대 형상화, 캐스팅, 압출, 성형 (예를 들어, 블로우 성형, 사출 성형 또는 수지 이송 성형에 의해), 직조, 가교, 침착, 라미네이트화 및/또는 방사 (예를 들어, 습식 방사, 전기방사 및/또는 용융 방사에 의해)될 수 있다.

[0139] 중합체 및 플라스틱

[0140] 마이크로클로저는 임의의 유용한 중합체 또는 플라스틱으로부터 형성될 수 있다. 예시적인 중합체 및 플라스틱은, 예를 들어, 알기네이트, 벤질 히알루로네이트, 카르복시메틸셀룰로스, 셀룰로스 아세테이트, 키토산, 콜라겐, 텍스트란, 예폭시, 젤라틴, 히알루론산, 히드로콜로이드, 나일론 (예를 들어, 나일론 6 또는 PA6), 펙틴, 폴리 (3-히드록실 부티레이트-코- 폴리 (3-히드록실 발레레이트)), 폴리아크릴레이트 (PA), 폴리아크릴로니트릴 (PAN), 폴리벤즈이미다졸 (PBI), 폴리카르보네이트 (PC), 폴리카프로락톤 (PCL), 폴리에스테르 (PE), 폴리에틸렌 글리콜 (PEG), 폴리에틸렌 옥사이드 (PEO), PEO/폴리카르보네이트/폴리우레탄 (PEO/PC/PU), 폴리(에틸렌-코-비닐 아세테이트) (PEVA), PEVA/폴리락트산 (PEVA/PLA), 폴리 (에틸렌 테레프탈레이트) (PET), PET/폴리 (에틸렌 나프탈레이트) (PET/PEN) 폴리글락틴, 폴리글리콜산 (PGA), 폴리글리콜산/폴리락트산 (PGA/PLA), 폴리이미드 (PI), 폴리락트산 (PLA), 폴리-L-락티드 (PLLA), PLLA/PC/폴리비닐카르바졸 (PLLA/PC/PVCB), 폴리 (β -말산)-공중합체 (PMLA), 폴리메타크릴레이트 (PMA), 폴리 (메틸 메타크릴레이트) (PMMA), 폴리스티렌 (PS), 폴리우레탄 (PU), 폴리 (비닐 알콜) (PVA), 폴리비닐카르바졸 (PVCB), 폴리비닐 클로라이드 (PVC), 폴리비닐리덴디플루오라이드 (PVDF), 폴리비닐피롤리돈 (PVP), 실리콘, 레이온, 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE), 폴리에테르 에테르 케톤 (PEEK) 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0141] 금속 및 금속 합금

[0142] 마이크로클로저는 임의의 유용한 금속 또는 금속 합금으로부터 형성될 수 있다. 예시적인 금속 및 합금은 스테인레스 스틸; 티타늄; 니켈-티타늄 (NiTi) 합금; 니켈-티타늄-니오븀 (NiTiNb) 합금; 니켈-철-갈륨 (NiFeGa) 합금; 니켈-망가니즈-갈륨 (NiMnGa) 합금; 구리-알루미늄-니켈 (CuAlNi) 합금; 구리-아연 (CuZn) 합금; 구리-주석 (CuSn) 합금; 구리-아연-알루미늄 (CuZnAl) 합금; 구리-아연-규소 (CuZnSi) 합금; 구리-아연-주석 (CuZnSn) 합금; 구리-망가니즈 합금; 금-카드뮴 (AuCd) 합금; 은-카드뮴 (AgCd) 합금; 철-백금 (FePt) 합금; 철-망가니즈-규소 (FeMnSi) 합금; 코발트-니켈-알루미늄 (CoNiAl) 합금; 코발트-니켈-갈륨 (CoNiGa) 합금; 또는 티타늄-팔라듐 (TiPd) 합금을 포함한다.

[0143] 형상-기억 물질

[0144] 형상-기억 물질 (SMM)은 외부 자극 (예를 들어, 열 자극) 하에 그의 물리적 입체형태 (또는 형상)를 변화시킬 수 있다. 예를 들어, SMM으로부터 형성되거나 또는 SMM으로 코팅된 물품은 제1, 목적 형상 및 제2, 일시적 형상을 보유할 수 있다. SMM이 온도에 따라 조절가능한 경우에, 이들 2가지 형상 사이의 스위칭은 SMM의 유리 또는 용융 전이 온도 초과로 가열 또는 냉각시킴으로써 달성된다. SMM은 히스테리시스를 갖는 완전 가역적 전이

(예를 들어, 그의 원래 형상으로 되돌아 가는 물질에서) 또는 히스테리시스를 갖는 부분 가역적 전이 (예를 들어, 그의 원래 형상으로 되돌아가는 추가의 에너지를 필요로 하는 물질을 생성함)를 가질 수 있다. SMM은 다중 외부 자극 반응, 예컨대 온도 및 광 또는 온도 및 자장 둘 다에 대한 반응을 가질 수 있다.

[0145] SMM은 형상-기억 중합체 (SMP) 및 형상-기억 합금 (SMA) 둘 다를 포함한다. SMP는 임의의 유용한 형태로, 예컨대 모 중합체 쇄, 겔, 히드로겔, 에멀전 또는 미셀의 형태로 존재할 수 있다. 예시적인 SMP는 형상-기억 폴리우레탄 (예를 들어, 폴리(프로필렌 글리콜) (PPG), 4,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트 (MDI) 및 디메틸올프로피온산 (DMPA) (PPG/MDI/DMPA) 공중합체, 여기서 -NCO는 메틸 에틸 케톡심 (MEKO), 또는 디메틸올디히드록시에틸렌 우레아 (DMDHEU) 및/또는 1,2,3,4-부탄 테트라-카르복실산 (BTCA)을 포함하는 중합체로 임의로 말단-캡핑됨); 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)/폴리(카프로락톤) (PET/PCL) 블록 공중합체 (예를 들어, 말레산 무수물, 글리세린 또는 디메틸 5-이소프탈레이트와 임의로 가교됨); 폴리에틸렌 테레프탈레이트/폴리에틸렌 옥사이드 (PET/PEO) 블록 공중합체; 폴리(2-메틸-2-옥사졸린) 및 폴리테트라히드로푸란으로부터 제조된 ABA 삼블록 공중합체; 폴리스티렌 및 폴리(1,4-부타디엔) (PS/PBD) 블록 공중합체; 폴리에틸렌 글리콜/4,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트/펜타에리트리톨 (PEG/MDI/PE) 공중합체; 폴리노르보르넨 ((C₇H₁₀)_x 또는 노르소렉스(Norsorex)®(아스트로텍 어드밴스드 엘라스토머 프로덕츠 게엠베하(Astrotech Advanced Elastomer Products GmbH; 오스트리아 비엔나)로부터 입수가가능함)); 다면체 올리고실세스퀴옥산 (POSS)에 의해 부분 치환된 폴리노르보르넨 단위를 포함하는 유기-무기 하이브리드 중합체; 아크릴레이트계 중합체; 스티렌계 중합체; 에폭시계 중합체; 및 형상-기억 섬유 (예를 들어, 연질 분절로서의 폴리올 및 경질 분절로서의 작은 크기 디올 및 MDI를 사용하여 제조된 올리고머)를 포함한다.

[0146] 예시적인 SMA는 니켈-티타늄 (NiTi) 합금 (예를 들어, 대략 55% Ni의 니티놀(Nitinol)TM, 니티놀 디바이시스 & 컴포넌츠, 인크.(Nitinol Devices & Components, Inc.; 캘리포니아주 프리몬트)로부터 입수가가능함); 니켈-티타늄-니오븀 (NiTiNb) 합금; 니켈-철-갈륨 (NiFeGa) 합금; 니켈-망가니즈-갈륨 (NiMnGa) 합금; 구리-알루미늄-니켈 (CuAlNi) 합금 (예를 들어, 14/14.5 wt.% Al 및 3/4.5 wt.% Ni); 구리-아연 (CuZn) 합금 (예를 들어, 38.5/41.5 wt.% Zn); 구리-주석 (CuSn) 합금 (예를 들어, 대략 15 at.% Sn); 구리-아연-알루미늄 (CuZnAl) 합금; 구리-아연-규소 (CuZnSi) 합금; 구리-아연-주석 (CuZnSn) 합금; 구리-망가니즈 합금 (예를 들어, 5/35 at.% Cu); 금-카드뮴 (AuCd) 합금 (예를 들어, 46.5/50 at.% Cd); 은-카드뮴 (AgCd) 합금 (예를 들어, 44/49 at.% Cd); 철-백금 (FePt) 합금 (예를 들어, 대략 25 at.% Pt); 철-망가니즈-규소 (FeMnSi) 합금 (예를 들어, 대략 25 at.% Pt); 코발트-니켈-알루미늄 (CoNiAl) 합금; 코발트-니켈-갈륨 (CoNiGa) 합금; 또는 티타늄-팔라듐 (TiPd) 합금을 포함한다.

[0147] SMM은 또한 형상-기억 복합체 (SMC) 및 형상-기억 하이브리드 (SHC)를 포함할 수 있다. SMC 및 SMH는 통상의 물질과 통합된 적어도 하나의 SMM을 포함하는 이중 구성요소 시스템이다. 예시적인 통상의 물질은 상처 관리 드레싱을 제조하기에 유용한 물질, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것을 포함하고, 예를 들어, 알기네이트, 벤질 히알루로네이트, 카르복시메틸셀룰로스, 셀룰로스 아세테이트, 키토산, 콜라겐, 텍스트란, 에폭시, 젤라틴, 히알루론산, 히드로콜로이드, 나일론 (예를 들어, 나일론 6 또는 PA6), 펙틴, 폴리(3-히드록실 부티레이트-코-폴리(3-히드록실 발레레이트)), 폴리아크릴레이트 (PA), 폴리아크릴로니트릴 (PAN), 폴리벤즈이미다졸 (PBI), 폴리카르보네이트 (PC), 폴리카프로락톤 (PCL), 폴리에스테르 (PE), 폴리에틸렌 글리콜 (PEG), 폴리에틸렌 옥사이드 (PEO), PEO/폴리카르보네이트/폴리우레탄 (PEO/PC/PU), 폴리(에틸렌-코-비닐 아세테이트) (PEVA), PEVA/폴리락트산 (PEVA/PLA), 폴리(에틸렌 테레프탈레이트) (PET), PET/폴리(에틸렌 나프탈레이트) (PET/PEN) 폴리글락틴, 폴리글리콜산 (PGA), 폴리글리콜산/폴리락트산 (PGA/PLA), 폴리이미드 (PI), 폴리락트산 (PLA), 폴리-L-락티드 (PLLA), PLLA/PC/폴리비닐카르바졸 (PLLA/PC/PVCB), 폴리(β-말산)-공중합체 (PMLA), 폴리메타크릴레이트 (PMA), 폴리(메틸 메타크릴레이트) (PMMA), 폴리스티렌 (PS), 폴리우레탄 (PU), 폴리(비닐 알콜) (PVA), 폴리비닐카르바졸 (PVCB), 폴리비닐 클로라이드 (PVC), 폴리비닐리덴디플루오라이드 (PVDF), 폴리비닐피롤리돈 (PVP), 실리콘, 레이온 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0148] 예시적인 SMC는 통상의 물질과 접촉하는 SMM 물질을 포함하는 이중 구성요소 시스템을 포함하며, 상기 통상의 물질은 외부 자극의 부재 하에 SMM을 굽히는 힘을 적용하도록 한다. 외부 자극의 추가 시에, SMM은 형상을 변화시키고, 따라서 통상의 물질로부터 적용된 힘을 극복한다. 생성된 형상 전이는 SMM 및 통상의 구성요소 둘 다를 이동시킨다. 또한, SMH는 SMM의 특징적 형상 전이를 나타내지만, 통상의 물질 (예를 들어, 비-형상-기억 물질)로부터 구축된다. 예시적인 SMH는 2개의 통상의 중합체 층으로 구축된 이중 영역 플라스틱 물질을 포함하며, 여기서 물질은 2개의 플라스틱 층 사이에서 열 팽창에서의 차이로 인한 온도 변화에 대한 반응으로 굽혀진다. 추가의 예시적인 SMC 및 SHC 물질은, 예를 들어, 문헌 [Huang et al., "Shape memory materials,"

Materials Today 13:54-64 (2010)]에서 발견될 수 있으며, 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0149]

열-반응성 물질

[0150]

열-반응성 물질은 온도의 변화에 따라 그의 물리적 및 화학적 특성을 변화시킬 수 있다. 전이 온도는 중합체의 특징이 변화하는 온도이고, 하부 임계 용액 온도 (LCST) 또는 상부 임계 용액 온도 (UCST)를 포함한다. 온도 변화에 대한 공통의 예시적인 반응은 물질의 친수성/소수성 특징에서의 전이이다. 보다 소수성 상태로의 전이는 주위 환경 (예를 들어, 용매 또는 용액)과의 수소 결합에 대한 중합체의 능력의 변화로부터 발생한다. 용액 중에 용해된 열-반응성 중합체의 경우에, 온도 반응은 중합체의 입체형태 및 용매 상호작용에서의 전이를 생성할 수 있다. 이러한 전이는 확장된 용매 상호작용을 갖는 팽창된 상태 및 제한된 용매 상호작용을 갖는 수축된 상태를 포함한다. 수축된 상태에서, 열-반응성 중합체는 불용성이 되고 용액으로부터 침전될 것이다.

[0151]

동일한 상기 기재된 전이는 다른 형태 (예를 들어, 겔, 예컨대 히드로겔 (여기서 가교 중합체는 용매에 의해 팽윤됨), 또는 공중합체)로 발생할 수 있다. 온도 전이에서의 노출 시에, 중합체 네트워크의 입체형태가 변화하고, 따라서 용매 상호작용을 감소시키고, 겔의 부피 감소를 유발한다. 종종 전이 온도는 중합체의 분자량과 무관하다. 전이 온도는 용매계에 대한 변화와 함께 조절될 수 있다. 예를 들어, 공용매 또는 염의 첨가는 전이 온도를 상승 또는 감소시킬 수 있다. 공중합체의 경우에, 수성 환경에서의 전이 온도는 일반적으로 보다 소수성의 공단량체 또는 중합체 변형 기의 첨가에 의해 감소된다. 다르게는, 전이 온도는 일반적으로 보다 친수성의 공단량체 또는 중합체 변형 기의 첨가에 의해 상승된다.

[0152]

예시적인 열-반응성 물질은 폴리-N-이소프로필아크릴아미드 (폴리-NIPAAm, 32-37°C에서 LCST); 폴리-N-비닐카프로락탐 (25-35°C에서 LCST); 폴리-N,N-디에틸아크릴아미드 (25-32°C에서 LCST); 다른 폴리알킬아크릴아미드, 및 폴리알킬아크릴아미드의 공중합체; 폴리에틸렌 글리콜; 폴리에틸렌 옥사이드 (PEO, 약 85°C에서 LCST); 폴리프로필렌 옥사이드 (PPO); 폴리메틸비닐 에테르 (34-38°C에서 LCST); 및 PEO-PPO 공중합체를 포함한다. 예시적인 열-반응성 겔 또는 히드로겔은 폴리-N-이소프로필아크릴아미드, 폴리-N-비닐카프로락탐, 폴리-N,N-디에틸아크릴아미드, 및 가교-링커를 갖는 다른 폴리알킬아크릴아미드, 예컨대 메틸렌 비스아크릴아미드를 포함하는 공중합체 네트워크를 포함한다. 이러한 열-반응성 물질은 임의의 형태, 예컨대 열 수축 필름으로 제공될 수 있다.

[0153]

pH-반응성 물질

[0154]

pH-반응성 물질은 pH의 변화에 따라 그의 물리적 및 화학적 특성을 변화시킬 수 있다. 전이는 중합체의 양성자화 또는 탈양성자화로부터 생성되는 증가된 전하 밀도 또는 중합체의 중화로부터 생성되는 감소된 전하 밀도로부터 발생할 수 있다. 일반적으로, 전하 밀도를 증가시키는 것은 증가된 친수성을 생성하고, 이는 다시 물, 극성 용매 또는 염과의 상호작용을 촉진한다. 전하 밀도를 감소시키는 것은 전형적으로 중합체가 보다 소수성이 되게 하고, 물, 극성 용매 또는 염과의 상호작용을 감소시킨다.

[0155]

pH 전이의 본질은 물질에 존재하는 산/염기 관능기의 유형으로부터 유래한다. 예를 들어, 아민 관능기 (예를 들어, 높은 pKa를 갖는 모이어티)의 존재는, pH가 감소함에 따라 보다 높은 전하 밀도를 생성하고, pH가 증가함에 따라 전하의 중화를 생성한다. 반대로, 카르복실산 관능기 (예를 들어 낮은 pKa를 갖는 모이어티)의 존재는, pH가 증가함에 따라 보다 높은 전하 밀도를 생성하고, pH가 감소함에 따라 전하의 중화를 생성한다. 용액 중의 pH-반응성 중합체의 경우에, 보다 높은 전하 밀도로부터 보다 낮은 전하 밀도 (예를 들어, 전하의 중화)로의 전이는, 불용성이 되고 용액으로부터 침전되는 중합체를 생성할 수 있다. 불용성 pH-반응성 중합체는 전하 밀도가 증가함 (예를 들어 카르복실산 모이어티 함유 중합체에 대한 pH를 증가시킴)에 따라 물 중에 용해시킬 수 있다. 동일한 pH-반응 전이는 다양한 형태, 예컨대 겔 또는 히드로겔에서 발생할 수 있다. 전형적으로, 전하 밀도를 증가시키는 것은 겔 네트워크를 물, 극성 용매 또는 염을 사용하여 팽윤시키고, 이에 따라 겔의 부피를 팽창시킨다. 반대로, 전하의 중화는 네트워크로부터의 물, 극성 용매 또는 염의 제거로 인해 겔 부피의 감소를 유발한다.

