



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0105266
(43) 공개일자 2020년09월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 37/00 (2006.01) B81C 1/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 37/0015 (2013.01)
B81C 1/00111 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0024221
(22) 출원일자 2019년02월28일
심사청구일자 2019년02월28일

(71) 출원인
주식회사 주빅
서울특별시 구로구 디지털로 272, 208호(구로동, 한신아이티타워)
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
정형일
서울특별시 성북구 성북로 176, 105동 108호(성북동, 성북동외교관사택단지)
강건우
서울특별시 구로구 디지털로 235, 405호(가리봉동, 아리움)
양희석
서울특별시 서초구 사평대로28길 31, 3동 1105호(반포동, 한신서래아파트)
(74) 대리인
특허법인이플리온

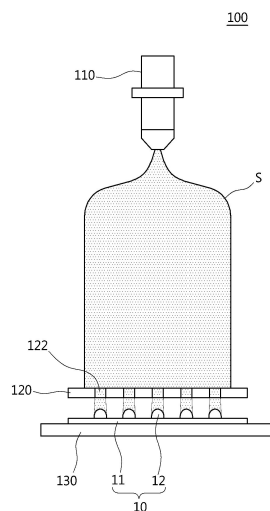
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치

(57) 요약

유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치가 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치는 약물을 포함하는 고형물이 형성된 베이스를 지지하는 스테이션, 고형물을 유동화시키는 용매를 공급하는 용매 공급부, 및 용매 공급부와 스테이션 사이에 배치되며, 고형물의 유동화 범위 및 형상을 조절하도록 용매를 통과시키는 복수의 개구가 형성되는 조절판을 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61M 2037/0023 (2013.01)

A61M 2037/0046 (2013.01)

A61M 2037/0053 (2013.01)

A61M 2207/10 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425114357
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	창업성장기술개발
연구과제명	미세돌기 스킨케어 시스템을 이용한 셀프 필터 제품 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사 주빅
연구기간	2017.12.01 ~ 2018.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

고형물이 형성된 베이스를 지지하는 스테이션;

상기 고형물을 유동화시키는 용매를 공급하는 용매 공급부; 및

상기 용매 공급부와 상기 스테이션 사이에 배치되며, 상기 고형물의 유동화 범위 및 형상을 조절하도록 상기 용매를 통과시키는 복수의 개구가 형성되는 조절판;

을 포함하는 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 개구의 크기는 상기 고형물의 유동화 범위에 따라 결정되는 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 개구의 형상은 상기 고형물의 유동화 형상에 따라 결정되는 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 개구는 그 직경이 상기 용매 공급부 측이 상기 고형물 측보다 크고, 그 측면이 사선으로 이루어지는 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 조절판의 두께는 상기 개구를 통과하는 상기 용매의 직진성을 보장하도록 결정되는 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 용매 공급부와 상기 조절판 사이의 거리는 상기 개구의 형성 구역의 면적에 따라 결정되는 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 조절판과 상기 베이스 사이의 거리는 상기 고형물의 선단높이 및 상기 유동화 범위에 따라 결정되는 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 용매 공급부와 상기 조절판은 일체로 형성되며,

상기 용매 공급부에서 상기 베이스를 향하는 면이 상기 조절판으로 이루어진 유동화를 이용한 마이크로구조체

제조 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 고형물의 형상은 제조하고자 하는 마이크로구조체의 형상에 따라 결정되는 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 고형물의 형상은 반구, 이중 반구, 삼각기둥, 사각기둥, 판, 원뿔대, 삼각뿔대, 및 사각뿔대를 포함하는 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 베이스의 형상은 평면 형상, 필터가 돌출 형성된 평면 형상, 굴곡 또는 요철을 갖는 면 형상 및 타공층 갖는 평면 형상을 포함하는 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치에 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 마이크로구조체들이 개발되었다.

[0003] 현재 마이크로구조체는 몰딩 기반 및 드롭렛(droplet) 기반으로 제조되었다. 이때, 사용되는 점성 조성물은 습도나 온도와 같은 주변 환경에 큰 영향을 받기 때문에 대량 생산시 일정한 형태로 제조하기가 곤란하였다.

[0004] 이와 같은 문제를 해결하기 위해 점성 조성물을 바로 사용하지 않고 고형물 상에 용매를 첨가하여 고형물을 유동화시킨 후 마이크로구조체를 성형하는 방안이 제안되고 있다

[0005] 그러나 용매의 이용만으로 고형물을 유동화하는 것은 유동화 형상 및 이에 따라 제조되는 마이크로구조체의 형상을 조절하는 것이 용이하지 않으므로 마이크로구조체의 대량 생산에 적용하지 못하는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) KR 2018-0007421 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예는 고형물의 유동화를 용이하게 조절하여 마이크로구조체를 효율적으로 대량생산할 수 있는 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치를 제공하고자 한다.

[0008] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 고형물이 형성된 베이스를 지지하는 스테이션; 상기 고형물을 유동화시키는 용매를 공급하는 용매 공급부; 및 상기 용매 공급부와 상기 스테이션 사이에 배치되며, 상기 고형물의 유동화 범위 및 형상을 조절하도록 상기 용매를 통과시키는 복수의 개구가 형성되는 조절판;을 포함하는 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치가 제공된다.
- [0010] 일 실시예에서, 상기 개구의 크기는 상기 고형물의 유동화 범위에 따라 결정될 수 있다. 여기서 유동화 범위는 상기 고형물이 용매에 의해 점성 상태로 변경되는 범위를 의미한다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 개구의 형상은 상기 고형물의 유동화 형상에 따라 결정될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 개구는 그 직경이 상기 용매 공급부 측이 상기 고형물 측보다 크고, 그 측면이 사선으로 이루어질 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 상기 조절판의 두께는 상기 개구를 통과하는 상기 용매의 직진성을 보장하도록 결정될 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 용매 공급부와 상기 조절판 사이의 거리는 상기 개구의 형성 구역의 면적에 따라 결정될 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 조절판과 상기 베이스 사이의 거리는 상기 고형물의 선단높이 및 상기 유동화 범위에 따라 결정될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 용매 공급부와 상기 조절판은 일체로 형성되며, 상기 용매 공급부에서 상기 베이스를 향하는 면이 상기 조절판으로 이루어질 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 고형물의 형상은 제조하고자 하는 마이크로구조체의 형상에 따라 결정될 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 고형물의 형상은 반구, 이중 반구, 삼각기둥, 사각기둥, 판, 원뿔대, 삼각뿔대, 및 사각뿔대를 포함할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 베이스의 형상은 평면 형상, 필러가 돌출 형성된 평면 형상, 굴곡 또는 요철을 갖는 면 형상 및 타공층 갖는 평면 형상을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치는 조절판에 형성되는 개구의 크기 및 형상, 용매공급부와 조절판 또는 조절판과 스테이션 사이의 거리에 따라 고형물의 유동화 형상을 조절함으로써, 고형물의 유동화를 용이하게 조절할 수 있으므로 최종적으로 제조되는 마이크로구조체의 형상을 용이하고 안정적으로 보장할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치는 조절판에 의해 고형물의 형상을 균일하게 조절할 수 있으므로 마이크로구조체를 대량 생산할 수 있으므로 제조 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치의 블록도,
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치의 세부 구성도,
 도 3은 도 2에서 조절판에 형성된 개구의 크기에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상의 일예를 도시한 단면도,
 도 4는 도 2에서 조절판에 형성된 개구의 크기에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상의 다른 예를 도시한 단면도,
 도 5는 도 2에서 조절판에 형성된 개구의 크기에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상의 또 다른 예를 도시한 단면도,
 도 6은 도 2에서 조절판에 형성된 개구의 형상의 일예를 도시한 단면도,
 도 7은 도 2에서 조절판에 형성된 개구의 형상의 다른 예를 도시한 단면도,
 도 8은 도 2에서 조절판의 두께에 따른 용매의 분사 형태를 도시한 단면도,

