



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월06일  
(11) 등록번호 10-2198437  
(24) 등록일자 2020년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61M 37/00 (2006.01) A61K 9/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61M 37/0015 (2013.01)  
A61K 9/0021 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0113040  
(22) 출원일자 2018년09월20일  
심사청구일자 2018년09월20일  
(65) 공개번호 10-2020-0033586  
(43) 공개일자 2020년03월30일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020180011826 A\*  
Huisuk Yang외 6명, Biomaterials, 64 (2015)\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)  
주식회사 주빅  
서울특별시 구로구 디지털로 272, 208호(구로동, 한신아이티타워)  
(72) 발명자  
정형일  
서울특별시 서대문구 연희로28길 35-28, 203동 1702호 (연희동, 성원상떼빌펠리스아파트)  
양휘석  
서울특별시 서초구 사평대로28길 31, 3동 1105호 (반포동, 한신서래아파트)  
(74) 대리인  
특허법인이름리온

전체 청구항 수 : 총 16 항

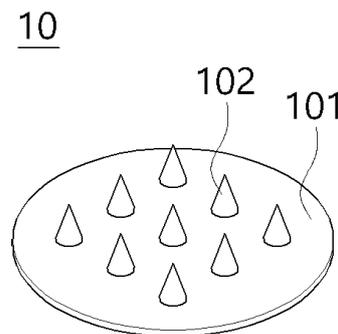
심사관 : 유재영

(54) 발명의 명칭 슈팅 마이크로 구조체 및 이의 어플리케이션

(57) 요약

슈팅 마이크로 구조체 및 이의 어플리케이션이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체는 복수 개의 개구가 형성되는 차단 부재를 포함하는 어플리케이션에 의해 슈팅되는 마이크로 구조체로서, 차단 부재에 안착되는 기저층; 및 기저층의 일면에 일면에서 개구에 대응하는 위치에 복수개로 형성되며 외부에서 인가되는 압력에 따라 차단 부재의 지지력에 의해 발생하는 기저층과의 변형에 의해 기저층으로부터 분리되어 대상 피부의 내측으로 이식되는 마이크로 구조체;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**A61M 37/0069** (2013.01)

A61M 2037/0023 (2013.01)

A61M 2037/0046 (2013.01)

A61M 2037/0061 (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

복수개의 개구가 형성되는 차단 부재를 포함하는 어플리케이션에 의해 슈팅되는 마이크로 구조체로서,

상기 차단 부재에 안착되는 기저층; 및

상기 기저층의 일면에서 상기 개구에 대응하는 위치에 복수개로 형성되며 외부에서 인가되는 압력에 따라 상기 차단 부재의 지지력에 의해 발생하는 상기 기저층의 변형에 의해 상기 기저층으로부터 분리되어 대상 피부의 내측으로 이식되는 마이크로 구조체;를 포함하고,

상기 기저층과 상기 마이크로 구조체의 접합면에서 형성되는 서로 다른 방향의 전단응력에 의해 상기 마이크로 구조체가 상기 기저층으로부터 분리되며,

상기 기저층은 상기 마이크로 구조체가 형성되는 면에 주름지게 형성되는 주름부를 포함하고,

상기 주름부는 상기 압력에 의해 팽창하여 상기 기저층이 변형되는 슈팅 마이크로 구조체.

**청구항 4**

복수개의 개구가 형성되는 차단 부재를 포함하는 어플리케이션에 의해 슈팅되는 마이크로 구조체로서,

상기 차단 부재에 안착되는 기저층; 및

상기 기저층의 일면에서 상기 개구에 대응하는 위치에 복수개로 형성되며 외부에서 인가되는 압력에 따라 상기 차단 부재의 지지력에 의해 발생하는 상기 기저층의 변형에 의해 상기 기저층으로부터 분리되어 대상 피부의 내측으로 이식되는 마이크로 구조체;를 포함하고,

상기 기저층과 상기 마이크로 구조체의 접합면에서 형성되는 서로 다른 방향의 전단응력에 의해 상기 마이크로 구조체가 상기 기저층으로부터 분리되며,

상기 기저층은 상기 마이크로 구조체가 형성되는 면에 일부가 겹쳐지게 형성되는 겹침부를 포함하고,

상기 마이크로 구조체는 상기 겹침부에 형성되며,

상기 겹침부는 상기 압력에 의해 펼쳐져 상기 기저층이 변형되는 슈팅 마이크로 구조체.

**청구항 5**

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 기저층은 상기 마이크로 구조체가 분리된 후 원상태로 복원되는 슈팅 마이크로 구조체.

**청구항 6**

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 압력은 상기 마이크로 구조체가 상기 기저층과 접합되는 위치에 인가되는 슈팅 마이크로 구조체.

**청구항 7**

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 압력은 공압, 유압, 및 팽윤력 중 적어도 하나에 의해 인가되는 슈팅 마이크로 구조체.

**청구항 8**

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 마이크로 구조체는 수평 단면이 원형으로 이루어지는 슈팅 마이크로 구조체.

**청구항 9**

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 마이크로 구조체는 생체적합성 물질 또는 생분해성 물질을 포함하는 슈팅 마이크로 구조체.

**청구항 10**

제3항 또는 제4항에 따른 슈팅 마이크로 구조체를 피부 내에 이식하기 위한 어플리케이션으로서,

하우징;

복수개의 개구가 형성되며 상기 하우징의 일측에 구비되어 상기 슈팅 마이크로 구조체가 안착되는 차단 부재; 및

상기 하우징의 타측에 구비되며, 몸체 및 상기 개구에 대응하는 복수개의 미세돌기를 포함하고, 상기 기저층과 상기 마이크로 구조체 사이의 접합면에서 상기 마이크로 구조체를 분리하기 위한 변형이 발생하도록 상기 미세돌기가 상기 개구를 통하여 상기 기저층을 가압하는 가압 부재;를 포함하고,

상기 가압부재는 상기 기저층과 상기 마이크로 구조체의 접합면에서 서로 다른 방향의 전단응력이 형성되도록 상기 기저층을 가압하는 어플리케이션.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 몸체와 상기 차단 부재 사이에 구비되어 상기 기저층의 가압 후 상기 미세돌기의 위치를 원상태로 복원시키는 탄성 부재를 더 포함하는 어플리케이션.

**청구항 12**

제10항에 있어서,

상기 차단 부재는 상기 개구가 형성된 판형상으로 이루어지는 어플리케이션.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 개구는 원형상을 갖는 어플리케이션.

**청구항 14**

제10항에 있어서,

상기 차단 부재는 상기 개구에 대응하는 간격으로 배열된 와이어로 이루어지는 어플리케이션.

**청구항 15**

제10항에 있어서,

상기 복수개의 미세돌기 각각은 상기 복수개의 마이크로 구조체에 대응하는 위치에 구비되는 어플리케이션.

**청구항 16**

제10항에 있어서,

상기 미세돌기는 원형 단면을 갖는 어플리케이션터.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 미세돌기의 직경은 상기 개구의 폭보다 작은 어플리케이션터.

**청구항 18**

제10항에 있어서,

상기 개구의 폭은 상기 마이크로 구조체가 상기 기저층에 접합되는 부위의 직경보다 큰 어플리케이션터.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 슈팅 마이크로 구조체 및 어플리케이션터에 관한 것으로, 특히, 피부 내에 약물을 전달하기 위한 슈팅 마이크로 구조체 및 이의 어플리케이션터에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 질병의 치료를 위한 수많은 약물 및 치료제 등이 개발되었지만 약물을 신체 내로 전달함에 있어서, 생물학적 장벽(biological barrier, 예를 들어, 피부, 구강점막 및 뇌-혈관 장벽 등) 통과 문제 및 약물 전달의 효율 문제는 여전히 개선되어야 할 점으로 남아 있다.

