(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0021258
(43) 공개일자 2024년02월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23C 20/02 (2021.01) *A23L 29/212* (2016.01)
A23L 29/238 (2022.01)
(52) CPC특허분류
A23C 20/025 (2023.05)
A23C 20/02 (2023.05)
(21) 출원번호 10-2024-7001089
(22) 출원일자(국제) 2022년06월10일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년01월10일
(86) 국제출원번호 PCT/US2022/033027
(87) 국제공개번호 WO 2022/261450
국제공개일자 2022년12월15일
(30) 우선권주장
63/209,838 2021년06월11일 미국(US)

(71) 출원인
크래프트 푸즈 그룹 브랜즈 엘엘씨
미국 일리노이 (우편번호 60601) 시카고 이스트 란돌프 스트리트 200
(72) 발명자
고리스 매들린 에릭슨
미국 일리노이즈 60625 시카고 노쓰 링컨 애비뉴 4719 유닛 비
맥퍼슨 앤드류 이.
미국 일리노이즈 60056 마운트 프로스펙트 사우쓰 나 와 타 애비뉴 1018
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

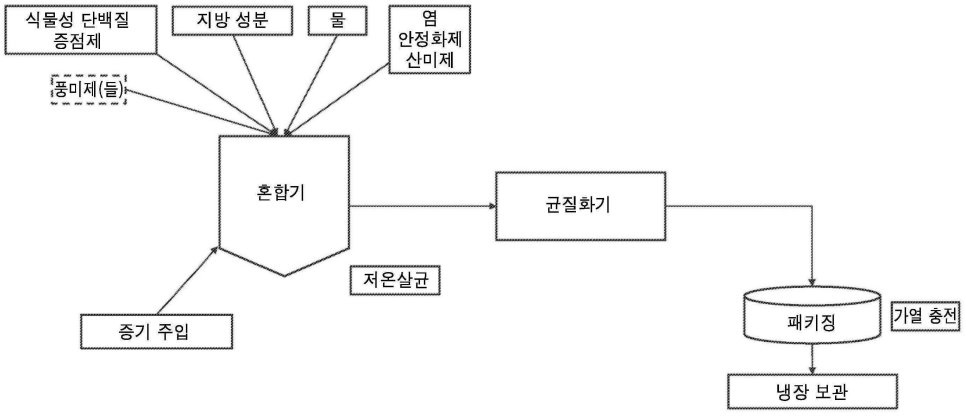
전체 청구항 수 : 총 34 항

(54) 발명의 명칭 **식물성 크림치즈 제품 및 식물성 크림치즈 제품을 제조하는 방법**

(57) 요 약

식물성 치즈 제품, 특히 크림치즈 타입 제품이 본원에 제공된다. 상기 식물성 치즈 제품은 식물성 단백질, 안정화제, 전분-기반 증점제 및 지방 성분을 포함하는 에멀젼의 형태이다. 상기 식물성 치즈는 냉장 온도 및 상승된 온도 모두에서 퍼지는 질감 및 불투명한 외관을 갖는다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
A23L 29/212 (2016.08)
A23L 29/238 (2022.01)
(72) 발명자
사쿠라이 제니퍼
미국 캘리포니아 94404 포스터 시티 해치 드라이브 343 피터 에이치. 메트슨 앤드 씨오., 아이엔씨.
티엔 안드레아
미국 캘리포니아 94404 포스터 시티 해치 드라이브 343 피터 에이치. 메트슨 앤드 씨오., 아이엔씨.

명 세 서

청구범위

청구항 1

식물성 크림치즈 제품 (plant-based cream cheese product)의 중량 기준으로, 약 0.2 wt% 내지 약 8 wt%의 식물성 조단백질 (plant-based crude protein);

약 0.01 wt% 내지 약 5 wt%의 안정화제 (stabilizer);

약 1 wt% 내지 약 12 wt%의 전분-기반 증점제 (starch-based thickening agent); 및

약 10 wt% 내지 약 50 wt%의 지방 성분 (fat component)을 포함하는,

균질한 혼합물 형태의 식물성 크림치즈 제품으로서,

상기 식물성 크림치즈 제품의 지방 성분은 40℃에서 D50 값이 약 1.5 μm 내지 약 7 μm 범위 내에 있는 유적 (oil droplets)의 형태인 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 지방 성분은 40℃에서 D50 값이 약 1.5 μm 내지 약 6.75 μm 범위 내에 있는 유적의 형태인 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 3

청구항 1 또는 2에 있어서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 지방 성분은 분포 폭 (width of distribution)이 5.0 μm 이하인 유적의 형태인 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 4

청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 지방 성분은 분포 폭이 4.0 μm 이하인 유적의 형태인 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 5

청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 치즈 제품은 10 rad/s의 주파수 및 25℃의 온도에서 복소 점도 (complex viscosity)가 약 400 Pa·s 내지 약 1200 Pa·s 범위 내에 있는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 6

청구항 1 내지 5 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 치즈 제품은 10 rad/s의 주파수 및 25℃의 온도에서 복소 점도가 약 400 Pa·s 내지 약 1150 Pa·s 범위 내에 있는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 7

청구항 1 내지 6 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 치즈 제품은 10 rad/s의 주파수 및 37℃의 온도에서 복소 점도가 약 300 Pa·s 내지 약 1000 Pa·s 범위 내에 있는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 8

청구항 1 내지 7 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 치즈 제품은 10 rad/s의 주파수 및 37℃의 온도에서 복소 점도가 약 300 Pa·s 내지 약 750 Pa·s 범위 내에 있는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 9

청구항 1 내지 8 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 치즈 제품은 25℃의 온도에서 탄성 계수 (elastic modulus)가 약 4000 Pa 내지 약 8000 Pa 범위 내에 있는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 10

청구항 1 내지 9 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 치즈 제품은 25℃의 온도에서 탄성 계수가 약 4000 Pa 내지 약 7500 Pa 범위 내에 있는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 11

청구항 1 내지 10 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 치즈 제품은 37℃의 온도에서 탄성 계수가 약 3000 Pa 내지 약 7000 Pa 범위 내에 있는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 12

청구항 1 내지 11 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 치즈 제품은 37℃의 온도에서 탄성 계수가 약 3000 Pa 내지 약 6000 Pa 범위 내에 있는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 13

청구항 1 내지 12 중 어느 한 항에 있어서, 상기 지방 성분은 고체 지방 함량이 10℃에서 약 50% 내지 약 90% 범위 및 20℃에서 약 15% 내지 약 45% 범위 내에 있는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 14

청구항 1 내지 13 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전분-기반 증점제는 전단 내성 전분 (shear tolerant starch)인 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 15

청구항 1 내지 14 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 조단백질은 잠두 단백질, 완두 단백질 및 대두 단백질 중 하나 이상을 포함하는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 16

청구항 1 내지 15 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 조단백질은 잠두 단백질인 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 17

청구항 1 내지 16 중 어느 한 항에 있어서, 상기 지방 성분은 코코넛 오일 및 해바라기 오일 중 하나 이상을 포함하는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 18

청구항 1 내지 17 중 어느 한 항에 있어서, 상기 지방 성분은 코코넛 오일을 포함하는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 19

청구항 1 내지 18 중 어느 한 항에 있어서, 상기 안정화제는 적어도 하나의 하이드로콜로이드를 포함하는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 20

청구항 1 내지 19 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 하이드로콜로이드는 이눌린, 펙틴, 카복시메틸셀룰로스, 카라기난, 아라비아검, 크산탄검, 로커스트빈검, 및 구아검 중 하나 이상을 포함하는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 21

청구항 1 내지 20 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 하이드로콜로이드는 크산탄검, 로커스트빈검 및 구아검의 조합을 포함하는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 22

청구항 1 내지 21 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 하이드로콜로이드는 로커스트빈검을 포함하는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 23

청구항 1 내지 22 중 어느 한 항에 있어서, 상기 안정화제는 식물성 크림치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 0.01 wt% 내지 약 1 wt% 범위 내의 양으로 존재하고; 상기 전분-기반 증점제는 식물성 크림치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 3 wt% 내지 약 10 wt% 범위 내의 양으로 존재하는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 24

청구항 1 내지 23 중 어느 한 항에 있어서, 상기 지방 성분은 식물성 크림치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 15 wt% 내지 약 35 wt% 범위 내의 양으로 존재하는 것인 식물성 크림치즈 제품.

청구항 25

청구항 1 내지 24 중 어느 한 항에 따른 식물성 크림치즈 제품을 제조하는 방법으로서,

물, 식물성 조단백질, 전분-기반 증점제, 안정화제 및 지방 성분을 혼합하여 혼합물을 형성하는 단계;

상기 혼합물을 약 150°F 내지 약 200°F 범위 내의 온도로 가열하는 단계; 및

상기 가열된 혼합물을 균질화하여 식물성 크림치즈 제품을 형성하는 단계를 포함하는 식물성 크림치즈 제품을 제조하는 방법.

청구항 26

청구항 25에 있어서, 상기 식물성 크림치즈 제품을 용기에 충전하는 단계 및 상기 식물성 크림치즈 제품을 냉장 온도로 냉각시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 27

청구항 25 또는 26에 있어서, 상기 혼합물을 직접 증기 주입을 통해 약 150°F 내지 약 200°F 범위 내의 온도로 약 1초 내지 약 5분 동안 가열하는 것인 방법.

청구항 28

청구항 25 내지 27 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 pH를 약 3.5 내지 5.0 범위 내로 제공하기 위해 상기 혼합물에 산미제 (acidulant)를 부가하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 29

청구항 25 내지 28 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 수분%를 약 50% 내지 약 80% 범위 내로 제공하는 양으로 물을 상기 혼합물에 부가하는 것인 방법.

청구항 30

청구항 1 내지 24 중 어느 한 항에 따른 식물성 크림치즈 제품을 제조하는 방법으로서,

식물성 단백질을 물에 부가하여 제1 혼합물을 형성하는 단계;

고체 지방 함량이 10℃에서 약 50% 내지 약 90% 범위 및 20℃에서 약 15% 내지 약 45% 범위 내에 있는 지방 성분을 용융시키는 단계;

상기 용융된 지방 성분, 안정화제 및 전분-기반 증점제를 상기 제1 혼합물에 부가하고, 혼합하여 제2 혼합물을 형성하는 단계;

상기 제2 혼합물을 가열하여 상기 제2 혼합물을 저온살균하는 단계; 및

상기 제2 혼합물을 균질화하여 식물성 크림치즈 제품을 형성하는 단계를 포함하는 식물성 크림치즈 제품을 제조하는 방법.

청구항 31

청구항 30에 있어서, 상기 식물성 크림치즈 제품을 용기에 충전하는 단계 및 상기 식물성 크림치즈 제품을 냉장 온도로 냉각시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 32

청구항 30 또는 31에 있어서, 상기 제2 혼합물의 가열은 직접 증기 주입에 의해 약 150°F 내지 약 200°F 범위 내의 온도로 약 1초 내지 약 5분 동안 수행하는 방법.

청구항 33

청구항 30 내지 32 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 pH를 약 3.5 내지 5.0 범위 내로 제공하기 위해 상기 제1 또는 제2 혼합물에 산미제를 부가하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 34

청구항 30 내지 33 중 어느 한 항에 있어서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 수분%를 약 50% 내지 약 80% 범위 내로 제공하는 양으로 물을 포함하는 것인 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] **관련 출원에 대한 상호 참조**

[0002] 본 출원은 2021년 6월 11일자로 출원된 미국 가출원 제63/209,838호의 우선권을 주장하며, 그 전체 내용이 본원에 참조로 통합된다.

[0003] **기술분야**

[0004] 본 출원은 일반적으로 식물성 크림치즈 제품 (plant-based cream cheese products)을 포함하는 식물성 연질 치즈 제품 (plant-based soft cheese products)에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0005] 일부 상업적으로 이용 가능한 식물성 치즈 제품은 유제품-기반 크림치즈 제품의 특정 특성을 복제할 수 있었다. 그러나, 식물성 치즈 크림 제품은 퍼짐성 (spreadability)을 포함하여, 유제품-기반 크림치즈에서 기대되는 외관, 맛 또는 질감을 갖지 못하는 경우가 많다. 실제로, 일부 식물성 크림치즈 제품은 매끄럽고, 크리미한 질감을 갖지 않아서 스프레드 (spread)가 어려울 수 있다. 또한, 현재 이용 가능한 식물성 크림치즈 제품은 종종 이취 (off-notes) 또는 뒷맛 (aftertastes)을 갖는다. 이러한 식물성 크림치즈 제품은 유제품-기반 치즈를 복제한 요리 (cooking) 및 섭식 (eating) 경험을 기대하는 소비자에게 잘 받아들여지지 않는다.