도 9는 도 2의 베이스의 다른 예를 도시한 단면도,

도 10은 도 2의 베이스의 또 다른 예를 도시한 단면도,

도 11은 도 2에서 베이스가 필러를 포함하는 경우, 조절판과 용매 공급부 또는 베이스 사이의 거리를 도시한 단면도,

도 12는 도 11에서 조절판과 베이스 사이의 거리가 큰 경우의 단면도,

도 13은 반구형 고품물에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상을 도시한 도면으로 (a) 고품물의 단면도, (b) 고품물의 평면도 및 (c) 마이크로구조체의 사시도,

도 14는 사각기둥 고품물에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상을 도시한 도면으로 (a) 고품물의 단면도, (b) 고품물의 평면도 및 (c) 마이크로구조체의 사시도,

도 15는 삼각기둥 고품물에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상을 도시한 도면으로 (a) 고품물의 단면도, (b) 고품물의 평면도 및 (c) 마이크로구조체의 사시도,

도 16은 이중 반구형 고품물에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상을 도시한 단면도,

도 17은 원뿔대 고품물에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상을 도시한 단면도,

도 18은 판형 또는 코팅형 고품물에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상을 도시한 단면도, 그리고,

도 19는 도 2에서 용매 공급부와 조절판이 일체로 형성된 경우의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 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.
- [0024] 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이며, 아래에 설명되는 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시예들로 한정되는 것은 아니다. 오히려, 이들 실시예는 본 발명을 더욱 충실하고 완전하게 하며 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다.
- [0025] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급한 형상들, 숫자, 단계, 동작, 부재, 요소 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 형상, 숫자, 동작, 부재, 요소 및/또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0026] 본 명세서에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 부재, 영역 및/또는 부위들을 설명하기 위하여 사용되지만, 이들 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부위들은 이들 용어에 의해 한정되지 않음은 자명하다. 이들 용어는 특정 순서나 상하, 또는 우열을 의미하지 않으며, 하나의 부재, 영역 또는 부위를 다른 부재, 영역 또는 부위와 구별하기 위하여만 사용된다. 따라서 이하 상술할 제1 부재, 영역 또는 부위는 본 발명의 가르침으로부터 벗어나지 않고서도 제2 부재, 영역 또는 부위를 지칭할 수 있다.
- [0027] 본 명세서에서, "또는", "적어도 하나" 등의 용어는 함께 나열된 단어들 중 하나를 나타내거나, 또는 둘 이상의 조합을 나타낼 수 있다. 예를 들어, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나"는 A 또는 B 중 하나만을 포함할 수 있고, A와 B를 모두 포함할 수도 있다.
- [0028] 이하, 본 발명의 실시예들은 본 발명의 실시예들을 개략적으로 도시하는 도면들을 참조하여 설명한다. 도면들에 있어서, 예를 들면, 제조 기술 및/또는 공차에 따라, 도시된 형상의 변형들이 예상될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예는 본 명세서에 도시된 영역의 특정 형상에 제한된 것으로 해석되어서는 아니 되며, 예를 들면 제조상 초래되는 형상의 변화를 포함하여야 한다.

- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치의 블록도이다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유동화를 이용하는 마이크로구조체 제조 장치(1)는 고형물 성형부(2), 유동화부(3) 및 마이크로구조체 성형부(4)를 포함한다.
- [0031] 유동화를 이용하는 마이크로구조체 제조 장치(100)는 점성 조성물을 바로 사용하지 않고 고형물 상에 용매를 첨가하여 일부를 유동화시킨 후 마이크로구조체를 안정적으로 제조하기 위한 제조 장치이다.
- [0032] 고형물 성형부(2)는 고형물을 성형한다. 여기서, 고형물은 종래 점성 조성물과 대비되는 개념으로, 일정량의 수분이 증발된 상태로서 고형분 함량이 70% 이상이다.
- [0033] 이때, 상기 고형물은 고분자 물질로, 생체적합성 또는 생분해성 물질을 포함할 수 있다. 본 명세서에서, 생체적합성 물질은 실질적으로 인체에 독성이 없고 화학적으로 불활성이며 면역원성이 없는 물질을 의미하고, 생분해성 물질은 생체 내에서 체액 또는 미생물 등에 의해서 분해될 수 있는 물질을 의미한다.
- [0034] 선택적으로, 상기 고형물은 별도 약물 또는 별도 첨가제가 미리 첨가될 수 있다. 이와 같이 미리 첨가된 별도 약물은 고형물 내 전체적으로 분포하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 상기 별도 약물은 공지의 약물이 사용가능하고, 예를 들어, 상기 별도 약물은 화학약품, 미용성분, 단백질 의약, 펩타이드 의약, 유전자 치료용 핵산 분자 및 나노입자 등을 포함한다.
- [0036] 본 발명에 따른 마이크로구조체의 제조는 비가열 조건(non-heating treatment) 하에서 실시될 수 있으므로, 본 발명에 이용되는 별도 약물이 단백질 의약, 펩타이드 의약, 유전자 치료용 핵산 분자, 비타민(바람직하게는, 비타민 C) 등과 같이 열에 약한 약물이더라도 본 발명에 따르게 되면 상기 별도 약물을 포함하는 마이크로구조체의 제조가 가능하다.
- [0037] 상기 별도 첨가제는 주로 상기 별도 약물의 효과나 안정성을 높이기 위한 다양한 물질을 의미하는 것으로, 약물의 효능을 증가시키기 위한 공지의 면역 유도제 또는 약물의 안정성을 높이기 위한 트레할로오스(trehalose)와 같은 당류 등이 사용될 수 있다.
- [0038] 또한, 고형물 성형부(2)은 베이스 상에 고형물을 다양한 방식으로 성형할 수 있다. 일례로, 고형물 성형부(2)는 고형물 전구체로 베이스 상에 토출된 점성 방울(droplet)을 자연 건조시키거나, 베이스 상에 토출된 점성 방울에 압력, 온도, 송풍, 자기장, 전기 등을 조절하는 등 열 또는 동결 건조, 물딩, 드로잉, 송풍, 원심력, 흡입, 자기장, 분사 및 전기방사 등을 통해 고형물을 제조할 수 있다. 그러나 고형물을 성형하는 방식은 이에 특별히 한정되지 않는다.
- [0039] 유동화부(3)는 베이스에 형성된 고형물을 유동화한다. 여기서, 유동화부(3)는 용매에 의해 고형물을 유동화한다. 이때, 용매는 토출-접촉, 제트 노출에 의한 토출, 제트 노출에 의한 분사, 증착 등의 방식으로 수행될 수 있다. 유동화부(3)는 도 2를 참조하여 더 상세하게 설명한다.
- [0040] 마이크로구조체 성형부(4)는 유동화된 고형물을 다양한 방식으로 마이크로구조체로 성형한다. 여기서, 마이크로구조체 성형부(4)는 유동화된 고형물에 외향력을 인가함으로써 수행될 수 있다. 일례로, 마이크로구조체 성형부(4)는 물딩, 드로잉, 송풍, 흡입, 원심력 인가 및 자기장 인가 방식에 의해 마이크로구조체를 성형할 수 있다. 그러나 마이크로구조체를 성형하는 방식은 이에 특별히 한정되지 않는다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유동화를 이용한 마이크로구조체 제조 장치의 세부 구성도이다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 유동화를 이용하는 마이크로구조체 제조 장치(100)는 도 1의 유동화부(3)에 대응하는 것으로서, 용매 공급부(110), 조절판(120) 및 스테이션(130)을 포함한다.
- [0043] 용매 공급부(110)는 베이스(11)에 형성된 고형물(12)을 유동화시키는 용매(S)를 공급한다. 여기서, 용매(S)는 친수성 고분자를 포함하는 고형물에 대하여 극성 용매가 사용될 수 있다. 또한, 용매(S)는 소수성 고분자를 포함하는 고형물에 대하여 비극성 용매가 사용될 수 있다. 즉, 용매(S)는 고형물(12)과의 친화도에 따라 사용될 수 있다.
- [0044] 이때, 용매 공급부(110)는 분사 또는 증착 방식으로 용매(S)를 공급할 수 있다. 일례로, 용매 공급부(110)는 공기압에 의해 용매(S)를 분사하는 스프레이 장치일 수 있다. 여기서, 용매(S)는 용매 공급부(110)로부터 스테이션(130) 측으로 종모양으로 분사될 수 있다.
- [0045] 조절판(120)은 용매 공급부(110)와 스테이션(130) 사이에 배치되며, 고형물(12)의 유동화를 조절하도록 용매