[0156]

예시적인 pH-반응성 중합체는 폴리아크릴산, 폴리메타크릴산 산, 및 메타크릴산/메틸 메타크릴레이트 공중합체 (유드라짓(Eudragit)®, 에보닉 인더스트리즈 아게(Evonik Industries AG)); 폴리아크릴산 및 폴리비닐 알콜의 공중합체 (PAA/PVA); 스티렌의 카르복실산 유도체; 셀룰로스의 유도체, 예컨대 카르복시메틸에틸셀룰로스, 셀룰로스 아세테이트-프탈레이트 및 디에틸아미노에틸 셀룰로스; 디에틸아미노에틸 메타크릴레이트/메틸 메타크릴레이트 또는 부틸 메타크릴레이트 공중합체 (예를 들어, pH 7에서 불용성, 산성 pH에서 가용성); 폴리피리딘; 폴리알릴아민, 폴리비닐아민, 키토산, 및 다른 폴리아민; 뿐만 아니라 N-디메틸아미노에틸 메타크릴레이트, N,N-디메틸-아크릴아미드의 생분해성 공중합체, N-tert-부틸 아크릴아미드 및 N-메틸아크릴로일글리실글리신 p-니트

로페닐 에스테르를 포함한다. 예시적인 pH-반응성 겔 또는 히드로겔은 이관능성 메타크릴레이트, 예컨대 1,4-부탄디올 디메타크릴레이트와 가교된 메타크릴산/메틸 메타크릴레이트 중합체 네트워크, 디비닐벤젠과 가교된 스티렌의 카르복실산 유도체; 다관능성 가교-연결제, 예컨대 부탄디올 디글리시딜에테르와 가교된 셀룰로스 유도체; 뿐만 아니라 디비닐 기와 가교된 폴리아크릴산 및 폴리비닐 알콜 공중합체, 예컨대 1,4-부탄디올 디메타크릴레이트를 포함한다. 예시적인 pH-감수성 물질은, 예를 들어, 문헌 [Galaev et al., Russian Chem. Reviews 64: 471-489 (1995)]에서 발견될 수 있으며, 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0157] 광-반응성 물질

[0158] 광-반응성 물질은 전자기 방사선에의 노출에 따라 그의 물리적 및 화학적 특성을 변화시킬 수 있다. 전형적으로, 중합체 구조 내의 모이어티는 특정한 에너지의 광에 대한 반응에서 변화를 겪는다. 광은 모이어티에 대한 에너지를 제공하여, 활성화 에너지 장벽 및 상이한 입체형태 또는 상태로의 전이를 극복한다. 예를 들어, 아조벤젠 발색단을 혼입시킨 공중합체는 아조 이중 결합 주위 트랜스 입체형태에서 보다 낮은 쌍극자 모멘트 (예를 들어, 덜 극성임)를 갖는다. 아조벤젠 모이어티는 광 감수성 "스위치"를 제공하고, 이는 외부 자극에 대한 반응을 제공한다. 광으로의 조사 시에, 이중 결합은시스 입체형태로 이성질체화시킬 수 있고, 이에 따라 쌍극자 모멘트를 증가시킬 수 있다 (예를 들어, 중합체를 보다 극성이 되게 함). 극성에서의 증가는 극성 용매 중에서 증가된 용해도를 생성할 수 있다. 이러한 현상은 디메틸아크릴아미드-4-페닐아조페닐아크릴레이트 (7.5 mol%) 공중합체를 사용하여 관찰된다. LCST를 약간 초과하는 온도에서, 용액은 일반적으로 흐리다. 그러나, UV 조사 시에, 공중합체의 LCST는 환경 온도 미만으로 감소되고, 용액은 공중합체가 용해됨에 따라 투명해진다. 예시적인 광-감수성 중합체는, 예를 들어, 문헌 [Galaev et al., Russian Chem. Reviews 64:471-489 (1995)]에서 발견될 수 있으며, 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0159] 광-반응성 중합체는 하기 광-반응성 스위치: 신남산, 신나밀리텐 아세트산, 아조벤젠 발색단 (예를 들어, 4-페닐아조벤젠), 트리알릴메틸시아나이드, 스티벤 또는 퀴논-메티드 모이어티 중 하나 이상을 갖는 것을 포함한다.

[0160] 수분-반응성 물질

[0161] 수분-반응성 물질은 환경 습도 또는 물 함량의 변화에 따라 그의 물리적 및 화학적 특성을 변화시킬 수 있다. 이러한 전이는 일반적으로 물에의 노출 후에 매질 중 다른 구성요소와의 증가 또는 감소된 회합을 포함한다. 본질적으로, 물은 기존 매질의 부피를 대체 또는 증가시키고, 이에 따라 중합체의 친수성으로 여겨지는 변화가 유발된다. 예를 들어, 그래프팅된 중합체인 폴리메타크릴산-그래프트-폴리에틸렌 글리콜은 높은 에탄올/물 비를 함유한 용액 중에서 붕괴된다. 물의 첨가 시에 중합체는 팽윤하고, 이에 따라 중합체 기공률을 증가시킨다. 이러한 부피 변화는 치료 화합물을 함유한 중합체와 점액 막과의 접촉 후에 치료 화합물의 방출을 가능하게 한다. 이러한 예시적인 수분-감수성 중합체는 문헌 [de las Heras Alarcon et al., Chem. Soc. Rev. 34:276-285 (2005)]에서 발견되고, 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0162] 예시적인 수분-감수성 중합체는 이온성 단량체, 예컨대 아크릴아미도프로판 술포산 나트륨 염과 중성 단량체, 예컨대 아크릴아미드와의 공중합체; 높은 전하 밀도를 갖는, 상기 기재된 바와 같은 pH 감수성 중합체; 및 그래프팅된 중합체, 예컨대 폴리메타크릴산-그래프트-폴리에틸렌 글리콜을 포함한다.

[0163] 용매-반응성 또는 화학물질 노출-반응성 물질

[0164] 용매-반응성 물질은 주위 매질 또는 환경의 용매 또는 화학물질 내용물의 변화에 따라 그의 물리적 및 화학적 특성을 변화시킬 수 있다. 상기 기재된 수분-반응성 물질과 유사하게, 용매 또는 화학물질 노출-반응성 물질은 용매 또는 화학물질에의 노출 후 매질 중 다른 구성요소와의 증가 또는 감소된 회합과 관련된 전이를 보유한다. 일반적으로, 용매는 기존 매질의 부피를 대체 또는 증가시키도록 반응하며, 이에 따라 노출된 용매 및 기존의 매질 사이에서 중합체의 상대적 상용성과 일치하는 변화가 유발된다. 용매-반응성 물질은 또 다른 물질 또는 개질된 비-중합체 물질과의 중합체 복합체일 수 있다.

[0165] 예시적인 화학물질-반응성 물질은 복합 구조 또는 내화학성 검출기로 형성되는, 활성탄 및 폴리아닐린의 조합이다. 생원성 아민의 흡착은 중합체 구성요소에서의 반응을 유발하고, 이는 복합체의 내성을 변화시키고, 분석물의 존재를 나타내는 전기 신호를 산출한다. 이 예시적인 용매-감수성 중합체 복합체는 특허 번호 EP1278061B1에서 발견되며, 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다

[0166] 예시적인 용매 또는 화학물질 노출-반응성 물질은 중합체/카본 블랙 복합체, 폴리아닐린/카본 블랙 복합체, 금/파라-치환된 티오페놀, 옥탄티올로 캡슐화된 금 클러스터, 및 폴리(아미도아민)의 덴드리머를 포함한다.

- [0167] 전기장-반응성 물질
- [0168] 전기장-반응성 물질은 적용된 전기장에 대한 변화에 따라 그의 물리적 및 화학적 특성을 변화시킬 수 있다. 전기장-반응성 물질은 금속, 또는 중합체 및 금속을 포함하는 복합 재료일 수 있다. 일반적으로, 전기장은 전기장 감수성 구성요소 또는 전기 "스위치"를 자극한다. 전기장-감수성 복합체의 중합체 구성요소는 목적 중합체 특성을 갖는 임의의 중합체로부터 제조될 수 있다.
- [0169] 전기장-반응성 물질은 하기 스위치: 카본 블랙, 탄소 나노튜브, 금속성 Ni 분말, 짧은 탄소 섬유 (SCF), 또는 초상자성 나노입자 (예를 들어, 마그네타이트 나노입자) 중 하나 이상을 갖는 것을 포함한다. 전기장-반응성 물질은 본원에 기재된 임의의 복합체 또는 물질을 임의로 포함할 수 있다.
- [0170] 자장-반응성 물질
- [0171] 자장-반응성 물질은 적용된 자장에 대한 변화에 따라 그의 물리적 특성을 변화시킬 수 있다. 자장-반응성 물질은 금속 또는 금속 중합체 복합 재료로 존재할 수 있다. 일반적으로, 자장은 자장 감수성 구성요소 또는 자기 "스위치"를 자극한다. 자장-감수성 복합체의 중합체 구성요소는 목적 중합체 특성을 갖는 임의의 중합체로부터 제조될 수 있다.
- [0172] 예시적인 자장-반응성 물질 또는 자기 스위치는 마그네타이트, 폴리[아닐린-코-N-(1-부티르산)]아닐린/산화철, 폴리락티드/나노결정질 마그네타이트, 마그헤마이트, 코발트 페라이트, 카르보닐 철, 강자성 형상-기억 합금, 자기 나노입자 (예를 들어, 예컨대 철, 코발트 또는 산화철 (예를 들어, Fe₃O₄)), 스피넬 페리자성체 (예를 들어, 예컨대 CoFe₂O₄ 및 MnFe₂O₄) 및 합금 (예를 들어, CoPt₃ 및 FePt)을 포함한다. 자장-반응성 복합체를 위한 예시적인 중합체는 본원에 기재된 임의의 중합체, 예를 들어, 고분자량 폴리아크릴산, 폴리에틸렌 글리콜, 폴리(2-비닐-N-메틸피리디늄 아이오다이드), 폴리스티렌, 폴리에틸렌이민, 및 폴리스티렌의 블록 공중합체, 예컨대 폴리(스티렌-b-부타디엔-b-스티렌)를 포함한다. 예시적인 자장-감수성 중합체는, 예를 들어, 문헌 [Dai et al., Chem. Soc. Rev. 39:4057-4066 (2010)]에서 발견되고, 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.
- [0173] 작동기-포매 물질
- [0174] 작동기-포매 물질은 하나 이상의 마이크로 전자-기계적 시스템 작동기 (또는 MEMS 작동기)를 포함하여 하나 이상의 자극에의 노출 시에 그의 물리적 특성을 변화시킬 수 있다. 이러한 작동기-포매 물질은 장치의 압축 및/또는 팽창의 기계식, 유압식, 및/또는 공압식 제어를 생성할 수 있다. 일부 실시양태에서, 작동기-포매 물질은 하나 이상의 작동기를 하나 이상의 중합체 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것, 예컨대 폴리비닐리덴디플루오라이드, 폴리이미드, 폴리에스테르, 레이온, 에폭시 또는 이들의 조합)와 조합하여 포함한다.
- [0175] 예시적인 작동기는 하나 이상의 카본 나노튜브 (예를 들어, 압전 효과를 갖는 단일-벽의 카본 나노튜브 복합체); 하나 이상의 압전 작동기 (예를 들어, 니오브산마그네슘납 (PMN)을 포함하고, 임의로 하나 이상의 서로 맞물린 전극, 또는 하나 이상의 Pb(Zr_xTi_{1-x})O₃ (PZT) 물질 (예를 들어, 세라믹(Ceramic) B, PZT-2, PZT-4, PZT-5H, PZT-5A, PZT-4S, 또는 PZT-8M, MTC 일렉트로 세라믹스(Electro Ceramics; 영국 버크셔)로부터 입수가 가능)을 가짐); 하나 이상의 다층 작동기 (예를 들어, PZT-기반의 작동기, 예컨대 RAINBOW (Reduced And Internally Biased Oxide Wafer); 박층 압전 복합 재료, 예컨대 THUNDER (Thin Layer Composite Unimorph ferroelectric DrivER and sensor); 피에조섬유, 서로 맞물린 전극 및 중합체 (예를 들어, PVDF 또는 폴리이미드, 예컨대 캡톤(Kapton)®필름)를 포함하는 층상 물질, 예컨대 미국 MIT 대학교에 의해 개발된 AFC (Active Fiber Composite); 중합체 매트릭스에서 단축으로 정렬된 피에조섬유를 포함하는 마이크로-섬유 복합체, 예컨대 LaRC-MFC™ (NASA-Langley Research Center Macro-Fiber Composite); 또는 0에 근접한 열 팽창 상수 (CTE)을 갖는 탄소 섬유 복합체 층, PZT 세라믹 와이퍼, 및 유리/에폭시 층, 예컨대 LIPCA (Lightweight Piezo-Composite Actuator)를 포함하는 복합 작동기; 하나 이상의 광학 섬유 (예를 들어, 에폭시 매트릭스에 임의로 포매된, 석영-유형 및 단일-모드 광학 섬유); 하나 이상의 피에조중합체성 필름; 하나 이상의 피에조플레이트 (예를 들어, 임의로 니켈-플레이팅된 티탄산지르코산납 플레이트, 예를 들어, 피에조 시스템스, 인크.(Piezo Systems, Inc.; 마이애미주 우버른)로부터 입수가 가능한, PSI-5A4E 또는 PSI-5H4E; 하나 이상의 피에조섬유 (예를 들어, 하나 이상의 탄소 섬유 및/또는 유리 섬유, 뿐만 아니라 그의 복합체); 하나 이상의 형상-기억 중합체 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것); 또는 하나 이상의 형상-기억 합금 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것, 예컨대 NiTi 합금)으로부터 제조된 것들을 포함한다.
- [0176] 예시적인 작동기-포매 물질은 폴리비닐리덴디플루오라이드 (PVDF, 임의로는 용융-블렌딩 또는 전자회전 복합체

로서)와 조합된 카본 나노튜브; 폴리이미드 (PI, 임의로는 용융-블렌딩 또는 전자회전 복합체로서)와 조합된 카본 나노튜브; 단방향성 탄소 섬유 사전-함침 시트, 예컨대 텐케이트 코포레이션(TenCate Corp.; 네덜란드 네이베르달)로부터 입수가 가능한 XN-50A-RS3C; 테르븀, 철 및 디스프로슘을 갖는 자성제한성 물질인 테르페놀-D(Terfenol-D)® (에트레마 프로덕츠 인크.(Etrema Products Inc.; 아이오와주 에임스)로부터 입수가 가능함); 마이크로전자 기관과 조합된 열 작동 복합체, 예컨대 미국 특허 번호 6,211,598 (이는 그 전문이 본원에 참조로 포함됨)에 기재된 것들; 니켈-주석 형상-기억 합금을 포함하는, 얇은 필름의 복합 재료 (예를 들어, 니티놀™); 또는 Tb-Fe, 폴리이미드 및 Sm-Fe의 층을 포함하는 자성제한성 복합체를 포함한다. 추가의 예시적인 물질은 미국 특허 번호 6,211,598 및 국제 특허 번호 WO 2007/024038에 제공되고, 이들 각각은 그 전문이 참조로 포함된다.

[0177] 사전-신장 및 비신장 물질

[0178] 본 발명의 마이크로클로저는 하나 이상의 사전-신장 및/또는 비신장 물질을 포함할 수 있다. 이러한 사전-신장 물질은 피부 영역에의 침부 전에 신장되는 하나 이상의 신장가능한 중합체를 갖는 것들이다. 이러한 비신장 물질은 신장하는 것을 방지하기에 충분히 경질을 갖는 것들 및 피부 영역에의 침부 전에 신장되지 않은 하나 이상의 신장가능한 중합체를 갖는 것을 포함한다. 예시적인 사전-신장 및 비신장 물질은 3M (미네소타주 세인트폴)으로부터 입수가 가능한 테가덤(Tegaderm)™을 포함하고, 이는 피부 영역에의 침부 후에 임의로 신장될 수 있다.

[0179] 비신장 물질은 치수적으로 변경되지 않은 채로 존재하고, 안정한 치수 상태로 존재한다. 반대로, 신장 또는 사전-신장 물질은 불안정한 치수 상태를 가지며, 이는 물질이 힘에 의해 물질의 탄성 영역 이내에 치수적으로 변경되었기 때문이다. 비신장 물질은 또한 고도로 경질이거나 또는 가교될 수 있다 (예를 들어, 신장에 대해 매우 저항성임). 다르게는, 비신장 물질은 나일론 물질일 수 있고, 이는 후속 사용에서 신장될 수 있다.

[0180] 예시적인 사전-신장 및 비신장 물질은 본원에 기재된 임의의 중합체 또는 물질, 통상의 물질(들) (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음), 영구 접착제(들), 고도로 가교된 중합체 물질(들), 높은 강성 또는 경도 및 낮은 연성을 갖는 물질(들) (예를 들어, 임의의 유용한 형태, 예컨대 필름, 봉대, 겔, 또는 히드로겔의, 카르복시메틸셀룰로스, 젤라틴, 펙틴, 알기네이트, 폴리우레탄, 폴리메타크릴레이트, 폴리비닐피롤리돈, 나일론, 폴리에틸렌, 폴리아크릴레이트, 콜라겐, 실리콘, 폴리글리콜산/폴리락트산, 폴리글리콜산, 폴리글락틴, 벤질 히알루로네이트 또는 이들의 조합), 및 자발적으로 또는 치료에 대한 반응에서 분해되는 생체부식성, 불안정한 물질 (예를 들어, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것을 비롯한 임의의 재흡수성 또는 생분해성 물질)을 포함할 수 있다.

[0181] 접착제 물질

[0182] 접착제는 장치로서 (예를 들어, 마이크로클로저 그 자체로서), 장치의 일부분으로서 (예를 들어, 마이크로드레싱 내에, 예컨대 접착제 층에서) 사용되거나, 또는 피부 치료를 촉진하기 위해 본원에 기재된 임의의 방법과 조합하여 사용될 수 있다.

[0183] 접착제는 감압성 접착제 (PSA)일 수 있다. 감압성 접착제의 특징은 3가지 파라미터, 고착 (초기 접착), 박리 강도 (접착) 및 전단 강도 (응집)에 의해 지배된다. 감압성 접착제는 여러 방법, 예컨대 용매-기반, 물-기반 및 고온-용융 방법으로 합성될 수 있다. 고착은 약간의 압력 및 짧은 체류 시간 하의 초기 접착이고, 접촉 표면을 습윤시키는 접착제 능력에 의존적이다. 박리 강도는 접촉 표면으로부터 PSA를 제거하는데 필요한 힘이다. 박리 접착은 다수의 인자, 예컨대 고착, 결합 이력 (예를 들어 힘, 체류 시간) 및 접착제 조성에 의존적이다. 전단 강도는 연속 응력에 대한 접착제 저항성의 척도이다. 전단 강도는 여러 파라미터, 예컨대 접착제의 내부 접착, 가교 및 점탄성 특성에 의해 영향을 받는다. 영구 접착제는 일반적으로 탈결합에 저항성이고, 매우 높은 박리 및 전단 강도를 보유한다.

[0184] 예시적인 접착제는 생체적합성 매트릭스 (예를 들어, 콜라겐 (예를 들어, 콜라겐 스폰지), 저융점 아가로스 (LMA), 폴리락트산 (PLA), 및/또는 히알루론산 (예를 들어, 히알루라논) 중 적어도 하나를 포함하는 것); 광중감제 (예를 들어, 로즈 벵갈, 리보플라빈-5-포스페이트 (R-5-P), 메틸렌 블루 (MB), N-히드록시피리딘-2-(1H)-티온 (N-HTP), 포르피린, 또는 콜린, 뿐만 아니라 그의 전구체); 광화학적 작용제 (예를 들어, 1,8 나프탈이미드); 합성 글루 (예를 들어, 시아노아크릴레이트 접착제, 폴리에틸렌 글리콜 접착제, 또는 젤라틴-레조르시놀-포르말데히드 접착제); 또는 생물학적 실란트 (예를 들어, 리보플라빈-5-포스페이트 및 피브리노겐의 혼합물, 피브리노계 실란트, 알부민계 실란트 또는 전분계 실란트)를 포함한다. 특정한 실시양태에서, 접착제는

생분해성이다.

[0185] 예시적인 감압성 접착제는 천연 고무, 합성 고무 (예를 들어, 스티렌-부타디엔 및 스티렌-에틸렌 공중합체), 폴리비닐 에테르, 폴리우레탄, 아크릴, 실리콘, 및 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체를 포함한다. 공중합체의 접착제 특성은 유리 전이 온도 (Tg) 또는 가교 정도를 변화시키는 조성 (단량체 구성요소를 포함)을 다양하게 함으로써 변경될 수 있다. 일반적으로, 보다 낮은 Tg를 갖는 공중합체는 덜 경질이고, 보다 높은 Tg를 갖는 공중합체는 더 경질이다. PSA의 고착은 구성요소의 첨가에 의해 변경되어 점도 또는 기계적 특성을 변경시킬 수 있다. 예시적인 감압성 접착제는 문헌 [Czech et al., "Pressure-Sensitive Adhesives for Medical Applications," in Wide Spectra of Quality Control, Dr. Isin Akyar (Ed., published by InTech), Chapter 17 (2011)]에 기재되어 있고, 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0186] 한 예시적인 기술에서, 광증감제는 조직에 적용되고 (예를 들어, 피부 조직-RB 복합체를 형성하기 위한 완충제, 예를 들어, 포스페이트 완충 염수 중 부피 당 1.0 중량% 미만의 농도의 로즈 벵갈 (RB)), 이어서 상기 조직은 전자기 에너지로 조사시켜 밀봉을 생성한다 (예를 들어, 2000 J/cm² 미만, 및/또는 1.5 W/cm² 미만, 예를 들어, 약 0.6 W/cm²으로 적어도 488의 파장에서 조사시킴). 이 예시적인 기술은 미국 특허 번호 7,073,510에 기재되어 있고, 이는 그 전문이 참조로 포함된다. 또 다른 예시적인 기술에서, 레이저는 조직 용접에 사용될 수 있다. 또 다른 예시적인 기술에서, 광화학적 작용제는 조직에 적용되고, 이어서 상기 조직은 가시 광선으로 조사시켜 밀봉을 생성한다. 임의의 이들 실시양태에서, 상기 기술은 자발적으로 또는 치료에 대한 반응에서 분해되는 생체부식성, 불안정한 물질 (예를 들어, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것을 포함하는 임의의 재흡수성 또는 생분해성 물질)의 사용을 포함한다.

