



등록특허 10-2175312



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월06일

(11) 등록번호 10-2175312

(24) 등록일자 2020년11월02일

(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 10-2018-0119640

(22) 출원일자 2018년10월08일

심사청구일자 2018년10월08일

(65) 공개번호 10-2020-0039981

(43) 공개일자 2020년04월17일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006346008 A*

KR1020170122716 A*

KR1020180096610 A*

*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, 성원상떼빌팰리스아파트)

양희석

서울특별시 서초구 사평대로28길 31, 3동 1105호 (반포동, 한신서래아파트)

강건우

서울특별시 구로구 디지털로 235, 405호(가리봉동, 아리움)

(74) 대리인

특허법인이룸리온

전체 청구항 수 : 총 14 항

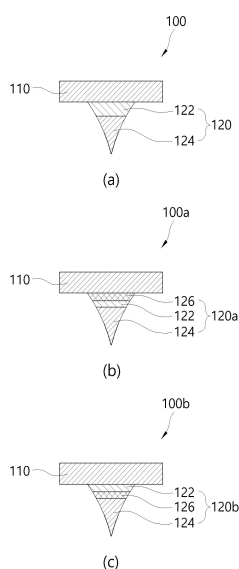
심사관 : 유재영

(54) 발명의 명칭 마이크로 구조체

(57) 요약

마이크로 구조체가 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 구조체는 기판 상에 형성되며 약물을 포함하는 팁부; 및 기판과 팁부 사이에 형성되며, 팁부가 피부에 삽입된 후 기판과 팁부 사이를 분리시키되, 외력에 의해 물리적으로 분리시키거나 화학물질에 의해 화학적으로 분리시키는 분리부;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61M 37/0069 (2013.01)

A61M 2037/0046 (2013.01)

A61M 2037/0061 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20000462
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업핵심기술개발사업
연구과제명	피부층별 특화된 활성물질의 다중탐재 및 이의 방출제어를 이용한 피부 항노화 뷰티
케어시스템 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사 주빅
연구기간	2018.04.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

약물을 포함하는 팁부;

상기 팁부의 일측 상에 형성되는 베이스부; 및

기관과 상기 베이스부 사이에 형성되며, 상기 팁부가 피부에 삽입된 후 상기 기관과 상기 베이스부 사이를 분리시키되, 외력에 의해 물리적으로 분리시키거나 화학물질에 의해 화학적으로 분리시키는 분리부;를 포함하고,

상기 베이스부는 상기 팁부가 피부에 완전히 삽입될 수 있도록 지지력을 제공하며,

상기 팁부는 그 단면이 캔들 형상을 갖는 마이크로 구조체.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 분리부는 생분해성 고분자 및 당류 중에서 선택된 하나 이상을 포함하는 마이크로 구조체.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 분리부는 상기 화학물질에 의해 용해되는데 소요되는 시간은 5분 미만인 마이크로 구조체.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 분리부는 상기 화학물질에 의해 3분 내에 단위 체적당 70% 이상이 용해되는 마이크로 구조체.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 화학물질은 상기 기관과 상기 피부 사이에 유입되거나 상기 팁부가 상기 피부에 삽입되기 전에 상기 피부 상에 도포되는 마이크로 구조체.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 화학물질은 물, 수용액, 및 주사 가능한 에스테르 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하고, 상기 수용액은 탄소수 1-4의 무수 또는 함수 저급 알코올, 아세톤, 에틸아세테이트, 클로로포름, 1,3-부틸렌글리콜, 헥산, 디에틸에테르 및 부틸아세테이트 중에서 선택된 하나 이상을 포함하며, 상기 주사 가능한 에스테르는 비수용성제, 프로필렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜, 유상 성분, 및 에틸올레이트 중에서 선택된 하나 이상을 포함하고, 유상 성분으로서 사용될 수 있는 오일은 식물성 오일, 광물성 오일, 실리콘유 및 합성유 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 마이크로 구조체.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 분리부의 양측의 단면보다 상기 분리부의 중앙부의 단면이 작은 면적을 갖는 마이크로 구조체.

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 분리부는 상기 베이스부 및 상기 기관 중 어느 하나와의 결합력보다 작은 힘에 의해 파단되는 마이크로 구조체.

청구항 11

제3항에 있어서,

상기 분리부는 상기 틸부가 상기 피부로부터 이탈되는 힘보다 작은 힘에 의해 파단되는 마이크로 구조체.

청구항 12

제3항에 있어서,

상기 분리부는 그 강도가 0.01~1N인 마이크로 구조체.

청구항 13

제3항에 있어서,

상기 외력은 상기 분리부에 대하여 수평 방향 또는 수직 방향으로 가해지는 마이크로 구조체.

청구항 14

제3항에 있어서,

상기 분리부 또는 상기 베이스부는 생분해성 물질을 포함하는 마이크로 구조체.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제3항에 있어서,

상기 기관은 그 일면에 형성되는 상기 분리부에 대응하는 부위에 일정 두께를 갖는 돌출부가 형성되는 마이크로 구조체.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 돌출부는 상기 분리부가 형성되는 면이 단면상으로 수평한 직선, 기울어진 사선, 또는 중앙이 볼록하거나 오목한 곡선으로 이루어지는 마이크로 구조체.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 마이크로 구조체에 관한 것으로, 특히, 피부 내에 약물을 전달하는데 이용될 수 있는 마이크로 구조

[0001]

체에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 질병의 치료 또는 미용을 위한 약물을 신체 내에 전달하기 위해 정제형 또는 캡슐제형의 경구투여나 주사바늘(needle)을 이용한다. 최근에는 마이크로 니들(microneedle)을 포함하는 여러 가지 마이크로 니들이 개발되었다. 현재까지 개발된 마이크로 니들은 주로 생체 내 약물 전달, 채혈, 체내 분석물질 검출 등에 사용되어 왔다.
- [0003] 생분해성 마이크로 니들은 피부에 삽입되면 즉시 용해되지 않고 사용된 물질에 따라 전부 용해되는데 수분에서 수십 분이 소요된다. 따라서 마이크로 니들이 피부에 삽입되고 피부 내에서 용해되는 동안 마이크로 니들의 피부 이탈을 막기 위해 피부에 고정할 수 있는 패치를 사용하였다.
- [0004] 그러나 종래의 마이크로 패치는 대상자의 피부 상태에 따라 상이한 패치 적용 시간이 요구된다. 이때, 마이크로 패치의 부착 시간의 증가에 따라 적용 대상자에게 피부 자극, 및 염증 등 부작용을 초래한다.
- [0005] 또한, 땀이나 체온 상승에 의해 마이크로 니들에 함유된 약물이 피부 내에 흡수되기 전에 일부가 피부 밖에서 용융되어 패치 내에 잔존하기 때문에 피부에 전달되는 약물의 양이 불균일하여 정량 전달의 목적을 달성하지 못한다.
- [0006] 따라서 마이크로 패치의 오랜 부착 시간, 약물 전달의 저효율, 및 약물 전달량의 불균일을 해소할 수 있는 마이크로 니들의 필요성이 증가하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) KR 10-1033514 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예는 피부에 삽입된 후 마이크로 구조체를 단시간 내에 기관으로부터 분리할 수 있는 마이크로 구조체를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 약물을 포함하는 팁부; 및 기관과 상기 팁부 사이에 형성되며, 상기 팁부가 피부에 삽입된 후 상기 기관과 상기 팁부 사이를 분리시키되, 외력에 의해 물리적으로 분리시키거나 화학물질에 의해 화학적으로 분리시키는 분리부;를 포함하는 마이크로 구조체가 제공된다.
- [0010] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 기관 상에 형성되는 베이스부; 약물을 포함하는 팁부; 및 상기 베이스부와 상기 팁부 사이에 형성되며, 상기 팁부가 피부에 삽입된 후 상기 베이스부와 상기 팁부 사이를 분리시키되, 외력에 의해 물리적으로 분리시키거나 화학물질에 의해 화학적으로 분리시키는 분리부;를 포함하는 마이크로 구조체가 제공된다.
- [0011] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 약물을 포함하는 팁부; 상기 팁부의 일측 상에 형성되는 베이스부; 및 기관과 상기 팁부 사이에 형성되며, 상기 팁부가 피부에 삽입된 후 상기 기관과 상기 베이스부 사이를 분리시키되, 외력에 의해 물리적으로 분리시키거나 화학물질에 의해 화학적으로 분리시키는 분리부;를 포함하는 마이크로 구조체가 제공된다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 분리부는 생분해성 고분자 및 당류 중에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 상기 분리부는 상기 화학물질에 의해 용해되는데 소요되는 시간은 5분 미만일 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 분리부는 상기 화학물질에 의해 3분 내에 단위 체적당 70% 이상이 용해될 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 화학물질은 상기 기관과 상기 피부 사이에 유입되거나 상기 팁부가 상기 피부에 삽입되기

전에 상기 피부 상에 도포될 수 있다.