(S)를 통과시키는 복수의 개구(122)가 형성된다. 즉, 조절판(120)은 고형물(12)의 유동화를 조절하기 위한 것으로, 고형물(12)의 유동화 범위 및 유동화 형상을 조절하도록 개구(122)를 통하여 용매(S)를 통과시킬 수 있다.

[0046] 여기서, 개구(122)는 고형물(12)의 유동화 범위에 따라 그 크기가 결정될 수 있다. 또한, 개구(122)는 고형물(12)의 유동화 형상에 따라 그 형상이 결정될 수 있다. 이때, 유동화 형상은 유동화된 고형물(12)의 형상을 의미한다.

[0047] 스테이션(130)은 약물을 포함하는 고형물(12)이 형성된 베이스(11)를 지지한다. 이때, 스테이션(130)은 판 형상일 수 있다. 이 경우, 베이스(11)는 스테이션(130) 상에 수평으로 이동될 수 있다.

[0048] 한편, 스테이션(130)에 배치되는 베이스(11)가 필름과 같은 플렉서블(flexible) 성질을 갖는 경우, 스테이션(130)은 원통형 형상일 수 있다. 이 경우, 베이스(11)는 스테이션(130)의 외주면을 따라 배치될 수 있다. 이때, 스테이션(130)은 회전 방식으로 구성될 수 있다.

[0049] 도 3은 도 2에서 조절판에 형성된 개구의 크기에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상의 일예를 도시한 단면도이다.

[0050] 도 3을 참조하면, 조절판(120a)의 개구(122a)가 비교적 작은 경우, 개구(122a)를 통과하는 용매(S)의 영역(a)은 고형물(12)의 상측 일부에 형성될 수 있다. 이때, 고형물(12)에서 일부 영역(a)에만 용매(S)가 접촉될 수 있다.

[0051] 이 경우, 고형물(12)의 상측에만 유동화가 발생하기 때문에, 유동화 영역(a)으로부터 유동화된 고형물(12)이 일측으로 연장 형성될 수 있다. 일례로, 유동화된 고형물(12)은 유동화 영역(a)에서 상측으로 뾰족한 형상으로 연장될 수 있다.

[0052] 결과적으로, 마이크로구조체 성형부(4)에 의해 제조되는 마이크로구조체(13a)는 도 3의 우측에 도시된 바와 같이 상측의 일부로부터 돌출된 형태로 제조될 수 있다. 즉, 마이크로구조체(13a)는 반구형의 하부와 원뿔형의 상부로 형성될 수 있다.

[0053] 도 4는 도 2에서 조절판에 형성된 개구의 크기에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상의 다른 예를 도시한 단면도이다.

[0054] 도 4를 참조하면, 조절판(120b)의 개구(122b)가 도 3에 비하여 더 큰 경우, 개구(122b)를 통과하는 용매(S)의 영역(b)은 고형물(12)의 상측 대부분에 형성될 수 있다. 이때, 고형물(12) 상측에서 대부분 영역(b)에 용매(S)가 접촉될 수 있다.

[0055] 이 경우, 고형물(12)의 상측에서 전반적으로 유동화가 발생하기 때문에, 유동화 영역(b)으로부터 유동화된 고형물(12)이 일측으로 연장 형성될 수 있다. 일례로, 유동화된 고형물(12)은 유동화 영역(b)에서 상측으로 뾰족한 형상으로 연장될 수 있다.

[0056] 결과적으로, 마이크로구조체 성형부(4)에 의해 제조되는 마이크로구조체(13b)는 도 4의 우측에 도시된 바와 같이 상측 대부분으로부터 돌출된 형태로 제조될 수 있다. 즉, 마이크로구조체(13b)는 반구형의 하부와 원뿔형의 상부로 형성되되, 도 3에 비하여 구분되는 원뿔형의 상부 영역이 더 크게 형성될 수 있다.

[0057] 도 5는 도 2에서 조절판에 형성된 개구의 크기에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상의 또 다른 예를 도시한 단면도이다.

[0058] 도 5를 참조하면, 조절판(120c)의 개구(122c)가 도 4에 비하여 더 큰 경우, 개구(122c)를 통과하는 용매(S)의 영역(c)은 고형물(12)의 전체에 형성될 수 있다. 이때, 고형물(12)의 전체 영역(c)에 용매(S)가 접촉될 수 있다.

[0059] 이 경우, 고형물(12)의 전체에 유동화가 발생하기 때문에, 유동화 영역(c)으로부터 유동화된 고형물(12)이 일측으로 연장 형성될 수 있다. 일례로, 유동화된 고형물(12)은 유동화 영역(c)에서 상측으로 뾰족한 형상으로 연장될 수 있다.

[0060] 결과적으로, 마이크로구조체 성형부(4)에 의해 제조되는 마이크로구조체(13b)는 도 5의 우측에 도시된 바와 같이 전체적으로 원뿔 형상으로 형성될 수 있다.

[0061] 이와 같이, 조절판(120)의 개구(122)의 크기는 고형물(12)의 유동화 범위에 비례할 수 있다. 일례로, 개구(122)의 크기는 0.01~2.0mm일 수 있다. 여기서, 개구(122)의 크기가 0.01mm 보다 작은 경우, 용매 제공부(110)에서 용매가 분사되는 노즐의 직경보다 작으므로 용매가 개구(122)를 충분히 통과하지 못한다. 또한, 개구(122)의 크

기가 2.0mm보다 큰 경우, 통상적으로 제조되는 고형물(12)의 크기보다 크기 때문에 조절판으로서의 기능에 적합하지 않다.

