



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0126413
(43) 공개일자 2015년11월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 37/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 37/0015 (2013.01)
A61M 2037/0023 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7030069
(22) 출원일자(국제) 2014년03월20일
심사청구일자 2015년10월21일
(85) 번역문제출일자 2015년10월19일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/031307
(87) 국제공개번호 WO 2014/153447
국제공개일자 2014년09월25일
(30) 우선권주장
61/804,387 2013년03월22일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
푼 안 치
싱가포르 768923 싱가포르 1 이순 예비뉴 7
순 분 이
싱가포르 768923 싱가포르 1 이순 예비뉴 7
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

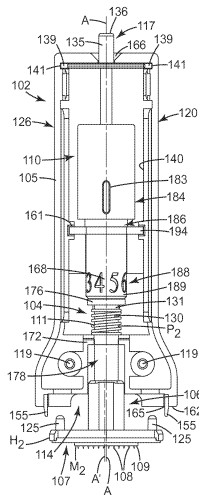
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 카운터 조립체를 포함하는 마이크로니들 어플리케이션

(57) 요약

마이크로니들 어플리케이션. 어플리케이션은 마이크로니들 어레이, 마이크로니들 어레이 홀더, 및 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동가능하여 마이크로니들 어레이 홀더가 후퇴 위치와 연장 위치 사이에서 각각 이동하도록 하는 작동기를 포함할 수 있다. 어플리케이션은 작동기를 제1 위치에 편위시키도록 구성된 제1 편의 요소, 및 마이크로니들 어레이 홀더가 후퇴 위치와 연장 위치 사이에서 이동되는 횡수(또는 작동기가 제1 위치로부터 제2 위치로 이동된 횡수)를 카운트하도록 구성된 카운터 조립체 또는 메커니즘을 추가로 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 카운터 조립체는 작동기 및 제1 편의 요소를 포함할 수 있다.

대표도 - 도4b



(52) CPC특허분류

A61M 2037/003 (2013.01)

A61M 2037/0046 (2013.01)

(72) 발명자

줄리어스 데이빗

싱가포르 768923 싱가포르 1 이순 애비뉴 7

판 메이-링

싱가포르 768923 싱가포르 1 이순 애비뉴 7

진 멜빈

싱가포르 768923 싱가포르 1 이순 애비뉴 7

리 치 잉

싱가포르 768923 싱가포르 1 이순 애비뉴 7

(30) 우선권주장

61/804,396 2013년03월22일 미국(US)

61/804,399 2013년03월22일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

마이크로니들 어플리케이션으로서,

베이스 및 상기 베이스에 형성된 개구를 갖고, 상기 베이스가 피부 표면 상에 위치되도록 구성되는, 하우징;

마이크로니들 어레이를 보유하도록 구성된 마이크로니들 어레이 홀더;

상기 하우징에 대해 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동가능하여 상기 마이크로니들 어레이 홀더가 후퇴 위치와 연장 위치 사이에서 각각 이동하도록 하는 작동기 -

상기 후퇴 위치에서는, 상기 하우징의 상기 베이스가 상기 피부 표면 상에 위치되고 상기 마이크로니들 어레이가 상기 마이크로니들 어레이 홀더에 결합될 때 상기 마이크로니들 어레이가 상기 피부 표면과 접촉하지 않도록 상기 마이크로니들 어레이가 상기 하우징 내부에 놓이고,

상기 연장 위치에서는, 상기 하우징의 상기 베이스가 상기 피부 표면 상에 위치되고 상기 마이크로니들 어레이가 상기 마이크로니들 어레이 홀더에 결합될 때 상기 마이크로니들 어레이의 적어도 일부가 상기 피부 표면과 접촉하도록 위치됨 -;

상기 제1 위치에 상기 작동기를 편(bias)시키도록 구성된 제1 편 요소; 및

상기 마이크로니들 어레이 홀더가 상기 후퇴 위치와 상기 연장 위치 사이에서 이동되는 횟수를 카운트하도록 구성된 카운터 조립체를 포함하는, 마이크로니들 어플리케이션.

청구항 2

제1항에 있어서, 마이크로니들 어레이가 상기 마이크로니들 어레이 홀더에 결합되고, 상기 카운터 조립체는 상기 마이크로니들 어레이가 피부 표면과 접촉하는 횟수를 카운트하도록 구성된, 마이크로니들 어플리케이션.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 작동기는 상기 제1 위치로부터 상기 제2 위치로 이동하도록 상기 제1 편 요소의 편이력에 대항하여 이동가능하여 상기 마이크로니들 어레이 홀더를 상기 후퇴 위치로부터 상기 연장 위치로 이동시키는, 마이크로니들 어플리케이션.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 카운터 조립체는 상기 작동기 및 상기 제1 편 요소에 기계적으로 결합된, 마이크로니들 어플리케이션.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 카운터 메커니즘은 상기 작동기 및 상기 제1 편 요소에 의해 구동되는, 마이크로니들 어플리케이션.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 작동기는 상기 제1 위치와 상기 제2 위치 사이에서 이동가능하여 상기 카운터 조립체가 카운트를 증가시키도록 하는, 마이크로니들 어플리케이션.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 카운터 조립체는 카운터를 포함하고, 상기 카운터는 상기 마이크로니들 어레이 홀더가 상기 연장 위치로 이동되는 횟수를 나타내는 카운트를 표시하도록 구성된 디스플레이를 포함하는, 마이크로니들 어플리케이션.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 카운터의 적어도 일부가 상기 하우징에 대해 회전가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션이터.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 하우징은 종축을 포함하고, 상기 카운터의 적어도 일부는 상기 종축에 대해 회전가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션이터.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 카운터는 상기 하우징의 상기 종축에 대해 불연속적으로 회전가능한, 마이크로니들 어플리케이션이터.

청구항 11

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하우징은 상기 카운트를 표시하도록 구성된 개구를 포함하고, 상기 카운터의 적어도 일부는 상기 하우징 내의 상기 개구에 대해 회전가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션이터.

청구항 12

제7항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 카운터 조립체는 가이드를 추가로 포함하고, 상기 카운터의 적어도 일부는 상기 가이드에 대해 회전가능하게 그리고 활주가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션이터.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 카운터는 제1 캠 표면을 포함하고 상기 가이드는 제2 캠 표면을 포함하며, 상기 제1 캠 표면 및 상기 제2 캠 표면은 서로를 따라서 캠 운동하여 상기 카운터의 적어도 일부가 상기 가이드에 대해 회전가능하게 하도록 구성된, 마이크로니들 어플리케이션이터.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서, 상기 가이드는 상기 하우징에 대해 고정된, 마이크로니들 어플리케이션이터.

청구항 15

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 카운터는 제1 부분 및 제2 부분을 포함하고, 상기 카운터의 상기 제1 부분 및 상기 제2 부분은 각각 상기 가이드에 대해 활주가능하게 이동가능하고, 상기 카운터의 상기 제2 부분이 상기 디스플레이를 포함하고, 상기 제2 부분은 상기 가이드에 대해 추가로 회전가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션이터.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 카운터의 상기 제2 부분은 상기 카운터의 상기 제1 부분에 대해 추가로 회전가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션이터.

청구항 17

제15항 또는 제16항에 있어서, 상기 가이드는 복수의 채널을 포함하고, 상기 카운터의 상기 제1 부분 및 상기 제2 부분 중 적어도 하나는 적어도 하나의 돌출부를 포함하고, 각각의 돌출부는 상기 복수의 채널들 중 하나 내에 수용되도록 치수가 정해진, 마이크로니들 어플리케이션이터.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 복수의 채널 및 상기 적어도 하나의 돌출부는 상기 카운터가 상기 가이드에 대해 활주되도록 하는, 마이크로니들 어플리케이션이터.

청구항 19

제15항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 카운터의 상기 제1 부분은 복수의 제1 맞물림 특징부를 포함하고, 상기 카운터의 상기 제2 부분은 상기 복수의 제1 맞물림 특징부와 맞물리도록 구성된 복수의 제2 맞물림 특징부를 포함하는, 마이크로니들 어플리케이션기어.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 복수의 제2 맞물림 특징부는 제1 캡 표면을 포함하고, 상기 가이드는 제2 캡 표면을 포함하고, 상기 제1 캡 표면 및 상기 제2 캡 표면은 서로를 따라서 캡 운동하여 상기 카운터의 상기 제2 부분이 상기 가이드에 대해 회전하게 하도록 구성된, 마이크로니들 어플리케이션기어.

청구항 21

제1항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 카운터 조립체는 제1 캡 표면 및 제2 캡 표면을 포함하고, 상기 제1 캡 표면 및 상기 제2 캡 표면은 서로를 따라서 캡 운동하여 상기 카운터 조립체의 적어도 일부가 회전하여 카운트를 증가시키게 하도록 구성된, 마이크로니들 어플리케이션기어.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대체적으로 마이크로니들 어플리케이션기어 및 마이크로니들 어플리케이션기어를 피부에 적용하여 피부의 영역을 치료하고 그리고/또는 활성제를 피부에 전달하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 경피 및 국소 약물 전달이 치료적 처리(therapeutic treatment)를 위해 사용될 수 있지만, 이들 루트를 사용하여 효과적으로 전달될 수 있는 분자들의 수는 피부의 장벽 특성에 의해 제한될 수 있다. 피부를 통한 분자의 수송에 대한 주요 장벽은 피부 각질층(피부의 최외층)이다.

[0003] 피부 각질층과 같은 피부 최외층의 투과도 또는 다공도를 증가시켜 이들 층을 통한 또는 이들 층 내로의 약물 전달을 향상시키기 위해서 다수의 상이한 피부 치료 방법들이 제안되어 왔다. 피부 각질층은 지질 도메인에 의해 분리되는 콤팩트(compact)한 각질화된 세포 잔부의 복합 구조이다. 피부 각질층은 표피 세포의 대부분을 구성하는 각질세포(keratinocyte)로 형성되는데, 이는 그들의 핵을 잃고 사세포(corneocyte)가 된다. 이들 죽은 세포들은 단지 약 10 내지 30 마이크로미터의 두께를 가지며 외인성 물질에 의한 침윤, 및 내인성 유체 및 용해된 분자들의 외향 이동으로부터 신체를 보호해주는 피부 각질층을 포함한다. 다양한 피부 치료 방법들에는 마이크로니들의 사용, 레이저 삭마(laser ablation), RF 삭마, 열 삭마, 초음파 치료, 이온 영동 요법, 또는 이들의 조합이 포함된다.

[0004] 때때로 마이크로구조화 경피 시스템(MTS)이라고 하는 마이크로니들 또는 마이크로-핀 어레이는 또한, 달리 피부 각질층을 침투하지 못할, 활성제의 피내 전달을 제공한다. 예리한 마이크로니들 팁은 피부의 각질층을 침투할 수 있지만 신경 말단을 찌르지 않도록 충분히 짧게 설계되어서, 삼입 시 고통을 감소 또는 제거한다. 그러나, 마이크로니들이 피부 조직 내에 정확한 레벨로 그리고 우수한 재현성을 갖고 침투하는 것은 종종 매우 어려운 과제이다. 따라서, 전통적인 패치-기반 전달 시스템의 적용과 달리, 기존의 일부 MTS는 마이크로니들의 생물학적 조직 내로의 원하는 깊이의 효율적이고 재현가능한 침투를 보장하기 위하여 외부 에너지의 보조를 필요로 한다. 이러한 보조는 마이크로니들 어레이를 피부 표면 상에 위치시킨 후에 사용될 수 있는 어플리케이션기어 장치를 이용함으로써 달성될 수 있거나, 또는 어플리케이션기어 장치는 마이크로니들의 어레이와 일체일 수 있고 작동 시 마이크로니들 어레이를 피부 내로 전달할 수 있다. 마이크로니들은, 일부 실시 형태에서, 활성 성분의 전달을 가능하게 할 수 있는, 마이크로채널을 피부 내에 생성하는 것을 돕는다. 일부 구성에서, 활성 성분은 마이크로니들에 의해 피부를 천공한 후에 적용될 수 있다. 일부 구성에서, 활성 성분(들)은 마이크로니들 어레이 상에 코팅되어, 피부 각질층이 마이크로니들에 의해 천공된 경우에 피부를 통해 직접적으로 전달될 수 있다.

[0005] 다른 피부 치료 방법보다 나은 MTS 시스템의 한 가지 이점은 고통 없는 전달 모드이다. 더 큰 정밀도 및 재현성으로 마이크로채널을 생성하기 위한 마이크로니들 어플리케이션기어의 다양한 설계가 제시되어 오는 동안, 예컨대, 사용자의 피부에 대한 손상을 최소화하기 위하여; 마이크로니들 어레이를 통해 적용될 수 있는 힘의 최대량(및 마이크로니들 어레이를 통해 달성될 수 있는 침투의 깊이)을 제한하기 위하여; 그리고, 예를 들어, 마이크로니들 어레이의 너무 이른 또는 의도하지 않은 노출로 인한 의도적이지 않은 적용을 방지하기 위하여, 안

전 보증 및 사용의 용이함을, 특히 능숙하지 않은 또는 경험이 없는 사용자(예를 들어, 소비자)에게 제공하는 마이크로니들 어플리케이션에 대한 필요성이 남아 있다.

발명의 내용

[0006] 본 발명은 대체적으로 마이크로니들 어레이(또는 마이크로니들 어레이 홀더)가 연장 위치로 이동된 횟수를 카운트할 수 있는 카운터 조립체를 포함하는 마이크로니들 어플리케이션에 관한 것이다. 즉, 본 발명의 어플리케이션의 카운터 조립체는 특정 마이크로니들 어레이가 사용된 횟수를 카운트하는 데 사용될 수 있고, 그리고 사용자에게 그 수를 표시하여, 사용자에게 마이크로니들 어레이를 교체할 때를 나타낼 수 있다. 그러한 카운터 조립체는 어플리케이션이 사용됨에 따라 카운트를 자동으로 수행할 수 있으며, 이는 사용자 순응성(user compliance)을 향상시킬 수 있고 어플리케이션을 정확하고 안전하게 작동시키기 위하여 단순한 사용자 지침만이 필요한 것을 보장할 수 있다.

[0007] 본 발명의 일부 실시 형태는, 베이스 및 베이스에 형성된 개구를 갖고 베이스가 피부 표면 상에 위치되도록 구성되는 하우징; 및 마이크로니들 어레이를 보유하도록 구성된 마이크로니들 어레이 홀더를 포함할 수 있는 마이크로니들 어플리케이션을 제공한다. 어플리케이션은 하우징에 대해 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동가능하여 마이크로니들 어레이 홀더가 (i) 후퇴 위치와 (ii) 연장 위치 사이에서 각각 이동하도록 하는 작동기를 추가로 포함할 수 있는데, 여기서, (i) 후퇴 위치에서는, 하우징의 베이스가 피부 표면 상에 위치되고 마이크로니들 어레이가 마이크로니들 어레이 홀더에 결합될 때 마이크로니들 어레이가 피부 표면과 접촉하지 않도록 마이크로니들 어레이가 하우징 내부에 놓이고, (ii) 연장 위치에서는, 하우징의 베이스가 피부 표면 상에 위치되고 마이크로니들 어레이가 마이크로니들 어레이 홀더에 결합될 때 마이크로니들 어레이의 적어도 일부가 피부 표면과 접촉하도록 위치된다. 어플리케이션은 제1 위치에 작동기를 편(bias)시키도록 구성된 제1 편 요소; 및 마이크로니들 어레이 홀더가 후퇴 위치와 연장 위치 사이에서 이동되는 횟수를 카운트하도록 구성된 카운터 조립체를 추가로 포함할 수 있다.

[0008] 더욱이, 일부 실시 형태에서, 본 발명의 어플리케이션은 사용자가 임계(즉, 최대) 적용력을 초과하여 마이크로니들 어레이를 기재 상에 적용하려고 할 때 힘 감쇠를 제공할 수 있다. 대체적으로, 본 발명의 어플리케이션은 임계 적용력에 도달하거나 그를 초과하면 마이크로니들 어레이가 기재로부터 떨어지게 후퇴되도록 하는 감쇠 요소를 포함한다. 마이크로니들 어레이를 통하여 피부로 인가될 수 있는 힘의 크기를 제한함으로써, 어플리케이션은 또한 마이크로니들에 의해 달성되는 침투 깊이를 제어할 수 있다.

[0009] 추가로, 일부 실시 형태에서, 본 발명의 어플리케이션은 안전성 및 용이한 사용을, 특히 능숙하지 않은 또는 경험이 없는 사용자(예를 들어, 소비자)에게 제공할 수 있고, 너무 이르거나 의도하지 않은 마이크로니들 어레이에 대한 노출 또는 그에 의한 침투를 최소화할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시 형태에서, 어플리케이션은 어플리케이션 내에 위치한 마이크로니들 어레이를 보호할 수 있고 너무 이르거나 의도하지 않은 마이크로니들 어레이의 노출을 제한할 수 있는 커버를 포함할 수 있다. 그러한 커버는 또한 작동 축에 대해 (예를 들어, "축외" 위치에 대해) 이동가능하여, 마이크로니들 어레이를 어플리케이션 내로 로딩하기 위한 클리어런스(clearance)를 제공할 수 있고, 예를 들어 마이크로니들 어레이의 너무 이르거나 의도하지 않은 노출로 인한, 의도적이지 않은 적용을 방지할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일부 실시 형태는 하기 중 하나 이상을 포함할 수 있는 어플리케이션을 제공한다: (i) 어플리케이션에 결합된 (또는 그 내에 위치한) 마이크로니들 어레이에 대한 노출을 제한하도록 위치한 커버 - 한편으로 (예를 들어, 마이크로니들 어레이 로딩을 용이하게 하기 위하여) 커버가 축외 위치로 이동(제거)가능하도록 함 -; (ii) 마이크로니들 어레이를 통하여 피부에 적용될 수 있는 힘의 크기를 제한하기 위한 수단; 및 (iii) 어플리케이션에 결합된 마이크로니들 어레이가 사용된 횟수를 카운트하기 위한 (그리고 선택적으로 이를 표시하거나 가리키기 위한) 카운터 메커니즘.

[0011] 본 발명의 다른 특징 및 태양이 상세한 설명 및 첨부 도면을 고찰함으로써 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 마이크로니들 어플리케이션의 전방 사시도이다.

도 2는 도 1의 마이크로니들 어플리케이션의 전방 분해 사시도이다.

도 3은 작동기 및 마이크로니들 어레이 홀더를 포함하는 것으로 도시된 도 1 및 도 2의 마이크로니들 어플리케이션

이터의 전방 분해 사시도이다.

도 4a는 명료함을 위해 일부가 제거되고, 작동기가 제1 위치에 있는 것으로 도시되고, 마이크로니들 어레이 홀더 및 마이크로니들 어레이가 후퇴 위치에 있는 것으로 도시된 도 1 내지 도 3의 마이크로니들 어플리케이션어의 배면도이다.

도 4b는 명료함을 위해 일부가 제거되고, 작동기가 제2 위치에 있는 것으로 도시되고, 마이크로니들 어레이 홀더 및 마이크로니들 어레이가 연장 위치에 있는 것으로 도시된 도 1 내지 도 4의 마이크로니들 어플리케이션어의 배면도이다.

도 5는 마이크로니들 어레이를 포함하는 트레이의 평면도이다.

도 6a 내지 도 6e는 마이크로니들 어레이를 마이크로니들 어플리케이션어 내로 로딩하기 위한 과정을 도시하는 도 1 내지 도 5의 마이크로니들 어플리케이션어의 정면도이다.

도 7a 내지 도 7c는 기재에 인가되는 힘을 제어하면서 마이크로니들 어레이를 기재에 적용하기 위한 과정을 도시하는 도 1 내지 도 6e의 마이크로니들 어플리케이션어의 전방 단면도이다.

도 8은 작동기 및 마이크로니들 어레이 홀더를 포함하는 도 1 내지 도 7c의 마이크로니들 어플리케이션어의 조립체의 상부 분해 사시도이다.

도 9는 도 1 내지 도 8의 마이크로니들 어플리케이션어의 카운터 조립체의 분해 사시도이다.

도 10a 내지 도 10d는 카운터 조립체의 작동을 도시하는 도 1 내지 도 9의 마이크로니들 어플리케이션어의 부분 측단면도이다.

도 11은 도 1 내지 도 10d의 마이크로니들 어플리케이션어와 함께 사용될 수 있는 예시적인 마이크로니들 어레이의 확대 측단면도로서, 마이크로니들 어레이는 상향을 지향하는 마이크로니들을 갖는 것으로 도시되어 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명의 임의의 실시 형태를 상세히 설명하기 전에, 본 발명은 그의 응용에 있어서 하기의 설명에 기재되거나 하기의 도면에 도시되는 구성요소의 구성 및 배열의 상세 사항으로 제한되지 않음을 이해하여야 한다. 본 발명은 다른 실시 형태들이 가능하며 다양한 방식으로 실행 또는 실시될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용된 어법 및 용어는 설명의 목적을 위한 것으로, 제한으로서 여겨져서는 안 된다는 것이 이해되어야 한다. 본 명세서에서 "구비하는", "포함하는", 또는 "갖는" 및 이들의 변형의 사용은 그 뒤에 열거된 항목 및 그 등가물뿐만 아니라 추가 항목을 포함하는 것으로 의미된다. 달리 명시되거나 또는 제한되지 않으면, 용어 "연결된", "지지된", "결합된" 및 그의 변형은 널리 사용되며 직접 및 간접 둘 모두의 연결, 지지, 및 결합을 포괄한다. 다른 실시 형태가 이용될 수 있고, 구조적 또는 논리적 변화가 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 이루어질 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 더욱이, "전방", "후방", "상부", "하부" 등과 같은 용어는, 단지 요소들이 서로 관련된 때 요소들을 설명하기 위해 사용되지만, 결코 장치의 특정 배향을 말하거나, 필요한 또는 요구되는 장치의 배향을 암시하거나 또는 나타내거나, 본 명세서에 설명된 본 발명이 사용 중에 어떻게 사용, 장착, 디스플레이 또는 위치될 것인지를 명시함을 의미하지 않는다.

[0014] 경피 약물 전달 또는 약학 분야에서 전형적으로 불필요하거나 또는 심지어 바람직하지 않지만, 일부 분야 및 응용에서, 동일한 마이크로니들 어레이를 재사용하는 것이 가능하거나 또는 심지어 필요할 수 있다. 예를 들어, 미용 상의 응용에서, 피부의 원하는 표면 영역, 예컨대 안면의 윤곽 표면을 처리할 필요가 있을 수 있다. 일부 마이크로니들 설계는 반복적인 사용을 허용하는데, 예를 들어 마이크로니들이 원하는 물질의 국소 적용 이전에 피부를 천공하는 데 사용되는 응용에서 반복적인 사용이 정확한 약물 투여에 부정적인 영향을 미치지 않을 경우에 특히 그러하다. 그러나, 대부분의 마이크로니들은 피부를 무한정으로 관통 또는 천공하도록 반복적으로 사용될 수 없고, 마이크로니들은 결국 무더질 것이다. 사용 횟수는 마이크로니들의 구조 및 구성에 따라서 가변될 수 있다.

[0015] 본 발명의 어플리케이션어는 대체로, 사용의 최대 횟수를 만족한 경우 사용자에게 적절히 통지하도록 사용 횟수를 카운트하면서, 동일한 마이크로니들 어레이의 재사용을 허용하는 카운터 메커니즘 또는 조립체를 포함하는 어플리케이션어를 제공한다. 그 때, 사용자는 마이크로니들 어레이를 새로운 미사용 어레이로 교환할 수 있다. 본 발명의 일부 실시 형태는 어플리케이션어의 작동을 구동하는 동일한 구성요소의 일부가 카운터 메커니즘을 또한 구동하는 이중 기능을 수행하게 하는 단순하고 강건한 기계식 카운터 조립체를 사용한다. 그러한 강건한 어플

리케이터는 제조 비용이 비교적 높지 않을 수 있고, 최소 개수의 추가 구성부품을 갖고 온보드형 전자장치를 필요로 하지 않는 어플리케이터에 카운터가 사용되게 할 수 있다. 그러한 특징부는 소비자 기반 응용에 특히 유리할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일부 태양은 마이크로니들 어레이와, 특히, 마이크로니들 어레이를 보유하고 이동시키도록 구성된 마이크로니들 어레이 홀더가 감쇠 요소를 사용함으로써 마이크로니들 어레이가 적용되고 있는 기재(예를 들어, 피부 표면)로부터 떨어져 후퇴되게 하는 마이크로니들 어플리케이터를 제공할 수 있다. 그러한 감쇠 요소는, 마이크로니들 어레이 홀더를 연장 위치에서 편위시키지만 임계 (즉, 최대) 적용력이 마이크로니들 어레이에 인가되는 경우 편위 요소의 편위력에 대항하여 감쇠된 위치로 마이크로니들 어레이 홀더가 이동되게 하는 편위 요소를 포함할 수 있다. 그러한 적용력은 궁극적으로 (예를 들어, 대체로 피부 표면에 수직인 그리고/또는 제1 피부 대면 측 마이크로니들 어레이 또는 마이크로니들 어레이 홀더에 수직인 방향으로) 피부가 마이크로니들 어레이를 다시 가압하는 결과로서 어플리케이터에 의해 '느껴'질 것이지만, 그 힘의 원천은 마이크로니들 어플리케이터를 피부 상에 가압하는 (예를 들어, 과도하게 가압하는) 사용자로부터 온다.

[0017] 더욱이, 본 발명의 일부 태양은 마이크로니들 어레이를 마이크로니들 어레이 홀더 상에 로딩하기 위한 클리어런스를 제공하도록 작동 측에 대해 이동가능한 커버를 포함하는 마이크로니들 어플리케이터를 제공할 수 있다. 마이크로니들 어레이가 홀더 상으로 로딩된 후에, 커버는 그의 초기 위치 - 그가 작동 (즉, 마이크로니들 어레이의 원하는 기재, 예를 들어, 피부 표면으로의 전달) 전에 마이크로니들 어레이를 적어도 부분적으로 내장할 수 있는 위치 - 로 복귀될 수 있다. 커버는 피부 표면 상에 위치되도록 구성되는 베이스 및 베이스에 형성된 개구를 포함할 수 있는데, 마이크로니들 어레이는, 예를 들어, 어플리케이터가 마이크로니들 어레이를 전달하도록 (즉, 마이크로니들 어레이로 피부를 관통 또는 천공하도록) 작동될 때 "작동 측"을 따라서 개구를 통과할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 작동 측은 마이크로니들 어레이가 적용되는 표면에 실질적으로 수직으로 배향될 수 있고, 또한 커버의 베이스(또는 그의 접선)에 실질적으로 수직일 수 있다. 커버는, 작동 측이 커버 내의 개구를 더 이상 통과하지 않고 마이크로니들 어레이 홀더가, 예를 들어 마이크로니들 어레이를 홀더 상으로 로딩하는 것을 가능하게 하도록 더 노출되는 위치(즉, "축외 위치(off-axis position)")로 또한 이동가능할 수 있다.

[0018] 본 발명의 마이크로니들 어플리케이터는 어플리케이터가, 의료 전문가와는 대조적으로, 경험이 없거나 능숙하지 않은 사용자에 의해 주로 작동될 소비자 기반 적용에 특히 적합하다. 그러한 마이크로니들 어플리케이터는 사용자에게 어플리케이터가 어떻게 작동되어야 하는가를 전달하도록 직관적으로 형상화되고 설계된다. 예를 들어, 일부 실시 형태에서, 어플리케이터는 작동 측을 따라서 긴 형상일 수 있어서 (즉, 작동 측이 또한 어플리케이터의 종축일 수 있거나 그에 평행할 수 있어서), 마이크로니들 어레이를 피부 표면을 따라서 긁거나 끌도록 어플리케이터를 사용하는 것과는 달리, 어플리케이터가 마이크로니들 어레이를 피부 표면을 향하여 압인(stamping)하도록 구성되어 있다는 것을 사용자에게 명백하게 전달할 수 있다. 마이크로니들 어레이의 피부 표면으로의 단순한 압인 또는 가압은 피부의 외부 표면을 따라서 문지르거나 달리 긁는 것보다 피부를 훨씬 덜 해치고 손상시킬 수 있다. 카운터 조립체는 또한, 안전하지 않거나 효과적이지 못한 마이크로니들 어레이의 적용을 피하고 마이크로니들 어레이를 교환할 때를 사용자에게 나타내도록, 능숙하지 않은 사용자에게 마이크로니들 어레이를 사용한 횟수의 카운트를 제공한다.