- [0016] 일 실시예에서, 상기 화합물질은 물, 수용액, 및 주사 가능한 에스테르 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하고, 상기 수용액은 탄소수 1-4의 무수 또는 함수 저급 알코올, 아세톤, 에틸아세테이트, 클로로포름, 1,3-부틸렌글리콜, 헥산, 디에틸에테르 및 부틸아세테이트 중에서 선택된 하나 이상을 포함하고, 상기 주사 가능한 에스테르는 비수용성제, 프로필렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜, 유상 성분, 및 에틸올레이트 중에서 선택된 하나 이상을 포함하고, 유상 성분으로서 사용될 수 있는 오일은 식물성 오일, 광물성 오일, 실리콘유 및 합성유 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 분리부는 양측의 단면보다 중앙부의 단면이 작은 면적을 가질 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 분리부는 상기 베이스부, 상기 팁부 및 상기 기관 중 어느 하나와의 결합력보다 작은 힘에 의해 파단될 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 분리부는 상기 팁부가 상기 피부로부터 이탈되는 힘보다 작은 힘에 의해 파단될 수 있다.
- [0020] 일 실시예에서, 상기 분리부는 그 강도가 0.01~1N일 수 있다.
- [0021] 일 실시예에서, 상기 외력은 상기 분리부에 대하여 수평 방향 또는 수직 방향으로 가해질 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서, 상기 분리부는 생분해성 물질을 포함할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서, 상기 베이스부, 상기 분리부, 및 상기 팁부의 순서로 그 단면이 작게 되도록 형성될 수 있다.
- [0024] 일 실시예에서, 상기 팁부는 상기 분리부로부터 일정거리까지 단면이 증가하다가 침단부로 갈수록 단면이 감소하는 형상을 가질 수 있다.
- [0025] 일 실시예에서, 상기 기관은 그 일면에 형성되는 상기 베이스부 또는 상기 분리부에 대응하는 부위에 일정 두께를 갖는 돌출부가 형성될 수 있다.
- [0026] 일 실시예에서, 상기 돌출부는 상기 베이스부 또는 상기 분리부가 형성되는 면이 단면상으로 수평한 직선, 기울어진 사선, 또는 중앙이 볼록하거나 오목한 곡선으로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 구조체는 분리부가 기관과 약물을 포함하는 팁부를 물리적 또는 화학적으로 분리시킴으로써, 약물이 함유된 팁부가 단시간 내에 분리되거나 팁부와 함께 베이스부도 단시간 내에 분리될 수 있으므로, 마이크로 패치의 부착시간을 단축할 수 있어 피부 자극 및 염증 등의 발생 가능한 부작용을 감소시킬 수 있고, 사용의 안정성 및 편의성을 증진시킬 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 구조체는 마이크로 패치의 부착시간이 단축되므로 장시간 사용에 따른 땀, 발열, 및 피부 고정이 용이하지 않음 등에 의한 약물의 피부 흡수율 저하를 방지할 수 있어 적용 대상자마다 동일한 약물 흡수율 및 효능을 제공하는 동시에 적용 대상자의 피부 상태, 적용부위 및 환경과 관계없이 약물을 전달할 수 있어 물질의 공급성을 향상시킬 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 구조체는 약물을 피부 내에 투입하기 위해 별도의 슈팅 디바이스를 사용하지 않으므로 무통증 및 무자극의 장점을 극대화할 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 구조체는 약물이 함유된 팁부가 피부 내에 완전히 삽입되고, 피부 밖에서의 용해에 의해 마이크로 패치에 잔존물이 존재하지 않고 모두 피부 내에 흡수되므로 약물의 정량전달을 가능하게 할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 구조체는 팁부의 약물이 마이크 패치에 남지 않기 때문에 기존 마이크로 패치에 비해 위생적으로 우수하므로 적용 대상자의 바이오하azard(bioharzard), 생체위협성 폐기물 및 이로 인한 이차 피해의 발생도를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 구조체의 단면도,
- 도 2는 본 발명의 제2실시예에 따른 마이크로 구조체의 단면도,

도 3은 본 발명의 제3실시예에 따른 마이크로 구조체의 단면도,
 도 4는 도 1의 마이크로 구조체가 피부에 삽입된 상태를 도시한 단면도,
 도 5는 도 2의 마이크로 구조체가 피부에 삽입된 상태를 도시한 단면도,
 도 6은 도 3의 마이크로 구조체가 피부에 삽입된 상태를 도시한 단면도,
 도 7은 도 4에서 분리부가 화학적으로 분리되는 과정을 설명하기 위한 단면도,
 도 8은 도 6에서 분리부가 화학적으로 분리되는 과정을 설명하기 위한 단면도,
 도 9는 도 4에서 분리부가 물리적으로 분리되는 과정을 설명하기 위한 단면도,
 도 10은 도 6에서 분리부가 물리적으로 분리되는 과정을 설명하기 위한 단면도,
 도 11은 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 구조체의 변형예의 단면도,
 도 12는 본 발명의 제2실시예에 따른 마이크로 구조체의 변형예의 단면도, 그리고,
 도 13은 본 발명의 제3실시예에 따른 마이크로 구조체의 변형예의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 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.
- [0034] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 구조체를 보다 상세히 설명하도록 한다. 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 구조체의 단면도이고, 도 2는 본 발명의 제2실시예에 따른 마이크로 구조체의 단면도이며, 도 3은 본 발명의 제3실시예에 따른 마이크로 구조체의 단면도이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 구조체(120)는 대략 원뿔 형상으로 이루어질 수 있다. 마이크로 구조체(120)는 분리부(122), 및 팁부(124)를 포함한다. 여기서, 베이스부(126)가 선택적으로 형성될 수 있다.
- [0036] 일례로서, 마이크로 구조체(120a)는 도 1(b)에 도시된 바와 같이, 베이스부(126)가 기관(110)과 분리부(124) 사이에 형성될 수 있다. 다른 예로서, 마이크로 구조체(120b)는 도 1(c)에 도시된 바와 같이, 베이스부(126)가 분리부(122)와 팁부(124) 사이에 형성될 수도 있다.
- [0037] 여기서, 분리부(122), 팁부(124), 및 베이스부(126)는 그 형성 순서에 따라 기관(110)으로부터 팁부(124)의 첨단부 측으로 갈수록 그 단면이 작게 되도록 형성될 수 있다. 특히, 팁부(124)는 그 단면이 상기 첨단부로 갈수록 작게 형성될 수 있다.
- [0038] 이때, 마이크로 구조체(120, 120a, 120b)는 기관(110)에 형성되어 마이크로 패치(100, 100a, 100b)를 형성할 수 있다.
- [0039] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 마이크로 구조체(220)는 제1실시예에 따른 마이크로 구조체(120)와 유사하지만, 분리부(222)가 양측의 단면보다 중앙부의 단면이 작은 면적을 가질 수 있다. 마이크로 구조체(220)는 분리부(222), 및 팁부(224)를 포함한다. 여기서, 베이스부(226)가 선택적으로 형성될 수 있다.
- [0040] 일례로서, 마이크로 구조체(220a)는 도 2(b)에 도시된 바와 같이, 베이스부(226)가 기관(210)과 분리부(224) 사이에 형성될 수 있다. 다른 예로서, 마이크로 구조체(220b)는 도 2(c)에 도시된 바와 같이, 베이스부(226)가 분리부(222)와 팁부(224) 사이에 형성될 수도 있다.
- [0041] 이때, 마이크로 구조체(220, 220a, 220b)는 기관(210)에 형성되어 마이크로 패치(200, 200a, 200b)를 형성할 수 있다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 마이크로 구조체(320)는 대략 캔들 형상으로 이루어질 수 있다. 마이크로 구조체(320)는 분리부(322), 및 팁부(324)를 포함한다. 여기서, 베이스부(326)가 선택적으로 형성될 수 있다.

- [0043] 일례로서, 마이크로 구조체(320a)는 도 3(b)에 도시된 바와 같이, 베이스부(326)가 기관(310)과 분리부(324) 사이에 형성될 수 있다. 다른 예로서, 마이크로 구조체(320b)는 도 3(c)에 도시된 바와 같이, 베이스부(326)가 분리부(322)와 팁부(324) 사이에 형성될 수도 있다.
- [0044] 여기서, 팁부(324)는 분리부(322)로부터 일정거리까지 단면이 증가하다가 첨단부로 갈수록 단면이 감소하는 쉘 형상을 가질 수 있다. 이에 의해, 팁부(324)와 피부의 접촉 면적이 증가하기 때문에 팁부(324)의 체액에 의한 용해가 더 빠르게 진행될 수 있고, 피부와의 결합력이 증가할 수 있다. 따라서 상대적으로 작은 물리적 힘에 의해 팁부(324)가 피부 밖으로 이탈되지 않으면서도 분리부(322)가 과단될 수 있다. 또한, 팁부(324)는 중앙부가 볼록한 형상을 갖기 때문에 내부의 체적이 증가하므로 함유되는 약물의 양을 증가시킬 수 있다.
- [0045] 이때, 마이크로 구조체(320, 320a, 320b)는 기관(310)에 형성되어 마이크로 패치(300, 300a, 300b)를 형성할 수 있다.
- [0046] 그러나 본 발명에서 마이크로 구조체의 형상은 팁부(123, 224, 324)를 분리하기 위한 분리부(122, 222, 322)를 포함하면 이에 특별히 한정되지 않는다.
- [0047] 본 발명에서, 상기 마이크로 구조체는 화학물질과 같은 용매를 통하여 분리부(122, 222, 322)의 화학적 용해를 통해 분리시키거나 외력에 의한 분리부(122, 222, 322)의 물리적 파괴를 통해 분리시킴으로써, 기존 마이크로 패치의 한계를 극복하여 약물 전달 정확성과 편의성 및 안전성을 향상시킬 수 있다.
- [0048] 또한, 상기 마이크로 구조체는 팁부(124, 224, 324)가 피부에 삽입된 후 팁부(124, 224, 324)의 분리가 단시간 내에 이루어지기 때문에, 피부를 통해 전달하고자 하는 약물의 공급성을 향상시킬 수 있다.
- [0049] 본 발명에서 상기 마이크로 구조체에 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.
- [0050] 또한, 본 발명에 이용될 수 있는 약물은 예를 들어, 항염증제, 진통제, 항관절염제, 진경제, 항우울증제, 항정신병약물, 신경안정제, 항불안제, 마약길항제, 항파킨스질환 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.
- [0051] 여기서, 상기 마이크로 구조체를 형성하는 분리부(122, 222, 322), 팁부(124, 224, 324) 및 베이스부(126, 226, 326)는 동일한 재료를 이용하여 일체로 형성되거나 다른 물질로 형성될 수 있다.
- [0052] 본 발명에서 이용되는 마이크로 구조체를 형성하는 재료는 생체적합성 또는 생분해성 물질을 포함한다. 여기서, 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.
- [0053] 이때, 마이크로 구조체는 상기와 같은 약물들의 점성조성물을 스핀코팅에 의해 형성될 수 있다. 여기서, 용어 "점성조성물"은 형상 변화가 되어 마이크로구조체를 형성할 수 있는 능력을 갖는 조성물을 의미한다.
- [0054] 분리부(122, 222, 322)는 기관(110, 210, 310) 상에 형성되거나(도 1 내지 도 3의 (a)(c) 참조), 베이스부(126, 226, 326) 상에 형성되며(도 1 내지 도 3의 (b) 참조), 팁부(124, 224, 324)가 피부에 삽입된 후 화학물질에 의해 용해되어 기관(110, 210, 310)과 팁부(124, 224, 324) 사이(도 1 내지 도 3의 (a) 참조), 팁부(124, 224, 324)와 베이스부(126, 226, 326) 사이(도 1 내지 도 3의 (b) 참조) 또는 기관(110, 210, 310)과 베이스부(126, 226, 326) 사이(도 1 내지 도 3의 (c) 참조)를 화학적으로 분리시킬 수 있다.
- [0055] 상기 화학물질은 물, 수용액, 및 주사 가능한 에스테르 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하고, 상기 수용액은 탄소수 1-4의 무수 또는 함수 저급 알코올, 아세톤, 에틸아세테이트, 클로로포름, 1,3-부틸렌글리콜, 핵산, 디에틸에테르 및 부틸아세테이트 중에서 선택된 하나 이상을 포함하고, 상기 주사 가능한 에스테르는 비수용성제, 프로필렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜, 유상 성분, 및 에틸올레이트 중에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다. 여기서, 유상 성분으로서 주로 사용될 수 있는 오일은 식물성 오일, 광물성 오일, 실리콘유 및 합성유 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0056] 이때, 분리부(122, 222, 322)는 화학물질에 대한 용해도가 팁부(124, 224, 324) 및/또는 베이스부(126, 226, 326)의

용해도보다 클 수 있다.