- [0062] 도 6은 도 2에서 조절판에 형성된 개구의 형상의 일예를 도시한 단면도이다.
- [0063] 도 6을 참조하면, 조절판(120)의 개구(122d)는 고형물(12)의 유동화 형상에 따라 그 형상이 결정될 수 있다. 즉, 개구(122d)는 고형물(12)에서 발생하는 유동화 영역(d)와 동일한 형상으로 형성될 수 있다.
- [0064] 이와 같이, 용매(S)가 개구(122d)를 통과하여 고형물(12)에 접촉되는 영역(d)은 개구(122d)의 형상을 조절함으로써 용이하게 변경할 수 있기 때문에 고형물(12)의 유동화 형상을 용이하게 조절할 수 있다.
- [0065] 도 7은 도 2에서 조절판에 형성된 개구의 형상의 다른 예를 도시한 단면도이다.
- [0066] 도 7을 참조하면, 조절판(120e)의 개구(122e)는 양측이 상이하게 형성될 수 있다. 여기서, 개구(122e)는 용매 공급부(110) 측(도면에서 상측)이 고형물(12) 측(도면에서 하측)보다 크게 형성될 수 있다. 이때, 개구(122e)의 양측을 잇는 측면(124)은 사선으로 이루어질 수 있다.
- [0067] 이에 의해, 개구(122e)를 통하여 고형물(12)로 공급되는 용매(S)와는 별도로, 조절판(120)의 상부에 공급된 용매(S)가 사선형 측면(124)을 따라 흐르는 영역(e)이 존재할 수 있다.
- [0068] 이와 같이, 용매(S)는 개구(122e)를 통하여 고형물(12)로 공급되는 동시에 개구(122e)의 사선형 측면(124)에서는 추가적으로 공급될 수 있다. 따라서 고형물(12)의 특정 영역에 대하여 더 많은 양의 용매(S)를 공급할 수 있다.
- [0069] 도 8은 도 2에서 조절판의 두께에 따른 용매의 분사 형태를 도시한 단면도이다.
- [0070] 도 8(a)을 참조하면, 조절판(120)의 두께(t1)가 일정한 값보다 작은 경우, 개구(122)를 통과하는 용매(S)는 개구(122)를 통과한 직후 양측으로 퍼지는 현상이 발생할 수 있다.
- [0071] 이는 용매(S)가 용매 공급부(110)로부터 공급에 의해 분사될 때, 용매(S)가 개구(122)를 통과하면서 직진성을 갖지 못하고 양측으로 발산될 수 있기 때문이다. 따라서 고형물(12)에 접촉되는 용매(S)의 폭(W1)은 개구(122)의 폭보다 크게 될 수 있다. 이 경우, 고형물(12)에 용매(S)가 접촉되는 영역은 원하는 범위를 벗어날 수 있으므로 고형물(12)의 유동화에 오차가 발생할 수 있다.
- [0072] 도 8(b)를 참조하면, 조절판(120)의 두께(t2)가 일정한 값보다 큰 경우, 개구(122)를 통과하는 용매(S)는 개구(122)에 의해 가이드되어 개구(122)의 하측에 바로 분사될 수 있다.
- [0073] 이는 용매(S)가 개구(122)를 통과하면서 직진성을 갖기 때문이다. 따라서 고형물(12)에 접촉되는 용매(S)의 폭(W2)은 개구(122)의 폭과 동일하게 될 수 있다.
- [0074] 따라서 조절판(120)의 두께는 개구(122)를 통과하는 용매(S)의 직진성을 보장하도록 결정될 수 있다. 이에 의해, 고형물(12)의 유동화를 더 정밀하게 조절할 수 있다. 일례로, 조절판(120)의 두께는 0.1~10mm일 수 있다. 여기서, 조절판(120)의 두께가 0.1mm 보다 작은 경우, 조절판의 정밀 가공시 평탄도 및 가공 균일성을 만족하지 못한다. 또한, 조절판(120)의 두께가 10mm보다 큰 경우, 일부 용매가 개구(122)의 내벽을 따라 흐르게 되는데 이는 용매끼리 묻쳐지기 때문에 용매 처리의 균일도가 저하된다.
- [0075] 한편, 베이스(11)는 평면 형상을 갖는 것으로 도시되고 설명되었으나 이에 한정되지 않고 다양한 형태를 가질 수 있다.
- [0076] 도 9는 도 2의 베이스의 다른 예를 도시한 단면도이다.
- [0077] 베이스(11a)는 평면 상에 필러(11a')가 돌출 형성된 것일 수 있다. 즉, 베이스(11a)는 마이크로구조체가 피부에 더 깊숙하게 삽입되도록 지지하는 필러(11a')를 구비할 수 있다. 여기서, 필러(11a')는 베이스(11a)의 평면으로부터 일정한 높이로 돌출 형성될 수 있다. 이때, 고형물(12)은 필러(11a')의 상면에만 형성될 수 있다.
- [0078] 아울러, 도면에 도시하지 않았지만, 베이스(11a)는 필러(11a') 이외에도 다양한 형상의 굴곡 또는 요철을 갖는 면 형상을 가질 수 있음은 물론이다.
- [0079] 도 10은 도 2의 베이스의 또 다른 예를 도시한 단면도이다.
- [0080] 베이스(11b)는 타공층(11b')을 갖는 평면 형상을 수 있다. 즉, 베이스(11b)는 슈팅 디바이스에 의해 마이크로구조체가 피부에 삽입되는 경우, 마이크로구조체가 베이스(11b)로부터 용이하게 분리되도록 타공층(11b')에 마이

크로구조체가 형성될 수 있다.

- [0081] 여기서, 타공층(11b')은 베이스(11b)에 형성된 구멍에 형성되는 것으로, 마이크로구조체와 함께 피부에 삽입될 수 있는 물질로 형성될 수 있다. 또한, 타공층(11b')은 슈팅 디바이스 등에 의한 일정한 크기의 물리적인 힘에 의해 베이스(11b)로부터 용이하게 분리될 수 있는 정도의 결합력으로 베이스(11b)에 형성될 수 있다. 이때, 고형물(12)은 타공층(11b')의 상면에 형성될 수 있다. 여기서, 점성 조성물이 채워진 타공층(11b') 자체를 유동화하여 마이크로 구조체를 제조할 수도 있다.
- [0082] 도 11은 도 2에서 베이스가 필러를 포함하는 경우, 조절판과 용매 공급부 또는 베이스 사이의 거리를 도시한 단면도이다.
- [0083] 도 11을 참조하면, 용매 공급부(110)와 조절판(120) 사이의 거리(d1)는 작을수록 정확한 개구(122)의 위치에 용매(S)를 공급할 수 있다. 그러나 조절판(120) 내에서 용매(S)를 공급할 수 있는 개구(122)의 수가 작기 때문에 조절판(120)의 크기가 한정될 수 있다. 이때, 조절판(120)의 크기가 큰 경우, 용매 공급부(110)는 수차례에 걸쳐 반복적으로 용매(S)를 공급해야 한다. 이에 의해, 용매(S)의 공급이 균일하지 못하거나 공정 시간이 증가하므로 제조 효율이 떨어질 수 있다.
- [0084] 반면, 용매 공급부(110)와 조절판(120) 사이의 거리(d1)가 클수록 한 번에 용매(S)를 공급할 수 있는 면적이 증가하므로 대량 생산에 적합할 수 있다. 그러나 조절판(120)의 크기가 너무 큰 경우, 용매 공급부(110) 및 조절판(120)을 지지하는 스테이션(130)의 제어 및 관리가 용이하지 않을 수 있다.
- [0085] 따라서 용매 공급부(110)와 조절판(120) 사이의 거리(d1)는 조절판(120)에서 개구(122)의 형성 구역의 면적에 따라 결정될 수 있다. 일례로, 용매 공급부(110)와 조절판(120) 사이의 거리(d1)는 10~500mm일 수 있다. 여기서, 용매 공급부(110)와 조절판(120) 사이의 거리(d1)가 10mm보다 작은 경우, 용매 공급부(110)와 조절판(120)이 너무 근접하여 관리가 용이하지 않다. 또한, 용매 공급부(110)와 조절판(120) 사이의 거리(d1)가 500mm보다 큰 경우, 용매 공급부(110)에서 분사되는 용매가 분사 힘보다 중력의 영향을 더 크게 받게 되므로 균일한 용매 처리가 곤란하다.
- [0086] 또한, 조절판(120)과 베이스(11a) 사이의 거리(d2)는 작을수록 고형물(12)의 정확한 위치에 용매(S)를 공급할 수 있다. 그러나 조절판(120)과 베이스(11a) 사이의 거리(d2)가 너무 작은 경우, 베이스(11a)의 이동 또는 고형물(12)의 유동화의 제어 및 관리가 용이하지 않을 수 있다.
- [0087] 반면, 조절판(120)과 베이스(11a)의 사이의 거리(d2)는 클수록 용매(S)가 고형물(12)에 접촉하는 영역이 증가한다. 이때, 용매(S)가 공급되는 영역이 고형물(12)의 범위를 초과하는 경우, 고형물(12)의 유동화는 원하지 않는 결과를 초래할 수 있다. 특히, 필러(11a') 상에 고형물(12)이 형성된 경우에는 더욱 원치 않는 결과를 초래할 수 있다.
- [0088] 도 12는 도 11에서 조절판과 베이스 사이의 거리가 큰 경우의 단면도이다.
- [0089] 도 12를 참조하면, 조절판(120)과 베이스(11a) 사이의 거리(d2)가 너무 큰 경우, 용매(S)가 접촉되는 영역이 고형물(12)을 벗어날 수 있다. 특히, 용매(S)의 직진성이 보장되지 않고 양측으로 퍼지는 경우 조절판(120)과 베이스(11a) 사이의 거리(d2)가 비교적 작은 경우에도 용매(S)가 접촉되는 영역은 고형물(12)을 벗어날 수 있다.
- [0090] 이때, 고형물(12)이 필러(11a')에 형성된 경우, 필러(11a')의 하측에도 용매(S)가 접촉되기 때문에 고형물(12)은 상측 뿐만 아니라 하측에서도 유동화가 함께 진행된다. 특히, 고형물(12)의 하측에서의 유동화는 유동화된 고형물이 필러(11a')의 양측으로 유동하게 된다. 이는 필러(11a') 상에 마이크로구조체를 형성하는 의도와 적합하지 않은 마이크로구조체를 초래한다.
- [0091] 따라서 조절판(120)과 베이스(11a) 사이의 거리(d2)는 용매(S)가 고형물(12)의 접촉하는 영역을 고려하여 결정해야 한다. 이때, 고형물(12)은 필러(11a')에 형성되기 때문에, 필러(11a')의 높이를 함께 고려해야 한다. 즉, 조절판(120)과 베이스(11a)의 거리(d2)는 고형물(12)의 선단높이(h) 및 유동화 범위에 따라 결정될 수 있다. 일례로, 조절판(120)과 베이스(11a) 사이의 거리(d2)는 0.05~10mm일 수 있다. 여기서, 조절판(120)과 베이스(11a) 사이의 거리(d2)가 0.05mm보다 작은 경우, 통상적인 고형물(12)의 높이보다 작기 때문에 적합하지 않다. 또한, 조절판(120)과 베이스(11a) 사이의 거리(d2)가 10mm보다 큰 경우, 고형물(12)의 균일한 용매처리가 곤란하다.
- [0092] 여기서, 베이스(11a)는 필러(11a')가 구비된 경우를 예로서 설명하였으나, 평면 형상 베이스(11) 및 타공층 베이스(11b)도 동일하게 적용될 수 있다. 다만, 이 경우, 고형물(12)의 선단높이(h)는 고형물(12)의 두께일 수 있다. 따라서 조절판(120)과 베이스(11, 11b) 사이의 거리는 고형물(12)의 두께 및 유동화 범위에 따라 결정될 수

