



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0051470
(43) 공개일자 2019년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 64/379 (2017.01) B05D 1/18 (2006.01)
B05D 5/08 (2006.01) B29C 64/35 (2017.01)
B29D 22/00 (2006.01) B29D 23/00 (2006.01)
B33Y 40/00 (2015.01)
(52) CPC특허분류
B29C 64/379 (2017.08)
B05D 1/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0147178
(22) 출원일자 2017년11월07일
심사청구일자 2017년11월07일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
천두만
부산광역시 해운대구 달맞이길 239-11, 106동 70
3호 (중동, 달맞이우성빌라트)
이경민
경상북도 포항시 북구 새천년대로1020번길 12,
103동 601호 (두호동, 우방신천지아파트)
박하니
대구광역시 달서구 장기로57서길 42 (장기동)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 33 항

(54) 발명의 명칭 초소수성 물품 제조 방법과 초소수성 패턴이 형성된 액체 저장 용기, 통기성 발효식품 저장
용기 및 파이프

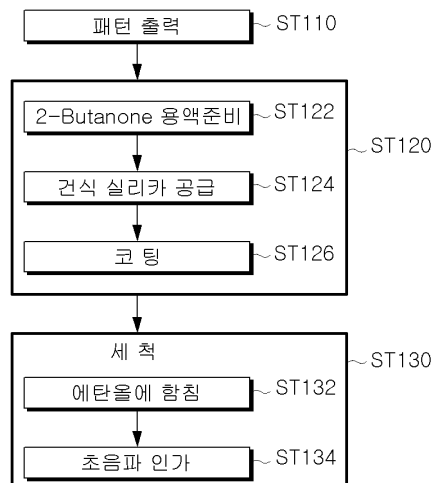
(57) 요약

본 발명은, 3D 프린터를 이용하여 초소수성 패턴이 형성된 물품을 출력하는 단계; 상기 단계에서 출력된 상기 물
품에 대하여 딥코팅을 수행하는 단계; 를 포함하는 초소수성 물품 제조 방법을 제공한다.

또한, 본 발명은 소정 점도의 액체를 저장하거나 발효 식품을 저장하는 용기를 제공한다.

본 발명은, 사용자가 소정의 물품 필요 시 3D 프린터를 이용하여 초소수성 패턴이 형성되는 제품을 필요 수량으
로 바로 제조할 수 있다. 또한, 본 발명은 소정 점도의 액체를 낭비없이 사용할 수 있도록 하고, 발효 식품의 저
장 시 맛을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B05D 5/08 (2013.01)
B29C 64/35 (2017.08)
B29D 22/003 (2013.01)
B29D 23/001 (2013.01)
B33Y 40/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711056894
부처명	과학기술정보통신부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	신진연구지원사업(유형II)
연구과제명	표면가공을 위한 통전가공 공정 개발
기 여 율	1/1
주관기관	울산대학교 산학협력단
연구기간	2017.07.01 ~ 2018.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

3D 프린터를 이용하여 초소수성 패턴이 형성된 물품을 출력하는 단계;
상기 단계에서 출력된 상기 물품에 대하여 딥코팅을 수행하는 단계; 를 포함하는 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 물품을 세척하는 단계를 더 포함하는 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 세척하는 단계는,
상기 물품을 에탄올에 함침시키는 단계와,
상기 에탄올에 함침된 상기 물품에 초음파를 인가하는 단계를 포함하는 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 물품은,
PLA(Poly Lactic Acid) 소재를 포함하는 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 초소수성 패턴은,
등방성을 갖는 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 초소수성 패턴은,
일정한 크기의 격자눈을 갖는 그리드 패턴(grid pattern)을 포함하는 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 격자눈의 크기는,
1.0 mm 이하인 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,
상기 격자눈의 간격은,

1.0 mm 이하인 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 초소수성 패턴은,
이방성을 갖는 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 초소수성 패턴은,
일정 간격으로 돌출되는 라인 패턴(line pattern)을 포함하는 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 라인 패턴의 간격은 1.4mm 이하인 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,
상기 라인 패턴의 폭은 1mm 이하인 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,
상기 라인 패턴의 높이와 폭의 비율은 1이상인 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,
상기 딥코팅을 수행하는 단계는,
함침 용액을 준비하는 단계와,
상기 용액에 소수성 건식 실리카(Fumed silica) 분말을 공급하는 단계와,
상기 물품을 상기 용액에 함침시켜 상기 물품 표면에 소수성 건식 실리카(Fumed silica) 층을 형성하는 단계를
포함하는 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,
상기 함침 용액은 2-Butanone 용액을 포함하는 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,
상기 딥코팅을 수행하는 단계는,
1분 동안 수행되는 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 17

내부에 액체가 저장되는 용기로서,

상기 용기의 내주면으로는 초소수성 패턴이 형성되고,

상기 용기 상에는 상기 용기의 내측과 외측으로 공기의 이동이 이루어지는 통기공이 형성되는 초소수성 패턴이 형성된 액체 저장 용기.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 초소수성 패턴은 일정폭의 격자눈이 형성된 등방성의 그리드 패턴(grid pattern)인 초소수성 패턴이 형성된 액체 저장 용기.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 그리드 패턴의 격자눈의 폭은 1.0 mm 이하인 초소수성 패턴이 형성된 액체 저장 용기.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 격자눈의 간격은,

1.0 mm 이하인 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 격자눈과 상기 통기공은 일치되는 액체 저장 용기.