[0187] 재흡수성 물질

[0188] 본 발명의 마이크로클로저는 하나 이상의 재흡수성 물질 (예를 들어, 자발적으로 또는 치료에 대한 반응에서 분해되는 생체부식성, 불안정한 물질)을 포함할 수 있다. 예시적인 재흡수성 물질은 생체재흡수성 (또는 생체흡수성) 금속성 유리 (예를 들어, Mg-Zn-Ca계 금속성 유리, 예컨대 Mg₆₆Zn₃₀Ca₄ 및 Mg₇₀Zn₂₅Ca₅; 또는 Ca-Mg-Zn 별크 금속성 유리, 예컨대 Ca₅₅Mg_{15+x}Zn_{30-x}, Ca₆₀Mg_{10+y}Zn_{30-y}, 및 Ca_{55+z}Mg_{25-z}Zn₂₀ (여기서 X = 0, 5 및 10; Y = 0, 5, 7.5, 10, 및 15; 및 Z = 0, 5, 7.5, 10, 및 15), 예컨대 Ca₆₅Zn₂₀Mg₁₅); 포스페이트 유리 (예를 들어, P₂O₅-CaO-Na₂O-SiO₂, 그 전문이 본원에 포함된 문헌 [Carta et al., J. Mater. Chem. 15:2134-2140 (2005)]에 기재된 바와 같음); 생체재흡수성 중합체, 예컨대 폴리글리콜산 (PGA), 폴리글리콜산/폴리락트산 (PGA/PLA, 예컨대 폴리(L-락티드-코-글리콜리드) (PGA/LPLA) 및 폴리(DL-락티드-코-글리콜리드) (PGA/DLPLA)), 폴리이미드 (PI), 폴리락트산 (PLA, 폴리-L-락티드 (PLLA), 및 폴리(L-락티드-코-DL-락티드) (LPLA-DLPLA), 및 폴리(DL-락티드) (DLPLA) 포함), 폴리 ε-카프로락톤 (PCL), 폴리(글리콜리드-코-트리메틸렌 카르보네이트) (PGA-TMC), 폴리(디옥사논) (PDO), 폴리(글리콜리드-코-트리메틸렌 카르보네이트-코-디옥사논) (PDO-PGA-TMC), 팽창된 폴리스티렌 (PS), 폴리(3-히드록시부티레이트) (PHB), 폴리오르토에스테르, 폴리((카르복시 페녹시 프로판)-(세바스산) (PCPP-SA), 폴리[피로멜리틸이미도알라닌-코-1,6-비스(p-카르복시페녹시) 헥산], 폴리(세바스산) (PSA), 폴리(1-3 비스(p-카르복시페녹시)프로판) (PCPP), 폴리(1-6 비스(p-카르복시 페녹시)헥산) (PCPH), 폴리프로필렌 푸마레이트, 티로신 유도된 폴리카르보네이트 (예를 들어, 티로신 유도된 폴리아릴레이트, 티로신 함유 폴리(DTR-PEG 카르보네이트), 및 티로신 함유 폴리(DTR-PEG 에테르)), 폴리(알킬 시아노 아크릴레이트), 폴리포스파젠, 폴리포스포에테르, 폴리(아스파르트산), 콘드로톤 술페이트, 히알루론산 (HA), 키토산, 알긴산 (예를 들어, 메틸셀룰로스, 히드록시프로필 메틸셀룰로스, 또는 히드록시에틸 셀룰로스 알긴산), 시아노피신, 폴리(ε-리신), 폴리-γ-글루탐산, 글리코사미노글리칸 (예를 들어, 더마탄 술페이트, 헤파린 술페이트, 또는 케라틴 술페이트), 카르복시메틸셀룰로스, 폴리우레탄, 실록산, 폴리실록산, 또는 폴리(트리메틸렌 카르보네이트) 공중합체 (TMC), 예컨대 그의 단독중합체 및 공중합체; 생체적합성 매트릭스 (예를 들어, 콜라겐 (예를 들어, 콜라겐 스폰지 또는 본원에 기재된 임의의 것), 저융점 아가로스 (LMA), 폴리락트산 (PLA), 히알루론산 (예를 들어, 히알루란) 중 적어도 하나를 포함하는 것); 콜라겐 (예를 들어, 유형 I 콜라겐, 유형 II 콜라겐, 유형 III 콜라겐, 유형 IV 콜라겐, 유형 V 콜라겐, 유형 VI 콜라겐, 유형 VII 콜라겐, 또는 유형 VIII 콜라겐); 글리코사미노글리칸 (예를 들어, 히알루론산, 히알루로네이트, 콘드로이틴 술페이트, 헤파린, 더마탄 술페이트, 헤파린 술페이트, 또는 케라틴 술페이트); 셀룰로스 (예를 들어, 산화된 재생 셀룰로스 (ORC) 또는 ORC:콜라겐 복합체; 복합체 (예를 들어, 알기네이트:콜라겐 복합체, 또는 파립화 콜라겐-글리코사미노글리칸 복합체); 폴리사카라이드 (예를 들어, 구아 검, 크산탄 검, 젤라틴, 키틴, 키토산, 키토산 아세테이트, 키토산 락테이트, 콘드로이틴 술페이트, N,O-

카르복시메틸 키토산, 셀룰로스, 또는 텍스트란); 생물학적 실란트 (예를 들어, 리보플라빈-5-포스페이트 및 피브리노겐의 혼합물, 피브린계 실란트, 알부민계 실란트, 콜라겐계 실란트, 케라틴계 실란트, 알기네이트계 실란트, 키틴계 실란트, 프로테오글리칸계 실란트, 젤라틴계 실란트, 또는 전분계 실란트); 생분해성 접착제 (예를 들어, 폴리(락트산) (PLA), 폴리(글리콜산) (PGA), 폴리(락트산-코-글리콜산) (PGA/PLA), 폴리에스테르, 폴리무수물, 폴리포스포젠, 폴리아크릴레이트, 또는 폴리메타크릴레이트); 또는 리보플라빈-5-포스페이트 및 피브리노겐의 혼합물로 구성된 조직 글루, 뿐만 아니라 본원에 기재된 임의의 접착제를 포함할 수 있다.

[0189] 치료제

[0190] 본 발명의 마이크로클로저 및 방법은 하나 이상의 유용한 치료제를 포함할 수 있다.

[0191] 예시적인 작용제는 하나 이상의 성장 인자 (예를 들어, 혈관 내피 성장 인자 (VEGF), 혈소판-유래 성장 인자 (PDGF), 형질전환 성장 인자 베타 (TGF-β), 섬유모세포 성장 인자 (FGF), 표피 성장 인자 (EGF), 및 각질세포 성장 인자); 하나 이상의 줄기 세포 (예를 들어, 지방 조직-유도된 줄기 세포 및/또는 골수-유도된 중간엽 줄기 세포); 하나 이상의 진통제 (예를 들어, 파라세타몰/아세트아미노펜, 아스피린, 비-스테로이드성 항염증 약물 (본원에 기재된 바와 같음), 시클로옥시게나제-2-특이적 억제제 (본원에 기재된 바와 같음), 텍스트로프로폭시펜, 코-코다몰, 오피오이드 (예를 들어, 모르핀, 코데인, 옥시코돈, 히드로코돈, 디히드로모르핀, 페티딘, 부프레노르핀, 트라마돌, 또는 메타돈), 펜타닐, 프로카인, 리도카인, 테트라카인, 디부카인, 벤조카인, p-부틸아미노벤조산 2-(디에틸아미노) 에틸 에스테르 HCl, 메피바카인, 피페로카인, 디클로닌, 또는 벤라팩신); 하나 이상의 항생제 (예를 들어, 세팔로스포린, 박티트라신, 폴리믹신 B 술페이트, 네오마이신, 비스무트 트리브로모페네이트, 또는 폴리스포린); 하나 이상의 항진균제 (예를 들어, 니스타틴); 하나 이상의 항염증제 (예를 들어, 비-스테로이드성 항염증 약물 (NSAID, 예를 들어, 이부프로펜, 케토프로펜, 플루르비프로펜, 피록시캅, 인도메타신, 디클로페낙, 숄린당, 나프록센, 아스피린, 케토폴락, 또는 타크롤리무스), 시클로옥시게나제-2-특이적 억제제 (COX-2 억제제, 예를 들어, 로페콕시브 (비옥스(Vioxx)®), 에토리콕시브, 및 셀레콕시브 (셀레브렉스(Celebrex)®)), 글루코코르티코이드 작용제, T 림프구 기능에 관련된 특이적 시토카인), 스테로이드 (예를 들어, 코르티코스테로이드, 예컨대 글루코코르티코이드 (예를 들어, 알도스테론, 베클로메타손, 베타메타손, 코르티손, 데옥시코르티코스테론 아세테이트, 텍사메타손, 플루드로코르티손 아세테이트, 히드로코르티손, 메틸프레드니솔론, 프레드니손, 프레드니솔론, 또는 트리암시놀론) 또는 미네랄코르티코이드 작용제 (예를 들어, 알도스테론, 코르티코스테론, 또는 데옥시코르티코스테론)), 또는 면역 선택적 항염증 유도체 (예를 들어, 페닐알라닌-글루타민-글리신 (FEG) 및 그의 D-이성질체 형태 (feG)); 하나 이상의 항미생물제 (예를 들어, 클로르헥시딘 글루코네이트, 아이오딘 (예를 들어, 아이오딘, 포비돈-아이오딘, 또는 루골(Lugol) 아이오딘의 톱크제), 또는 은, 예컨대 질산은 (예를 들어, 0.5% 용액으로서), 은 술파디아진 (예를 들어, 크립으로서), 또는 Ag⁺를, 하나 이상의 유용한 담체 (예를 들어, 알기네이트, 예컨대 고밀도 폴리에틸렌 중 나노결정질 은 코팅을 포함하는 악티코트(Acticoat)® (스미쓰 & 내퓨(Smith & Nephew; 영국 런던)로부터 입수가가능함) 또는 알기네이트, 카르복시메틸셀룰로스 및 은 코팅된 나일론 섬유의 혼합물을 포함하는 실버셀(Silvercel)® (시스타제닉스(Systagenix; 영국 개트윅)로부터 입수가가능함); 발포체 (예를 들어, 연질 친수성 폴리우레탄 발포체 및 은을 포함하는 콘트리트(Contreet)® 발포체 (콜로플라스트 A/S(Coloplast A/S; 덴마크 휴들백)로부터 입수가가능함); 히드로콜로이드 (예를 들어, 이온성 은 및 히드로콜로이드를 포함하는 아쿠아셀(Aquacel)® Ag (콘바 텍 인크.(Conva Tec Inc.; 뉴저지주 스킨만)로부터 입수가가능함); 또는 히드로겔 (예를 들어, 이온성 은을 포함하는 실바소르브(Silvasorb)® (메드라인 인더스트리스 인크.(Medline Industries Inc.; 매사추세츠주 만스필드)로부터 입수가가능함)); 하나 이상의 방부제 (예를 들어, 알콜, 예컨대 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 (카르복실산) 화합물, 예를 들어, 나트륨 3,5-디브로모-4-히드록시벤젠 술포네이트, 트리클로로페닐메틸 아이오도살리실, 또는 트리클로산; 폴리헥사니드 화합물, 예를 들어, 폴리헥사메틸렌 비구아니드 (PHMB); 4급 암모늄 화합물, 예컨대 벤즈알코늄 클로라이드 (BAC), 벤제토늄 클로라이드 (BZT), 세틸 트리메틸암모늄 브로마이드 (CTMB), 세틸피리디늄 클로라이드 (CPC), 클로르헥시딘 (예를 들어, 클로르헥시딘 글루코네이트), 또는 옥테니딘 (예를 들어, 옥테니딘 디히드로클로라이드); 중탄산나트륨; 염화나트륨; 차아염소산나트륨 (예를 들어, 다킨(Dakin) 용액 중 붕산과 임의로 조합됨); 또는 트리아릴메탄 염료 (예를 들어, 브릴리언트 그린)); 하나 이상의 항증식제 (예를 들어, 시롤리무스, 타크롤리무스, 조타롤리무스, 비올리무스, 또는 파클리탁셀); 하나 이상의 연화제; 하나 이상의 지혈제 (예를 들어, 콜라겐, 예컨대 미세원섬유 콜라겐, 키토산, 갈슘-부하 제올라이트, 셀룰로스, 무수 황산알루미늄, 질산은, 칼륨 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, 뿐만 아니라 그의 활성화 형태), 응고촉진제 (예를 들어, 프로필 갈레이트), 항-피브린분해제 (예를 들어, 엡실론 아미노카프로산 또는 트라넥삼산 산) 등); 하나 이상의 응고촉진제 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 지혈제, 데스포프레신, 응고 인자(들) (예를 들어, II, V, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, 또는 폰 빌레브란트 인자, 뿐만 아니라 그의 활성화 형태), 응고촉진제 (예를 들어, 프로필 갈레이트), 항피브린분해제 (예를 들어, 엡실론 아미노카프로산) 등); 하나 이상의 항응고제 (예를 들어, 헤파린 또는 그의 유도체, 예컨대 저분자량 헤파린, 폰다파리누스, 또는 이드라파리누스; 항-혈소판제, 예컨대 아스피린, 디피리다몰, 티클로피딘, 클로피도그렐, 또는 프라수그렐; 인자 Xa 억제제, 예컨대 직접 인자 Xa 억제제, 예를 들어, 아픽사브 또는 리바록사반; 트롬빈 억제제, 예컨대 직접 트롬빈 억제제, 예를 들어, 아가트트로반, 비발리루딘, 다비가트란, 히루딘, 레피루딘, 또는 크시멜라가트란; 또는 쿠마린 유도체 또는 비타민 K 길항제, 예컨대 와파린 (쿠마린), 아세노쿠마롤, 아트로멘틴, 페닌디온, 또는 펜프로쿠몬); 하나 이상의 면역 조절제, 예컨대 코르티코스테로이드 및 비-스테로이드성 면역 조절제 (예를 들어, NSAID, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것); 하나 이상의 단백질; 하나 또는 피부 색소침착 변형 화합물 (예를 들어, 표백 또는 라이트닝 화합물, 예를 들어, 히드로퀴논, 또는 티로시나제 억제제 (예를 들어, 코지산, 또는 그 전문이 참조로 포함된 문헌 [Chang, Int J Mol Sci. Jun 2009; 10(6): 2440-2475]에 기재된 임의의 억제제), 또는 하나 이상의 비타민 (예를 들어, 비타민 A, C, 및/또는 E)을 포함한다.

[0192] 본원에 기재된 피부 탄력증대 방법을 위해, 항응고제 및/또는 응고촉진제의 사용은 특정한 관련성을 가질 수 있다. 예를 들어, 절개 및/또는 절제에서 출혈 및/또는 응고의 정도를 제어함으로써, 피부 탄력증대 효과는 보다 효과적으로 제어될 수 있다. 따라서, 일부 실시양태에서, 본원의 방법 및 장치는 하나 이상의 항응고제, 하나 이상의 응고촉진제, 하나 이상의 지혈제 또는 이들의 조합을 포함한다. 특정한 실시양태에서, 치료제는 하나 이상의 항응고제 (예를 들어, 피부 치유 또는 슬릿/홀 폐쇄 이전에 혈병 형성을 억제함) 및/또는 하나 이상의 지혈제 또는 응고촉진제의 사용을 포함하여 치료할 피부 영역에서 출혈 및/또는 응고의 정도를 제어한다.

[0193] 제거기를 포함하는 어플리케이션

[0194] 본 발명의 장치, 기구 및 방법은 하나 이상의 마이크로클로저를 하나 이상의 어플리케이션과 조합하여 포함할 수 있다. 이러한 어플리케이션은 하나 이상의 마이크로클로저 (예를 들어, 마이크로클로저의 어레이 포함)을 장착 및/또는 제거하는데 유용할 뿐만 아니라, 하나 이상의 마이크로상처를 형성하고/거나 제2 압축력 (즉, 마이크로클로저 자체에 의해 가해질 수 있는 힘 초과 압축력)을 제공하는데 유용할 수 있다. 이들 기능성은 단일 어플리케이션으로 존재할 수 있다. 대안적으로, 각각의 어플리케이션 또는 기구는 특정한 기능을 수행할 수 있으며, 예컨대 하나의 어플리케이션은 마이크로클로저를 장착하고, 또 다른 어플리케이션은 마이크로클로저를 제거하고 (예를 들어, 제거기), 뿐만 아니라 또 다른 어플리케이션은 마이크로상처를 형성한다 (예를 들어, 본원에 기재된 기구, 예컨대 마이크로절제 도구).

[0195] 어플리케이션은 마이크로클로저의 장착을 용이하게 하는 하나 이상의 구성요소를 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 구성요소는 마이크로클로저를 해제가능하게 부착하는데 적합화된 니들 또는 핀 (예를 들어, 중심 핀)을 포함한다. 사용 시에, 구성요소는 마이크로상처 내로 또는 근처로 삽입되고, 마이크로클로저는 구성요소로부터 분리되고, 마이크로상처 내로 또는 상에 장착된다. 특정한 실시양태에서, 니들은 마이크로클로저를 가변적으로 부착하고/거나 마이크로클로저를 가변적으로 신장시키거나 또는 변형시키도록 배워된 동축 홀더를 포함할 수 있다. 예를 들어, 마이크로클로저가 마이크로스테이플인 경우에, 동축 홀더는 마이크로스테이플을 변형된 상태로 유지할 수 있고, 이는 이어서 마이크로상처 상에 또는 내에 장착되는 경우에 마이크로스테이플의 폐쇄를 생성한다. 또 다른 예에서, 마이크로클로저가 마이크로드레싱인 경우에, 동축 홀더는 마이크로드레싱을 사전-신장 상태로 유지할 수 있고, 이는 이어서 마이크로상처 상에 또는 내에 장착되는 경우에 제1 압축력을 가하는 마이크로드레싱을 생성할 수 있다. 예시적인, 비제한적 동축 홀더는 도 3A-3C, 8A-8C, 및 9에 기재되어 있다.

[0196] 다른 실시양태에서, 어플리케이션은 실란트 분취물을 분배하기 위한 분배기를 포함한다. 특히, 분배기는 마이크로상처를 폐쇄하기에 충분한 실란트 부피 (예를 들어, 약 6 mm³, 5.75 mm³, 5 mm³, 5.25 mm³, 4.75 mm³, 4.5 mm³, 4.25 mm³, 4 mm³, 3.75 mm³, 3.5 mm³, 3.25 mm³, 3 mm³, 2.75 mm³, 2.5 mm³, 2.25 mm³, 2 mm³, 1.75 mm³, 1.5 mm³, 1.25 mm³, 1 mm³, 0.9 mm³, 0.8 mm³, 0.7 mm³, 0.6 mm³, 0.5 mm³, 0.4 mm³, 0.3 mm³, 0.2 mm³, 0.1 mm³, 0.07 mm³, 0.05 mm³, 0.03 mm³, 0.02 mm³, 0.01 mm³, 0.007 mm³, 0.005 mm³, 0.003 mm³, 0.002 mm³, 또는 0.001 mm³ 이하 및 본원에 기재된 임의의 범위를 포함하는 부피 치수)를 분배하도록 배워진다. 일부 실시양태에서, 분배기는 마이크로상처 내에 또는 상에 실란트를 분배하는데 적합화되어 있다. 추가로, 분배기는 실란트의 장착

전에, 그 동안에 또는 그 후에 제2 압축력을 가하도록 배워될 수 있다. 예시적인, 비제한적 분배기는 도 11에 기재되어 있다.