[0019] 일부 기존의 어플리케이터 및 마이크로니들 어레이는 피부 상에서 제 위치에 남겨지도록 설계되어 계속해서 피부를 관통하고 그리고/또는 활성제를 전달하는 반면, 본 발명의 어플리케이터는 마이크로니들이 피부를 원하는 힘으로까지 원하는 깊이로 관통하게 하도록 설계되지만, 대체로는 연장된 치료 기간 동안 피부 상에 남겨지도록 설계되지 않는다.

[0020] 본 발명의 어플리케이터는 "사전처리" 단계로서 피부에 적용될 때, 즉 피부의 각질층을 파열시키도록 피부에 적용된 후에 제거될 때 유용할 수 있다. 이어서 피부의 파열된 영역은 파열된 영역에 적용되는 활성제를 포함하는 패치 또는 국소 조성물(예를 들어, 용액, 크림, 로션, 젤, 연고, 등)의 향상된 전달을 허용하는 데 유용할 수 있다. 본 발명의 어플리케이터는 또한, 마이크로니들이 피부 내로 삽입된 후에 마이크로니들로부터 용해되는 활성제를 포함하는 건조된 코팅이 마이크로니들에 마련된 경우에 유용할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 어플리케이터는, 예컨대 피부과적 치료 시에, 백신 전달 시에, 또는 백신 보조제의 면역 반응의 향상 시에, 피부로의 분자의 전달을 향상시키기 위한 유용성을 가질 수 있다. 추가로, 일부 실시 형태에서, 활성제는 본 발명의 어플리케이터의 마이크로니들의 적용 전에 (예를 들어, 피부 표면 위에 면봉으로 바르는 용액의 형태로, 또는 피부 표면에 문질러지는 크림, 로션, 젤, 연고, 등으로서) 피부에 적용될 수 있다.

[0021] 처리된 또는 파열된 부위에 패치가 적용되는 경우, 패치는 다양한 형태로 제공될 수 있고 처리된 부위로의 전달

을 위한 활성제를 포함하는 약물 저장소를 포함할 수 있다. 적절한 약제의 치료상 유효한 양의 지속적인 경피 전달에 적합한 임의의 경피 패치가 사용될 수 있다. 적합한 경피 패치는, 예컨대 미국 특허 제4,834,979호(게일(Gale))에서의, "저장소" 패치라고 하는 겔화된 또는 액체 저장소; 예컨대 미국 특허 제6,004,578호(리(Lee) 등)에서의, "매트릭스" 패치라고 하는, 인접한 접촉층에 의해 피부에 부착되는 매트릭스 저장소를 포함하는 패치; 및 예컨대 미국 특허 제6,365,178호(벵카테뉴바란(Venkateshwaran) 등), 제6,024,976호(미란다(Miranda) 등), 제4,751,087호(위크(Wick)) 및 제6,149,935호(치앙(Chiang) 등)에서의, "접착제 내 약물" 패치라고 하는 감압 접착제(PSA) 저장소를 포함하는 패치를 포함하는데, 이들의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다. 일부 실시 형태에서, 약물 저장소는, 패치의 피부-접촉 접착제에 부착된, 약물을 함유하는 매트릭스 층의 형태로 제공될 수 있다. 그러한 매트릭스는 접착제 층일 수 있다. 대안적으로, 매트릭스 층은 비접착성 또는 약한 접착성일 수 있고, 패치를 제위치에 고정시키고 약물 저장소를 피부 표면과 접촉 상태로 유지시키도록 접착제 패치 상의 주변 테두리의 피부-접촉 접착제에 의존할 수 있다.

[0022] 다른 실시 형태에서, 약물 저장소는 패치의 피부-접촉 접착제 내에 또는 표면 상에 매립된 고체 입자의 형태로 제공될 수 있다. 특허, 이러한 입자는 친수성일 수 있어서, 처리된 피부의 표면에 노출된 수성 유체와의 접촉에 의해 입자가 용해 또는 분해되어서, 피부 내로 약물을 방출할 것이다.

[0023] 다른 실시 형태에서, 약물 저장소는 패치의 피부-접촉 접착제 내에 제공될 수 있다. 약물은 패치를 형성하기 전에 피부-접촉 접착제와 혼합될 수 있거나 또는 별도의 공정 단계에서 패치의 피부-접촉 접착제에 적용될 수 있다. 접착제 층에 약물을 적용하기에 적합한 방법의 예는 미국 특허 출원 공개 제2003/054025호(칸토(Cantor) 등) 및 미국 특허 제5,688,523호(가베(Garbe) 등)에서 찾아볼 수 있는데, 이들의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0024] (i) 투과도를 증가시키기 위한 마이크로니들에 의한 피부의 처리와 (ii) 처리된 피부 영역과 접촉하는 활성제의 배치 사이의 기간은 가변될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 이러한 기간은 치유 과정을 통하여 피부 장벽 재형성의 어떠한 가능성도 피하기 위하여 최소로 유지될 수 있다. 최소 기간은 본 발명의 어플리케이션을 피부로부터 제거하고, 예를 들어, 면봉으로 용액을 바름, 크림 또는 로션을 문지름, 패치의 라이너를 제거함 및 그의 접착제를 처리된 부위 위에 적용함(예를 들어, 패치가 사용되고 있는 경우), 등에 의해 활성제를 적용하는 데 걸리는 시간에 의해 대체로 조절될 수 있다. 이러한 시간은 약 1 분 미만, 약 30 초 미만, 약 10 초 미만, 또는 약 5 초 미만일 수 있다. 그러나, 이러한 시간이 원하는 경우 몇 분 또는 몇 시간까지 연장될 수 없을 이유는 없다. 처리 후 피부가 점점 더 투과성으로 유지될 기간이 처리의 유형 및 처리 후 피부가 폐색되는지 여부에 따라 좌우된다는 것은 통상 알려져 있다. 일부 경우에, 증가된 투과도는 처리된 부위가 폐색된 채로 남아 있는 한 최대 몇 일 동안 유지될 수 있고, 폐색이 없는 경우에도 피부는 최대 몇 시간 동안 증가된 투과도를 가질 수 있다. 따라서, 그가 약간의 편리함 또는 임상적 이점을 나타냈다면, 부위가 처리될 수 있고, 활성제의 전달을 시작하기 원하는 시간까지 - 그때, 활성제가 처리된 피부에 적용될 수 있음 - 일부 유형의 드레싱(dressing)을 처리된 부위 위에 걸쳐 놓음으로써 활성제/성분의 전달이 지연될 수 있다.

[0025] 본 발명의 어플리케이션의 논의 시, 용어 "하향" 및 그의 변형은 때때로 마이크로니들이 피부 내로 가압되는 방향을 기술하는 데 사용되고, "상향"은 반대 방향을 기술하는 데 사용된다. 그러나, 당업자는 마이크로니들이 지구 중력의 방향에 대해 일정 각도로 또는 심지어 지구 중력의 방향에 반대인 방향으로 피부 내로 가압되는 경우에 어플리케이션이 사용될 수 있고 이들 용어는 단지 상대적인 방향을 기술하는 데 단순함 및 명료함을 위해 사용된다는 것을 이해할 것이다.

[0026] 도 1 내지 도 10d는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 마이크로니들 어플리케이션(100)을 도시한다. 어플리케이션(100)은 하우징(102); 작동기(104); 복수의 마이크로니들(108)을 포함하는 마이크로니들 어레이(107)를 보유 및 지지하도록 구성된 마이크로니들 어레이 홀더(106); 카운터 조립체 또는 메커니즘(110); 제1 편의 요소(111); 제2 편의 요소(113); 및 (예를 들어, 마이크로니들 어레이(107)를 홀더(106)로부터 결합해제함으로써) 마이크로니들 어레이(107)를 어플리케이션(100)로부터 배출하도록 구성된 이젝터(ejector)(117)를 포함할 수 있다.

[0027] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들(108)은 피부를 처리하도록 (즉, 작은 구멍 또는 천공부 또는 마이크로기공을 피부 내에 생성하도록) 그리고/또는 피부, 특히 포유류의 피부를 통하여, 그리고 특히, 경피적으로 활성제를 전달하도록 구성될 수 있다. 본 발명의 어플리케이션 및 방법에 사용될 수 있는 다양한 마이크로니들이 아래에서 더 상세히 설명된다.

[0028] 용어 "경피적으로" 및 그의 파생어는 대체로 임의의 피부 부분을 가로지르는 활성 성분의 임의의 전달 유형을

지칭하는 데 사용된다. 즉, 경피적으로는 일반적으로 전신 전달(systemic delivery)(즉, 활성 성분이 혈류 내로 전달되도록 진피를 가로질러 또는 사실상 진피를 통해 활성 성분이 수송되는 경우)뿐만 아니라, 피내 전달(즉, 활성 성분이 진피를 통해, 예를 들어 피부의 외층(피부 각질층)을 가로질러 부분적으로 수송되는 경우, 활성 성분이 예를 들어 건선 치료를 위해 또는 국소 마취제 전달을 위해 피부 내로 전달되는 경우)을 포함할 수 있다. 즉, 본 명세서에 사용되는 바와 같은 경피 전달은 단순히 피부의 외층에 국부적으로 적용되기 보다는, (반드시 피부의 모든 층들은 아니지만) 피부의 적어도 일부분을 가로질러 수송되는 활성 성분의 전달을 포함한다.

[0029]

"마이크로니들 어레이"(107)는 마이크로니들(108), 및 마이크로니들(108)을 지지하는 데 그리고/또는 마이크로니들 어레이(107)를 마이크로니들 어레이 홀더(106)와 같은 어플리케이션(100)의 다른 구조물 또는 구성요소에 결합하는 데 사용되는 임의의 지지 구조물 또는 기재를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시 형태에서, "마이크로니들 어레이"(107)는 마이크로니들(108)이 돌출되어 있는 기재(또는 캐리어)(109) 및 추가 층 또는 캐리어를 포함할 수 있다. 도 1 내지 도 10d에 도시된 실시 형태에서, 마이크로니들(108)은 기재(109)에 형성되거나 또는 그에 직접 결합되고, 기재(109)는 베이스 또는 지지체(101)에 결합된다. 그러나, 추가 층이 마이크로니들 어레이(107)에 사용될 수 있고, 다른 적합한 구성이 가능하다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 일부 실시 형태에서, 마이크로니들(108)은 추가 기재 또는 캐리어(109)가 필요하지 않도록 베이스(101) 내로 직접 형성될 수 있다. 또한, 그러한 실시 형태에서, 마이크로니들(108)은 마이크로니들 어레이(107)의 제1 면(116)의 전체 영역에 걸쳐 연장될 수 있다.

[0030]

마이크로니들 어레이(107)(예를 들어, 기재(109) 및/또는 베이스(101))는 마이크로니들(108)을 포함하는 제1 면(116) 및 제1 면(116)에 반대편인 제2 면(118)을 포함할 수 있다. 제1 면(116)은 마이크로니들(108)이 돌출되어 있는 제1 주 표면(예를 들어, 도시된 실시 형태에서 기재(109)에 의해 형성됨)을 포함할 수 있다. 제1 면(116)은 하우징(102)의 베이스(112)를 향하여 배향(즉, 피부 표면(50)을 대면하도록 위치)될 수 있다. 즉, 마이크로니들 어레이(107)는 제2 면(118)이 마이크로니들 어레이 홀더(106)를 대면하고 제1 면(116)이 하우징(102)의 베이스(112)를 향하여 배향되도록, 즉 피부 표면(50)을 대면하여, 또는 "피부-대면"으로 위치되도록 마이크로니들 어레이 홀더(106)에 결합될 수 있다.

[0031]

하우징(102), 작동기(104), 마이크로니들 어레이 홀더(106) 및/또는 마이크로니들 어레이(107)(예를 들어, 기재(109))는 열경화성 플라스틱(예를 들어, 미국 델라웨어주 월빙톤 소재의 듀폰 코포레이션(DuPont Corporation)의 상표명 델린(DELRIN)® 하에서 입수가능한 아세탈 수지; 다른 적합한 열경화성 플라스틱, 또는 그들의 조합), 열성형가능 플라스틱(예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 다른 적합한 열성형가능 플라스틱, 또는 그들의 조합), 또는 금속(예를 들어, 스테인리스 강, 알루미늄, 다른 적합한 금속, 또는 그들의 조합), 또는 그들의 조합을 포함하지만 이로 제한되지 않는 다양한 재료로 형성될 수 있다.

[0032]

일부 실시 형태에서, 하우징(102)은, 대체로 평면일 수 있고 피부 표면(50)을 향하여 위치되도록 구성될 수 있는 베이스(112)를 포함할 수 있다(예를 들어, 도 7a 내지 도 7c 참조). 베이스(112)는 적용 동안 피부 표면(50)과 접촉하도록 구성될 수 있지만, 베이스(112)는 대체적으로 피부(50)에 결합된 채로 유지하도록 구성되지 않고 접촉제를 포함하지 않는다. 즉, 대체적으로, 베이스(112)는 비접착제 표면이다. 하우징(102)은 공동(또는 챔버, 또는 포켓, 또는 리세스, 등)(114)을 추가로 포함하거나 형성할 수 있다. 도시된 바와 같이, 베이스(112)는 공동(114) 내로 개방된 개구(115)를 형성할 수 있다. 하우징(102)과, 특히, 공동(114)(또는 그의 일부)은 (예를 들어, 홀더(106)에 결합될 때), 즉, 마이크로니들(108)의 피부(50)로의 적용 이전에, 마이크로니들 어레이 홀더(106) 및 마이크로니들 어레이(107)의 적어도 일부를 내장하도록 구성될 수 있다.

[0033]

일부 실시 형태에서, 어플리케이션(100)이 사용을 위해 피부(50) 상에 위치될 때 하우징(102)과 피부(50) 사이의 연결 및/또는 마찰을 향상시킬 수 있는 탄성중합체 환형 캡이 개구(115)를 둘러싸는 베이스(112)에 결합될 수 있다.

[0034]

마이크로니들 어레이 홀더(106)는 하우징(102) 내에 위치될 수 있고, 마이크로니들 어레이(107)를 보유하고 마이크로니들(108)을 관심 대상의 기재(예를 들어, 피부) 내로 압입하도록 구성될 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 마이크로니들 어레이 홀더(106)는, 피부 표면을 향하게, 즉, 피부-대면으로 위치되도록 구성될 수 있고 마이크로니들 어레이(107)를 수용하도록 구성될 수 있는 제1 (또는 하측) 면(121)을 포함할 수 있다. 단지 일 예로서, 마이크로니들 어레이 홀더(106)는 제1 면(121)에서 개방되고 각각이 마이크로니들 어레이(107)로부터의 상향 연장된 돌출부(125)를 수용하도록 치수가 정해진 두 개의 개구부(123)를 갖는 것으로 도시되어 있다. 단지 일 예로서, 돌출부(125) 및 개구부(123)는, 각각의 돌출부(125)가 개구부(123)를 통과하여 스냅 끼워맞춤식

맞물림에 의해 홀더(106)의 후면 상에 스냅결합하게 하도록 크기가 정해지고 구성될 수 있다. 더욱이, 도 3에 도시된 바와 같이, 홀더(106)는 마이크로니들 어레이(107)의 외부 표면 또는 에지에 결합되도록 구성될 수 있는 하나 이상의 돌출부 또는 플랜지(167)를 포함할 수 있다. 일 예로서, 도시된 실시 형태의 돌출부(167)는 스냅 끼워맞춤식 맞물림으로 마이크로니들 어레이(107)의 베이스(101)의 외부 에지에 결합되도록 구성된다.

[0035] 도시된 실시 형태의 마이크로니들 어레이(107)와 홀더(106) 사이의 스냅 끼워맞춤 맞물림은 마이크로니들 어레이(107)와 홀더(106) 사이의 손쉬운 맞물림을 허용할 수 있지만, 전술된 유형의 결합 또는 맞물림은 단지 일 예로서 도시되고, 마이크로니들 어레이(107)가, 가압 끼워맞춤 또는 마찰 끼워맞춤 맞물림, 다른 유형의 스냅 끼워맞춤 맞물림, 자석, 후크-루프 체결구, 접착제, 점착제, 클램프, 열 밀봉, 바느질, 스테이플, 나사, 못, 리벳, 사각못, 크림프(crimp), 멈춤쇠(detent), 다른 적합한 결합 수단, 또는 그들의 조합을 포함하지만 그에 한정되지 않는 다양한 결합 수단에 의해 홀더(106)에 결합(즉, 제거가능하게 결합)될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0036] 이젝터(또는 "이젝터 조립체")(117)는, 종축(A)을 대체적으로 따라서 (또는 그에 대체적으로 평행하게) 연장될 수 있고 하우징(102)의 외부로부터 액세스가능한 부분을 포함할 수 있는 긴 형상의 핀 또는 샤프트(135)를 포함할 수 있다(도 1, 도 4a, 및 도 4b 참조). 단지 일 예로서, 이젝터 핀(135)은 하우징(102)의 상측을 지나서 (예를 들어, 하우징(102)의 상측 벽 또는 부분에 형성된 개구(166)를 통하여) 연장된 제1 단부(136), 및 마이크로니들 어레이 홀더(106) 내의 보어(124)를 통과하도록 치수가 정해질 수 있는 제2 단부(138)를 포함할 수 있다. 이젝터 핀(135)은 이젝터 핀(135)(예를 들어, 그의 제2 단부(138))이 홀더(106)의 제1 면(121)을 지나서 연장되지 않고 그리고/또는 마이크로니들 어레이(107)와 간섭하지 않는 제1 위치와 이젝터 핀(135)(예를 들어, 그의 제2 단부(138))이 제1 면(12)을 지나서 연장되고 그리고/또는 마이크로니들 어레이(107)와 간섭하는 제2 위치 사이에서 이동가능할 수 있다. 이젝터 핀(135)은 마이크로니들 어레이(107)를 마이크로니들 어레이 홀더(106)로부터 결합해제하기에 충분한 힘으로 어플리케이션(100)의 하우징(102), 홀더(106), 마이크로니들 어레이(107) 및 선택적으로 다른 구성요소에 대해 이동될 수 있어서, 마이크로니들 어레이(107)가 어플리케이션(100)로부터 배출되게 할 수 있고, 마이크로니들 어레이(107)가 폐기되게 그리고/또는 다른 마이크로니들 어레이(107)로 교체되게 할 수 있다.

[0037] 단지 일 예로서, 이젝터(117)는 이젝터 핀(135)을 그의 제1 위치로 편의시키도록 구성된 편의 요소(또는 탄성 요소)(137)를 포함할 수 있는데, 한편으로, 이젝터 핀(135)이 편의 요소(137)의 편의력에 대항하여 이동되게 하여 이젝터 핀(135)을 그의 제2 위치로 이동시킬 수 있다. 단지 일 예로서, 이젝터 편의 요소(137)는 평탄 스프링의 형태일 수 있으나, 하기에서 설명되는 것들과 같은 임의의 적합한 편의 요소가 사용될 수 있다. 이젝터(117), 또는 그의 일부(예를 들어, 하나 이상의 돌출부 또는 플랜지(139))는 하우징(102) 및 종축(A)에 대해 이젝터(117)를 고정시키도록 하우징(102)에 결합되도록 구성될 수 있다. 단지 일 예로서, 도시된 실시 형태에서, 이젝터(117) 상의 두 개의 (예를 들어, 대각선 방향으로 반대편인) 돌출부(139)가 각각 하우징(102)의 내부 표면(140)에 형성된 채널(141) 내에 수용된다(도 4a 및 도 4b 참조).

[0038] 도 3, 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 이젝터 핀(135)은 어플리케이션(100)의 다른 구성요소 또는 요소의 적어도 일부를 정렬하는, 예를 들어, 그러한 요소를 하우징(102)에 대해 중심으로 정렬하는 역할을 할 수 있다. 그러한 정렬은 또한 다양한 요소들을 함께 결합하는 것을 가능하게 할 수 있고 그들의 집합적인 그리고/또는 상호적인 이동을 가능하게 할 수 있다. 그러한 요소들은 카운터 조립체(110), 작동기(104)의 적어도 일부, 및 마이크로니들 어레이 홀더(106)를 포함할 수 있다. 그 결과, 이젝터 핀(135)은 하우징(102)에 대해 중심설정될 수 있고 어플리케이션(100)의 종축(A)을 따라서 정렬될 수 있다.

[0039] 작동기(104)는 플런저(또는 샤프트, 또는 피스톤)(130) 및 플런저(130)의 이동을 가능하게 하도록 구성된 임의의 다른 구성요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도시된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 작동기(104)는, 어플리케이션(100)이 조립될 때 사용자가 플런저(130)를 수동으로 조작 및 제어하게 하도록 플런저(130)에 결합되지만 적어도 부분적으로 하우징(102)의 외부에 존재하는 하나 이상의 버튼(132) 또는 다른 수동 맞물림가능 부분 또는 요소를 포함할 수 있다. 버튼(132)은 일 예로서 활주 버튼인 것으로 도시되어 있다. 두 개의 동시 작동 가능 활주 버튼이 단지 일 예로서 그리고 손쉬운 사용자 조작을 위해 도시되어 있다.

[0040] 도시된 바와 같이, 플런저(130)는 (예를 들어, 카운터 조립체(110) 또는 다른 개재된 요소 - 사용된 경우 - 를 통하여) 버튼(132)에 결합될 수 있거나 또는 그와 상호작용할 수 있는 제1 단부(131), 및 마이크로니들 어레이 홀더(106)에 결합되거나 또는 그와 상호작용할 수 있는 제2 단부(133)를 포함할 수 있다. 단지 일 예로서, 플런저(130)의 제2 단부(133)는 홀더(106)의 상부 부분에 형성된 리세스(134) 내에 수용되도록 치수가 정해진 것

으로서 도시되어 있다. 특히, 제2 단부(133)는 스냅 끼워맞춤식 맞물림에 의해 리세스(134) 내에 결합되도록 구성된다. 이러한 유형의 맞물림은 단지 일 예로서 도시되어 있지만, (마이크로니들 어레이 홀더(106)와 마이크로니들 어레이(107) 사이의 결합에 대해) 전술된 결합 수단 중 임의의 것이 사용될 수 있다는 것은 이해되어야 한다.

[0041] 일부 실시 형태에서, 작동기(104)는, 사용되는 경우의 카운터 조립체(110)의 적어도 일부를 추가로 포함할 수 있는데, 카운터 조립체(110)의 일 부분은 버튼(들)(132)과 상호작용할 수 있거나 그에 결합될 수 있고 다른 부분은 플런저(130)(예를 들어, 그의 제1 단부(131))와 상호작용할 수 있고 그리고/또는 그에 결합될 수 있다. 도시된 실시 형태에서, 사용자가 버튼(132)을 초기 위치로부터 작동 위치로 하우징(102)에 대해 하향으로 (예를 들어, 피부 표면(50)을 향하여) 활주시키는 경우, 버튼(132)은 카운터 조립체(110)의 적어도 일부가 하우징(102)에 대해 하향으로 또한 이동하게 하고, 이어서, 플런저(130)가 제1 위치(P_1)(도 4a 참조)로부터 제2 위치(P_2)(도 4b 참조)로 이동하게 할 수 있다. 그 결과, 버튼(132), 플런저(130), 및 임의의 다른 개재 구조물 또는 요소(예컨대, 사용되는 경우의 카운터 조립체(110)의 일부)는 집합적으로 "작동기"(104)라 할 수 있다. 대안적으로, 일부 실시 형태에서, 플런저(130)는 그 자체가 "작동기"라 할 수 있으며, 버튼(132), 작동기(130), 및 임의의 다른 개재 구조물 또는 요소(예컨대, 사용되는 경우의 카운터 조립체(110)의 일부)는 집합적으로 "작동기 조립체"라 할 수 있다.

[0042] 작동기(104)는 사용자 조작에 응답하여 하나의 세트로서 이동할 수 있다. 대체적으로, 작동기(104)를 구성하는 전술된 요소들은 함께 결합되어 제1 위치(P_1)로부터 제2 위치(P_2)로 함께 이동가능하다. 그 결과, 전술된 구성 요소들의 집합체는 하기 설명에서 단순히 "작동기"(104)로서 언급될 것이고, 그러한 설명은 그러한 구성요소들의 집합체는 물론 작동기(104)의 전술된 구성요소들의 어느 것에도 적용되는 것으로 이해될 것이다. 작동기(104)의 요소들이 효과적인 에너지 전달 및 이동을 위해 서로에 대해 대체적으로 고정되어 있지만, 일부 실시 형태에서, 작동기(104)의 요소들 사이에 어느 정도의 유연성 또는 이동 여유를 가질 수 있다는 것을 이해하여야 한다.

[0043] 제1 편의 요소(111)는 작동기(104)를 제1 위치(P_1)로 편의시키도록 구성될 수 있어서, 사용자가 제1 편의 요소(111)의 편의력에 대항하여 작동기(104)를 제2 위치(P_2)로 이동시키게 할 수 있고, 제1 편의 요소(111)는 작동기(104)를 제1 위치(P_1)로 복귀시킬 수 있거나 또는 이를 복귀시키는 것을 도울 수 있다.

[0044] 작동기(104)는 제1 위치(P_1)와 제2 위치(P_2) 사이에서 하우징(102)에 대해 (예를 들어, 제1 편의 요소(111)의 편의력에 대항하여) 이동가능할 수 있어서 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 대응하는

[0045] (i) 제1, 후퇴 위치(H_1)(예를 들어, 도 4a, 도 6c, 도 6e, 도 7a, 도 10a, 및 도 10d 참조)와

[0046] (ii) 제2, 연장(또는 "로딩" 또는 "처리") 위치(H_2)(예를 들어, 도 4b, 도 6d, 도 7b, 및 도 10b 참조) 사이에서 각각 이동하게 할 수 있다.

[0047] 제1, 후퇴 위치(H_1) 및 제2, 연장 위치(H_2)는 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 작동 축(A')을 따라서, 예를 들어 제1, 후퇴 위치(H_1)와 제2, 연장 위치(H_2) 사이에서 하우징(102)에 대해, 이동가능하도록 작동 축(A')을 따라서 서로로부터 일정 거리 이격될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 도시된 바와 같이, 작동 축(A')은, 어플리케이션이터(100)(또는 하우징(102))가 긴 형상으로 되는 방향을 따라서 홀더(106)가 이동가능하도록, 어플리케이션이터(100)의 (또는 하우징(102)의) 종축(A)을 따라서 정렬될 수 있다. 그러한 실시 형태는 직관적이고 사용자-친화적인 설계를 제공할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 작동 축(A')은 종축(A)을 따라서 정확히 정렬되지 않을 수 있지만, 작동 축(A')은 종축(A)에 실질적으로 평행할 수 있다. 그러나, 작동 축(A')은 종축(A)을 따라서 정렬되거나 실질적으로 평행할 필요는 없다.

[0048] 작동 축(A')은 대체적으로 피부 표면(50)(및 홀더(106)의 제1 면(121), 및 홀더(106)에 결합된 경우의 마이크로니들 어레이(107)의 제1 면(116))에 대해 실질적으로 수직하게 배향될 수 있지만, 그러할 필요는 없다. 오히려, 일부 실시 형태에서, 작동 축(A')은 아치형일 수 있거나 달리 비선형 경로(들) 등을 형성할 수 있다. 작동 축(A')은 단순히 제1, 후퇴 위치(H_1)와 제2, 연장 위치(H_2) 사이에서의 이동과 관련된다.

[0049] 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 제1, 후퇴 위치(H_1)에 있는 경우, 홀더(106)는 홀더(106)(및 홀더(106)와 결

합된 경우의 마이크로니들 어레이(107))가 하우징(102)의 베이스(112)를 지나서 연장되지 않도록 하우징(102) 내에 놓일 수 있다. 즉, 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 제1, 후퇴 위치(H₁)에 있고 마이크로니들 어레이(107)가 홀더(106)에 결합된 경우, 마이크로니들 어레이(107)는 또한, 예를 들어, 하우징(102)의 베이스(112)가 피부 표면(50) 상에 위치한 경우에 마이크로니들 어레이(107)가 피부 표면(50)과 접촉하지 않도록 (또는 그와 접촉하게 위치되지 않도록) 마이크로니들 어레이(107)가 하우징(102) 내에 놓이는 제1, 후퇴 위치(M₁)(예를 들어, 도 6e 및 도 7a 참조)에 있을 수 있다. 마이크로니들 어레이(107)는 공동(114) 내에 내장될 수 있고 베이스(112)에 대해 그의 후퇴 위치(M₁)에서 내부에 놓일 수 있다.

[0050] 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 제2, 연장 위치(H₂)에 있고 마이크로니들 어레이(107)가 홀더(106)에 결합된 경우, 마이크로니들 어레이(107)는 또한, 예를 들어, 하우징(102)의 베이스(112)가 피부 표면(50) 상에 위치한 경우 마이크로니들 어레이(107)의 적어도 일부가 피부 표면(50)과 접촉하도록 위치한 제2, 연장 위치(M₂ (예를 들어, 도 7b 참조)에 있을 수 있다.