[0003] 약물은 일반적으로 정제제형 또는 캡슐제형으로 경구투여 되지만, 수많은 약물들이 위장관에서 소화 또는 흡수되거나 간의 기전에 의하여 소실되는 등의 이유로 상기와 같은 투여 방법만으로는 유효하게 전달될 수 없다. 게다가, 몇몇 약물들은 장의 점막을 통과하여 유효하게 확산될 수 없다. 또한, 예를 들어 특정 간격으로 약물을 복용해야 하거나, 약을 복용할 수 없는 중환자의 경우 환자의 순응도 역시 문제가 된다.

[0004] 약물전달에 있어서, 또 다른 일반적인 기술은 종래의 주사바늘(needle)을 이용하는 것이다. 이 방법은 경구 투여에 비하여 효과적인 반면에, 주사부위에서의 통증 수반 및 피부의 국부적 손상, 출혈 및 주사부위에서의 질병 감염 등을 야기하는 문제점이 있다.

[0005] 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위하여, 마이크로 니들(microneedle)을 포함하는 여러 가지 마이크로 구조체들이 개발되었다. 현재까지 개발된 마이크로 구조체는 주로 생체 내 약물 전달, 채혈, 체내 분석물질 검출 등에 사용되어 왔다.

[0006] 기존의 생분해성 마이크로 구조체 또는 마이크로 구조체는 피부에 부착 및 장시간 고정시키기 위해 별도의 점착성 시트가 필요했다. 점착성 시트 사용으로 인해 사용자는 이물감을 느낄 수 있으며, 알레르기 반응이 발생할 수 있다. 또한, 움직임이 심한 관절부위나 굴곡이 있는 피부, 털이 있는 피부에는 적용에 한계가 있는 문제가 있다.

[0007] 또한, 패치를 피부에 적용 시 마이크로 구조체를 피부에 효과적으로 침투시키기 위하여, 손가락으로 눌러주게 되는데 경우에 따라 누르는 힘의 차이가 발생하며, 손가락으로는 침투면적에 고르게 힘이 분포되지 않기 때문에 투과도의 문제가 있다.

[0008] 또한, 동일 어레이 상의 마이크로 구조체가 피부 내에 모두 온전히 침투되었어도, 고분자 매트릭스가 피부 내에서 완전히 용해되기 위해서는 고분자의 종류에 따라 수 분에서 수 시간이 소요되며, 이 시간 동안 사용자는 불편함을 느끼게 된다.

[0009] 이러한 문제를 해결하기 위해 피부에 패치를 장시간 부착시킬 필요 없이 신속하게 침투시킬 수 있는 마이크로 구조체 및 이의 어플리케이션터의 필요성이 증가하고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0010] (특허문헌 0001) KR 1782752 B1

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예는 피부에 장시간 부착할 필요없이 신속하고 용이하게 피부 속으로 이식할 수 있는 슈팅 마이크로 구조체를 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 본 발명의 일 실시예는 슈팅 마이크로 구조체로부터 마이크로 구조체를 용이하게 분리시켜 피부 속으로 신속하게 이식할 수 있는 어플리케이션을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0013] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 복수개의 개구가 형성되는 차단 부재를 포함하는 어플리케이션에 의해 슈팅되는 마이크로 구조체로서, 상기 차단 부재에 안착되는 기저층; 및 상기 기저층의 일면에서 상기 개구에 대응하는 위치에 복수개로 형성되며 외부에서 인가되는 압력에 따라 상기 차단 부재의 지지력에 의해 발생하는 상기 기저층의 변형에 의해 상기 기저층으로부터 분리되어 대상 피부의 내측으로 이식되는 마이크로 구조체;를 포함하는 슈팅 마이크로 구조체가 제공된다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 기저층은 상기 마이크로 구조체가 분리되도록 상기 변형을 발생하게 하는 탄성력을 가질 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 기저층은 상기 마이크로 구조체가 형성되는 면에 주름지게 형성되는 주름부를 포함하고, 상기 주름부는 상기 압력에 의해 팽창하여 상기 기저층이 변형될 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 기저층은 상기 마이크로 구조체가 형성되는 면에 일부가 겹쳐지게 형성되는 겹침부를 포함하고, 상기 마이크로 구조체는 상기 겹침부에 형성되며, 상기 겹침부는 상기 압력에 의해 펼쳐져 상기 기저층이 변형될 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 상기 기저층은 상기 마이크로 구조체가 분리된 후 원상태로 복원될 수 있다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 압력은 상기 마이크로 구조체가 상기 기저층과 접합되는 위치에 인가될 수 있다.

[0019] 일 실시예에서, 상기 압력은 공압, 유압, 및 팽윤력 중 적어도 하나에 의해 인가될 수 있다.

[0020] 일 실시예에서, 상기 마이크로 구조체는 수평 단면이 원형으로 이루어질 수 있다.

[0021] 일 실시예에서, 상기 마이크로 구조체는 생체적합성 물질 또는 생분해성 물질을 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상술한 바와 같은 슈팅 마이크로 구조체를 피부 내에 이식하기 위한 어플리케이션으로서, 하우징; 복수개의 개구가 형성되며 상기 하우징의 일측에 구비되어 상기 슈팅 마이크로 구조체가 안착되는 차단 부재; 및 상기 하우징의 타측에 구비되며, 몸체 및 상기 개구에 대응하는 복수개의 미세돌기를 포함하고, 상기 기저층과 상기 마이크로 구조체 사이의 접합면에서 상기 마이크로 구조체를 분리하기 위한 변형이 발생하도록 상기 미세돌기가 상기 개구를 통하여 상기 기저층을 가압하는 가압 부재;를 포함하는 어플리케이션이 제공된다.

[0023] 일 실시예에서, 상기 어플리케이션은 상기 몸체와 상기 차단 부재 사이에 구비되어 상기 기저층의 가압 후 상기 미세돌기의 위치를 원상태로 복원시키는 탄성 부재를 더 포함할 수 있다.

[0024] 일 실시예에서, 상기 차단 부재는 상기 개구가 형성된 판형상으로 이루어질 수 있다.

[0025] 일 실시예에서, 상기 개구는 원형상을 가질 수 있다.

[0026] 일 실시예에서, 상기 차단 부재는 상기 개구에 대응하는 간격으로 배열된 와이어로 이루어질 수 있다.

[0027] 일 실시예에서, 상기 복수개의 미세돌기 각각은 상기 복수개의 마이크로 구조체에 대응하는 위치에 구비될 수 있다.

- [0028] 일 실시예에서, 상기 미세돌기는 원형 단면을 가질 수 있다.
- [0029] 일 실시예에서, 상기 미세돌기의 직경은 상기 개구의 폭보다 작을 수 있다.
- [0030] 일 실시예에서, 상기 개구의 폭은 상기 마이크로 구조체가 상기 기저층에 접합되는 부위의 직경보다 클 수 있다.