발명의 내용

[0006] **도면의 간단한 설명**

[0007] 도 1은 일부 구체예에 따른 식물성 치즈 제품을 제조하는 방법의 개략도이고;

[0008] 도 2는 크림치즈 타입의 식물성 식품이 스프레드된 기질의 원본 컬러 사진의 흑백 카피이고;

[0009] 도 3은 2개의 예시되는 크림치즈 타입의 식물성 식품의 원본 컬러 사진의 흑백 카피이고;

[0010] 도 4는 실시예 및 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품이 스프레드된 기질의 원본 컬러 사진의 흑백 카피이고;

[0011] 도 5 및 도 6은 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 100 μm 스케일 바 (scale bar)를 갖는 광학 현미경 이미지이고;

[0012] 도 7은 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 100 μm 스케일 바를 갖는 광학 현미경 이미지이고;

[0013] 도 8 및 도 9는 실시예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 100 μm 스케일 바를 갖는 광학 현미경 이미지이고;

[0014] 도 10 및 도 11은 실시예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 100 μm 스케일 바를 갖는 광학 현미경 이미지이고;

[0015] 도 12는 실시예 및 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 지방 소적 크기 분포 (fat droplet size distribution)의 그래프로서, 샘플의 직경 (μm, X 축)의 함수로서 주파수 분포 퍼센트 (Y 축)를 나타내고;

[0016] 도 13은 실시예 및 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 지방 소적 크기 분포의 그래프로서, 샘플의 직경 (μm, X 축)의 함수로서 누적 분포 퍼센트 (Y 축)를 나타내고;

[0017] 도 14는 실시예 및 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품이 스프레드된 기질의 원본 컬러 마크로그래프의 흑백 카피이고;

[0018] 도 15는 실시예 및 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 광 세기의 그래프로서, 라인 위치 (X 축)의 함수로서 샘플의 광 세기 (Y 축)를 나타내고;

[0019] 도 16은 실시예 및 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 평균 세기의 그래프로서, 면적 (X 축)의 함수로서 샘플의 평균 세기 (Y 축)를 나타내고;

[0020] 도 17은 실시예 및 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 레오미터 온도 스윕 (rheometer temperature sweeps)으로부터 생성된 그래프로서, 온도 (℃, X 축)에 대한 샘플의 견고성 (firmness, Pa, Y 축)을 나타내고;

[0021] 도 18은 실시예 및 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 레오미터 온도 스윕으로부터 생성된 그래프로서, 온도 (℃, X 축)에 대한 샘플의 점도 (Pa·s, Y 축)를 나타내고;

[0022] 도 19는 실시예 및 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 레오미터 온도 스윕으로부터 생성된 그래프로서, 온도 (℃, X 축)에 대한 샘플의 Tan δ (Y 축)를 나타내고;

[0023] 도 20은 실시예 및 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 원본 컬러 사진의 흑백 카피이고;

[0024] 도 21은 실시예 및 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 a^* (녹색-적색) 값 (Y 축) 및 b^* (청색-황색) 값 (X 축)을 나타내는 산점도이고;

[0025] 도 22는 실시예 및 비교예의 크림치즈 타입의 식물성 식품의 L^* (명도) 값을 나타내는 막대 그래프이다.

[0026] 특정 동작 및/또는 단계는 특정 발생 순서로 설명되거나 또는 묘사될 수 있지만, 당업자는 순서와 관련하여 그러한 특이성이 실제로 요구되지 않는다는 것을 이해할 것이다. 본원에서 사용된 용어 및 표현은 본원에 다른 특정 의미가 달리 명시된 경우를 제외하고, 상기 제시된 기술 분야의 당업자가 그러한 용어 및 표현에 부여하는 통상적인 기술적 의미를 갖는다.

[0027] **상세한 설명**

[0028] 본원에는 식물성 치즈 제품이 기재되며, 일부 접근법에서 연질 식물성 치즈 제품, 예컨대 식물성 크림치즈 제품 또는 식물성 치즈 스프레드의 형태일 수 있다. 본원에서 사용된, 용어 "식물성 (plant-based)"은 동물성 단백질, 예컨대 유제품 단백질이 없고, 식물-유래 단백질을 포함하는 제품 또는 성분을 지칭한다.

[0029] 특정 일 접근법에서, 상기 식물성 치즈 제품은 유제품-기반 크림치즈와 유사한 외관, 맛 및 질감을 갖는다. 일 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품은 안정한 에멀젼의 형태이다. 이러한 측면에서, 지방 소적은 식물성 치즈 제품에 균질하게 분산되며, 상 분리 (이액현상 (syneresis))가 냉장 온도에서 적어도 약 4주, 다른 양상에서 적어도 약 8주, 다른 양상에서 적어도 약 12주 동안 저장하여도 발생하지 않거나 또는 최소한으로 발생한다.

[0030] 유제품-기반 크림치즈는 일반적으로 연질의 매끄러운 질감 및 상대적으로 높은 지방 함량 (예: 지방이 완제품의 중량 기준으로 약 23-35%임)을 특징으로 한다. 그러나, 본원에 제공된 식물성 크림치즈 제품은 기존 유제품-기반 크림치즈 제품의 원하는 연질 질감 및 퍼짐성을 제공하며, 일부 접근법에서, 기존 유제품-기반 크림치즈 제품보다 지방의 양을 더 낮추는데에 효과적이다. 또한, 본원에 개시된 식물성 치즈 제품에는 동물성 단백질 (유제품-기반 단백질 포함)이 존재하지 않을 수 있으므로, 기존 크림치즈의 냉장 온도에서 퍼짐성을 포함하여 원하는 질감을 구현하는데 동물성 단백질에 의존할 수 없다. 오히려, 식물성 단백질, 안정화제, 전분-기반 증점제 및 지방 성분의 조합을 통해 유제품-기반 크림치즈 제품에 대한 소비자의 기대에 부합하는 특성을 가진 식물성 치즈 제품을 수득할 수 있다는 사실을 예상치 못하게 발견하였다. 상기 식물성 치즈 제품은 냉장 온도 및 상승된 온도, 예컨대 제품이 소비될 가능성이 있는 온도 (예: 구운 베이글 상의 크림치즈)에서 바람직한 불투명 외관을 추가로 특징으로 한다. 본원에 기재된 식물성 치즈 제품은 상승된 온도 (예: 최대 약 55℃)에서 독특하게

불투명도 (opacity)를 유지할 수 있다.

[0031] 일부 접근법에서, 상기 식물성 크림치즈 제품은 식물성 단백질, 안정화제, 전분-기반 증점제 및 지방 성분을 포함한다. 일부 접근법에서, 상기 식물성 치즈 제품을 제조하는 방법은 물, 식물성 단백질, 증점제, 안정화제 및 지방 성분을 혼합하여 혼합물을 형성하는 단계를 포함한다. 일부 예에서, 상기 방법은 상기 혼합물을 직접 증기 주입 등을 통해 약 150°F 내지 약 200°F의 범위 내의 온도로 가열하여, 상기 혼합물을 저온살균하는 단계; 및 상기 가열된 혼합물을 균질화하여 안정한 에멀젼 형태의 식물성 치즈 제품을 형성하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 다른 예에서, 상기 방법은 상기 혼합물을 간접 증기 주입을 통해 약 150°F 내지 약 200°F의 범위 내의 온도로 가열하여, 상기 혼합물을 저온살균하는 단계; 및 상기 가열된 혼합물을 균질화하여 식물성 치즈 제품을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대 증기 주입 (직접 또는 간접)에 의한 가열은 균질화 전에 수행할 수 있다. 상기 방법은 식물성 치즈 제품을 냉장 온도로 냉각시키는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0032] 다른 접근법에서, 상기 식물성 치즈 제품을 제조하는 방법은 식물성 단백질을 물에 부가하여 제1 혼합물을 형성하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 상기 지방 성분을 용융시키고, 상기 용융된 지방 성분, 안정화제 및 증점제를 상기 제1 혼합물에 부가하고 혼합하여 제2 혼합물을 형성하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 그 다음에, 상기 제2 혼합물을 가열하여 혼합물을 저온살균한 다음에, 상기 제2 혼합물을 균질화하여 안정한 에멀젼 형태의 식물성 치즈 제품을 형성한다. 일부 예에서, 상기 가열은 증기를 제2 혼합물에 직접 주입하여 제2 혼합물을 저온살균하는 단계, 및 제2 혼합물을 균질화하여 식물성 치즈 제품을 형성하는 단계를 포함한다. 다른 예에서, 상기 방법은 제2 혼합물을 (예: 열 재킷 가열 용기의 사용을 통해) 간접 증기 가열하여 제2 혼합물을 저온살균하는 단계, 및 제2 혼합물을 균질화하여 식물성 크림치즈 제품을 형성하는 단계를 포함한다. 증기에 의한 가열 (직접 또는 간접)은 균질화 전에 수행할 수 있다. 일부 방법에서, 간접 증기 주입에 대한 직접 증기 주입은 식물성 크림치즈 제품에 약간 상이한 최종 색상 및 풍미 차이를 제공할 수 있다는 사실을 발견하였다. 그러므로, 일부 방법에서, 직접 증기 주입이 상기 제품에 이상한 색상 및 풍미가 도입되는 것을 방지하는데 유리할 수 있다.

[0033] 적어도 일부 접근법에서, 상기 식물성 치즈 제품을 제조하는 방법은 특히 발효 단계를 포함하지 않으며, 생성된 식물성 치즈 제품은 비-발효된 식물성 치즈 제품인 것을 특징으로 할 수 있다. 본원에서 사용된, 용어 "발효 (fermentation)", "발효된 (fermented)" 등은 미생물의 존재하에 기질, 예컨대 탄수화물을 일정 기간 동안 인큐베이션하는 단계를 포함하는 과정을 지칭하며, 여기서 해당 미생물은 상기 기질을 알코올 또는 산으로 전환시킨다. 예를 들어, 락트산 발효에서, 전분 또는 당을 효모 또는 박테리아 균주에 의해 락트산으로 전환시킨다. 적어도 일부 접근법에서, 본 방법 및 식물성 치즈 제품은 락트산 발효 단계를 포함하지 않는다.

[0034] 다른 접근법에서, 상기 식물성 치즈 제품을 제조하는 방법은 발효 단계를 포함할 수 있다. 이러한 접근법에서, 락트산 박테리아 (즉, 발효 산물로서 락트산을 생산하는 박테리아)를 사용할 수 있다. 예를 들어, 임의의 *락토코커스 락티스* (*Lactococcus lactis*), *락토코커스 크레모리스* (*Lactococcus cremoris*), *스트렙토코커스 락티스* (*Streptococcus lactis*), *스트렙토코커스 서모필루스* (*Streptococcus thermophilus*), *락토바실루스 헬베티쿠스* (*Lactobacillus helveticus*), 및 *락토바실루스 불가리쿠스* (*Lactobacillus bulgaricus*)를 사용할 수 있다. 발효는 일반적으로 목적하는 pH (예: 약 3.5 내지 약 5.0, 다른 양상에서 약 3.8 내지 약 4.8, 다른 양상에서 약 4.0 내지 약 4.4)가 달성될 때까지 수행한다.

[0035] 본원에 기재된 식물성 치즈 제품은 임의의 바람직한 형상으로 형성될 수 있다. 일부 예에서, 상기 식물성 치즈 제품은 연질 블록으로 형성되거나 또는 용기에 충전되는 크림치즈 제품이다.

[0036] 상기 식물성 치즈 제품은 식물성 단백질을 포함한다. 임의의 적합한 식물성 단백질이 식물성 치즈 제품에 사용될 수 있다. 일부 양상에서, 상기 식물성 단백질은 잠두 (faba bean) 단백질 (또한 파바콩 (fava bean) 단백질로 알려짐), 대두 단백질, 렌틸 단백질, 감자 단백질, 병아리콩 단백질, 카놀라 단백질 및 완두 단백질 중 하나 이상을 포함한다. 일부 식물성 단백질은 생성된 식물성 치즈 제품에 이색 또는 이취를 부여할 수 있는 것으로 밝혀졌다. 그러므로, 일부 접근법에서, 상기 식물성 단백질은 최종 식물성 치즈 제품의 색상 및/또는 풍미에 대한 상기 식물성 단백질의 영향에 기반하여 선택한다. 예를 들어, 대두 단백질, 잠두 단백질 및 병아리콩 단백질 제품이 크림치즈 용도에 특히 적합할 수 있는 것으로 밝혀졌다. 잠두, 대두 또는 병아리콩 단백질을 부가하면 최종 제품의 색상이 기존 유제품-기반 크림치즈에 더 가까워졌고, 완두 또는 렌틸 단백질을 부가하면 더 황색 또는 황갈색의 치즈 제품이 만들어졌으며, 감자 단백질을 부가하면 회색 (gray hue)의 치즈 제품이 만들어졌다.

[0037] 상기 식물성 단백질은 단리물 (isolate), 농축물 (concentrate) 또는 분말 (flour)의 형태일 수 있다. 일부 접근법에서, 상기 식물성 단백질은 식물성 치즈 제품의 유화에 기여하는 단리물 또는 농축물의 형태이다. 이론에

얽매이지 않고, 현재 단백질 단리물 또는 농축물의 다른 비-단백질 성분이 치즈 제품의 질감에 유익하게 기여할 수 있다고 여겨진다. 일부 양상에서, 상기 식물성 단백질은 식물성 치즈 제품의 유일한 단백질 공급원이다. 이러한 관점에서, 상기 식물성 치즈 제품은 예를 들어 카제인 및 유장을 포함하는 동물성 또는 유제품-기반 단백질을 포함하지 않는다.

[0038] 일부 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품은 예를 들어 아몬드 단백질, 땅콩 단백질 및 캐슈 단백질 중 하나 이상을 포함하는 견과류-기반 단백질을 포함하지 않는다. 추가로, 또는 대안적으로, 상기 식물성 치즈 제품에는 귀리 단백질, 쌀 단백질, 밀 단백질, 및/또는 해바라기씨 중 하나 이상이 부재할 수 있다.

[0039] 일 접근법에서, 상기 식물성 단백질은 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여, 약 0.2 wt% 내지 약 8 wt% 조단백질 (crude protein), 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 8 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.3 wt% 내지 약 8 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.35 wt% 내지 약 8 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.2 wt% 내지 약 6 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 6 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.3 wt% 내지 약 6 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.35 wt% 내지 약 6 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.2 wt% 내지 약 5 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 5 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.3 wt% 내지 약 5 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.35 wt% 내지 약 5 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.2 wt% 내지 약 4 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 4 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.3 wt% 내지 약 4 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.35 wt% 내지 약 4 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 3.5 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 3 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.3 wt% 내지 약 3 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.35 wt% 내지 약 3 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 2.5 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.3 wt% 내지 약 2 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.35 wt% 내지 약 2 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 1.75 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 1.55 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 1.5 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.3 wt% 내지 약 1.5 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.35 wt% 내지 약 1.5 wt% 조단백질, 및 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 1.0 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.3 wt% 내지 약 1.0 wt% 조단백질, 다른 양상에서 약 0.35 wt% 내지 약 1.0 wt% 조단백질 범위 내의 양으로 존재한다.