[0197] 어플리케이션어는 마이크로상처를 형성하기 위한 하나 이상의 구성요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 어플리케이션어는 니들 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것) 및 니들의 내강 내의 핀을 포함할 수 있으며, 여기서 마이크로클로저는 핀 또는 니들에 해제가능하게 부착되어 있다. 한 비제한적 예에서, 어플리케이션어는 니들 및 핀을 포함하며, 여기서 마이크로클로저는 핀에 해제가능하게 부착되어 있다. 사용 시에, 니들은 피부에 마이크로상처를 형성하고, 핀은 상처 내에 삽입된다. 마이크로클로저가 마이크로스테이플인 경우에, 마이크로스테이플은 핀으로부터 해제되고, 마이크로상처 내에 장착된다.

[0198] 또 다른 비제한적 예에서, 어플리케이션어는 니들 및 센터링 핀을 포함하며, 여기서 마이크로클로저는 니들에 해제가능하게 부착되어 있다. 특히, 이러한 어플리케이션어는 마이크로클로저를 피부 표면 상에 장착하는데 사용될 수 있고, 마이크로상처에 대해 마이크로클로저를 중심에 두는 것을 가능하게 한다. 사용 시에, 니들은 피부에 마이크로상처를 형성하고, 센터링 핀은 상처 내로 삽입된다. 이어서, 마이크로클로저는 마이크로상처에 대해 중심에 두고, 니들로부터 해제되고, 마이크로상처 상에 장착된다.

[0199] 예시적인, 비제한적 어플리케이션어는 도 2A-2C, 3A-3C, 8A-8D, 9, 및 11에 제공된다.

[0200] 본 발명의 장치, 기구 및 방법은 마이크로클로저 또는 이러한 마이크로클로저의 어레이를 제거하기 위해 하나 이상의 구성요소를 추가로 포함할 수 있다. 이러한 구성요소는 본원에 기재된 바와 같은, 기구, 화학적 작용제 (예를 들어, 마이크로클로저를 용해, 불활성화 또는 해제함), 생물학적 작용제 (예를 들어, 마이크로클로저를 용해, 불활성화 또는 해제함), 중합체 물질, 연마 물질 (예를 들어, 마이크로클로저 및/또는 치료할 피부 영역을 연마함), 매크로드레싱 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같은 마이크로클로저 또는 어레이, 또는 조정가능한 드레싱에 부착하는데 적합화됨), 접착제 물질 (예를 들어, 기관 상의 접착제, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것), 및 기계식 리프팅 장치 (예를 들어, 마이크로클로저의 부착 구성요소에 부착함)를 포함한다.

[0201] 하나 이상의 어플리케이션어를 임의로 포함하는 키트

[0202] 또한, 피부 탄력증대, 또는 피부 복원 또는 탄력증대로부터 이익을 얻을 수 있는 질환, 장애 및 상태의 치료를 위한 키트가 본원에 기재되어 있다. 따라서, 본 발명은 하나 이상의 장치를 하나 이상의 어플리케이션어와 조합하여 갖는 키트, 뿐만 아니라 둘 이상의 장치 (여기서 적어도 하나의 장치는 본원에 기재된 바와 같은 마이크로클로저임)의 조합을 갖는 키트를 포함한다.

[0203] 키트는 장치, 예컨대 본원에 기재된 임의의 마이크로클로저, 및 임의의 다른 유용한 구성요소를 포함한다. 일부 실시양태에서, 키트는 장치 (예를 들어, 마이크로클로저) 및 어플리케이션어를 포함한다. 어플리케이션어는 장치를 피부 영역에 첨부하도록 배워된 프레임 또는 임의의 구조를 포함할 수 있으며, 여기서 프레임 또는 구조는 임의로 일회용이다. 일반적으로, 각각의 장치 또는 마이크로클로저는 피부 영역에 첨부되도록 배워되고, 어플리케이션어는 이러한 장치의 첨부에 도움을 주도록 배워될 수 있다. 일부 실시양태에서, 어플리케이션어는 비신장층을 갖는 장치의 부착을 가능하게 하는 비신장 상태로 장치를 유지한다. 일부 실시양태에서, 어플리케이션어는 사전-신장층 또는 사전-변형된 마이크로클로저를 갖는 장치의 첨부를 가능하게 하는 사전-신장 또는 사전-변형된 상태로 장치를 유지한다. 다른 실시양태에서, 어플리케이션어는 목적 피부 영역 상에 장치의 정렬, 배치 및/또는 설치를 가능하게 하는 장치를 유지한다. 또 다른 실시양태에서, 어플리케이션어는 피부 영역에 하나 이상의 절개 또는 절제를 형성한 직후에 또는 형성 후 곧 마이크로클로저의 첨부를 가능하게 하도록 배워된다. 이러한 실시양태에서, 어플리케이션어는 이러한 절개 또는 절제를 만들기 위한 기구 (예를 들어, 하나 이상의 블레이드 및/또는 하나 이상의 튜브 또는 마이크로절제 도구를 포함하는 기구, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것)에 해제가능하게 부착되도록 배워된다.

[0204] 어플리케이션어는 임의의 유용한 형상 및/또는 물질 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 물질 또는 중합체)을 가질 수 있다. 일부 실시양태에서, 어플리케이션어는, 장치 또는 마이크로클로저에 충분한 지지를 제공하고/거나 장치 또는 마이크로클로저를 첨부하는 멸균 방법을 제공하는 프레임이다. 특정한 실시양태에서, 프레임은 장치의 배치를 가능하게 하는 하나 이상의 뷰 포트 (예를 들어, 하나 이상의 투명 창)를 갖는 경질 플레이트를 포함한다. 일부 실시양태에서, 프레임은, 하나 이상의 절개 및/또는 절제를 만들기 위한 기구를 부착하고 이러한 절개 또는 절제를 만든 후 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)를 해제하도록 구조적으로 배워된다.

[0205] 다른 실시양태에서, 어플리케이션어는 하나 이상의 핸들을 갖는 라이너 층을 포함하며, 여기서 라이너 층은 마이크로클로저의 근위 표면에 부착된다. 핸들은 마이크로클로저를 치료할 피부 영역 상에 배치하는 것을 가능하게

한다. 일부 실시양태에서, 핸들은 침부 직전 또는 직후에 마이크로클로저로부터 분리되도록 배위된다. 일부 실시양태에서, 어플리케이션어는 해제 층을 포함한다. 예시적인 어플리케이션어는 미국 공개 번호 2012/0226306 및 2012/0226214에 제공되고, 이들 각각은 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0206] 다수의 장치 (예를 들어, 마이크로클로저, 예컨대 어레이)가 키트로 존재할 수 있다. 키트 내에, 마이크로클로저는 개별적으로 (예를 들어, 2개 이상의 세트) 포장될 수 있다. 일부 실시양태에서, 각각의 마이크로클로저는 어플리케이션어를 포함하며, 여기서 드레싱 및 어플리케이션어는 하나의 패키지에 함께 배위된다. 다른 실시양태에서, 키트는 하나 이상의 마이크로클로저 (예를 들어, 어레이)를 하나 이상의 어플리케이션어와 함께 포함하며, 여기서 각각의 마이크로클로저(들), 어레이(들) 및/또는 어플리케이션어(들)은 개별적으로 포장된다. 마이크로클로저(들), 어레이(들) 및/또는 어플리케이션어(들)은 이들이 사용시까지 멀균으로 남아있도록 포장된다. 특정 실시양태에서, 마이크로클로저(들), 어레이(들) 및/또는 어플리케이션어(들)은 플라스틱 피복재에 포장된다. 추가로, 피부 영역의 오염을 방지하기 위해, 마이크로클로저(들), 어레이(들) 및/또는 어플리케이션어(들)은 바람직하게는 일회용 및/또는 단일-사용 물품으로서 제공된다.

[0207] 키트는 마이크로클로저를 본원에 기재된 임의의 다른 장치 또는 기구 (예를 들어, 피부 영역에 하나 이상의 절개 또는 절제를 형성하기 위한 장치 또는 기구)와 함께 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 다른 장치 또는 기구는 하나 이상의 블레이드 및/또는 하나 이상의 니들을 포함한다. 다른 실시양태에서, 다른 장치 또는 기구는 마이크로절제 도구를 포함한다. 예시적인 마이크로절제 도구는 단편 레이저 마이크로절제 도구, 단편 고주파 마이크로절제 도구, 또는 단편 초음파 마이크로절제 도구를 포함한다.

[0208] 키트는 임의의 다른 유용한 구성요소를 포함할 수 있다. 예시적인 구성요소는 장치(들), 공기 송풍기, 열선총, 가열 패드, 하나 이상의 치료제 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것, 예컨대 항응고제 및/또는 응고촉진제, 및 임의로 치료제를 적용하는데 유용한 분배기와와의 조합, 예컨대 브러시, 스프레이, 필름, 연고, 크림, 로션 또는 겔), 하나 이상의 상처 세정제 (예를 들어, 임의의 항생제, 항균제 또는 방부제, 예컨대 본원에 기재된 것들을 임의의 유용한 형태, 예컨대 브러시, 스프레이, 필름, 연고, 크림, 로션 또는 겔 포함함), 하나 이상의 변연절제제, 및/또는 다른 적합한 또는 유용한 물질을 사용하는 방법에 대한 지침을 포함한다.

[0209] 피부 영역의 치료 방법

[0210] 본 발명은 치료할 피부 영역에 적용될 수 있는 방법 및 장치에 관한 것이다. 특정한 실시양태에서, 이들 영역은 피부 외관을 개선하기 위한 하나 이상의 절차에 의해 치료된다. 따라서, 본원의 장치, 마이크로클로저, 및 방법은 피부 회생 (예를 들어, 피부에서 색소, 정맥 (예를 들어, 거미 정맥, 또는 세망 정맥) 및/또는 혈관의 제거), 또는 여드름, 이질통, 잡티, 아토피성 피부염, 과다색소침착, 증식증 (예를 들어, 흑색점 또는 각화증), 반투명성 손실, 탄성 손실, 기미 (예를 들어, 표피, 피부, 또는 혼합된 하위유형), 광손상, 발진 (예를 들어, 홍반성, 황반성, 구진성, 및/또는 수포성 상태), 건선, 주름살 (또는 주름, 예를 들어, 눈가의 잔주름, 연령-관련 주름살, 일광-관련 주름살, 또는 유전-관련 주름살), 흙빛 혈색, 반흔 구축 (예를 들어, 반흔 조직의 완화), 반흔형성 (예를 들어, 여드름, 수술, 또는 다른 외상으로 인한), 피부 노화, 피부 수축 (예를 들어, 피부에서의 과도한 장력), 피부 자극/감수성, 피부 늘어짐 (예를 들어, 피부 풀림 또는 처짐 또는 다른 피부 불규칙성), 줄무늬 (또는 틈살), 혈관성 병변 (예를 들어, 혈관종, 홍반, 혈관종, 구진, 혈관 모반, 장미증, 세망 정맥, 또는 모세혈관확장증), 또는 임의의 다른 원치않는 피부 불규칙성에 대해 유용할 수 있다.

[0211] 이러한 치료는 얼굴 (예를 들어, 눈꺼풀, 볼, 턱, 이마, 입술 또는 코), 목, 흉부 (예를 들어, 유방 리프트에서와 같이), 팔, 다리, 및/또는 등을 비롯한 신체의 임의의 부분을 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명에 대한 장치는 다양한 신체 영역의 크기 또는 기하구조에 따라 처리될 수 있도록 배열 또는 배위될 수 있다. 이러한 배열 및 배위는 임의의 유용한 형상 (예를 들어, 선형, 곡선형 또는 성상형), 크기, 및/또는 깊이를 포함할 수 있다.

[0212] 일반적으로, 치료 방법은, 다수의 마이크로상처 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음)를 형성하는 단계, 및 마이크로상처에 하나 이상의 마이크로클로저를 적용하는 단계를 포함한다. 특히, 마이크로클로저는 제1 압축력을 가할 수 있다 (예를 들어, 이에 따라 피부를 치료함). 다른 실시양태에서, 치료 (예를 들어, 탄력증대) 방법은 (1) 하나 이상의 마이크로상처를 형성하는 단계, (2) 압축력 (예를 들어, 제1 및/또는 제2 압축력)을 적용하는 단계, (3) 하나 이상의 마이크로클로저를 적용하는 단계 (여기서 단계 (2) 및 (3)은 임의의 순서로 수행할 수 있음), (4) 탄력증대 효과를 적정하는 단계 (예를 들어, 다수의 마이크로클로저의 부분을 제거함으로써 또는 그의 탄력증대 효과를 조정함으로써), 및 (5) 상처 치유 후에 하나 이상의 마이크로클로저를 제거하는 단계를 포함한다. 장치는 단계의 조합을 달성하기 위해 제안될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 장치는 상처 형

성, 압축 및 마이크로클로저의 적용을 용이하게 할 수 있다.

[0213] 이러한 방법은 추가로 제2 압축력을 치료할 피부 영역에 적용하는 단계를 포함할 수 있다. 추가의 압축력 (예를 들어, 제2, 제3, 제4 등의 압축력)을 하나 이상의 마이크로클로저의 장착 후에 적용할 수 있다. 이러한 추가의 압축력은 피부, 예컨대 본원에 기재된 임의의 유용한 종점을 추가로 치료 (예를 들어, 조직 부피 또는 면적의 감소, 유의한 조직 성장의 촉진, 피부의 탄력증대, 피부의 회생, 피부 텍스처 또는 외관의 개선, 피부 늘 어짐의 제거, 및/또는 조직 부피 또는 면적의 팽창)하는데 도움이 될 수 있다. 이러한 방법은 또한 마이크로클로저 또는 어레이를 제거하는 단계 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같이 제거기를 사용함)를 포함할 수 있다. 특히, 이러한 제거는 피부 치료의 시기를 제어하고/거나 비-재흡수성인 장치 또는 구성요소를 제거하는데 유용할 수 있다.

[0214] 하나의 예시적인 절차에서, 다수의 조직 부분은 대상체에서 피부 영역 내로 절개되거나 또는 피부 영역으로부터 절제된다 (예를 들어, 약 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 100개 또는 그 초과)의 조직 부분, 예컨대 약 2 내지 100개의 조직 부분 (예를 들어, 2 내지 10, 2 내지 15, 2 내지 20, 2 내지 25, 2 내지 30, 2 내지 35, 2 내지 40, 2 내지 45, 2 내지 50, 2 내지 75, 5 내지 10, 5 내지 15, 5 내지 20, 5 내지 25, 5 내지 30, 5 내지 35, 5 내지 40, 5 내지 45, 5 내지 50, 5 내지 75, 5 내지 100, 10 내지 20, 10 내지 25, 10 내지 30, 10 내지 35, 10 내지 40, 10 내지 45, 10 내지 50, 10 내지 75, 10 내지 100, 15 내지 20, 15 내지 25, 15 내지 30, 15 내지 35, 15 내지 40, 15 내지 45, 15 내지 50, 15 내지 75, 15 내지 100, 20 내지 25, 20 내지 30, 20 내지 35, 20 내지 40, 20 내지 45, 20 내지 50, 20 내지 75, 20 내지 100, 25 내지 30, 25 내지 35, 25 내지 40, 25 내지 45, 25 내지 50, 25 내지 75, 25 내지 100, 30 내지 35, 30 내지 40, 30 내지 45, 30 내지 50, 30 내지 75, 30 내지 100, 35 내지 40, 35 내지 45, 35 내지 50, 35 내지 75, 35 내지 100, 40 내지 45, 40 내지 50, 40 내지 75, 40 내지 100, 50 내지 75, 또는 50 내지 100개)). 이러한 조직 부분은 임의의 유용한 기하학적, 비-기하학적 또는 무작위 어레이 (예를 들어, 예컨대 튜브 및/또는 블레이드의 어레이에 대해 본원에 기재된 것들)에 포함될 수 있다. 이러한 조직 부분은 상처 또는 피부 치유를 촉진하는 임의의 유용한 치수를 가질 수 있다. 조직 부분의 비제한적 치수는 약 2.0 mm 미만 (예를 들어, 약 1.5 mm, 1 mm, 0.75 mm, 0.5 mm, 0.3 mm, 0.2 mm, 0.1 mm, 0.075 mm, 0.05 mm, 또는 0.025 mm 이하) 또는 약 0.025 mm 내지 2.0 mm (예를 들어, 약 0.025 mm 내지 1.5 mm, 0.025 mm 내지 1.0 mm, 0.025 mm 내지 0.75 mm, 0.025 mm 내지 0.5 mm, 0.025 mm 내지 0.3 mm, 0.025 mm 내지 0.2 mm, 0.025 mm 내지 0.1 mm, 0.025 mm 내지 0.075 mm, 0.025 mm 내지 0.05 mm, 0.05 mm 내지 2.0 mm, 0.05 mm 내지 1.5 mm, 0.05 mm 내지 1.0 mm, 0.05 mm 내지 0.75 mm, 0.05 mm 내지 0.5 mm, 0.05 mm 내지 0.3 mm, 0.05 mm 내지 0.2 mm, 0.05 mm 내지 0.1 mm, 0.05 mm 내지 0.075 mm, 0.075 mm 내지 2.0 mm, 0.075 mm 내지 1.5 mm, 0.075 mm 내지 1.0 mm, 0.075 mm 내지 0.75 mm, 0.075 mm 내지 0.5 mm, 0.075 mm 내지 0.3 mm, 0.075 mm 내지 0.2 mm, 0.075 mm 내지 0.1 mm, 0.1 mm 내지 2.0 mm, 0.1 mm 내지 1.5 mm, 0.1 mm 내지 1.0 mm, 0.1 mm 내지 0.75 mm, 0.1 mm 내지 0.5 mm, 0.1 mm 내지 0.3 mm, 0.1 mm 내지 0.2 mm, 0.2 mm 내지 2.0 mm, 0.2 mm 내지 1.5 mm, 0.2 mm 내지 1.0 mm, 0.2 mm 내지 0.75 mm, 0.2 mm 내지 0.5 mm, 0.2 mm 내지 0.3 mm, 0.3 mm 내지 2.0 mm, 0.3 mm 내지 1.5 mm, 0.3 mm 내지 1.0 mm, 0.3 mm 내지 0.75 mm, 0.3 mm 내지 0.5 mm, 0.5 mm 내지 2.0 mm, 0.5 mm 내지 1.5 mm, 0.5 mm 내지 1.0 mm, 0.5 mm 내지 0.75 mm, 0.75 mm 내지 2.0 mm, 0.75 mm 내지 1.5 mm, 또는 0.75 mm 내지 1.0 mm)인 적어도 하나의 치수를 포함한다.

[0215] 일부 실시양태에서, 절개된 또는 절제된 조직 부분은 피부 영역에 홈을 형성하며, 여기서 홈의 직경 및 폭은 약 1.0 mm 미만이고, 약 1.0 mm 미만인 직경 또는 폭을 갖는 조직 부분을 생성한다. 추가 실시양태에서, 조직 부분은 약 1.0 mm 미만인 직경 또는 폭 및 약 1.0 mm 초과 (예를 들어, 약 1.0 mm, 1.5 mm, 2.0 mm, 2.5 mm, 3.0 mm, 또는 3.5 mm)의 길이를 갖는다. 특정한 실시양태에서, 상대적으로 작은 치수의 조직 부분은 반흔 형성을 최소화하면서 치유를 촉진할 수 있다.