**발명의 효과**

- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체는 외부에서 인가되는 압력에 따라 차단 부재의 지지력에 의해 발생하는 기저층의 변형에 의해 마이크로 구조체를 기저층으로부터 분리함으로써 마이크로 구조체를 용이하게 분리하여 신속하게 피부 내로 이식할 수 있어 사용의 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체는 기저층의 파손 없이 기저층으로부터 마이크로 구조체가 분리됨으로써 기저층을 마이크로 구조체와 동일 재질로 형성할 필요가 없어 제조 공정의 제한이 적고, 치료에 불필요한 요소가 피부 내로 침투되지 않아 약물 전달의 효능을 향상시킬 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체는 마이크로 구조체가 기저층으로부터 분리되어 피부 내로 이식됨으로써 피부에 부착하기 위한 별도의 점착성 물질 또는 점착층을 생략하여 제조비용을 경감할 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체는 기저층의 보호로 인해 어플리케이션의 미세돌기가 피부에 직접 접촉 또는 삽입되지 않기 때문에 어플리케이션의 연속사용에도 감염의 위험이 없이 위생적이다.
- [0035] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체는 미세돌기의 재질 및 특성에 제한이 없으므로 미세돌기 제작 및 형상의 다양성을 확보할 수 있어 원가를 절감할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체는 마이크로 구조체를 피부에 이식하기 위해 피부에 부착할 필요가 없기 때문에 피부 이식시 발생하는 피부 손상을 방지할 수 있는 동시에 이식 부위의 제한을 최소화할 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 어플리케이션은 마이크로 구조체의 기저층에 형성된 마이크로 구조체 부위에 균일하게 가압함으로써 사용자별 편차없이 마이크로 구조체를 균일하게 이식할 수 있어 사용의 편의성 및 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0038] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체를 도시하는 사시도,
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체의 이식을 설명하기 위한 단면도,
- 도 3은 도 2에서 마이크로 구조체에 외부 압력이 인가된 상태를 도시한 단면도,
- 도 4는 도 3에서 A 부분의 확대 단면도,
- 도 5는 도 4에서 기저층과 마이크로 구조체 사이에 발생하는 전단응력을 설명하기 위한 단면도,
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체를 장착한 상태의 어플리케이션의 일례를 도시한 단면도,
- 도 7은 도 6의 어플리케이션의 사시도,
- 도 8은 도 6에서 마이크로 구조체가 가압된 상태의 단면도,
- 도 9는 도 8에서 마이크로 구조체가 분리된 상태의 단면도,
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체를 장착한 상태의 어플리케이션의 다른 예들 도시한 단면도,
- 도 11은 도 10의 어플리케이션의 사시도,
- 도 12는 도 11에서 마이크로 구조체가 가압된 상태의 단면도, 도 13은 도 12에서 마이크로 구조체가 분리된 상태의 단면도,
- 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체의 다른 예의 단면도,

도 15는 도 14에서 기저층과 마이크로 구조체 사이에 발생하는 전단응력을 설명하기 위한 단면도,  
 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체의 또 다른 예의 단면도, 그리고,  
 도 17은 도 16에서 기저층과 마이크로 구조체 사이에 발생하는 전단응력을 설명하기 위한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0039] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0040] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체를 보다 상세히 설명하도록 한다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체를 도시하는 사시도이다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체(10)는 기저층(101) 및 마이크로 구조체(102)를 포함한다.
- [0042] 이와 같은 슈팅 마이크로 구조체(10)는 외부에서 인가되는 압력에 의해 마이크로 구조체(102)를 기저층(101)으로부터 분리하여 슈팅함으로써 피부 내에 이식하기 위한 것이다. 여기서 "슈팅"은 마이크로 구조체(102)가 기저층(101)으로부터 분리되어 전방으로 운동(moving forward)하는 것을 의미한다.
- [0043] 본 발명에서 마이크로 구조체(102)에 이용될 수 있는 약물은 특별하게 제한되지 않는다. 예를 들어, 상기 약물은 화학 약물, 단백질 의약, 펩타이드 의약, 유전자 치료용 핵산 분자, 나노입자, 기능성 화장품 유효성분 및 미용 성분 등을 포함한다.
- [0044] 여기서, 본 발명의 마이크로 구조체(102)에 내포되는 단백질/펩타이드 의약은 특별하게 제한되지 않으며, 호르몬, 호르몬 유사체, 효소, 효소저해제, 신호전달단백질 또는 그 일부분, 항체 또는 그 일부분, 단쇄항체, 결합 단백질 또는 그 결합도메인, 항원, 부착단백질, 구조단백질, 조절단백질, 독소단백질, 사이토카인, 전사조절 인자, 혈액 응고 인자 및 백신, 리도카인, 에피네프린, 국소마취제, 진통제, 피나스테라이드, 백신 치료제, 유전자 치료제, 담체, 미녹시딜, 항산화제, 미백 기능성 물질, 아데노신, 주름개선 물질, 성장인자, 글루타민, 카페인, 발포익산, 안정제, 방부제, 첨가제, 조영제, 트레할로즈, 수크로오즈, 파보백신, 지카백신, 골다공증 치료제, 피부암 치료제, 항체 항암제 등을 포함하나, 이에 한정되지 않는다.
- [0045] 보다 상세하게는, 상기 단백질/펩타이드 의약은 인슐린, IGF-1(insulin-like growth factor 1), 성장호르몬, 에리쓰로포이에틴, G-CSFs (granulocyte-colony stimulating factors), GM-CSFs (granulocyte/macrophage-colony stimulating factors), 인터페론 알파, 인터페론 베타, 인터페론 감마, 인터루킨-1 알파 및 베타, 인터루킨-3, 인터루킨-4, 인터루킨-6, 인터루킨-2, EGFs (epidermal growth factors), 칼시토닌(calcitonin), ACTH (adrenocorticotropic hormone), TNF(tumor necrosis factor), 아토비스반(atobisban), 부세레린(buserelin), 세트로렉릭스(cetorelix), 데스로레린(deslorelin), 데스모프레신(desmopressin), 디노르핀 A (dynorphin A) (1-13), 엘카토닌(elcatonin), 엘레이도신(eleidosin), 엡티피마타이드(eptifibatide), GHRH-II(growth hormone releasing hormone-II), 고나도레린(gonadorelin), 고세레린(goserelin), 히스트레린(histrelin), 류프로레린(leuprorelin), 라이프레신(lypressin), 옥트레오타이드(octreotide), 옥시토신(oxytocin), 피트레신(pitressin), 세크레틴(secretin), 신칼라이드(sincalide), 테르리프레신(terlipressin), 티모펜틴(thymopentin), 티모신(thymosine) α1, 트리프트레린(triptorelin), 바이발리루딘(bivalirudin), 카르베토신(carbetocin), 사이클로스포린, 엑세딘(exedine), 란레오타이드(lanreotide), LHRH (luteinizing hormone-releasing hormone), 나파레린(nafarelin), 부갑상선 호르몬, 프람린타이드(pramlintide), T-20 (enfuvirtide), 타이말파신(thymalfasin) 및 지코노타이드를 포함한다.
- [0046] 또한, 본 발명에 이용될 수 있는 약물은 예를 들어, 항염증제, 진통제, 항관절염제, 진경제, 항우울증제, 항정신병약물, 신경안정제, 항불안제, 마약길항제, 항과킨스질환 약물, 콜린성 아고니스트, 항암제, 항혈관신생억제제, 면역억제제, 항바이러스제, 항생제, 식욕억제제, 진통제, 항콜린제, 항히스타민제, 항편두통제, 호르몬제, 관상혈관, 뇌혈관 또는 말초혈관 확장제, 피임약, 항혈전제, 이노제, 항고혈압제, 심혈관질환 치료제, 미용성분(예컨대, 주름개선제, 피부노화 억제제 및 피부미백제) 등을 포함하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 또한, 본 발명에서 마이크로 구조체(102)를 형성하는 재료는 생체적합성 또는 생분해성 물질을 포함한다. 본 명

세서에서 용어 "생체적합성 물질"은 실질적으로 인체에 독성이 없고 화학적으로 불활성이며 면역원성이 없는 물질을 의미한다. 본 명세서에서 용어 "생분해성 물질"은 생체 내에서 체액 또는 미생물 등에 의해서 분해될 수 있는 물질을 의미한다.