청구항 22

내부에 발효 식품이 저장되는 용기로서,

상기 용기의 내주면으로는 초소수성 패턴이 형성되고,

상기 용기 상에는 상기 용기의 내측과 외측으로 공기의 이동이 이루어지는 통기공이 형성되는 초소수성 패턴이 형성된 통기성 발효 식품 저장 용기.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 초소수성 패턴은 일정폭의 격자눈이 형성된 등방성의 그리드 패턴(grid pattern)인 초소수성 패턴이 형성된 통기성 발효 식품 저장 용기.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 그리드 패턴의 격자눈의 폭은 1.0 mm 이하인 초소수성 패턴이 형성된 통기성 발효 식품 저장 용기.

청구항 25

제23항에 있어서,

상기 격자눈의 간격은,

1.0 mm 이하인 통기성 발효 식품 저장 용기.

청구항 26

제23항에 있어서,

상기 격자눈과 상기 통기공은 일치되는 통기성 발효 식품 저장 용기.

청구항 27

내부로 액체가 이동하는 파이프로서,

상기 파이프의 내주면으로는 초소수성 패턴이 형성되고,

상기 파이프 상에는 상기 파이프의 내측과 외측으로 공기의 이동이 이루어지는 통기공이 형성되는 초소수성 패턴이 형성된 파이프.

청구항 28

제27항에 있어서,

초소수성 패턴은 일정폭의 격자눈이 형성된 등방성의 그리드 패턴(grid pattern)을 포함하는 초소수성 패턴이 형성된 파이프.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 그리드 패턴의 격자눈의 폭은 1.0 mm 이하인 초소수성 표면을 포함하는 초소수성 패턴이 형성된 파이프.

청구항 30

제28항에 있어서,

상기 격자눈의 간격은,

1.0 mm 이하인 초소수성 물품 제조 방법.

청구항 31

제28항에 있어서,

상기 격자눈과 상기 통기공은 일치되는 액체 저장 용기.

청구항 32

내부로 액체가 이동하는 파이프로서,

상기 파이프의 내주면으로는 초소수성 패턴이 형성되고,

상기 초소수성 패턴은 내주면 상에 일정 간격으로 평행하게 돌출되는 라인 패턴(line pattern)인 초소수성 패턴이 형성된 파이프.

청구항 33

제32항에 있어서,

상기 라인 패턴은,

상기 액체의 이동 방향에 대하여 평행한 방향으로 배치되는 초소수성 패턴이 형성된 파이프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초소수성 물품 제조 방법과 초소수성 패턴이 형성된 액체 저장 용기, 발효식품 저장 용기 및 파이프에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 표면에 초소수성 패턴이 형성된 제품을 제조할 수 있는 초소수성 물품 제조 방법과 초소수성 패턴이 형성된 초소수성 패턴이 형성된 액체 저장 용기, 통기성 발효식품 저장 용기 및 파이프에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 어떤 물질의 표면에 대한 액체의 젖음성(wettability)은 표면의 접촉각(contact angle)을 측정함에 따라서 측정할 수 있다. 젖음성은 소정의 물체 표면에 액적이 접촉할 때, 표면에 액적이 퍼지는 것을 나타낸다.
- [0003] 고체 표면에 대한 물방울의 접촉각이 10[°] 보다 작은 경우를 극친수성 표면이라 하고, 접촉각이 90도 이상인 표면을 소수성 표면이라고 하며, 접촉각이 150도 이상이고, 구름각(sliding angle)이 10도 이하인 경우를 초소수성(super hydrophobic) 표면이라고 한다.
- [0004] 이러한 표면의 소수성은 주로 표면 자체가 지니고 있는 화학적 성질과, 표면 위에 존재하는 마이크로/나노 사이즈의 구조물 표면에 의하여 결정된다. 이러한 소수성 표면을 가진 기체는 셀프 클리닝(self-cleaning) 또는 안티 포깅(anti fogging), 방오(anti-fouling), 유체로 인한 마찰감소 등에 탁월한 효과가 있어, 이러한 효과가 요구되는 산업분야에서 널리 사용되고 있다.
- [0005] 소수성 표면들을 제조하기 위한 기존의 방법들은 대부분 복잡한 화학공정을 통해서 표면의 형상을 바꾸거나, 물질자체가 지니고 있는 표면에너지를 변화시켜서 소수성 표면을 제작하고 있는 방법이다.
- [0006] 화학적인 방법에 의존한 방식의 경우 번거로운 여러가지 공정을 거치거나, 인체에 유해한 화학물질을 다루어야 하는 위험성이 따른다.
- [0007] 또한, 공정의 수행에 많은 비용이 들거나, 장시간 동안 이루어지는 경우도 있는 단점도 있고, 종래의 방법으로 제작된 소수성 표면의 경우에는 대기에 노출 시 먼지에 오염이 되어 소수성을 상실하는 문제점도 있다.
- [0008] 또한, 기존의 방법은 대량 소품종의 제품 제작에는 적용할 수 있으나, 소량 다품종의 제품 제작 시에는 적용하기 어려운 문제점이 있다.
- [0009] 또한, 액상 세제와 같은 소정의 점도를 갖는 유체를 저장하는 용기는 저장물의 점도의 의해 용기 내부면에 일정량이 잔류하여 사용하지 못하는 문제점이 있다.
- [0010] 또한, 공기의 흐름을 필요로 하는 발효 식품의 저장 시, 공기의 공급이 쉽지 않아 식품의 맛이 저하되는 문제점이 있다.
- [0011] 본 발명에 대한 선행기술로는 공개특허 2013-38764호를 예시할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 3D 프린터를 이용하여 초소수성 패턴이 형성되는 제품을 제작하는 초소수성 물품 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0013] 또한, 본 발명은 초소수성 표면 패턴에 대하여 소수성을 갖는 재료를 이용한 딥 코팅을 수행하여 소수성을 향상시킬 수 있는 초소수성 물품 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0014] 또한, 본 발명은 3D 프린터를 이용하여 사용자가 소정의 물품 필요 시 필요 수량으로 바로 제조할 수 있는 초소수성 물품 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0015] 또한, 본 발명은 표면에 초소수성 패턴이 형성되어 소정의 점도를 갖는 액상 세제와 같은 액체가 용기 내부면에 남지 않도록 하는 소수성 패턴이 형성된 액체 저장 용기를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0016] 또한, 본 발명은 표면에 초소수성 패턴이 형성되어 저장된 발효 식품에 대하여 공기의 공급이 이루어질 수 있도록 하는 초소수성 패턴이 형성된 통기성 발효 식품 저장 용기를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0017] 또한, 본 발명은 방향에 따라 액적의 이동이 이루어지도록 하거나, 액체공급에서 불필요한 기포나 기체를 배출할 수 있는 통기성을 갖는 초소수성 패턴이 형성된 파이프를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 3D 프린터를 이용하여 초소수성 패턴이 형성된 물품을 출력하는 단계; 상기 단계에서 출력된 상기 물품에 대하여 딥코팅을 수행하는 단계; 를 포함하는 초소수성 물품 제조 방법을 제