[0216] 다른 실시양태에서, 절개된 또는 절제된 조직 부분은 피부 영역에 슬릿을 형성하며, 여기서 슬릿의 길이 또는 폭은 약 1.0 mm 미만이고, 약 1.0 mm 미만인 길이 또는 폭을 갖는 조직 부분을 생성한다. 추가 실시양태에서, 조직 부분은 약 1.0 mm 미만의 길이 또는 폭 및 약 1.0 mm 초과 (예를 들어, 약 1.0 mm, 1.5 mm, 2.0 mm, 2.5 mm, 3.0 mm, 또는 3.5 mm)의 길이를 갖는다. 특정한 실시양태에서, 상대적으로 작은 치수의 조직 부분은 반흔 형성을 최소화하면서 치유를 촉진할 수 있다.

[0217] 조직 부분은 임의의 유용한 형상을 가질 수 있다. 예시적인 형상은 원통형 (즉, 이에 따라 피부 영역에 둥근 또는 연신된 홈을 형성함), 홈 (예를 들어, 마이크로홈), 슬릿 (예를 들어, 마이크로슬릿), 연신된 스트립 (즉, 이에 따라 피부 영역에 연신된 개구를 형성함), 또는 약 1.0 mm 미만 (예를 들어, 약 0.75 mm, 약 0.5 mm, 약

0.3 mm, 약 0.2 mm, 약 0.1 mm, 또는 약 0.05 mm 이하) 또는 약 0.05 mm 내지 1.0 mm (예를 들어, 0.05 mm 내지 0.75 mm, 0.05 mm 내지 0.5 mm, 0.05 mm 내지 0.3 mm, 0.05 mm 내지 0.2 mm, 0.05 mm 내지 0.1 mm, 0.1 mm 내지 1.0 mm, 0.1 mm 내지 0.75 mm, 0.1 mm 내지 0.5 mm, 0.1 mm 내지 0.3 mm, 0.1 mm 내지 0.2 mm, 0.2 mm 내지 1.0 mm, 0.2 mm 내지 0.75 mm, 0.2 mm 내지 0.5 mm, 0.2 mm 내지 0.3 mm, 0.3 mm 내지 1.0 mm, 0.3 mm 내지 0.75 mm, 0.3 mm 내지 0.5 mm, 0.4 mm 내지 1.0 mm, 0.4 mm 내지 0.75 mm, 0.4 mm 내지 0.5 mm, 0.5 mm 내지 1.0 mm, 0.5 mm 내지 0.75 mm, 0.6 mm 내지 1.0 mm, 0.6 mm 내지 0.75 mm, 또는 0.75 mm 내지 1.0 mm)인 적어도 하나의 치수를 포함하는 다른 기하구조를 포함한다. 다른 실시양태에서, 절개된 조직 부분 및/또는 절제된 조직 부분은 약 1.0 mm² 이하 (예를 들어, 약 0.9 mm², 0.8 mm², 0.7 mm², 0.6 mm², 0.5 mm², 0.4 mm², 0.3 mm², 0.2 mm², 0.1 mm², 0.07 mm², 0.05 mm², 0.03 mm², 0.02 mm², 0.01 mm², 0.007 mm², 0.005 mm², 0.003 mm², 0.002 mm², 또는 0.001 mm² 이하) 또는 약 0.001 mm² 내지 1.0 mm² (예를 들어, 0.001 mm² 내지 0.9 mm², 0.001 mm² 내지 0.8 mm², 0.001 mm² 내지 0.7 mm², 0.001 mm² 내지 0.6 mm², 0.001 mm² 내지 0.5 mm², 0.001 mm² 내지 0.4 mm², 0.001 mm² 내지 0.3 mm², 0.001 mm² 내지 0.2 mm², 0.001 mm² 내지 0.1 mm², 0.001 mm² 내지 0.07 mm², 0.001 mm² 내지 0.05 mm², 0.001 mm² 내지 0.03 mm², 0.001 mm² 내지 0.02 mm², 0.001 mm² 내지 0.01 mm², 0.001 mm² 내지 0.007 mm², 0.001 mm² 내지 0.005 mm², 0.001 mm² 내지 0.003 mm², 0.001 mm² 내지 0.002 mm², 0.002 mm² 내지 1.0 mm², 0.002 mm² 내지 0.9 mm², 0.002 mm² 내지 0.8 mm², 0.002 mm² 내지 0.7 mm², 0.002 mm² 내지 0.6 mm², 0.002 mm² 내지 0.5 mm², 0.002 mm² 내지 0.4 mm², 0.002 mm² 내지 0.3 mm², 0.002 mm² 내지 0.2 mm², 0.002 mm² 내지 0.1 mm², 0.002 mm² 내지 0.07 mm², 0.002 mm² 내지 0.05 mm², 0.002 mm² 내지 0.03 mm², 0.002 mm² 내지 0.02 mm², 0.002 mm² 내지 0.01 mm², 0.002 mm² 내지 0.007 mm², 0.002 mm² 내지 0.005 mm², 0.002 mm² 내지 0.003 mm², 0.005 mm² 내지 1.0 mm², 0.005 mm² 내지 0.9 mm², 0.005 mm² 내지 0.8 mm², 0.005 mm² 내지 0.7 mm², 0.005 mm² 내지 0.6 mm², 0.005 mm² 내지 0.5 mm², 0.005 mm² 내지 0.4 mm², 0.005 mm² 내지 0.3 mm², 0.005 mm² 내지 0.2 mm², 0.005 mm² 내지 0.1 mm², 0.005 mm² 내지 0.07 mm², 0.005 mm² 내지 0.05 mm², 0.005 mm² 내지 0.03 mm², 0.005 mm² 내지 0.02 mm², 0.005 mm² 내지 0.01 mm², 0.005 mm² 내지 0.007 mm², 0.007 mm² 내지 1.0 mm², 0.007 mm² 내지 0.9 mm², 0.007 mm² 내지 0.8 mm², 0.007 mm² 내지 0.7 mm², 0.007 mm² 내지 0.6 mm², 0.007 mm² 내지 0.5 mm², 0.007 mm² 내지 0.4 mm², 0.007 mm² 내지 0.3 mm², 0.007 mm² 내지 0.2 mm², 0.007 mm² 내지 0.1 mm², 0.007 mm² 내지 0.07 mm², 0.007 mm² 내지 0.05 mm², 0.007 mm² 내지 0.03 mm², 0.007 mm² 내지 0.02 mm², 0.007 mm² 내지 0.01 mm², 0.01 mm² 내지 1.0 mm², 0.01 mm² 내지 0.9 mm², 0.01 mm² 내지 0.8 mm², 0.01 mm² 내지 0.7 mm², 0.01 mm² 내지 0.6 mm², 0.01 mm² 내지 0.5 mm², 0.01 mm² 내지 0.4 mm², 0.01 mm² 내지 0.3 mm², 0.01 mm² 내지 0.2 mm², 0.01 mm² 내지 0.1 mm², 0.01 mm² 내지 0.07 mm², 0.01 mm² 내지 0.05 mm², 0.01 mm² 내지 0.03 mm², 0.01 mm² 내지 0.02 mm², 0.03 mm² 내지 1.0 mm², 0.03 mm² 내지 0.9 mm², 0.03 mm² 내지 0.8 mm², 0.03 mm² 내지 0.7 mm², 0.03 mm² 내지 0.6 mm², 0.03 mm² 내지 0.5 mm², 0.03 mm² 내지 0.4 mm², 0.03 mm² 내지 0.3 mm², 0.03 mm² 내지 0.2 mm², 0.03 mm² 내지 0.1 mm², 0.03 mm² 내지 0.07 mm², 0.03 mm² 내지 0.05 mm², 0.07 mm² 내지 1.0 mm², 0.07 mm² 내지 0.9 mm², 0.07 mm² 내지 0.8 mm², 0.07 mm² 내지 0.7 mm², 0.07 mm² 내지 0.6 mm², 0.07 mm² 내지 0.5 mm², 0.07 mm² 내지 0.4 mm², 0.07 mm² 내지 0.3 mm², 0.07 mm² 내지 0.2 mm², 0.07 mm² 내지 0.1 mm², 0.1 mm² 내지 1.0 mm², 0.1 mm² 내지 0.9 mm², 0.1 mm² 내지 0.8 mm², 0.1 mm² 내지 0.7 mm², 0.1 mm² 내지 0.6 mm², 0.1 mm² 내지 0.5 mm², 0.1 mm² 내지 0.4 mm², 0.1 mm² 내지 0.3 mm², 0.1 mm² 내지 0.2 mm², 0.3 mm² 내지 1.0 mm², 0.3 mm² 내지 0.9 mm², 0.3 mm² 내지 0.8 mm², 0.3 mm² 내지 0.7 mm², 0.3 mm² 내지 0.6 mm², 0.3 mm² 내지 0.5 mm², 0.3 mm² 내지 0.4 mm², 0.5 mm² 내지 1.0 mm², 0.5 mm² 내지 0.9 mm², 0.5 mm² 내지 0.8 mm², 0.5 mm² 내지 0.7 mm², 0.5 mm² 내지 0.6 mm², 0.7 mm² 내지 1.0 mm², 0.7 mm² 내지 0.9 mm², 또는 0.7 mm² 내지 0.8 mm²)의 면적 치수 (예를 들어, xy-면에서의 단면 치수, 예컨대 원형 또는 비-원형

지 0.02 mm³, 0.05 mm³ 내지 6 mm³, 0.05 mm³ 내지 5.75 mm³, 0.05 mm³ 내지 5 mm³, 0.05 mm³ 내지 5.25 mm³,
 0.05 mm³ 내지 4.75 mm³, 0.05 mm³ 내지 4.5 mm³, 0.05 mm³ 내지 4.25 mm³, 0.05 mm³ 내지 4 mm³, 0.05 mm³ 내지
 3.75 mm³, 0.05 mm³ 내지 3.5 mm³, 0.05 mm³ 내지 3.25 mm³, 0.05 mm³ 내지 3 mm³, 0.05 mm³ 내지 2.75 mm³, 0.05
 mm³ 내지 2.5 mm³, 0.05 mm³ 내지 2.25 mm³, 0.05 mm³ 내지 2 mm³, 0.05 mm³ 내지 1.75 mm³, 0.05 mm³ 내지 1.5
 mm³, 0.05 mm³ 내지 1.25 mm³, 0.05 mm³ 내지 1 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.9 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.8 mm³, 0.05 mm³
 내지 0.7 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.6 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.5 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.4 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.3 mm³,
 0.05 mm³ 내지 0.2 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.1 mm³, 0.05 mm³ 내지 0.07 mm³, 0.1 mm³ 내지 6 mm³, 0.1 mm³ 내지
 5.75 mm³, 0.1 mm³ 내지 5 mm³, 0.1 mm³ 내지 5.25 mm³, 0.1 mm³ 내지 4.75 mm³, 0.1 mm³ 내지 4.5 mm³, 0.1 mm³
 내지 4.25 mm³, 0.1 mm³ 내지 4 mm³, 0.1 mm³ 내지 3.75 mm³, 0.1 mm³ 내지 3.5 mm³, 0.1 mm³ 내지 3.25 mm³, 0.1
 mm³ 내지 3 mm³, 0.1 mm³ 내지 2.75 mm³, 0.1 mm³ 내지 2.5 mm³, 0.1 mm³ 내지 2.25 mm³, 0.1 mm³ 내지 2 mm³,
 0.1 mm³ 내지 1.75 mm³, 0.1 mm³ 내지 1.5 mm³, 0.1 mm³ 내지 1.25 mm³, 0.1 mm³ 내지 1 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.9
 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.8 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.7 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.6 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.5 mm³, 0.1 mm³ 내지
 0.4 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.3 mm³, 0.1 mm³ 내지 0.2 mm³, 0.5 mm³ 내지 6 mm³, 0.5 mm³ 내지 5.75 mm³, 0.5 mm³ 내
 지 5 mm³, 0.5 mm³ 내지 5.25 mm³, 0.5 mm³ 내지 4.75 mm³, 0.5 mm³ 내지 4.5 mm³, 0.5 mm³ 내지 4.25 mm³, 0.5
 mm³ 내지 4 mm³, 0.5 mm³ 내지 3.75 mm³, 0.5 mm³ 내지 3.5 mm³, 0.5 mm³ 내지 3.25 mm³, 0.5 mm³ 내지 3 mm³,
 0.5 mm³ 내지 2.75 mm³, 0.5 mm³ 내지 2.5 mm³, 0.5 mm³ 내지 2.25 mm³, 0.5 mm³ 내지 2 mm³, 0.5 mm³ 내지 1.75
 mm³, 0.5 mm³ 내지 1.5 mm³, 0.5 mm³ 내지 1.25 mm³, 0.5 mm³ 내지 1 mm³, 0.5 mm³ 내지 0.9 mm³, 0.5 mm³ 내지
 0.8 mm³, 0.5 mm³ 내지 0.7 mm³, 0.5 mm³ 내지 0.6 mm³, 1 mm³ 내지 6 mm³, 1 mm³ 내지 5.75 mm³, 1 mm³ 내지 5
 mm³, 1 mm³ 내지 5.25 mm³, 1 mm³ 내지 4.75 mm³, 1 mm³ 내지 4.5 mm³, 1 mm³ 내지 4.25 mm³, 1 mm³ 내지 4 mm³, 1
 mm³ 내지 3.75 mm³, 1 mm³ 내지 3.5 mm³, 1 mm³ 내지 3.25 mm³, 1 mm³ 내지 3 mm³, 1 mm³ 내지 2.75 mm³, 1 mm³ 내
 지 2.5 mm³, 1 mm³ 내지 2.25 mm³, 1 mm³ 내지 2 mm³, 1 mm³ 내지 1.75 mm³, 1 mm³ 내지 1.5 mm³, 1 mm³ 내지
 1.25 mm³, 1.5 mm³ 내지 6 mm³, 1.5 mm³ 내지 5.75 mm³, 1.5 mm³ 내지 5 mm³, 1.5 mm³ 내지 5.25 mm³, 1.5 mm³ 내
 지 4.75 mm³, 1.5 mm³ 내지 4.5 mm³, 1.5 mm³ 내지 4.25 mm³, 1.5 mm³ 내지 4 mm³, 1.5 mm³ 내지 3.75 mm³, 1.5
 mm³ 내지 3.5 mm³, 1.5 mm³ 내지 3.25 mm³, 1.5 mm³ 내지 3 mm³, 1.5 mm³ 내지 2.75 mm³, 1.5 mm³ 내지 2.5 mm³,
 1.5 mm³ 내지 2.25 mm³, 1.5 mm³ 내지 2 mm³, 1.5 mm³ 내지 1.75 mm³, 2.0 mm³ 내지 6 mm³, 2.0 mm³ 내지 5.75
 mm³, 2.0 mm³ 내지 5 mm³, 2.0 mm³ 내지 5.25 mm³, 2.0 mm³ 내지 4.75 mm³, 2.0 mm³ 내지 4.5 mm³, 2.0 mm³ 내지
 4.25 mm³, 2.0 mm³ 내지 4 mm³, 2.0 mm³ 내지 3.75 mm³, 2.0 mm³ 내지 3.5 mm³, 2.0 mm³ 내지 3.25 mm³, 2.0 mm³
 내지 3 mm³, 2.0 mm³ 내지 2.75 mm³, 2.0 mm³ 내지 2.5 mm³, 2.0 mm³ 내지 2.25 mm³, 2.5 mm³ 내지 6 mm³, 2.5
 mm³ 내지 5.75 mm³, 2.5 mm³ 내지 5 mm³, 2.5 mm³ 내지 5.25 mm³, 2.5 mm³ 내지 4.75 mm³, 2.5 mm³ 내지 4.5 mm³,
 2.5 mm³ 내지 4.25 mm³, 2.5 mm³ 내지 4 mm³, 2.5 mm³ 내지 3.75 mm³, 2.5 mm³ 내지 3.5 mm³, 2.5 mm³ 내지 3.25
 mm³, 2.5 mm³ 내지 3 mm³, 2.5 mm³ 내지 2.75 mm³, 3.0 mm³ 내지 6 mm³, 3.0 mm³ 내지 5.75 mm³, 3.0 mm³ 내지 5
 mm³, 3.0 mm³ 내지 5.25 mm³, 3.0 mm³ 내지 4.75 mm³, 3.0 mm³ 내지 4.5 mm³, 3.0 mm³ 내지 4.25 mm³, 3.0 mm³ 내
 지 4 mm³, 3.0 mm³ 내지 3.75 mm³, 3.0 mm³ 내지 3.5 mm³, 3.0 mm³ 내지 3.25 mm³, 3.5 mm³ 내지 6 mm³, 3.5 mm³
 내지 5.75 mm³, 3.5 mm³ 내지 5 mm³, 3.5 mm³ 내지 5.25 mm³, 3.5 mm³ 내지 4.75 mm³, 3.5 mm³ 내지 4.5 mm³, 3.5
 mm³ 내지 4.25 mm³, 3.5 mm³ 내지 4 mm³, 3.5 mm³ 내지 3.75 mm³, 4 mm³ 내지 6 mm³, 4 mm³ 내지 5.75 mm³, 4 mm³
 내지 5 mm³, 4 mm³ 내지 5.25 mm³, 4 mm³ 내지 4.75 mm³, 4 mm³ 내지 4.5 mm³, 4 mm³ 내지 4.25 mm³, 4.5 mm³ 내
 지 6 mm³, 4.5 mm³ 내지 5.75 mm³, 4.5 mm³ 내지 5 mm³, 4.5 mm³ 내지 5.25 mm³, 4.5 mm³ 내지 4.75 mm³, 5 mm³

내지 6 mm^3 , 또는 5 mm^3 내지 5.75 mm^3)이다.

[0218] 피부의 상부 (즉, 피부의 z-방향을 따라 또는 xy-면 내로)로부터 보면, 홀의 형상은 원형 또는 비-원형 (예를 들어, 타원형)일 수 있다. 조직 부분의 예시적인 형상은 미국 공개 번호 2012/0041430의 도 1A-1C 및 3A-3C 및 연관 본문에 제공되며, 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0219] 피부 영역의 임의의 유익한 면적 분율, 예컨대 약 70% 미만 (예를 들어, 약 65%, 60%, 55%, 50%, 45%, 40%, 35%, 30%, 25%, 20%, 10%, 또는 5% 미만) 또는 예컨대 약 5% 내지 80% (예를 들어, 약 5% 내지 10%, 5% 내지 10%, 5% 내지 20%, 5% 내지 25%, 5% 내지 30%, 5% 내지 35%, 5% 내지 40%, 5% 내지 45%, 5% 내지 50%, 5% 내지 55%, 5% 내지 60%, 5% 내지 65%, 5% 내지 70%, 5% 내지 75%, 10% 내지 10%, 10% 내지 20%, 10% 내지 25%, 10% 내지 30%, 10% 내지 35%, 10% 내지 40%, 10% 내지 45%, 10% 내지 50%, 10% 내지 55%, 10% 내지 60%, 10% 내지 65%, 10% 내지 70%, 10% 내지 75%, 10% 내지 80%, 15% 내지 20%, 15% 내지 25%, 15% 내지 30%, 15% 내지 35%, 15% 내지 40%, 15% 내지 45%, 15% 내지 50%, 15% 내지 55%, 15% 내지 60%, 15% 내지 65%, 15% 내지 70%, 15% 내지 75%, 15% 내지 80%, 20% 내지 25%, 20% 내지 30%, 20% 내지 35%, 20% 내지 40%, 20% 내지 45%, 20% 내지 50%, 20% 내지 55%, 20% 내지 60%, 20% 내지 65%, 20% 내지 70%, 20% 내지 75%, 또는 20% 내지 80%)의 면적 분율이 제거될 수 있다.