- [0057] 이와 같이, 분리부(122,222,322)는 용매로서 부가되는 상기 화학물질에 의해 쉽게 용해되어 틱부(124,224,324)가 분리되도록 용해도가 높은 물질로 형성될 수 있다. 일례로, 분리부(122,222,322)는 히알루론산 또는 카복시 메틸셀룰로오즈 등과 같은 생분해성 고분자, 및 클루코오즈 또는 수크로오즈 등과 같은 당류 중에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0058] 또한, 분리부(122,222,322)는 화학물질에 의해 완전히 용해되지 않고, 그 일부가 틱부(124,224,324)의 일측에 잔존되거나(도 1 내지 도 3의 (a)(c) 참조), 베이스부(126,216,326)의 일측에 잔존되는 경우(도 1 내지 도 3의 (b) 참조), 피부에 의해 용해될 수 있도록 생분해성 물질을 포함할 수 있다.
- [0059] 이때, 분리부(122,222,322)는 상기 화학물질에 의해 용해되어 기관(110,210,310)과 틱부(124,224,324) 사이를 분리시키거나(도 1 내지 도 3의 (a) 참조), 베이스부(126,226,326)와 틱부(124,224,324) 사이(도 1 내지 도 3의 (b) 참조)를 분리시키거나 기관(110,210,310)과 베이스부(126,226,326) 사이를 분리시키는데(도 1 내지 도 3의 (c) 참조) 소요되는 시간이 5분 미만일 수 있다. 즉, 분리부(122,222,322)는 일정 시간 내에 기관(110,210,310)과 틱부(124,224,324)가 완전히 분리되거나(도 1 내지 도 3의 (a) 참조), 베이스부(126)와 틱부(124,224,324)가 완전히 분리되거나(도 1 내지 도 3의 (b) 참조), 기관(110,210,310)과 베이스부(126,226,326)가 완전히 분리될 수 있도록(도 1 내지 도 3의 (c) 참조) 상기 화학물질에 의해 용해될 수 있다. 여기서, 분리부(122,222,322)가 용해되는데 소요되는 시간이 5분 이상인 경우, 기존의 마이크로 패치와 같이, 사용자에게 따라 피부 자극, 및 염증 등 부작용을 초래할 수 있다.
- [0060] 이때, 분리부(122,222,322)를 형성하는 물질과 상기 화학물질의 종류 및 농도는 분리부(122,222,322)가 일정 시간 내에 충분하게 기관(110,210,310)과 틱부(124,224,324) 사이를 분리시키거나(도 1 내지 도 3의 (a) 참조), 베이스부(126)와 틱부(124,224,324) 사이를 분리시키거나(도 1 내지 도 3의 (b) 참조), 기관(110,210,310)과 베이스부(126,226,326) 사이를 분리시킬 수 있는(도 1 내지 도 3의 (c) 참조) 정도로 용해되도록 선택될 수 있다.
- [0061] 또한, 분리부(122,222,322)는 상기 화학물질에 의해 3분 내에 단위 체적당 70% 이상이 용해될 수 있다. 여기서, 분리부(122,222,322)는 완전히 용해되지 않더라도 작은 외력에 의해 기관(110,210,310)과 틱부(124,224,324) 사이를 분리시키거나(도 1 내지 도 3의 (a) 참조), 베이스부(126,226,326)와 틱부(124,224,324) 사이를 분리시키거나(도 1 내지 도 3의 (b) 참조), 기관(110,210,310)과 베이스부(126,226,326) 사이를 분리시킬 수 있다(도 1 내지 도 3의 (c) 참조). 즉, 분리부(122,222,322)는 단위체적당 70% 이상 용해되면, 기관(110,210,310) 및 틱부(124,224,324)와의 결합력이 약해지거나(도 1 내지 도 3의 (a) 참조), 베이스부(126,226,326) 및 틱부(124,224,324)와의 결합력이 약해지거나(도 1 내지 도 3의 (b) 참조), 기관(110,210,310) 및 베이스부(126,226,326)와의 결합력이 약해지기 때문에(도 1 내지 도 3의 (c) 참조), 작은 외력에 의해서도 파단될 수 있다.
- [0062] 여기서, 분리부(122,222,322)의 일정 체적이 용해되는데 소요되는 시간이 3분 이상인 경우, 기존의 마이크로 패치와 같이, 사용자에게 따라 피부 자극, 및 염증 등 부작용을 초래할 수 있다.
- [0063] 또한, 분리부(122,222,322)의 단위 체적당 70% 미만이 용해되는 경우, 분리부(122,222,322)를 파단시키기 위한 외력이 분리부(122,222,322)와 틱부(124,224,324)의 결합력보다 크거나(도 1 내지 도 3의 (a) 참조), 분리부(122,222,322)와 틱부(124,224,324) 또는 베이스부(126,226,326)와의 결합력보다 크거나(도 1 내지 도 3의 (b) 참조), 분리부(122,222,322)와 기관(110,210,310) 또는 베이스부(126,226,326)와의 결합력보다 크거나(도 1 내지 도 3의 (c) 참조), 틱부(124,224,324)와 피부의 결합력보다 크게 되면, 틱부(124,224,324)가 피부로부터 이탈될 수 있다.
- [0064] 이때, 분리부(122,222,322)를 형성하는 물질과 상기 화학물질의 종류 및 농도는 분리부(122,222,322)가 일정 시간 내에 일정량 이상 용해되어 작은 외력에 의해서도 파단될 수 있도록 선택될 수 있다.
- [0065] 틱부(124,224,324)는 상기와 같은 약물을 포함할 수 있다. 또한, 틱부(124,224,324)는 피부 삽입후 탑재된 약물이 피부로 용이하게 전달되도록 체액에 의한 용해성이 높은 물질일 수 있다. 즉, 틱부(124,224,324)는 생체적합성 물질 또는 생분해성 물질을 포함할 수 있다.
- [0066] 베이스부(126,226,326)는 단면이 원형인 원기둥 형태로 기관(110,210,310) 또는 분리부(122,222,322) 상에 형성될 수 있다. 여기서, 베이스부(126,226,326)는 기관(110,210,310)으로부터 분리부(122,222,322) 측으로 갈수록 단면적이 작게 되도록 형성될 수 있지만 이에 한정되지 않는다. 이때, 베이스부(126,226,326)는 화학물질에

의해 용해되지 않거나 분리부(122,222,322)에 비하여 용해도가 작은 물질로 형성될 수 있다.