있다.

- [0093] 한편, 마이크로구조체 제조 장치(100)에 의해 제조되는 마이크로구조체의 형상은 공급되는 고형물(12)의 형상에 따라 변경될 수 있다.
- [0094] 도 13은 반구형 고형물에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상을 도시한 도면으로 (a) 고형물의 단면도, (b) 고형물의 평면도 및 (c) 마이크로구조체의 사시도이다.
- [0095] 도 13을 참조하면, 고형물(12a)의 형상이 반구형인 경우, (a)에 도시된 바와 같이, 고형물(12a)의 상부에 용매(S)가 접촉된다. 이때, (b)에 도시된 바와 같이, 고형물(12a)은 베이스(11) 상에서 원 형상을 갖는다.
- [0096] 이 경우, 용매(S)가 접촉된 영역에서 고형물(12a)이 유동화되어 상측으로 연장 형성될 수 있다. 즉, 마이크로구조체 성형부(4)에 의해 제조되는 마이크로구조체(13d)는 (c)에 도시된 바와 같이, 원뿔 형상으로 형성될 수 있다.
- [0097] 도 14는 사각기둥 고형물에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상을 도시한 도면으로 (a) 고형물의 단면도, (b) 고형물의 평면도 및 (c) 마이크로구조체의 사시도이다.
- [0098] 도 14를 참조하면, 고형물(12b)의 형상이 사각기둥인 경우, (a)에 도시된 바와 같이, 고형물(12b)의 상부에 용매(S)가 접촉된다. 이때, (b)에 도시된 바와 같이, 고형물(12b)은 베이스(11) 상에서 사각 형상을 갖는다.
- [0099] 이 경우, 용매(S)가 접촉된 영역에서 고형물(12b)이 유동화되어 상측으로 연장 형성될 수 있다. 즉, 마이크로구조체 성형부(4)에 의해 제조되는 마이크로구조체(13e)는 (c)에 도시된 바와 같이, 사각뿔 형상으로 형성될 수 있다.
- [0100] 도 15는 삼각기둥 고형물에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상을 도시한 도면으로 (a) 고형물의 단면도, (b) 고형물의 평면도 및 (c) 마이크로구조체의 사시도이다.
- [0101] 도 15를 참조하면, 고형물(12c)의 형상이 삼각기둥인 경우, (a)에 도시된 바와 같이, 고형물(12c)의 상부에 용매(S)가 접촉된다. 이때, (b)에 도시된 바와 같이, 고형물(12c)은 베이스(11) 상에서 삼각 형상을 갖는다.
- [0102] 이 경우, 용매(S)가 접촉된 영역에서 고형물(12c)이 유동화되어 상측으로 연장 형성될 수 있다. 즉, 마이크로구조체 성형부(4)에 의해 제조되는 마이크로구조체(13f)는 (c)에 도시된 바와 같이, 삼각뿔 형상으로 형성될 수 있다.
- [0103] 도 16은 이중 반구형 고형물에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상을 도시한 단면도이다.
- [0104] 도 16을 참조하면, 고형물(12) 상에 이중으로 추가 고형물(12d)이 형성된 경, 추가 고형물(12d)에만 용매(S)가 접촉된다. 이때, 추가 고형물(12d)의 상부가 유동화되어 상측으로 연장 형성될 수 있다.
- [0105] 즉, 마이크로구조체 성형부(4)에 의해 제조되는 마이크로구조체(13g)는 도 16의 우측에 도시된 바와 같이, 상부가 원뿔형(13g')이고, 하부가 반구형(13g'')인 형상으로 형성될 수 있다. 이때, 상부(13g')는 추가 고형물(12d)의 유동화에 의해 형성된 것이고, 하부(13g'')는 고형물(12)에 대응하는 것이다.
- [0106] 도 17은 원뿔대 고형물에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상을 도시한 단면도이다.
- [0107] 도 17을 참조하면, 고형물(12e)은 원뿔대 형상을 갖는다. 여기서, 고형물(12e)은 원뿔대로 한정되지 않고 삼각뿔대 및 사각뿔대를 포함하는 물론이다. 종합적으로, 고형물(12e)은 뿔대 형상을 가질 수 있다.
- [0108] 용매(S)가 고형물(12e)의 상부에 접촉된다. 여기서, 고형물(12e)이 뿔대 형상을 가지므로 그 상부는 평면을 갖는다. 이때, 고형물(12e)의 상부면이 유동화되어 상측으로 연장 형성될 수 있다.
- [0109] 즉, 마이크로구조체 성형부(4)에 의해 제조되는 마이크로구조체(13h)는 도 17의 우측에 도시된 바와 같이, 하부가 뿔대이고, 상부가 원뿔인 형상으로 형성될 수 있다. 일례로, 마이크로구조체(13h)는 캔들 형상을 가질 수 있다. 즉, 마이크로구조체(13h)는 하단부에서 중간부로 갈수록 단면이 증가하다가 중간부에서 상단부로 갈수록 단면이 감소하는 형태로 형성될 수 있다.
- [0110] 도 18은 판형 또는 코팅형 고형물에 따라 제조된 마이크로구조체의 형상을 도시한 단면도이다.
- [0111] 도 18을 참조하면, 고형물(12f)은 베이스(11)에 판 형상으로 형성되거나 베이스(11)의 상부에 코팅 형성된다. 즉, 고형물(12f)은 베이스(11)의 상면 전체에 일정한 두께로 형성될 수 있다. 이때, 용매(S)가 고형물(12f)에 접촉된다. 여기서, 고형물(12f)은 용매(S)가 접촉된 부분이 유동화되어 상측으로 연장 형성될 수 있다.