[0040] 식물성 단백질 성분내 조단백질의 양은 단백질-함유 성분의 형태 (예: 상기 성분이 단리물, 농축물 또는 분말 형태인지 여부)에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본원의 목적에 따라, 조단백질의 양은 단백질-함유 성분이 기여하는 단백질의 양이다. 예를 들어, 상업적으로 이용 가능한 VITESSENCE™ Pulse 3600 (Ingredion) 잠두 단백질 제품은 약 60%의 단백질 및 약 40%의 비-단백질 성분들을 포함한다. 식물성 치즈 제품이 약 2 wt%의 VITESSENCE™ Pulse 3600 잠두 단백질 제품을 포함하는 경우, 상기 식물성 치즈 제품은 본원의 목적에 따라 약 1.2 wt%의 조단백질을 포함할 것이다. 식물성 단백질 성분 또는 식물성 치즈 제품 내 조단백질의 양은 AOAC (Association of Official Analytical Chemists) 공식 방법 992.15 (이는 그 전문이 본원에 참조로 통합됨)로 측정할 수 있다. 추가로, 또는 대안적으로, 식물성 단백질 성분 또는 식물성 치즈 제품내 조단백질의 양은 Dumas 방법으로 측정할 수 있다.

[0041] 일부 접근법에서, 상기 식물성 단백질은 상기 식물성 치즈 제품내 유일한 유화제일 수 있다. 이러한 관점에서, 일부 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품에는 레시틴, 모노글리세리드, 디글리세리드, 폴리에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜 알기네이트 및 폴리소르베이트가 존재하지 않는다. 다른 접근법에서, 상기 식물성 치즈 제품에는 또한 글루코노-델타-락톤 (glucono-Delta-Lactone), 인산 삼칼슘, 당, 베타 카로틴 (색소) 및 시트르산 나트륨 중 하나 이상이 부재할 수 있다.

[0042] 일부 접근법에서, 식물성 단백질, 특히 안정화제 및 전분-기반 증점제와의 조합을 포함하면 놀랍게도 식물성 치즈 제품의 외관 및 성능에 유의미한 이점을 제공하는 것으로 밝혀졌다. 상기 안정화제, 전분-기반 증점제 및 지방 성분은 최종 식품내 식물성 단백질과 상호작용하여 제품의 불투명도에 기여한다. 예를 들어, 식물성 단백질 없이 제조된 식물성 치즈 제품은 냉장 온도에서 백색 외관 및 불투명도를 가질 수 있지만, 뜨거운 기질에 식물성 치즈 제품을 적용하면 열적 점도 (hot viscosity)가 낮아져서 불투명도가 손실될 수 있다. 대조적으로, 식물성 치즈 제품은 본원에 기재된 안정화제, 전분-기반 증점제 및 지방 성분과 조합된 식물성 단백질로 제조되는 경우, 상기 제품은 뜨거운 기질, 예컨대 구운 빵 또는 베이글의 슬라이스 상에 적용되는 경우 그 불투명도를 유지한다. 현재 식물성 단백질은 제품 매트릭스를 안정화하고 지방 성분의 소적을 더 작게 유지하는 것으로 믿어진다. 상기 식물성 단백질 및 전분-기반 증점제 분자는 상승된 온도에서 광산란에 기여한다. 또한 식물성 단백질을 포함하면 865 nm의 파장에서 광투과 퍼센트 (percent of light transmission)가 더 낮아진다.

[0043] 또한, 안정화제, 전분-기반 증점제, 및 지방 성분은 최종 식품내 식물성 단백질과 상호작용하여 제품의 질감에 기여한다. 예를 들어, 냉장 온도에서, 식물성 단백질 없이 제조된 식물성 치즈 제품은 유제품-기반 크림치즈와 유사한 연질의 매끄러운 질감을 가질 수 있지만, 25℃ 이상의 온도에서는 더 얇고 덜 단단한 질감을 가질 수 있다. 대조적으로, 식물성 치즈 제품은 본원에 기재된 안정화제, 전분-기반 증점제 및 지방 성분과 조합된 식물성 단백질로 제조되는 경우, 상기 제품은 식물성 단백질 없이 제조된 유사한 식물성 치즈 제품보다 더 견고성, 유화 안정성 및 불투명도를 유지한다.

[0044] 상기 식물성 치즈 제품은 고체 지방 함량이 10℃에서 약 50% 내지 약 90%, 다른 양상에서 약 55% 내지 90%, 다른 양상에서 약 55% 내지 약 85%, 다른 양상에서 약 60% 내지 약 85%이고, 20℃에서 고체 지방 함량이 약 15% 내지 약 45%, 다른 양상에서 약 20% 내지 약 45%, 다른 양상에서 약 20% 내지 약 40%, 다른 양상에서 약 25% 내지 약 40%인 지방 성분을 추가로 포함한다.

[0045] 다른 접근법에서, 상기 지방 성분은 10℃에서 약 50% 내지 약 90%의 고체 지방 함량 및 20℃에서 약 15% 내지 약 45%의 고체 지방 함량, 다른 양상에서 10℃에서 약 55% 내지 약 90%의 고체 지방 함량 및 20℃에서 약 20% 내지 약 45%의 고체 지방 함량, 다른 양상에서 10℃에서 약 55% 내지 약 85%의 고체 지방 함량 및 20℃에서 약 20% 내지 약 45%의 고체 지방 함량, 또 다른 양상에서 10℃에서 약 60% 내지 약 85%의 고체 지방 함량 및 20℃에서 약 25% 내지 약 40%의 고체 지방 함량을 갖는다.

[0046] 일부 접근법에서, 상기 지방 성분이 고체 지방 함량을 명시된 범위 내로 갖는 경우, 상기 지방 성분은 기능적으로 버터지방 (butterfat)과 유사하게 거동할 수 있으며, 이는 상기 식물성 치즈 제품이 유제품-기반 치즈에 유사한 풍미 프로파일, 차가운 질감 (cold texture) 및 용융 프로파일을 갖는데 기여할 수 있다. 일부 양상에서, 상기 지방 성분의 고체 지방 함량은 시차 주사 열량계 (DSC)로 측정할 수 있다. 시차 주사 열량계에서, 밀폐된 팬에 들어 있는 10 mg의 샘플을 -500℃에서 1000℃까지 10 ℃/분의 가열 속도로 가열할 수 있으며, 열 흐름율 (heat flow rate)은 온도의 함수로서 측정할 수 있다. 열 흐름 대 온도 곡선으로부터, 고체 지방 함량 대 온도 곡선을 계산할 수 있다.

[0047] 명시된 고체 지방 함량을 갖는 하나 이상의 고체 지방, 액체 오일, 또는 이들의 조합을 포함하는 임의의 적합한 지방 성분이 사용될 수 있다. 일부 예에서, 상기 지방 성분은 하나 이상의 식물- 또는 식물성 오일, 예컨대 코코넛 오일, 팜유, 팜유 분획물, 시어 버터 및 시어 올레인 (shea olein)을 포함한다. 이러한 예들 중 일부에서, 상기 지방 성분은 대두 오일, 해바라기 오일, 올리브 오일, 카놀라 오일, 땅콩 오일, 참깨 오일 및 옥수수 오일 중 하나 이상을 추가로 포함하여, 각각의 온도에서 목적하는 고체 지방 함량을 제공하기 위해 성분들의 혼합물을 제공한다. 적어도 일부 양상에서, 상기 오일은 정제된 오일 (예: 정제된 코코넛 오일)이다. 다른 예에서, 상기 지방 성분은 코코넛 오일 및 해바라기 오일의 조합, 예를 들어 상업적으로 이용 가능한 AKOVEG™ 오일 (AAK USA Inc.에서 시판)을 포함한다. 또 다른 예에서, 상기 지방 성분은 코코넛 오일을 포함한다. 추가로, 또는 대안적으로, 상기 식물성 치즈 제품에는 팜유 및 팜유 분획물이 존재하지 않을 수 있다.

[0048] 일 접근법에서, 상기 지방 성분은 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여, 약 10 wt% 내지 약 50 wt%, 다른 양상에서 약 10 wt% 내지 약 45 wt%, 다른 양상에서 약 15 wt% 내지 약 40 wt%, 다른 양상에서 약 15 wt% 내지 약 35 wt%, 다른 양상에서 약 15 wt% 내지 약 25 wt%, 및 다른 양상에서 약 20 wt% 내지 약 30 wt% 범위 내의 양으로 존재한다.

[0049] 상기 식물성 치즈 제품은 안정화제를 추가로 포함한다. 상기 안정화제는 임의의 적합한 하이드로콜로이드 또는 파이버일 수 있다. 본원에서 사용된, 상기 안정화제는 식물성 치즈 제품의 수분 관리 및 질감을 보조한다. 일부 양상에서, 상기 하이드로콜로이드는 이눌린, 펙틴, 카복시메틸셀룰로스, 카라기난, 아라비아검, 크산탄검, 로커스트빈검 및 구아검 중 하나 이상을 포함한다. 일 양상에서, 상기 하이드로콜로이드는 크산탄검, 로커스트빈검 및 구아검의 조합, 예컨대 상업적으로 이용 가능한 TIC 안정화제 424 (Ingredion)를 포함한다. 다른 양상에서, 상기 하이드로콜로이드는 로커스트빈검을 포함한다. 일부 양상에서, 상기 파이버는 식물 파이버, 특히 불용성 파이버이다. 적합한 식물 파이버에는 예를 들어 아마 파이버, 대마 파이버 및 황마 파이버를 포함한다. 예시되는 아마 파이버 중 하나는 HI-SMOOTH® (HIFOOD의 아마 파이버, Italy Parma)이다. 상기 안정화제는 식물성 치즈 제품에서 유화 안정화제로서 작용할 수 있다. 일부 양상에서, 상기 안정화제는 또한 증점 기능을 제공할 수 있다.

[0050] 일 접근법에서, 상기 안정화제는 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여, 안정화제를 약 0.01 wt% 내지 약 10 wt%, 다른 양상에서 약 0.01 wt% 내지 약 5 wt%, 다른 양상에서 약 0.01 wt% 내지 약 1 wt%, 다른 양상에서

약 0.05 wt% 내지 약 1 wt%, 다른 양상에서 약 0.1 wt% 내지 약 5 wt%, 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 5 wt%, 다른 양상에서 약 0.1 wt% 내지 약 3 wt%, 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 3 wt%, 다른 양상에서 약 0.1 wt% 내지 약 2 wt%, 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 2 wt%, 다른 양상에서 약 0.1 wt% 내지 약 1 wt%, 다른 양상에서 약 0.25 wt% 내지 약 1 wt% 범위 내의 양으로 존재한다.

[0051] 상기 식물성 치즈 제품은 증점제, 예컨대 전분-기반 증점제를 추가로 포함한다. 상기 증점제는 식물성 치즈 제품의 목적하는 질감에 기여할 수 있다. 적합한 증점제는 예를 들어 전분 예컨대 감자 전분, 옥수수 전분, 타피오카 전분, 애로우루트 (arrowroot) 전분 또는 쌀 전분을 포함한다. 일 양상에서, 상기 전분은 전단 내성이 있다. 본원에서 사용된, 용어 "전단 내성 (shear tolerant)"은 상기 전분이 82℃의 온도에서 균질화 (예: GEA Twin Panda Dynamic 균질화기에서 165 bar에서의 단일 단계 균질화)를 견딜 수 있어서 5℃로 냉각 시에 최종 제품의 점도가 측정 가능하게 증가하는 것을 의미한다. 본원에서 사용된, "점도의 측정 가능한 증가"는 전분-기반 증점제 없이 전분-기반 증점제 대신에 물을 추가로 포함하여 제조된 다른 동일한 제품과 비교하여 냉각 시에 복소 점도 (complex viscosity)가 적어도 5% (또는 일부 양상에서 적어도 10%) 증가하는 것을 의미한다. 일부 양상에서, 상기 전분은 변형 전분, 예컨대 효소적으로 전환되거나 또는 산으로 희석된 전분이다. 일부 예에서, 상기 전분은 효소적으로-전환된 감자 전분, 예컨대 상업적으로 이용 가능한 ETENIA™ 457 전분 (Cooperatie Avebe U.A.)이다. 일 양상에서, 상기 전분은 낮은 덱스트로스 당량 (dextrose equivalent: DE) 말토덱스트린, 예컨대 DE 10 이하, 다른 양상에서 DE 5 이하, 다른 양상에서 DE 3 이하, 다른 양상은 DE 2인 말토덱스트린이거나 또는 이를 포함한다. 일부 양상에서, 상기 전분은 열가역성 (thermoreversible)이 있어서 가열 온도에서는 유동성이 있고 냉각되면 경화된다. 이러한 방식으로, 열가역성 전분은 냉각된 식물성 치즈 제품에 퍼짐성 질감을 제공할 수 있다.

[0052] 증점제를 포함하면 식물성 치즈 제품의 질감 특성에 기여할 수 있다. 증점제를 포함하면 유제품-기반 치즈 제품을 복제하는 질감 특성을 제공할 수 있다. 예를 들어, 증점제는 떠서 (scoop), 스프레드되고, 입안에서 빠르게 소멸될 만큼 충분히 단단한 질감을 제공할 수 있다.

[0053] 일부 접근법에서, 상기 전분-기반 증점제는 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 1 wt% 내지 약 25 wt% 범위 내의 양으로 존재한다. 다른 접근법에서, 상기 증점제는 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여, 약 1 wt% 내지 약 20 wt%, 다른 양상에서 약 1 wt% 내지 약 15 wt%, 다른 양상에서 약 1 wt% 내지 약 12 wt%, 다른 양상에서 약 3 wt% 내지 약 10 wt%, 다른 양상에서 약 3 wt% 내지 약 8 wt% 범위 내의 양으로 존재한다.