- [0048] 구체적으로, 본 발명에서 이용될 수 있는 생체적합성 및/또는 생분해성 물질은, 예를 들어 폴리에스테르, 폴리하이드록시알카노에이트(PHAs), 폴리( $\alpha$ -하이드록시엑시드), 폴리( $\beta$ -하이드록시엑시드), 폴리(3-하이드록시부티레이트-co-발러레이트; PHBV), 폴리(3-하이드록시프로피오네이트; PHP), 폴리(3-하이드록시헥사노에이트; PHH), 폴리(4-하이드록시엑시드), 폴리(4-하이드록시부티레이트), 폴리(4-하이드록시발러레이트), 폴리(4-하이드록시헥사노에이트), 폴리(에스테르아마이드), 폴리카프로락톤, 폴리락타이드, 폴리글리콜라이드, 폴리(락타이드-co-글리콜라이드; PLGA), 폴리디옥사논, 폴리오르토에스테르, 폴리에테르에스테르, 폴리엔하이드라이드, 폴리(글리콜산-co-트리메틸렌 카보네이트), 폴리포스포에스테르, 폴리포스포에스테르 우레탄, 폴리(아미노산), 폴리사이아노아크릴레이트, 폴리(트리메틸렌 카보네이트), 폴리(이미노카보네이트), 폴리(타이로신 카보네이트), 폴리카보네이트, 폴리(타이로신 아릴레이트), 폴리알킬렌 옥살레이트, 폴리포스파젠스, PHA-PEG, 에틸렌 비닐알코올 코폴리머(EVOH), 폴리우레탄, 실리콘, 폴리에스테르, 폴리올레핀, 폴리이소부틸렌과 에틸렌-알파올레핀 공중합체, 스틸렌-이소부틸렌-스티렌 트리블록 공중합체, 아크릴 중합체 및 공중합체, 비닐 할라이드 중합체 및 공중합체, 폴리비닐 클로라이드, 폴리비닐 에테르, 폴리비닐 메틸 에테르, 폴리비닐리덴 할라이드, 폴리비닐리덴 플루오라이드, 폴리비닐리덴 클로라이드, 폴리플루오로알켄, 폴리퍼플루오로알켄, 폴리아크릴로니트릴, 폴리비닐 케톤, 폴리비닐 아로마틱스, 폴리스틸렌, 폴리비닐 에스테르, 폴리비닐 아세테이트, 에틸렌-메틸 메타크릴레이트 공중합체, 아크릴로니트릴-스티렌공중합체, ABS 수지와 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체, 폴리아마이드, 알키드 수지, 폴리옥시메틸렌, 폴리이미드, 폴리에테르, 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리아크릴산-co-말레산, 키토산, 텍스트란, 셀룰로오스, 헤파린, 히알루론산, 알기네이트, 이눌린, 녹말 또는 글리코젠이고, 바람직하게는 폴리에스테르, 폴리하이드록시알카노에이트(PHAs), 폴리( $\alpha$ -하이드록시엑시드), 폴리( $\beta$ -하이드록시엑시드), 폴리(3-하이드록시부티레이트-co-발러레이트; PHBV), 폴리(3-하이드록시프로피오네이트; PHP), 폴리(3-하이드록시헥사노에이트; PHH), 폴리(4-하이드록시엑시드), 폴리(4-하이드록시부티레이트), 폴리(4-하이드록시발러레이트), 폴리(4-하이드록시헥사노에이트), 폴리(에스테르아마이드), 폴리카프로락톤, 폴리락타이드, 폴리글리콜라이드, 폴리(락타이드-co-글리콜라이드; PLGA), 폴리디옥사논, 폴리오르토에스테르, 폴리에테르에스테르, 폴리엔하이드라이드, 폴리(글리콜산-co-트리메틸렌 카보네이트), 폴리포스포에스테르, 폴리포스포에스테르 우레탄, 폴리(아미노산), 폴리사이아노아크릴레이트, 폴리(트리메틸렌 카보네이트), 폴리(이미노카보네이트), 폴리(타이로신 카보네이트), 폴리카보네이트, 폴리(타이로신 아릴레이트), 폴리알킬렌 옥살레이트, 폴리포스파젠스, PHA-PEG, 키토산, 텍스트란, 셀룰로오스, 헤파린, 알기네이트, 이눌린, 녹말 또는 글리코젠, 카복실 메틸 셀룰로오스(CMC), 폴리비닐알콜(PVA), 폴리비닐피롤리돈(PVP), 폴리메타크릴산 메틸(PMMA), 폴리락티드(PLA), 및 PGA를 포함한다.
- [0049] 기저층(101)은 판형상으로 이루어지며, 일면에 복수개의 마이크로 구조체(102)가 형성된다. 이때, 기저층(101)은 마이크로 구조체(102)가 분리되도록 변형을 발생하게 하는 탄성력을 가질 수 있다. 또한, 기저층(101)은 마이크로 구조체(102)가 분리된 후 탄성력에 의해 원상태로 복원될 수 있다.
- [0050] 마이크로 구조체(102)는 기저층(101)에 점성조성물(도시되지 않음)을 도포하여 형성될 수 있다. 여기서, 점성조성물은 전술한 바와 같은 생체적합성 또는 생분해성 물질, 또는 체내에 주입될 수 있는 약물 및 이들의 조합에 의하여 형성될 수 있다.
- [0051] 마이크로 구조체(102)는 외부에서 인가되는 압력에 따라 기저층(101)의 변형에 의해 기저층(101)으로부터 분리되어 대상 피부의 내측으로 이식된다.
- [0052] 이때, 마이크로 구조체(102)는 기저층(101)과 접촉되는 위치에 압력이 인가될 수 있다. 즉, 마이크로 구조체(102)는 후술하는 바와 같은 어플리케이션(20,30)에 의해 기저층(101)과 접촉되는 위치에 인가된 압력에 따라 기저층(101)으로부터 분리될 수 있다.
- [0053] 또한, 마이크로 구조체(102)는 수평 단면이 원형으로 이루어질 수 있다. 이때, 마이크로 구조체(102)는 기저층(101)과 접촉되는 부위에 일정한 면적을 갖는 원형상으로 이루어질 수 있다. 또한, 마이크로 구조체(102)는 피부에 이식되는 부위에 뾰족한 형상의 첨단부를 포함할 수 있다.
- [0054] 이와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체(10)의 분리 이식 동작을 도 2 및 도 5를 참조하여 상세하게 설명한다.