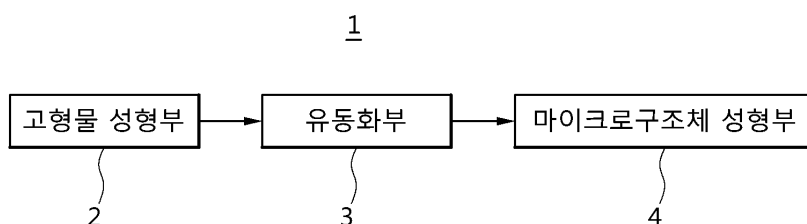
- [0112] 즉, 마이크로구조체 성형부(4)에 의해 제조되는 마이크로구조체(13i)는 도 18의 하측에 도시된 바와 같이, 평면 상에 원뿔 형상으로 형성될 수 있다. 이와 같은 마이크로구조체(13i)는 패치형일 수 있다.
- [0113] 결과적으로, 마이크로구조체 제조 장치(100)에 공급되는 고형물의 형상은 제조하고자 하는 마이크로구조체의 형상에 따라 결정될 수 있다.
- [0114] 한편, 용매 공급부(110)와 조절판(120)은 일체로 형성될 수 있다. 도 19는 도 2에서 용매 공급부와 조절판이 일체로 형성된 경우의 단면도이다.
- [0115] 도 19를 참조하면, 일체형 용매 공급부(140)는 용매(S')를 수용하는 챔버를 포함할 수 있다. 여기서, 일체형 용매 공급부(140)는 베이스(11)를 향하는 면(142)에 개구(144)가 형성될 수 있다. 즉, 베이스(11)를 향하는 면(142)은 도 2의 조절판(120)에 대응할 수 있다.
- [0116] 여기서, 일체형 용매 공급부(140)는 공압, 피스톤, 수압 등과 같이 외부에서 공급되는 외력(F)에 의해 용매(S')가 개구(144)를 통하여 분사될 수 있다. 이와 같은 일체형 용매 공급부(140)는 임의의 개구(144)의 형상을 갖는 복수의 노즐을 갖는 스프레이 장치일 수 있다.
- [0117] 이에 의해, 도 2에 비하여, 용매 공급부(110)와 조절판(120) 사이의 거리를 조절할 필요가 없으므로 더 간편한 방식으로 용매(S)를 공급할 수 있어 제조 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0118] 이와 같은 구성에 의해 고형물의 유동화를 용이하게 조절할 수 있으므로 최종적으로 제조되는 마이크로구조체의 형상을 용이하고 안정적으로 보장할 수 있다.
- [0119] 또한, 조절판에 의해 고형물의 형상을 균일하게 조절할 수 있으므로 마이크로구조체를 대량 생산할 수 있으므로 제조 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0120] 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

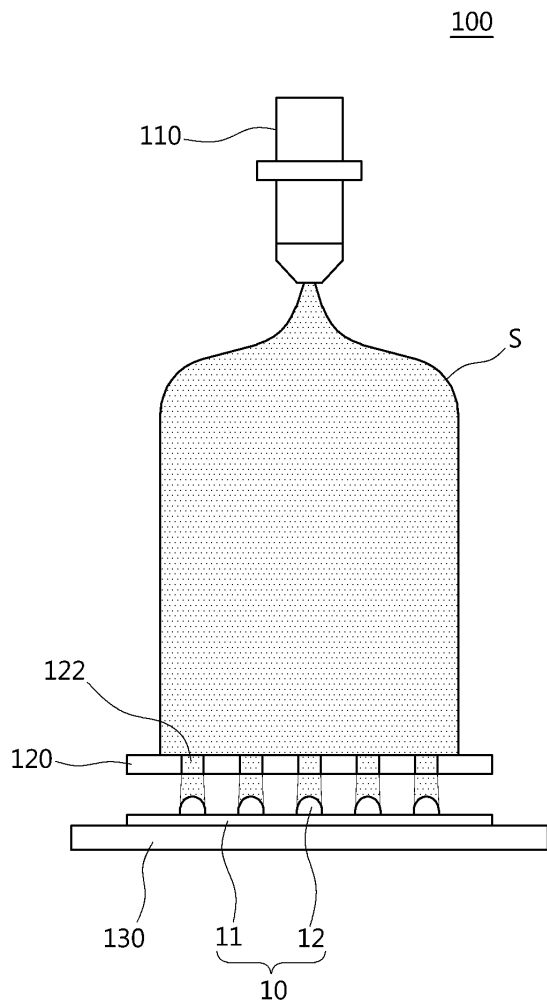
- [0121] 1, 100 : 마이크로구조체 제조 장치 2 : 고형물 성형부
3 : 유동화부 4 : 마이크로구조체 성형부
110 : 용매 공급부 120, 120a~120e : 조절판
122, 122~122e : 개구 130 : 스테이션
11, 11a, 11b : 베이스 12, 12a~12f : 고형물
13a~13i : 마이크로구조체