- [0067] 이와 같은 베이스부(126,226,326)는 팁부(124,224,324)가 피부(1)에 완전히 삽입될 수 있도록 지지력을 제공하는 기능을 갖는다. 따라서 베이스부(126,226,326)는 팁부(124,224,324)에 포함되는 약물을 포함하지 않을 수 있다. 이에 의해, 팁부(124,224,324)가 피부(1)에 완전히 삽입됨으로써, 피부(1)로 투여되는 약물의 양을 일정하게 유지 및 관리할 수 있다.
- [0068] 대안적으로, 베이스부(126,226,326)가 팁부(124,224,324) 상에 형성되는 경우, 팁부(124,224,324)와 일체로 형성되거나, 팁부(124,224,324)의 약물을 포함할 수 있다. 이에 의해, 팁부(124,224,324)에만 약물을 포함하는 경우에 비하여 피부(1)로 투여되는 약물의 양을 증가시킬 수 있다.
- [0069] 이하, 도 4 내지 도 8을 참조하여 분리부(122,222,322)가 화학적으로 분리됨으로써 상기 마이크로 구조체가 피부(1) 내에 삽입되는 과정을 설명한다.
- [0070] 도 4는 도 1의 마이크로 구조체가 피부에 삽입된 상태를 도시한 단면도이고, 도 5는 도 2의 마이크로 구조체가 피부에 삽입된 상태를 도시한 단면도이며, 도 6은 도 3의 마이크로 구조체가 피부에 삽입된 상태를 도시한 단면도이고, 도 7은 도 4에서 분리부가 화학적으로 분리되는 과정을 설명하기 위한 단면도이며, 도 8은 도 6에서 분리부가 화학적으로 분리되는 과정을 설명하기 위한 단면도,
- [0071] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 팁부(124,224,324)가 피부(1) 내에 삽입되도록 상기 마이크로 패치를 피부(1)에 밀착시킨다. 이때, 팁부(124,224,324)가 피부(1) 내에 충분히 삽입되는 동시에 기관(110,210,310)의 전체에 대하여 균일하게 삽입될 수 있도록 기관(110,210,310)을 균일한 힘으로 가압한다.
- [0072] 이때, 도 4 내지 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 베이스부(126,226,326)가 없는 경우, 팁부(124,224,324)만이 피부(1)에 삽입될 수 있다.
- [0073] 이와 유사하게, 도 4 내지 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 베이스부(126,226,326)가 기관(110,210,310) 상에 형성되는 경우, 팁부(124,224,324)만이 피부(1)에 삽입될 수 있다. 이때, 베이스부(126,226,326)는 팁부(124,224,324)가 피부(1)에 완전히 삽입될 수 있도록 지지력을 제공할 수 있다.
- [0074] 또한, 도 4 내지 도 6의 (c)에 도시된 바와 같이, 베이스부(126,226,326)가 분리부(122,222,322) 상에 형성되는 경우, 팁부(124,224,324)와 함께 베이스부(126,226,326)는 피부(1)에 삽입될 수 있다. 이 경우, 베이스부(126,226,326)는 생분해성 물질을 포함할 수 있다.
- [0075] 그러나 이에 한정되지 않고, 베이스부(126,226,326)는 피부(1)에 삽입되지 않고 팁부(124,224,324)만 피부(1)에 삽입될 수도 있다.
- [0076] 도 7 내지 도 8을 참조하면, 상술한 바와 같은 화학물질(10)이 기관(110,310)과 피부(1) 사이에 유입되어 화학물질(10)에 의해 수분 내에 분리부(122,322)가 용해된다. 여기서, 제2실시예에 따른 마이크로 구조체(200,200a,200b)는 화학물질(10)에 의해 분리부(222)가 제거된 후의 상태가 제1실시예에 따른 마이크로 구조체(100,100a,100b)와 실질적으로 동일하므로 여기서 도면 및 설명은 생략한다.
- [0077] 이때, 도 7 및 도 8의 (a)에 도시된 바와 같이, 베이스부(126,326)가 없는 경우, 분리부(122,322)가 용해되어 기관(110,310)은 잔존물이 없을 수 있다.
- [0078] 이와 유사하게, 도 7 및 도 8의 (c)에 도시된 바와 같이, 베이스부(126,326)가 분리부(122,322) 상에 형성되는 경우, 분리부(122,322)가 용해되어 기관(110,310)은 잔존물이 없을 수 있다.
- [0079] 또한, 도 7 및 도 8의 (b)에 도시된 바와 같이, 베이스부(126,326)가 기관(110,310) 상에 형성되는 경우, 분리부(122,322)가 용해되어 기관(110,310)은 잔존물로서 베이스부(126,326)가 남을 수 있다.
- [0080] 여기서, 화학물질(10)은 상기 마이크로 구조체가 피부에 삽입된 상태에서 기관(110)과 피부(1) 사이에 투입될 수 있다. 다른 예로서, 화학물질(10)은 팁부(124,324)가 피부(1)에 삽입되기 전에 먼저 피부(1) 상에 도포될 수 있다.
- [0081] 이때, 분리부(122,322)의 용해속도 및 용해량은 분리부(122,322)를 형성하는 물질 및 화학물질(10)의 종류 및 농도에 따라 결정되며, 결정된 조건에 따라 분리부(122,322)가 일정 시간 내에 완전히 용해될 수도 있고, 작은 외력에 의해 분리가 가능한 정도로 용해될 수도 있다.
- [0082] 이와 같이, 분리부(122,322)는 화학물질(10)에 의해 완전 용해되거나 일정량 이상 용해됨으로써, 팁부(124,32

4)가 분리되거나(도 7 및 도 8의 (a) 참조), 기관(110,310)에 형성된 베이스부(126,326)와 팁부(124,324)가 분리되거나(도 7 및 도 8의 (b) 참조), 베이스부(126,326)이 분리되므로(도 7 및 도 8의 (c) 참조) 팁부(124,324)가 피부(1)에 삽입된 상태에서 기관(110,310)을 제거할 수 있다.

[0083] 이때, 분리부(122,322)가 화학물질(10)에 의해 완전 용해되지 않고 일정량만 용해되는 경우, 기관(110,310)과 팁부(124,324)가 완전히 분리되지 않거나(도 7 및 도 8의 (a) 참조), 베이스부(126,326)와 팁부(124,326)가 완전히 분리되지 않거나(도 7 및 도 8의 (b) 참조), 기관(110,310)과 베이스부(126,326)가 완전히 분리되지 않지만(도 7 및 도 8의 (c) 참조), 기관(110,310)에 작은 외력을 인가함으로써 분리부(122,322)를 파단시킬 수도 있다.

[0084] 이에 의해, 팁부(124,324)가 단시간 내에 기관(110,310)으로부터 분리될 수 있으므로, 상기 마이크로 패치의 부착시간을 단축할 수 있다. 따라서 기존의 마이크로 패치의 장시간 적용에 따른 피부 자극 및 염증 등의 발생 가능한 부작용을 감소시키거나 방지할 수 있어 사용의 안정성 및 편의성을 증진시킬 수 있다.

[0085] 아울러, 기존의 마이크로 패치의 장시간 사용에 따른 땀, 발열, 및 피부 고정이 용이하지 않음 등에 의한 약물의 피부 흡수율 저하를 방지할 수 있으므로 적용 대상자마다 동일한 약물 흡수율 및 효능을 제공할 수 있다.

[0086] 또한, 상기 마이크로 패치의 부착 시간 짧기 때문에 적용 대상자의 피부 상태, 적용부위 및 환경과 관계없이 약물을 전달할 수 있어 물질의 공급성을 향상시킬 수 있다.

[0087] 나아가, 상기 마이크로 패치의 부착 시간이 짧음에도 불구하고 약물을 피부 내에 투입하기 위한 별도의 슈팅 디바이스를 사용할 필요가 없기 때문에 무통증 및 무자극의 장점을 극대화할 수 있다.

[0088] 따라서 약물이 함유된 팁부(124,324)는 피부(1) 내에 충분히 삽입된 상태에서 용해되어 약물이 피부(1) 내에 흡수될 수 있다.

[0089] 이에 의해, 약물이 함유된 팁부(124,324)가 피부(1) 밖에서 용해되어 기관(110,310)에 잔존물이 존재하지 않고 모두 피부 내에 흡수되므로 약물의 정량전달을 가능하게 할 수 있다. 따라서 상기 마이크로 구조체는 약물의 정량 투여를 보장할 수 있기 때문에 투여량에 보다 민감한 백신과 같은 예방 접종 분야에서 적용될 수 있다.

[0090] 아울러, 팁부(124,324)의 약물이 기관(110,310)에 남지 않기 때문에 기존 마이크로 패치에 비해 위생적으로 우수하므로 적용 대상자의 바이오하자드(biohazard), 생체위협성 폐기물 및 이로 인한 이차 피해의 발생도를 최소화할 수 있다.

[0091] 한편, 본 발명은 작은 물리적인 힘에 의해 쉽게 분리되는 마이크로 구조체를 제공할 수 있다.

[0092] 다시 도 1 내지 도 3을 참조하면, 분리부(122,222,322)는 팁부(124,224,324)가 피부에 삽입된 후 외력에 의해 물리적으로 기관(110,210,310)과 팁부(124,224,324) 사이를 분리시키거나 (도 1 내지 도 3의 (a) 참조), 베이스부(126,226,326)와 팁부(124,224,324) 사이를 분리시키거나(도 1 내지 도 3의 (b) 참조), 기관(110,210,310)과 팁부(124,224,324) 사이를 분리시킬 수 있다(도 1 내지 도 3의 (c) 참조). 여기서, 분리부(122,222,322)에 인가되는 외력은 분리부(122,222,322)에 대하여 수평 방향 또는 수직 방향으로 가해질 수 있다.

[0093] 이때, 외력이 분리부(122,222,322)에 수평 방향으로 인가되는 경우는 기관(110)을 피부와 평행한 방향으로 밀어주는 경우일 수 있다, 또한, 외력이 분리부(122,222,322)에 수직 방향으로 인가되는 경우는 기관(110)을 피부의 반대측으로 잡아당기는 경우일 수 있다.

[0094] 바람직하게는, 분리부(222,322)는 베이스부(226,326) 또는 기관(210,310)과의 경계면 및 팁부(224,324)와의 경계면의 단면보다 중앙부의 단면이 작은 면적을 갖기 때문에 작은 물리적인 힘으로도 쉽게 파단될 수 있다. 일례로, 분리부(222,322)는 베이스부(226,326) 및 팁부(224,324)에 비하여 폭이 작고, 단면상 오목한 형상을 가질 수 있다.

[0095] 이때, 분리부(222,322)는 기관(210,310) 및 팁부(224,324)와의 결합력보다 작은 힘에 의해 파단되거나(도 2 및 도 3의 (a) 참조), 베이스부(226,326) 및 팁부(224,324)와의 결합력보다 작은 힘에 의해 파단되거나(도 2 및 도 3의 (b) 참조), 기관(210,310) 및 팁부(224,324)와의 결합력보다 작은 힘에 의해 파단될 수 있다(도 2 및 도 3의 (c) 참조).

[0096] 즉, 분리부(222,322)는 기관(210,310) 및 팁부(224,324)와의 결합력보다 작은 힘이 인가되는 경우, 기관(210,310)과 팁부(224,324)로부터 분리되지 않고 양측이 기관(210,310)과 팁부(224,324)에 견고하게 고정된 상태가 되기 때문에 인가된 외력에 의해 용이하게 파단될 수 있다(도 2 및 도 3의 (a) 참조).