공한다.

- [0019] 상기 물품을 세척하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 세척하는 단계는, 상기 물품을 에탄올에 함침시키는 단계와, 상기 에탄올에 함침된 상기 물품에 초음파를 인가하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 물품은, PLA(Poly Lactic Acid) 소재를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 초소수성 패턴은, 등방성을 가질 수 있다.
- [0023] 상기 초소수성 패턴은, 일정한 크기의 격자눈을 갖는 그리드 패턴(grid pattern)을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 격자눈의 크기는, 1.0 mm 이하일 수 있다.
- [0025] 상기 격자눈의 간격은, 1.0 mm 이하일 수 있다.
- [0026] 상기 초소수성 패턴은, 이방성을 가질 수 있다.
- [0027] 상기 초소수성 패턴은, 일정 간격으로 돌출되는 라인 패턴(line pattern)을 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 라인 패턴의 간격은 1.4mm 이하일 수 있다.
- [0029] 상기 라인 패턴의 폭은 1mm 이하일 수 있다.
- [0030] 상기 라인 패턴의 높이와 폭의 비율은 1이상일 수 있다.
- [0031] 상기 딥코팅을 수행하는 단계는, 함침 용액을 준비하는 단계와, 상기 용액에 소수성 건식 실리카(Fumed silica) 분말을 공급하는 단계와, 상기 물품을 상기 용액에 함침시켜 상기 물품 표면에 초소수성 건식 실리카(Fumed silica) 층을 형성하는 단계를 포함하할 수 있다.
- [0032] 상기 함침 용액은 2-Butanone 용액을 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 딥코팅을 수행하는 단계는, 1분 동안 수행될 수 있다.
- [0034] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 제1 측면에 의하면, 내부에 액체가 저장되는 용기로서, 상기 용기의 내주면으로는 초소수성 패턴이 형성되고, 상기 용기 상에는 상기 용기의 내측과 외측으로 공기의 이동이 이루어지는 통기공이 형성되는 초소수성 패턴이 형성된 액체 저장 용기를 제공한다.
- [0035] 상기 초소수성 패턴은 일정폭의 격자눈이 형성된 등방성의 그리드 패턴(grid pattern)일 수 있다.
- [0036] 상기 그리드 패턴의 격자눈의 폭은 1.0 mm 이하일 수 있다.
- [0037] 상기 격자눈의 간격은, 1.0 mm 이하일 수 있다.
- [0038] 상기 격자눈과 상기 통기공은 일치될 수 있다.
- [0039] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 제2 측면에 의하면, 내부에 발효 식품이 저장되는 용기로서, 상기 용기의 내주면으로는 초소수성 패턴이 형성되고, 상기 용기 상에는 상기 용기의 내측과 외측으로 공기의 이동이 이루어지는 통기공이 형성되는 초소수성 패턴이 형성된 발효 식품 저장 용기를 제공한다.
- [0040] 상기 초소수성 패턴은 일정폭의 격자눈이 형성된 등방성의 그리드 패턴(grid pattern)일 수 있다. 상기 그리드 패턴의 격자눈의 폭은 1.0 mm 이하일 수 있다.
- [0041] 상기 격자눈의 간격은, 1.0 mm 이하일 수 있다.
- [0042] 상기 격자눈과 상기 통기공은 일치될 수 있다.
- [0043] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 제3 측면에 의하면, 내부로는 액체가 이동하는 파이프로서, 상기 파이프의 내주면으로는 초소수성 패턴이 형성되고, 상기 파이프 상에는 상기 파이프의 내측과 외측으로 공기의 이동이 이루어지는 통기공이 형성되는 초소수성 패턴이 형성된 파이프를 제공한다.
- [0044] 초소수성 패턴은 일정폭의 격자눈이 형성된 등방성의 그리드 패턴(grid pattern)일 수 있다.
- [0045] 상기 그리드 패턴의 격자눈의 폭은 1.0 mm 이하일 수 있다.
- [0046] 상기 격자눈의 간격은, 1.0 mm 이하일 수 있다.

[0047] 상기 격자눈과 상기 통기공은 일치될 수 있다.