- [0055] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체의 이식을 설명하기 위한 단면도이고, 도 3은 도 2에서 마이크로 구조체에 외부 압력이 인가된 상태를 도시한 단면도이며, 도 4는 도 3에서 A 부분의 확대 단면도이고, 도 5는 도 4에서 기저층과 마이크로 구조체 사이에 발생하는 전단응력을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0056] 도 2를 참조하면, 슈팅 마이크로 구조체(10)는 압력을 인가하기 위한 미세돌기(202)와 차단 부재(203) 사이에 배치될 수 있다. 여기서, 압력은 미세돌기(202)에 한정되지 않으며, 공압, 유압, 및 팽윤력 중 적어도 하나에 의해 인가될 수 있다.
- [0057] 이때, 미세돌기(202)는 마이크로 구조체(102) 각각에 대응하여 기저층(101)의 일측에 배치될 수 있다. 즉, 기저층(101)에서 마이크로 구조체(102)가 형성된 일면의 반대면에 배치될 수 있다. 여기서, 미세돌기(202)는 복수개로 구비되어 몸체(201)에 연결될 수 있다.
- [0058] 이 상태에서, 미세돌기(202)에 의해 기저층(101)에 압력이 인가되면, 도 3에 도시된 바와 같이, 기저층(101)은 그 탄성력에 의해 차단 부재(203) 사이로 가압된다. 즉, 미세돌기(202)는 차단 부재(203)에 형성된 개구(203a)를 통하여 차단 부재(203) 하측으로 가압된다.
- [0059] 이때, 기저층(101)은 마이크로 구조체(102)와의 접합 부위에서 변형이 발생한다. 도 4를 참조하면, 미세돌기(202)에 의해 기저층(101)이 가압되는 경우, 기저층(101)은 차단 부재(203)의 지지력에 의한 탄성 변형되어 그 일부(101a)가 개구(203a) 사이로 돌출된다.
- [0060] 여기서, 기저층(101)에서 미세돌기(202)를 중심으로 돌출부(101a)의 양측에는 가압력에 대응하는 전단응력(F1, F2)이 발생한다. 이때, 도 5에 도시된 바와 같이, 기저층(101)의 돌출부(101a)와 마이크로 구조체(102)의 접합면에는 서로 다른 방향의 전단응력이 형성될 수 있다. 즉, 돌출부(101a)는 외측으로 힘(F3)이 발생하고, 마이크로 구조체(102)는 중심측으로 힘(F4)이 발생한다.
- [0061] 이러한 상황에서, 기저층(101)의 변형에 의해 기저층(101)과 마이크로 구조체(102) 사이의 접합면에서 발생하는 전단응력이 기저층(101)과 마이크로 구조체(102)의 접착력보다 큰 경우, 마이크로 구조체(102)가 기저층(101)로부터 분리될 수 있다.
- [0062] 이와 같이, 마이크로 구조체(102)를 기저층(101)으로부터 용이하게 분리함으로써 마이크로 구조체(102)를 피부 내로 신속하게 이식할 수 있어 사용의 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0063] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체(10)를 피부 내로 이식하기 위한 어플리케이션(20, 30)을 더 상세하게 설명한다.
- [0064] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체를 장착한 상태의 어플리케이션의 일례를 도시한 단면도이고, 도 7은 도 6의 어플리케이션의 사시도이고, 도 8은 도 6에서 마이크로 구조체가 가압된 상태의 단면도이며, 도 9는 도 8에서 마이크로 구조체가 분리된 상태의 단면도이다.
- [0065] 도 6 및 도 7을 참조하면, 어플리케이션(20)은 슈팅 마이크로 구조체(10)를 피부(1) 내에 이식하기 위한 것으로 가압 부재(201, 202), 차단 부재(203), 탄성 부재(204) 및 하우징(205)을 포함한다.
- [0066] 가압 부재(201, 202)는 기저층(101)과 마이크로 구조체(102) 사이의 접합면에 마이크로 구조체(102)를 분리하기 위한 변형이 발생하도록 기저층(101)을 가압하기 위한 것이다. 여기서, 가압 부재(201, 202)는 하우징(205)의 일측에 구비되며 몸체(201) 및 미세돌기(202)를 포함한다.
- [0067] 몸체(201)는 판 형상으로 이루어질 수 있다. 또한, 몸체(201)는 그 일면에 복수개의 미세돌기(202)가 수직 방향으로 형성될 수 있다. 이러한 몸체(201)는 사용자에게 의한 외력이 인가될 수 있다.
- [0068] 미세돌기(202)는 마이크로 구조체(102) 또는 개구(203a)에 대응하여 복수개로 형성될 수 있다. 즉, 복수개의 미세돌기(202) 각각은 복수개의 마이크로 구조체(102)에 대응하는 위치에 구비될 수 있다. 아울러, 복수개의 미세돌기(202) 각각은 차단 부재(203)의 개구(203a)에 대응하는 위치에 구비될 수 있다.
- [0069] 또한, 미세돌기(202)는 개구(203a)를 통하여 기저층(101)을 가압할 수 있다. 즉, 미세돌기(202)는 기저층(101)이 개구(203a)를 통하여 하측으로 탄성 변형되도록 가압할 수 있다.
- [0070] 또한, 미세돌기(202)는 마이크로 구조체(102)가 기저층과 접합하는 부위의 형상에 대응하도록 형성될 수 있다. 일례로 미세돌기(202)는 원형 단면을 가질 수 있다. 이때, 미세돌기(202)는 차단 부재(203)의 개구(203a)의 폭보다 작을 수 있다. 즉, 미세돌기(202)는 인가된 압력에 의해 개구(203a)를 관통하여 차단 부재(203)의 하측으로 돌

출될 수 있다.

- [0071] 차단 부재(203)는 하우징(205)에서 가압 부재(201,203)의 반대측에 구비된다. 여기서, 차단 부재(203)는 하우징(205)으로부터 착탈 가능하게 형성될 수 있다. 이때, 차단 부재(203)는 슈팅 마이크로 구조체(10)가 안착될 수 있다. 즉, 차단 부재(203)는 하우징(205)으로부터 분리된 다음 그 상면에 슈팅 마이크로 구조체(10)가 안착될 수 있다.
- [0072] 또한, 차단 부재(203)는 편형상으로 이루어질 수 있다. 이때, 차단 부재(203)는 복수개의 개구(203a)가 형성될 수 있다. 여기서, 개구(203a)는 미세돌기(202)에 대응하는 형상으로 이루어질 수 있다. 일례로, 개구(203a)는 원형상을 가질 수 있다.
- [0073] 이때, 개구(203a)의 폭은 마이크로 구조체(102)가 기저층(101)에 접합되는 부위의 직경보다 클 수 있다. 즉, 슈팅 마이크로 구조체(10)가 차단 부재(203)에 장착되는 경우, 마이크로 구조체(102)가 개구(203a)를 통하여 차단 부재(203)의 하측으로 돌출될 수 있다.
- [0074] 탄성 부재(204)는 몸체(201)와 차단 부재(203) 사이에 구비될 수 있다. 이때, 탄성 부재(204)는 몸체(201)에 고정되도록 구비될 수 있다. 또한, 탄성 부재(204)는 차단 부재(203)와 분리되도록 구비될 수 있다.
- [0075] 이러한 탄성 부재(204)는 기저층(101)의 가압 후 미세돌기(202)의 위치를 원상태로 복원시킬 수 있다. 여기서, 탄성 부재(204)는 미세돌기(202) 사이에 배치될 수 있지만, 이에 한정되지 않고, 미세돌기(202)의 외곽측에 구비될 수도 있다. 또한, 탄성 부재(204)는 미세돌기(202)를 원상태로 복원시키기에 충분한 탄성력을 갖는 경우 사용되는 수를 최소화할 수 있다.
- [0076] 하우징(205)은 가압 수단(201,202), 차단 부재(203) 및 탄성 부재(204)를 수용한다. 여기서, 하우징(205)은 원통 형상으로 이루어질 수 있지만 이에 한정되지 않는다. 즉, 하우징(205)은 가압 수단(201,202)이 그 내부에서 가압되고 탄성 부재(204)에 의해 복원되는 구성을 수용할 수 있으면 그 형태에 특별히 한정되지 않는다.
- [0077] 한편, 슈팅 마이크로 구조체(10)는 피부 이식을 위해 어플리케이션(20) 내에 장착될 수 있다. 즉, 슈팅 마이크로 구조체(10)는 차단 부재(203)와 미세돌기(202) 사이에 장착될 수 있다. 이 상태에서, 외부의 압력에 의해 슈팅 마이크로 구조체(10)를 피부(1) 내로 이식할 수 있다.
- [0078] 도 8을 참조하면, 어플리케이션(20)에 슈팅 마이크로 구조체(10)를 장착한 상태에서 이식 대상 피부(1)에 접촉한 후 몸체(201)에 압력을 가한다. 이때, 인가된 가압력에 의해 미세돌기(202)가 개구(203a)를 통하여 하측으로 이동한다.
- [0079] 여기서, 기저층(101)은 그 탄성력에 의해 개구(203a)를 통하여 차단 부재(203)의 하측으로 탄성 변형된다. 이때, 기저층(101)의 변형에 따라 기저층(101)과 마이크로 구조체(102) 사이에 발생하는 전단응력에 의해 마이크로 구조체(102)가 기저층(101)으로부터 분리되어 피부(1) 내로 이식될 수 있다.
- [0080] 이와 같이, 슈팅 마이크로 구조체(10)의 기저층(101)에 형성된 마이크로 구조체(102) 부위를 균일하게 가압함으로써, 사용자별 편차없이 마이크로 구조체를 균일하게 이식할 수 있어 사용의 편의성을 향상시킬 수 있는 동시에 약물을 피부(1) 부위별로 편차없이 제공할 수 있어 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0081] 도 9에 도시된 바와 같이, 어플리케이션(20)에 인가된 가압력을 제거하면, 탄성 부재(204)에 의해 미세돌기(202)가 원상태로 복원될 수 있다. 이와 동시에 기저층(101)은 그 탄성력에 의해 원상태로 복원될 수 있다.
- [0082] 이와 같이, 기저층(101)의 파손없이 마이크로 구조체(102)를 기저층(101)으로부터 분리함으로써, 기저층을 마이크로 구조체와 동일 재질로 형성할 필요가 없어 제조 공정의 제한이 적고, 치료에 불필요한 요소가 피부(1) 내로 침투되지 않으므로 약물 전달의 효능을 향상시킬 수 있다.
- [0083] 아울러, 기저층(101)을 피부에 부착하기 위한 별도의 점착성 물질 또는 점착층을 생략할 수 있어 제조비용을 경감할 수 있다.
- [0084] 더욱이, 기저층(101)을 피부에 직접 부착할 필요가 없기 때문에 피부 이식시 발생하는 피부 손상을 방지할 수 있는 동시에 관절부위나 굴곡이 있는 피부 등에도 사용가능 하여 이식 부위의 제한을 최소화할 수 있다.
- [0085] 또한, 기저층(101)의 파손되지 않기 때문에 기저층(101)의 보호로 인해 어플리케이션(20)의 미세돌기(202)가 피부에 직접 접촉 또는 삽입되지 않는다. 따라서 어플리케이션(20)의 연속사용에도 미세돌기(202)에 의한 감염의 위험을 방지할 수 있어 매우 위생적이다.