[0051] 마이크로니들 어레이 홀더(106) 및 마이크로니들 어레이(107)가 그들 각각의 제2 위치(H₂, M₂)에 있는 경우, 마이크로니들 어레이(107)의 적어도 일부(및, 잠재적으로, 마이크로니들 어레이 홀더(106)의 일부)는 하우징(102)의 베이스(112)를 지나서 연장될 수 있다. 그러나, 이는 그럴 필요가 없고, 일부 실시 형태에서, 그럴 필요가 없는 것이 바람직할 수 있다. 오히려, 일부 실시 형태에서, 마이크로니들(108)은 (여전히 하우징(102) 내부에 베이스(112)를 지나서 연장되지 않은 채 놓여 있으면서) 하우징(102)의 베이스(112)에 충분히 가까이 위치될 수 있어서, 베이스(112)가 피부 표면(50) 상으로 가압되는 경우에, 피부(50)가 개구(115)를 통하여 그리고 피부(50)가 마이크로니들(108)에 의해 접촉되는 위치까지 공동(114) 내로 변형되거나 동형으로 상승되게 한다. 이러한 구성은, 예를 들어, 능숙하지 않은 사용자의 경우에 바람직한데, 이는 능숙하지 않은 사용자가 잠재적으로 마이크로니들(108)을 피부 표면(50)을 따라서 굽도록 어플리케이션(100)을 사용하는 그러한 방식에서 마이크로니들(108)이 하우징(102)의 베이스(112)를 지나서 결코 연장되지 않는 것이 바람직한 경우이다.

[0052] 제2, 연장 위치(H₂)는 또한, 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 마이크로니들 어레이(107)를 로딩 트레이(129)로부터 픽업(pick up)함으로써, 마이크로니들 어레이(107)를 홀더(106) 상으로 로딩하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 이는 마이크로니들 어레이 홀더(106), 또는 그의 일부(예를 들어, 그의 제1 면(121))가 하우징(102)의 베이스(112)를 지나서 연장되도록 함으로써 가능하게 될 수 있다. 그러한 실시 형태에서, 제2, 연장 위치(H₂)는, 마이크로니들 어레이(107)를 로딩하고 피부 표면(50)을 마이크로니들(108)로 천공하는 것을 허용하는 위치에, 하우징(102)의 베이스(112)에 대해 위치될 수 있다.

[0053] 그러나, 일부 실시 형태에서, 예컨대 마이크로니들(108)이 하우징(102)의 베이스(112)를 지나서 연장되지 않는 것이 대체적으로 바람직한 실시 형태에서, 하우징(102)의 적어도 일부는 하우징(102)의 나머지 부분에 대해 이동가능할 수 있고 그리고/또는 마이크로니들 어레이 홀더(106)를 노출시키도록 하우징(102)의 나머지 부분으로부터 제거가능할 수 있다. 하우징(102)의 그러한 이동가능한 그리고/또는 제거가능한 부분은 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 하우징(102)의 일부를 지나서 용이하게 연장되게 할 수 있어서, 예를 들어, 마이크로니들 어레이(107)를 로딩하게 할 수 있다. 이어서, 이동가능 그리고/또는 제거가능할 수 있는 하우징(102)의 일부는, 마이크로니들 어레이(107)가 로딩된 후에, 교체될 수 있거나 또는 그의 원래 위치로 복귀될 수 있다.

[0054] 즉, 도 1 내지 도 3 및 도 6a 내지 도 6e에 도시된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 하우징(102)은 하나 초과로 부분으로 형성될 수 있고, 복수의 부분들 중 적어도 하나는, 마이크로니들 어플리케이션(100)의 내부를 개방하거나 또는 그에 액세스하도록, 다른 부분(들)에 대해 이동가능할 수 있고 그리고/또는 다른 부분(들)으로부터 제거가능할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 그러한 동일한 이동(제거)가능한 부분은 베이스(112), 개구(115) 및 공동(114)의 일부를 형성할 수 있다. 도 1 내지 도 10d의 실시 형태에 도시된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 하우징(102)은 (i) 어플리케이션(100)의 구성요소들의 대부분, 예컨대, 작동기(104), 마이크로니들 어레이 홀더(106), 카운터 조립체(110)(사용되는 경우), 및 제1 편의 요소(111)를 내장하도록 구성된 제1 부분(120); 및 (ii) 베이스(112) 및 그에 형성된 개구(115)를 한정하고, 작동 축(A') 이 더 이상 개구(115)를 통과하지 않고 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 노출되는 위치(즉, "축외 위치")로 이동가능한 그리고/또는 제거가능한 제2 부분(122)을 포함할 수 있다. 그러한 "축외" 위치는 마이크로니들 어레이(107)를 홀더(106) 상에 로딩하는 것을 용이하게 할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 제2 부분(122)은 "커버"라고 할 수 있고, 하우징(102)의 제1 부분(120)은 "하우징"(102)이라고 할 수 있다. 단순화를 위하여, 이러한 명명법은 예시된 실시 형태를 설명하기

위하여 아래에서 사용될 것이다.

- [0055] 커버(122)는 베이스(112) 및 개구(115)를 형성할 수 있고, 피부 표면(50) 상에 위치되도록 구성될 수 있고, (예를 들어, 손으로) 용이하게 파지되고 조작되도록 구성될 수 있다. 커버(122)는 하우징(102)(및 마이크로니들 어레이 홀더(106), 그리고 작동기(104) 및 카운터 조립체(110)를 포함하는 다른 구성요소들)에 대해,
- [0056] (i) 작동 축(A') - 이를 따라서 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 이동가능함 - 이 커버(122)의 베이스(112) 내의 개구(115)를 통과하는 (또는 그와 정렬되는) 제1 (또는 "사용" 또는 "처리") 위치(C₁)(예를 들어, 도 1 및 도 6a 참조)와,
- [0057] (ii) 커버(122)가 하우징(102)의 종축(A)에 대해 그리고/또는 마이크로니들 어레이 홀더(106)의 작동 축(A')에 대해 "축외" 위치에 위치된, 종축(A) 및/또는 작동 축(A')이 커버(122)의 베이스(112) 내의 개구(115)를 통과하지 않는 (또는 그와 정렬되지 않는) 제2 (또는 "로딩") 위치(C₂)(예를 들어, 도 6c 내지 도 6e 참조) 사이에서 이동가능할 수 있다.
- [0058] 용어 "축외"는 대체적으로, 관심 대상의 축(예를 들어, 종축(A) 및/또는 작동 축(A'))이 개구(115)를 통과하지 않아서 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 후퇴 위치(H₁)와 연장 위치(H₂) 사이에서 이동될 때 커버(122)와의 상호작용이 없도록 하는 위치를 말한다. 달리 말하면, 마이크로니들 어레이 홀더(106)(및 홀더(106)와 결합된 경우의 마이크로니들 어레이(107))는, 커버(122)가 "축외" 제2 위치(C₂)에 있는 경우, 커버(122)에 의해 형성되는 공동(114)의 일부 내로 진입하지 않거나 그 내에 위치되지 않는다.
- [0059] 일부 실시 형태에서, 예시된 실시 형태에서 도시된 바와 같이, 커버(122)는 제1 위치(C₁)와, 제2 위치(C₂)와, 제1 위치(C₁)로부터 종축(A) 및/또는 작동 축(A')을 따라서 일정 거리 이격된 제3 위치(C₃)(도 6b 참조) 사이에서 추가로 이동가능할 수 있다. 즉, 일부 실시 형태에서, 커버(122)가 제1 위치(C₁)로부터 "축외" 제2 위치(C₂)로 (또는, 그 역으로) 이동(예를 들어, 요동, 활주, 등)되기 전에, 예를 들어, 커버(122)가 "축외" 제2 위치(C₂)로 이동되도록 하는 클리어런스를 제공하도록, 커버(122)는 먼저 중간의 제3 위치(C₃)로 이동(예를 들어, 활주)될 수 있다. 그러한 실시 형태에서, 커버(122)가 제1 위치(C₁)에 있는 경우, 마이크로니들 어플리케이션(100)은 "조립된" 구성 상태에 있는 것으로 고려될 수 있고, 커버(122)가 제3 위치(C₃)에 있는 경우, 마이크로니들 어플리케이션(100)은 "조립해제된" 구성 상태에 있는 것으로 고려될 수 있는데, 이는 제1 위치(C₁) 및 제3 위치(C₃) 둘 모두가 "축상"에 있는 것으로 고려될 수 있더라도 그러하다. 그 결과, 제3 위치(C₃)는 대체적으로 "축외" 위치가 아니고, 작동 축(A')(및 종축(A))은 커버(122)가 제3 위치(C₃)에 있는 경우 여전히 개구(115)를 통과할 수 있지만, 이는 그럴 필요가 없다. 추가로, 일부 실시 형태에서, 제3 위치(C₃)는 제1 위치(C₁)와 제2 위치(C₂) 사이에서 커버(122)의 이동을 용이하게 하는 데 이용될 수 있고, 제1 위치(C₁) 및 제2 위치(C₂)의 중간에 위치되어, 커버(122)가 제1 위치(C₁)와 제2 위치(C₂) 사이에서 이동될 때 제3 위치(C₃)를 통하여 이동하게 한다.
- [0060] 도시된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 커버(122)는 사용자(즉, 능숙하지 않은 사용자)에게 커버(122)를 어떻게 이동시키는가를 명확하게 표시하도록 방향성 시작신호 또는 지시를 포함할 수 있는 하나 이상의 표시자(164)를 포함할 수 있다. 단지 일 예로서, 도시된 실시 형태에서, 커버(122)는 커버(122)가 하향으로, 예를 들어, 제3 위치(C₃)로 활주될 수 있다는 것을 사용자에게 표시하도록 하향을 가리키는 방향성 화살표를 포함할 수 있다. 일단 커버(122)가 제3 위치(C₃)에 있으면, 다른 표시자 또는 방향성 시작신호가 노출되어 커버(122)가 제2 위치(C₂)로 어떻게 이동하는가를, 또는 커버(122)가 이 지점에서 명확하게 이동가능(예를 들어, 활주가능 및/또는 선회가능)하도록 구성될 수 있다는 것을 표시할 수 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더(106)를 노출시키기 위해 커버(122)가 "축외" 위치로 어떻게 이동될 수 있는가를 사용자는 용이하게 알아차릴 것이다.
- [0061] 전술된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 커버(122)는 하우징(102)으로부터 제거가능할 수 있으나, 일부 실시 형태에서, 커버(122)는 커버(122)가 제1 위치(C₁), 제2 위치(C₂) 및 제3 위치(C₃)에 있는 경우 하우징(102)과의 결합을 유지할 수 있다. 커버(122)가 하우징(102)으로부터 제거가능한 실시 형태에서, 커버(122)는 커버(122)가 하우징(102)으로부터 제거되거나 결합해제되는 경우 "축외" 제2 위치(C₂)에 있을 수 있다.

- [0062] 일부 실시 형태에서, 커버(122) 및 하우징(102)은 각각 하나 초과의 부품 또는 부분으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 하우징(102)은 상측 부분(126) 및 하측 부분(128)으로 형성될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 하우징(102)의 내부 표면(140), 및 특히, 상측 부분(126)의 내부 표면(140)은 어플리케이션(100)의 구성요소들의 대부분을 수용하도록 구성될 수 있다(예를 들어, 수용하기 위한 다양한 리세스를 포함할 수 있다). 하우징(102)의 상측 부분(126) 및 하측 부분(128)은, 전술된 결합 수단들 중 임의의 것에 의해, 그리고 열 밀봉, 바느질, 스테이플, 나사, 못, 리벳, 사각못, 크립프, 용접(예를 들어, 음과(예를 들어, 초음파) 및/또는 열 용접), 임의의 열 접합 기술(예를 들어, 결합될 구성요소들 중 하나 또는 둘 모두에 인가된 열 및/또는 압력), 다른 적합한 결합 수단, 또는 그들의 조합을 포함하지만 이로 제한되지 않는 다양한 다른 영구적인 또는 제거가능한 결합 수단에 의해, 함께 결합될 수 있다. 단지 일 예로서, 도시된 실시 형태에서, 상측 부분(126) 및 하측 부분(128)은 함께 스냅식으로 결합하도록 구성되고, 두 개의 나사(127)를 수용하기 위한 두 개의 나사형성 개구부(119)를 추가로 포함한다.
- [0063] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 하우징(102)의 상측 부분(126) 및 하측 부분(128) 중 적어도 하나(예를 들어, 그의 외부 표면(145))는 커버(122)의 특징부와 맞물리도록 구성된, 그리고 선택적으로, 커버(122)가 제1 위치(C₁)와 제2 위치(C₂)와, 일부 실시 형태에서는, 제3 위치(C₃) 사이에서 이동되게 하기 위해 커버(122)와 하우징(102) 사이의 상대 이동을 허용하도록 추가로 구성된, 하나 이상의 맞물림 특징부를 포함할 수 있다.
- [0064] 도시된 실시 형태에서, 커버(122)는 두 개의 아암(146)을 포함하고, 각각의 아암(146)은 하우징(102)의 상측 부분(126) 및 하측 부분(128)의 외부 표면(145)에 형성된 맞물림 특징부와 맞물리도록 구성된 맞물림 특징부를 포함한다. 단지 일 예로서, 커버(122)의 각각의 아암(146)은 하우징(102)의 외부 표면(145)에 형성된 하나 이상의 리세스(144) 내에 수용되도록 치수가 정해진 하나 이상의 제1 돌출부(142)를 포함한다. 커버(122)의 각각의 아암(146)과 하우징(102)의 상측 부분(126) 및 하측 부분(128)의 각각은 동일한 맞물림 특징부를 포함하기 때문에, 단순화를 위하여 일 측이 설명될 것이지만, 동일한 설명이 타 측에도 또한 적용될 수 있다는 것은 이해되어야 한다.
- [0065] 하우징(102)의 외부 표면(145)에 형성된 제1 리세스(144a)는 또한 긴 형상의 커버(122) 상의 제1 돌출부(142)의 형상과 매칭되도록 긴 형상일 수 있고 치수가 정해질 수 있어서, 제1 돌출부(142)가 제1 리세스(144a) 내에 수용되는 경우, 제1 돌출부(142)가 제1 리세스(144a) 내에 안착되게 하고, 커버(122)가 "축외" 제2 위치(C₂)로 이동(예를 들어, 회전)될 수 없게 한다. 제2 리세스(144b)는 어플리케이션(100)(또는 하우징(102))의 종축(A)에 대해 그리고/또는 홀더(106)의 작동 축(A')에 대해 실질적으로 직교하도록 배향된 회전축(R)(도 2 참조)을 중심으로 제1 돌출부(142)가 제2 리세스(144b) 내에서 회전되게 하도록 둥글고 그리고/또는 치수가 정해질 수 있다. 더욱이, 회전축(R)은 피부 표면(50)에 수직인 방향 또는 라인에 대해 실질적으로 직각으로, 또는 피부 표면(50)(또는 그의 접선)에 대해 실질적으로 평행으로 배향되는 것으로 고려될 수 있다. 제1 리세스(144a) 및 제2 리세스(144b)는 제1 돌출부(142)를 수용하도록 그리고 제1 돌출부(142)가 제1 리세스(144a)와 제2 리세스(144b) 사이에서 이동되게 (예를 들어, 종방향으로 활주되게) 하도록 치수가 정해질 수 있는 제1 슬롯(143)을 통하여 연결될 수 있다. 리세스(144)는 또한 제1 슬롯(143)의 부분들을 형성하는 것으로, 즉 제1 슬롯(143)을 따라서 멈춤 위치, 또는 정지부를 한정하는 것으로 설명될 수 있다. 제1 리세스(144a)는 커버(122)의 제1 위치(C₁)에 대응하고, 제2 리세스(144b)는 커버(122)의 제3 위치(C₃)에 대응한다.
- [0066] 앞서 언급된 바와 같이, 제2 리세스(144b)는 그 내에서의 제1 돌출부(142)의 회전을 허용할 수 있고, 이는 또한 하우징(102)에 대한 커버(122)의 회전을 허용할 수 있어서, 제1 돌출부(142)가 제2 리세스(144b) 내에 위치된 경우, 커버(122)가, 즉 제2 위치(C₂)로 이동되도록, 하우징(102)에 대해 스윙블(swivel) 또는 선회될 수 있게 한다. 도시된 실시 형태에서, 단지 일 예로서, 커버(122)는 두 개의 제2 위치(C₂)들 중 하나로 이동될 수 있고, 즉 커버(122)는 제2 위치(C₂)로 이동하도록 하우징(102)에 대해 어느 일 측으로 이동될 수 있다. 그러나, 일부 실시 형태에서, 단 하나의 제2 위치(C₂)가 커버(122)에 대해 이용가능하거나, 또는 커버(122)는 하우징(102)으로부터 적어도 부분적으로 결합해제됨으로써 제2 위치(C₂)로 이동된다.
- [0067] 하우징(102) 상의 맞물림 특징부는 제2 슬롯(150)에 의해 제1 슬롯(143) 및/또는 제2 리세스(144b)에 연결될 수 있는 아치형 슬롯(148)을 추가로 포함할 수 있다. 아치형 슬롯(148)은 제1 슬롯(143) 및 리세스(144)에 대해 대칭으로 위치되는데, 이는 커버(122)가 하우징(102)의 어느 일 측으로 이동되게 하여 제2 위치(C₂)로 이동하게 한다. 아치형 슬롯(148) 및 제2 슬롯(150)은 제1 돌출부(142)로부터 일정 거리(예를 들어, 종방향 일정 거리)

로 이격된 커버(122) 상의 제2 돌출부(152)를 수용하도록 치수가 정해질 수 있다. 단지 일 예로서, 제1 돌출부(142)는 제2 돌출부(152)보다 더 크고, 제2 돌출부는 단면이 원형이고 돔형이다. 제1 돌출부(142) 및 제2 돌출부(152)는 제1 돌출부(142)가 제1 리세스(144a) 내에 위치되는 경우, 제2 돌출부(152)가 제2 리세스(144b) 내에 위치되도록 서로에 대해 위치될 수 있다. 커버(122)가 하우징(102)에 대해 하향으로 활주됨에 따라서, 제1 돌출부(142)는 제2 리세스(144b) 내로 이동되고, 제2 돌출부(152)는 제2 슬롯(150)을 통하여 아치형 슬롯(148) 내로 이동된다. 이어서, 제1 돌출부(142)는 제2 리세스(144b) 내에서 회전될 수 있고, 제2 돌출부(152)는 아치형 슬롯(148) 내에서 어느 일 측으로 이동(예를 들어, 아치형 슬롯(148)을 따라서 어느 일 측으로 활주)될 수 있어서, 커버(122)가 두 개의 제2 위치(C₂)들 중 하나로 이동하게 할 수 있다.

[0068]

일부 실시 형태에서, 도시된 바와 같이, 하우징(102)의 외부 표면(145) 내의 맞물림 특징부는 하나 이상의 제3 리세스(154)를 추가로 포함할 수 있고, 이들의 각각은 아치형 슬롯(148)의 일 단부로부터 일정 거리로 이격될 수 있고 제2 돌출부(152)에 대한 멈춤 위치, 또는 정지부를 한정할 수 있다. 두 개의 제3 리세스(154)는 단지 일 예로서 도시되는데, 각각의 제3 리세스(154)는 아치형 슬롯(148)의 일 단부로부터 짧은 거리로 이격되어 있다. 제3 리세스(들)(154)는 커버(122)가 두 개의 제2 위치(C₂)들 중 어느 하나에서 정지되거나 유지되게 할 수 있다. 즉, 제3 리세스(들)(154)와 함께 제2 돌출부(152)는, 커버(122)에 대한 개별적인 제2 위치(C₂)들에 대응하는 멈춤쇠 또는 정지부를 생성하거나 한정하는 데 이용될 수 있다.

[0069]

하우징(102)과 커버(122) 사이의 맞물림 특징부의 전술된 특정 배열이 커버(122)와 하우징(102) 사이의 이동(및 심지어는 개별 위치들)을 허용하는 커버(122)와 하우징(102) 사이의 맞물림의 단지 하나의 가능한 실시 형태라는 것은 이해되어야 한다. 더욱이, 도시된 실시 형태는 커버(122)와 하우징(102)의 결합해체를 허용하는데, 이는 커버(122) 상의 맞물림 특징부들(예를 들어, 제1 돌출부(142) 및/또는 제2 돌출부(152))이 하우징(102) 상의 맞물림 특징부(예를 들어, 제1 및 제2 리세스(144a, 144b) 및 제3 리세스(154))와 스냅 끼워맞춤식 맞물림으로, 예를 들어, 커버(122)의 아암(146)에 어느 정도의 가요성을 제공함으로써, 맞물리도록 구성될 수 있기 때문이다. 다른 제거가능한 결합 수단, 예컨대, 전술된 것들은 또한, 커버(122) 및 하우징(102)이 서로로부터 결합해체되게 (그리고, 원하는 경우 함께 다시 재결합되게) 하도록 사용될 수 있다.

[0070]

전술된 설명 및 첨부 도면은 커버(122) 상의 맞물림 특징부를 "돌출부"인 것으로 그리고 하우징(102) 상의 맞물림 특징부를 "리세스"인 것으로 설명 및 도시한다. 그러나, 이는 그럴 필요가 없으며, 커버(122)와 하우징(102) 사이의 상기한 상대적인 결합 및 이동은 또한 하우징(102) 상에 제공된 돌출부 및 커버(122) 상에 제공된 리세스에 의해 달성될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 대안적으로, 커버(122) 및 하우징(102)의 각각 상의 돌출부 및 리세스의 조합이 사용될 수 있다.

[0071]

도 1, 도 2 및 도 6a 내지 도 6e를 참조하여, 커버(122) 및 하우징(102)을 서로에 대해 이동시킴으로써 마이크로니들 어레이(107)를 어플리케이션(100) 내로 로딩하는 과정이 이제 설명될 것이다. 도 1 및 도 6a는, 커버(122)가 제1 위치(C₁)에 있는, 조립된 구성 상태의 어플리케이션(100)을 도시한다. 도 6a에서, 어플리케이션(100)은 비어있고, 즉 어플리케이션(100)은 마이크로니들 어레이(107)를 아직 포함하고 있지 않다. 도 6b에 도시된 바와 같이, 어플리케이션(100)은 조립해체된 구성으로 바뀔 수 있고 커버(122)는 제1 위치(C₁)로부터 종방향 일정거리로 (예를 들어, "축상"으로) 이격된 제3 위치(C₃)로 이동될 수 있다. 도 2에 도시되고 전술된 바와 같이, 제3 위치(C₃)로의 이동은 각각의 커버 아암(146) 상의 제1 돌출부(142)가 그의 대응하는 제1 리세스(144a)로부터 하우징(102) 상의 그의 제2 리세스(144b)로 이동한 결과로서, 그리고 커버 아암(146) 상의 제2 돌출부(152)가 대응하는 제2 리세스(144b)로부터 제2 슬롯(150)을 통하여 아치형 슬롯(148)으로 이동한 결과로서 일어날 수 있다. 제3 위치(C₃)에서, 즉 제1 돌출부(142)가 제2 리세스(144b) 내에 위치되는 경우, 커버(122)는 회전축(R)을 중심으로, 예를 들어, 복수의 제2 위치(C₂)들 중 하나로 자유롭게 회전 또는 선회할 수 있다. 즉, 커버(122)는 하우징(102)(또는 어플리케이션(100))의 종축(A)을 따라서 활주가능하여 제1 위치(C₁)와 제3 위치(C₃) 사이에서 이동할 수 있고, 커버(122)는 제3 위치(C₃)와 제2 위치(C₂) 사이에서 이동하도록 종축(A)에 대해 실질적으로 직각으로 배향된 회전축(R)(도 2 참조)을 중심으로 회전가능할 수 있다.

[0072]

도 6b에 추가로 도시된 바와 같이(또한 도 2 참조), 커버(122)가 제3 위치(C₃)로 이동됨에 따라, 하우징(102)의 베이스(162)(또는 하우징(102)의 제1 부분(120)의 베이스(162))는 적어도 부분적으로 노출된다. 하우징(102)의 베이스(162)는 그에 형성된 개구(165)를 한정하고 하우징(102) 내의 공동(114) 내로의 액세스를 제공한다. 마

이크로니들 어레이 홀더(106), 및 특히, 그의 제1 면(121)은, 또한 커버(122)가 제3 위치(C₃)로 이동된 경우 적어도 부분적으로 노출된다. 베이스(162)는 또한 피부 표면(50)을 향하여(즉, 피부 대면하여) 위치되도록 구성될 수 있지만, 이는 그럴 필요가 없고 어플리케이션(100)의 전체 구성에 종속된다.

[0073]

도 6c에 도시된 바와 같이, 이어서, 커버(122)는 (예를 들어, 제3 위치(C₃)로부터) 하우징(102)의 일 측으로, 두 개의 제2 위치(C₂)들 중 하나로 이동될 수 있다. 도 2에 도시되고 전술된 바와 같이, 제2 위치(C₂)로의 이동은, 제1 돌출부(142)가 제2 리세스(144b) 내에서 회전축(R)을 중심으로 회전된 결과로서, 그리고 아치형 슬롯(148)의 적어도 일부를 따라서, 그리고 선택적으로, 제3 리세스(154)들 중 하나 내로 이동하기 충분한 힘으로, 제2 돌출부(152)를 이동시킨 결과로서, 일어날 수 있다. 도 6c에 또한 도시된 바와 같이, 하우징(102)의 베이스(162)는 커버(122)가 제2 위치(C₂)에 있을 때 노출되는 반면, 도 6a에 도시된 바와 같이, 하우징(102)의 베이스(162)는 커버(122)가 제1 위치(C₁)에 있을 때 커버(122)에 의해 덮인다. 커버(122) 또는 적어도 그의 일부는 또한 커버(122)가 제1 위치(C₁)에 있을 때 하우징(102)의 베이스(162)에 결합될 수 있다. 도 6b에 도시된 바와 같이, 베이스(162)는 커버(122)가 제3 위치(C₃)에 있을 때 적어도 부분적으로 노출될 수 있다. 마이크로니들 어레이 홀더(106) 및 특히 그의 제1 면(121)은 커버(122)가 제2 위치(C₂)로 이동될 때 노출된다.

[0074]

도 6c에 추가로 도시된 바와 같이, 마이크로니들 어레이 홀더(106)는 비어있고 마이크로니들 어레이(107)를 포함하지 않으며, 마이크로니들 어레이(107)를 포함하는 로딩 트레이(129)가 하우징(102)에 임시로 결합된다. 단지 일 예로서, 하우징(102)은, 베이스(162)로부터 하향으로 연장되고 마이크로니들 어레이(107)를 포함하는 트레이(129)의 우물부(well)(또는 리세스, 또는 파우치)(156) 내에 수용되도록 구성된 한 쌍의 돌출부(155)(또한 도 4a 및 도 4b 참조)를 포함한다. 단지 일 예로서, 돌출부(155)는 마찰 끼워맞춤 또는 가압 끼워맞춤형 결합에 의해 우물부(156) 내에 끼워맞춰져서 트레이(129)를 로딩 과정 중에 하우징(102)의 베이스(162)에 인접하게 유지한다. 트레이(129)의 상측 표면(157)은 하우징(102)의 베이스(162)에 인접하게 위치될 수 있고, 선택적으로 접촉제를 포함할 수 있다.

[0075]

본 발명의 일부 실시 형태는 본 발명의 어플리케이션 및 하나 이상의 마이크로니들 어레이(107)를 포함하는 로딩 트레이(129)를 포함하는 키트를 제공한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 트레이(129)는 복수의 우물부(156)를 포함할 수 있고, 각각의 우물부(156)는 마이크로니들 어레이(107)를 포함할 수 있다. 트레이(129)는 복수의 우물부(156)를 갖는 하나의 연속적인 트레이(129)를 포함할 수 있거나, 트레이(129)는, 도시된 바와 같이, 각각이 하나 이상의 우물부(156)(및 하나 이상의 마이크로니들 어레이(107))를 포함하는 복수의 세그먼트(158)를 포함할 수 있다. 각각의 세그먼트(158)는 절취 선 또는 천공부(159)에 의해 인접한 세그먼트(158)로부터 분리될 수 있다.