[0048] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 제4 측면에 의하면, 내부로는 액적이 이동하는 파이프로서, 상기 파이프의 내주면으로는 초소수성 패턴이 형성되고, 상기 초소수성 패턴은 내주면 상에 일정 간격으로 평행하게 돌출되는 라인 패턴(line pattern)인 초소수성 패턴이 형성된 파이프를 제공한다.

[0049] 상기 라인 패턴은, 상기 액적의 이동 방향에 대하여 평행한 방향으로 배치될 수 있다.

발명의 효과

[0050] 상기와 같은 본 발명은, 3D 프린터를 이용하여 초소수성 패턴이 형성되는 복잡한 형상의 제품을 제작할 수 있다.

[0051] 또한, 본 발명은 초소수성 표면 패턴에 대하여 소수성을 갖는 재료를 이용하여 딥 코팅을 수행하여 소수성을 향상시킬 수 있다.

[0052] 또한, 본 발명은 3D 프린터를 이용하여 사용자가 소정의 물품 필요 시 필요 수량으로 바로 제조할 수 있다.

[0053] 또한, 본 발명은 표면에 초소수성 패턴이 형성되어 소정의 점도를 갖는 액상 세제와 같은 유체의 저장 시, 유체가 용기 내부면에 남지 않고 모두 사용될 수 있도록 한다.

[0054] 또한, 본 발명은 표면에 초소수성 패턴이 형성되어 저장된 발효 식품에 대하여 공기의 공급이 이루어질 수 있도록 하여 발효 식품의 맛이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0055] 도 1은 본 발명에 따른 초소수성 물품 제조 방법의 구성을 나타내는 흐름도이다.

도 2는 3D 프린터에 의한 물품의 출력을 나타내는 도면이다.

도 3은 3D 프린터에 의해 출력된 물품의 일 예를 나타내는 사시도이다.

도 4는 도 3에 도시된 물품의 사양을 설명하기 위한 사시도이다.

도 5는 도 4에 도시된 물품의 방향에 따른 접측각을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 3D 프린터에 의해 출력된 물품의 다른 예를 나타내는 사시도이다.

도 7은 도 6에 도시된 물품의 사양을 설명하기 위한 사시도이다.

도 8은 도 7에 도시된 물품의 방향에 따른 접측각을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 초소수성 물품의 제조 방법에 의해 제작된 용기의 일 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0056] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0057] 도 1은 본 발명에 따른 초소수성 물품 제조 방법의 구성을 나타내는 흐름도이다.

[0058] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 초소수성 물품 제조 방법은 초소수성 패턴을 출력하는 단계(ST110), 코팅을 수행하는 단계(ST120)를 포함한다. 또한, 본 발명에 따른 초소수성 물품 제조 방법은 세척하는 단계(ST130)를 더 포함한다.

[0059] 초소수성 패턴을 출력하는 단계(ST110)는 3D 프린터를 이용하여 초소수성 패턴을 출력한다. 사용자는 자신이 필요로 하는 패턴을 3D 프린터를 이용하여 필요한 시기에 필요한 수량으로 제작할 수 있다.

[0060] 여기서, 초소수성 패턴은 그리드 패턴(grid pattern) 또는 라인 패턴(line pattern)을 포함할 수 있다.

[0061] 여기서, 그리드 패턴(grid pattern)은 등방성(isotropy)을 갖는 패턴이고, 라인 패턴(line pattern)은 이방성(anisotropy)을 갖는 패턴이다.

[0062] 초소수성 패턴을 출력하는 단계(ST110)는 다음과 같이 수행된다.

[0063] 우선, 3D 프린터를 이용하여 소정의 물품을 출력한다.

- [0064] 도 2는 3D 프린터에 의한 물품의 출력을 나타내는 도면으로서, 3D 프린터의 프린터 헤드(1)는 소정의 기관(10) 상에서 이동하며 출력 작업을 진행한다.
- [0065] 도 2를 참조하면, 프린터 헤드(1)는 기관(10) 상에서 X-Y 방향, X-Z 방향으로 이동하며 기관(10) 상에 재료를 출력하여, 소정의 물품을 형성할 수 있다.
- [0066] 이때, 프린터 헤드(1)에서 출력하는 재료는 3D 프린터에서 사용되는 모든 재료를 사용할 수 있다. 다만, 본 실시예에서는, PLA(Poly Lactic Acid) 소재를 사용하는 것으로 상정하기로 한다.
- [0067] 이때, 3D 프린터에 의해 출력되는 물품은 복수의 마이크로 구조물을 포함하는 층이 복수로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0068] 도 3은 3D 프린터에 의해 출력된 물품의 일 예를 나타내는 사시도이다.
- [0069] 도 3을 참조하면, 3D 프린터에 의해 출력되는 물품(20)은 소정 크기의 격자눈을 포함하는 그리드(grid) 형태임을 알 수 있다. 여기서, 도 3의 물품(20)은 등방성을 가질 수 있다.
- [0070] 다음의 [표 1]은 도 3에 도시된 물품의 접촉각을 나타내는 표이다.