[0054] 상기 식물성 치즈 제품은 물을 추가로 포함한다. 일부 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품은 식물성 치즈 제품의 수분%를 식물성 치즈 제품의 중량 기준으로 약 50 wt% 내지 약 80 wt%, 다른 양상에서 약 50 wt% 내지 약 75 wt%, 다른 양상에서 약 55 wt% 내지 약 75 wt%, 다른 양상에서 약 55 wt% 내지 약 70 wt%, 또는 다른 양상에서 약 60 wt% 내지 약 70 wt% 범위 내로 제공하는데 효과적인 양의 물을 포함한다.

[0055] 상기 식물성 치즈 제품은 산미제 (acidulant)를 추가로 포함할 수 있다. 일부 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품은 식물성 치즈 제품의 pH를 약 3.5 내지 약 5.0, 다른 양상에서 약 3.8 내지 약 4.8, 다른 양상에서 약 4.0 내지 약 4.4로 제공하는데 효과적인 양으로 산미제를 포함한다. 임의의 적합한 산미제를 사용할 수 있다. 적합한 산에는 말산, 시트르산, 아세트산, 인산 및 락트산을 포함한다. 일례에서, 상기 산미제는 시트르산, 소르브산 및 락트산 중 하나 이상을 포함한다. 기재된 범위의 pH를 제공하기 위해 산미제를 포함하면 바람직한 풍미를 제공할 뿐만 아니라 제품의 미생물 안정성에 기여한다. 상기 산미제는 식물성 치즈 제품의 성분에 개별적으로 부가될 수 있고 및/또는 산미제는 발효 단계를 통해 생성될 수 있다. 예를 들어, 락트산은 산-생성 박테리아, 예컨대 락트산 박테리아를 사용한 발효 중에 생성될 수 있다.

[0056] 일부 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품은 하나 이상의 추가 성분, 예컨대 염, 보존제 (예: 소르브산), 착색제 및 풍미제를 추가로 포함할 수 있다. 임의의 적합한 천연 또는 인공 풍미제, 예컨대 마늘, 허브 (예: 골파, 파슬리, 바질), 향신료 (예: 계피), 과일 (예: 딸기, 블루베리, 파인애플, 복숭아 등), 견과류 (예: 피칸), 고추 (예: 할라피뇨, 치폴레, 피망), 감미제 (예: 꿀, 흑설탕, 수크로스), 올리브, 베이컨, 연어 및 채소 (예: 양파) 중 하나 이상을 사용할 수 있다. 일부 양상에서, 상기 하나 이상의 풍미제는 식물성 식품내 다른 성분의 맛을 차폐하기 위한 마스킹-타입 풍미제 (masking-type flavor)를 포함한다. 다른 양상에서, 유제품-기반 치즈 제품의 맛을 복제하기 위해 긍정적인 유제품 향을 다시 구축하는 하나 이상의 풍미제를 포함할 수 있다.

[0057] 일부 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품에는 견과류-기반 단백질, 아몬드 단백질, 땅콩 단백질, 캐슈 단백질, 귀리 단백질, 쌀 단백질, 밀 단백질, 해바라기씨, 비-식물성 단백질 유화제, 레시틴, 모노글리세리드, 디글리세리드, 폴리에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜 알기네이트, 폴리소르베이트, 팜유 및 팜유 분획물 중 하나 이상이 존

재하지 않을 수 있다.

[0058] 본원에 기재된 식물성 치즈 제품은 다양한 방법으로 제조될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 일 접근법에서, 상기 식물성 치즈 제품은 식물성 단백질, 지방 성분, 전분-기반 증점제, 물, 안정화제 및 산미제를 조합하여 혼합물을 형성하는 단계를 포함하는 방법에 의해 제조될 수 있다. 일부 접근법에서, 상기 지방 성분을 혼합물에 부가하기 전에, 예컨대 쿠커 (cooker)에서 용융될 수 있다. 이 시점 또는 이후 공정 중에 다른 선택적 성분 예컨대 풍미제 또는 염이 부가될 수 있다. 상기 성분들은 혼합기에서 혼합된다. 상기 성분들은 증기가 제품 혼합물에 직접 주입될 수 있는 직접 증기 주입 능력을 갖춘 혼합기에서 혼합될 수 있다. 이러한 방식으로, 상기 성분들은 혼합하는 동안 직접 증기 주입을 통해 가열될 수 있다. 직접 증기 주입에서, 증기는 혼합 용기의 생성 혼합물내로 또는 그 위로 직접 주입된다. 따라서, 직접 증기 주입을 사용하면, 증기가 생성 혼합물에 응축되어 생성 혼합물의 수분 수준에 기여할 수 있다. 간접 증기 주입에서, 증기는 생성 혼합물로부터 분리되고, 증기 자켓 혼합 용기와 같이, 생성 혼합물과 열 전달되는 표면과 접촉시킴으로써 생성 혼합물을 간접적으로 가열한다. 일부 접근법에서, 성분들의 혼합물은 혼합물을 저온살균하는데 효과적인 시간 및 온도, 예컨대 약 150°F 내지 약 200°F, 약 160°F 내지 약 200°F, 약 160°F 내지 약 190°F, 또는 일부 양상에서 약 170°F 내지 약 190°F 범위 내의 온도로, 예를 들어 약 1초 내지 약 5분의 기간 동안 가열된다. 목적하는 경우, 고온 단시간 저온살균 방법 (high-temperature-short-time pasteurization methods)이 또한 사용될 수 있다. 일반적으로, 열 처리의 시간은 열 처리의 온도에 따라 부분적으로 달라질 수 있다. 일부 양상에서, 상기 전분-기반 증점제는 혼합물이 이러한 온도로 가열되기 전에 젤라틴화될 수 있으며, 가열은 주로 혼합물을 저온살균하는 역할을 할 수 있다. 다른 양상에서, 가열은 혼합물을 저온살균하고, 전분-기반 증점제를 젤라틴화할 수 있다. 일부 접근법에서, 상기 저온살균 처리는 생성물을 계속 혼합하면서 수행한다.

[0059] 적어도 일부 접근법에서, 간접 증기 주입과 반대로 직접 증기 주입을 통해 혼합물을 가열하면 최종 식물성 치즈 제품의 외관을 개선할 수 있는 것으로 고려된다. 구체적으로, 직접 증기 주입을 통해 혼합물을 가열하면 유제품-기반 치즈 제품의 색상 및 광택을 더욱 밀접하게 모방하는 최종 식물성 치즈 제품의 색상 및 광택을 제공할 수 있다. 예를 들어, 직접 증기 주입을 통해 혼합물을 가열하면 간접 증기 가열 (예: 발효 단계가 사용되는 경우)과 비교하여 황백색을 제공하고 갈변을 감소시킬 수 있다. 또한, 직접 증기 주입을 통해 혼합물을 가열하면 최종 식물성 치즈 제품에 바람직할 수 있는 윤기 있고 촉촉한 외관을 제공할 수 있다.

[0060] 일부 양상에서, 상기 성분들은 간접 증기 주입 능력을 갖춘 혼합기에서 혼합될 수 있다. 상기 성분들은 혼합하는 동안 간접 증기 주입을 통해 가열될 수 있다. 일부 접근법에서, 성분들의 혼합물은 혼합물을 저온살균하고 및/또는 전분-기반 증점제를 젤라틴화하는데 효과적인 시간 및 온도로 가열된다 (전술한 바와 같음). 이러한 양상에서, 유제품-기반 치즈 제품의 외관을 복제하는 외관 (예: 상승된 온도에서 바람직한 불투명 외관)을 갖는 식물성 치즈 제품이 달성될 수 있는 것으로 고려된다.

[0061] 그 다음에 상기 혼합물을 고전단으로 균질화하거나 또는 처리하여 식물성 치즈 제품을 제공한다. 본원의 목적을 위해, 용어 "균질화 (homogenize)"는 균질한 혼합물을 제공할 수 있는 균질화 및 고전단 처리를 모두 포함하는 데 사용된다. 혼합물은 식물성 치즈 제품에 매끄러운 질감을 제공하는데 적합한 장비를 사용하여, 예를 들어 균질화기 또는 전단 펌프를 통해 균질화될 수 있다. 일부 양상에서, 균질화는 균질한 혼합물을 제공하고, 안정화제와 같은 성분을 제품 전체에 고르게 분포시킬 수 있다. 균질화는 식물성 치즈 제품에 매끄러운 질감을 제공할 수 있는 것으로 고려된다. 일부 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품은 에멀젼인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0062] 일부 접근법에서, 상기 혼합물은 상승된 압력, 즉 대기압보다 높은 압력에서 균질화된다. 일부 양상에서, 상기 혼합물은 약 100 psi 내지 약 3000 psi, 약 100 psi 내지 약 2000 psi, 약 500 psi 내지 약 3000 psi, 약 500 psi 내지 약 1500 psi, 약 700 psi 내지 약 1300 psi, 약 800 psi 내지 약 2500 psi, 또는 약 800 psi 내지 약 1200 psi 범위 내의 압력에서 균질화된다. 선택된 압력은 사용되는 특정 장비에 따라 부분적으로 달라질 수 있다. 식물성 치즈 제품에 목적하는 매끄러운 질감을 제공하는 임의의 적절한 압력이 사용될 수 있다. 일부 예에서, GEA Twin Panda Dynamic 균질화기가 사용될 수 있다.

[0063] 일부 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품은 식물성 치즈 제품이 상승된 온도에서 유제품-기반 크림치즈와 유사한 불투명한 외관 및/또는 연질의 매끄러운 질감을 가질 수 있는 지방 소적 크기 분포를 갖는다. 상기 지방 소적 크기 분포는 Bruker 시간-영역 핵자기 공명 소적 크기 분석기 (Bruker TD-NMR 소적 크기 분석기)를 사용하여 측정할 수 있다. NMR 장의 붕괴 곡선 (세기 대 시간)을 사용하여 지방 소적 크기 분포를 유도할 수 있다.

[0064] 일 양상에서, 상기 혼합물은 40℃에서 D50 (즉, 지방 소적 직경의 50%가 이러한 값 이하임)이 7 μm 이하, 다른 양상에서 6.75 μm 이하, 다른 양상에서 6.5μm 이하, 다른 양상에서 6.25 μm 이하, 다른 양상에서 6.0 μm 이

하를 달성하도록 균질화될 수 있다.

[0065] 다른 양상에서, 상기 혼합물은 40℃에서 D50이 약 1.5 μm 내지 약 7 μm 범위 내, 다른 양상에서 약 1.5 μm 내지 약 6.75 μm 범위 내, 다른 양상에서 약 1.5 μm 내지 약 6.5 μm 범위 내, 다른 양상에서 약 1.5 μm 내지 약 6.25 μm 범위 내, 다른 양상에서 약 1.5 μm 내지 약 6.0 μm 범위 내로 달성하도록 균질화될 수 있다.

[0066] D50 값에 추가로, 또는 대안적으로, 상기 식물성 치즈 제품은 40℃에서 분포 폭 (즉, 표준 편차 $\left(\frac{D97.5-D2.5}{4}\right)$로서, 여기서 지방 소적 직경의 97.5%는 D97.5 이하이고, 지방 소적 직경의 2.5%는 D2.5 값 이하임)이 5.0 μm 이하, 다른 양상에서 4.5 μm 이하, 다른 양상에서 4.0 μm 이하, 다른 양상에서 3.5 μm 이하일 수 있다. 현재, 유적 크기의 분포 폭과 조합된 D50 값이 제품의 유화 안정성을 가장 잘 나타내는 것으로 여겨진다.

[0067] 추가로, 또는 대안적으로, 상기 혼합물은 40℃에서 D97.5 (즉, 지방 소적 직경의 97.5%가 이러한 값 이하임)가 16.0 μm 이하, 또는 15.5 μm 이하를 달성하도록 균질화될 수 있다. 추가로, 또는 대안적으로, 상기 혼합물은 40℃에서 D2.5 (즉, 지방 소적 직경의 2.5%가 이러한 값 이하임)가 3.0 μm 이하, 2.75 μm 이하, 2.5 μm 이하, 2.25 μm 이하, 또는 2.0 μm 이하를 달성하도록 균질화될 수 있다.

[0068] 일부 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품은 10 rad/s의 주파수 (frequency) 및 25℃ 및 37℃의 온도에서 복소 점도를 가지며, 이는 상기 식물성 치즈 제품이 이들 온도에서 유제품-기반 크림치즈와 유사한 연질의 매끄러운 질감을 가질 수 있다. 상기 25℃ 및 37℃의 온도는 크림치즈 타입 제품의 제품 성능에 특히 유용하며, 37℃는 제품이 스프레드될 수 있는 뜨거운 베이글의 온도를 나타내고, 25℃는 제품이 소비될 때 제품의 온도를 나타내기 때문이다.