- [0086] 이에 의해 미세돌기(202)의 재질 및 특성에 제한이 없으므로 미세돌기(202) 제작 및 형상의 다양성을 확보할 수 있어 어플리케이션(20)의 제조 원가를 절감할 수 있다.
- [0087] 한편, 차단 부재(203)는 판 형상으로 한정되지 않고 와이어로 이루어질 수 있다. 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체를 장착한 상태의 어플리케이션의 다른 예를 도시한 단면도이고, 도 11은 도 10의 어플리케이션의 사시도이며, 도 12는 도 11에서 마이크로 구조체가 가압된 상태의 단면도이고, 도 13은 도 12에서 마이크로 구조체가 분리된 상태의 단면도이다. 여기서, 어플리케이션(30)은 차단 부재를 제외한 구성이 상술한 어플리케이션(20)과 동일하므로 동일한 부분의 설명은 생략한다.
- [0088] 도 10 및 도 11을 참조하면, 어플리케이션(30)은 개구(303a)에 대응하는 간격으로 배열된 와이어로 이루어진 차단 부재(303)를 포함할 수 있다.
- [0089] 차단 부재(303)는 하우징(205)에서 가압 부재(201, 203)의 반대측에 구비된다. 여기서, 차단 부재(303)는 하우징(205)으로부터 착탈 가능하게 형성될 수 있다. 이때, 차단 부재(303)는 슈팅 마이크로 구조체(10)가 안착될 수 있다. 즉, 차단 부재(303)는 하우징(205)으로부터 분리된 다음 그 상면에 슈팅 마이크로 구조체(10)가 안착될 수 있다.
- [0090] 또한, 차단 부재(303)는 전체적으로 판형상으로 이루어지되 와이어로 이루어질 수 있다. 이때, 차단 부재(303)는 와이어 사이에 복수개의 개구(303a)가 형성될 수 있다. 여기서, 개구(303a)는 사각 형상으로 이루어질 수 있다. 일례로, 개구(303a)는 마름모 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0091] 이때, 개구(303a)의 폭은 마이크로 구조체(102)가 기저층(101)에 접합되는 부위의 직경보다 클 수 있다. 즉, 슈팅 마이크로 구조체(10)가 차단 부재(303)에 장착되는 경우, 마이크로 구조체(102)가 개구(303a)를 통하여 차단 부재(303)의 하측으로 돌출될 수 있다.
- [0092] 도 12를 참조하면, 어플리케이션(30)에 슈팅 마이크로 구조체(10)를 장착한 상태에서 이식 대상 피부(1)에 접촉한 후 몸체(201)에 압력을 가한다. 이때, 인가된 가압력에 의해 미세돌기(202)가 개구(303a)를 통하여 하측으로 이동한다.
- [0093] 여기서, 기저층(101)은 그 탄성력에 의해 개구(303a)를 통하여 차단 부재(303)의 하측으로 탄성 변형된다. 이때, 기저층(101)과 마이크로 구조체(102) 사이의 변형에 의해 마이크로 구조체(102)가 기저층(101)으로부터 분리되어 피부(1) 내로 이식될 수 있다.
- [0094] 도 13에 도시된 바와 같이, 어플리케이션(30)에 인가된 가압력을 제거하면, 탄성 부재(204)에 의해 미세돌기(202)가 원상태로 복원될 수 있다. 이와 동시에 기저층(101)은 그 탄성력에 의해 원상태로 복원될 수 있다.
- [0095] 한편, 본 발명은 기저층의 변형이 주름 구조에 의해 구현될 수 있다.
- [0096] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체의 다른 예의 단면도이고, 도 15는 도 14에서 기저층과 마이크로 구조체 사이에 발생하는 전단응력을 설명하기 위한 단면도이다. 여기서, 슈팅 마이크로 구조체(40)는 기저층(401)을 제외한 구성이 상술한 슈팅 마이크로 구조체(10)와 동일하므로 동일한 부분의 설명은 생략한다.
- [0097] 도 14를 참조하면, 기저층(401)은 전체적으로 판형상으로 이루어지며, 일면에 복수개의 마이크로 구조체(102)가 형성될 수 있다. 이때, 기저층(401)은 마이크로 구조체(102)가 분리되도록 변형을 발생하게 하는 주름부(403)를 포함할 수 있다.
- [0098] 주름부(403)는 기저층(401)에서 마이크로 구조체(102)가 형성되는 면 또는 양면에 형성될 수 있다. 여기서, 주름부(403)는 기저층(401)의 표면이 주름지게 형성될 수 있다.
- [0099] 도 15를 참조하면, 기저층(401)은 차단 부재(203) 상에 안착될 수 있다. 이 상태에서, 미세돌기(202)에 의해 기저층(401)에 압력이 인가되면, 주름부(403)는 인가된 압력에 의해 팽창될 수 있다. 이때, 기저층(401)은 변형되어 개구(203a) 사이로 돌출된다.
- [0100] 여기서, 기저층(401)에서 미세돌기(202)를 중심으로 돌출부의 양측에는 가압력에 대응하는 전단응력(F1', F2')이 발생한다. 이때, 기저층(401)과 마이크로 구조체(102)의 접합면에는 서로 다른 방향의 전단응력이 형성될 수 있다.
- [0101] 이러한 상황에서, 기저층(401)의 변형에 의해 기저층(401)과 마이크로 구조체(102) 사이의 접합면에서 발생하는 전단응력이 기저층(401)과 마이크로 구조체(102)의 접촉력보다 큰 경우, 마이크로 구조체(102)가 기저층(401)으

로부터 분리될 수 있다.