표 1

	크기(mm)	단위(°)			
		최대 접촉각	최소 접촉각	평균 접촉각	구름각
물품	0.8	159	153	155	7
	1.0	156	154	155	9
	1.2	153	148	150	11
	1.4	151	143	147	20

- [0072] 도 4는 도 3에 도시된 물품의 사양을 설명하기 위한 사시도로서, [표 1]에 기재된 크기는 물품(20)에 형성된 격자눈의 폭임을 나타낸다. 여기서, 설명의 용이함을 위해 격자눈은 정사각형인 것으로 상정하고 설명하기로 한다. 또한, 상기한 물품에 형성되는 격자눈 간의 간격은 1.0mm 이하로 설정될 수 있다. 본 실시예에서는 격자눈 간의 간격은 0.8 mm 로 설정되는 것으로 상정하고 설명하기로 한다.
- [0073] 상기한 [표 1]에 기재되어 있는 바와 같이, 출력되는 물품(20)이 갖는 격자눈의 크기 조절에 의해 접촉각과 구름각을 제어할 수 있음을 알 수 있다.
- [0074] 이때, 격자눈의 크기가 1.0 mm 이하일 때, 접촉각이 150도 이상이고, 구름각(sliding angle)이 10도 이하이므로, 출력된 물품의 격자눈의 크기가 1.0 mm 이하이고, 격자눈의 간격이 1.0 mm 이하일 경우에 초소수성을 갖게 됨을 알 수 있다.
- [0075] 도 5는 도 4에 도시된 물품의 방향에 따른 액적의 접촉각을 설명하기 위한 도면이다.
- [0076] 도 5를 참조하면, 물품(20)에 대한 액적의 접촉각은 A 방향과 B 방향에서 동일하게 나타남을 알 수 있다.
- [0077] 도 6은 3D 프린터에 의해 출력된 물품의 다른 예를 나타내는 사시도로서, 도 6을 참조하면, 3D 프린터에 의해 출력되는 물품(30)은 소정의 평판 상에 라인 형태의 돌기가 서로 평행하게 돌출되어 있음을 알 수 있다.
- [0078] 다음의 [표 2]는 도 6에 도시된 물품의 접촉각을 나타내는 표이다.

표 2

	크기(mm)	A 방향(단위 °)				B 방향(단위 °)			
		최대접촉각	최소접촉각	평균접촉각	구름각	최대접촉각	최소접촉각	평균접촉각	구름각
물품	0.8	158	155	157	25	151	147	150	16
	1.0	155	152	153	23	144	142	143	13
	1.2	155	154	155	X	134	130	132	10
	1.4	149	146	147	X	120	106	113	21

- [0080] 도 7은 도 6에 도시된 물품의 사양을 설명하기 위한 사시도로서, [표 2]에 기재된 크기는 물품(30)에 돌출된 라

인(32)의 간격임을 나타낸다. 또한, 도 7에서 A 방향은 돌출된 라인에 대하여 평행한 방향이고, B 방향은 돌출된 라인들에 대하여 직교하는 방향이다.

- [0081] 또한, 돌출된 라인의 높이가 높을수록 더 큰 소수성을 갖게 되지만, 본 실시예에서는 라인의 돌출 높이는 3mm인 것으로 상정하기로 한다. 그리고, 돌출된 라인 각각의 폭은 1mm 이하인 것이 바람직하다. 본 실시예에서는 라인의 폭은 0.8mm 로 상정하기로 한다.
- [0082] 본 실시예에서 라인의 높이는 3mm이고, 폭은 0.8mm 이므로, 높이와 폭은 비율은 4이지만, 라인의 높이와 폭의 비율은 1이상으로 설정된다면 소정의 소수성을 가질 수 있다.
- [0083] 이때, A 방향에 대해서는 라인의 간격이 작을수록 라인(32)에 대한 액적의 접촉각은 150도 이상을 나타내지만, 구름각이 일정 이상으로 소수성을 갖게 됨을 알 수 있다. 또한, B 방향은 라인의 간격이 작을수록 라인(32)에 대한 액적의 접촉각은 150도 이상을 나타내지만, 구름각이 일정 이상으로 소수성을 갖게 됨을 알 수 있다.
- [0084] 도 8은 도 7에 도시된 물품의 방향에 따른 액적의 접촉각을 설명하기 위한 도면으로서, 물품(30)의 돌출된 라인(32)에 대하여 A 방향과 B 방향에서의 접촉각이 서로 다르게 나타남을 알 수 있다.
- [0085] 상기와 같이, 이방성 패턴은 라인(32)의 간격이 동일하여도, 라인(32)에 대한 방향에 따라 액적의 접촉각과 구름각이 다르게 나타날 수 있음을 알 수 있다. 이때, 라인(32)에 평행한 방향(A)으로의 액적의 접촉각이 라인(32)에 직교하는 방향으로의 액적의 접촉각이 더 크게 나타남을 알 수 있다.
- [0086] 따라서, 액적은 라인(32)의 라인에 대하여 평행한 방향(A)의 이동이 라인에 직교하는 방향(B)으로는 이동보다 쉽게 이루어질 수 있음을 나타낸다.
- [0087] 상기한 [표 2]에 기재되어 있는 바와 같이, 출력되는 물품(30)이 갖는 라인(32)의 간격을 조절하면 액적의 접촉각과 구름각을 제어할 수 있음을 알 수 있다.
- [0088] 딥코팅(Dip coating)을 수행하는 단계(ST120)는 3D 프린터에 의해 출력된 소정의 물품에 대하여 코팅을 수행하여, 물품 표면에 소수성 층을 형성한다.
- [0089] 딥코팅을 수행하는 단계(ST120)는 용액을 준비하는 단계(ST122), 분말 공급 단계(ST124), 코팅 단계(ST126)를 포함한다.
- [0090] 용액을 준비하는 단계(ST122)는 상기한 단계(ST110)에서 출력된 물품(20, 30)의 함침에 사용되는 용액을 준비하는 단계이다. 본 발명에서 준비되는 용액은 2-Butanone 용액으로서, 소정의 용기에 사용자가 필요로 하는 양으로 준비될 수 있다. 또한, 사용자의 필요에 따라 함침 용액은 다른 종류의 것을 사용할 수도 있다.
- [0091] 분말 공급 단계(ST124)는 상기한 단계(ST110)에서 출력된 물품(20, 30) 표면에 소수성 층의 형성에 사용되는 재료를 분말 형태로 공급한다. 여기서, 공급되는 재료는 건식 실리카(Fumed silica)를 포함한다.
- [0092] 공급되는 재료는 용액을 준비하는 단계(ST122)에서 준비된 2-Butanone 용액에 투입한다. 여기서, 투입량은 사용자의 필요에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [0093] 코팅하는 단계(ST126)는 물품(20, 30)을 상기 단계(ST122)에서 준비된 용액에 함침시켜, 물품(20, 30)의 표면에 소수성 층이 형성되도록 한다.
- [0094] 상기한 딥 코팅을 수행하는 단계(ST120)는 1분 동안 수행되는 것이 바람직하다.
- [0095] 다음의 [표 3]은 딥코팅에 의한 접촉각 개선을 나타낸다.
- [0096] 우선, 소정의 크기를 갖는 평판을 준비하고, 준비된 평판에 대하여 상기한 딥 코팅을 수행하는 단계(ST120)와 동일한 딥 코팅을 수행한다.