[0076]

도 6d에 도시된 바와 같이, 마이크로니들 어레이 홀더(106)는 커버(122)가 제2 위치(C₂)에 있을 때 노출된다. 그와 같이, 커버(122)가 제2 위치(C₂)에 있을 때, 홀더(106)는 그의 후퇴 위치(H₁)(도 6c 참조)로부터 그의 연장 위치(H₂)로, 예를 들어, 트레이(129)로부터 마이크로니들 어레이(107)를 픽업하도록, 이동될 수 있다. 마이크로니들 어레이 홀더(106)는 그의 후퇴 위치(H₁)와 그의 연장 위치(H₂) 사이에서 하우징(102)의 베이스(162) 내의 개구(165)를 통하여 이동가능할 수 있다. 전술된 바와 같이, 홀더(106)의 이러한 이동은, 사용자가 하나 이상의 버튼(132)을 조작하여, 예를 들어, 버튼(들)(132)을 하우징(102)에 대해 하향으로 활주시켜, 작동기(104)가 이어서 그의 제1 위치(P₁)로부터 그의 제2 위치(P₂)로 이동하게 함으로써 달성될 수 있다(도 4a 및 도 4b 참조). 전술된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이 홀더(106)는, 홀더(106)의 제1 면(121)을 마이크로니들 어레이(107)의 제2 면(118)으로 향하도록 가압하여 마이크로니들 어레이(107) 상의 상향 연장된 돌출부(125)가 홀더(106) 상의 개구부(123)를 통과하여 홀더(106)의 배면 상으로 (또는 적어도 홀더(106)의 일면의 배면 상으로) 스냅결합하도록 함으로써, 마이크로니들 어레이(107)를 픽업(또는 로딩)할 수 있다. 홀더(106)가 마이크로니들 어레이(107)를 픽업하고 마이크로니들 어레이(107)가 홀더(106)에 결합된 후, 홀더(106)는 그의 후퇴 위치(H₁)로 복귀될 수 있고 마이크로니들 어레이(107)는 그의 후퇴 위치(H₁)에 위치될 수 있는데, 이는 도 6e에 도시되어 있는 바와 같다. 앞서 언급된 바와 같이, 제1 편의 요소(111)는 작동기(104)를 그의 제1 위치(P₁)로 편의시킬 수 있고, 그에 따라서, 홀더(106)는 그의 후퇴 위치(H₁)로 편의될 수 있어서, 마이크로니들 어레이(107)가 홀더(106)에 결합되어 홀더(106)가 그의 후퇴 위치(H₁)로 복귀되게 하고 난 후에 버튼(들)(132)이 단지 해제될 필요가 있게 한다. 그러나, 사용자는 또한 버튼(들)(132)을 초기 위치로 다시 안내할

수 있다.

- [0077] 마이크로니들 어레이(107)가 홀더(106) 상으로 로딩되고 홀더(106)가 그의 후퇴 위치(H₁)로 이동된 후에, 커버(122)는, 도 6b에 도시된 바와 같이, 그의 제2 위치(C₂)로부터 다시 제3 위치(C₃)로 이동될 수 있고, 최종적으로, 도 6a에 도시된 바와 같이, 다시 제1 위치(C₁)로 이동될 수 있다. 도 2를 참조하면, 제2 위치(C₂)로부터 제3 위치(C₃)로 이동 시, 커버(122) 상의 제1 돌출부(142)는 제2 리세스(144b) 내에서 회전축(R)을 중심으로 회전될 수 있고, 충분한 힘이 인가되어 하우징(102) 상의 제3 리세스(154)와 커버(122) 상의 제2 돌출부(152) 사이의 멈춤쇠를 극복하여 제2 돌출부(152)가 다시 제2 슬롯(150)과 직선을 이룰 때(즉, 제3 위치(C₃))까지 제2 돌출부(152)를 아치형 슬롯(148) 내로 그리고 그를 따라서 이동시킬 수 있다. 이어서, 제3 위치(C₃)로부터 제1 위치(C₁)로의 이동 시, 제1 돌출부(142)는 제1 슬롯(143) 내에서 제2 리세스(144b)로부터 제1 리세스(144a)까지 활주될 수 있고, 제2 돌출부(152)는 아치형 슬롯(148)으로부터, 제2 슬롯(150)을 통하여, 그리고 제2 리세스(144b) 내로 활주될 수 있다. 제1 돌출부(142)와 제1 리세스(144a) 사이의 상호작용은 또한, 충분한 힘이 인가되어 제1 돌출부(142)가 제1 리세스(144a) 외부로 이동할 때까지, 커버(122)를 제1 위치(C₁)에 유지시키도록 멈춤쇠 또는 정지부로서 기능할 수 있다.
- [0078] 상기 과정은 마이크로니들 어레이(107)를 도시된 실시 형태의 어플리케이션(100) 내로 로딩하는 것을 설명하고 있으나, 마이크로니들 어레이(107)를 본 발명의 임의의 어플리케이션 내로 로딩하기 위하여 매우 유사한 과정이 적절한 변형과 함께 사용될 수 있다는 것은 이해되어야 한다. 예를 들어, 커버(122)의 제2 위치(C₂)가 단순히 커버(122)가 하우징(102)으로부터 결합해제되는 위치인 실시 형태에서(도 2 참조), 커버(122)는 하우징(102)으로부터 간단히 제거되어 마이크로니들 어레이 홀더(106) 및 하우징(102)의 베이스(162)를 노출시킬 수 있고, 커버(122)는 마이크로니들 어레이(107)가 로딩된 후에 하우징(102) 상에서 제자리에 놓일 수 있다.
- [0079] 전술되고 도 6a 내지 도 6e에 도시된 바와 같이, 홀더(106)의 연장 위치(H₂)는 마이크로니들(108)을 피부 표면(50)으로 전달하기 위해서뿐만 아니라, 마이크로니들 어레이(107)를 홀더(106) 상에 로딩하기 위해서 이용될 수 있다. 결과적으로, 홀더(106)의 연장 위치(H₂)는 또한 "로딩" 위치 및/또는 "처리" 위치라고 할 수 있다.
- [0080] 도 4a와 도 4b 및 도 6c 내지 도 6e에 도시된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 커버(122)가 하우징(102)으로부터 제거되거나 제2 위치(C₂)에 있는 경우, 홀더(106)는 홀더(106)가 그의 연장 위치(H₂)에 있을 때 하우징(102)의 베이스(162)를 지나서 연장될 수 있어서, 예를 들어, 마이크로니들 어레이(107)로의 액세스 및 그의 픽업을 용이하게 하고, 홀더(106)는 그의 후퇴 위치(H₁)에 있을 때 하우징(102)의 공동(114) 내에 적어도 부분적으로 위치될 수 있다.
- [0081] 일부 실시 형태에서, 홀더(106)는 그의 후퇴 위치(H₁)에 있을 때 하우징(102)의 베이스(162)를 지나서 연장되지 않는다. 그러한 실시 형태에서, 홀더(106)의 제1 면(121)은 홀더(106)가 후퇴 위치(H₁)에 있을 때 하우징(102)의 베이스(162)에 대해 내부에 놓일 수 있거나, 또는 제1 면(121)은 하우징(102)의 베이스(162)와 동일 평면일 수 있거나 또는 동일 높이에 있을 수 있다. 결과적으로, 일부 실시 형태에서, 하우징(102)은 적어도 홀더(106)가 후퇴 위치(H₁)에 있을 때 마이크로니들 어레이 홀더(106)를 포함하거나 "내장"하도록 구성될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 홀더(106)가 후퇴 위치(H₁)에 있을 때 하우징(102)의 베이스(162)에 대해 충분히 내부에 놓이게 함으로써 안전성이 향상될 수 있어서, 마이크로니들 어레이(107)가 픽업된 후에, 마이크로니들 어레이(107)가 베이스(162)에 대해 내부에 또한 놓이게 한다. 그러한 구성은 사용자가 마이크로니들(108)과 너무 이르거나 바람직하지 않게 접촉하게 될 가능성을 최소화할 수 있다.
- [0082] 앞서 언급된 바와 같이, 커버(122)는 하우징(102)으로부터 제거가능할 수 있고, 그와 같이, 커버(122)가 하우징(102)(또는 마이크로니들 어레이 홀더(106))에 상대적으로 이동가능한" 또는 그"에 대해 이동가능한" 것으로 설명된 경우, 이는 커버(122)가 "축상" 제1 위치(C₁)로부터 "축외" 제2 위치(C₂)로 이동될 수 있는 방식으로 하우징(102)으로부터 제거가능한 것을 포함할 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 추가로, 커버(122)가 하우징(102)과 결합된 상태를 유지하면서 하우징(102)에 대해 (예를 들어, 제1 위치(C₁)와 제2 위치(C₂)와 제3 위치(C₃) 사이에서) 이동가능한 예시된 실시 형태와 같은 실시 형태에서도, 커버(122)는 커버(122)가, 제1 위치(C₁), 제2 위치(C₂), 및 제3 위치(C₃)를 포함하여, 그의 위치들 중 임의의 위치에 있는 경우 하우징(102)으로부터 또한

제거가능할 수 있다.

[0083] 하우징(102)에 대해 이동가능하거나 또는 그로부터 제거가능한 커버(122)를 사용하는 것의 한 가지 이점은 사용자가 마이크로니들 어레이(107)의 마이크로니들 측과 접촉할 필요도 없이 홀더(106)가 마이크로니들 어레이(107)를 픽업하도록 노출될 수 있다는 것이다. 트레이(129)의 구성 및 트레이(129)의 우물부(156) 내에서의 마이크로니들 어레이(107)의 배치(즉, 어레이(107)의 제1 면(116)이 우물부(156) 내로 대면함)는 사용자가 마이크로니들(108)과 너무 이르거나 의도하지 않게 접촉하게 되는 것을 또한 억제할 수 있다. 더욱이, 마이크로니들 어레이(107)가 홀더(106)에 의해 픽업된 후에, 커버(122)는, 마이크로니들 어레이(107)가 (예를 들어, 커버(122)에 의해 적어도 부분적으로 형성되는) 공동(114) 내에 (예를 들어, 완전히 공동(114) 내에) 위치되고 베이스(112)에 대해 내부에 놓여서, 마이크로니들(108)이 바람직하지 않거나 너무 이른 피부의 관통을 위해 노출되지 않게 하는 제1 위치(C_1)로 이동될 수 있다. 그와 같이, 이동(제거)가능한 커버(122)는 어플리케이션(100)에 안전성 특징을 제공할 수 있다.

[0084] 전술된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 커버(122)는 하우징(102)에 대해, 예를 들어, 회전축(R)을 중심으로 회전식으로 또는 선회식으로 이동가능할 수 있다. 더욱이, 커버(122)는, 예를 들어 커버(122)가 제1 위치(C_1)와 제3 위치(C_3) 사이에서 이동될 때의 도시된 실시 형태에서 예시되는 바와 같이, 하우징(102)에 대해 활주식으로 이동가능할 수 있다. 결과적으로, 도시된 실시 형태에서, 어플리케이션(100)은 커버(122)가 제1 위치(C_1)와 제2 위치(C_2) 사이에서 이동될 때 커버(122)와 하우징(102) 사이에서의 회전 (또는 선회) 이동 및 활주 이동을 이용한다. 그러나, 일부 실시 형태에서, 커버(122)는 제2 위치(C_2)와 제3 위치(C_3) 사이에서 (또는 제2 위치(C_2)와 제1 위치(C_1) 사이에서) 이동 시에도 하우징(102)에 대해 활주가능할 수 있고, 도시된 실시 형태의 활주-스위블 커버(122)는 단지 일 예로서 도시되어 있다는 것을 이해하여야 한다. 일부 실시 형태에서, 활주, 선회 및/또는 다른 동작의 조합이 커버(122)를 하우징(102)에 대해 다양한 위치들 사이에서 이동시키도록 사용될 수 있다.

[0085] 추가로, 도시된 실시 형태에서, 커버(122)는 세 개의 위치들 - 제1 위치(C_1), 제2 위치(C_2) 및 제3 위치(C_3) - 사이에서 이동가능하지만, 일반적으로, 커버(122)는 제1 위치(C_1)와 "측외" 제2 위치(C_2) 사이에서 이동가능하고 중간의 제3 위치(C_3)는 단지 일 예로서 도시되고 있다는 것을 이해하여야 한다. 일부 실시 형태에서, 복수의 중간의 "제3" 위치(C_3)들이 채용될 수 있다.

[0086] 마이크로니들 어레이(107)가 (예를 들어, 그의 최대 적용 횟수로) 사용된 후, (예를 들어, 마이크로니들 어레이(107) 상의 돌출부(125)를 홀더(106) 상의 개구부(123)로부터 맞물림해제하고 돌출부(167)를 마이크로니들 어레이(107)의 베이스(101)로부터 맞물림해제하도록), 이젝터 핀(135)의 제2 단부(138)가 마이크로니들 어레이(107)와 홀더(106)를 결합해제하기에 충분한 힘으로 마이크로니들 어레이(107)의 제2 면(118)에 대항하여 가압할 때까지, 이젝터 핀(135)은 그의 제1 위치로부터 그의 제2 위치로, 핀의 요소(137)의 편의력에 대항하여 이동될 수 있다. 커버(122)는 마이크로니들 어레이 로딩 및 배출을 용이하게 하도록 제2 위치(C_2)로 이동될 수 있다.

[0087] 앞서 언급된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 어플리케이션(100)은, 마이크로니들 어레이(107)가 피부에 적용된 횟수를 카운트하도록 구성될 수 있고, 특히, 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 후퇴 위치(H_1)와 연장 위치(H_2) 사이에서 이동되는 횟수를 카운트하도록 구성된 카운터 조립체(110)를 포함할 수 있다. 카운터 조립체(110)는 이러한 카운트를 나타내는 디스플레이(168)(예를 들어, 도 1, 도 3, 도 4a, 도 4b, 및 도 6a 내지 도 6e 참조)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도시된 실시 형태에서, 디스플레이(168)는 카운트를 나타내는 아라비아 숫자를 표시한다. 카운터 조립체(110)를 채용하는 실시 형태에서, 하우징(102)은, 어플리케이션(100)이 조립된 경우 디스플레이(168)가 하우징(102)의 외부로부터 보이게 하도록 구성된 개구 또는 윈도우(169)(예를 들어, 도 1 내지 도 3 및 도 6a 내지 도 6e 참조)를 포함할 수 있다. 하우징(102)의 상측 부분(126)은, 상측 부분(126)의 전방이 시야로부터 가려진 채로, 도 4a 및 도 4b에 도시되어 있다. 결과적으로, 개구(169)는 도 4a 및 도 4b에서 볼 수 없다.

[0088] 도 3, 도 4a 및 도 4b에 도시되고 앞서 설명된 바와 같이, 카운터 조립체(110)는 작동기(104)의 일부를 형성할 수 있거나 또는 그에 결합될 수 있어서, 카운터 조립체(110)가 또한 제1 위치(P_1)와 제2 위치(P_2) 사이에서 (예를 들어, 제1 편의 요소(111)의 편의력에 대항하여) 이동가능하게 할 수 있다. 카운터 조립체(110)는 제1 위치

(P₁)로부터 제2 위치(P₂)로의 이동을 하나의 카운트로서, 그리고 제2 위치(P₂)로부터 제1 위치(P₁)로의 이동을 하나의 추가 카운트로서 카운트하도록 구성될 수 있다. 그러나, 일부 실시 형태에서는, 도시된 실시 형태에서와 같이, 카운터 조립체(110)는 일 회전 또는 일 라운드를 하나의 카운트로서 - 즉, 도시된 실시 형태에서의 하나의 "카운트"는 작동기(104)가 제1 위치(P₁)로부터 제2 위치(P₂)로 그리고 다시 제1 위치(P₁)로 이동될 때를 나타냄 - 카운트하도록 구성된다. "카운트"는 마이크로니들 어레이(107)가 피부 표면(50)과 접촉한 횟수, 및/또는 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 후퇴 위치(H₁)와 연장 위치(H₂) 사이에서 이동된 횟수를 나타내는 것으로 또한 고려될 수 있다.

[0089] 카운터 조립체(110)는 마이크로니들 어레이(107)가 폐기되기 전에 한 번을 초과하여 최대 적용 횟수까지 피부 표면(50)에 적용되는 것이 수용가능한 실시 형태에서 채용될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 어플리케이션(100)은 잠금 특징부를 포함하여서, 최대 적용 횟수에 도달한 후, 예를 들어, 마이크로니들 어레이(107)가 (예를 들어, 이젝터(117)에 의해) 폐기되고 새로운 마이크로니들 어레이(107)로 대체될 때까지, 어플리케이션(100)이 사용되는 것이 방지되도록 할 수 있다. 추가로, 일부 실시 형태에서, 카운터 조립체(110)는 마이크로니들 어레이(107)를 교체함으로써 카운트를 재시작하도록 트리거(trigger)될 때까지 최대 적용 횟수에서 정지하도록 구성될 수 있다.

[0090] 도 4a 및 도 4b에 도시되고 전술된 바와 같이, 카운터 조립체(110)는 작동기(104) 및 제1 편의 요소(111)에 기계식으로 결합되어, (예를 들어, 버튼(들)(132)의 조작에 의한) 작동기(104)의 이동 및 제1 편의 요소(111)의 편의력이 카운터 조립체(110)를 구동하게 한다. 하나의 예시적인 카운팅 과정이 도 6a 내지 도 6e에서 도시되어 있다. 도 6a에 도시된 바와 같이, 카운터 디스플레이(168)는 처음에 어플리케이션(100)이 비어있을 때 "0"을 표시하여, 마이크로니들 어레이(107)가 사용되지 않았음을 나타낸다. 도 6c 및 6d에 도시된 바와 같이, 버튼(들)(132)은, 마이크로니들 어레이 홀더(106)를 연장 위치(H₂)로 이동시켜 마이크로니들 어레이(107)를 로딩하도록, 처음 위치로부터 작동된 위치로 하향 이동될 수 있다. 도시된 실시 형태에서, 버튼(들)(132)이 이동될 때, 디스플레이(168)는 일시적으로 보이지 않고, 즉 하우징(102) 내의 개구(169)가 작동기(104)가 제2 위치(P₂)에 있는 경우 버튼(132)들 중 적어도 하나에 의해 덮인다. 버튼(들)(132)의 (예를 들어, 제1 편의 요소(111)의 편의력으로 인한) 복귀가 허용됨에 따라서, 카운터 조립체(110)는 트리거되어 카운트를 증가시키고, 도 6e에 도시된 바와 같이, 디스플레이(168)는 이때 카운트를 증가시키고, 이제 숫자 "1"을 표시한다.

[0091] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이(107)의 로딩이 카운트를 증가시키지 않고 마이크로니들 어레이(107)가 로딩 후 실제로 사용될 때까지 카운트가 증가되지 않는 것이 바람직할 수 있다. 그러한 실시 형태에서, 제1 카운터 디스플레이 위치는 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 비어 있다는 것을 나타내는 빈칸 또는 어떤 다른 부호를 표시할 수 있고, 로딩 후 "0"으로 바뀔 수 있다. 이어서, 마이크로니들 어레이(107)가 홀더(106)에 결합된 채로 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 그의 연장 위치(H₂)로 이동되면, 그러한 이동은 카운트될 것이고, 카운터 디스플레이(168)는 "1"로 증가할 것이다.

[0092] 마이크로니들 어레이(107)의 사용 또는 적용 횟수의 이러한 카운트를 달성하기 위하여 다양한 카운터 메커니즘들이 채용될 수 있다. 본 발명의 어플리케이션에 채용될 수 있는 카운터 조립체의 일례가 도 9 내지 도 10d에 도시되고 이하에서 더 상세히 설명된다.

[0093] 어플리케이션(100)은, 특히 능숙하지 않은 사용자에게 의한 안전한 사용을 위해 구성될 수 있다. 예를 들어, 이동가능한 커버(122)는 어플리케이션(100)의 안전을 향상시키기 위하여 채용될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 어플리케이션(100)의 안전은 사용자가 마이크로니들(108)로 피부(50)에 적용할 수 있는 힘의 크기를 제한함으로써 향상될 수 있다. 즉, 어플리케이션(100)의 일부 실시 형태는, 어플리케이션(100)에 의해, 그리고 특히, 마이크로니들(108)에 의해 피부(50)에 적용될 수 있는 임계 적용력을 제한하도록 구성된 힘 감쇠를 포함할 수 있다. 즉, 일부 실시 형태에서, 어플리케이션(100)은, 사용자가 어플리케이션(100)(및 마이크로니들(108))를 피부(50) 내로 계속 가압하는 경우, 소정 임계치를 넘어서면 임의의 힘이 피부(50)로 실제 전달되는 것을 억제하도록 어플리케이션(100)이 구성되게 하는 힘-감쇠 메커니즘을 포함할 수 있다. 채용될 수 있는 힘-감쇠 메커니즘의 일례가 도 7a 내지 도 7c 및 도 8에 도시되어 있다.

[0094] 도 7a 내지 도 7c는 어플리케이션(100)이 피부 표면(50)에 적용될 때의 어플리케이션(100)을 단면도로 도시하고 있다. 도 7a는 커버(122)의 (또는, 이동가능한 커버(122)가 채용되지 않는 실시 형태에서, 하우징(102)의) 베이스(112)가 피부 표면(50)에 적용되어 있는 것을 도시한다. 도 7a에서, 작동기(104)는 하우징(102)에 대해

(예를 들어, 하우징(102)의 종축(A)에 대해) 제1 위치(P_1)에 있다. 도 7b는 제1 편의 요소(111)의 편의력에 대항하여 제1 위치(P_1)로부터 제2 위치(P_2)로 이동되어 홀더(106)를 각각 그의 후퇴 위치(H_1)로부터 그의 연장 위치(H_2)로 이동시키고 마이크로니들 어레이(107)를 각각 그의 후퇴 위치(M_1)로부터 그의 연장 위치(M_2)로 또한 이동시키는 작동기(104)를 도시하는데, 여기서 마이크로니들(108)은 피부 표면(50)을 관통 또는 천공하도록 피부 표면(50)과 접촉된 상태로 위치된다.

[0095] 도 7c에 도시된 바와 같이, 어플리케이션(100)(및 마이크로니들(108))가 제2 위치(P_2)에서 (예를 들어, 버튼(들)(132)을 통하여) 작동기(104)에 의해 피부 표면(50) 내로 계속 가압됨에 따라, 피부(50)는 또한 마이크로니들 어레이(107) 상에 동일하고 반대방향인 힘으로 다시 역방향으로 계속 가압할 것이다. 도 7c는 피부(50)가 공동(114) 내로 돔 형상으로 되거나 변형되는 것을 예시의 목적으로 도시하고 있다. 피부(50)가 마이크로니들 어레이(107)(및 이어서 마이크로니들 어레이 홀더(106)) 상에 다시 가압하고 임계(예를 들어, 최대) 적용력이 달성되면, 홀더(106)를 제2 편의 요소(113)의 편의력에 대항하여 연장 위치(H_2)로부터 제3, 감쇠 위치(H_3)로 이동시킴으로써, 마이크로니들 어레이(107)는 그에 따라서 피부 표면(50)으로부터 떨어져서, 마이크로니들 어레이 홀더(106)를 통하여, 이동될 것이다.

[0096] 따라서, 마이크로니들 어레이(107)는 감쇠 위치(M_3)로 이동될 수 있다. 결과적으로, 마이크로니들 어레이 홀더(106)의 감쇠 위치(H_3)에 관한 본 명세서에서의 설명은 또한 마이크로니들 어레이(107)의 감쇠 위치(M_3)에도 적용할 수 있다. 감쇠 위치(H_3 , M_3)는 후퇴 위치(H_1 , M_1)와 연장 위치(H_2 , M_2) 사이의 중간에 위치된다. 일부 실시 형태에서, 제2 편의 요소(113)는 "감쇠 요소" 또는 "힘 감쇠 요소"로 지칭될 수 있다.

[0097] 감쇠 위치(H_3 , M_3)가 단순화를 위해 하나의 개별 위치로서 예시되어 있으나, "감쇠 위치"(H_3 , M_3)는 제2 편의 요소(113)의 편의력을 극복하기에 충분한 임계 적용력이 달성될 때 마이크로니들 어레이 홀더(106)(및/또는 마이크로니들 어레이(107))가 이동되는 임의의 위치를 나타낼 수 있고 후퇴 위치(H_1 , M_1)와 연장 위치(H_2 , M_2) 사이의 중간에 위치된 다양한 위치들 중 임의의 위치일 수 있다는 것을 이해하여야 한다.

[0098] "임계 적용력"은 대체로 마이크로니들 어레이 홀더(106)를 그의 연장 위치(H_2)로부터 예를 들어 감쇠 위치(H_3)로 이동시키는 데 필요한 힘을 나타낸다. 결과적으로, 제2 편의 요소(113)는 어플리케이션(100)에 대한 원하는 임계 적용력을 설정하도록 선택될 수 있다. 일반적으로, 임계 적용력은 마이크로니들 어레이(107)(또는 마이크로니들 어레이 홀더(106))에 대해 사실상 직각으로 (또는, 그에 대해 사실상 직각으로 배향된 방향으로) 지향되거나, 또는 피부 표면(50)에 사실상 수직이다. 특히, 이러한 힘은 피부(50)에 의해 마이크로니들 어레이(107)의 제1 면(116)(또는 마이크로니들 어레이 홀더(106)의 제1 면(121)) 상에, 어플리케이션(100) 및 마이크로니들 어레이(107)가 피부(50) 상에 가압되는 결과로서, 인가된다.

[0099] 구문 "마이크로니들 어레이(또는 홀더)에 대해 사실상 직각으로 지향된" 또는 "마이크로니들 어레이(또는 홀더)에 대해 사실상 직각으로 배향된 방향으로" 또는 이들의 변형은 대체적으로 마이크로니들 어레이(107)(또는 마이크로니들 어레이 홀더(106))의 베이스 또는 주 평면에 사실상 직각으로 지향된 또는 수직인, 예를 들어, 마이크로니들 어레이(107)(또는 마이크로니들 어레이 홀더(106))의 베이스에 수직인 이동을 나타낸다. 예를 들어, 일부 실시 형태에서, "마이크로니들 어레이(또는 홀더)에 대해 직각"인 방향은 마이크로니들 어레이(107)의 제1 면(116)에 (또는 홀더(106)의 제1 면(121)에), 그리고/또는 마이크로니들 어레이(107)가 적용되고 있는 피부 표면(50)에 사실상 직각일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이(107)(및/또는 홀더(106))는 아치형 제1 면(116), 또는 약간의 곡률 또는 곡형을 갖는 외부 표면을 포함할 수 있다. 그러한 실시 형태에서, "마이크로니들 어레이(또는 홀더)에 대해 직각"인 방향은 대체적으로 마이크로니들 어레이(107)의 외부 표면에 수직인, 예를 들어, 그러한 아치형 표면의 접선에 수직인 방향을 나타낼 것이다.

[0100] 도 7c에 도시된 바와 같이, 작동기(104)는 여전히 제2 위치(P_2)에 있을 수 있고, 작동기(104)가 제2 위치(P_2)에 있는 동안, 마이크로니들 어레이 홀더(106)(및 마이크로니들 어레이(107))는 연장 위치(H_2)와 감쇠 위치(H_3) 사이에서 작동기(104)에 대해 이동가능하다. 일부 실시 형태에서, 작동기(104)는 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 감쇠 위치(H_3)로 이동될 때 여전히 제2 위치(P_2)에 유지될 수는 없지만, 오히려, 마이크로니들 어레이 홀더(106)는 작동기(104)가 충분히 작동된 후에, 즉 작동기(104)가 제2 위치(P_2)로 이동된 후에 감쇠 위치(H_3)로 단지 이동가능할 수 있다.