[0069] 상기 복소 점도는 25℃ 및 37℃ 모두에서 에멀젼의 안정성을 나타낸다. 일부 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품은 10 rad/s의 주파수 및 25℃의 온도에서 복소 점도가 약 400 Pa·s 내지 약 1200 Pa·s의 범위, 약 400 Pa·s 내지 약 1150 Pa·s의 범위, 약 400 Pa·s 내지 약 1000 Pa·s의 범위, 약 400 Pa·s 내지 약 900 Pa·s의 범위, 약 400 Pa·s 내지 약 800 Pa·s의 범위, 약 400 Pa·s 내지 약 750 Pa·s의 범위, 약 400 Pa·s 내지 약 700 Pa·s의 범위, 약 400 Pa·s 내지 약 600 Pa·s의 범위, 약 425 Pa·s 내지 약 1200 Pa·s의 범위, 약 425 Pa·s 내지 약 1000 Pa·s의 범위, 약 425 Pa·s 내지 약 900 Pa·s의 범위, 약 425 Pa·s 내지 약 800 Pa·s의 범위, 약 425 Pa·s 내지 약 750 Pa·s의 범위, 약 425 Pa·s 내지 약 700 Pa·s의 범위, 약 425 Pa·s 내지 약 600 Pa·s의 범위, 약 450 Pa·s 내지 약 1200 Pa·s의 범위, 약 450 Pa·s 내지 약 1000 Pa·s의 범위, 약 450 Pa·s 내지 약 900 Pa·s의 범위, 약 450 Pa·s 내지 약 800 Pa·s의 범위, 약 450 Pa·s 내지 약 750 Pa·s의 범위, 약 450 Pa·s 내지 약 700 Pa·s의 범위, 약 450 Pa·s 내지 약 600 Pa·s의 범위, 약 500 Pa·s 내지 약 1200 Pa·s의 범위, 약 500 Pa·s 내지 약 1000 Pa·s의 범위, 약 500 Pa·s 내지 약 900 Pa·s의 범위, 약 500 Pa·s 내지 약 800 Pa·s의 범위, 약 500 Pa·s 내지 약 750 Pa·s의 범위, 약 500 Pa·s 내지 약 700 Pa·s의 범위, 또는 약 500 Pa·s 내지 약 600 Pa·s의 범위내에 있다.

[0070] 추가로, 또는 대안적으로, 상기 식물성 치즈 제품은 10 rad/s의 주파수 및 37℃의 온도에서 복소 점도가 약 300 Pa·s 내지 약 1000 Pa·s의 범위, 약 300 Pa·s 내지 약 750 Pa·s의 범위, 약 300 Pa·s 내지 약 600 Pa·s의 범위, 약 300 Pa·s 내지 약 500 Pa·s의 범위, 약 300 Pa·s 내지 약 400 Pa·s의 범위, 약 320 Pa·s 내지 약 1000 Pa·s의 범위, 약 340 Pa·s 내지 약 1000 Pa·s의 범위, 약 350 Pa·s 내지 약 1000 Pa·s의 범위, 약 375 Pa·s 내지 약 1000 Pa·s의 범위, 약 390 Pa·s 내지 약 1000 Pa·s의 범위, 약 320 Pa·s 내지 약 600 Pa·s의 범위, 약 350 Pa·s 내지 약 500 Pa·s의 범위, 또는 약 375 Pa·s 내지 약 400 Pa·s의 범위내에 있을 수 있다.

[0071] 일부 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품은 25℃ 내지 37℃의 온도에서 탄성 계수 (elastic modulus)를 가지며, 이는 상기 식물성 치즈 제품이 해당 온도에서 유제품-기반 크림치즈와 유사한 연질의 매끄러운 질감을 가질 수 있다. 탄성 계수는 제품의 상대 견고성 (relative firmness)을 나타낸다. 일부 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품은 25℃의 온도에서 탄성 계수가 약 4000 Pa 내지 약 8000 Pa의 범위, 약 4000 Pa 내지 약 7500 Pa의 범위, 약 4000 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 4000 Pa 내지 약 6500 Pa의 범위, 약 4000 Pa 내지 약 6000 Pa의 범위, 약 4000 Pa 내지 약 5750 Pa의 범위, 약 4250 Pa 내지 약 8000 Pa의 범위, 약 4250 Pa 내지 약 7500 Pa의 범위, 약 4250 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 4250 Pa 내지 약 6500 Pa의 범위, 약 4250 Pa 내지 약 6000 Pa의 범위, 약 4250 Pa 내지 약 5750 Pa의 범위, 약 4500 Pa 내지 약 8000 Pa의 범위, 약 4500 Pa 내지 약

7500 Pa의 범위, 약 4500 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 4500 Pa 내지 약 6500 Pa의 범위, 약 4500 Pa 내지 약 6000 Pa의 범위, 약 4500 Pa 내지 약 5750 Pa의 범위, 약 4750 Pa 내지 약 8000 Pa의 범위, 약 4750 Pa 내지 약 7500 Pa의 범위, 약 4750 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 4750 Pa 내지 약 6500 Pa의 범위, 약 4750 Pa 내지 약 6000 Pa의 범위, 약 4750 Pa 내지 약 5750 Pa의 범위, 약 5000 Pa 내지 약 8000 Pa의 범위, 약 5000 Pa 내지 약 7500 Pa의 범위, 약 5000 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 5000 Pa 내지 약 6500 Pa의 범위, 약 5000 Pa 내지 약 6000 Pa의 범위, 약 5000 Pa 내지 약 5750 Pa의 범위, 약 5250 Pa 내지 약 8000 Pa의 범위, 약 5250 Pa 내지 약 7500 Pa의 범위, 약 5250 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 5250 Pa 내지 약 6500 Pa의 범위, 약 5250 Pa 내지 약 6000 Pa의 범위, 약 5250 Pa 내지 약 5750 Pa의 범위, 약 5500 Pa 내지 약 8000 Pa의 범위, 약 5500 Pa 내지 약 7500 Pa의 범위, 약 5500 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 5500 Pa 내지 약 6500 Pa의 범위, 약 5500 Pa 내지 약 6000 Pa의 범위, 또는 약 5500 Pa 내지 약 5750 Pa의 범위내에 있다.

[0072] 추가로, 또는 대안적으로, 상기 식물성 치즈 제품은 37℃의 온도에서 탄성 계수가 약 3000 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 3000 Pa 내지 약 6000 Pa의 범위, 약 3000 Pa 내지 약 5500 Pa의 범위, 약 3000 Pa 내지 약 5000 Pa의 범위, 약 3000 Pa 내지 약 4500 Pa의 범위, 약 3000 Pa 내지 약 4000 Pa의 범위, 약 3150 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 3150 Pa 내지 약 6000 Pa의 범위, 약 3150 Pa 내지 약 5500 Pa의 범위, 약 3150 Pa 내지 약 5000 Pa의 범위, 약 3150 Pa 내지 약 4500 Pa의 범위, 약 3150 Pa 내지 약 4000 Pa의 범위, 약 3250 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 3250 Pa 내지 약 6000 Pa의 범위, 약 3250 Pa 내지 약 5500 Pa의 범위, 약 3250 Pa 내지 약 5000 Pa의 범위, 약 3250 Pa 내지 약 4500 Pa의 범위, 약 3250 Pa 내지 약 4000 Pa의 범위, 약 3400 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 3400 Pa 내지 약 6000 Pa의 범위, 약 3400 Pa 내지 약 5500 Pa의 범위, 약 3400 Pa 내지 약 5000 Pa의 범위, 약 3400 Pa 내지 약 4500 Pa의 범위, 약 3400 Pa 내지 약 4000 Pa의 범위, 약 3500 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 3500 Pa 내지 약 6000 Pa의 범위, 약 3500 Pa 내지 약 5500 Pa의 범위, 약 3500 Pa 내지 약 5000 Pa의 범위, 약 3500 Pa 내지 약 4500 Pa의 범위, 약 3500 Pa 내지 약 4000 Pa의 범위, 약 3600 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 3750 Pa 내지 약 7000 Pa의 범위, 약 3250 Pa 내지 약 5000 Pa의 범위, 약 3500 Pa 내지 약 4500 Pa의 범위, 또는 약 3600 Pa 내지 약 4000 Pa의 범위내에 있을 수 있다.

[0073] 복소 점도 및/또는 탄성 계수는 유동학적 열 분석 (rheological thermal analysis)을 사용하여 측정할 수 있다. 일부 예에서, TA Instrument ARES-G2 레오미터를 사용하여 샘플을 0℃에서 5℃/분의 속도로 80℃까지 가열하면서 샘플의 두께 2 mm, 직경 25 mm의 디스크에 정현파 전단 변형 (sinusoidal shear strain)을 적용할 수 있고, 생성된 응력파 (stress wave)를 측정할 수 있다. 테스트 기하학적 형태는 500 mm 십자형 바닥 펠티어 플레이트 (cross hatched bottom peltier plate)가 있는 25 mm 십자형 평행 플레이트일 수 있다. 상기 기하학적 간격은 샘플 두께 (예: 2 mm)와 동일할 수 있다. 상기 샘플은 30℃에서 로딩할 수 있다. 축력 (axial force)은 10 g ± 5 g일 수 있으며, 샘플링 속도는 12 s/포인트일 수 있다. 온도의 함수로서 복소 점도 및/또는 탄성 계수를 응력-변형률 곡선으로부터 계산할 수 있다.

[0074] 다른 접근법에서, 식물성 치즈 제품을 제조하는 방법은 식물성 단백질을 물에 부가하여 제1 혼합물을 형성하는 단계를 포함한다. 일부 양상에서, 상기 제1 혼합물은 상기 식물성 단백질을 수화시키는데 적합한 시간 동안 혼합할 수 있다. 상기 방법은 또한 고체 지방 함량이 10℃에서 약 50% 내지 약 80% 범위 및 20℃에서 약 15% 내지 약 40% 범위인 지방 성분을 용융시키는 단계를 포함한다. 상기 방법은 용융된 지방 성분, 안정화제 및 증점제를 제1 혼합물에 부가하고, 혼합하여 제2 혼합물을 형성하는 단계를 추가로 포함한다. 다른 선택적 성분들 예컨대 풍미제 또는 염을 이 시점 또는 이후 공정에서 제2 혼합물에 부가할 수 있다. 상기 성분들은 혼합기에서 혼합하고, 일부 양상에서 직접 증기 주입 능력을 갖춘 혼합기에서도 혼합한다. 그 다음에 증기를 제2 혼합물에 직접 주입하여 제2 혼합물을 가열한다. 일부 접근법에서, 상기 제2 혼합물은 약 150°F 내지 약 200°F, 약 160°F 내지 약 200°F, 약 160°F 내지 약 190°F, 또는 일부 양상에서 약 170°F 내지 약 190°F 범위 내의 온도로 가열한다. 일부 양상에서, 상기 증점제는 제2 혼합물을 이러한 온도로 가열하기 전에 젤라틴화될 수 있으며, 가열은 주로 제2 혼합물을 저온살균하는데 사용될 수 있다. 다른 양상에서, 가열은 제2 혼합물을 저온살균하고 증점제를 젤라틴화할 수 있다.

[0075] 일부 양상에서, 상기 성분들의 혼합물은 제2 혼합물을 저온살균하는데 효과적인 온도로 가열하고 그 온도로 유지한다. 일부 접근법에서, 상기 제2 혼합물을 직접 증기 주입을 통해 가열한다. 다른 접근법에서, 상기 제2 혼합물을 간접 증기 주입을 통해 (예: 열 재킷 용기 내에서) 가열한다.

[0076] 상기 제2 혼합물은 또한 균질화되어 안정한 에멀젼 형태의 식물성 치즈 제품을 제공한다. 상기 제2 혼합물은 예를 들어 균질화기 또는 전단 펌프를 통해, 혼합물에 고전단을 적용할 수 있는 임의의 적합한 장비를 사용하여 균질화될 수 있다. 일부 접근법에서, 상기 제2 혼합물은 상승된 온도에서 균질화된다. 일부 양상에서, 상기 제2

혼합물은 균질한 혼합물을 제공하고 성분들을 고르게 분포시키기 위해 균질화된다. 증기 주입에 의한 가열은 균질화 전에 발생할 수 있다.

[0077] 다른 양상에서, 본원에 기재된 임의의 방법은 제1 혼합물 또는 제2 혼합물을 포함하는, 상기 기재된 임의의 혼합물에 물을 부가하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 물은 가열 전 또는 (직접 또는 간접 증기) 가열 후에 상기 혼합물에 부가할 수 있다. 일 접근법에서, 물은 식물성 식품의 수분%가 약 50% 내지 약 80%, 약 55% 내지 약 75%, 또는 약 60% 내지 약 70% 범위 내로 제공되도록 부가한다.

[0078] 다른 양상에서, 본원에 기재된 임의의 방법은 제1 혼합물 또는 제2 혼합물을 포함하는, 상기 기재된 임의의 혼합물에 산미제를 부가하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 상기 산미제는 증기 가열 전 또는 (직접 또는 간접) 증기 가열 후에 혼합물에 부가될 수 있다. 일 접근법에서, 상기 산미제는 식물성 식품의 pH를 약 3.5 내지 약 5.0, 다른 양상에서 약 3.8 내지 약 4.8, 다른 양상에서 약 4.0 내지 약 4.4로 제공하도록 부가된다.

[0079] 다른 양상에서, 본원에 기재된 임의의 방법은 염, 보존제, 풍미제 및 착색제 중 하나 이상을 부가하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0080] 본원에 기재된 방법들에 의해 제조된 식물성 치즈 제품은 적합한 소비 크기 용기에 패키징될 수 있다. 일부 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품은 용기에 상승된 온도에서 (즉, 저온살균 처리 직후 및 제품이 냉장 온도로 냉각되기 전) 충전하는 "열간 패킹 (hot packing)" 절차에 의해 용기에 패키징된다. 일부 접근법에서, 상기 식물성 치즈 제품은 약 145°F 내지 약 195°F, 약 155°F 내지 약 195°F, 약 155°F 내지 약 185°F, 또는 일부 양상에서 약 165°F 내지 약 185°F 범위 내의 온도에서 용기에 패키징된다. 다른 양상에서, 상기 식물성 치즈 제품은 용기에 충전하면서 제품을 (즉, 냉장 온도에서) 냉각시키는 "냉간 패킹 (cold packing)" 절차에 의해 용기에 패키징된다.

[0081] 본 개시내용을 추가로 예시하기 위해, 실시예가 본원에 제공된다. 이러한 실시예들은 설명의 목적으로 제공되며, 본 개시내용의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다는 것이 이해되어야 한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0082] **실시예**

[0083] **실시예 1**

[0084] 본원에 개시된 식물성 크림치즈 제품의 일례를 제조한다. 상기 식물성 크림치즈 제품은 식물성 단백질로서 잠두 단백질 (VITESSENCE™ Pulse 3600 단백질), 및 증점제로서 감자 전분 (ETENIA™ 457 전분), 및 지방 성분으로서 코코넛 오일 및 해바라기 오일의 블렌드 (AKOVEG™ 오일)를 포함한다.