표 3

	측		A 방향(단위 °)				B 방향(단위 °)			
			최대접촉각	최소접촉각	평균접촉각	구름각	최대접촉각	최소접촉각	평균접촉각	구름각
물품	X-Y	코팅전	94	89	91	X	78	71	78	X
	X-Z	코팅전	111	106	107	X	72	59	67	X
	X-Y	코팅후	157	153	155	X	154	147	150	X
	X-Z	코팅후	162	156	159	12	162	156	156	10

- [0098] 상기한 [표 3]에서 알 수 있는 바와 같이, 소정의 평판에 대하여 딥코팅을 수행하면, 코팅된 평판은 접촉각이 증가하여 젖음성이 개선될 수 있다.
- [0099] 따라서, 3D 프린터에 의해 출력된 물품에 대하여 딥 코팅을 수행하는 단계(ST120)를 적용하면, 소정 물품의 젖음성이 개선되어 소수성 물품에 대하여 초소수성을 갖도록 할 수 있다.
- [0100] 예를 들어, 도 7에 도시된 라인 패턴의 물품에 대하여 딥코팅을 수행하면, B 방향으로의 액적의 접촉각이 증가되어 소수성이 향상될 수 있다.
- [0101] 세척하는 단계(ST130)는 표면에 소수성층이 형성된 패턴 표면의 이물질 등을 세척하여 제거한다.
- [0102] 세척하는 단계(ST130)는 함침 단계(ST132), 초음파 인가 단계(ST134)를 포함한다.
- [0103] 함침 단계(ST132)는 소수성층이 형성된 물품을 소정의 용기에 저장된 에탄올에 함침시킨다.
- [0104] 초음파 인가 단계(ST134)는 에탄올에 함침되어 있는 물품에 소정의 초음파를 인가한다. 여기서, 초음파 인가는 10분 동안 수행될 수 있지만, 초음파 인가 시간은 사용자의 필요에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [0105] 세척하는 단계(ST130)의 수행에 의해 초소수성 물품의 제작이 완료될 수 있다.
- [0106] 초소수성 물품으로는 다음과 같은 용기가 제시될 수 있다.
- [0107] 도 9는 초소수성 물품의 제조 방법에 의해 제작된 용기의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0108] 도 9를 참조하면, 용기(40)는 소정의 크기로 제작되고, 내측으로는 소정의 액체가 담겨 있음을 알 수 있다. 또한, 용기(40)는 격자눈이 형성된 그리드 패턴으로 이루어진 초소수성 패턴으로 이루어져 있음을 알 수 있다.
- [0109] 용기(40) 상에는 용기(40)의 내측과 외측이 서로 통기되도록 격자눈이 형성되어 있으나, 용기(40)에 담겨진 액체는 격자눈을 통해 외부로 누출되지 않음을 알 수 있다.
- [0110] 여기서, 격자눈은 용기(40)의 내측과 외측이 서로 통하도록 형성되어 있어 통기공의 역할도 함께 수행하도록 구성되어 있으나, 사용자의 필요에 따라 격자눈은 용기(40)의 내주면상에 형성되고, 격자눈과 별도로 통기공이 형성될 수도 있다.
- [0111] 도 9에 도시된 용기(40)는 액체 저장 용기에 적용할 수 있다.
- [0112] 액상 세제 예를 들어 샴푸와 같이 소정의 점도를 같은 액체는 세제 용기의 내면에 일정량이 묻은 상태로 유지되고, 이에 따라 일부의 세제는 사용되지 못하고 버려져 세제가 낭비될 수 있다.
- [0113] 세제 용기에 도 9에 도시된 용기의 그리드 패턴이 적용되면, 용기 내부의 세제는 용기에 적용된 그리드 패턴을 따라 흐르며 용기 외부로 모두 배출될 수 있어, 세제의 낭비가 방지될 수 있다.
- [0114] 이때, 세제 용기에 적용된 그리드 패턴의 격자눈 크기는 0.8 내지 1.0 mm의 폭을 갖는 것이 바람직하다.
- [0115] 또한, 도 9에 도시된 용기(40)는 발효 식품 저장 용기에 적용될 수 있다.
- [0116] 김치, 간장과 같은 발효 식품은 발효를 위해 공기의 흐름을 필요로 한다. 따라서, 발효 식품 저장 용기에 도 9의 용기(40)의 그리드 패턴이 적용되면, 용기 내에는 김치, 간장과 같은 발효 식품을 저장할 수 있고, 용기 상에 형성된 통기공을 통해서 공기의 흐름이 이루어져 발효가 이루어질 수 있도록 한다.
- [0117] 이때, 발효 식품 저장 용기에 적용된 그리드 패턴의 격자눈 크기는 0.8 내지 1.0 mm의 폭을 갖는 것이 바람직하다.
- [0118] 또한, 도 9에 도시된 용기(40)의 그리드 패턴은 파이프에 적용될 수 있다.
- [0119] 파이프는 내부를 통해 소정의 유체를 이동시킨다. 이때, 파이프에 그리드 패턴을 적용하면, 예를 들어 냉각수 공급관으로 사용할 수 있다. 그리드 패턴이 적용된 냉각수 공급관을 통해 냉각수가 이동할 때, 냉각수는 파이프 외부로 유출되지 않으면서 격자를 통해 냉각수의 온도가 저하될 수 있고, 냉각 효율이 향상될 수 있다.
- [0120] 또한, 도면에 도시되어 있지 않으나, 본 발명은 액적을 제어하는 물품에 적용될 수 있다. 예를 들어, 내면에 도 8에 도시된 바와 같은 라인 형태로 돌출된 이방성의 초소수성 패턴이 파이프에 적용될 수 있다.