- [0101] 도시된 바와 같이, 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 감쇠 위치(H_3)에 있는 경우, 마이크로니들 어레이 홀더(106)(및, 선택적으로, 마이크로니들 어레이(107))는 (이동가능한 커버(122)가 채용된 경우, 커버(122)에 의해 형성된 공동(114)의 임의의 부분을 포함할 수 있는) 하우징(102)의 공동(114) 내에 위치되어, 예를 들어, 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 하우징(102) 내의 내부에 놓이고 하우징(102)의 베이스(112)로부터 일정 거리 이격되게 한다.
- [0102] 도 7c에 추가로 도시된 바와 같이, 베이스(112)는 피부 표면(50)과 접촉되어 있고, 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 감쇠 위치(H_3)로 이동가능한 경우 작동기(104)는 제2 위치(P_2)에 있다. 더욱이, 베이스(112)가 피부 표면(50)에 대항하여 유지되는 경우에, 마이크로니들 어레이(107)의 적어도 일부는 여전히 피부 표면(50)과 접촉하도록 위치된다. 일부 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이 홀더(106)는 작동기(104)가 제2 위치(P_2)에 있을 때 감쇠 위치(H_3)로 단지 이동가능하다. 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 제2 편의 요소(113)의 편의력에 대항하여 감쇠 위치(H_3)로 이동가능하기 때문에, 제2 편의 요소(113)는 충분한 피부 친공이 마이크로니들(108)에 의해 달성되게 연장 위치(H_2)에 있는 마이크로니들 어레이 홀더(106)를 편의시키도록 구성되지만, (예를 들어, 마이크로니들 어레이(107)의 제1 면(116) 및 마이크로니들 어레이 홀더(106)의 제1 면(121)에 인가된) 마이크로니들 어레이(107) 상의 적용력이 임계 적용력에 이르거나 또는 그를 초과하는 경우에, 또한 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 제2 편의 요소(113)의 편의력에 대항하여 이동되게 한다.
- [0103] 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 연장 위치(H_2)에 있을 때 마이크로니들 어레이(107) 또는 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 하우징(102)의 베이스(112)를 적어도 부분적으로 지나서 위치되는 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이 홀더(106)는 완전 연장 위치(H_2)에, 피부 표면(50)에 적용될 때, 결코 완전히 도달하지 못할 수 있는데, 이는 피부 표면(50)이 마이크로니들 어레이 홀더(106)에 대해 다시 즉각적으로 가압할 수 있고 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 그의 감쇠 위치(H_3)로 이동하게 할 수 있기 때문이다.
- [0104] 단지 일 예로서, 제1 편의 요소(111) 및 제2 편의 요소(113)는 코일 스프링인 것으로서 예시되어 있다. 결과적으로, 제1 편의 요소(111)는 도 7b에서 압축된 것으로 예시되어 있고, 제2 편의 요소(113)는 도 7c에서 압축된 것으로 예시되어 있다. 그러나, 편향 비임(deflected beam), 판 스프링, 평탄 스프링, 힌지 스프링, 압축 스프링(예를 들어, 표준형, 원뿔형 등), 비틀림 스프링(예를 들어, 단일, 이중 등), 인장 스프링, 배럴(barrel) 스프링, 추진 캐니스터(propellant canister), 탄성 또는 압축성 재료(예를 들어, 탄성중합체 재료, 예컨대, 천연 또는 합성 고무), 다른 적합한 편의 요소, 또는 그들의 조합을 포함하지만 이로 제한되지 않는 제1 편의 요소(111) 또는 제2 편의 요소(113)로서 다양한 다른 편의 요소들이 채용될 수 있다는 것을 이해해야 한다.
- [0105] 작동기(104), 제1 편의 요소(111), 마이크로니들 어레이 홀더(106), 및 제2 편의 요소(113)의 배열의 일 실시 형태가 도 8에 단지 일 예로서 예시되어 있다. 구체적으로, 단순함 및 명료함을 위해, 작동기(104)의 단지 일 부분 - 플런저(130) - 이 도 8에 도시되어 있다.
- [0106] 전술된 바와 같이, 플런저(130) 및 마이크로니들 어레이 홀더(106)는 함께 결합될 수 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 작동기(104)의 이동과 함께 이동될 수 있게 한다. 구체적으로, 도시된 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이 홀더(106) 내의 리세스(134)는 플런저(130)의 제2 단부(133)를, 예를 들어, 스냅 끼워맞춤식 맞물림으로, 수용하도록 치수가 정해진다. 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 제1 편의 요소(111)는 하우징(102)의 내부 벽(172)과 플런저(130)의 제1 단부(131) 사이에 위치될 수 있다. 구체적으로, 일부 실시 형태에서, 도시된 바와 같이, 제1 편의 요소(111)는 플런저(130)의 샤프트(174)(도 3 및 도 8 참조)를 수용하도록 구성될 수 있다. 제1 편의 요소(111)의 제1 단부(173)(도 3 및 도 8 참조)는 플런저(130)의 플랜지(176)에 인접하도록 구성될 수 있고, 제1 편의 요소(111)의 제2 단부(175)는 내부 벽(172)에 인접하도록 구성될 수 있다. 결과적으로, 작동기(104)가 제1 위치(P_1)로부터 제2 위치(P_2)로 이동될 때, 제1 편의 요소(111)는 플런저(130)의 플랜지(176)와 하우징(102)의 내부 벽(172) 사이에서 압축될 수 있고, 작동기(104)(예를 들어, 플런저(130)를 포함) 및 마이크로니들 어레이 홀더(106)는 하우징(102)에 대해 함께 이동할 수 있다.
- [0107] 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 하우징(102)의 내부 벽(172)은 (예를 들어, 하우징(102)의 하나 이상의 외부 벽(105)에 의해 적어도 부분적으로 형성된 더 큰 공동(114) 내의) 내부 공동 또는 리세스(178)의 적어도 일부(예를 들어, 상부 부분)를 형성할 수 있다. 내부 공동(178)은 마이크로니들 어레이 홀더(106)의 적어도 일부(예를 들어, 상부 부분)를 수용하도록 치수가 정해질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 예시된 실시 형태에 도시

된 바와 같이, 내부 벽(172)은 마이크로니들 어레이 홀더(106)의 최상부 위치를 수용할 수 있고, 홀더(106)의 후퇴 위치(H₁)를 적어도 부분적으로 한정할 수 있다. 이러한 이유로, 도시된 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 후퇴 위치(H₁)에 있을 때, 마이크로니들 어레이 홀더(106)는 "감쇠"될 수 없고, 제2 편의 요소(113)는 완화되거나 비압축된 상태로 남아있게 된다.

[0108] 도 8에 추가로 도시된 바와 같이, 제2 편의 요소(113)는 마이크로니들 어레이 홀더(106)의 리세스(134) 내에 수용되도록 치수가 정해질 수 있다. 이젝터(117)를 수용하도록 구성된 홀더(106)의 보어(124)(도 3 참조)가 리세스(134)와 연통하고 그와 연속하는 한편, 도시된 실시 형태에서, 보어(124)는 리세스(134)보다 더 작은 단면적을 가져서, 마이크로니들 어레이 홀더(106)의 제1 면(또는 벽)(121)이 제2 편의 요소(113)에 대한 정지부로서 역할을 할 수 있게 한다. 결과적으로, 제2 편의 요소(113)의 제1 단부(179)는 마이크로니들 어레이 홀더(106)의 리세스(134) 내에 위치되는 플런저(130)의 제2 단부(133)에 인접하도록 구성될 수 있고, 제2 편의 요소(113)의 제2 단부(181)(도 3 참조)는 마이크로니들 어레이 홀더(106)(예를 들어, 그의 내부 벽, 그의 베이스, 및/또는 제1 면(121)에 반대편인 마이크로니들 어레이(107)의 제2 면, 등)에 인접하도록 구성될 수 있다.

[0109] 상기 배열의 결과로서, 제1 편의 요소(111)는 작동기(104)를 (예를 들어, 피부 표면(50)으로부터 떨어지게) 상향으로 편위시키고, 제2 편의 요소(113)는 마이크로니들 어레이 홀더(106)를 (예를 들어, 피부 표면(50)을 향하여) 하향으로 편위시켜서, 제1 및 제2 편의 요소(111, 113)가 어플리케이션(100)의 요소들을 반대 방향으로 편위시키는 기능을 하게 한다. 달리 말하면, 도 7a 내지 도 7c를 참조하면, 작동기(104)는 제1 위치(P₁)로부터 제2 위치(P₂)로 제1 방향(D₁)으로 (즉, 피부 표면(50)을 향하여, 예를 들어, 피부 표면(50)에 실질적으로 수직하게, 하향으로) 이동가능할 수 있고, 마이크로니들 어레이 홀더(106)는 연장 위치(H₂)로부터 감쇠 위치(H₃)로 제2 방향(D₂)으로 (즉, 피부 표면(50)으로부터 떨어지게, 예를 들어, 피부 표면(50)에 실질적으로 수직하게, 상향으로) 이동가능할 수 있다. 제1 방향(D₁) 및 제2 방향(D₂)은 서로 상이할 수 있고, 일부 실시 형태에서, 도시된 바와 같이, 서로 정반대일 수 있다.

[0110] 카운터 조립체의 일례가 이제 도 9 내지 도 10d를 참조하여 설명될 것이다. 도 9는 결합기(184), 가이드(또는 "카운터 가이드")(186), 및 카운터(188)를 포함하는 예시된 실시 형태의 카운터 조립체(110)를 도시한다. 카운터(188)는 제1 부분(187) 및 제2 부분(189)을 포함한다. 일 예로서, 카운터(188)의 제2 부분(189)은 디스플레이(또는 "표시자")(168)를 포함한다. 도 9에 도시된 바와 같이, 카운터(188)의 제1 부분(187) 및 제2 부분(189)은 함께 결합되도록 구성되고 가이드(186) 내에 수용되도록 치수가 정해지며, 가이드(186)는 결합기(184) 내에 수용되도록 치수가 정해진다. 도 9에 도시된 바와 같이, 카운터 조립체(110)는 종축(A)(및/또는 작동 축(A'))을 따라서 또는 그에 평행하게 정렬될 수 있다.

[0111] 결합기(184)는 카운터 조립체(110)(및 작동기(104)를 형성하는 다른 구성요소들)를 하우징(102)의 외부 상의 버튼(들)(132)에 결합하기 위한 수단으로서 역할을 한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 하우징(102)은 그의 외부 벽(들)(105)을 통하여 형성된 하나 이상의 슬롯 또는 개구부(103)를 포함할 수 있다. 각각의 슬롯(103)은 버튼(132)의 돌출부(182)를 수용하도록 치수가 정해질 수 있다. 도 3에 추가로 도시된 바와 같이, 버튼(132) 상의 돌출부(182)는 그에 형성되고 결합기(184)의 돌출부(예를 들어, 반경방향 외향으로 연장된 돌출부)(183)를 수용하도록 치수가 정해진 리세스(185)를 포함할 수 있다. 그와 같이, 버튼(132) 상의 돌출부(182)는, 작동기(104)가 제1 위치(P₁)와 제2 위치(P₂) 사이에서 이동됨에 따라, 하우징(102)의 외부 벽(105) 내에 형성된 슬롯(103) 내에서 활주할 수 있다.

[0112] 돌출부(182)(및 버튼(132))가 하우징(102)에 대해 활주됨에 따라, 결합기(184)는 그의 돌출부(183)가 리세스(185) 내에 수용된 상태로 하우징(102)에 대해 또한 활주한다. 결합기(184) 상의 두 개의 (예를 들어, 완전히 반대인) 돌출부(183)들이 일 예로서 예시되어 있다.

[0113] 결합기(184)는 제1 폐쇄 단부(190) 및 제2 개방 단부(191)를 포함한다. 가이드(186)는 제1 개방 단부(192) 및 제2 개방 단부(193)를 포함한다. 가이드(186)는 또한 가이드(186)의 제2 단부(193)에 인접한 것으로서 일 예로서 예시된 플랜지(194)를 포함한다. 플랜지(194)는 하우징(102)의 내부 표면(140)에 형성된 채널(161) 내에 수용되도록 (도 4a 및 도 4b참조) 치수가 정해질 수 있어서, 작동기(104)가 제1 위치(P₁)와 제2 위치(P₂) 사이에서 이동됨에 따라 가이드(186)가 하우징(102) 및 작동기(104)에 대해 고정되거나 정지된 채로 남아있게 할 수 있다. 플랜지(194)는 또한 회전 운동을 억제하도록 비원형 형상을 가질 수 있다. 카운터(188)의 제1 부분(187)은 가이드(186)의 제1 개방 단부(192)를 통하여 수용되도록 치수가 정해진 제1 단부(196), 및 가이드(186)

내에 존재하고 카운터(188)의 제2 부분(189)의 제1 단부(198)를 수용하도록 치수가 정해진 제2 단부(197)를 포함한다. 제1 부분(187)의 제1 단부(196)는 또한 결합기(184)의 제1 폐쇄 단부(190)에 인접하도록 구성된다. 카운터(188)의 제2 부분(189)은 또한 플런저(130)의 제1 단부(131)에 결합되도록 구성된 제2 단부(199)를 포함한다(도 3 및 도 8 참조). 단지 일 예로서, 카운터(188)의 제2 부분(189)의 제2 단부(199)는 개방될 수 있고 그의 제1 단부(131)에 인접한 플런저(130)의 적어도 일부를 수용하도록 치수가 정해질 수 있어서, 예를 들어, 카운터(188)의 제2 단부(199)가 플런저(130)의 플랜지(176)에 인접할 수 있게 할 수 있는데, 이는 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같다.

[0114] 상기 요소들의 예시적인 결합 및 배열의 결과로서, 버튼(132) 및 결합기(184)가 하우징(102)에 대해 활주됨에 따라, 결합기(184)의 제1 폐쇄 단부(190)는 카운터(188)의 제1 부분(187)에 인접하고, 결합기(184)는 카운터(188)의 제1 부분(187) 및 제2 부분(189)이 가이드(186)에서 활주되게 하고, 그리고 플런저(130)가 이동되게 하여, 이는 이어서 마이크로니들 어레이 홀더(106)를, 전술된 바와 같이, 예를 들어, 제1 편의 요소(111)의 편의력에 대항하여 이동시킨다.

[0115] 카운터(188)(즉, 그의 제1 부분(187) 및 제2 부분(189))는 가이드(186) 및 하우징(102)에 대해 (예를 들어, 종축(A)을 따라서) 활주가능하게 이동가능할 수 있거나, 또는 병진식으로 이동가능할 수 있다. 도 10a 내지 도 10d에 예시된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 카운터(188)의 제2 부분(189)은 추가로 가이드(186) 및 하우징(102)에 대해 (그리고 제1 부분(187), 이젝터(117), 작동기(104)(예를 들어, 플런저(130)), 마이크로니들 어레이 홀더(106), 및 종축(A)에 대해) 회전가능하게 이동가능할 수 있어서 작동기(104)가 제1 위치(P_1)와 제2 위치(P_2) 사이에서 이동한 횟수(또는 작동기(104)가 제2 위치(P_2)로 이동된 횟수)의 카운트를 증가시킨다. 따라서, 카운트는 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 후퇴 위치(H_1)와 연장 위치(H_2) 사이에서 이동된 횟수(또는 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 연장 위치(H_2)로 이동된 횟수)를 나타낼 수 있다. 앞서 논의된 바와 같이, 따라서, 카운트는 마이크로니들 어레이(107)가 사용된 횟수를 나타낼 수 있다.

[0116] 가이드(186)가 투명한 것으로 도시되어 있는 도 10a 내지 도 10d에 도시된 바와 같이, 카운터(188)의 제1 부분(187)은 복수의 제1 맞물림 특징부(151)를 포함할 수 있고, 카운터(188)의 제2 부분(189)은 복수의 제1 맞물림 특징부(151)에 맞물리도록 구성된 복수의 제2 맞물림 특징부(153)를 포함할 수 있어서, 작동기(104)가 제1 위치(P_1)와 제2 위치(P_2) 사이에서 이동될 때 제1 부분(187) 및 제2 부분(189)이 함께 이동 또는 운동하게 할 수 있다. 구체적으로, 도시된 실시 형태에서, 제1 부분(187) 및 제2 부분(189)은 각각 복수의 상호맞물린 치형부를 포함한다. 즉, 제1 부분(187)은 밸리(valley)에 의해 분리되는 복수의 피크(peak)를 포함하고, 피크는 대체적으로 종방향으로 하향한다. 제2 부분(189), 및 특히, 제2 복수의 맞물림 특징부(153)는 "카운터 돌출부"라고 할 수 있는 하나 이상의 돌출부(160)를 포함할 수 있다. 돌출부(들)(160)는 대체적으로 종방향으로 상향 연장되고, 제1 부분(187)의 제1 맞물림 특징부(151)의 밸리 내에 수용되도록 치수가 정해진 경사진 단부를 포함한다. 돌출부(160)의 경사진 단부는 캠 표면으로 지칭될 수 있고, 복수의 제2 맞물림 특징부(153)는 하나 이상의 캠 표면을 포함하는 것으로 고려될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 제1 맞물림 특징부(151)의 적어도 일부 - 그를 따라서 경사진 단부가 활주할 수 있음 - (예를 들어, 치형부를 형성하는 경사진 표면)는 또한 캠 표면으로 지칭될 수 있다.

[0117] 도 9 내지 도 10d에 도시된 바와 같이, 가이드(186)는, 가이드(186)의 내부 표면(예를 들어, 원통형 내부 표면) 둘레에 서로로부터 일정 거리(예를 들어, 원주 거리) 이격되어 채널(예를 들어, 종방향으로 연장된 채널)(149)을 사이에 형성하는 복수의 돌출부(예를 들어, 종방향으로 연장된 돌출부)(147)를 포함한다. 돌출부(147)들은 가이드(186)의 길이를 따라서 부분적으로 연장되고, 그들의 하단부(즉, 플런저(130)를 향하여 위치된 단부)는 경사지고 카운터(188)의 제2 부분(189)의 돌출부(160)의 경사진 단부가 그를 따라서 활주하거나 캠 운동하게 하도록 구성된다. 결과적으로, 일부 실시 형태에서, 가이드(186)는 하나 이상의 캠 표면을 포함하거나 형성하는 것으로 설명될 수 있고, 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 카운터(188)의 제2 부분(189)의 복수의 제2 맞물림 특징부(153)(예를 들어, 돌출부(160))는 가이드(186)의 캠 표면(들)을 따라서 캠 운동하여 카운트를 변화(즉, 증가)시키도록 구성될 수 있다. 제1 부분(187)은 하나 이상의 돌출부(예를 들어, 반경방향 외향 연장된 돌출부)(163)를 포함할 수 있는데, 이들의 각각은 카운터 조립체(110)가 이동됨에 따라서 가이드(186)의 채널(149) 내에 수용되고 그를 따라서 타고 가도록 치수가 정해진다. 유사하게, 카운터(188)의 제2 부분(189)의 하나 이상의 돌출부(160)는 또한 각각이 가이드(186)의 채널(149) 내에 수용되고 그를 따라서 타고 가도록 치수가 정해진다. 단지 일 예로서, 도시된 실시 형태의 제1 부분(187)은 맞물림 특징부(151)당 그리고 가이드(186)의 채널(149)당 하나의 돌출부(163)를 포함한다.

- [0118] 카운터 조립체(110)의 작동이 이제 도 10a 내지 도 10d를 참조하여 설명될 것이다. 도 10a는 작동기(104)가 제1 위치(P_1)에 있고, 마이크로니들 어레이 홀더(106) 및 마이크로니들 어레이(107)가 그들의 각각의 후퇴 위치(H_1 , M_1)에 있는 상태를 도시한다. 작동기(104)가 제1 위치(P_1)에 있을 때, 카운터(188)의 제1 부분(187)의 하나 이상의 돌출부(163)는 각각 가이드(186)의 채널(149) 내에 위치되어 있다. 즉, 제1 위치(P_1)에서, 카운터(188)의 제1 부분(187)의 제1 맞물림 특징부(151a)는 가이드(186)의 제1 채널(149a) 내의 카운터(188)의 제2 부분(189)의 제2 맞물림 특징부(153a), 즉 돌출부(160a)에 대해 접해 있다. 제1 맞물림 특징부(151a)가 돌출부(160a)에 대해 접해있는 동안, 돌출부(160a)의 경사진 단부는 제1 맞물림 특징부(151a)의 벨리 내에 완전히 안착되지 않지만, 이들의 상대 위치는 제1 채널(149a) 내에 제한됨으로써 유지된다.
- [0119] 도 10b는 작동기(104)가 제2 위치(P_2)에 있고(즉, 제1 편의 요소(111)의 편의력에 대항하고 있음), 그리고 마이크로니들 어레이 홀더(106) 및 마이크로니들 어레이(107)가 그들의 각각의 연장 위치(H_2 , M_2)에 있는 상태를 도시한다. 도 10b에 도시된 바와 같이, 제2 위치(P_2)에서, 카운터(188)의 제1 부분(187) 및 제2 부분(189)은 가이드(186)에 대해 (예를 들어, 중방향으로) 하향 이동하여서, 맞물린 채로 유지되고 있는 제1 맞물림 특징부(151a) 및 제2 맞물림 특징부(153a)가 가이드(186)의 제1 채널(149a)의 외부로 이동하게 하였다.
- [0120] 도 10c에 도시된 바와 같이, 버튼(132)이 해제되거나 그의 초기 위치로 다시 안내되고 작동기(104)가 예를 들어, 제1 편의 요소(111)의 편의력의 결과로서, 그의 제1 위치(P_1)로 복귀되도록 함에 따라, 돌출부(160a)의 경사진 단부는 제1 맞물림 특징부(151a)에 의해 제공된 캠 표면을 따라서 타고 가서, 돌출부(160a)가 제1 부분(187)의 벨리 내에 완전히 안착될 때까지 카운터(188)의 제2 부분(189)이 다른 요소들에 대해 (예를 들어, 제1 부분(187), 가이드(186), 결합기(184), 하우징(102), 등에 대해) 회전하는 것을 시작하게 한다. 제2 부분(189)은 도 10a 내지 도 10d의 페이지의 평면에 대해 하향으로 회전한다.
- [0121] 도 10c에 도시된 바와 같이, 작동기(104)가 제2 위치(P_2)로부터 제1 위치(P_1)로 계속 이동함에 따라, 돌출부(160a)는 가이드(186) 상의 제1 돌출부(147a)의 경사진 하단부에 걸리도록 위치되어, 돌출부(160a)를 제1 맞물림 특징부(151a)와의 맞물림으로부터 벗어나게 할 것이다. 이어서, 제2 부분(189) 상의 돌출부(160a)의 경사진 단부는 가이드(186) 상의 제1 돌출부(147a)의 경사진 하단부를 따라서 캠 운동할 수 있어서, 카운터(188)의 제2 부분(189)이 추가로 회전하게 하고 (즉, 계속 회전하게 하고), 돌출부(160a)를 가이드(186) 상의 다음 채널(149), 즉 돌출부(160a)가 카운터(188)의 제1 부분(187)의 제2 맞물림 특징부(151b)에 인접하게 되는 제2 채널(149b) 내로 강제로 들어가게 할 수 있는데, 이는 도 10d에 도시된 바와 같다. 도 10d는 작동기(104)가 제1 위치(P_1)로 복귀되고 마이크로니들 어레이 홀더(106) 및 마이크로니들 어레이(107)가 그들의 후퇴 위치(H_1 , M_1)로 복귀된 상태를 도시한다. 돌출부(160a)의 제2 채널(149b) 내로의 이동은 카운터 디스플레이(168)가, 예를 들어, 하우징(102) 내의 개구(169)를 통하여 표시되는, 카운트를 증가시키게 한다. 그와 같이, 카운터(188)의 제2 부분(189)은 하우징(102) 내의 개구(169)에 대해 회전가능하게 이동가능할 수 있다.
- [0122] 도시된 실시 형태는 카운터(188)의 불연속적인 이동을 포함하여서, 회전가능한 카운터(188)의 일부(즉, 제2 부분(189))가 하우징(102), 종축(A), 및 전술된 다른 요소들에 대해 불연속적으로 회전가능하게 한다. 이러한 불연속적인 이동은 적어도 부분적으로는 가이드(186) 내의 불연속적인 채널(149)들 - 이들 내로 불연속적인 돌출부(들)(160)가, 예를 들어 연속적으로, 이동될 수 있음 - 로 인한 것이다. 연속 또는 반-연속 메커니즘이 채용될 수 있는 한편, 예시된 실시 형태의 불연속적 이동 메커니즘은 사용자 가변성에 종속되지 않는 단순하고 강건하고 정밀하고 분명한 카운트를 제공한다. 더욱이, 예시된 실시 형태와 같은 일부 실시 형태에서, 카운터 조립체(110)의 구성을 기초로 하여, 작동기(104)가 제2 위치(P_2)로 완전히 이동되었을 때까지, 또는 마이크로니들 어레이 홀더(106)가 연장 위치(H_2)로 완전히 이동되었을 때까지 카운트는 증가되지 않을 수 있다. 이는 마이크로니들 어레이(107)가 사용된 횟수의 정확한 카운트를 유지하는 데 유용할 수 있는데, 이는 마이크로니들 어레이(107)가 피부(50)와 접촉하기에 충분히 이동되었을 때까지 증가하지 않기 때문이다.
- [0123] 다른 적합한 카운팅 메커니즘이 채용될 수 있고, 전술된 요소들의 배열 및 상호작용은 단지 일 예로서 설명되고 예시되어 있다. 그러나, 특히, 어플리케이션(100)의 다른 요소들에 기계적으로 결합되고 그와 함께 이동가능한 예시된 실시 형태의 카운터 조립체(110)와 같은 카운터 조립체에서 유용성을 찾을 수 있다. 그와 같이, 본 발명의 어플리케이션은 고가의 전자 시스템에 의존하지 않고서 마이크로니들 어레이(107)가 사용된 횟수를 확고하게 기록할 수 있다. 주어진 마이크로니들 어레이(107)에 대해 최대 적용 횟수가 달성된 후, 마이크로니들 어레이

이(107)는 (예를 들어, 이젝터(117)에 의해, 예를 들어, 커버(122)를 그의 제2 위치(C₂)로 이동시킨 후에) 마이크로니들 어레이 홀더(106)로부터 결합해제될 수 있고, 새로운 마이크로니들 어레이(107)가 어플리케이션(100) 내로 로딩될 수 있다.

[0124]

제1 편의 요소(111)는 어플리케이션(100) 내에서 다수의 기능을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 편의 요소(111)는 그의 제1 위치(P₁)와 제2 위치(P₂) 사이에서 작동기(104)의 이동을 (즉, 사용자가 작동기(104)를 제2 위치(P₂)로 이동시킨 후 이를 제1 위치(P₁)로 복귀시킴으로써) 제어할 수 있다. 이어서, 이러한 작동은 또한 마이크로니들 어레이 홀더(106)의 그의 후퇴 위치(H₁)와 연장 위치(H₂) 사이에서의 이동을 제어한다. 결과적으로, 제1 편의 요소(111)는 마이크로니들 어레이(107)의 어플리케이션(100) 내로의 로딩을 제어할 수 있고, 그리고 마이크로니들 어레이(107)가 로딩된 후 마이크로니들 어레이(107)의 피부(50) 상으로의 적용을 제어할 수 있다. 더욱이, 제1 편의 요소(111)는 주어진 마이크로니들 어레이(107)에 대한 사용 또는 적용 횟수를 카운트하기 위한 카운터 조립체(110)의 작동을 구동 및/또는 제어할 수 있다.