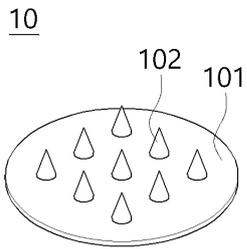
- [0102] 이에 의해, 마이크로 구조체(102)를 기저층(401)으로부터 더 용이하게 분리함으로써 마이크로 구조체(102)를 피부 내로 신속하게 이식할 수 있어 사용의 편의성을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0103] 또한, 본 발명은 기저층의 변형이 겹침 구조에 의해 구현될 수 있다.
- [0104] 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 슈팅 마이크로 구조체의 또 다른 예의 단면도이고, 도 17은 도 16에서 기저층과 마이크로 구조체 사이에 발생하는 전단응력을 설명하기 위한 단면도이다. 여기서, 슈팅 마이크로 구조체(50)는 기저층(501)을 제외한 구성이 상술한 슈팅 마이크로 구조체(10)와 동일하므로 동일한 부분의 설명은 생략한다.
- [0105] 도 16을 참조하면, 기저층(501)은 전체적으로 판형상으로 이루어지며, 일면에 복수개의 마이크로 구조체(102)가 형성될 수 있다. 이때, 기저층(501)은 마이크로 구조체(102)가 분리되도록 변형을 발생하게 하는 겹침부(503)를 포함할 수 있다.
- [0106] 겹침부(503)는 기저층(501)에서 마이크로 구조체(102)가 형성되는 면 또는 양면에 형성될 수 있다. 여기서, 겹침부(503)는 기저층(501)의 표면의 일부가 겹쳐지게 형성될 수 있다.
- [0107] 이때, 마이크로 구조체(102)는 겹침부(503) 상에 형성될 수 있다. 즉, 마이크로 구조체(102)는 일측이 겹침부(503)의 일측면에 타측이 겹침부(503)의 타측면에 형성될 수 있다.
- [0108] 도 17을 참조하면, 기저층(501)은 차단 부재(203) 상에 안착될 수 있다. 이 상태에서, 미세돌기(202)에 의해 기저층(501)에 압력이 인가되면, 겹침부(503)는 인가된 압력에 의해 펼쳐질 수 있다. 이때, 기저층(501)은 변형되어 개구(203a) 사이로 돌출된다.
- [0109] 또한, 마이크로 구조체(102)는 기저층(501)의 돌출된 부분에서 일측으로 치우친 상태가 될 수 있다. 즉, 마이크로 구조체(102)는 겹침부(503)가 펼쳐짐에 따라 겹침부(503)의 일측면으로부터 분리되어 겹침부(503)의 타측면과만 접촉상태가 유지된다.
- [0110] 여기서, 기저층(501)에서 미세돌기(202)를 중심으로 돌출된 부분의 양측에는 가압력에 대응하는 전단응력(F1", F2")이 발생한다. 이때, 기저층(501)과 마이크로 구조체(102)의 접합면에는 서로 다른 방향의 전단응력이 형성될 수 있다.
- [0111] 이러한 상황에서, 기저층(501)의 변형에 의해 기저층(501)과 마이크로 구조체(102) 사이의 접합면에서 발생하는 전단응력이 기저층(501)과 마이크로 구조체(102)의 접착력보다 큰 경우, 마이크로 구조체(102)가 기저층(501)으로부터 분리될 수 있다.
- [0112] 이에 의해, 마이크로 구조체(102)를 기저층(501)으로부터 더 용이하게 분리함으로써 마이크로 구조체(102)를 피부 내로 신속하게 이식할 수 있어 사용의 편의성을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0113] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한, 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

**부호의 설명**

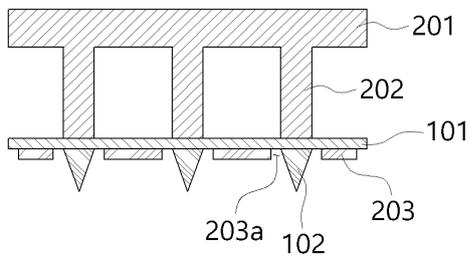
- [0114] 10, 40, 50 : 슈팅 마이크로 구조체 101, 401, 501 : 기저층
- 102 : 마이크로 구조체 20, 30 : 어플리케이션
- 201 : 몸체 202 : 미세돌기
- 203, 303 : 차단 부재 203a, 303a : 개구
- 204 : 탄성 부재 205 : 하우징
- 403 : 주름부 503 : 겹침부