[0220] 또한, 다수의 조직 부분은 피부 영역 내에서 임의의 유익한 패턴으로 절개 또는 절제될 수 있다. 피부 영역 내의 예시적인 패턴은 타일 패턴 또는 프렉탈-유사 형상을 포함하며, 여기서 중공 튜브의 어레이는, 예를 들어, 기저부에 배열되어, 이러한 패턴을 유발할 수 있다. 예를 들어, 보다 높은 밀도 및/또는 보다 작은 간격의 조직 부분 (예를 들어, 슬릿 및/또는 홀)은 패턴의 중심에서 또는 피부의 보다 두꺼운 부분에서 피부에서 절개 또는 절제될 수 있다. 또 다른 예에서, 피부 내의 패턴은 절개된 또는 절제된 조직 부분의 무작위, 엇갈린 열, 평행 열, 원형 패턴, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 삼각형 패턴, 육각형 패턴, 방사상 분포, 또는 하나 이상의 이러한 패턴의 조합일 수 있다. 패턴은 절개된 또는 절제된 조직 부분의 평균 길이, 깊이 또는 폭, 뿐만 아니라 이러한 절개 및/또는 절제 사이의 밀도, 배향 및 간격에 대한 변형 (예를 들어, 다양한 길이, 폭, 또는 특정한 밀도 또는 간격 패턴으로 배열된 기하구조를 갖는 하나 이상의 블레이드 또는 튜브를 갖는 기구를 사용함으로써)으로부터 발생할 수 있다. 이러한 패턴은, 예컨대 평균 길이, 깊이, 폭, 밀도, 배향, 및/또는 절개 및/또는 절제 사이의 간격을 변경함으로써 피부의 단방향성, 비-방향성, 또는 다방향성 수축 또는 팽창 (예를 들어, x-방향, y-방향, x-방향, x-y 면, y-z 면, x-z 면, 및/또는 xyz-면으로)을 촉진하기 위해 최적화될 수 있다.

[0221] 피부의 임의의 유용한 부분은 절개 또는 절제될 수 있다. 이러한 조직 부분은 진피/지방 층 경계에 근위에 있는 표피 조직, 진피 조직, 및/또는 세포 또는 조직 (예를 들어, 줄기 세포)을 포함할 수 있다. 특정한 실시양태에서, 절개된 또는 절제된 조직 부분은 피부 영역에 홀을 형성하고, 여기서 홀의 깊이는 약 1.0 mm 초과이고, 길이가 약 1.0 mm 초과 (예를 들어, 약 1.0 mm, 1.5 mm, 2.0 mm, 2.5 mm, 3.0 mm, 또는 3.5 mm)인 조직 부분을 생성한다. 특정한 실시양태에서, 절개된 또는 절제된 조직 부분은 피부 영역에 슬릿을 형성하고, 여기서 슬릿의 깊이는 약 1.0 mm 초과이고, 길이가 약 1.0 mm 초과 (예를 들어, 약 1.0 mm, 1.5 mm, 2.0 mm, 2.5 mm, 3.0 mm, 또는 3.5 mm)인 조직 부분을 생성한다. 일부 실시양태에서, 조직 부분은 피부 층 (예를 들어, 표피 및 진피 층)의 전형적인 전체 깊이에 상응하는 길이를 갖는다. 신체 일부를 기준으로 하여, 표피 및 진피 층의 전체 깊이는 다양할 수 있다. 일부 실시양태에서, 표피 층의 깊이는 약 0.8 mm 내지 1.4 mm이고/거나, 진피 층의 깊이는 약 0.3 mm 내지 4.0 mm이다. 다른 실시양태에서, 피부 층 (예를 들어, 표피 및 진피 층)의 전체 깊이는 약 1.0 mm 내지 5.5 mm이고, 이에 따라 길이가 약 1.0 mm 내지 5.5 mm (예를 들어, 약 1.0 mm 내지 1.5 mm, 1.0 mm 내지 2.0 mm, 1.0 mm 내지 2.5 mm, 1.0 mm 내지 3.0 mm, 1.0 mm 내지 3.5 mm, 1.0 mm 내지 4.0 mm, 1.0 mm 내지 4.5 mm, 1.0 mm 내지 5.0 mm, 1.5 mm 내지 2.0 mm, 1.5 mm 내지 2.5 mm, 1.5 mm 내지 3.0 mm, 1.5 mm 내지 3.5 mm, 1.5 mm 내지 4.0 mm, 1.5 mm 내지 4.5 mm, 1.5 mm 내지 5.0 mm, 1.5 mm 내지 5.5 mm, 2.0 mm 내지 2.5 mm, 2.0 mm 내지 3.0 mm, 2.0 mm 내지 3.5 mm, 2.0 mm 내지 4.0 mm, 2.0 mm 내지 4.5 mm, 2.0 mm 내지 5.0 mm, 2.0 및 5.5 mm, 2.5 mm 내지 3.0 mm, 2.5 mm 내지 3.5 mm, 2.5 mm 내지 4.0 mm, 2.5 mm 내지 4.5 mm, 2.5 mm 내지 5.0 mm, 2.5 mm 내지 5.5 mm, 3.0 mm 내지 3.5 mm, 3.0 mm 내지 4.0 mm, 3.0 mm 내지 4.5 mm, 3.0 mm 내지 5.0 mm, 3.0 및 5.5 mm, 3.5 mm 내지 4.0 mm, 3.5 mm 내지 4.5 mm, 3.5 mm 내지 5.0 mm, 3.5 및 5.5 mm, 4.0 mm 내지 4.5 mm, 4.0 mm 내지 5.0 mm, 4.0 및 5.5 mm, 4.5 mm 내지 5.0 mm, 4.5 및 5.5 mm, 또는 5.0 mm 내지 5.5 mm)인 조직 부분을 생성한다. 또 다른 실시양태에서, 조직 부분 또는 피부 층 (예를 들어, 표피 및 진피 층)의 평균 전체 깊이는 약 1.5 mm이다. 또 다른 실시양태에서, 조직 부분 또는 피부 층 (예를 들어, 표피 및 진피 층)의 평균 전체 깊이는 약 3 mm이다. 추가 실시양태에서, 조직 부분은 유의

한 양의 피하 조직을 포함하지 않고, 본원에 기재된 임의의 기구는 절개 또는 절제의 깊이 및/또는 절개된 또는 절제된 조직 부분의 길이를 제어하는데 최적화될 수 있다 (예를 들어, 하나 이상의 정지 배열을 가짐).

[0222] 절개는 임의의 유용한 절차 또는 구성요소에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 다수의 절개된 조직 부분은 절제용 레이저 (예를 들어, 절제용 CO₂ 레이저 (약 10600 nm), 표재 단편 CO₂ 레이저, 단편 Er:YAG 레이저 (약 2940 nm), 단편 Er:YSGG 레이저 (약 2790 nm), Nd-YAG 레이저 (약 1320 nm), mid-IR 단편 광열분해 레이저, 또는 단편 깊은 진피 절제용 CO₂ 레이저), 초음파 기구, 비-결집 광원, 고주파원, 또는 다수의 블레이드 (예를 들어, 실질적으로 평행 블레이드)의 사용에 의해 달성될 수 있다. 일부 실시양태에서, 하나 이상의 블레이드는 피부 영역에서 좁은, 연신된 개구 (또는 슬릿)를 제공하기 위해 연결된 인접한 블레이드를 포함할 수 있다. 하나 이상의 블레이드를 포함하는 예시적인 절차 및 기구는 미국 공개 번호 2011/0251602에서 도 3, 4, 5A-5B, 6A-6B, 7A-7C, 8A-8C, 9, 10, 11A-11B, 14, 15A-15B, 및 16A-16D 및 그의 연관 내용에 기재되어 있으며, 이는 본원에 참조로 포함된다.

[0223] 절제는 임의의 유용한 절차 또는 구성요소에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 다수의 절제된 조직 부분은 하나 이상의 중공 튜브 또는 니들 (예를 들어, 여기서 적어도 하나의 튜브의 내부 직경은 약 0.5 mm, 약 0.3 mm, 또는 약 0.2 mm 미만임) 또는 하나 이상의 솔리드 튜브 또는 니들의 사용에 의해 달성될 수 있다. 절제를 수행하기 위한 예시적인 구성요소는 니들 (예를 들어, 내부 직경이 1.194 mm인 16 게이지 니들; 내부 직경이 0.838 mm인 18 게이지 니들; 내부 직경이 0.564 mm인 20 게이지 니들; 내부 직경이 약 0.337 mm 및 외부 직경이 약 0.51 mm인 23 게이지 니들 (이에 따라 치수 (예를 들어, 폭 또는 직경)가 약 0.3 mm인 조직 부분을 생성함); 내부 직경이 약 0.26 mm인 25 게이지 니들 또는 내부 직경이 약 0.31 mm 및 외부 직경이 약 0.51 mm인 얇은-벽의 25 게이지 니들 (이에 따라 치수 (예를 들어, 폭 또는 직경)가 약 0.2 mm인 조직 부분을 생성함); 내부 직경이 약 0.159 mm인 30 게이지 니들; 내부 직경이 약 0.108 mm인 32 게이지 니들; 또는 내부 직경이 약 0.0826 mm인 34 게이지 니들)을 포함하며, 여기서 이러한 니들은 중공 생검 니들 또는 솔리드 니들; 하나 이상의 마이크로오거; 또는 하나 이상의 마이크로블레이드일 수 있다.

[0224] 하나 이상의 튜브의 기하구조는 튜브의 원위 말단에 제공되는 적어도 2개의 포인트 (또는 갈래) (예를 들어, 적어도 3, 4, 5, 6, 7, 8개 또는 그 초과)의 포인트)를 포함할 수 있고 (예를 들어, 주위 조직으로부터 조직 부분의 분리 및/또는 튜브의 피부 영역 내로의 삽입을 용이하게 함), 여기서 적어도 하나의 포인트에 의해 형성된 각도는 약 30도이다. 예시적인 튜브는 2개의 포인트 (예를 들어, 180도 떨어진 배향으로 연마함), 3개의 포인트 (예를 들어, 120도 떨어진 배향으로 연마함), 또는 4개의 포인트 (예를 들어, 90도 떨어진 배향으로 연마함)를 갖는 것들을 포함한다. 상기 포인트는 사면 연부를 임의로 포함할 수 있다 (예를 들어, 조직 부분의 분리 또는 튜브의 삽입을 추가로 용이하게 함).

[0225] 포인트는 임의의 유용한 기하학적 배위를 가질 수 있다. 한 예에서, 튜브는 세로 축 (즉, 튜브의 길이를 따름) 및 직경 (즉, 튜브의 단면을 통함), 뿐만 아니라 근위 말단 및 원위 말단을 갖는다. 원위 말단은 하나 이상의 포인트를 가질 수 있고, 여기서 각 포인트는 각도 α (즉, 튜브의 포인트 및 세로 축을 형성하는 튜브의 각각의 반대 측면 축 사이의 각도)를 특징으로 한다. 측면으로부터 보는 경우에, 포인트에 의해 형성된 각도는 각도 2α 를 특징으로 한다. 예를 들어, 약 30도의 팁 각도는 약 15도의 각도 α 에 상응한다. 또한, 튜브의 각진 원위 말단은 각도 α 로 형성되어 (예를 들어, 연마 또는 절단), 예를 들어, 튜브의 원위 말단에서 제2 사면 구조를 형성할 수 있고, 여기서 이러한 제2 사면은 각도 β 를 특징으로 하고, 각도 α 를 특징으로 하는 1차 포인트 (또는 사면)에 직각이다. 이러한 제2 사면은 포인트의 크기 또는 폭을 감소시키기 위해 제공될 수 있다. 예시적인 각도 α 및 β 는 약 20도, 15도, 10도 또는 5도 미만 (예를 들어, 약 15도, 10도, 6도, 5도 또는 3도)을 포함한다. 예시적인 포인트, 각도 α 및 각도 β 에 대해, 예를 들어, 미국 공개 번호 2011/0313429의 도 8A-8J 및 그의 연관 내용을 참조하며, 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0226] 튜브는 니들의 내강 (즉, 튜브가 중공인 경우에) 내에 하나 이상의 노치 및/또는 니들의 외부 표면 상에서의 연장 (예를 들어, 니들의 원위 부분에서)을 임의로 포함할 수 있다. 이러한 노치 및 연장은 절개된 또는 절제된 조직 부분을 둘러싼 조직의 절단을 촉진하는데 유용할 수 있다. 이러한 노치 및/또는 연장을 갖는 예시적인 니들은 마이크로오거, 뿐만 아니라 노치 및/또는 연장을 갖는 기구에 대해 국제 특허 번호 WO 2012/103492 (이는 그 전문이 본원에 참조로 포함됨)에 기재된 도 5A-5E 및 그의 연관 내용에 제공되는 임의의 니들을 포함한다.

[0227] 튜브는 니들의 내강 (즉, 튜브가 중공인 경우) 내에 하나 이상의 돌출 또는 미늘을 포함하여 니들 내 지방의 저류를 촉진할 수 있다. 사용 시에, 이러한 튜브를 포함하는 기구를 피하 지방 층 내로 삽입한 다음, 회수하여 저류된 지방 조직을 제거할 수 있다. 돌출 또는 미늘을 갖는 기구에 대해, 예를 들어, 국제 특허 번호 WO

2013/013196의 도 1A-1C, 2A-2C, 3A, 4, 5A-5C, 6A-6B, 7, 및 8A-8C 및 그의 연관 내용을 참조하며, 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0228] 절개 및/또는 절제를 만들기 위한 구성요소 (예를 들어, 블레이드 및/또는 튜브)는 하나 이상의 구성요소 (예를 들어, 2, 3, 4, 5, 10, 30, 50, 100개 또는 그 초과)의 임의의 유용한 배열 (예를 들어, 선형 어레이, 방사형 어레이, 또는 본원에 기재된 임의의 것)로 제공될 수 있다. 각 구성요소 (예를 들어, 블레이드 및/또는 튜브) 사이의 간격은 임의의 유용한 치수, 예컨대 약 1 mm 내지 50 mm (예를 들어, 약 1 mm 내지 40 mm, 1 mm 내지 30 mm, 1 mm 내지 25 mm, 1 mm 내지 20 mm, 1 mm 내지 15 mm, 1 mm 내지 10 mm, 1 mm 내지 5 mm, 1 mm 내지 3 mm, 3 mm 내지 50 mm, 3 mm 내지 40 mm, 3 mm 내지 30 mm, 3 mm 내지 25 mm, 3 mm 내지 20 mm, 3 mm 내지 15 mm, 3 mm 내지 10 mm, 3 mm 내지 5 mm, 5 mm 내지 50 mm, 5 mm 내지 40 mm, 5 mm 내지 30 mm, 5 mm 내지 25 mm, 5 mm 내지 20 mm, 5 mm 내지 15 mm, 5 mm 내지 10 mm, 10 mm 내지 50 mm, 10 mm 내지 40 mm, 10 mm 내지 30 mm, 10 mm 내지 25 mm, 10 mm 내지 20 mm, 10 mm 내지 15 mm, 15 mm 내지 50 mm, 15 mm 내지 40 mm, 15 mm 내지 30 mm, 15 mm 내지 25 mm, 15 mm 내지 20 mm, 20 mm 내지 50 mm, 20 mm 내지 40 mm, 20 mm 내지 30 mm, 20 mm 내지 25 mm, 30 mm 내지 50 mm, 30 mm 내지 40 mm, 또는 40 mm 내지 50 mm)를 가질 수 있다. 이러한 배열은 하나 이상의 튜브 및/또는 블레이드 (예를 들어, 약 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 100개 또는 그 초과)의 튜브 및/또는 블레이드, 예컨대 약 2 내지 100개의 튜브 및/또는 블레이드 (예를 들어, 2 내지 10, 2 내지 15, 2 내지 20, 2 내지 25, 2 내지 30, 2 내지 35, 2 내지 40, 2 내지 45, 2 내지 50, 2 내지 75, 5 내지 10, 5 내지 15, 5 내지 20, 5 내지 25, 5 내지 30, 5 내지 35, 5 내지 40, 5 내지 45, 5 내지 50, 5 내지 75, 5 내지 100, 10 내지 20, 10 내지 25, 10 내지 30, 10 내지 35, 10 내지 40, 10 내지 45, 10 내지 50, 10 내지 75, 10 내지 100, 15 내지 20, 15 내지 25, 15 내지 30, 15 내지 35, 15 내지 40, 15 내지 45, 15 내지 50, 15 내지 75, 15 내지 100, 20 내지 25, 20 내지 30, 20 내지 35, 20 내지 40, 20 내지 45, 20 내지 50, 20 내지 75, 20 내지 100, 25 내지 30, 25 내지 35, 25 내지 40, 25 내지 45, 25 내지 50, 25 내지 75, 25 내지 100, 30 내지 35, 30 내지 40, 30 내지 45, 30 내지 50, 30 내지 75, 30 내지 100, 35 내지 40, 35 내지 45, 35 내지 50, 35 내지 75, 35 내지 100, 40 내지 45, 40 내지 50, 40 내지 75, 40 내지 100, 50 내지 75, 또는 50 내지 100))을 포함할 수 있다.

[0229] 구성요소의 이러한 배열은 절개 및/또는 절제를 만들기 위한 하나 이상의 구성요소 (예를 들어, 블레이드 및/또는 튜브)를 유지하는 기저부를 따라 임의의 다양한 2-차원 또는 3-차원 패턴으로 존재할 수 있다. 기저부는 원통형 본체를 세로 회전 축과 함께 갖는 롤러 기구 상에 임의로 탑재될 수 있고, 여기서 하나 이상의 블레이드 및/또는 튜브는 원통형 본체의 세로 표면 상에 배열된다. 일부 실시양태에서, 블레이드 또는 튜브는 원통형 본체의 실질적으로 공평면적 연장으로서 연장된다. 사용 시에, 피부를 따른 원통형 본체의 회전은 블레이드 또는 튜브에 의한 조직 부분의 절개 또는 절제를 생성한다. 예시적인 롤러 기구는 미국 공개 번호 2011/0251602에서의 도 11A-11B 및 그의 연관 내용, 국제 특허 번호 WO 2012/103492에서의 도 3A-3B 및 그의 연관 내용에 제공되며, 이들은 그 전문이 참조로 포함된다.