- [0097] 이와 유사하게, 분리부(222,322)는 베이스부(226,326) 및 팁부(224,324)와의 결합력보다 작은 힘이 인가되는 경우, 베이스부(226,326)와 팁부(224,324)로부터 분리되지 않고 양측이 베이스부(226,326)와 팁부(224,324) 사이에 견고하게 고정된 상태가 되기 때문에 인가된 외력에 의해 용이하게 파단될 수 있다(도 2 및 도 3의 (b) 참조).
- [0098] 마찬가지로, 분리부(222,322)는 기관(210,310) 및 베이스부(226,326)와의 결합력보다 작은 힘이 인가되는 경우, 기관(210,310)과 베이스부(226,326)로부터 분리되지 않고 양측이 기관(210,310)과 베이스부(226,326) 사이에 견고하게 고정된 상태가 되기 때문에 인가된 외력에 의해 용이하게 파단될 수 있다(도 2 및 도 3의 (c) 참조).
- [0099] 아울러, 분리부(222,322)는 팁부(224,324)가 피부로부터 이탈되는 힘보다 작은 힘에 의해 파단될 수 있다. 즉, 분리부(222,322)는 팁부(224,324)가 피부로부터 이탈되는 힘보다 작은 힘이 인가되는 경우, 팁부(224,324)가 피부로부터 이탈되지 않고 양측이 기관(210,310)과 팁부(224,324) 사이에 견고하게 고정된 상태가 되거나(도 2 및 도 3의 (a) 참조), 베이스부(226,326)와 팁부(224,324) 사이에 견고하게 고정된 상태가 되거나(도 2 및 도 3의 (b) 참조), 기관(210,310)과 베이스부(226,326) 사이에 견고하게 고정된 상태가 되기 때문에(도 2 및 도 3의 (c) 참조) 인가된 외력에 의해 용이하게 파단될 수 있다.
- [0100] 일례로, 분리부(222,322)는 그 강도가 0.01~1N일 수 있다. 여기서, 강도가 0.01N 미만인 경우, _팁부(224,324)가 피부에 삽입되는 과정에서 팁부(224,324)가 피부에 충분히 삽입되기 전에 분리부(222,322)가 파단될 수 있다. 또한, 강도가 1N이상인 경우, 팁부(224,324)와 피부가 결합되는 힘보다 크기 때문에, 분리부(222,322)가 파단되기 전에 팁부(224,324)가 피부로부터 이탈될 수 있다.
- [0101] 이때, 베이스부(226,326)가 형성되는 경우, 베이스부(226,326)는 피부에 팁부(224,324)를 삽입한 후 물리적 힘을 가할 때 기관(210,310) 또는 분리부(222,322)로부터 탈착되지 않고 분리부(222,322)가 파단될 정도의 힘을 전달해 주기 위해 강도 높은 물질로 형성될 수 있다.
- [0102] 한편, 분리부(222,322)는 외력이 충분하지 않아 완전히 파단되지 않은 경우에도, 분리부(222,322)와 기관(210,310)의 결합력, 분리부(222,322)와 베이스부(226,326)의 결합력 또는 분리부(222,322)와 팁부(224,324)의 결합력에 따라 기관(210,310), 베이스부(226,326) 또는 팁부(224,324)와의 경계면에서 분리될 수 있다.
- [0103] 일례로, 도 2 및 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 베이스부(226,326)가 기관(210,310) 상에 형성되는 경우, 분리부(222,322)와 베이스부(226,326)의 결합력은 베이스부(226,326)와 기관(110)의 결합력보다 작을 수 있다. 이 경우, 인가되는 외력에 의해 분리부(222,322)가 파단되지 않더라도 베이스부(226,326)와의 경계면 또는 경계면 부근에서 베이스부(226,326)로부터 분리될 수 있다.
- [0104] 이때, 분리부(222,322)는 완전히 파단되어 제거되지 않고 팁부(224,324)의 일부에 잔존될 수 있다. 따라서 분리부(222,322)는 피부에 의해 용해되도록 생분해성 물질을 포함할 수 있다.
- [0105] 또한, 분리부(222,322)와 팁부(224,324)의 결합력은 분리부(222,322)와 베이스부(226,326)의 결합력보다 작을 수 있다. 이 경우, 인가되는 외력에 의해 분리부(222,322)가 파단되지 않더라도 팁부(224,324)와의 경계면 또는 경계면 부근에서 팁부(224,324)로부터 분리될 수 있다.
- [0106] 이하, 도 9 및 도 10을 참조하여 분리부(222,322)가 물리적으로 분리됨으로써 상기 마이크로 구조체가 피부(1) 내에 삽입되는 과정을 설명한다.
- [0107] 도 9는 도 4에서 분리부가 물리적으로 분리되는 과정을 설명하기 위한 단면도이고, 도 10은 도 6에서 분리부가 물리적으로 분리되는 과정을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0108] 다시 도 4 및 도 6을 참조하면, 팁부(224,324)가 피부(1) 내에 삽입되도록 상기 마이크로 패치를 피부(1)에 밀착시킨다. 이때, 팁부(224,324)가 피부(1) 내에 충분히 삽입되는 동시에 기관(210,310)의 전체에 대하여 균일하게 삽입될 수 있도록 기관(210,310)을 균일한 힘으로 가압한다.
- [0109] 도 9 및 도 10을 참조하면, 기관(210,310)에 수평 방향 또는 수직 방향으로 물리적으로 힘(F)을 가하여 인가된 힘(F)에 의해 분리부(222,322)가 파단된다. 여기서, 제1실시예에 따른 마이크로 구조체(100,100a,100b)는 분리부(122)가 파단된 후의 상태가 제2실시예에 따른 마이크로 구조체(200,200a,200b)와 실질적으로 동일하므로 여기서 도면 및 설명은 생략한다.
- [0110] 이때, 분리부(222,322)를 파단시키기 위해 외부에서 인가된 물리적인 힘(F)은 상기 마이크로 구조체의 형태, 재질 및 크기 등에 따라 크기가 결정되며, 결정된 조건에 따라 분리부(222,322)를 파단시킬 수도 있고, 기관

(210,310) 또는 팁부(224,324)와의 경계면으로부터 분리되거나, 베이스부(226,326) 또는 팁부(226,326)와의 경계면으로부터 분리되거나, 기관(210,310) 또는 베이스부(226,326)와의 경계면으로부터 분리될 수도 있다.

- [0111] 이와 같이, 분리부(222,322)는 외부에서 인가된 힘(F)에 의해 파단되거나 기관(210,310)으로부터 분리되거나, 베이스부(226,326)로부터 분리됨으로써, 기관(210,310)과 팁부(224,324)가 분리되므로 팁부(224,324)가 피부(1)에 삽입된 상태에서 기관(210,310)을 제거할 수 있다.
- [0112] 이때, 분리부(222,322)가 외부에서 인가된 힘(F)에 의해 파단되지 않고 기관(210,310)으로부터 분리되거나 베이스부(226,326)로부터 분리되는 경우, 분리부(222,322)는 적어도 일부가 팁부(224,324)와 함께 피부(1)에 삽입되지만, 생분해성 물질을 포함하기 때문에 피부(1)에 의해 용해될 수 있다.
- [0113] 대안적으로, 팁부(224,324)의 일측에 잔존하거나, 베이스부(226,326)의 일측에 잔존하는 분리부(222,322)는 화학물질을 피부에 도포함으로써 화학물질에 의해 용해시킬 수도 있다.
- [0114] 한편, 마이크로 구조체(120,220,320)는 돌출부가 형성된 기관 상에 형성될 수 있다. 도 11은 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 구조체의 변형예의 단면도이고, 도 12는 본 발명의 제2실시예에 따른 마이크로 구조체의 변형예의 단면도이며, 도 13은 본 발명의 제3실시예에 따른 마이크로 구조체의 변형예의 단면도이다.
- [0115] 도 11을 참고하면, 대략 원뿔 형상을 갖는 마이크로 구조체(120,120a,120b)는 돌출부(112)가 구비된 기관(110a)에 형성될 수 있다. 이때, 기관(110a)은 마이크로 구조체(120,120a,120b)에 대응하는 부위((a)(c)의 분리부(122) 또는 (b)의 베이스부(126))에 돌출부(112)가 형성될 수 있다. 여기서, 돌출부(112)는 기관(110a)의 일면으로부터 일정한 두께로 형성될 수 있다. 이에 의해, 마이크로 구조체(120,120a,120b)는 기관(110a)에 의한 지지력이 증가하기 때문에, 피부에 더 용이하게 삽입될 수 있다.
- [0116] 또한, 돌출부(112)는 마이크로 구조체(120,120a,120b)가 형성되는 면이 임의의 형상으로 이루어질 수 있다. 일례로, 돌출부(112)는 마이크로 구조체(120,120a,120b)가 형성되는 면이 단면상으로 수평한 직선, 일측 또는 양측으로 기울어진 사선, 중앙이 볼록하거나 오목한 곡선으로 이루어질 수 있다. 이에 의해, 마이크로 구조체(120,120a,120b)는 돌출부(112)와의 결합력이 감소하기 때문에 기관(110a)으로부터 용이하게 분리될 수 있다.
- [0117] 도 12를 참고하면, 대략 원뿔 형상을 가지며 중앙의 일부가 오목한 형상을 갖는 마이크로 구조체(220,220a,220b)는 돌출부(212)가 구비된 기관(210a)에 형성될 수 있다. 이때, 기관(210a)은 마이크로 구조체(220,220a,220b)에 대응하는 부위((a)(c)의 분리부(222) 또는 (b)의 베이스부(226))에 돌출부(212)가 형성될 수 있다. 여기서, 돌출부(212)는 기관(210a)의 일면으로부터 일정한 두께로 형성될 수 있다. 이에 의해, 마이크로 구조체(220,220a,220b)는 기관(210a)에 의한 지지력이 증가하기 때문에, 피부에 더 용이하게 삽입될 수 있다.
- [0118] 또한, 돌출부(212)는 마이크로 구조체(220,220a,220b)가 형성되는 면이 임의의 형상으로 이루어질 수 있다. 일례로, 돌출부(212)는 마이크로 구조체(220,220a,220b)가 형성되는 면이 단면상으로 수평한 직선, 일측 또는 양측으로 기울어진 사선, 중앙이 볼록하거나 오목한 곡선으로 이루어질 수 있다. 이에 의해, 마이크로 구조체(220,220a,220b)는 돌출부(212)와의 결합력이 감소하기 때문에 기관(210a)으로부터 용이하게 분리될 수 있다.
- [0119] 도 13을 참고하면, 대략 캔들 형상을 갖는 마이크로 구조체(320,320a,320b)는 돌출부(312)가 구비된 기관(310a)에 형성될 수 있다. 이때, 기관(310a)은 마이크로 구조체(320,320a,320b)에 대응하는 부위((a)(c)의 분리부(322) 또는 (b)의 베이스부(326))에 돌출부(312)가 형성될 수 있다. 여기서, 돌출부(312)는 기관(310a)의 일면으로부터 일정한 두께로 형성될 수 있다. 이에 의해, 마이크로 구조체(320,320a,320b)는 기관(310a)에 의한 지지력이 증가하기 때문에, 피부에 더 용이하게 삽입될 수 있다.
- [0120] 또한 돌출부(312)는 마이크로 구조체(320,320a,320b)가 형성되는 면이 임의의 형상으로 이루어질 수 있다. 일례로, 돌출부(312)는 마이크로 구조체(320,320a,320b)가 형성되는 면이 단면상으로 수평한 직선, 일측 또는 양측으로 기울어진 사선, 중앙이 볼록하거나 오목한 곡선으로 이루어질 수 있다. 이에 의해, 마이크로 구조체(320,320a,320b)는 돌출부(112)와의 결합력이 감소하기 때문에 기관(310a)으로부터 용이하게 분리될 수 있다.
- [0121] 이와 같은 구성에 의해, 본 발명은 마이크로 패치의 부착시간을 단축할 수 있어 피부 자극 및 염증 등의 발생가능한 부작용을 감소시킬 수 있고, 사용의 안정성 및 편의성을 증진시킬 수 있다.
- [0122] 또한, 본 발명은 땀, 발열, 및 피부 고정이 용이하지 않음 등에 의한 약물의 피부 흡수율 저하를 방지할 수 있어 균일한 약물 흡수율 및 효능을 제공하는 동시에 적용 대상자의 피부 상태, 적용부위 및 환경과 관계없이 약

물을 전달할 수 있어 물질의 공급성을 향상시킬 수 있다.