[0085] 상기 식물성 크림치즈 제품은 증기 주입 능력을 갖춘 예열된 혼합기 (Breddo)에 물을 부가하여 제조할 수 있다. 잠두 단백질을 먼저 물에 부가하고, 혼합하여 단백질을 수화시켰다. 그 다음에 코코넛 오일 및 해바라기 오일의 블렌드를 용융시켰다. 상기 코코넛 오일 및 해바라기 오일의 블렌드는 고체 지방 함량이 10℃에서 약 61% 내지 약 67% 범위 및 20℃에서 약 25% 내지 약 29%의 범위이다. 그 다음에 용융된 코코넛 오일 및 해바라기 오일의 블렌드, 시트르산, 염, 크산탄검, 로커스트빈검 및 구아검의 블렌드, 감자 전분, 풍미제, 소르브산 및 락트산을 물과 단백질의 혼합물에 부가한다. 그 다음에 상기 혼합물을 증기 주입 및 재순환을 통해 180°F로 가열한다. 상기 혼합물의 온도가 170°F에 도달하면, 추가의 풍미제를 부가할 수 있다. 상기 혼합물의 온도가 170°F에 도달하면, 상기 혼합물의 pH 및 수분%를 테스트한다. 락트산은 최종 식물성 치즈 제품의 pH를 약 4.0 내지 약 4.4 범위 내로 제공하는데 효과적인 양으로 필요에 따라 부가한다. 또한, 물은 최종 식물성 치즈 제품의 수분%를 약 60% 내지 약 70% 범위 내로 조정하기 위해 필요에 따라 부가한다. 그 다음에, 상기 혼합물을 180°F로 가열하고, 저온살균을 위해 1분 동안 180°F에서 유지한다. 그 다음에, 상기 혼합물을 균질화기에 부가하고, 매끄러운 질감을 가진 균질한 혼합물을 생성하기에 충분한 시간 동안 1000 psi에서 혼합한다. 그 다음에 가열된 혼합물을 통 (tubs)에 패키징하고 냉각시킨 후에 냉장 보관한다. 최종 식물성 크림치즈 제품은 불투명한 백색을 갖는다.

[0086] 상기 식물성 치즈 제품의 일반적인 배합을 표 1에 나타내며, 여기서 사용된 각 성분의 wt%는 최종 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반한다.

표 1

[0087]

성분	식물성 치즈 제품 (wt%)
잠두 단백질*	1.25
코코넛 오일 및 해바라기 오일의 블렌드**	24.0
시트르산	0.035
물	52.662
응축물 (증기 주입으로 응축을 통해 부가된 물)	13.0
염	1.2
크산탄검, 로커스트빈검, 및 구아검의 블렌드†	0.5
감자 전분††	6.65
소르브산	0.033
락트산	0.04
풍미제	0.63
전체	**100.00**
조단백질	**0.75%**
pH	**4.0-4.4**

[0088] *VITESSENCE™ Pulse 3600 단백질

[0089] **AKOVEG™ 오일 (AAK USA Inc.)

[0090] †안정화제 424 (Ingredion)

[0091] ††ETENIA™ 457 전분

[0092] **실시예 2**

[0093] 2가지 예시되는 식물성 크림치즈 제품을 제조하였다. 실시예 1의 표 1에 나타낸 배합을 사용하여 제1 식물성 크림치즈 제품을 제조하였다. 비교예 식물성 크림치즈 제품은 하기 표 2에 나타낸 배합을 사용하여 제조하였다. 제1 식물성 크림치즈 제품은 잠두 단백질을 사용하여 제조하였고, 비교예 식물성 치즈 제품은 단백질 없이, 대신에 단백질을 SHUR-FIL® 전분 (Tate & Lyle)으로 대체하여 제조하였다. 각 식물성 크림치즈 제품은 연질의 퍼지는 질감을 가졌고, 갓 구운 베이글 상에 스프레드한다. 상기 제1 식물성 크림치즈 제품은 이의 불투명성을 유지한 반면에, 비교예 식물성 크림치즈 제품은 구운 베이글 상에 스프레드하였을 때 반투명해졌다. 도 2는 상승된 온도에서 기질 상에 스프레드하는 경우 제품 외관에 대한 단백질의 효과를 설명하기 위해 상기 베이글 상에 제1 식물성 크림치즈 제품을 비교예 식물성 크림치즈 제품과 비교하는 이미지를 제공한다.

표 2

[0094]

성분	비교예 식물성 치즈 제품 (wt%)
코코넛 오일 및 해바라기 오일의 블렌드**	24.0
물	52.3
응축물 (증기 주입으로 응축을 통해 부가된 물)	13.0
염	1.2
크산탄검, 로커스트빈검, 및 구아검의 블렌드†	0.5
감자 전분††	7.6
변형된 전분‡	1.0
소르브산	0.03
풍미제	0.37
전체	**100.00**

[0095] **AKOVEG™ 오일 (AAK USA Inc.)

[0096] †안정화제 424 (Ingredion)

[0097] ††ETENIA™ 457 전분

[0098] ‡SHUR-FIL® 전분

[0099] **실시예 3**

[0100] 2가지 예시되는 식물성 치즈 제품 (샘플 "A" 및 "B")을 하기 표 3에 나타낸 배합을 사용하여 제조하였다. 상기 식물성 크림치즈 제품 "A"를 제조하는데 사용된 혼합물을 직접 증기 주입을 통해 가열하였다. 대조적으로, 상기 식물성 크림치즈 제품 "B"를 제조하는데 사용된 혼합물을 재킷형 혼합기를 사용하여 간접 증기를 통해 가열하였다. 샘플 "A"는 황백색의 윤기가 있고 촉촉한 외관을 나타낸 반면에, 샘플 "B"는 샘플 "A"보다 약간의 갈변 및 더 흐릿한 외관을 나타내었다. 도 3은 직접 증기 주입이 제품 외관에 미치는 영향을 설명하기 위해 샘플 "A"와 샘플 "B"를 비교하는 이미지를 제공한다. 상기 질감 및 유화 안정성은 두 샘플들 모두에 대해 실질적으로 유사하였지만, 샘플 B는 약간 탁한 색상 (즉, 황백색)을 가졌고, 조리하면 캐러멜화된 풍미를 나타내었다.

표 3

[0101]

성분	**식물성 치즈 제품 (wt%)**
잠두 단백질*	5.0
코코넛 오일 및 해바라기 오일의 블렌드**	24.0
시트르산	0.03
말산	0.01
물	48.38
응축물 (증기 주입으로 응축을 통해 부가된 물)	16.0
염	1.25
크산탄검, 로커스트빈검, 및 구아검의 블렌드†	0.5
감자 전분††	4.5
소르브산	0.03
락트산	0.3
전체	**100.00**

[0102] *VITESSENCE™ Pulse 3600 단백질

[0103] **AKOVEG™ 오일 (AAK USA Inc.)

[0104] †안정화제 424 (Ingredion)

[0105] ††ETENIA™ 457 전분

[0106] **실시예 4**

[0107] 상기 식물성 치즈 제품의 2가지 추가 예들을 제조하였다. 예시되는 식물성 치즈 제품 각각에는 식물성 단백질로서 잠두 단백질 (VITESSENCE™ Pulse 3600 단백질)을 포함하였다.

[0108] 상기 식물성 치즈 제품의 2가지 비교예를 또한 제조하였다. 비교예의 식물성 치즈 제품은 단백질 없이 제조하였고; 대신에, 비교예의 식물성 치즈 제품은 실시예의 식물성 치즈 제품보다 더 많은 양의 전분을 포함하였다. 하기 표 4에 나타낸 바와 같이, 비교예에는 조단백질 퍼센트가 0.10 wt% 이하로, 안정화제 및 전분에는 단백질을 낮은 수준으로 포함하는 것으로 나타났다.

[0109] 각 샘플 (즉, 실시예의 식물성 치즈 제품 및 비교예의 식물성 치즈 제품)은 상기 성분들을 블렌딩한 다음에 165

bar의 압력에서 균질화하여 제조하였다.

[0110] 각 샘플의 일반적인 배합을 표 4에 나타내며, 여기서 각 성분의 wt%는 (식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여) 사용하였다. 각 샘플 중 지방 퍼센트, 수분 퍼센트, pH, 조단백질 퍼센트 및 염 퍼센트가 또한 (식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여) 표 4에 나타낸다. 상기 pH 및 조단백질 퍼센트는 각각 분석 테스트를 통해 결정하였다. 조단백질 퍼센트는 Dumas 방법을 통해 또는 AOAC 공식 방법 992.15에 의해 결정할 수 있다. 표 4에서, 상기 샘플들은 "Comp. Ex. A", "Comp. Ex. B", "Ex. 0.5 wt% Faba", 및 "Ex. 1 wt% Faba"로 지칭한다.

표 4

[0111]

성분	Comp. Ex. A (wt%)	Comp. Ex. B (wt%)	Ex. 0.5 wt% Faba (wt%)	Ex. 1 wt% Faba (wt%)
잠두 단백질*	-	-	0.500	1.000
코코넛 오일 및 해바라기 오일의 블렌드**	24.000	24.000	24.000	24.000
시트르산	-	-	0.025	0.025
물	65.847	65.847	66.055	66.055
염	1.400	1.400	1.400	1.400
크산탄검, 로커스트빈검, 및 구아검의 블렌드†	0.500	0.500	0.500	0.500
감자 전분††	8.170	7.170	7.462	6.962
변형된 전분‡	-	1.000	-	-
소르브산	0.033	0.033	0.033	0.033
락트산	0.050	0.050	0.025	0.025
전체	**100.000**	**100.000**	**100.000**	**100.000**
pH	**3.99**	**3.93**	**4.44**	**4.72**
조단백질 %	**0.10%**	**0.06%**	**0.38%**	**0.64%**

[0112] *VITESSENCE™ Pulse 3600 단백질

[0113] **AKOVEG™ 오일 (AAK USA Inc.)

[0114] †안정화제 424 (Ingredion)

[0115] ††ETENIA™ 457 전분

[0116] ‡SHUR-FIL® 전분

[0117] 각 샘플은 연질의 퍼짐성이 있는 질감을 가지며, 갓 구운 베이글 상에 스프레드하였다. Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플은 불투명도를 유지하는 반면에, Comp. Ex. A 샘플 및 Comp. Ex. B 샘플은 구운 베이글 상에 스프레드한 경우 반투명하고 윤기가 났다. 도 4는 상승된 온도에서 기질에 스프레드한 경우 단백질이 제품 외관에 미치는 영향을 설명하기 위해 베이글 상의 샘플들을 비교하는 이미지를 제공한다.

[0118] 광학 현미경

[0119] 각 샘플의 광학 현미경 (light microscopy: LM) 이미지를 촬영하였다. LM 이미지들은 AxoCam MRc 디지털 카메라가 장착되고 Zen 2.6 Blue 소프트웨어로 작동되는 Zeiss Imager.M2 광학 현미경으로 촬영하였다.

[0120] Comp. Ex. A 샘플의 LM 이미지는 도 5 및 도 6에 도시되어 있다. 도 5는 광학 현미경의 차등 간섭 대비 (differential interference contrast: DIC) 광학 장치로 Comp. Ex. A 샘플을 보여준다. 도 6은 전분을 진청색으로 염색하는 염료인 Lugol Iodine 용액으로 염색한 Comp. Ex. A 샘플을 보여준다.

[0121] Comp. Ex. B 샘플의 LM 이미지는 도 7에 도시되어 있다. 도 7은 전분을 진청색으로 염색하는 염료인 Lugol Iodine 용액으로 염색한 Comp. Ex. B 샘플을 보여준다.

[0122] Ex. 0.5 wt% Faba 샘플의 LM 이미지는 도 8 및 도 9에 도시되어 있다. 도 8은 전분을 진청색으로 염색하는 염료인 Lugol Iodine 용액으로 염색한 Ex. 0.5 wt% Faba 샘플을 보여준다. 도 9는 단백질을 분홍색으로 염색하는 염

료인 Acid Fuchsin으로 염색한 Ex. 0.5 wt% Faba 샘플을 보여준다.

[0123] Ex. 1 wt% Faba 샘플의 LM 이미지는 도 10 및 도 11에 도시되어 있다. 도 10은 전분을 진청색으로 염색하는 염료인 Lugol Iodine 용액으로 염색한 Ex. 1 wt% Faba 샘플을 보여준다. 도 11은 단백질을 분홍색으로 염색하는 염료인 Acid Fuchsin으로 염색한 Ex. 1 wt% Faba 샘플을 보여준다.

[0124] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, Comp. Ex. A 샘플에서 지방 성분은 안정한 에멀젼에서 개별 유적을 형성하기보다는 전분 입자로부터 분리된 유리 오일로 존재하였다. 도 7에 도시된 바와 같이, Comp. Ex. B 샘플에서, 지방 성분 중 일부는 전분 입자로부터 분리된 유리 오일로 존재하였고, 일부 지방 성분은 소적으로 존재하였다. 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 전분은 증점제로서 작용하면서, 이는 유화 안정성에는 유의미하게 기여하지 못하였다. 따라서, 지방 소적이 더 커지면 응집하여 Comp. Ex. A 샘플 및 Comp. Ex. B 샘플에서 유리 오일의 포켓 (pockets)을 형성할 수 있었다.

[0125] 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, Ex. 0.5 wt% Faba 샘플에서 지방 성분은 소적으로 존재하였고, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, Ex. 0.5 wt% Faba 샘플에서 지방 성분은 소적으로 존재하였다. 도 8 내지 도 11에 도시된 바와 같이, 단백질은 지방 소적의 표면을 코팅하여 에멀젼을 안정화시켰다. 따라서, Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플에서는 지방 소적이 더 작았고, 시스템이 더 균질하게 유지되었다.