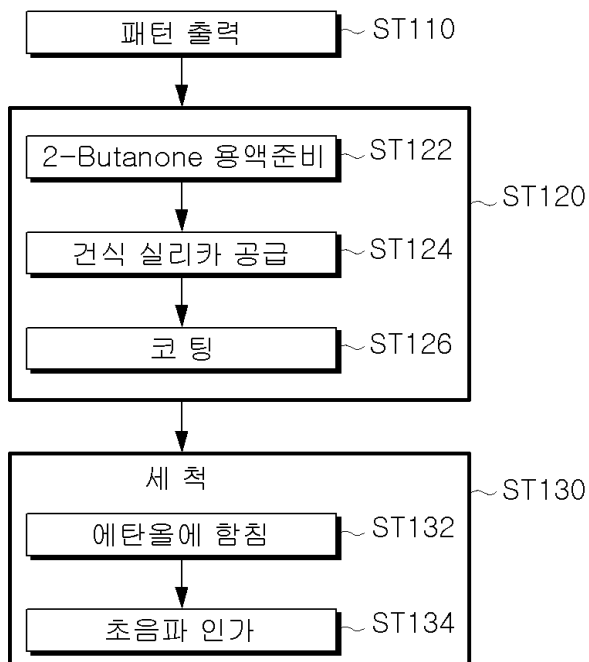
- [0121] 이때, 배관 내에서의 액적의 이동 방향이 돌출된 라인과 평행한 방향(도 8의 A 방향)이 되도록 하면, 액적은 배관 내부를 따라 이동할 수 있다.
- [0122] 이때, 본 발명은 3D 프린터에 의해 이루어지므로, 사용자는 자신이 소정의 물품을 필요로 하는 경우, 자신이 필요로 하는 물품을 필요한 수량으로 바로 제작할 수 있다.
- [0123] 또한, 본 발명에 따르면, 소정의 점도를 갖는 액상 세제를 저장하는 용기는 소수성 패턴을 따라 액상 세제가 흘러내려 용기 내부면에 액상 세제가 남지 않는다.
- [0124] 또한, 본 발명은 발효 식품의 저장 시 저장된 발효 식품에 대하여 공기의 공급이 이루어져 발효 식품이 맛이 향상될 수 있다.
- [0125] 또한, 본 발명은 파이프 내부에서의 액적의 이동을 제어할 수 있다.
- [0126] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

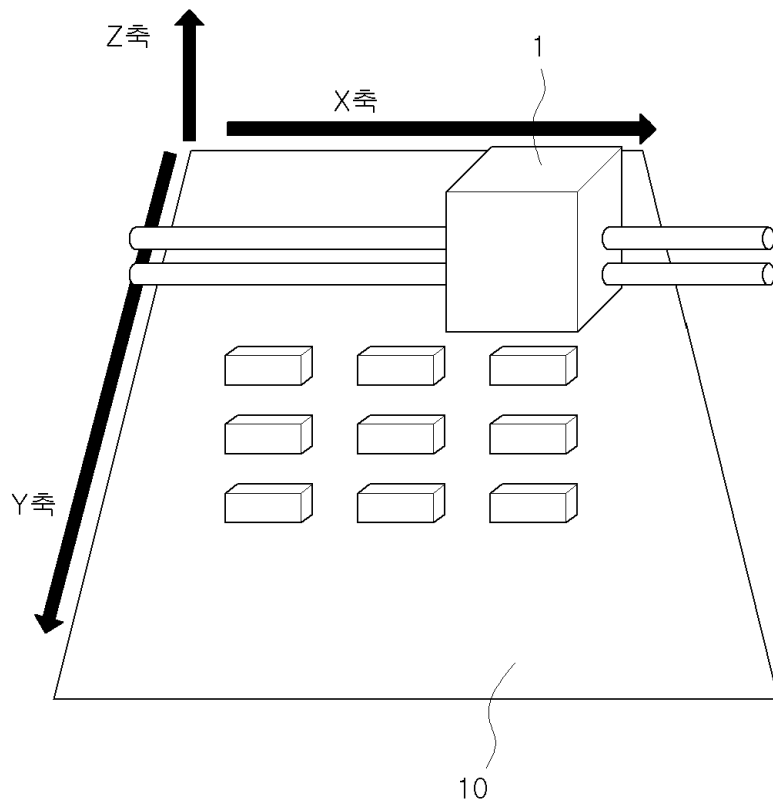
- [0127] 1: 프린터 헤드 10: 기관
20, 30: 물품 40: 용기
50: 덮개