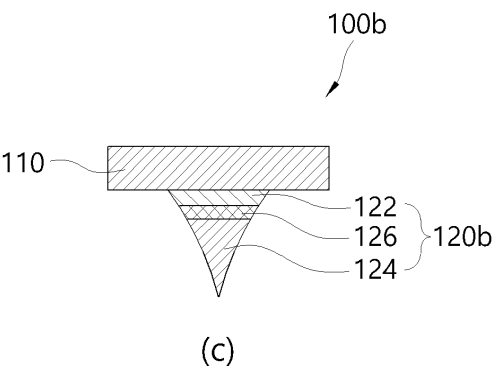
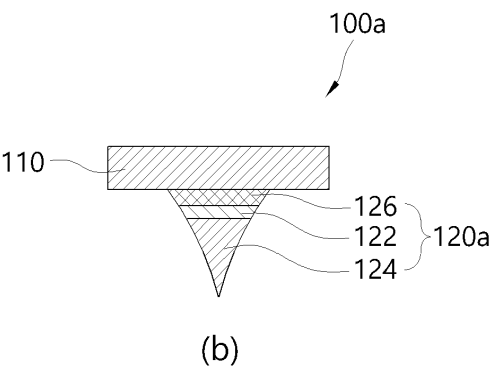
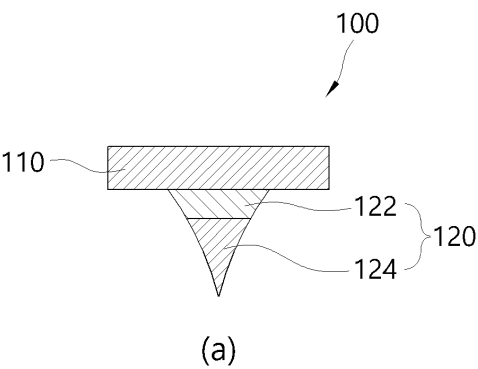
- [0123] 또한, 본 발명은 약물을 피부 내에 투입하기 위해 별도의 슈팅 디바이스를 사용하지 않으므로 무통증 및 무자극의 장점을 극대화할 수 있다.
- [0124] 또한, 본 발명은 약물이 함유된 팁부가 피부 내에 완전히 삽입되고, 피부 밖에서의 용해에 의해 마이크로 패치의 잔존물이 존재하지 않고 모두 피부 내에 흡수되므로 약물의 정량전달을 가능하게 할 수 있다.
- [0125] 또한, 본 발명은 팁부의 약물이 마이크로 패치에 남지 않기 때문에 기존 마이크로 패치에 비해 위생적으로 우수하므로 적용 대상자의 바이오하azard(bioharzard), 생체위협성 폐기물 및 이로 인한 이차 피해의 발생도를 최소화할 수 있다.
- [0126] 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

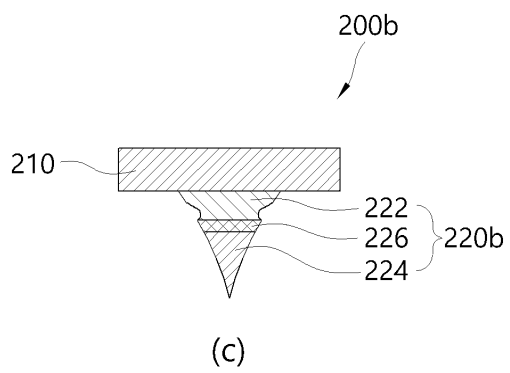
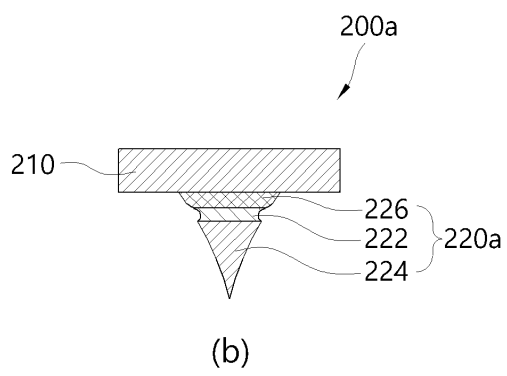
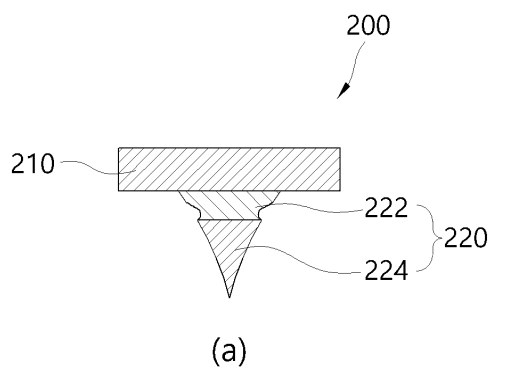
- | | | |
|--------|-------------------------|--------------------|
| [0127] | 100,200,300 : 마이크로 패치 | 110,210,310 : 기관 |
| | 120, 220,320 : 마이크로 구조체 | 122,222,322 : 베이스부 |
| | 124,224,324 : 분리부 | 126,226,326 : 텃부 |