[0126] 지방 소적 크기 분포

[0127] 각 샘플의 지방 소적 크기 분포는 Bruker 시간-영역 핵자기 공명 소적 크기 분석기 (Bruker TD-NMR droplet size analyzer)를 사용하여 40℃의 온도에서 측정하였다. NMR 장의 붕괴 곡선 (세기 대 시간)을 사용하여 지방 소적 크기 분포를 유도하였다. 측정은 3중으로 수행하였다. 각 샘플의 지방 소적 크기 분포를 도 12 (직경 (μm)의 함수로서 주파수 분포 퍼센트) 및 도 13 (직경 (μm)의 함수로서 누적 분포 퍼센트)에 도시하였다. 각 샘플의 D2.5 (즉, 지방 소적 직경의 2.5%가 이러한 값 이하임), D50 (즉, 지방 소적 직경의 50%가 이러한 값 이하임), D97.5 (즉, 지방 소적 직경의 97.5%가 이러한 값 이하임), 및 분포 폭 (즉, 표준 편차 ($\frac{D97.5-D2.5}{4}$))은 표 5에 나타낸다.

표 5

[0128]

샘플	D2.5 (μm)	D50 (μm)	D97.5 (μm)	분포 폭 (μm)
Comp. Ex. A	3.40	7.47	16.6	3.30
Comp. Ex. B	2.50	8.21	27.1	6.15
Ex. 0.5 wt% Faba	2.27	5.68	14.2	2.98
Ex. 1 wt% Faba	1.90	5.41	15.4	3.38

[0129] 도 12, 도 13, 및 표 5에 나타낸 바와 같이, Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플은 Comp. Ex. A 샘플 및 Comp. Ex. B 샘플보다 더 작은 지방 소적을 갖는다. 상기 Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플은 또한 좁은 분포 폭을 갖는다. 잠두 단백질을 함유한 샘플은 식물성 단백질을 함유하지 않은 샘플보다 더 안정화되었기 때문에 분포 폭이 좁은 작은 지방 소적을 가진 것으로 여겨진다.

[0130] *불투명도*

[0131] 광 세기

[0132] 도 14에 도시된 바와 같이, 각 Ex. 1 wt% Faba 샘플 및 Comp. Ex. A 샘플을 실온 (21℃)에서 검정색 기질 상에 스프레드하였다. Ex. 1 wt% Faba 샘플은 불투명한 반면에, Comp. Ex. A 샘플은 반투명 (translucent)하였다. 해당 이미지는 실온에서 단백질이 제품 외관에 미치는 영향을 보여준다.

[0133] 검정색 기질 상에 Ex. 1 wt% Faba 샘플 및 Comp. Ex. A 샘플의 광 세기 및 평균 세기를 측정하였다. 상기 샘플을 Leica M205 C 입체-광학 현미경을 사용하여 분석하였다. 상기 마크로그래프 이미지 (도 14에 도시됨)는 Leica DMC4500 컬러 디지털 카메라로 캡처하고, Leica 응용 소프트웨어 (Leica application software: LAS)로 처리하였다. 각 샘플의 도 14에 도시된 선을 따라 위치의 함수로서 광 세기를 도 15에 도시하였다. 각 샘플의 도 14에 도시된 박스에서 면적에 대한 평균 세기를 도 16에 도시하였다.

[0134] 도 15에 도시된 바와 같이, Comp. Ex. A 샘플은 광 세기가 Ex. 1 wt% Faba 샘플보다 더 가변하였다. 상기 Comp. Ex. A 샘플은 특정 선 위치에서 높은 반사율 (reflectance) (광택을 나타냄) 및 특정 위치에서 낮은 반사율 (즉, 광이 쉽게 통과함) (반투명을 나타냄)을 가졌다. 대조적으로, 상기 Ex. 1 wt% Faba 샘플은 위치 전반에 걸쳐 더 균일한 반사율 (불투명함을 나타냄)을 갖는다. 도 16에 도시된 바와 같이, Comp. Ex. A 샘플은 평균 세기가 Ex. 1 wt% Faba 샘플보다 더 높으며, 이는 Comp. Ex. A 샘플이 Ex. 1 wt% Faba 샘플보다 더 밝고 덜 불투명하였음을 나타낸다.

[0135] 비색법

[0136] 각 샘플의 반사율에 의한 비색법 (colorimetry)은 CIELAB 색 공간 (CIELAB color space)에서 측정하였다. HunterLab Aeros 가시광선 분광광도계를 사용하여 실온 (20℃-25℃)으로 유지된 터브 (tub)에서 샘플 표면에서 반사되는 가시광선 스펙트럼을 측정하였다. 반사광의 세기는 파장 (400-700 nm)의 함수로서 플로팅하였다. 그 다음에, 반사 스펙트럼을 사용하여 각 샘플의 L* (명도) 값, a* (녹색-적색) 값 및 b* (청색-황색) 값을 계산하였다. 각 샘플의 L* (명도) 값, a* (녹색-적색) 값 및 b* (청색-황색) 값을 표 6에 나타낸다.

표 6

[0137]

	Comp. Ex. A	Comp. Ex. B	Ex. 0.5 wt% Faba	Ex. 1 wt% Faba
L* 값	94.14	96.23	96.87	95.30
a* 값	-0.64	-0.54	-0.57	-0.58
b* 값	6.44	4.28	5.55	6.64

[0138] 광 투과율

[0139] 실온 및 상승된 온도 모두에서 샘플들을 비교하기 위해, 각 샘플 (20 mm x 10 mm x 2 mm 큐벳에 보관됨)을 통한 865 nm 파장을 갖는 광의 투과율을 2 mm의 위치 (광에 대한 경로 길이)에서 LUMISIZER® (LUM GmbH)를 사용하여 측정하였다. 상기 샘플을 통해 투과된 광의 세기는 큐벳 길이 (20 mm)를 따라 다양한 지점에서 시간의 함수로서 측정하였다. 샘플을 통해 투과된 광의 평균 세기는 큐벳의 길이에 따라 투과율을 적분하여 계산하였다. 상기 샘플들에 대해 3분의 종료 시에 평균 투과율 (average transmittance)을 계산하였다. 측정은 25℃ 및 40℃의 온도에서 2중으로 수행하였다. 각 샘플의 평균 적분 투과율 (마지막 3분 동안의 퍼센트)을 표 7에 나타낸다.

표 7

[0140]

샘플	평균 투과율 (%)
25℃에서 Comp. Ex. A	16.3
25℃에서 Comp. Ex. B	12.3
25℃에서 Ex. 0.5 wt% Faba	6.34
25℃에서 Ex. 1 wt% Faba	6.64
40℃에서 Comp. Ex. A	21.9
40℃에서 Comp. Ex. B	15.6
40℃에서 Ex. 0.5 wt% Faba	8.96
40℃에서 Ex. 1 wt% Faba	12.7

[0141] 표 7에 나타낸 바와 같이, Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플은 각 온도에서 광 투과율이 Comp. Ex. A 샘플 및 Comp. Ex. B 샘플보다 낮았다. 따라서, 광 투과율 값은 Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플이 실온 및 상승된 온도 모두에서 Comp. Ex. A 샘플 및 Comp. Ex. B 샘플보다 더 높은 불투명도를 나타낸다.

[0142] 산란된 광자 계수 비율 (Scattered Photon Count Rates)

[0143] 각 샘플의 산란된 광자 계수 비율 (kcps)은 25℃, 40℃ 및 60℃의 온도에서 측정하였다. 산란된 광자 계수 비율을 측정하기 위해, Malvern Instruments Zeta Sizer Ultra 동적 광산란 기기를 사용하였다. 파장이 630 nm이고 광자 계수 비율이 알려진 레이저 빔을 큐벳에 있는 샘플 2 mL를 통해 전송하고, 입사광선에 대해 173도 각도로

유지된 검출기를 사용하여 산란광 세기를 측정하였다. 산란광의 평균 세기를 얻기 위해 세기 대 시간 곡선을 2분 동안 적분하였다. 각 샘플의 유도된 평균 계수 비율 (kcps)은 표 8에 나타낸다.

표 8

[0144]

샘플	25℃에서 유도된 평균 계수 비율 (kcps)	40℃에서 유도된 평균 계수 비율 (kcps)	60℃에서 유도된 평균 계수 비율 (kcps)
Comp. Ex. A	1.76E+06	3.40E+04	1.53E+06
Comp. Ex. B	4.59E+06	3.16E+04	2.17E+05
Ex. 0.5 wt% Faba	1.63E+07	1.99E+05	8.48E+04
Ex. 1 wt% Faba	8.42E+05	3.21E+04	8.69E+04

[0145] 산란 정도는 샘플에서 입자 수 및 입자 크기에 비례한다. Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플의 경우, 단백질을 부가하면 지방 성분 소적의 크기가 감소하여, 지방 성분 소적에 의한 산란이 감소한다. Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플의 경우, 단백질을 부가하면 단백질 분자가 더 크게 존재하기 때문에 산란이 증가하였다. 따라서, Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플은 25℃ 및 40℃에서 Comp. Ex. A 샘플 및 Comp. Ex. B 샘플의 각각 유래된 평균 계수 비율과 유사한 평균 계수 비율 (kcps)을 유도하였다.

[0146] 60℃에서, 지방 성분이 용융되어 융합하였고, Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플에 단백질을 부가하면 산란광 세기가 유의미하게 감소하였다. 따라서, 60℃에서 유도된 평균 계수 비율 (kcps)은 Comp. Ex. A 샘플 및 Comp. Ex. B 샘플이 60℃에서 Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플보다 더 밝게 보이는 것으로 나타낸다.

[0147] *질감*

[0148] 유동학적 열 분석

[0149] TA Instruments ARES-G2 레오미터를 사용하여 각 샘플에 대해 유동학적 열 분석을 수행하였다. 유동학적 데이터는 샘플의 상대 견고성 및 질감 특성을 나타낸다.

[0150] TA Instrument ARES-G2 레오미터를 사용하여, 샘플을 0℃에서 5℃/분의 속도로 80℃까지 가열하면서 샘플의 두께 2 mm, 직경 25 mm의 디스크에 정현파 전단 변형을 적용하였고, 생성된 응력파를 측정하였다. 테스트 기하학적 형태는 500 mm 십자형 바닥 펠티어 플레이트가 있는 25 mm 십자형 평행 플레이트이었다. 상기 기하학적 간격은 샘플 두께 (예: 2 mm)와 동일할 수 있다. 상기 샘플은 30℃에서 로딩하였다. 축력은 10 g ± 5 g이었고, 샘플링 속도는 12 s/포인트이었다.

[0151] 각 샘플의 온도의 함수로서 복소 점도, 탄성 계수, 손실 계수 및 Tan δ (즉, 손실 계수 (G") 및 탄성 계수 (G')의 몫 (즉, G"/G'))를 응력-변형률 곡선으로부터 계산하였다. 탄성 계수 대 온도의 2개의 중첩 곡선들이 수득될 때까지 테스트를 반복하였다. 각 샘플의 온도 (℃)의 함수로서 탄성 계수 (Pa)를 도 17에 나타낸다. 각 샘플의 온도 (℃)의 함수로서 10 rad/s의 주파수에서 복소 점도 (Pa·s)는 도 18에 나타내고, 각 샘플의 온도 (℃)의 함수로서 Tanδ는 도 19에 나타낸다. 5℃ (냉장 온도), 25℃ (실온), 37℃ (구강 온도 (mouth temperature)), 및 80℃ (가공 온도)에서, 각 샘플의 탄성 계수 (Pa), 손실 계수 (Pa), Tanδ, 및 복소 점도 (10 rad/s의 주파수에서, Pa·s)를 표 9에 나타낸다.

표 9

[0152]

샘플	탄성 계수 (Pa)	손실 계수 (Pa)	Tan δ	복소 점도 (Pa·s)
5℃에서 Comp. Ex. A	43129	6693	0.155	4364
5℃에서 Comp. Ex. B	223933	79988	0.357	23779
5℃에서 Ex. 0.5 wt% Faba	47428	7933	0.167	4809
5℃에서 Ex. 1 wt% Faba	57784	9666	0.167	5859
25℃에서 Comp. Ex. A	3871	2527	0.157	392

25℃에서 Comp. Ex. B	3097	1350	0.243	319
25℃에서 Ex. 0.5 wt% Faba	5594	4267	0.133	564
25℃에서 Ex. 1 wt% Faba	4487	3909	0.116	452
37℃에서 Comp. Ex. A	2726	275	0.101	274
37℃에서 Comp. Ex. B	2280	324	0.142	230
37℃에서 Ex. 0.5 wt% Faba	3750	502	0.134	378
37℃에서 Ex. 1 wt% Faba	3190	308	0.096	320
80℃에서 Comp. Ex. A	34	15	0.430	4
80℃에서 Comp. Ex. B	29	14	0.499	3
80℃에서 Ex. 0.5 wt% Faba	73	27	0.374	8
80℃에서 Ex. 1 wt% Faba	31	12	0.379	3

[0153] 샘플은 손실 계수 값보다 훨씬 더 큰 탄성 계수 값을 갖는 점탄성 겔 (viscoelastic gels)이기 때문에, 탄성 계수는 견고성과 거의 동일하다. 도 17 및 표 9에 나타낸 바와 같이, Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플은 25℃ 내지 55℃ 범위의 온도에서 Comp. Ex. A 샘플 및 Comp. Ex. B 샘플보다 탄성 계수가 더 높아서, 더 견고하였다.

[0154] 도 18 및 표 9에 나타낸 바와 같이, Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플은 25℃ 내지 55℃ 범위 내의 온도에서 Comp. Ex. A 샘플 및 Comp. Ex. B 샘플보다 더 높은 복소 점도를 가졌다. 따라서, 도 17, 도 18 및 표 9는 Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플이 25℃ 내지 55℃ 범위 내의 온도에서 바람직한 유제품-유사 퍼짐성 질감 샘플을 가진 것을 나타내었다.