도면

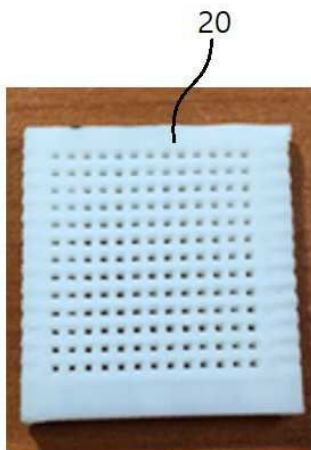
도면1



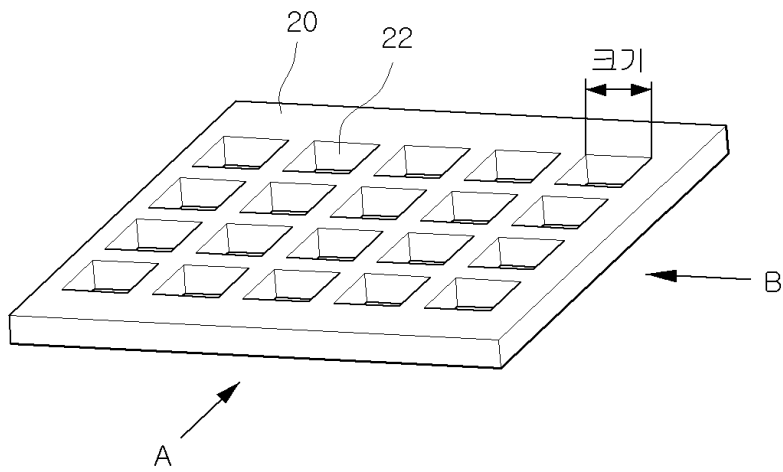
도면2



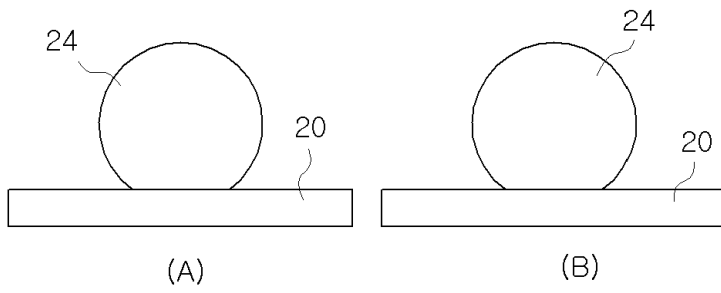
도면3



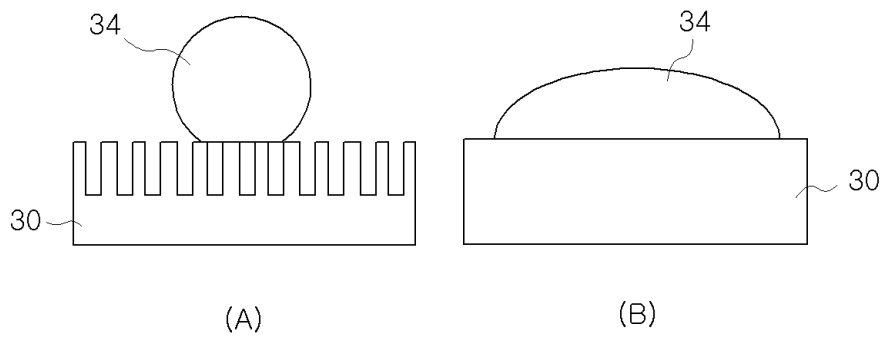
도면4



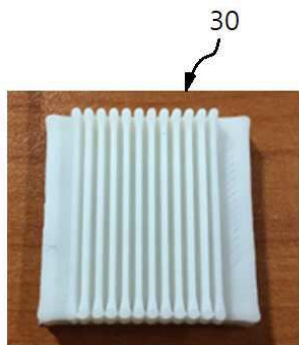
도면5



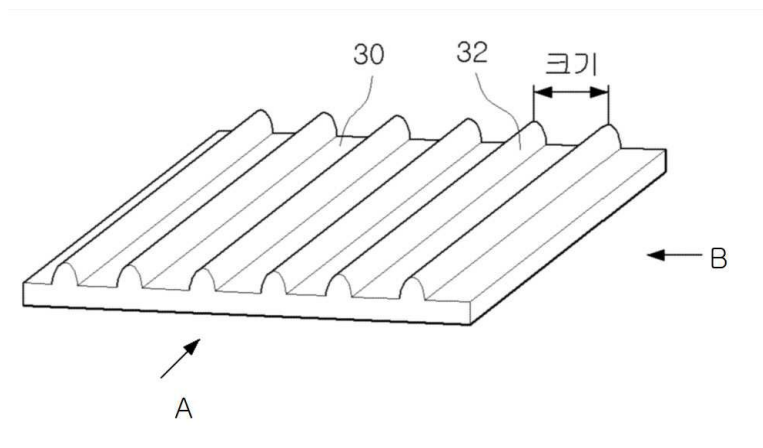
도면6



도면7



도면8



도면9