도면

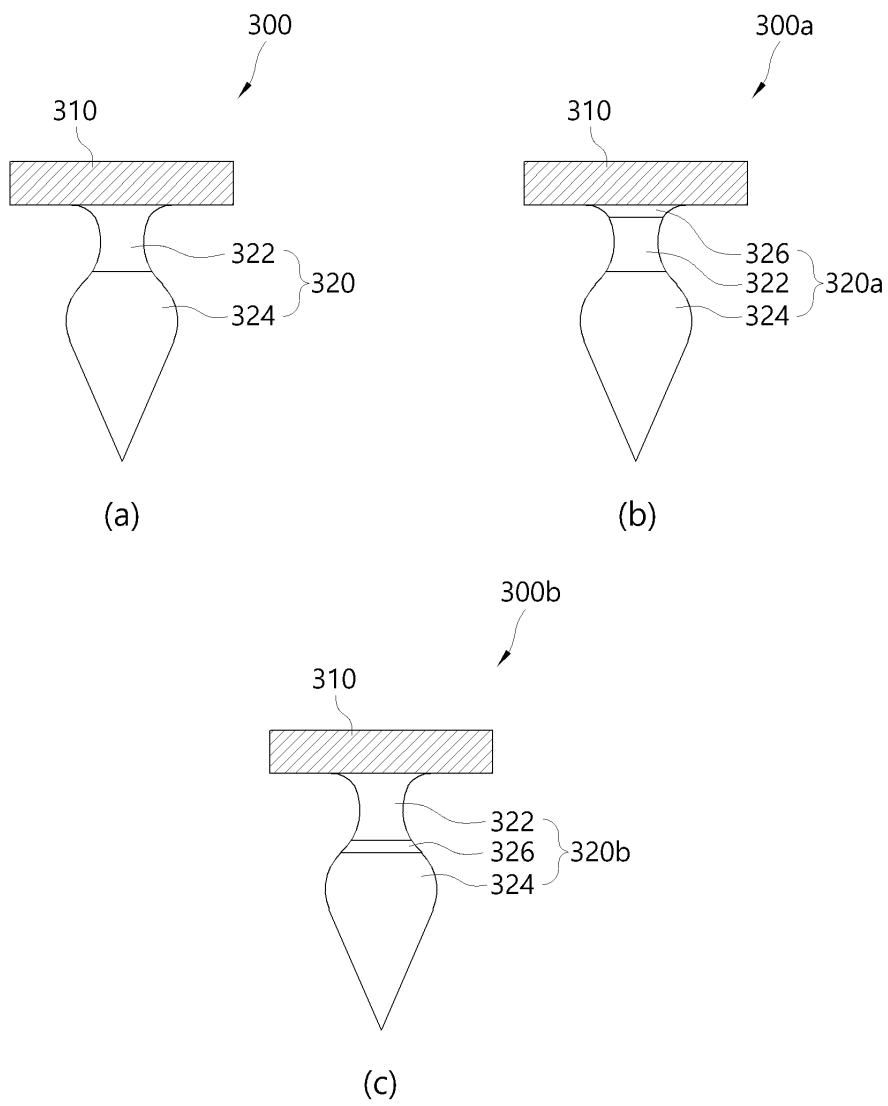
도면1



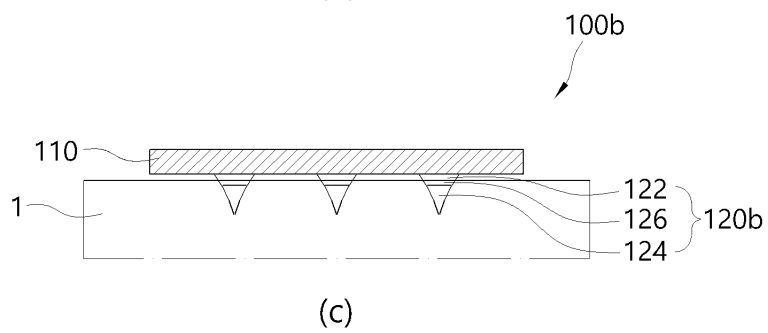
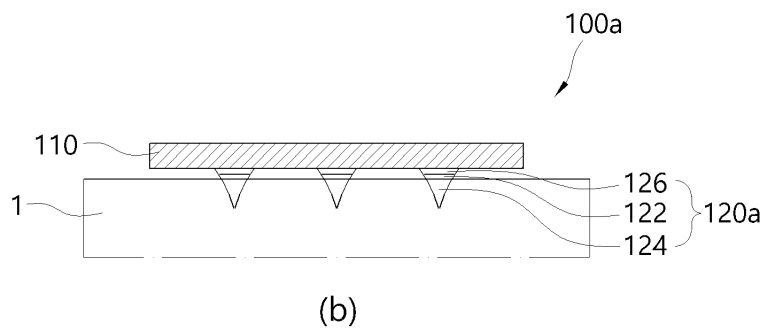
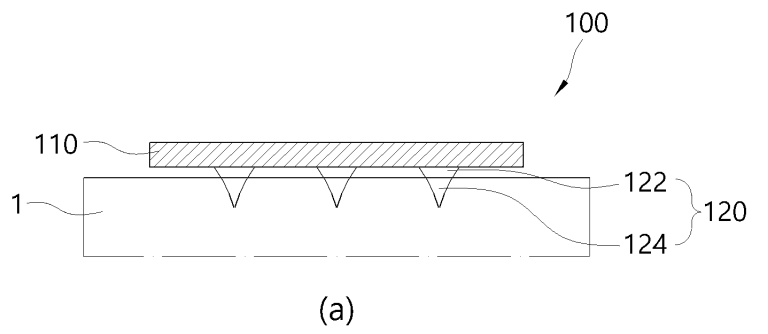
도면2



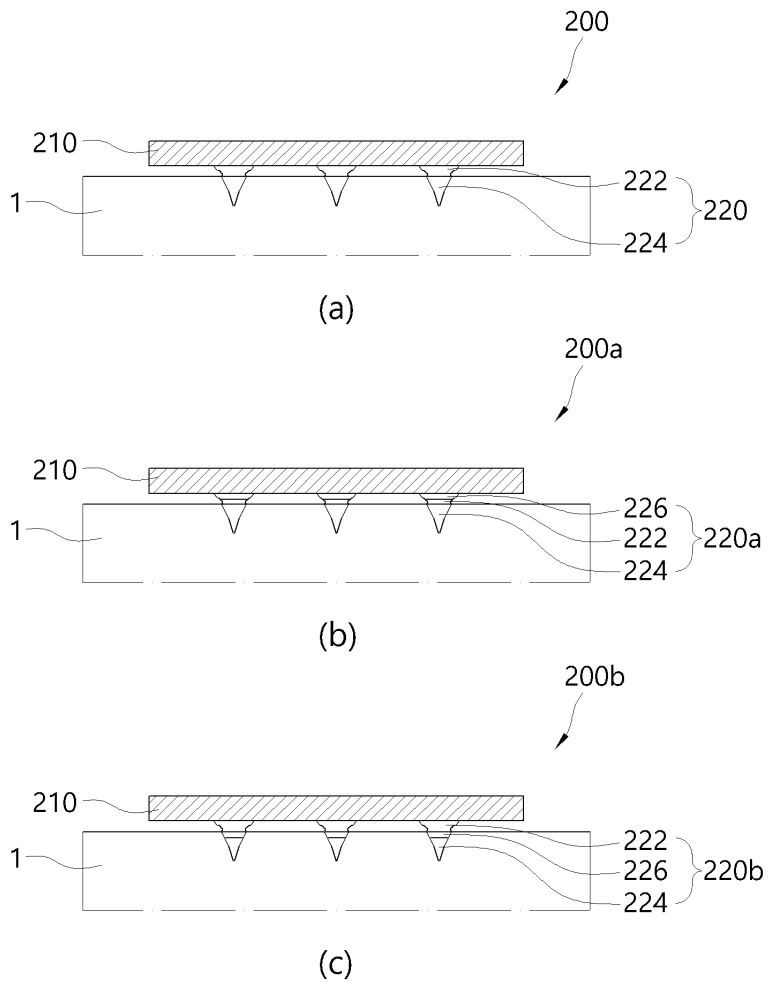
도면3



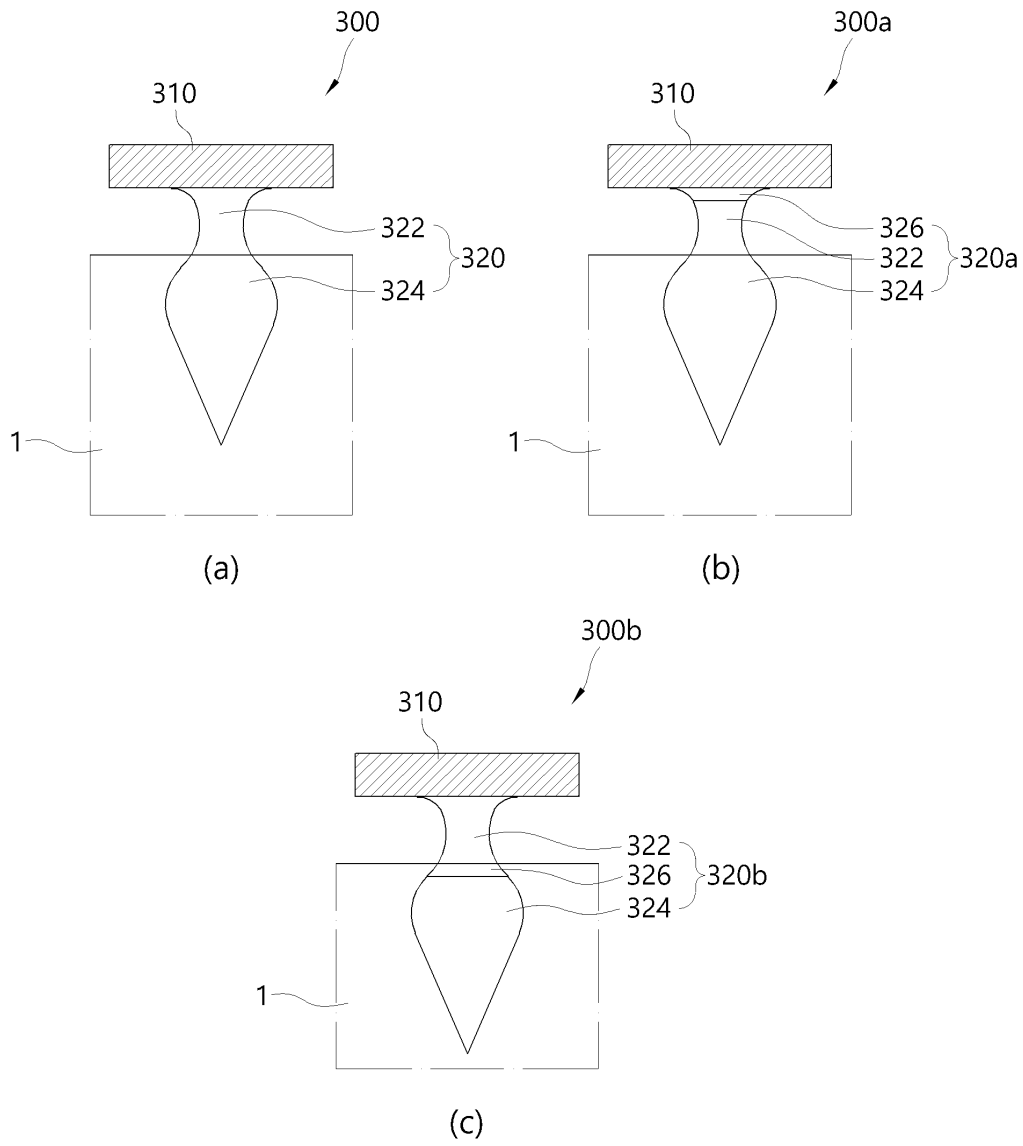
도면4



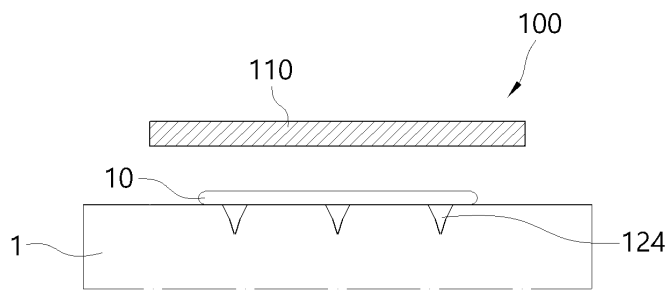
도면5



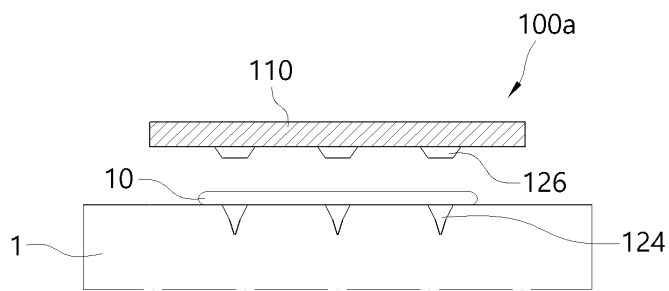
도면6



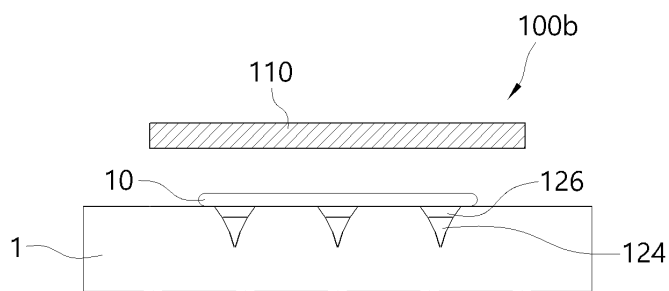
도면7



(a)