[0125]

앞서 논의된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 활성 성분 또는 활성제(예를 들어, 약물)는 마이크로니들(108)을 통하여 (예를 들어, 아래에서 논의되는 바와 같은 중실형 마이크로니들을 통하여) 전달될 수 있다. 본 발명의 어플리케이션 내로 포함될 수 있는 약학적 활성제(또한 "약물"이라고도 함)의 예는 피부에 투여될 때 국부적 또는 전신적 효과를 가능하게 하는 것이다. 일부 예에는 경피 장치의 형태로 구매가능한 부프레노르핀, 클로니딘, 다이클로페낙, 에스트라다이올, 그라니세트론, 아이소소바이드 다이니트레이트, 레보놀게스트렐, 리도카인, 메틸페니데이트, 니코틴, 니트로글리세린, 옥시부티딘, 리바스티그민, 로티고틴, 스코폴라민, 셀레길린, 테스토스테론, 툴로부테롤, 및 펜타닐이 포함된다. 다른 예에는 스테로이드(예를 들어, 하이드로코티손, 프레드니솔론, 트라이아미놀론) 및 비스테로이드(예를 들어, 나프록센, 피록시캠) 둘 모두의 항염증 약물; 세균발육 저지제(예를 들어, 클로르헥시딘, 핵실레조르시놀); 항세균제(예를 들어, 페니실린 예컨대 페니실린 V, 세팔로스포린 예컨대 세팔레키신, 에리스로마이신, 테트라사이클린, 젠타마이신, 숄파디아졸, 니트로푸란토인, 및 퀴놀론 예컨대 노르플록사신, 플루메퀸, 및 아이발플록사신); 항원충제(예를 들어, 메트로니다졸); 항진균제(예를 들어, 니스타틴); 관상혈관확장제; 칼슘 채널 차단제(예를 들어, 니페디핀, 딜티아젠프); 기관지 확장제(예를 들어, 테오필린, 피르부테롤, 살메테롤, 아이소프로테레놀); 효소 억제제, 예컨대, 콜라게나제 억제제, 프로테아제 억제제, 아세틸콜린에스테라제 억제제(예를 들어, 도네페질), 엘라스타제 억제제, 리포시게나제 억제제(예를 들어, A64077), 및 안지오텐신 전환 효소 억제제(예를 들어, 카프토프릴, 리시노프릴); 기타 항고혈압제(예를 들어, 프로프라놀롤); 류코트리엔 길항제(예를 들어, ICI204,219); 항궤양제 예컨대 H₂ 길항제; 스테로이드 호르몬(예를 들어, 프로게스테론); 항바이러스제 및/또는 면역조절제(예를 들어, 1-아이소부틸-1H-이미다조[4,5-c]퀴놀린-4-아민, 1-(2-수산기-2-메틸프로필)-1H-이미다조[4,5-c]퀴놀린-4-아민, N-[4-(4-아미노-2-에틸-1H-이미다조[4,5-c]퀴놀린-1-일)부틸]메탄설폰아미드, 및 아시클로비르); 국소 마취제(예를 들어, 벤조카인, 프로포폴, 테트라카인, 프릴로카인); 강심제(예를 들어, 디지탈리스, 디곡신); 진해제(예를 들어, 코데인, 텍스트로메토르판); 항히스타민제(예를 들어, 다이펜하이드라민, 클로르페니라민, 테르페나딘); 마약성 진통제(예를 들어, 모르핀, 펜타닐 시트레이트, 설펜타닐, 하이드로모르폰 하이드로클로라이드); 펩티드 호르몬(예를 들어, 인간 또는 동물 성장 호르몬, LHRH, 부갑상선 호르몬); 심장작용 제품, 예를 들어, 아트리오헵티드(atriopeptide); 당뇨병 치료제(예를 들어, 인슐린, 엑산나타이드); 효소(예를 들어, 안티-플라크 효소, 리소자임, 텍스트라나제); 항구토제; 항경련제(예를 들어, 카르바마진); 면역억제제(예를 들어, 사이클로스포린); 심리치료제(예를 들어, 다이아제팜); 진정제(예를 들어, 페노바르비탈); 항응혈제(예를 들어, 헤파린, 에녹사파린 소듐); 진통제(예를 들어, 아세트아미노펜); 항편두통제(예를 들어, 에르고타민, 멜라토닌, 수마트립탄, 줄미트립탄); 항부정맥제(예를 들어, 플레카이니드); 구도억제제(예를 들어, 메타클로프로미드(metaclopramide), 온단세트론, 그라니세트론 하이드로클로라이드); 항암제(예를 들어, 메토크사트); 신경학적 제제 예컨대 항불안제; 지혈제; 항비만제; 도파민 작용제(예를 들어, 아포모르핀); GnRH 작용제(예를 들어, 류프로라이드(leuprolide), 고세렐린(goserelin), 나파렐린(nafarelin)); 생식 호르몬(예를 들어, hCG, hMG, 우로폴라이트로핀(urofollitropin)); 인터페론(예를 들어, 인터페론-알파, 인터페론-베타, 인터페론-감마, 페길레이트된 인터페론-알파); 등뿐만 아니라 약학적으로 허용가능한 염 및 그의 에스테르가 포함된다. 치료적 유효량을 구성하는 약물의 양은 특정 약물, 특정 담체, 및 원하는 치료적 효과를 적절히 고려하여 당업자에 의해 용이하게 결정될 수 있다.

[0126]

일부 실시 형태에서, 펩티드 치료제(천연, 합성, 또는 재조합)가 마이크로니들(108)을 통하여 (예를 들어, 중실형 마이크로니들을 통하여) 전달될 수 있다. 본 발명의 어플리케이션 내로 포함될 수 있는 펩티드 치료제의 예

에는 부갑상선 호르몬(PTH), 부갑상선 호르몬 관련 단백질(PThrP), 칼시토닌, 라이소자임, 인슐린, 인슐리노트 로픽 유사체, 글라티라머 아세테이트, 고세렐린 아세테이트, 소마토스타틴, 옥트레오타이드, 류프로라이드, 바 소프레신, 테스모프레신, 티모신 알파-1, 심방 나트륨 이뇨 펩티드(ANP), 엔돌핀, 혈관 내피 성장 인자(VEGF), 섬유모세포 성장 인자(FGF), 에리트로포이에틴(EPO), 골형성 단백질(BMP), 표피 성장 인자(EFG), 과립구 콜로니- 자극 인자(G-CSF), 과립구 대식 세포 콜로니 자극 인자(GM-CSF), 인슐린-유사 성장 인자(IGF), 혈소판-유래된 성장 인자(PDGF), 성장 호르몬 방출 호르몬(GHRH), 도나제(dornase) 알파, 조직 플라스미노겐 활성화제(tPA), 유 로키나제, ANP 제거 억제제, 황체화 호르몬 방출 호르몬(LHRH), 멜라닌세포 자극 호르몬(알파 & 베타 MSH), 뇌 하수체 호르몬(hGH), 부신 피질 자극 호르몬(ACTH), 인간 융모성 고나도트로핀(hCG), 스트렙토키나제, 인터류킨 (예를 들어 IL-2, IL-4, IL-10, IL-12, IL-15, IL-18), 단백질 C, 단백질 S, 엔지오텐신, 엔지오텐닌, 엔도텔 린, 펜티게타이드, 뇌 나트륨이뇨 펩티드(BNP), 신경펩티드 Y, 섬 아밀로이드 폴리펩타이드(IAPP), 혈관작용성 장 펩티드(VIP), 히루딘, 글루카곤, 옥시토신, 및 상기 펩티드 치료제들 중 임의의 것의 유도체가 포함된다.

[0127] 일부 실시 형태에서, 큰 분자량을 갖는 약물이 경피적으로 전달될 수 있다. 약물의 분자량 증가는 전형적으로 무지원 경피 전달의 감소를 야기할 수 있다. 이러한 큰 분자의 예에는 단백질, 펩티드, 뉴클레오티드 시퀀스, 단일 클론 항체, 백신, 다당류, 예컨대 헤파린, 및 항생제, 예컨대 세프트리악손이 포함된다. 적합한 백신의 예에는 치료용 암 백신, 탄저 백신, 독감 백신, 라임병(Lyme disease) 백신, 광견병 백신, 홍역 백신, 볼거리 백신, 수두 백신, 천연두 백신, 간염 백신, A형 간염 백신, B형 간염 백신, C형 간염 백신, 백일해 백신, 풍진 백신, 디프테리아 백신, 뇌염 백신, 일본 뇌염 백신, 호흡기 세포융합 바이러스 백신, 황열병 백신, 재조합 단 단백질 백신, DNA 백신, 폴리오 백신, 치료 암 백신, 헤르페스 백신, 인간 유두종 바이러스 백신, 폐렴구균 백신, 수막염 백신, 백일해 백신, 파상풍 백신, 장티푸스백신, 콜레라 백신, 결핵 백신, 중증 급성 호흡기 증후군 (SARS) 백신, HSV-1 백신, HSV-2 백신, HIV 백신 및 이들의 조합이 포함된다. 따라서, 용어 "백신"은 단백질, 다당류, 올리고당류, 또는 약화되거나 사멸된 바이러스의 형태의 항원을 제한 없이 포함한다. 적합한 백신 및 백신 보조제의 추가 예는, 개시 내용이 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 출원 공개 제2004/0049150호(달톤(Dalton) 등)에 설명되어 있다.

[0128] 다른 실시 형태에서, 수동적 경피 전달에 의해 전달하기 달리 어렵거나 또는 불가능한 소분자 약물이 사용될 수 있다. 이러한 분자의 예에는 염 형태; 소듐 알렌드로네이트 또는 파메드로네이트를 비롯한 비스포스포네이트와 같은 이온성 분자; 및 수동적 경피 전달에 도움이 되지 않은 물리화학적 특성을 갖는 분자가 포함된다.

[0129] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들(108)은 중실형일 수 있다. 그러한 실시 형태에서, 활성제가 피부로 전달되는 것인 경우, 활성제는 페인팅(painting)(예를 들어, 브러싱(brushing)), 코팅, 딥핑(dipping), 등, 또는 그들의 조합을 포함하지만 이들로 제한되지 않는 다양한 기술에 의해 마이크로니들(108)에 적용될 수 있다.

[0130] 본 발명의 실시예에 유용한 마이크로니들 어레이는 다양한 구성 및 특징부, 예를 들어 하기 특허 및 특허 출원에 기재된 것을 가질 수 있으며, 하기 특허 및 특허 출원의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다. 마이크로니들 어레이(107)에 대한 일 실시 형태는, 절두형 테이퍼 형상(tapered shape) 및 제어된 중형비를 갖는 마이크로니들을 설명하는 미국 특허 공개 제2005/0261631호(클라크(Clarke) 등)에 개시된 구조체를 포함한다. 마이크로니들 어레이(107)에 대한 다른 실시 형태는 피부를 관통하기 위한 블레이드형 미세돌출부를 설명하는 미국 특허 제6,091,975호(대돈나(Daddona) 등)에 개시된 구조를 포함한다. 마이크로니들 어레이(107)에 대한 또 다른 실시 형태는 중공형 중심 채널을 갖는 테이퍼진 구조체를 설명하는 미국 특허 제6,312,612호(셔만(Sherman) 등)에 개시된 구조를 포함한다. 마이크로니들 어레이(107)에 대한 또 다른 실시 형태는 마이크로니들의 팁의 상부 표면에 적어도 하나의 중방향 블레이드를 갖는 중공형 마이크로니들을 설명하는 미국 특허 제6,379,324호(가트스테인(Gartstein) 등)에 개시된 구조를 포함한다. 마이크로니들 어레이(107)에 대한 추가 실시 형태는 둘 모두가 중공형 마이크로니들을 설명하는 미국 특허 출원 공개 US2012/0123387호(곤잘레스(Gonzalez) 등) 및 US2011/0213335호(부르톤(Burton) 등)에 개시된 구조를 포함한다. 마이크로니들 어레이(107)의 다른 추가 실시 형태는 둘 모두가 중공형 마이크로니들 어레이 및 그의 제조 방법을 설명하는 미국 특허 제6,558,361호(예서런(Yeshurun)) 및 제7,648,484호(예서런 등)에 개시된 구조를 포함한다.

[0131] 본 발명의 마이크로니들 어레이에 채용될 수 있는 마이크로니들의 다양한 실시 형태가 액정 중합체(LCP) 마이크로니들을 설명하는 PCT 공개 W02012/074576호(두안(Duan) 등); 및 본 발명의 마이크로니들에 채용될 수 있는 마이크로니들의 여러 상이한 유형 및 조성물을 설명하는 PCT 공개 W02012/122162호(장(Zhang) 등)에 기재되어 있다.

[0132] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들 재료는 규소, 유리, 또는 금속 예컨대 스테인리스 강, 티타늄, 또는 니켈 티

타입 합금일 수 있다(또는 이들을 포함할 수 있다). 일부 실시 형태에서, 마이크로니들 재료는 중합체 재료, 바람직하게는 의료 등급 중합체 재료일 수 있다(또는 이들을 포함할 수 있다). 의료 등급 중합체 재료의 예시적인 유형에는 폴리카보네이트, 액정 중합체(LCP), 폴리에테르 에테르 케톤(PEEK), 사이클릭 올레핀 공중합체(COC), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)가 포함된다. 의료 등급 중합체 재료의 바람직한 유형에는 폴리카보네이트 및 LCP가 포함된다.

[0133] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들 재료는 생분해성 중합체 재료, 바람직하게는 의료 등급 생분해성 중합체 재료일 수 있다(또는 이들을 포함할 수 있다). 의료 등급 생분해성 재료의 예시적인 유형에는 폴리락트산(PLA), 폴리글리콜산(PGA), PGA 및 PLA 공중합체, 폴리에스테르-아미드 중합체(PEA)가 포함된다.

[0134] 본 발명을 수행하기에 유용한 마이크로니들 어레이 내의 마이크로니들 또는 복수의 마이크로니들은 피부 각질층을 관통할 수 있는 다양한 형상을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들 중 하나 이상은 정사각형 피라미드 형상, 삼각형 피라미드 형상, 계단형 피라미드 형상, 원추 형상, 마이크로블레이드(microblade) 형상, 또는 피하 주사 니들의 형상을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들 중 하나 이상은 정사각형 피라미드 형상을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들 중 하나 이상은 삼각형 피라미드 형상을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들 중 하나 이상은 계단형 피라미드 형상을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들 중 하나 이상은 원추 형상을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들 중 하나 이상은 마이크로블레이드 형상을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들 중 하나 이상은 피하 주사 니들의 형상을 가질 수 있다. 형상은 대칭이거나 비대칭일 수 있다. 형상은 절두형일 수 있다(예를 들어, 복수의 마이크로니들이 절두 피라미드 형상 또는 절두 원추 형상을 가질 수 있다). 바람직한 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이 내의 복수의 마이크로니들은 각각 정사각형 피라미드 형상을 갖는다.

[0135] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이 내의 복수의 마이크로니들은 중실형 마이크로니들이다(즉, 마이크로니들이 전체에 걸쳐 속이 채워져 있다). 일부 실시 형태에서, 중실형 마이크로니들 어레이 내의 복수의 중실형 마이크로니들은 정사각형 피라미드 형상, 삼각형 피라미드 형상, 계단형 피라미드 형상, 원추 형상, 또는 마이크로블레이드 형상을 가질 수 있다. 바람직한 실시 형태에서, 중실형 마이크로니들 어레이 내의 복수의 중실형 마이크로니들은 각각 정사각형 피라미드 형상을 갖는다.

[0136] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이 내의 복수의 마이크로니들은 중공형 마이크로니들이다(즉, 마이크로니들은 마이크로니들을 통한 중공 보어를 포함한다). 중공 보어는 마이크로니들의 베이스로부터 마이크로니들의 팁까지 있을 수 있거나, 보어는 마이크로니들의 베이스로부터 마이크로니들의 팁에서 오프셋된 위치까지 있을 수 있다. 일부 실시 형태에서, 중공형 마이크로니들 어레이 내의 복수의 중공형 마이크로니들 중 하나 이상은 원추 형상, 원통 형상, 정사각형 피라미드 형상, 삼각형 피라미드 형상, 또는 피하 주사 니들의 형상을 가질 수 있다.

[0137] 일부 실시 형태에서, 중공형 마이크로니들 어레이 내의 복수의 중공형 마이크로니들 중 하나 이상은 원추 형상을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 중공형 마이크로니들 어레이 내의 복수의 중공형 마이크로니들 중 하나 이상은 원통형 형상을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 중공형 마이크로니들 어레이 내의 복수의 중공형 마이크로니들 중 하나 이상은 정사각형 피라미드 형상을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 중공형 마이크로니들 어레이 내의 복수의 중공형 마이크로니들 중 하나 이상은 삼각형 피라미드 형상을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 중공형 마이크로니들 어레이 내의 복수의 중공형 마이크로니들 중 하나 이상은 피하 주사 니들의 형상을 가질 수 있다. 바람직한 실시 형태에서, 중공형 마이크로니들 어레이 내의 복수의 중공형 마이크로니들은 각각 종래의 피하 주사 니들의 형상을 갖는다.

[0138] 도 11은 4개의 마이크로니들(108)(이들 중 2개가 도 11에서 언급됨)이 마이크로니들 어레이 기재(109) 상에 위치한 것을 포함하는 마이크로니들 어레이(107)의 일부분을 도시한다. 각각의 마이크로니들(108)은 높이(h)를 가지며, 상기 높이는 기재(109)에서 마이크로니들(108)의 팁(tip)으로부터 마이크로니들의 베이스까지의 길이이다. 단일 마이크로니들의 높이 또는 마이크로니들 어레이 상의 모든 마이크로니들들의 평균 높이 중 어느 하나가 마이크로니들의 높이(h)로 칭해질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 약 100 내지 약 3000 마이크로미터, 일부 실시 형태에서, 약 100 내지 약 1500 마이크로미터, 일부 실시 형태에서, 약 100 내지 약 1200 마이크로미터, 그리고 일부 실시 형태에서, 약 100 내지 약 1000 마이크로미터이다.

[0139] 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가

약 200 내지 약 1200 마이크로미터, 약 200 내지 약 1000 마이크로미터, 약 200 내지 약 750 마이크로미터, 또는 약 200 내지 약 600 마이크로미터이다.

- [0140] 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 약 250 내지 약 1500 마이크로미터, 약 500 내지 약 1000 마이크로미터, 또는 약 500 내지 약 750 마이크로미터이다.
- [0141] 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 약 800 내지 약 1400 마이크로미터이다.
- [0142] 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 약 500이다.
- [0143] 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 약 3000 마이크로미터 미만이다. 다른 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 약 1500 마이크로미터 미만이다. 또 다른 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 약 1200 마이크로미터 미만이다. 역시 또 다른 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 약 1000 마이크로미터 미만이다. 추가의 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 약 750 마이크로미터 미만이다. 다른 추가의 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 약 600 마이크로미터 미만이다.
- [0144] 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 적어도 약 100 마이크로미터이다. 다른 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 적어도 약 200 마이크로미터이다. 또 다른 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 적어도 약 250 마이크로미터이다. 추가의 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 적어도 약 500 마이크로미터이다. 다른 추가의 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 높이가 적어도 약 800 마이크로미터이다.
- [0145] 또한 마이크로니들 어레이 내의 복수의 마이크로니들 또는 단일 마이크로니들은 그 종횡비에 의해 특성화될 수 있다. 마이크로니들의 종횡비는 마이크로니들의 높이(h) 대 (마이크로니들의 베이스에서의) 폭(w)의 비이다(도 12에 도시된 바와 같음). 종횡비는 h:w로 제시될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들 모두는 평균적으로) 종횡비가 2:1 내지 5:1의 범위 내에 있다. 이들 실시 형태 중 일부에서, 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들 모두는 평균적으로) 종횡비가 3:1 이상이다.
- [0146] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들의 어레이는 마이크로니들의 어레이의 cm²당 약 100 내지 약 1500개의 마이크로니들을 포함한다.
- [0147] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들의 어레이는 마이크로니들의 어레이의 cm²당 약 200 내지 약 500개의 마이크로니들을 포함한다.
- [0148] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들의 어레이는 마이크로니들의 어레이의 cm²당 약 300 내지 약 400개의 마이크로니들을 포함한다.
- [0149] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들의 어레이는 마이크로니들의 어레이의 cm²당 약 3 내지 약 30개의 마이크로니들을 포함한다.
- [0150] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들의 어레이는 마이크로니들의 어레이의 cm²당 약 3 내지 약 20개의 마이크로니들을 포함한다.
- [0151] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들의 어레이는 마이크로니들의 어레이의 cm²당 약 10 내지 약 20개의 마이크로니들을 포함한다.
- [0152] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이 내의 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 약 50 내지 약 1500 마이크로미터, 약 50 내지 약 400 마이크로미터, 또는 약 50 내지 약 250 마이크로미터의 깊이까지 피부 내로 침투할 수 있다.

- [0153] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이 내의 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 약 100 내지 약 400 마이크로미터, 또는 약 100 내지 약 300 마이크로미터의 깊이까지 피부 내로 침투할 수 있다.
- [0154] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이 내의 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 약 150 내지 약 1500 마이크로미터, 또는 약 800 내지 약 1500 마이크로미터의 깊이까지 피부 내로 침투할 수 있다.
- [0155] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들 어레이 내의 복수의 마이크로니들의 각각은 (또는 복수의 마이크로니들의 모두는 평균적으로) 약 400 내지 약 800 마이크로미터의 깊이까지 피부 내로 침투할 수 있다.
- [0156] 마이크로니들(108)은 마이크로니들 기재(109) 위에 랜덤하게 분포되거나 또는 임의의 원하는 패턴으로 배열될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 마이크로니들(108)은 균일하게 이격된 행(row)들로 배열된다. 행들로 배열된 경우, 행들은 마이크로니들(108)이 정렬되거나 또는 오프셋되도록 배열될 수 있다. 일부 실시 형태(미도시)에서, 마이크로니들(108)은 다각형 패턴, 예컨대 삼각형, 정사각형, 직사각형, 오각형, 육각형, 칠각형, 팔각형, 또는 사다리꼴로 배열될 수 있다. 다른 실시 형태(미도시)에서, 마이크로니들(108)은 원형 또는 타원형 패턴으로 배열될 수 있다.
- [0157] 일부 실시 형태에서, 마이크로니들(108)에 의해 덮인 기재(109)의 표면적은 약 0.1 cm² 내지 약 20 cm²이다. 이들 실시 형태 중 일부에서, 마이크로니들(108)에 의해 덮인 기재(109)의 표면적은 약 0.5 cm² 내지 약 5 cm²이다. 이들 실시 형태 중 다른 일부에서, 마이크로니들(108)에 의해 덮인 기재(109)의 표면적은 약 1 cm² 내지 약 3 cm²이다. 이들 실시 형태 중 또 다른 일부에서, 마이크로니들(108)에 의해 덮인 기재(109)의 표면적은 약 1 cm² 내지 약 2 cm²이다.
- [0158] 일부 실시 형태에서, 본 발명의 마이크로니들은 어레이의 사실상 전체 표면에 걸쳐 배치될 수 있다. 다른 실시 형태(예를 들어, 도 1에 도시됨)에서, 기재(109)의 일부에는 마이크로니들이 구비되어 있지 않을 수 있다(즉, 기재의 일부가 비구조화되어 있다). 이들 실시 형태 중 일부에서, 비구조화된 표면은 면적이 피부 표면과 대면하는 디바이스 표면의 총 면적의 약 1% 초과 및 약 75% 미만이다. 이들 실시 형태 중 다른 실시 형태에서, 비구조화된 표면은 면적이 약 0.65 cm²(0.10 제곱인치) 초과 내지 약 6.5 cm²(1 제곱인치) 미만이다.
- [0159] 마이크로니들 어레이의 일부 실시 형태에서, 인접한 마이크로니들들 사이의 평균 간격(마이크로니들 팁으로부터 마이크로니들 팁까지 측정된 경우)은 약 200 마이크로미터 내지 약 2000 마이크로미터이다. 마이크로니들 어레이의 다른 실시 형태에서, 인접한 마이크로니들들 사이의 평균 간격은 약 200 마이크로미터 내지 약 600 마이크로미터이다. 마이크로니들 어레이의 또 다른 실시 형태에서, 인접한 마이크로니들들 사이의 평균 간격은 약 200 마이크로미터 내지 약 300 마이크로미터이다. 마이크로니들 어레이의 또 다른 실시 형태에서, 인접한 마이크로니들들 사이의 평균 간격은 약 500 마이크로미터 내지 약 600 마이크로미터이다.
- [0160] 마이크로니들 어레이의 일부 실시 형태에서, 인접한 마이크로니들들 사이의 평균 간격(마이크로니들 팁으로부터 마이크로니들 팁까지 측정된 경우)은 약 200 마이크로미터 초과이다. 마이크로니들 어레이의 다른 실시 형태에서, 인접한 마이크로니들들 사이의 평균 간격은 약 500 마이크로미터 초과이다.
- [0161] 마이크로니들 어레이의 일부 실시 형태에서, 인접한 마이크로니들들 사이의 평균 간격은 약 2000 마이크로미터 미만이다. 마이크로니들 어레이의 다른 실시 형태에서, 인접한 마이크로니들들 사이의 평균 간격은 약 1000 마이크로미터 미만이다. 마이크로니들 어레이의 또 다른 실시 형태에서, 인접한 마이크로니들들 사이의 평균 간격은 약 600 마이크로미터 미만이다. 마이크로니들 어레이의 또 다른 실시 형태에서, 인접한 마이크로니들들 사이의 평균 간격은 약 300 마이크로미터 미만이다.
- [0162] 본 발명의 마이크로니들 어레이는 사출 성형, 압축 성형, 금속 사출 성형, 스탬핑, 포토리소그래피 또는 압출 성형에 의해서와 같은 임의의 적합한 방식으로 제조될 수 있다.
- [0163] 하기의 실시 형태는 본 발명을 예시하는 것이며 비제한적인 것으로 의도된다.
- [0164] **실시 형태**
- [0165] 카운터 조립체의 실시 형태
- [0166] 1. 마이크로니들 어플리케이션으로서,

- [0167] 베이스 및 베이스에 형성된 개구를 갖고, 베이스가 피부 표면 상에 위치되도록 구성되는, 하우징;
- [0168] 마이크로니들 어레이를 보유하도록 구성된 마이크로니들 어레이 홀더;
- [0169] 하우징에 대해 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동가능하여 마이크로니들 어레이 홀더가 후퇴 위치와 연장 위치 사이에서 각각 이동하도록 하는 작동기 -
- [0170] 후퇴 위치에서는, 하우징의 베이스가 피부 표면 상에 위치되고 마이크로니들 어레이가 마이크로니들 어레이 홀더에 결합될 때 마이크로니들 어레이가 피부 표면과 접촉하지 않도록 마이크로니들 어레이가 하우징 내부에 놓이고,
- [0171] 연장 위치에서는, 하우징의 베이스가 피부 표면 상에 위치되고 마이크로니들 어레이가 마이크로니들 어레이 홀더에 결합될 때 마이크로니들 어레이의 적어도 일부가 피부 표면과 접촉하도록 위치됨 -;
- [0172] 제1 위치에 작동기를 편위시키도록 구성된 제1 편위 요소; 및
- [0173] 마이크로니들 어레이 홀더가 후퇴 위치와 연장 위치 사이에서 이동되는 횡수를 카운트하도록 구성된 카운터 조립체를 포함하는, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0174] 2. 실시 형태 1에 있어서, 마이크로니들 어레이가 마이크로니들 어레이 홀더에 결합되고, 카운터 조립체는 마이크로니들 어레이가 피부 표면과 접촉하는 횡수를 카운트하도록 구성된, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0175] 3. 실시 형태 1 또는 실시 형태 2에 있어서, 작동기는 제1 위치로부터 제2 위치로 이동하도록 제1 편위 요소의 편위력에 대항하여 이동가능하여 마이크로니들 어레이 홀더를 후퇴 위치로부터 연장 위치로 이동시키는, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0176] 4. 실시 형태 1 내지 실시 형태 3 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 카운터 조립체는 작동기 및 제1 편위 요소에 기계적으로 결합된, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0177] 5. 실시 형태 1 내지 실시 형태 4 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 카운터 메커니즘은 작동기 및 제1 편위 요소에 의해 구동되는, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0178] 6. 실시 형태 1 내지 실시 형태 5 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 작동기는 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동가능하여 카운터 조립체가 카운트를 증가시키도록 하는, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0179] 7. 실시 형태 1 내지 실시 형태 6 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 카운터 조립체는 카운터를 포함하고, 카운터는 마이크로니들 어레이 홀더가 연장 위치로 이동되는 횡수를 나타내는 카운트를 표시하도록 구성된 디스플레이를 포함하는, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0180] 8. 실시 형태 7에 있어서, 카운터의 적어도 일부가 하우징에 대해 회전가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0181] 9. 실시 형태 7 또는 실시 형태 8에 있어서, 하우징은 종축을 포함하고, 카운터의 적어도 일부는 종축에 대해 회전가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0182] 10. 실시 형태 9에 있어서, 카운터는 하우징의 종축에 대해 불연속적으로 회전가능한, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0183] 11. 실시 형태 7 내지 실시 형태 10 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 하우징은 카운트를 표시하도록 구성된 개구를 포함하고, 카운터의 적어도 일부는 하우징 내의 개구에 대해 회전가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0184] 12. 실시 형태 7 내지 실시 형태 11 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 카운터 조립체는 가이드를 추가로 포함하고, 카운터의 적어도 일부는 가이드에 대해 회전가능하게 그리고 활주가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0185] 13. 실시 형태 12에 있어서, 카운터는 제1 캠 표면을 포함하고 가이드는 제2 캠 표면을 포함하며, 제1 캠 표면 및 제2 캠 표면은 서로를 따라서 캠 운동하여 카운터의 적어도 일부가 가이드에 대해 회전하게 하도록 구성된, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0186] 14. 실시 형태 12 또는 실시 형태 13에 있어서, 가이드는 하우징에 대해 고정된, 마이크로니들 어플리케이션기터.