[0230] 절개 및/또는 절제를 만들기 위한 이러한 구성요소 (예를 들어, 블레이드 및/또는 튜브)는 하나 이상의 정지 배열 (예를 들어, 블레이드에 커플링되어 블레이드의 장축을 따른 조정을 가능하게 할 수 있는, 또는 튜브의 외부 부분에 커플링되고 튜브의 장축을 따라 조정하여 생물학적 조직에서 절개 또는 절제의 깊이를 제어할 수 있는, 하나 이상의 칼라); 튜브 또는 블레이드 (예를 들어, 피부 영역 표면 아래 조직 부분을 절개 또는 절제함)의 세로 축을 따라 미끄러지기 쉽게 변환가능한, 블레이드 및/또는 튜브의 부분 주변의 하나 이상의 슬리브; 적어도 하나의 블레이드 또는 중공 튜브에 기계식으로 커플링시킨 진동 배열 (예를 들어, 압전 요소, 솔레노이드, 공압 요소, 또는 유압 요소) (예를 들어, 하나 이상의 블레이드 또는 튜브의 피부 영역 내로의 삽입을, 예컨대 약 50-500 μm 범위 (예를 들어, 약 100-200 μm)의 진동 진폭을 제공함으로써 또는 약 10 Hz 내지 약 10 kHz (예를 들어, 약 500 Hz 내지 약 2 kHz, 또는 심지어 약 1 kHz)인 유도된 진동의 주파수를 제공함으로써 촉진함); 절개 또는 절제 전에 주위 피부 영역을 안정화하고/거나 튜브로부터 피부 부분의 제거를 용이하게 하기 위한, 흡인 또는 압력 시스템 (예를 들어, 가요성 전구 또는 이에 부착된 변형가능한 막을 스퀴즈함으로써 또는 승압 공급원, 예컨대 소형 펌프로부터 유래되는 밸브를 개방함으로써); 튜브로부터 피부 부분의 제거를 용이하게 하는 튜브의 내강 내의 핀; 하나 이상의 블레이드 및/또는 튜브를 피부 부분에 대해 또는 임의적인 하나 이상의 핀에 대해 위치시키고/거나 변환하고/거나 회전시키기 위한 하나 이상의 작동기; 절개 또는 절제 이전에 주위 피부 영역을 안정화하기 위한 하우징 또는 프레임; 하나 이상의 핀을 피부 부분에 대해 또는 하나 이상의 튜브에 대해 위치시키고/거나 변환하기 위한 하나 이상의 작동기; 튜브 또는 핀의 위치, 튜브 내 조직 부분의 존재, 치료할 피부 부분에 대한 기구의 위치를 검출하기 위한, 하나 이상의 튜브, 블레이드, 핀, 작동기, 밸브, 또는 압력 시스템과 소통하는 하나 이상의 센서 (예를 들어, 힘 센서, 광학 센서, 레이저 섬유, 사진검출기, 및/또는

위치 센서); 하나 이상의 부착된 블레이드 또는 튜브를 갖는 기저부 또는 기관에 부착된 왕복 배열 (예를 들어, 하나 이상의 블레이드 또는 튜브를 반복해서 삽입 및/또는 회수하도록 배워진 모터 또는 작동기); 절개된 또는 절제된 조직 부분의 제거를 용이하게 하거나 또는 피부 부분을, 예를 들어, 염수 또는 포스페이이트 완충된 용액으로 세척하기 위한, 블레이드 및/또는 튜브에 커플링된 유체 시스템; 조직 부분의 소작 또는 절제를 촉진하기 위한, 블레이드 및/또는 튜브와 소통하는 열원 (예를 들어, 저항 가열기 또는 전류); 기구, 튜브, 또는 블레이드 아래의 피부 부분을 보는 것을 용이하게 하는 광학 소자 (예를 들어, 렌즈, 프리즘, 반사기 등); 및/또는 회전 샤프트 상에 (예를 들어, 박피술을 촉진하기 위해) 임의로 탑재된 연마 요소를 포함할 수 있다.

[0231] 예시적인 블레이드, 튜브, 핀, 기구, 및 방법은 미국 공개 번호 2012/0041430의 도 5A-5B, 6A-6C, 7, 및 8A-8B 및 그의 연관 내용; 미국 공개 번호 2011/0313429의 도 8A-8J, 10A-10B, 11, 12, 13A-13B, 14, 및 15A-15E 및 그의 연관 내용; 미국 공개 번호 2011/0251602의 도 3, 4, 5A-5B, 6A-6B, 7A-7C, 8A-8C, 9, 10, 11A-11B, 14, 15A-15B, 및 16A-D 및 그의 연관 내용; 국제 특허 번호 WO 2012/103492의 도 1A-1B, 2A-2C, 3A-3B, 4A-4B, 5A-5E, 및 6 및 그의 연관 내용; 국제 특허 번호 WO 2012/103483의 도 1, 2, 3, 및 4 및 그의 연관 내용; 국제 특허 번호 WO 2012/103488의 도 1, 3, 및 4 및 그의 연관 내용; 국제 특허 번호 WO 2013/013196의 도 1A-1C, 2A-2C, 3A, 4, 5A-5C, 6A-6B, 7, 및 8A-8C 및 그의 연관 내용; 국제 특허 번호 WO 2013/013199의 도 1, 2A-2D, 3, 및 4 및 그의 연관 내용에 제공되며, 이들은 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0232] 튜브, 블레이드, 핀, 및 기구는 임의의 유용한 물질로부터 형성되고 임의로 코팅되거나 또는 화학적으로 처리되어 조직 부분의 절개 또는 절제를 촉진하고/거나 피부 영역을 치료하기 위한 정밀도 또는 유효성을 증가시킬 수 있다. 예시적인 물질은 금속 (예를 들어, 스테인레스 스틸 튜브, 304 스테인레스 스틸, 수술용 스테인레스 스틸), 생검 니들, 에폭시, 유리, 중합체, 플라스틱, 수지, 또 다른 구조적 경질 물질, 또는 유사한 구조물을 포함한다. 예시적인 코팅은 윤활제, 저-마찰 물질 (예를 들어, 테플론(Teflon)™), 크로뮴 코팅 (예를 들어, ME-92™, 예컨대 물질 강도를 증가시키기 위한 것), 플라스틱, 중합체 (예를 들어, 나일론 또는 폴리에틸렌), 연마된 금속 합금 등을 포함한다.

[0233] 특정한 실시양태에서, 피부를 치료하기 위한 기구는 그의 원위 말단에 제공되는 적어도 2개의 포인트 및 튜브의 외부 부분에 커플링된 임의적 정지 배열을 포함하는 적어도 하나의 중공 튜브를 포함하며 (예를 들어, 하나의 튜브가 생물학적 조직 내로 삽입되는 거리를 제어 및/또는 제한하기 위한), 여기서 적어도 하나의 포인트에 의해 형성된 각도는 약 30도이고, 여기서 적어도 하나의 튜브의 내부 직경은 약 1 mm 미만이고, 중공 튜브의 적어도 하나의 섹션은, 튜브가 조직으로부터 회수되는 경우에, 생물학적 조직 내로 삽입되어 적어도 하나의 조직을 그로부터 절제 또는 절개하도록 구조화된다. 다른 실시양태에서, 기구는 추가로 튜브의 중심 내강 내로 적어도 부분적으로 제공되는 핀을 포함하며, 여기서 핀은 하나의 튜브의 세로 축을 따른 방향으로 제어가능하게 변환가능하고, 핀은 적어도 하나의 조직 부분의 튜브로부터의 제거를 용이하게 하도록 배워진다. 또 다른 실시양태에서, 피부를 치료하기 위한 기구는 조직에서 다수의 이격된 마이크로-슬릿 (예를 들어, 개구)을 형성하도록 구조화된 다수의 절단 배열 (예를 들어, 블레이드)을 포함하며, 여기서 각각의 마이크로-슬릿은 조직의 표면을 따른 연장 길이가 약 2 mm 미만이다. 다른 실시양태에서, 기구는 생물학적 조직 내로 적어도 부분적으로 삽입되도록 배워진 적어도 하나의 중공 튜브 (예를 들어, 니들); 중공 튜브 벽 상에 제공되는 적어도 하나의 개구; 적어도 하나의 개구에 대해 근위인 중공 튜브의 벽으로부터 돌출된 적어도 하나의 절단 연부; 및 튜브의 적어도 일부분 주위에 제공되고 튜브의 세로 축을 따라 변환가능하도록 배워진 슬리브를 포함하며, 여기서 튜브의 세로 축으로부터 슬리브의 외부 연부까지의 거리는 적어도 튜브의 세로 축으로부터 절단 연부의 외부 부분까지의 거리만큼 크다. 또 다른 실시양태에서, 기구는 기관; 기관에 첨부되고 생물학적 조직 내로 적어도 부분적으로 삽입되도록 배워진 다수의 중공 튜브 (예를 들어, 니들); 각 중공 튜브의 벽 상에 또는 벽 내에 제공되는 적어도 하나의 개구; 적어도 하나의 개구에 대해 근위인 각 중공 튜브의 벽으로부터 돌출된 적어도 하나의 절단 연부; 및 각 튜브의 적어도 일부분 주위에 제공되는 슬리브를 포함하며, 여기서 각 튜브는 상응하는 슬리브의 세로 축을 따라 변환가능하도록 배워지고, 각 튜브의 세로 축으로부터 각 상응하는 슬리브의 외부 연부까지의 거리는 적어도 튜브의 세로 축으로부터 튜브의 절단 연부의 외부 부분까지의 거리만큼 크다.

[0234] 본원의 절차는, 조직 부분의 효과적인 절개 또는 절제를 촉진하거나 또는 치유를 이롭게 하는 하나 이상의 임의적 방법을 포함할 수 있다. 이러한 임의적 방법은 피부 절개 또는 절제 이전에 피부 부분을 냉각, 동결 또는 부분 동결시키는 것을 포함하며 (예를 들어, 냉동스프레이를 적용함으로써, 또는 피부 영역의 표면을 적절한 지속기간 동안 냉각 물체와 접촉시킴으로써), 여기서 이러한 냉각 및/또는 동결은, 예를 들어, 조직 부분의 기계적 안정성; 조직의 치유를 추가로 촉진하기 위한 피부 부분의 적색광 또는 근적외선으로의 처리; 및/또는 광학적 에너지원, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것 (예를 들어, 절제용 레이저)으로의 처리를 증가시킬 수 있다.

- [0235] 예시적인 절차, 방법, 및 기구는 미국 공개 번호 2012/0041430, 2011/0313429, 2011/0251602, 2012/0226214, 2012/0226306 및 2012/0226214; 국제 특허 번호 WO 2012/103492, WO 2012/103483, WO 2012/103488, WO 2013/013199, WO 2013/013196, 및 WO 2012/119131; 문헌 [Fernandes et al., "Micro-Mechanical Fractional Skin Rejuvenation," *Plastic & Reconstructive Surgery* 130(5S-1):28 (2012); 및 Fernandes et al., "Micro-Mechanical Fractional Skin Rejuvenation," *Plastic & Reconstructive Surgery* 131(2):216-223 (2013)]에 제공되고, 이들 각각은 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.
- [0236] 실시예
- [0237] 실시예 1: 피부 영역을 치료하는 방법
- [0238] 피부 영역은 마이크로클로저를 부착하기 전에 임의의 유용한 방법으로 치료될 수 있다. 예를 들어, 이 방법은 진피 및 표피 층을 통해 피부에 다수의 소형 홀 또는 마이크로상처를 형성하는 것을 포함할 수 있다. 일반적으로, 홀의 치수는 직경이 50-500 μm 의 범위이다. 이론에 제한되기를 원하지는 않지만, 치료할 피부 표면의 최대 40% (예를 들어, 피부 표면의 10 내지 20%)를 제거할 수 있고, 제거된 피부의 양은 탄력증대 효과의 정도를 결정하는 것으로 고려된다. 홀은 외과적으로, 예를 들어, 중공 코어링 니들 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)을 사용함으로써 형성될 수 있다. 대안적 형태의 에너지, 예를 들어, 예컨대 레이저, 비-결집 광, 고주파, 또는 초음파는 또한 홀을 형성하는데 사용될 수 있다. 홀은 원형일 수 있거나 또는 임의의 다른 바람직한 형상 (예를 들어, 연신된 형상)을 가질 수 있다. 이러한 홀의 형성 후에, 본원 (예를 들어, 하기의 실시예)에 기재된 방법 및 장치 (예를 들어, 마이크로클로저)는 피부 부피, 표면 또는 면적의 감소, 및/또는 피부의 탄력증대에 사용될 수 있다.
- [0239] 실시예 2: 예시적인 마이크로스테이플 (방법 1)
- [0240] 피부 부분에 다수의 마이크로상처를 형성하기 위해 피부를 처리한 후에, 하나 이상의 소형 스테이플 (또는 마이크로스테이플)을 피부를 압축하는데 사용할 수 있다. 압축, 스테이플 장착, 및 상처 형성은 임의의 순서로 발생할 수 있다.
- [0241] 도 1A-1C는 예시적인 방법을 기재하고 있다. 먼저, 마이크로상처를 표피 및 진피 층을 통해 형성하였다. 이어서, 압축력을 적용하여 홀을 바람직한 방향으로 폐쇄하였다. 메카니즘에 의해 제한되는 것을 원하지는 않지만, 압축 방향을 목격하는 탄력증대 방향 (예를 들어, 피부에 평행하게 도 1에 나타낸 바와 같이 x-방향으로, 또는 임의의 유용한 방향, 예컨대 y-, z-, xy-, xz-, yz-, 또는 xyz-방향으로)에 맞추어 정렬하였다. 소형 스테이플을 조직에 장착하고, 상처 치유 지속기간 동안 홀을 폐쇄된 채로 유지하였다. 메카니즘에 의해 제한되는 것을 원하지는 않지만, 이러한 지속기간은 폐쇄된 표피 층을 형성하는데 및 홀 내에 새로운 조직 매트릭스를 형성하는데 충분하며, 전형적으로 1주 미만이다. 이 절차는 각각 개개의 홀에 대해 반복할 수 있다. 일부 실시양태에서, 스테이플은 생체재흡수성일 수 있다. 예를 들어, 재흡수를 위한 시간은 충분한 상처 치유를 촉진하는 시간을 설명할 수 있으며, 이는 상처가 치유를 위한 기계적 지지체를 제공하는 스테이플을 더 이상 필요로 하지 않도록 한다. 다르게는, 스테이플은 하나 이상의 비-재흡수성 물질을 포함할 수 있고, 이를 상처 치유 후에 임의로 제거할 수 있다.
- [0242] 스테이플을 마이크로상처 내에 또는 마이크로상처 상에 장착할 수 있다. 예를 들어, 도 1B는 마이크로상처 상에 및 피부 표면에 장착된 마이크로스테이플을 제공한다. 마이크로스테이플을 또한 마이크로상처 내에 장착하여 치유를 용이하게 할 수 있다. 도 2A-D는 이 방법을 기재하고 있다. 코어링 니들을 사용하여 표피 및 진피 층을 통해 홀을 형성할 수 있고, 여기서 코어링된 조직은 피하 지방 층과의 계면에서 분리하였다. 진공을 니들에 임의로 적용하여 조직의 분리를 돕고 코어링된 조직 플러그를 니들을 통해 흡인시킬 수 있다. 니들이 홀 개방을 유지하는 동안, 스테이플을 홀딩하는 핀을 니들의 내강 내로 도입할 수 있다. 이어서, 스테이플을 형성된 홀 내로 밀어넣을 수 있다. 도 2C에 나타낸 바와 같이, 니들을 제거할 수 있고, 압축력을 피부 상에 적용하여 홀을 폐쇄시킬 수 있다. 핀을 니들의 내강 내로 이동시키는 경우에, 스테이플을 조직 내로 맞물리게 하고, 이어서 핀으로부터 분리할 수 있다. 도 2D에 나타낸 바와 같이, 스테이플은 치유 과정의 지속기간 동안 홀을 폐쇄된 채로 유지하였다. 임의로, 스테이플 물질은 본원에 기재된 바와 같이 생체-재흡수성이다.
- [0243] 대안적으로, 스테이플을 도 3A-3D에 기재된 바와 같이 외부적으로 (즉, 피부 표면 상에) 장착할 수 있다. 제1 단계는 도 2A에 기재된 바와 유사하다. 이어서, 도 3B에 나타낸 바와 같이, 센터링 핀을 니들의 내강 내로 도입하여 기구를 홀과 일직선이 되도록 유지할 수 있다. 그 다음, 니들을 홀 위로 및 홀 외부로 이동시켰다. 도 3C에 나타낸 바와 같이, 홀을 피부에 적용된 압축력에 의해 폐쇄시키고, 이어서 스테이플을 니들 및 핀과 동축

인 메카니즘에 의해 피부 표면 상에 장착하였다. 마지막으로, 도 3D에 나타난 바와 같이, 스테이플은 치유 과정의 지속기간 동안 상처를 폐쇄된 채로 유지하였다.

- [0244] 마이크로스테이플은 임의의 유용한 배위, 형상, 및/또는 디자인일 수 있다. 특정한 실시양태에서, 마이크로스테이플은 제1 압축력을 특정한 방향 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)으로 유지하였다. 추가로, 마이크로스테이플은 하나 또는 다수의 갈래 또는 팁을 포함할 수 있다 (예를 들어, 제1 압축력을 하나 초과와 방향으로 유지하거나 또는 마이크로스테이플의 마이크로상처에의 고정 부착을 촉진하기 위한 것임).
- [0245] 일부 실시양태에서, 스테이플은 원형 기하구조를 포함할 수 있다 (예를 들어, 도 4-6에 기재된 바와 같음). 도 4에 나타난 바와 같이, 스테이플의 내부 직경은 스테이플을 장착하는데 사용되는 니들 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 니들을 사용함)의 외부 직경보다 약간 더 크거나, 또는 마이크로상처보다 약간 더 크다. 스테이플의 팁은 조직과 맞물리고, 마이크로상처를 폐쇄된 상태로 유지하였다. 스테이플은 바람직하게는 2개 초과와 팁 (예를 들어, 3, 4, 5, 6, 7, 8개 또는 그 초과와 팁)을 갖는다.
- [0246] 대안적으로, 스테이플은 예리한 연부를 갖는 얇은 원형 스트립의 물질을 포함할 수 있다. 도 5에 나타난 바와 같이, 스테이플은 조직과 맞물리는 예리한 연부를 포함할 수 있다. 전체 스테이플을 조직 내로 삽입하여 마이크로상처를 폐쇄된 상태로 유지할 수 있다. 상기 기재된 바와 같이, 스테이플의 내부 직경이 니들 및/또는 마이크로상처의 외부 직경보다 약간 더 클 수 있다.
- [0247] 다른 실시양태에서, 스테이플을 제1 압축력을 적용하여 사전-변형시킴으로써 마이크로상처를 폐쇄시킬 수 있다. 도 6에 나타난 바와 같이, 예시적인 다중-팁 스테이플을 사용할 수 있고, 이는 폐쇄된 타원을 형성한다.
- [0248] 마이크로스테이플은 임의의 유용한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 물질은 후속적인 제거를 요구하지 않도록 재흡수성 또는 생분해성일 수 있다 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 이러한 물질, 예컨대 PGA, PLA, PGA/PLA, 또는 본원의 임의의 다른 것). 또 다른 예에서, 물질은 비-재흡수성 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 이러한 물질, 예컨대 금속 또는 금속 합금, 예를 들어, Ni-Ti 합금)일 수 있다.
- [0249] 실시예 3: 예시적인 마이크로드레싱 (방법 2)
- [0250] 마이크로상처는 소형 상처 드레싱 (또는 마이크로드레싱)에 의해 개별적으로 폐쇄시킬 수 있다. 압축, 마이크로드레싱 장착, 및 상처 형성은 임의의 순서로 발생할 수 있다.
- [0251] 도 7A-7D는 이 방법을 기재하고 있다. 먼저, 다수의 홀을 표피 및 진피 층을 통해 형성하였다. 이어서, 홀을 피부 상에 적용된 압축력에 의해, 예를 들어, 홀을 제작한 동일한 기구에 의해 폐쇄시켰다. 압축력은 바람직한 방향으로 홀을 폐쇄시킨다. 이어서, 마이크로드레싱을 폐쇄된 상처 상에 적용하고, 치유 과정 동안 상처를 폐쇄된 채로 유지하였다.
- [0252] 대안적으로, 압축력을 사전-신장 마이크로드레싱에 의해 적용할 수 있다. 도 8A-8D는 이 방법을 기재하고 있다. 드레싱을 피부에 접착 전에 사전-변형 (사전-신장)시켰다. 이어서, 기구 (예를 들어, 코어링 니들)를 표피 및 진피 층을 통해 도입하여 조직을 코어링하고, 이에 따라 마이크로상처를 형성하였다. 니들과 동축인 원통형 구성요소를 피부를 향해 이동시켰다. 도 8B에서, 마이크로드레싱을 원통형 구성요소의 말단에 부착하여 홀 형성 후 드레싱의 장착을 용이하게 하였다. 마이크로드레싱의 근위 표면 (즉, 피부를 대면하는 표면)은 접착제 또는 접착제 층 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)을 포함할 수 있다. 특정한 실시양태에서, 드레싱의 근위 측면에 대한 접착력은 드레싱의 원위 측면 (즉, 원통형 홀더에 부착된 표면)에 대한 접착력보다 크다. 이러한 방식으로, 드레싱은 홀더로부터 쉽게 박리될 수 있다. 그 다음, 니들을 제거하였고, 이에 따라 코어링된 조직이 제거되었다. 원통형 홀더를 또한 제거하였고, 이에 따라 대신 드레싱이 피부 상에 적용되었다. 마지막으로, 드레싱을 사전-신장 상태로 적용하였을 때, 드레싱은 상처를 폐쇄하고, 치유 과정 동안 상처를 폐쇄된 채로 유지하였다.
- [0253] 드레싱을 또한 사전-신장 없이 피부에 적용할 수 있다 (즉, 비신장 층을 포함하는 마이크로드레싱). 도 9에 나타난 바와 같이, 이러한 드레싱을 적용하기 위한 기구 또는 어플리케이터는 센터링 핀을 포함할 수 있다. 이러한 핀을 마이크로상처 내로 삽입하고, 압축력을 (예를 들어, 어플리케이터에 의해 또는 또 다른 장치에 의해) 적용할 수 있다. 이어서, 마이크로드레싱을 센터링 핀과 동축인 원통형 홀더에 의해 폐쇄된 마이크로상처 상에 적용하였다.
- [0254] 실시예 4: 마이크로용접을 위한 예시적인 방법 (방법 3)
- [0255] 본 발명은 또한 피부 치료를 촉진하기 위한 임의의 유용한 장치를 포함한다. 이러한 예시적인 장치는

에너지원, 예컨대 조직을 용접하는데 사용되는 레이저를 포함한다 (광증광성 염료 포함 또는 미포함). 소형 홀을 레이저 용접에 의해 폐쇄하여 피부를 탄력증대시킬 수 있다. 상기 기재된 방법과 유사하게, 장치가 먼저 피부에 홀을 형성하고, 이어서 홀 상에 폐쇄력을 적용하고, 마지막으로 레이저를 사용하여 홀을 폐쇄된 채로 용접하였다. 이론에 제한되는 것을 원하지는 않지만, 레이저 피부 용접의 메카니즘은 완전히 이해되지는 않지만, 콜라겐 나선의 구조에 영향을 미치고, 부착된 레이저처리된 조직 표면이 변성 콜라겐 사이의 화학적 결합을 생성하는 것으로 생각된다. 다른 에너지원, 예컨대 고주파 또는 가열 프로브를 사용하여 조직을 용접할 수 있다. 압축, 마이크로용접, 및 상처 형성은 임의의 순서로 수행할 수 있다. 따라서, 본 발명은 이러한 장치를 사용하여 마이크로용접 (즉, 마이크로상처에 적용 후에 약 10 μm 내지 약 1 mm의 적어도 하나의 치수를 갖는 용접)을 형성하는 것을 포괄한다.