도면

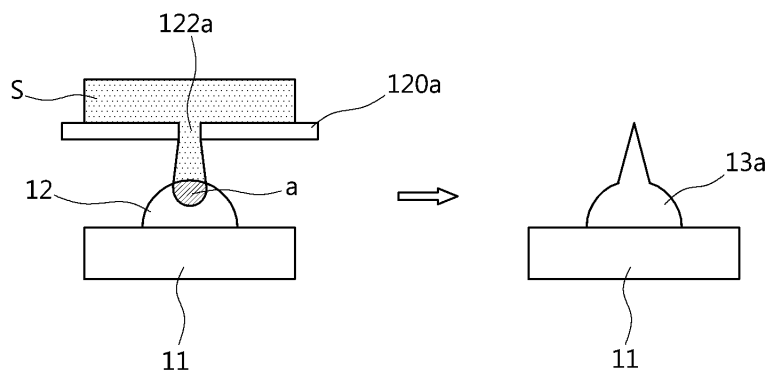
도면1



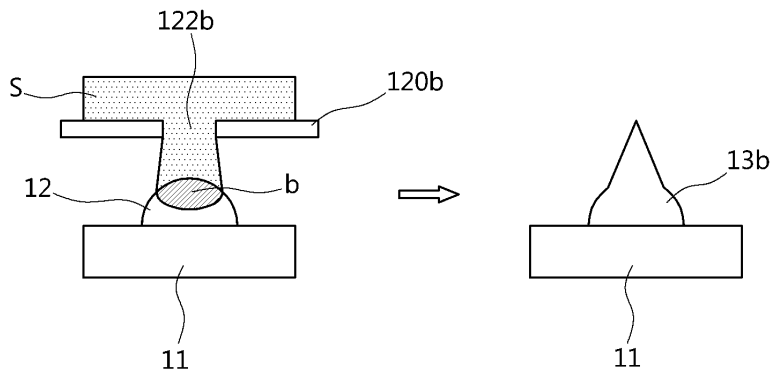
도면2



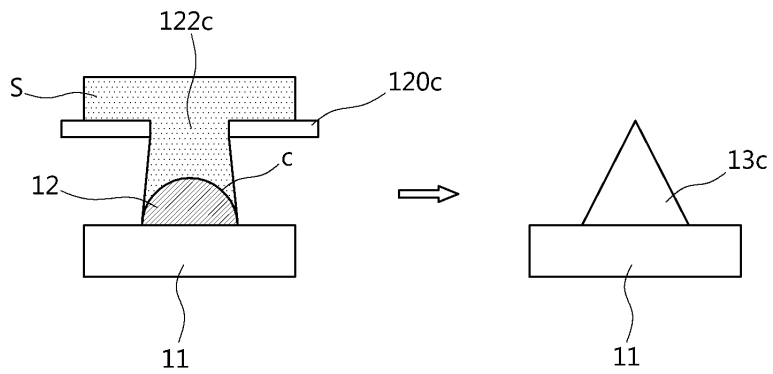
도면3



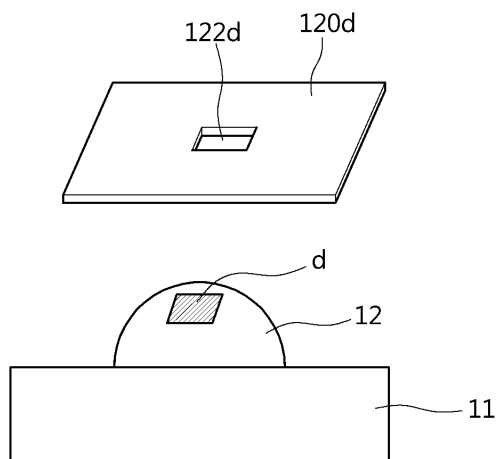
도면4



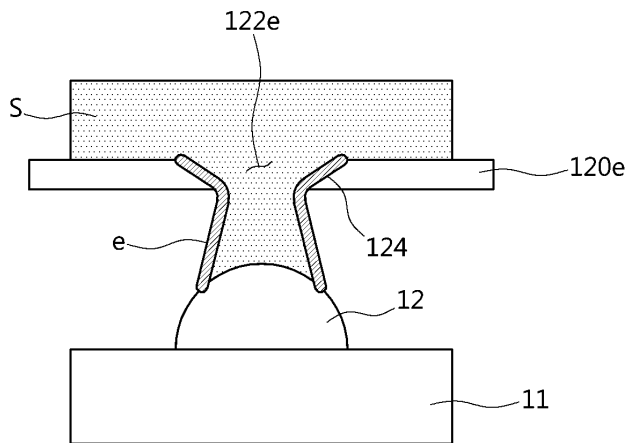
도면5



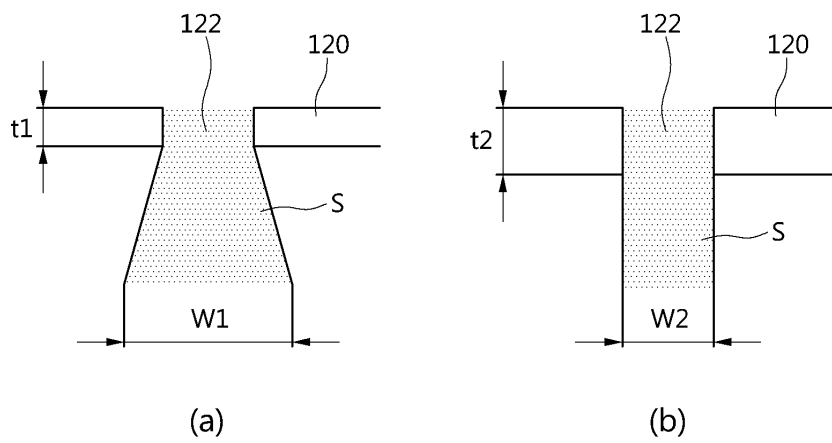
도면6



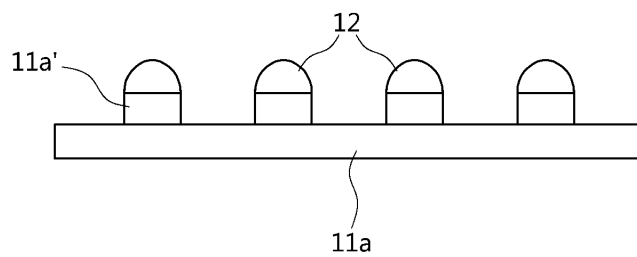
도면7



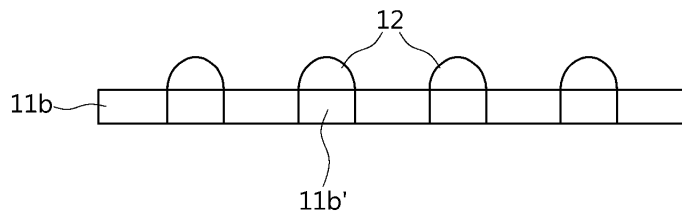
도면8



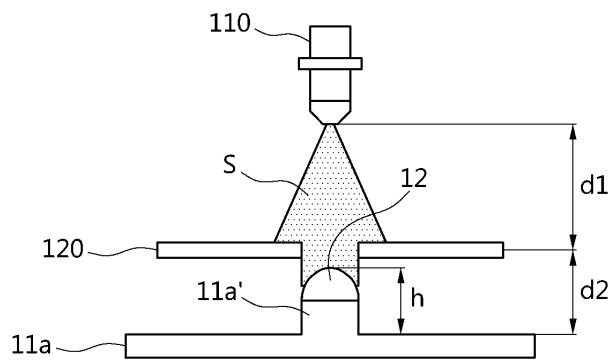
도면9



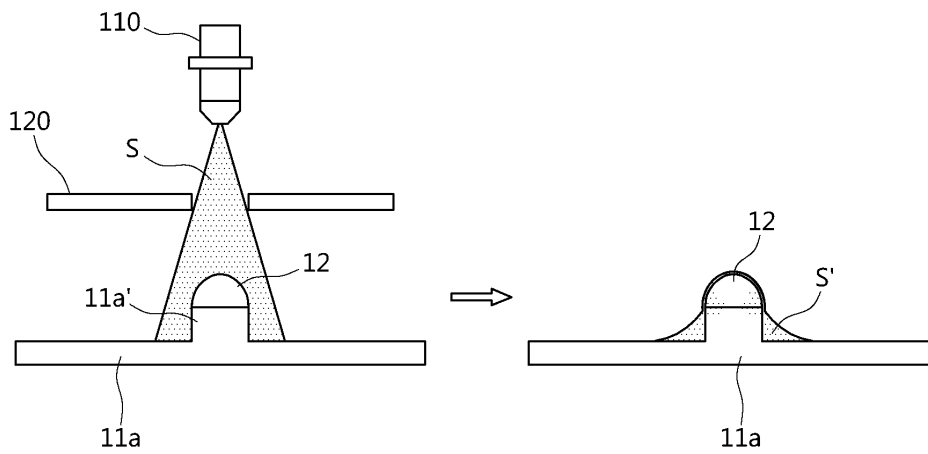
도면10