- [0187] 15. 실시 형태 12 내지 실시 형태 14 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 카운터는 제1 부분 및 제2 부분을 포함하고, 카운터의 제1 부분 및 제2 부분은 각각 가이드에 대해 활주가능하게 이동가능하고, 카운터의 제2 부분이 디스플레이를 포함하고, 제2 부분은 가이드에 대해 추가로 회전가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0188] 16. 실시 형태 15에 있어서, 카운터의 제2 부분은 카운터의 제1 부분에 대해 추가로 회전가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0189] 17. 실시 형태 15 또는 실시 형태 16에 있어서, 가이드는 복수의 채널을 포함하고, 카운터의 제1 부분 및 제2 부분 중 적어도 하나는 적어도 하나의 돌출부를 포함하고, 각각의 돌출부는 복수의 채널들 중 하나 내에 수용되도록 치수가 정해진, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0190] 18. 실시 형태 17에 있어서, 복수의 채널 및 적어도 하나의 돌출부는 카운터가 가이드에 대해 활주되도록 하는, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0191] 19. 실시 형태 15 내지 실시 형태 18 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 카운터의 제1 부분은 복수의 제1 맞물림 특징부를 포함하고, 카운터의 제2 부분은 복수의 제1 맞물림 특징부와 맞물리도록 구성된 복수의 제2 맞물림 특징부를 포함하는, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0192] 20. 실시 형태 19에 있어서, 복수의 제2 맞물림 특징부는 제1 캡 표면을 포함하고, 가이드는 제2 캡 표면을 포함하고, 제1 캡 표면 및 제2 캡 표면은 서로를 따라서 캡 운동하여 카운터의 제2 부분이 가이드에 대해 회전하게 하도록 구성된, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0193] 21. 실시 형태 1 내지 실시 형태 20 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 카운터 조립체는 제1 캡 표면 및 제2 캡 표면을 포함하고, 제1 캡 표면 및 제2 캡 표면은 서로를 따라서 캡 운동하여 카운터 조립체의 적어도 일부가 회전하여 카운트를 증가시키게 하도록 구성된, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0194] 22. 실시 형태 1 내지 실시 형태 21 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더는 그의 후퇴 위치와 그의 연장 위치 사이에서 작동 축을 따라서 이동가능하고, 하우징은 커버를 포함하고, 커버는 하우징의 베이스 및 베이스에 형성된 개구를 제공하고, 커버는
- [0195] 작동 축이 커버의 베이스 내의 개구를 통과하는 제1 위치와
- [0196] 작동 축이 커버의 베이스 내의 개구를 통과하지 않는 축외 위치에 커버가 위치되는 제2 위치 사이에서 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0197] 23. 실시 형태 22에 있어서, 커버가 그의 제2 위치에 있을 때, 마이크로니들 어레이 홀더는 마이크로니들 어레이를 로딩하도록 연장 위치로 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0198] 24. 실시 형태 22 또는 실시 형태 23에서, 마이크로니들 어레이 홀더는 커버가 제1 위치에 있을 때 마이크로니들 어플리케이션기터 내부에 놓이고, 마이크로니들 어레이 홀더는 커버가 제2 위치에 있을 때 노출되는, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0199] 25. 실시 형태 1 내지 실시 형태 24 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더를 연장 위치에 편의시키도록 구성된 제2 편의 요소를 추가로 포함하고, 마이크로니들 어레이 홀더는 제2 편의 요소의 편의력에 대항하여 이동가능하여, 임계 적용력이 인가된 경우, 마이크로니들 어레이 홀더를 연장 위치로부터 감쇠 위치로 이동시키는, 마이크로니들 어플리케이션기터.
- [0200] 힘-감쇠 실시 형태
- [0201] 1. 마이크로니들 어플리케이션기터로서,
- [0202] 베이스 및 베이스에 형성된 개구를 갖고, 베이스가 피부 표면 상에 위치되도록 구성되는, 하우징;
- [0203] 마이크로니들 어레이를 보유하도록 구성된 마이크로니들 어레이 홀더;
- [0204] 하우징에 대해 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동가능하여 마이크로니들 어레이 홀더가 후퇴 위치와 연장 위치 사이에서 각각 이동하도록 하는 작동기 -
- [0205] 후퇴 위치에서는, 하우징의 베이스가 피부 표면 상에 위치되고 마이크로니들 어레이가 마이크로니들 어레이 홀더에 결합될 때 마이크로니들 어레이가 피부 표면과 접촉하지 않도록 마이크로니들 어레이가 하우징 내부에 놓이고,

- [0206] 연장 위치에서는, 하우징의 베이스가 피부 표면 상에 위치되고 마이크로니들 어레이가 마이크로니들 어레이 홀더에 결합될 때 마이크로니들 어레이의 적어도 일부가 피부 표면과 접촉하도록 위치되고,
- [0207] 작동기가 제2 위치로 이동된 후에, 마이크로니들 어레이 홀더는 연장 위치와 감쇠 위치 사이에서 추가로 이동 가능하고, 감쇠 위치는 후퇴 위치와 연장 위치 사이에 위치되어, 마이크로니들 어레이 홀더가 감쇠 위치에 있을 때 하우징 내에 위치되게 함 -;
- [0208] 제1 위치에 작동기를 편위시키도록 구성된 제1 편의 요소; 및
- [0209] 마이크로니들 어레이 홀더를 연장 위치에 편위시키는 제2 편의 요소를 포함하고, 마이크로니들 어레이 홀더는 제2 편의 요소의 편위력에 대항하여 이동가능하여, 임계 적용력이 인가된 경우, 마이크로니들 어레이 홀더를 연장 위치로부터 감쇠 위치로 이동시키는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0210] 2. 실시 형태 1에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더는 마이크로니들 어레이에 결합되도록 구성되고 피부 표면을 향하여 위치되도록 구성된 제1 면을 갖고, 마이크로니들 어레이 홀더는 임계 적용력이 마이크로니들 어레이 홀더의 제1 면에 적용될 때 제2 편의 요소의 편위력에 대항하여 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0211] 3. 실시 형태 1 또는 실시 형태 2에 있어서, 하우징의 베이스는 마이크로니들 어레이 홀더가 연장 위치 및 감쇠 위치에 있을 때 피부 표면과 접촉 상태에 있는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0212] 4. 실시 형태 1 내지 실시 형태 3 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더가 감쇠 위치에 있을 때, 마이크로니들 어레이의 적어도 일부는 하우징의 베이스가 피부 표면 상에 위치될 때 피부 표면과 접촉하도록 위치되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0213] 5. 실시 형태 1 내지 실시 형태 4 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 작동기는 제1 위치로부터 제2 위치로 이동하도록 제1 편의 요소의 편위력에 대항하여 이동가능하여 마이크로니들 어레이 홀더를 후퇴 위치로부터 연장 위치로 이동시키는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0214] 6. 실시 형태 1 내지 실시 형태 5 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 제1 편의 요소는 스프링인, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0215] 7. 실시 형태 1 내지 실시 형태 6 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 제1 편의 요소는 작동기가 제2 위치에 있을 때 압축되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0216] 8. 실시 형태 1 내지 실시 형태 7 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 제2 편의 요소는 스프링인, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0217] 9. 실시 형태 1 내지 실시 형태 8 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 제2 편의 요소는 마이크로니들 어레이 홀더가 감쇠 위치에 있을 때 압축되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0218] 10. 실시 형태 1 내지 실시 형태 9 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 제2 편의 요소는 마이크로니들 어레이 홀더가 감쇠 위치에 있을 때 마이크로니들 어레이 홀더와 작동기 사이에서 압축되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0219] 11. 실시 형태 1 내지 실시 형태 10 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 제1 편의 요소는 작동기를 피부 표면에 대해 상향으로 편위시키고, 제2 편의 요소는 마이크로니들 어레이 홀더를 피부 표면에 대해 하향으로 편위시키는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0220] 12. 실시 형태 1 내지 실시 형태 11 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 작동기는 제1 위치로부터 제2 위치로 제1 방향으로 이동가능하고, 마이크로니들 어레이 홀더는 연장 위치로부터 감쇠 위치로 제2 방향으로 이동가능하고, 제1 방향은 제2 방향과 상이한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0221] 13. 실시 형태 12에 있어서, 제1 방향 및 제2 방향은 서로 반대인, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0222] 14. 실시 형태 1 내지 실시 형태 13 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더는 작동기가 제2 위치에 유지될 때 연장 위치와 감쇠 위치 사이에 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0223] 15. 실시 형태 1 내지 실시 형태 14 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 작동기는 플런저를 포함하고, 제1 편의 요소는 플런저가 제2 위치에 있을 때 플런저와 하우징의 벽 사이에서 압축되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0224] 16. 실시 형태 1 내지 실시 형태 15 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 작동기는 플런저를 포함하고, 제2 편의 요소는 마이크로니들 어레이 홀더가 감쇠 위치에 있을 때 마이크로니들 어레이 홀더와 플런저 사이에서 압축되는,

마이크로니들 어플리케이션터.

- [0225] 17. 실시 형태 1 내지 실시 형태 16 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 작동기는 플런저를 포함하고, 플런저의 적어도 일부는 마이크로니들 어레이 홀더에 결합되도록 구성된, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0226] 18. 실시 형태 1 내지 실시 형태 17 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더는 그의 후퇴 위치와 그의 연장 위치 사이에서 작동 축을 따라서 이동가능하고, 하우징은 커버를 포함하고, 커버는 하우징의 베이스 및 베이스에 형성된 개구를 제공하고, 커버는
- [0227] 작동 축이 커버의 베이스 내의 개구를 통과하는 제1 위치와
- [0228] 작동 축이 커버의 베이스 내의 개구를 통과하지 않는 축외 위치에 커버가 위치되는 제2 위치 사이에서 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0229] 19. 실시 형태 18에 있어서, 커버가 그의 제2 위치에 있을 때, 마이크로니들 어레이 홀더는 마이크로니들 어레이를 로딩하도록 연장 위치로 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0230] 20. 실시 형태 18 또는 실시 형태 19에서, 마이크로니들 어레이 홀더는 커버가 제1 위치에 있을 때 마이크로니들 어플리케이션터 내부에 놓이고, 마이크로니들 어레이 홀더는 커버가 제2 위치에 있을 때 노출되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0231] 21. 실시 형태 1 내지 실시 형태 20 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더가 후퇴 위치와 연장 위치 사이에서 이동되는 횟수를 카운트하도록 구성된 카운터 조립체를 추가로 포함하는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0232] 이동가능한 커버 실시 형태
- [0233] 1. 마이크로니들 어플리케이션터로서,
- [0234] 마이크로니들 어레이를 보유하도록 구성되고, 후퇴 위치와 연장 위치 사이에서 작동 축을 따라서 피부 표면에 대해 이동가능한 마이크로니들 어레이 홀더;
- [0235] 적어도 마이크로니들 어레이 홀더가 후퇴 위치에 있을 때 마이크로니들 어레이 홀더를 적어도 부분적으로 내장하도록 구성된 하우징; 및
- [0236] 하우징에 결합되고, 베이스 및 베이스에 형성된 개구를 갖고, 베이스가 피부 표면 상에 위치되도록 구성된 커버를 포함하고, 커버는
- [0237] 작동 축이 커버의 베이스 내의 개구를 통과하는 제1 위치와
- [0238] 작동 축이 커버의 베이스 내의 개구를 통과하지 않는 축외 위치에 커버가 위치되는 제2 위치 사이에서 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0239] 2. 실시 형태 1에 있어서, 커버는 하우징으로부터 제거가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0240] 3. 실시 형태 1 또는 실시 형태 2에 있어서, 커버는 커버가 제1 위치에 있을 때 그리고 커버가 제2 위치에 있을 때 하우징으로부터 제거가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0241] 4. 실시 형태 1 내지 실시 형태 3 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 커버가 제2 위치에 있을 때 하우징으로부터 결합해제되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0242] 5. 실시 형태 1 내지 실시 형태 4 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 하우징은 종축을 따라 긴 형상이고, 작동 축은 하우징의 종축에 평행한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0243] 6. 실시 형태 5에 있어서, 하우징의 종축은 커버가 제1 위치에 있을 때 커버의 베이스 내의 개구를 통과하는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0244] 7. 실시 형태 1 내지 실시 형태 6 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더는 커버가 제1 위치에 있을 때 마이크로니들 어플리케이션터 내부에 놓이고, 마이크로니들 어레이 홀더는 커버가 제2 위치에 있을 때 노출되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0245] 8. 실시 형태 1 내지 실시 형태 7 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버가 제1 위치에 있을 때 하우징 및 커버에 의해 형성되는 공동 내부에 놓이고, 마이크로니들 어레이 홀더는 커버가 제2 위치에 있을 때 노출되는, 마이

크로니들 어플리케이션터.

- [0246] 9. 실시 형태 1 내지 실시 형태 8 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 커버가 제1 위치 및 제2 위치에 있을 때 하우징에 결합되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0247] 10. 실시 형태 1 내지 실시 형태 9 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 하우징은 베이스를 포함하고, 커버는 커버가 제1 위치에 있을 때 하우징의 베이스에 결합되고 그를 덮지만, 커버가 제2 위치에 있을 때 하우징의 베이스는 노출되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0248] 11. 실시 형태 10에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더의 적어도 일부는 마이크로니들 어레이 홀더가 그의 연장 위치에 있을 때 하우징의 베이스를 지나서 연장되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0249] 12. 실시 형태 10 또는 실시 형태 11에 있어서, 하우징의 베이스는 그에 형성된 개구를 포함하고, 마이크로니들 어레이 홀더는 마이크로니들 어레이 홀더가 그의 후퇴 위치와 그의 연장 위치 사이에서 이동할 때 하우징의 베이스에 형성된 개구를 통해 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0250] 13. 실시 형태 10 내지 실시 형태 12 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 하우징은 베이스의 개구를 형성하도록 베이스를 통하여 연장된 공동을 포함하고, 마이크로니들 어레이 홀더는 마이크로니들 어레이 홀더가 그의 후퇴 위치에 있을 때 하우징의 공동 내에 적어도 부분적으로 위치되고, 마이크로니들 어레이 홀더는 마이크로니들 어레이 홀더가 그의 연장 위치에 있을 때 개구를 통하여 그리고 하우징의 베이스를 지나서 연장되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0251] 14. 실시 형태 1 내지 실시 형태 13 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 복수의 제2 위치들을 포함하고, 커버는 제1 위치와 복수의 제2 위치들 중 임의의 위치 사이에서 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0252] 15. 실시 형태 1 내지 실시 형태 14 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 하우징에 대해 선회식으로 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0253] 16. 실시 형태 1 내지 실시 형태 15 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 하우징에 대해 활주가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0254] 17. 실시 형태 1 내지 실시 형태 16 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 하우징에 대해 선회가능하게 그리고 활주가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0255] 18. 실시 형태 1 내지 실시 형태 17 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 하우징의 종축에 대해 사실상 직각으로 배향된 회전축을 중심으로 선회하도록 구성된, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0256] 19. 실시 형태 1 내지 실시 형태 18 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 작동 축에 대해 사실상 직각으로 배향된 회전축을 중심으로 선회하도록 구성된, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0257] 20. 실시 형태 1 내지 실시 형태 19 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 피부 표면에 수직인 방향에 대해 사실상 직각으로 배향된 회전축을 중심으로 선회하도록 구성된, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0258] 21. 실시 형태 1 내지 실시 형태 20 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 피부 표면에 대해 사실상 평행하게 배향된 회전축을 중심으로 선회하도록 구성된, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0259] 22. 실시 형태 1 내지 실시 형태 21 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버 및 하우징은 커버가 제1 위치에 있을 때 스냅 끼워맞춤식 맞물림에 의해 함께 결합되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0260] 23. 실시 형태 1 내지 실시 형태 22 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 제2 위치는 멈춤쇠에 의해 형성된 개별 위치인, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0261] 24. 실시 형태 1 내지 실시 형태 23 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 제1 위치와, 제2 위치와, 작동 축을 따라서 제1 위치로부터 일정 거리 이격된 제3 위치 사이에서 추가로 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0262] 25. 실시 형태 24에 있어서, 커버가 제1 위치에 있을 때, 마이크로니들 어플리케이션터는 조립된 구성 상태에 있고, 커버가 제3 위치에 있을 때, 마이크로니들 어플리케이션터는 조립해제된 구성 상태에 있는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0263] 26. 실시 형태 24 또는 실시 형태 25에 있어서, 작동 축은 커버가 제3 위치에 있을 때 커버의 베이스 내의 개구

를 통과하는, 마이크로니들 어플리케이션터.

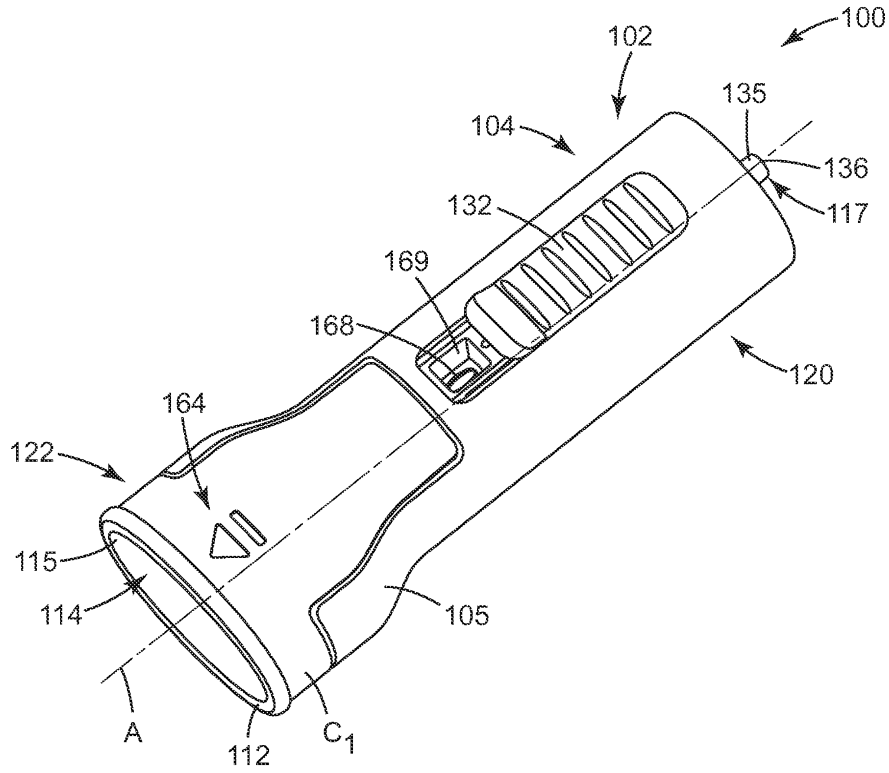
- [0264] 27. 실시 형태 24 내지 실시 형태 26 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 제3 위치는 제1 위치와 제2 위치의 중간에 위치되어, 커버가 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동될 때 제3 위치를 통하여 이동하게 하는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0265] 28. 실시 형태 24 내지 실시 형태 27 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 커버가 제1 위치, 제2 위치 및 제3 위치에 있을 때 하우징에 결합되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0266] 29. 실시 형태 24 내지 실시 형태 28 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 하우징은 베이스를 포함하고, 커버는 커버가 제1 위치에 있을 때 하우징의 베이스에 결합되고 그를 덮지만, 커버가 제2 위치 및 제3 위치에 있을 때 하우징의 베이스는 노출되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0267] 30. 실시 형태 29에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더의 적어도 일부는 마이크로니들 어레이 홀더가 그의 연장 위치에 있을 때 하우징의 베이스를 지나서 연장되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0268] 31. 실시 형태 29 또는 실시 형태 30에 있어서, 하우징의 베이스는 그에 형성된 개구를 포함하고, 마이크로니들 어레이는 마이크로니들 어레이가 그의 후퇴 위치와 그의 연장 위치 사이에서 이동할 때 하우징의 베이스에 형성된 개구를 통해 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0269] 32. 실시 형태 24 내지 실시 형태 31 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 제3 위치와 제2 위치 사이에서 선회가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0270] 33. 실시 형태 24 내지 실시 형태 32 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 제1 위치와 제3 위치 사이에서 활주가능하게 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0271] 34. 실시 형태 24 내지 실시 형태 33 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 복수의 제2 위치들을 포함하고, 커버는 제3 위치와 복수의 제2 위치들 중 임의의 위치 사이에서 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0272] 35. 실시 형태 24 내지 실시 형태 34 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 커버가 제3 위치에 있을 때 축을 중심으로 자유 선회하는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0273] 36. 실시 형태 35에 있어서, 커버는 축을 중심으로 선회함으로써 제3 위치로부터 제2 위치로 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0274] 37. 실시 형태 24 내지 실시 형태 36 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 제2 위치는 멈춤쇠에 의해 형성된 개별 위치인, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0275] 38. 실시 형태 24 내지 실시 형태 37 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버는 제1 위치와 제3 위치 사이에서 이동하도록 하우징의 종축을 따라서 활주가능하고, 커버는 제3 위치와 제2 위치 사이에서 이동하도록 하우징의 종축에 대해 사실상 직각으로 배향된 축을 중심으로 회전가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0276] 39. 실시 형태 1 내지 실시 형태 38 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버가 제1 위치에 있고 마이크로니들 어레이가 마이크로니들 어레이 홀더에 결합된 경우, 마이크로니들 어레이는
- [0277] 마이크로니들 어레이가 커버의 베이스에 대해 내부에 놓여서 마이크로니들 어레이가 커버의 베이스를 지나서 연장되지 않도록 하는 마이크로니들 어레이 홀더의 후퇴 위치에 대응하는 제1 위치와
- [0278] 하우징의 베이스가 피부 표면 상에 위치될 때 마이크로니들 어레이의 적어도 일부가 피부 표면과 접촉하도록 위치되는 마이크로니들 어레이 홀더의 연장 위치에 대응하는 제2 위치 사이에서 이동가능한, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0279] 40. 실시 형태 1 내지 실시 형태 39 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 커버가 제2 위치에 있을 때, 마이크로니들 어레이 홀더는 그의 후퇴 위치와 그의 연장 위치 사이에서 이동가능하여 마이크로니들 어레이를 마이크로니들 어레이 홀더에 결합시키는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0280] 41. 실시 형태 1 내지 실시 형태 40 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더는 편의 요소에 의해 그의 후퇴 위치에 편이되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0281] 42. 실시 형태 1 내지 실시 형태 41 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 제1 위치와 제2 위치 사이에서 하우징에 대해 이동가능하여 후퇴 위치와 연장 위치 사이에서 이동하도록 하게 하는 작동기를 추가로 포함하는, 마이크로

니들 어플리케이션터.

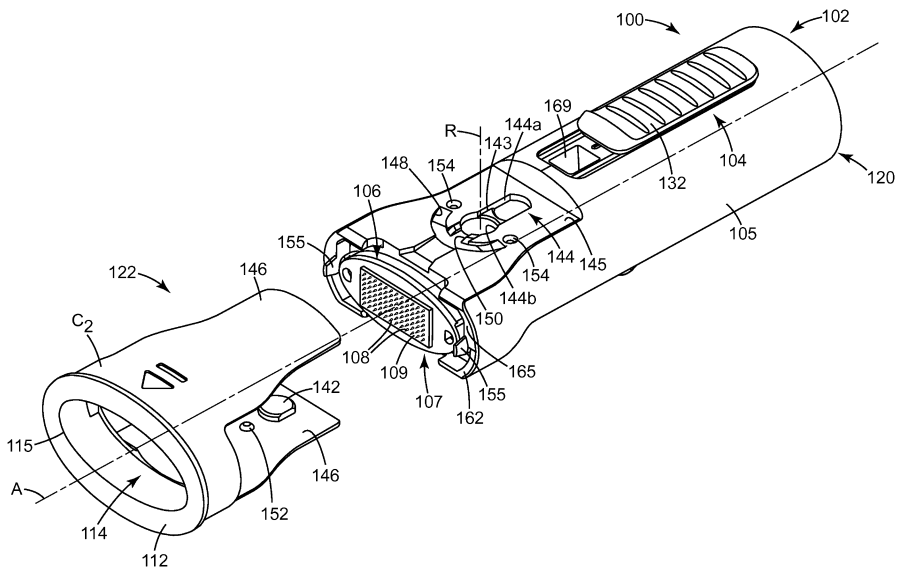
- [0282] 43. 실시 형태 42에 있어서, 작동기를 제1 위치에 편이시키도록 구성된 제1 편의 요소를 추가로 포함하는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0283] 44. 실시 형태 43에 있어서, 작동기는 제1 위치로부터 제2 위치로 이동하도록 제1 편의 요소의 편의력에 대항하여 이동가능하여 마이크로니들 어레이 홀더를 후퇴 위치로부터 연장 위치로 이동시키는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0284] 45. 실시 형태 43 또는 실시 형태 44에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더를 연장 위치에 편이시키도록 구성된 제2 편의 요소를 추가로 포함하고, 마이크로니들 어레이 홀더는 제2 편의 요소의 편의력에 대항하여 이동가능하여, 임계 적용력이 인가된 경우, 마이크로니들 어레이 홀더를 연장 위치로부터 감쇠 위치로 이동시키는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0285] 46. 실시 형태 1 내지 실시 형태 45 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더가 후퇴 위치와 연장 위치 사이에서 이동되는 횟수를 카운트하도록 구성된 카운터 조립체를 추가로 포함하는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0286] 47. 실시 형태 1 내지 실시 형태 43 중 어느 한 실시 형태에 있어서, 마이크로니들 어레이 홀더가 후퇴 위치에 있고 마이크로니들 어레이가 마이크로니들 어레이 홀더에 결합된 경우, 마이크로니들 어레이는 커버의 베이스가 피부 표면과 접촉하도록 위치된 경우에 마이크로니들 어레이가 피부 표면과 접촉하지 않도록 하우징 내부에 놓이고, 마이크로니들 어레이 홀더가 연장 위치에 있고 마이크로니들 어레이가 마이크로니들 어레이 홀더에 결합된 경우, 마이크로니들 어레이의 적어도 일부는 커버의 베이스가 피부 표면과 접촉된 경우 피부 표면과 접촉하도록 위치되는, 마이크로니들 어플리케이션터.
- [0287] 48. 임의의 전술한 실시 형태의 마이크로니들 어플리케이션터; 및
- [0288] 각각이 마이크로니들 어레이를 포함하는 복수의 우물부를 포함하는 트레이를 포함하는, 키트.
- [0289] 위에서 설명되고 도면에 도시된 실시 형태는 단지 예로서 제시되며, 본 발명의 개념 및 원리에 대한 제한으로서 의도되지 않는다. 이와 같이, 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어남이 없이 요소들 및 그들의 구성과 배열에 있어서의 다양한 변경이 가능함을 당업자는 이해할 것이다.
- [0290] 본 명세서에 인용된 모든 참조 문헌 및 공보는 본 명세서에서 그 전체가 참고로 본 발명으로 명백하게 포함된다.
- [0291] 본 발명의 다양한 특징 및 태양이 하기 청구범위에 기재된다.