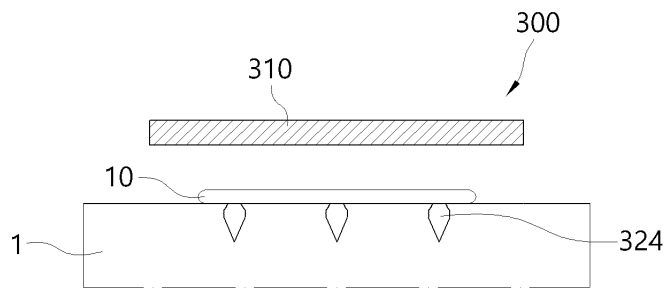


(b)

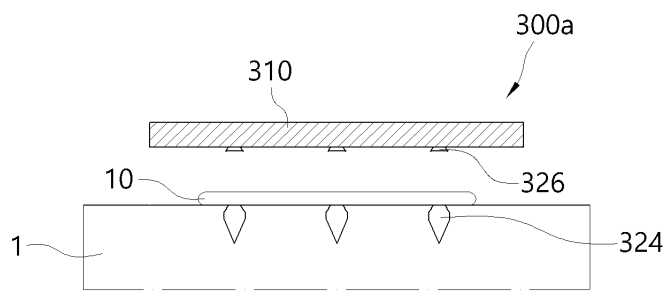


(c)

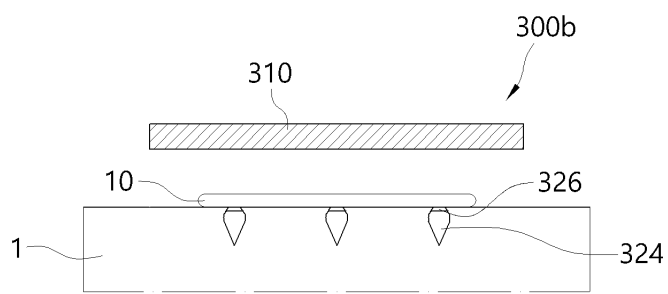
도면8



(a)

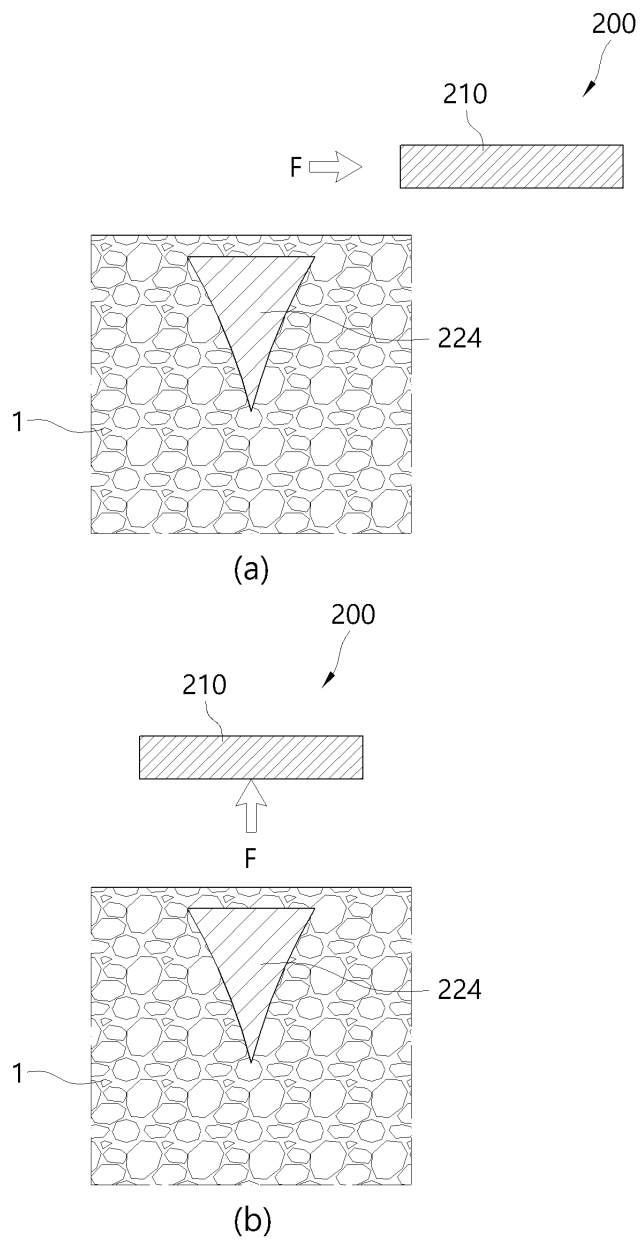


(b)

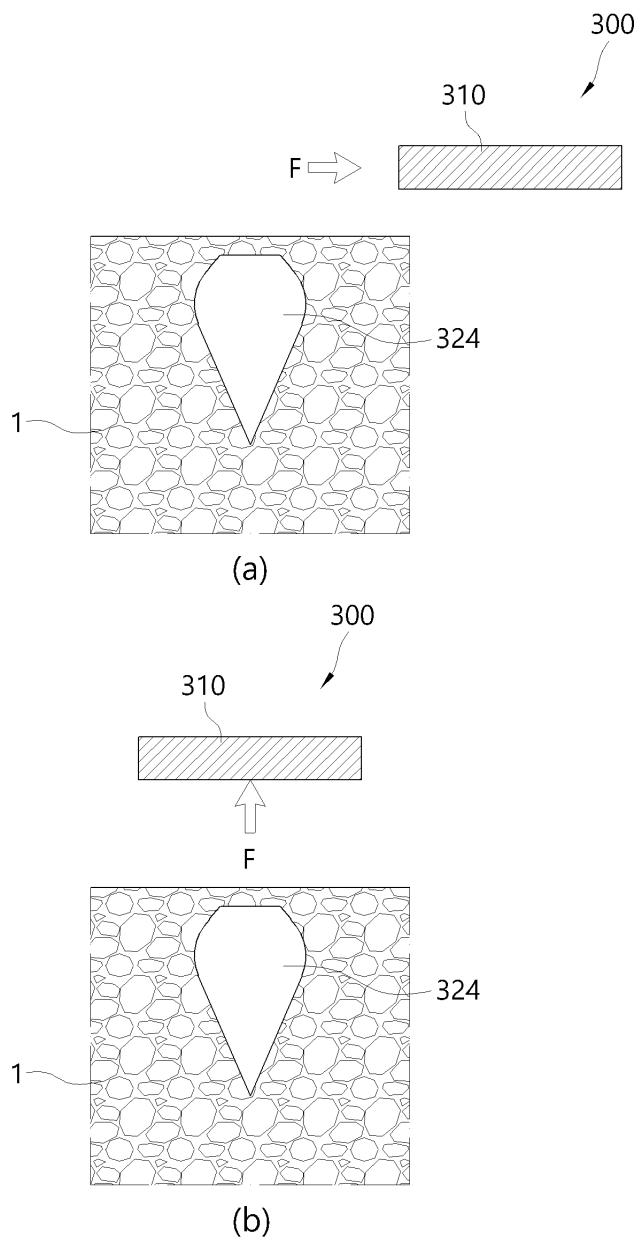


(c)

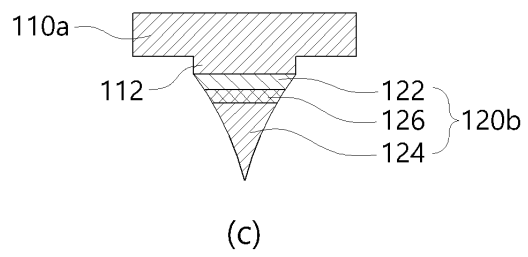
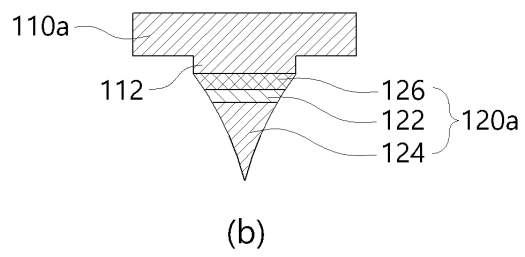
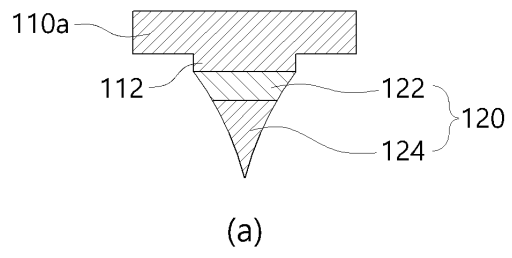
도면9



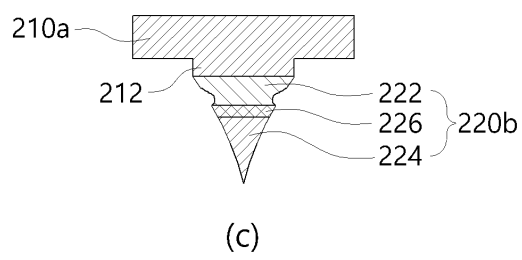
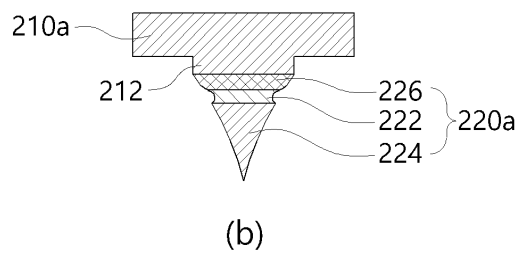
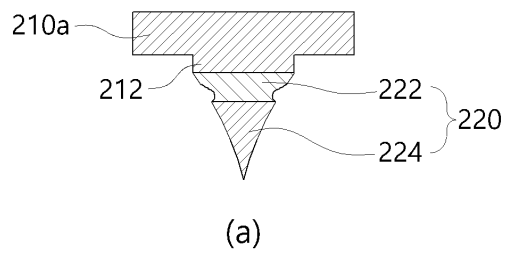
도면10



도면11



도면12



도면13