[0256] 대안적으로, 열적으로 손상된 피부 조직의 경직의 이점을 취할 수 있다. 단편 레이저 절제는 절제된 조직 주변의 열 손상 구역을 생성한다. 이 열 손상 구역은 경직이고, 단편 레이저 절제에 의해 생성된 홀의 폐쇄를 방지한다. 또 다른 실시양태에서, 홀은 기계적 단편 절제 (즉, 열 손상의 발생 없이)에 의해 생성될 수 있다. 이어서, 홀을 측면 압축에 의해 폐쇄하고, 프로브를 홀 내에 삽입하고, 홀을 폐쇄하면서 가열하였다. 경직 구역은 홀이 재-개방되는 것을 방지할 프로브 주변에 형성될 것이다.

[0257] 실시예 5: 마이크로글루잉을 위한 예시적인 방법 (방법 4)

[0258] 마이크로상처를 마이크로글루잉 (또는 하나 이상의 실란트 또는 접착제의 사용)에 의해 개별적으로 폐쇄할 수 있다. 소형 홀을 실란트를 사용하여 바람직한 방향으로 폐쇄할 수 있다. 예를 들어, 콜라겐 가교를 촉진하는 물질, 예컨대 리보플라빈 또는 로즈 벵갈을 소형 홀에 적용할 수 있다. 이어서, 피부 상에 압축력을 적용함으로써 홀을 바람직한 방향으로 폐쇄할 수 있다. 마지막으로, 선택된 작용제에 의한 가교를 활성화시키는 과장을 갖는 광원을 사용하여 치료할 표면을 조명할 수 있다. 유사한 접근법은 합성 글루 (예를 들어 시아노아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜, 젤라틴-레조르시놀-포름알데히드) 또는 생물학적 실란트 (예를 들어 응고를 촉진하는 알부민계, 피브리젠 실란트)를 사용하여 전개될 수 있다. 압축, 마이크로글루잉, 및 상처 형성은 임의의 순서로 발생할 수 있다.

[0259] 실란트는 피부에 소형 홀을 코어링하는 상이한 또는 동일한 기구에 의해 분배될 수 있다. 홀이 형성된 후에, 기구는 홀 내에 실란트를 분배하고, 홀 상에 폐쇄력을 적용하고, 필요한 경우에 실란트를 활성화시킬 수 있다 (예를 들어, 광의 방출에 의해 또는 열적 또는 화학적 메카니즘에 의해). 폐쇄력 또는 압축력은, 실란트를 세팅하고 기구가 또 다른 홀을 생성한 후에 해제될 수 있다. 폐쇄력은 단-방향성일 수 있거나 또는 아닐 수 있다. 일부 실시양태에서, 홀 상에 폐쇄력을 적용한 후에 실란트를 분배하는 것, 예를 들어, 생체-재흡수성이 아닌 실란트에 의해 홀 내부의 오염을 방지하는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 상황에서, 기구가 홀을 먼저 폐쇄하고, 실란트를 폐쇄된 홀 상에 적용하고, 필요한 경우에 실란트를 활성화시키고, 다음 홀로 이동하기 전에 실란트를 세팅한 후 폐쇄력을 해제하였다. 도 10A-10C는 이 방법을 기재하고 있고, (A) 홀 형성, (B) 홀 폐쇄 전 홀 내에 실란트 침착 (예를 들어, 실란트가 생체-재흡수성이 아닌 경우), 및 (C) 홀 폐쇄 후 실란트 침착 (예를 들어, 실란트가 생체-재흡수성이 아닌 경우)을 나타낸다.

[0260] 실란트 또는 접착제는 임의의 유용한 기구 (예를 들어, 분배기)에 의해 적용될 수 있다. 예시적인, 비제한적 분배기가 도 11에 제공된다. 분배기는 홀 폐쇄 전에 홀 내에 (도 11, 좌측) 및 홀 폐쇄 후에 피부 표면 상에 (도 11, 우측) 접착제의 침착을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어 (도 11, 좌측), 홀 내에 실란트를 분배하는 것은 튜브에 의해 달성되고, 이는 니들 제거 전에 코어링 니들의 내강에 삽입된다. 이러한 사용을 위해, 튜브의 외부 직경은 코어링 니들의 내부 직경보다 작다. 압축력을 피부 상에 적용하여 실란트 분배 전에 홀을 폐쇄하였다. 이어서, 튜브를 제거하고, 상처를 압축 하에 세팅하도록 하였다. 또 다른 실시예 (도 11, 우측)에서, 코어링 니들의 내강을 통해 삽입된 튜브에 의해 피부 표면 상에 실란트를 분배하였다. 분배용 튜브의 외부 직경은 코어링 니들의 내부 직경보다 작다. 센터링 핀을 실란트 분배기 튜브 내에 배치하였다. 압축력을 피부 상에 적용하여 센터링 핀 주변에 기밀 밀봉을 생성하고, 상처에서 실란트 누출을 방지하였다. 이어서, 실란트를 분배하고, 압축력을 피부 상에 연속 적용하여 홀을 폐쇄하는 동안 핀을 제거하였다. 이어서, 상처를 압축 하에 세팅하도록 하였다.

[0261] 다른 실시양태

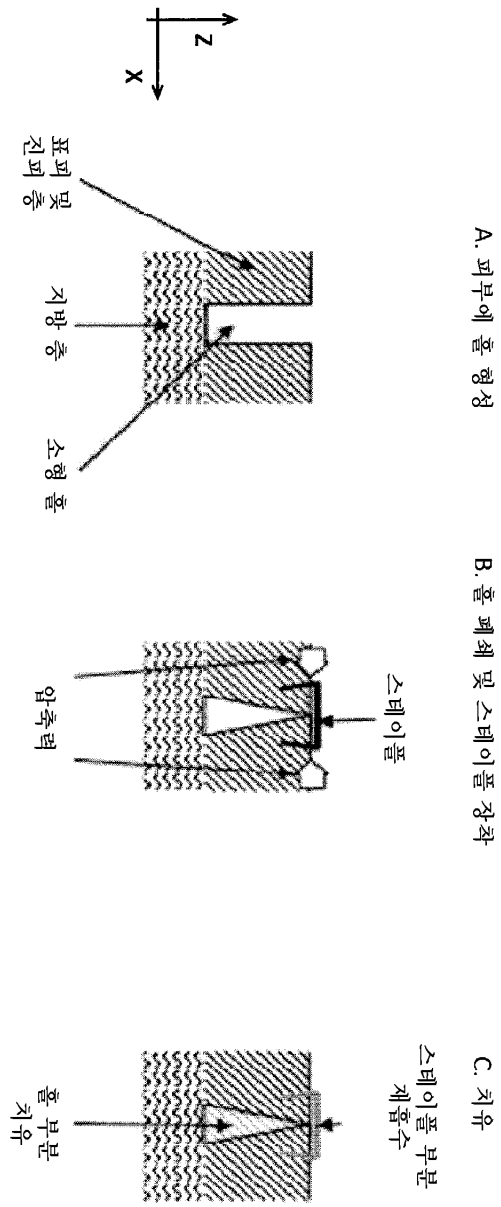
[0262] 본 명세서에서 언급된 모든 공개문헌, 특허 출원 및 특허는 본원에 참조로 포함된다.

[0263] 본 발명에 기재된 방법 및 시스템에 대한 다양한 변형 및 변경이 본 발명의 범위 및 취지를 벗어나지 않으면

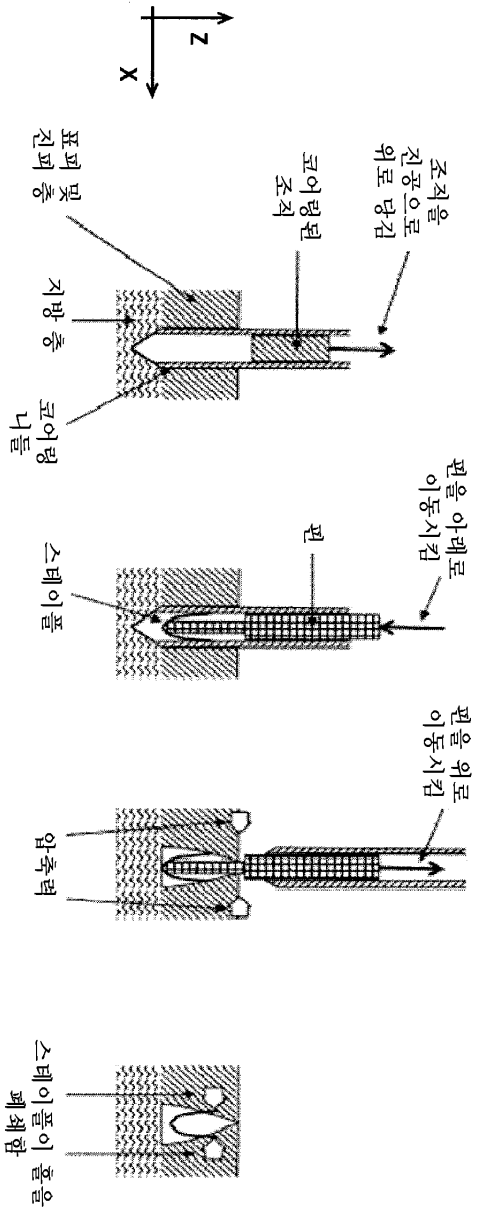
서 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 본 발명이 구체적인 바람직한 실시양태와 관련하여 기재되었기는 하지만, 청구되는 발명은 이러한 구체적인 실시양태로 과도하게 한정되어서는 안된다는 것을 이해해야 한다. 실제로, 의학 분야, 약리학 분야 또는 관련 분야의 통상의 기술자에게 명백한 본 발명의 기재된 수행 방식의 다양한 변형물은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 의도된다.

도면

도면1



도면2



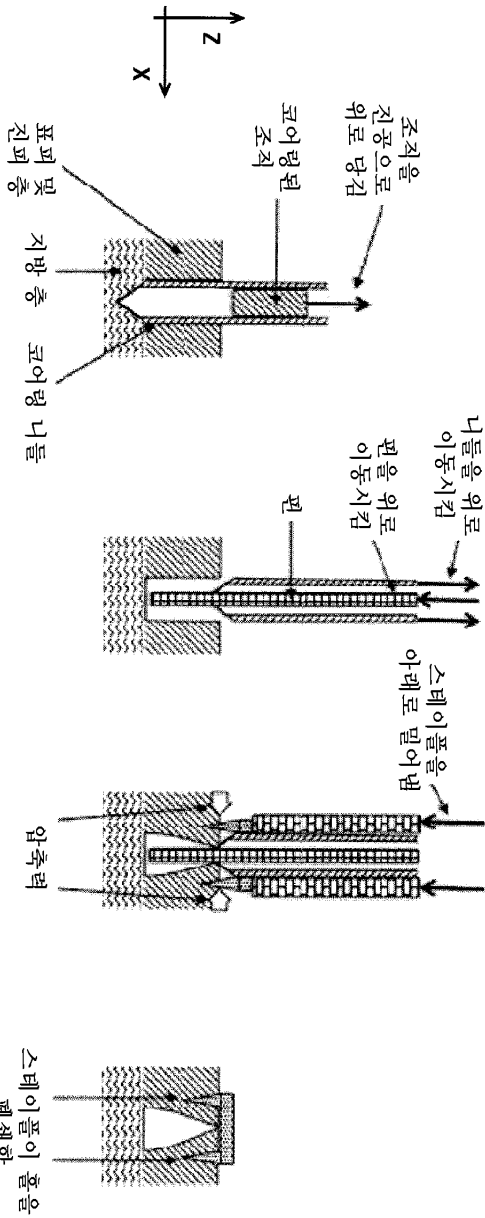
A. 피부에 홀 형성 및 코어링된 조직의 니들을 통한 흡인

B. 핀 홀딩 스테이플을 니들 팁을 향해 이동시킴

C. 조직에 니들 장착

D. 스테이플이 상처를 폐쇄된 채로 유지함

도면3



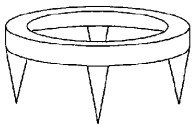
A. 피부에 홀 형성 및 공여된 조각의 니들을 통한 흡인

B. 센터링 핀을 홀 내에 위치시킴

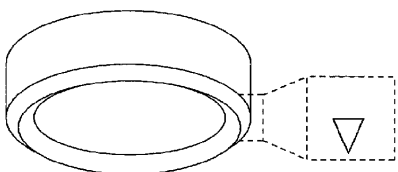
C. 조각에 스테이플 장착

D. 상처를 폐쇄된 채로 안정하게 유지함

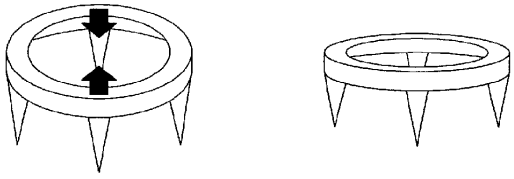
도면4



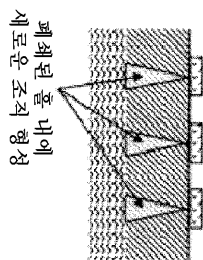
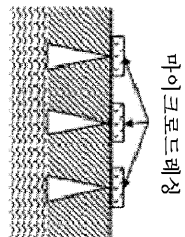
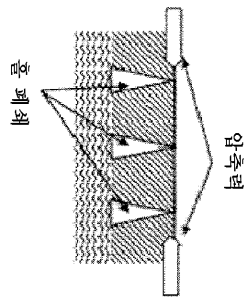
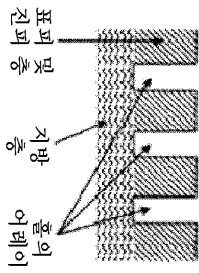
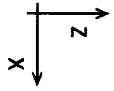
도면5



도면6



도면7



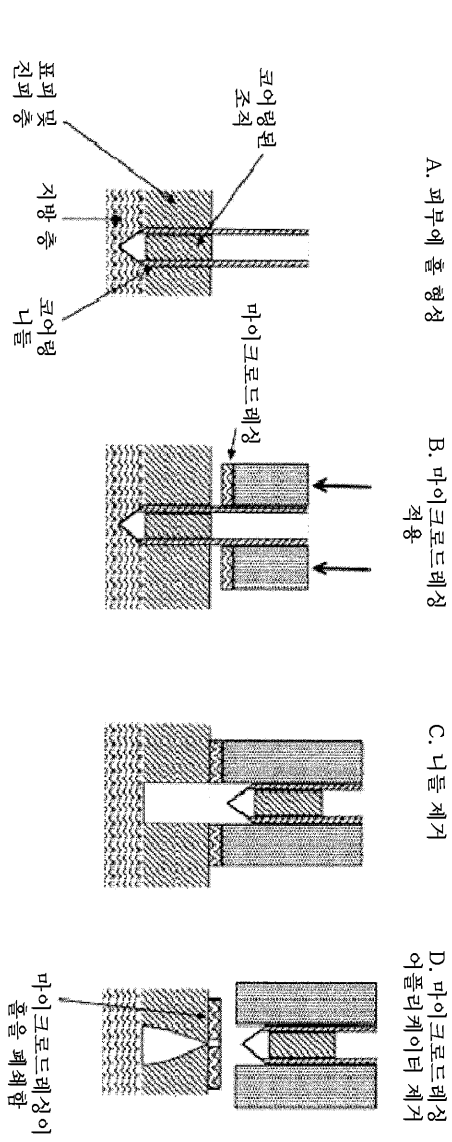
A. 피부에 홀 형성

B. 홀을 폐쇄하는 압축력의 적용

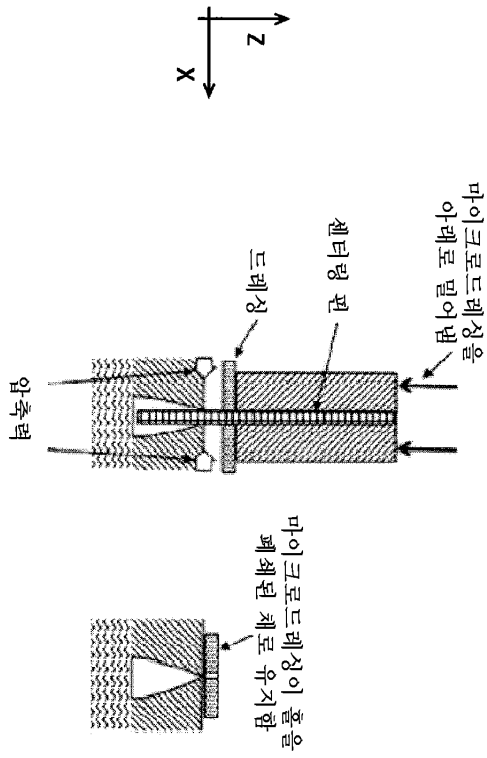
C. 마이크로드레싱의 적용

D. 치유

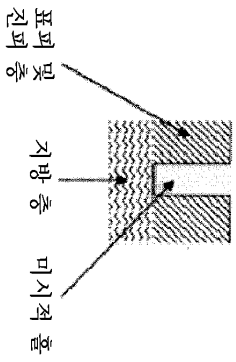
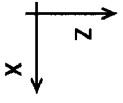
도면8



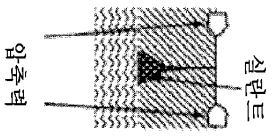
도면9



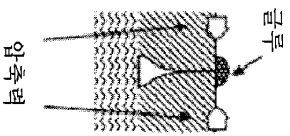
도면10



A. 피부에 흡 형성



B. 흡 폐쇄 전 실린드 침착



C. 흡 폐쇄 후 글루 침착

도면11