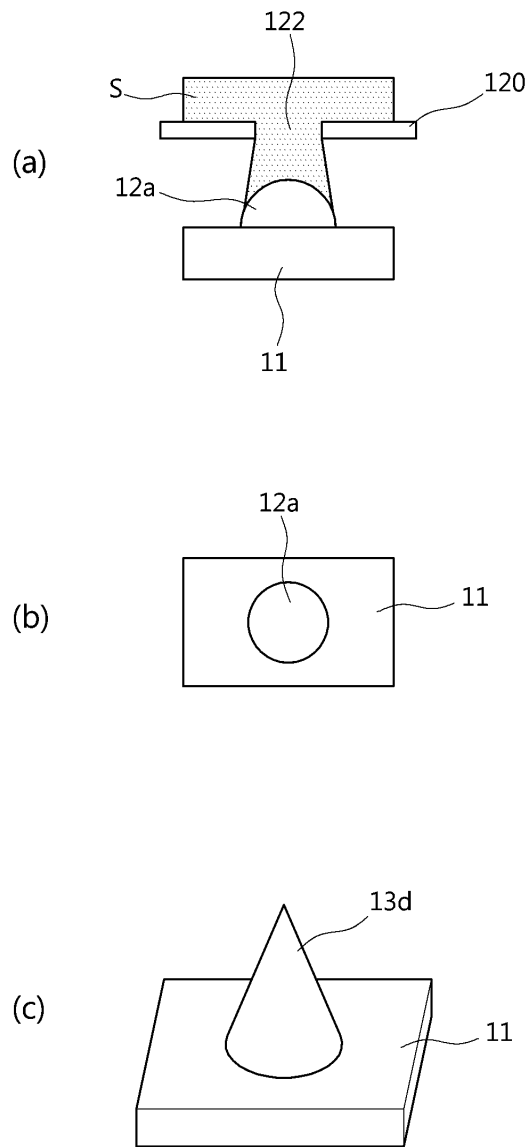
도면11



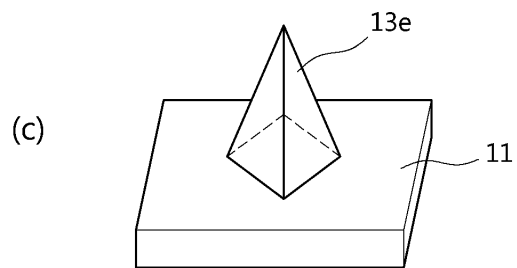
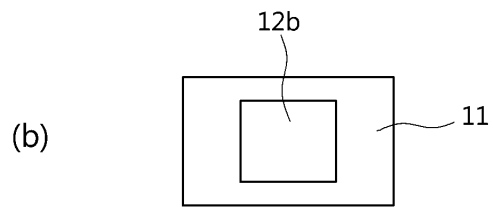
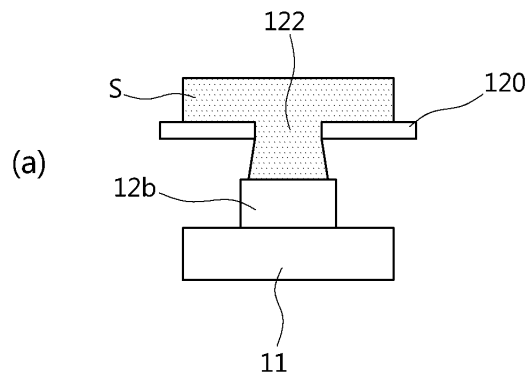
도면12



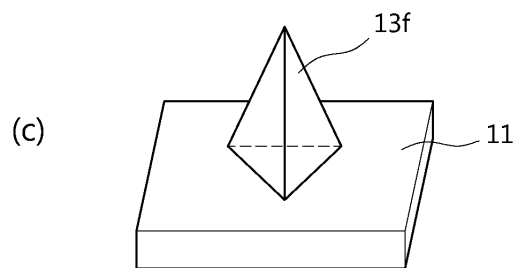
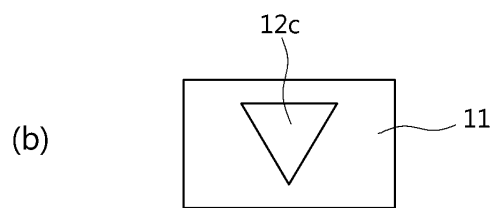
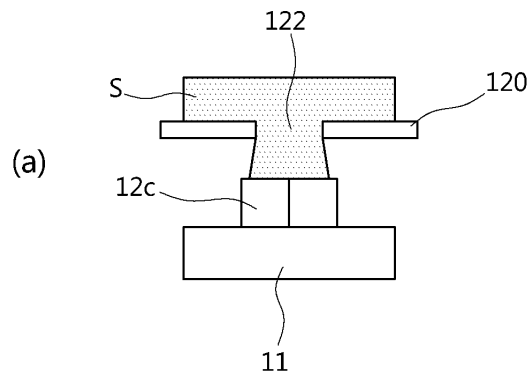
도면13



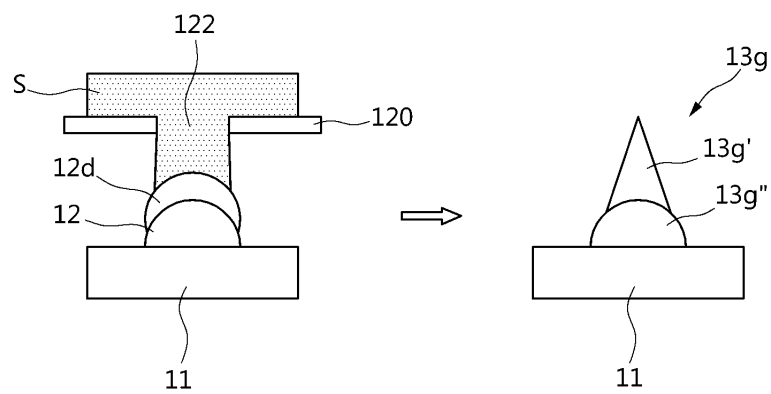
도면14



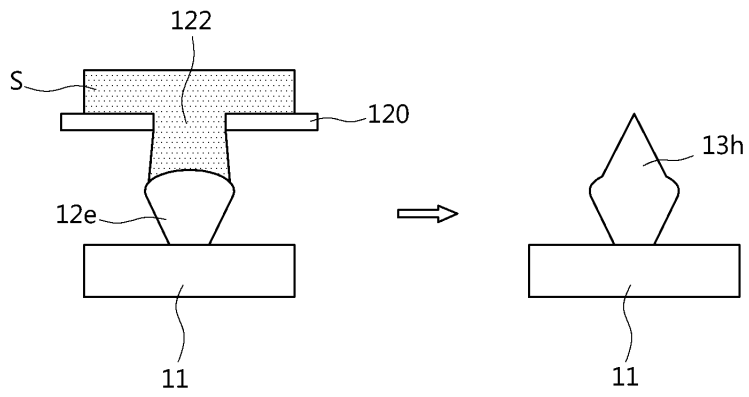
도면15



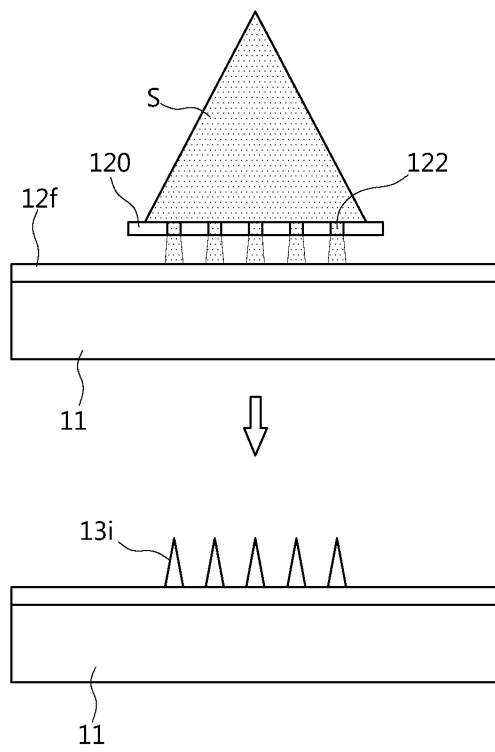
도면16



도면17



도면18



도면19