도면

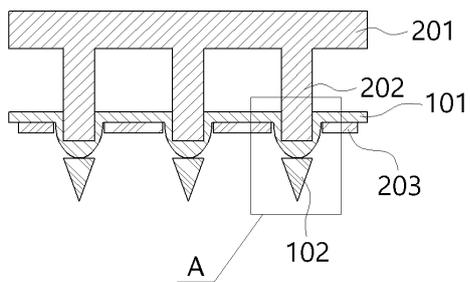
도면1



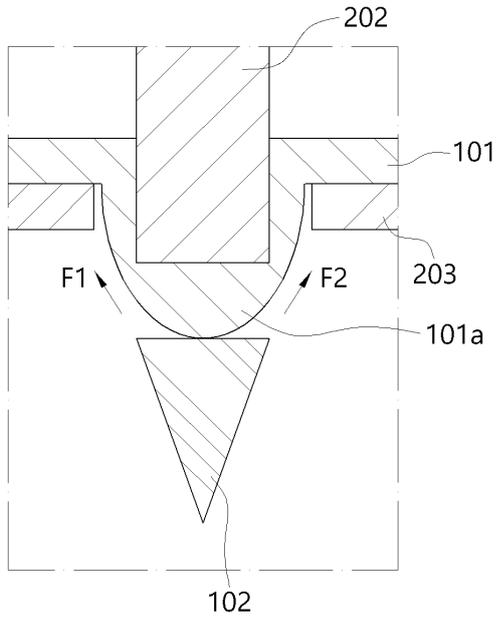
도면2



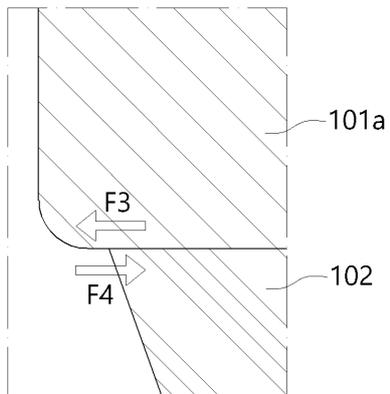
도면3



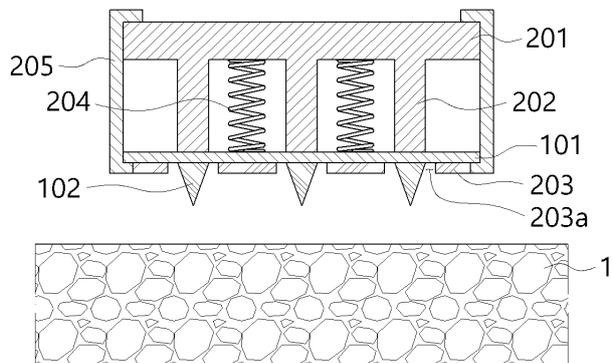
도면4



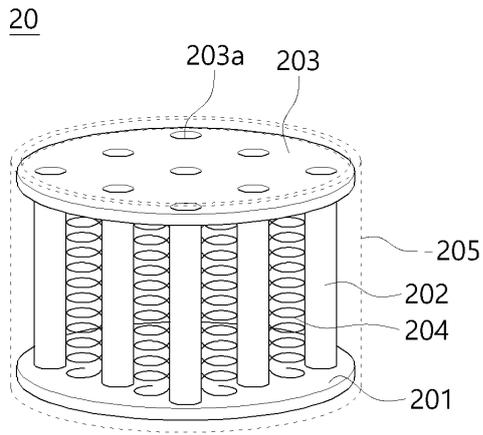
도면5



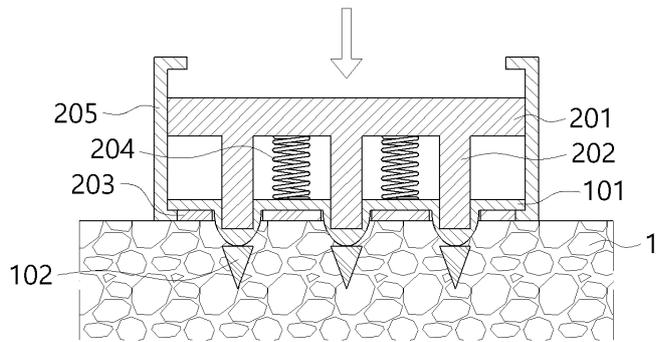
도면6



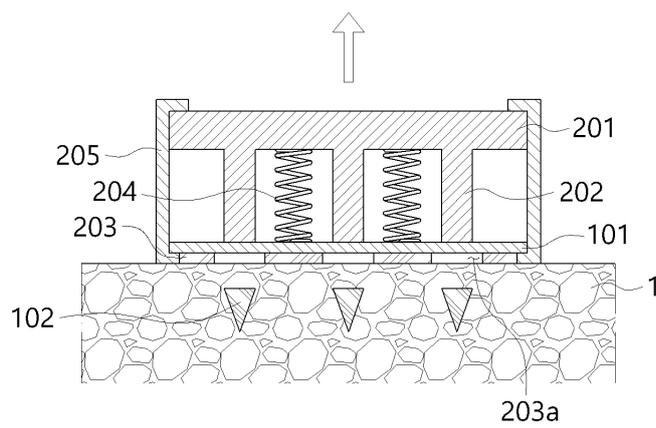
도면7



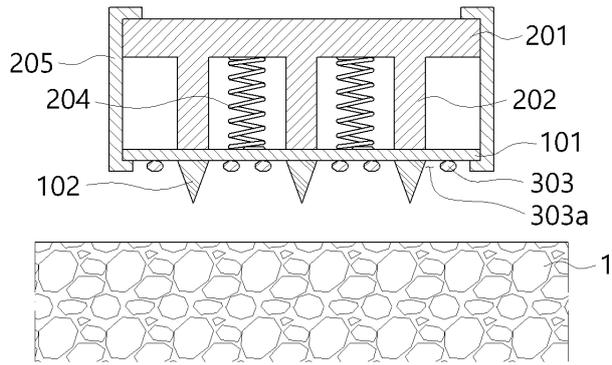
도면8



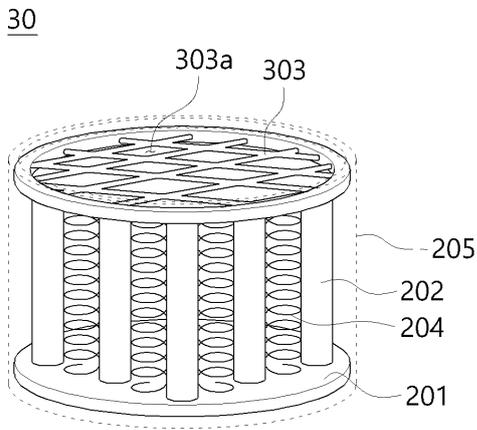
도면9



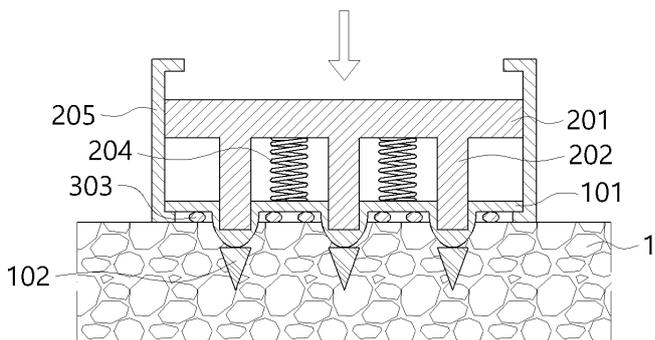
도면10



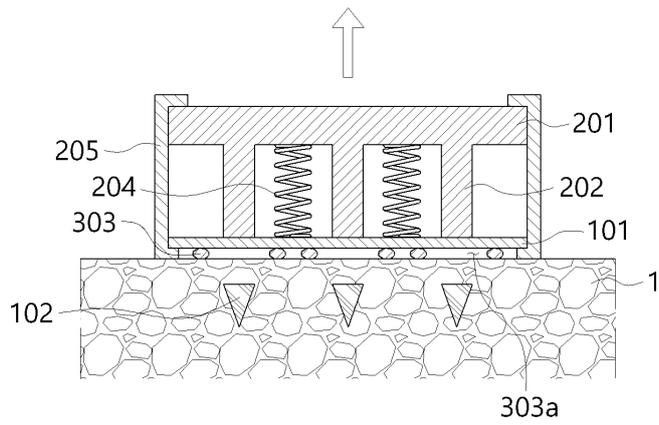
도면11



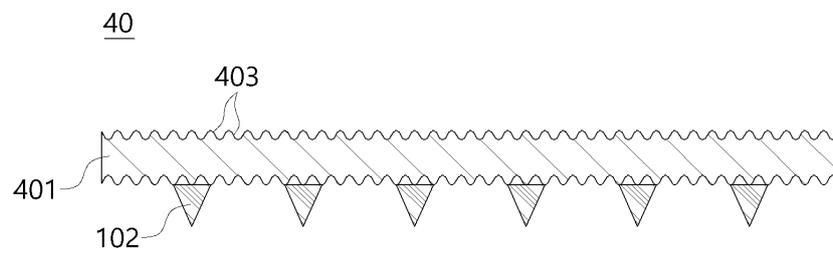
도면12



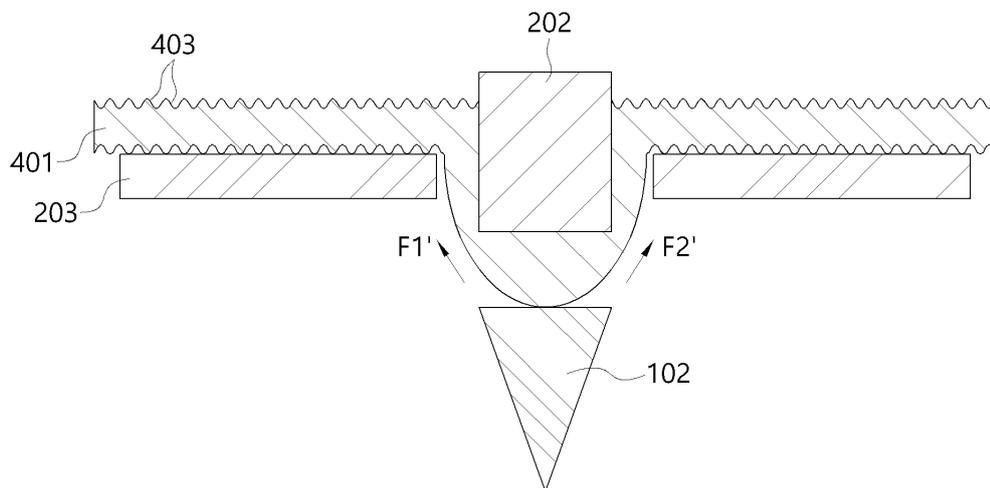
도면13



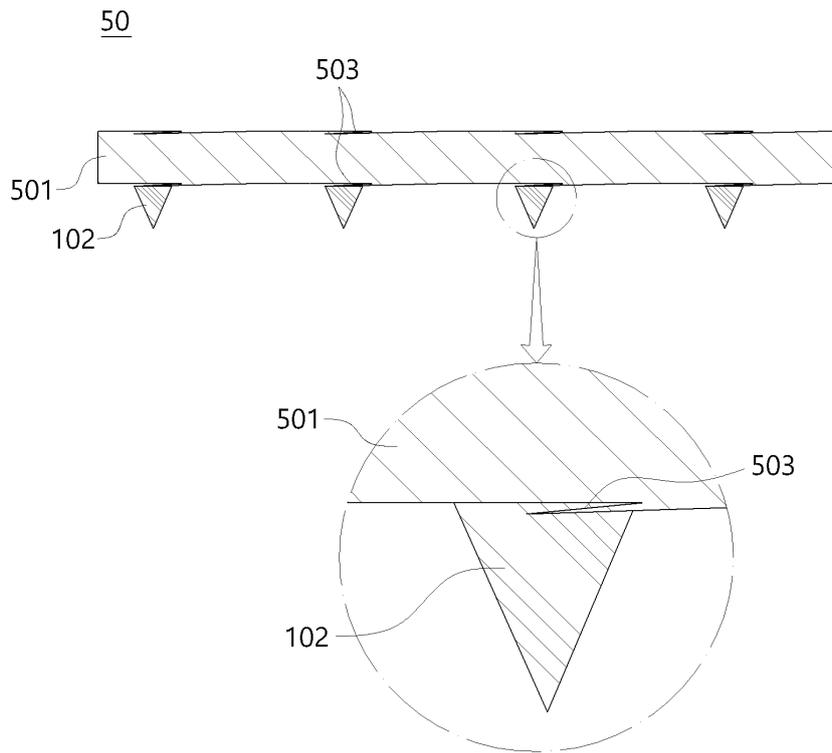
도면14



도면15



도면16



도면17