도면

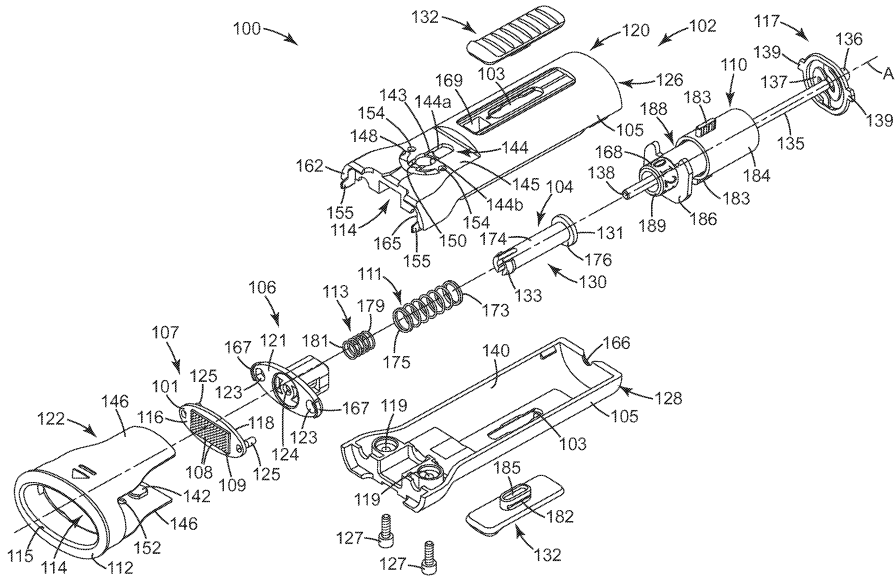
도면1



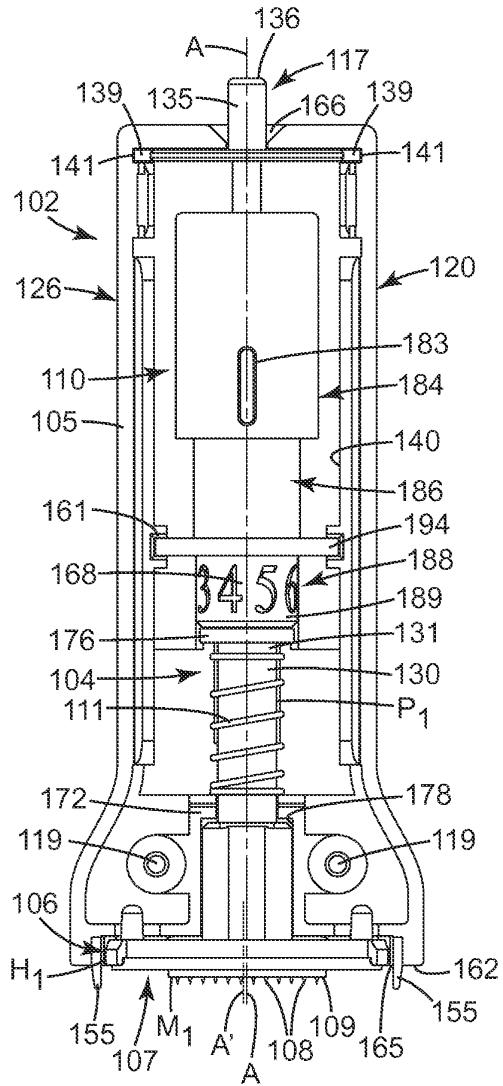
도면2



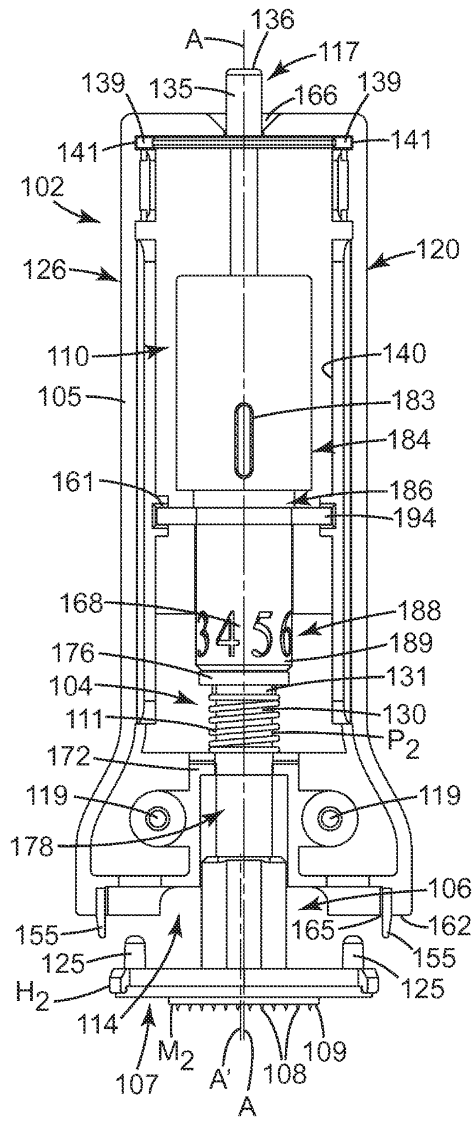
도면3



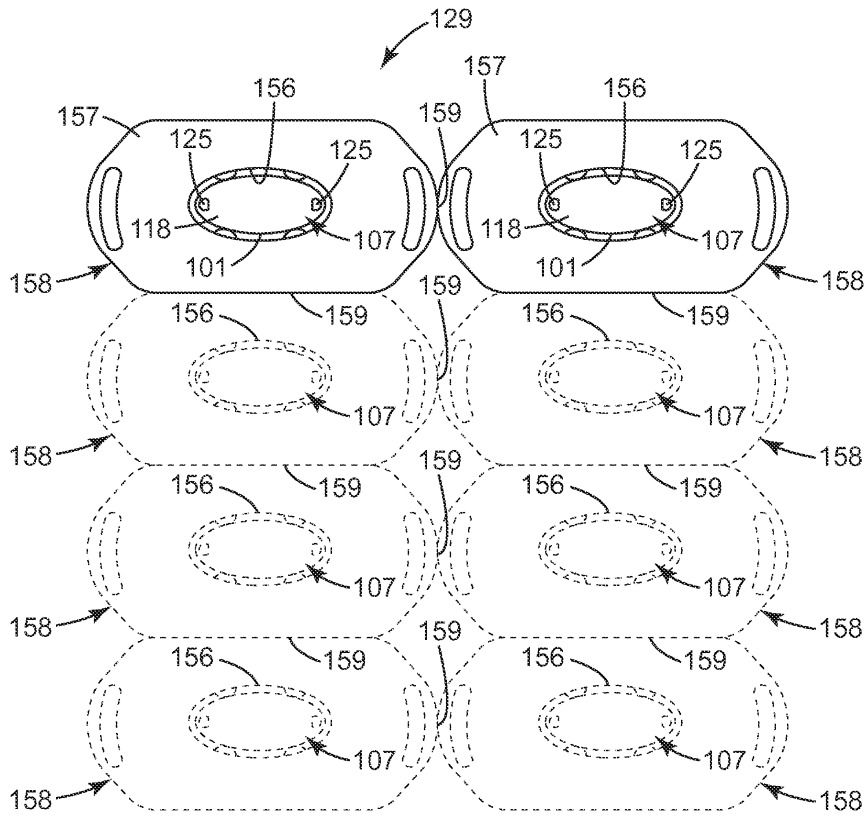
도면4a



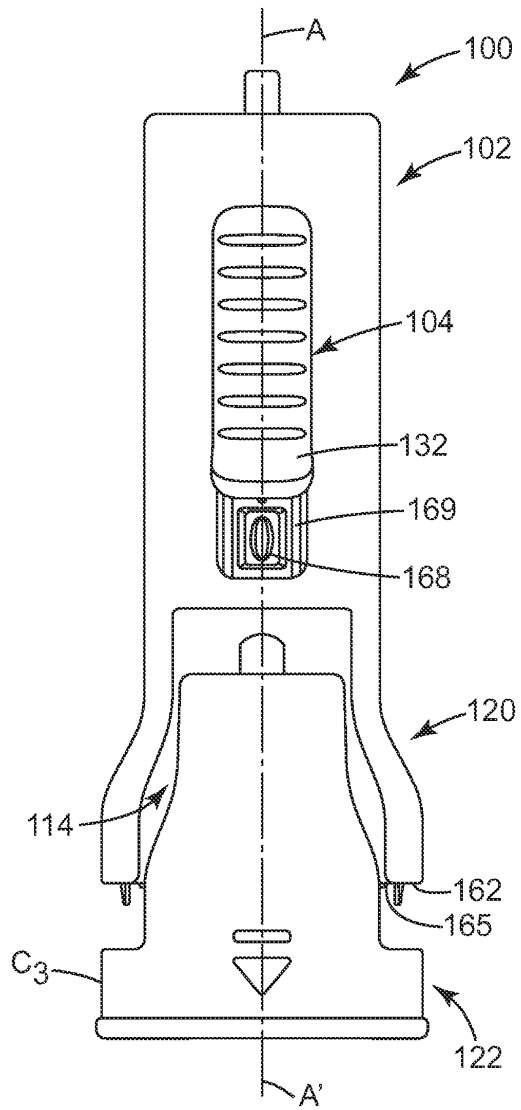
도면4b



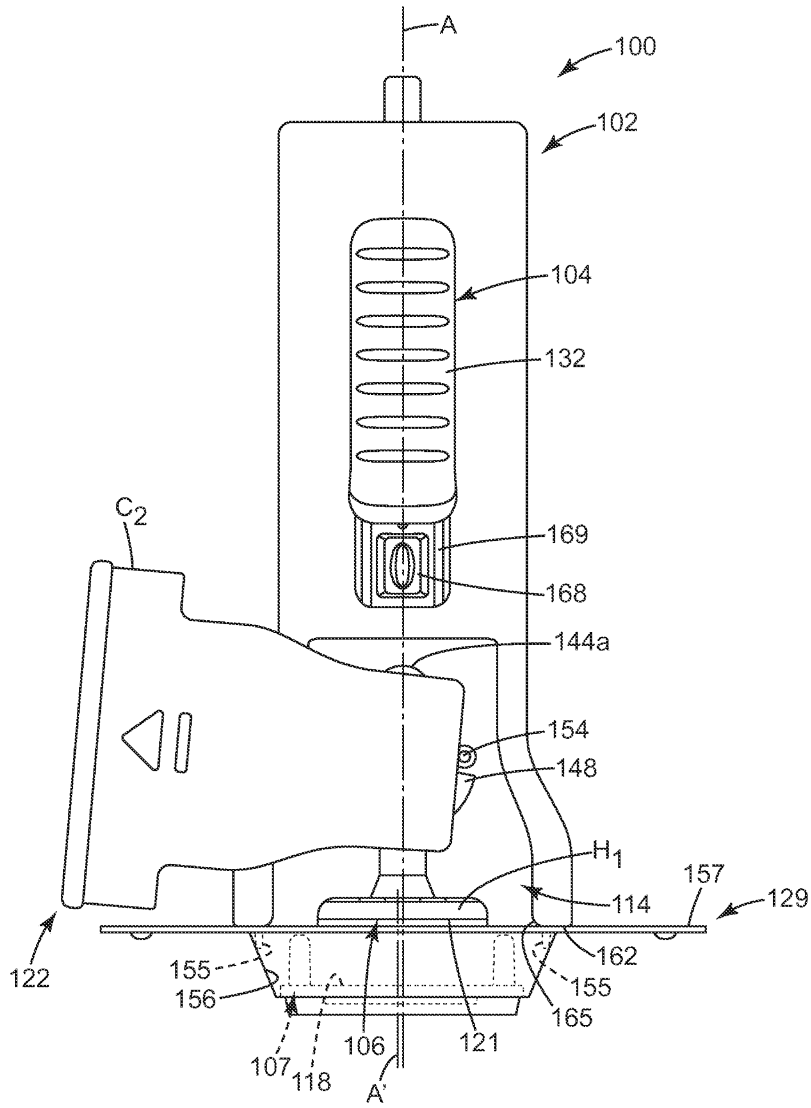
도면5



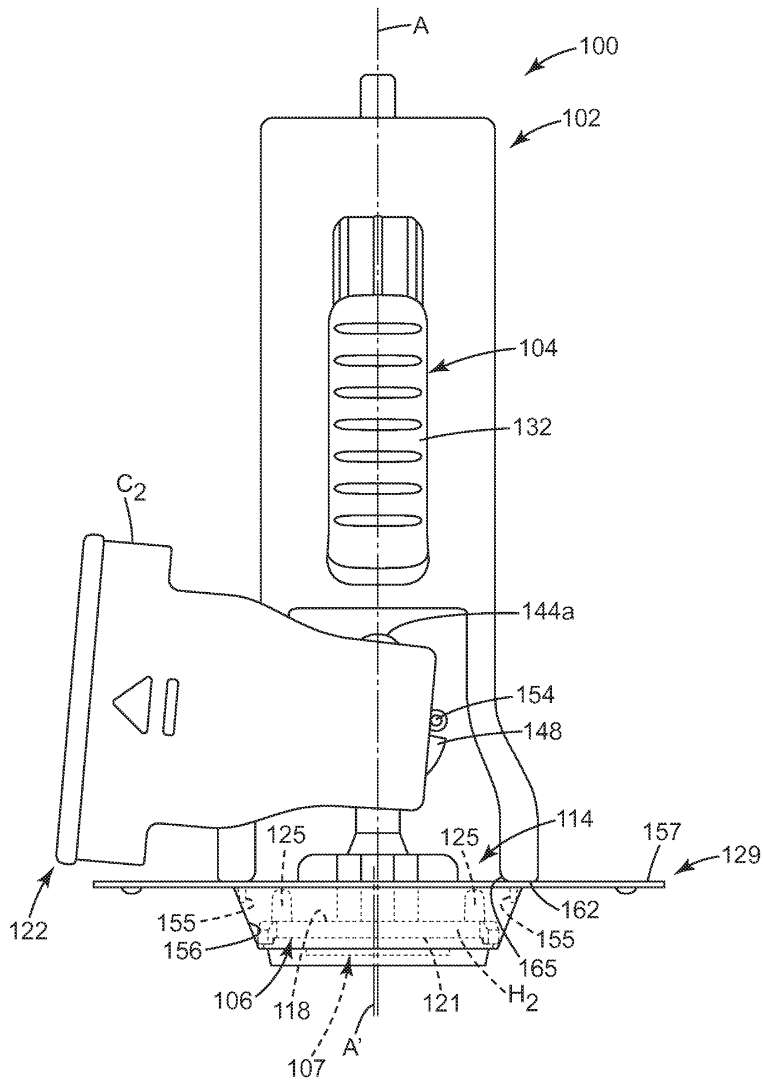
도면6b



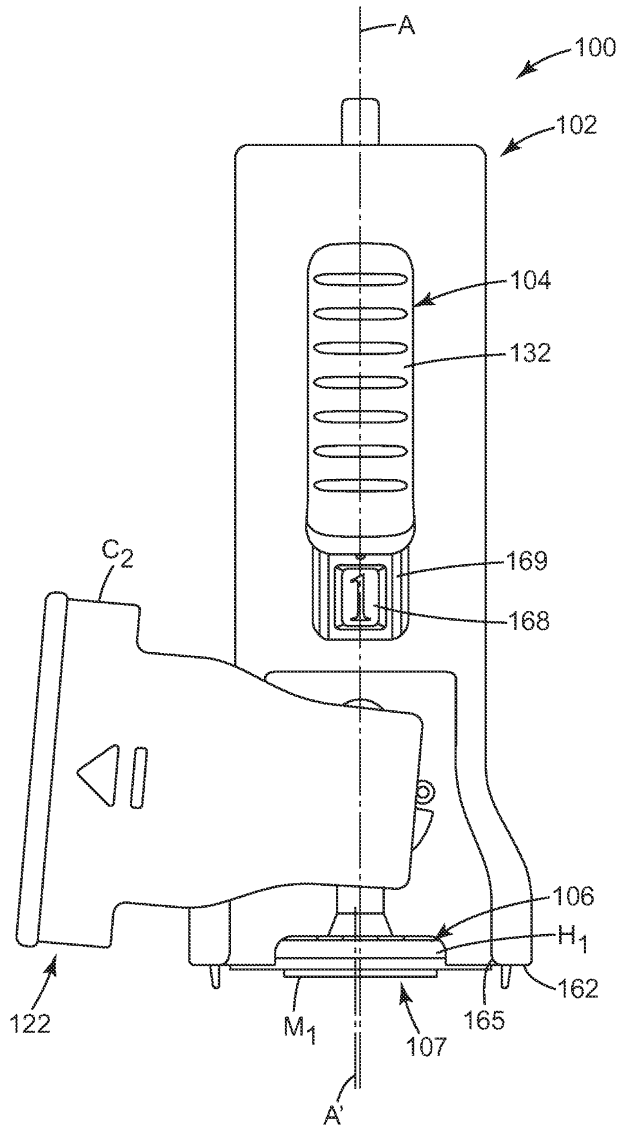
도면6c



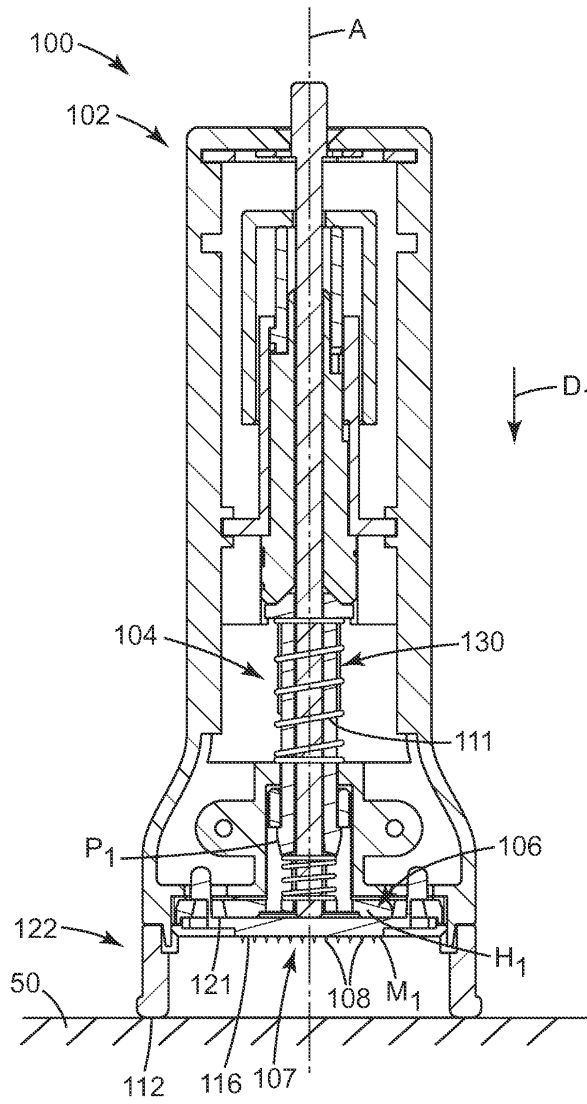
도면6d



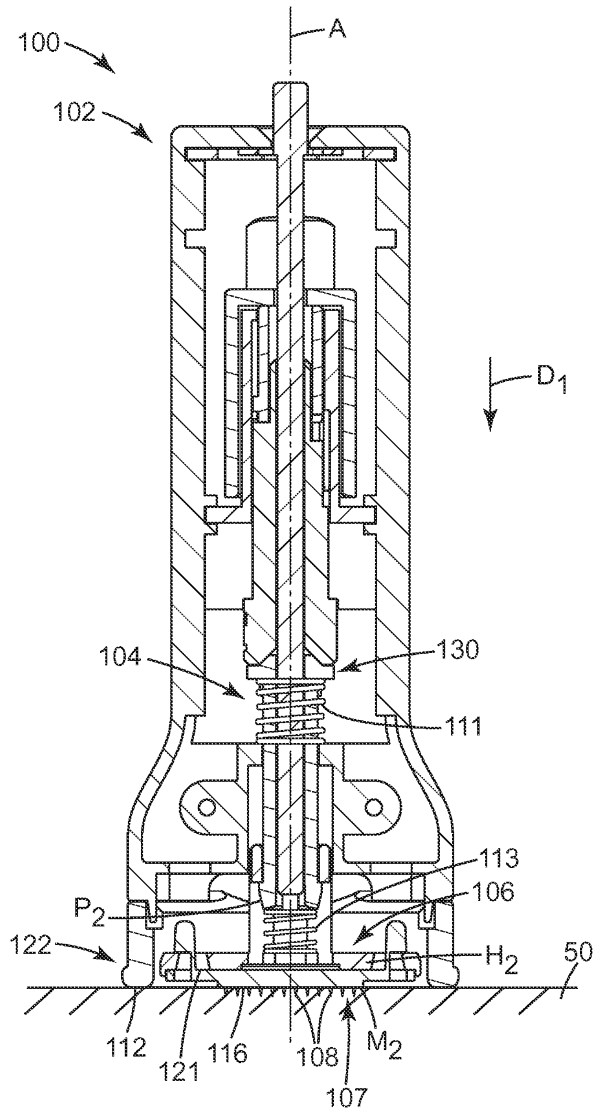
도면6e



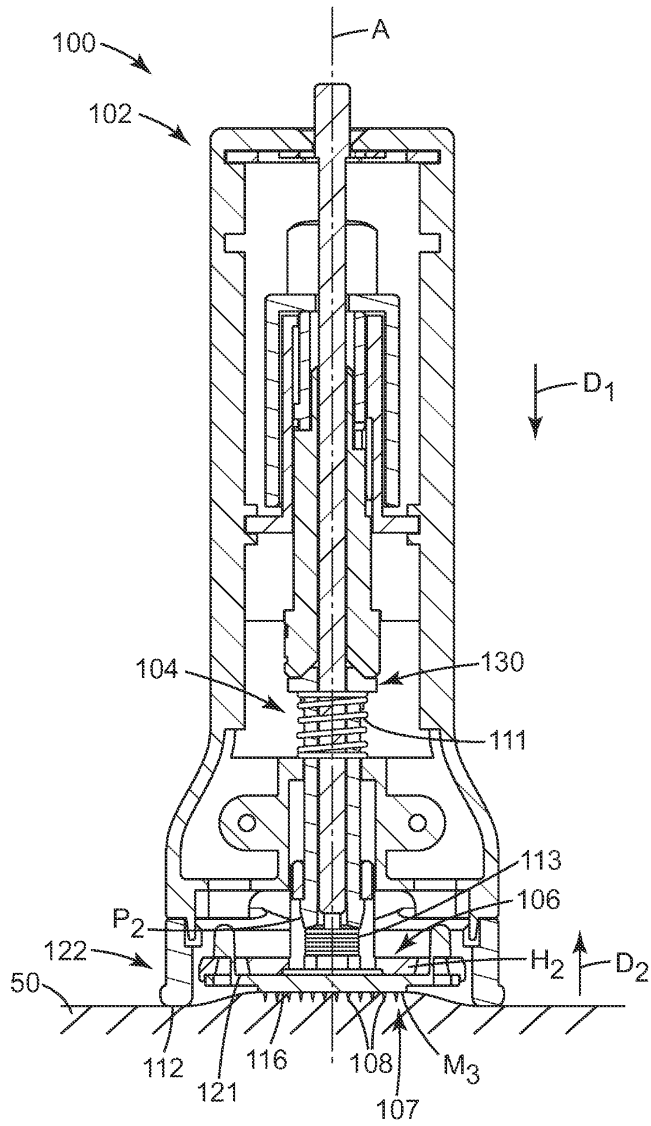
도면7a



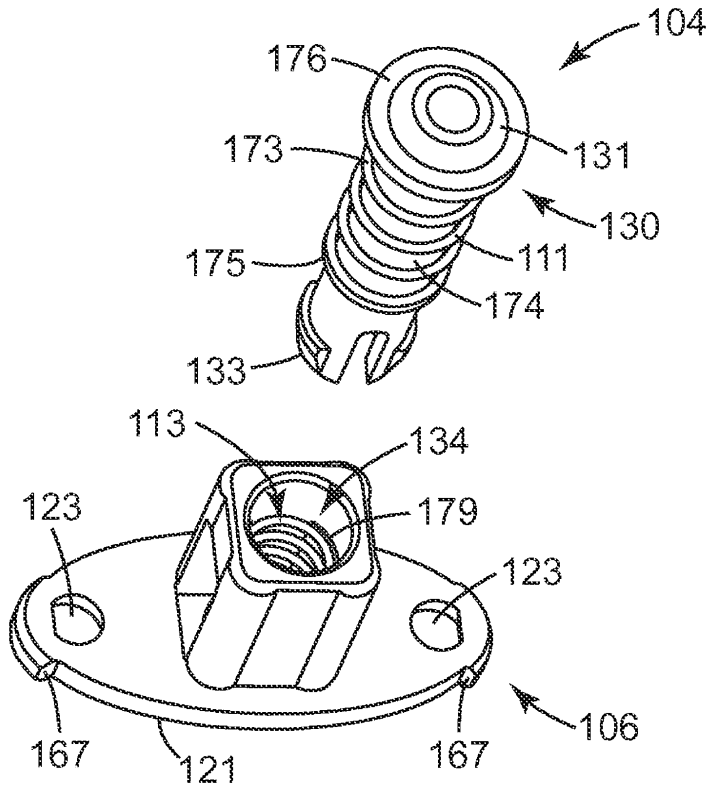
도면7b



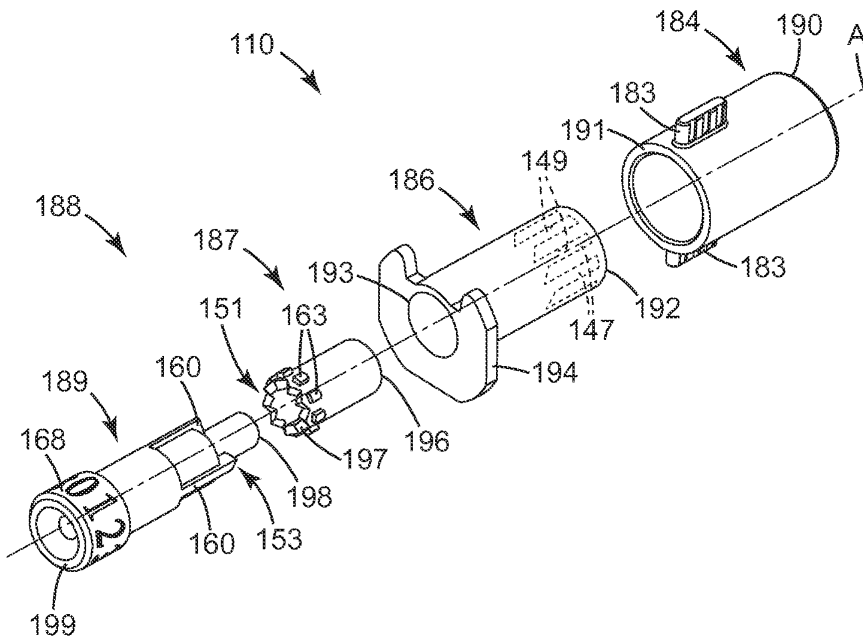
도면7c



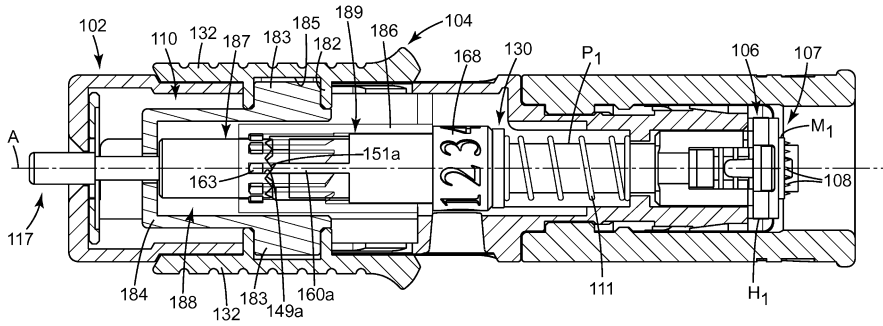
도면8



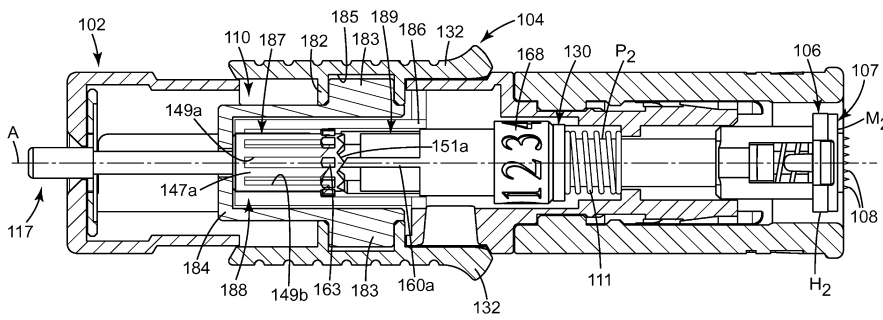
도면9



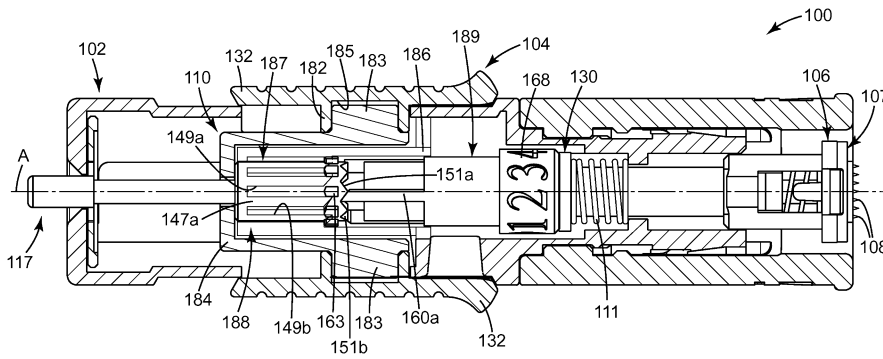
도면10a



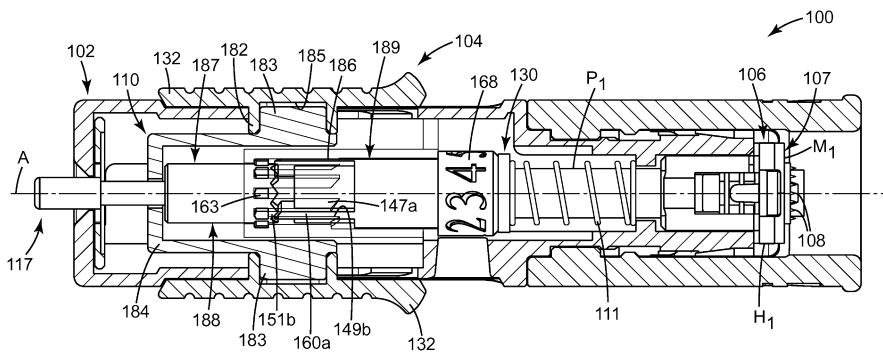
도면10b



도면10c



도면10d



도면11