[0155] 25℃ 이하의 온도에서, 전분은 겔화하여, 샘플의 견고성 및 점도에 기여하였다. 25℃ 내지 55℃ 범위 내의 온도에서 전분 겔이 용융되면, Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플에서 단백질에 의해 유화 안정성이 제공되어 (Comp. Ex. A 샘플 및 Comp. Ex. B 샘플과 비교하여) 샘플의 견고성 및 점도가 증가하였다. 또한, 단백질의 안정화 효과 없이, 전분 겔이 용융되면, Comp. Ex. A 샘플 및 Comp. Ex. B 샘플에서의 지방 소적이 이동하고 융합되어, (Ex. 0.5 wt% Faba 샘플 및 Ex. 1 wt% Faba 샘플과 비교하여) 해당 샘플의 연화가 더 빨라졌다.

[0156] **실시예 5**

[0157] 상기 식물성 치즈 제품의 추가적인 예를 제조하였다. 본 실시예의 일반적인 배합을 표 10에 나타내며, 여기서 각 성분의 wt%는 (식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여) 사용하였다. 상기 식물성 치즈 제품은 바람직한 유제품-유사 백색을 가졌고, 구운 빵 조각 또는 베이글에 적용하였을 때 그 불투명도를 유지하였다.

표 10

[0158]

성분	식물성 치즈 제품 (wt%)
물	66.70
코코넛 오일	22.25
감자 전분††	5.14
염	1.50
크산탄검, 로커스트빈검, 및 구아검의 블렌드†	0.50
잠두 단백질*	2.55
풍미제	1.15
소르브산	0.05
시트르산	0.04
락트산	0.12
전체	100.00

pH	**pH 4-4.4 (목표 범위)**
조단백질	**1.53% (잠두 유래) 플러스 0.1% 전분 유래 및 검 블렌드 (계산됨)**

[0159] *VITESSENCE™ Pulse 3600 단백질

[0160] † 안정화제 424 (Ingredion)

[0161] †† ETENIA™ 457 전분

[0162] **실시예 6**

[0163] 생성된 크림치즈 제품들에 대한 단백질의 영향을 비교하기 위해, 단순화된 모델의 크림치즈 시스템을 제조하였다. 크림치즈 제품에는 전분-기반 증점제를 포함하지 않았다. 식물성 크림치즈 제품의 13가지 예를 제조하였다. 각 예를 제조하기 위해, 단백질, 글루코스, 지방 성분 및 물의 초기 혼합물을 제조하였다. 그 다음에, 락트산 배양물, 염, 및 안정화제를 부가하고, pH가 4.6 미만에 도달하도록 40℃에서 약 18시간 동안 샘플을 발효시켰다. 상기 배양물은 CHR Hansen으로부터 입수한 상업적으로 이용 가능한 배양물이었다. 발효 후, 각 샘플을 손으로 혼합하면서 수조에서 저온살균하였다.

[0164] 각 예에 대한 초기 및 최종 혼합물의 일반적인 배합을 표 11에 나타낸다. 상기 예의 일반적인 배합을 표 11에 나타내며, 여기서 각 성분의 wt%는 (초기 혼합물의 전체 중량에 기반하여) 사용하였다.

표 11

[0165]

성분	**초기 혼합물 (wt%)**
식물성 단백질	3.0
글루코스	2.0
지방 성분 (코코넛 오일)	24.0
물	71.0
전체	**100.00**
성분	**식물성 크림치즈 제품 (부)**
초기 혼합물	100.0
배양물	0.02
염	1.0
안정화제 (로커스트빈검)	0.4

[0166] *배양물 투여량은 스타터 배양 (starter culture)의 경우 0.02 wt% 및 각 부가물 풍미제 배양 (adjunct flavor culture)의 경우 0.01 wt%이었다.

[0167] 각 예에는 지방 성분으로서 코코넛 오일 및 안정화제로서 로커스트빈검을 포함하였다. 각 예에 포함된 식물성 단백질 및 배양물을 표 12에 나타낸다.

표 12

[0168]

샘플	**식물성 단백질**	**배양물**
Ex. 1	대두 "A"	요거트 배양물 "A"
Ex. 2	대두 "A"	요거트 배양물 "B"
Ex. 3	렌틸	요거트 배양물 "A"
Ex. 4	렌틸	요거트 배양물 "B"
Ex. 5	병아리콩	요거트 배양물 "B"
Ex. 6	잠두 "A"	요거트 배양물 "B"

Ex. 7	잠두 "B"	요거트 배양물 "A"
Ex. 8	잠두 "B"	요거트 배양물 "B"
Ex. 9	감자	요거트 배양물 "B"
Ex. 10	완두	요거트 배양물 "A"
Ex. 11	완두	요거트 배양물 "B"
Ex. 12	대두 "B"	요거트 배양물 "A"
Ex. 13	대두 "B"	요거트 배양물 "A" 및 반경질 치즈 배양물*

[0169] *Ex. 13을 시트르산으로 처리하여 발효를 pH 6.0에서 시작하였다.

[0170] 각 예를 용기에 충전하였다. 도 20은 각 예 및 EU (European Union) Philadelphia® 크림치즈 (본원에서 "Phil EU"로 지칭함)를 비교하는 이미지를 제공한다. 도 20에서, 상기 예는 함유한 식물성 단백질로 식별된다. 도 20에 나타낸 바와 같이, Ex. 1, Ex. 2, Ex. 5, Ex. 6, Ex. 7, Ex. 8, Ex. 12, 및 Ex. 13은 바람직한 황백색을 가졌다.

[0171] 상기 용기내 각 예, Phil EU, United States (USA) Philadelphia® 크림치즈 (본원에서 "Phil USA"로 지칭함)의 반사율에 의한 비색도를 측정하였다. 반사율에 의한 비색도를 CIELAB 색공간에서 측정하였다. 실시예 4에서 전술한 기술과 유사한 비색법 분석 기술을 여기서 사용하였다.

[0172] 각 샘플의 a* (녹색-적색) 값 및 b* (청색-황색) 값을 도 21에 나타내었다. 도 21에서의 박스는 바람직한 a* 값 및 b* 값 조합을 나타낸다. 각 샘플의 L* (명도) 값을 도 22에 나타내었다. 도 22에서 수평선 위의 L* 값이 바람직하다.

[0173] 도 21 및 도 22에 나타낸 바와 같이, Ex. 1, Ex. 2, Ex. 5, Ex. 6, Ex. 7, Ex. 8, Ex. 12, 및 Ex. 13은 바람직한 a*, b*, 및 L* 값들을 가졌다. 또한, 도 22에 나타낸 바와 같이, Ex 8은 Phil USA의 L* 값에 가장 가까운 L* 값을 가졌다. 따라서, 도 20 내지 도 22는 대두, 병아리콩, 및 잠두 단백질이 목적하는 색상을 가진 식물성 크림치즈 제품을 생산한다는 것을 나타낸다.

[0174] 본 개시내용을 추가로 예시하기 위해, 본원에 양상들이 제공된다. 이러한 양상들은 예시 목적으로 제공되며, 본 개시내용의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다는 것이 이해되어야 한다.

[0175] **양상**

[0176] 제1 양상에서, 본 개시내용은 식물성 단백질; 안정화제; 증점제; 및 고체 지방 함량이 10℃에서 약 50% 내지 약 80% 범위 및 20℃에서 약 15% 내지 약 40% 범위 내에 있는 지방 성분을 포함하는 식물성 치즈 제품에 관한 것이다.

[0177] 제2 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품의 pH를 약 3.5 내지 약 5.0으로 제공하는데 효과적인 양의 산미제를 추가로 포함한다.

[0178] 제3 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 또는 제2 양상의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품의 수분%를 약 50% 내지 약 80%로 제공하는데 효과적인 양으로 물을 추가로 포함한다.

[0179] 제4 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제3 양상 중 어느 하나의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 단백질은 잠두 단백질, 완두 단백질 및 대두 단백질 중 하나 이상을 포함한다.

[0180] 제5 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제4 양상 중 어느 하나의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 지방 성분은 코코넛 오일 및 해바라기 오일을 포함한다.

[0181] 제6 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제5 양상 중 어느 하나의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 증점제는 전분을 포함한다.

[0182] 제7 양상에서, 본 개시내용은 제6 양상의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 전분은 효소적으로 전환된 감자 전분이다.

[0183] 제8 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제7 양상 중 어느 하나의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 안정화제는 적어도 하나의 하이드로콜로이드를 포함한다.

[0184] 제9 양상에서, 본 개시내용은 제8 양상의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 적어도 하나의 하이드로콜로이드는 이눌린, 펙틴, 카복시메틸셀룰로스, 카라기난, 아라비아검, 크산탄검, 로커스트빈검, 및 구아검 중 하나 이상을 포함한다.

[0185] 제10 양상에서, 본 개시내용은 제8 양상의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 적어도 하나의 하이드로콜로이드는 크산탄검, 로커스트빈검 및 구아검의 조합을 포함한다.

[0186] 제11 양상에서, 본 개시내용은 제8 양상의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 적어도 하나의 하이드로콜로이드는 로커스트빈검을 포함한다.

[0187] 제12 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제11 양상 중 어느 하나의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품은 크림치즈 제품의 형태이다.

[0188] 제13 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제12 양상 중 어느 하나의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈는 동물-유래 단백질을 포함하지 않는다.

[0189] 제14 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제13 양상 중 어느 하나의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 단백질은 식물성 치즈 제품의 전체중량에 기반하여, 조단백질 약 0.01 wt% 내지 약 15 wt% 범위 내의 양으로 존재한다.

[0190] 제15 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제14 양상 중 어느 하나의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 안정화제는 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 0.01 wt% 내지 약 5 wt% 범위 내의 양으로 존재하고; 상기 증점제는 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 1 wt% 내지 약 25 wt% 범위 내의 양으로 존재한다.

[0191] 제16 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제15 양상 중 어느 하나의 식물성 치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 지방 성분은 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 15 wt% 내지 약 35 wt% 범위 내의 양으로 존재한다.

[0192] 제17 양상에서, 본 개시내용은 식물성 치즈 제품을 제조하는 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은 물, 식물성 단백질, 증점제, 안정화제 및 지방 성분을 혼합하여 혼합물을 형성하는 단계로서, 상기 지방 성분은 고체 지방 함량이 10℃에서 약 50% 내지 약 80% 범위 및 20℃에서 약 15% 내지 약 40% 범위 내에 있는 것인 단계; 및 상기 혼합물을 직접 증기 주입을 통해 약 150°F 내지 약 200°F 범위 내의 온도로 가열하는 단계; 및 상기 가열된 혼합물을 균질화하여 식물성 치즈 제품을 형성하는 단계를 포함하며, 여기서 증기 주입에 의한 가열은 균질화 전 또는 균질화 중에 수행할 수 있다.

[0193] 제18 양상에서, 본 개시내용은 제17 양상의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품을 용기에 충전하는 단계를 추가로 포함한다.

[0194] 제19 양상에서, 본 개시내용은 제17 양상 또는 제18 양상의 방법에 관한 것으로서, 상기 혼합물을 직접 증기 주입을 통해 약 150°F 내지 약 200°F 범위 내의 온도로 약 1초 내지 약 5분 동안 가열한다.

[0195] 제20 양상에서, 본 개시내용은 제17 양상 내지 제19 양상 중 어느 하나의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품의 pH를 약 3.5 내지 5.0 범위 내로 제공하기 위해 상기 혼합물에 산미제를 부가하는 단계를 추가로 포함한다.

[0196] 제21 양상에서, 본 개시내용은 제17 양상 내지 제20 양상 중 어느 하나의 방법에 관한 것으로서, 상기 혼합물에 적어도 하나의 풍미제를 부가하는 단계를 추가로 포함한다.

[0197] 제22 양상에서, 본 개시내용은 제17 양상 내지 제21 양상 중 어느 하나의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품의 수분%를 약 50% 내지 약 80% 범위 내로 제공하는 양으로 상기 혼합물에 물을 부가한다.

[0198] 제23 양상에서, 본 개시내용은 제17 양상 내지 제22 양상 중 어느 하나의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 단백질은 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 조단백질 약 0.01 wt% 내지 약 15 wt% 범위 내의 양으로 존재하고; 상기 안정화제는 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 0.01 wt% 내지 약 5 wt% 범위 내의 양으로 존재하며; 상기 증점제는 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 1 wt% 내지 약 25 wt% 범위 내의 양으로 존재하고; 상기 지방 성분은 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 15 wt% 내지 약 35 wt% 범위 내의 양으로 존재한다.

[0199] 제24 양상에서, 본 개시내용은 식물성 치즈 제품을 제조하는 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은 식물성 단백질을 물에 부가하여 제1 혼합물을 형성하는 단계; 고체 지방 함량이 10℃에서 약 50% 내지 약 80% 범위 및 20℃에서 약 15% 내지 약 40% 범위 내에 있는 지방 성분을 용융시키는 단계; 상기 용융된 지방 성분, 안정화제 및 증점제를 상기 제1 혼합물에 부가하고, 혼합하여 제2 혼합물을 형성하는 단계; 증기를 상기 제2 혼합물에 직접 주입하여 상기 제2 혼합물을 저온살균하는 단계; 및 상기 제2 혼합물을 균질화하여 식물성 치즈 제품을 형성하는 단계를 포함하며, 여기서 증기 주입에 의한 가열은 균질화 전 또는 균질화 중에 수행할 수 있다.

[0200] 제25 양상에서, 본 개시내용은 제24 양상의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품의 pH를 약 3.5 내지 약 5.0 범위 내로 제공하는데 효과적인 양으로 산미제를 상기 제2 혼합물에 부가하는 단계를 추가로 포함한다.

[0201] 제26 양상에서, 본 개시내용은 제24 양상 또는 제25 양상의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품은 크림치즈 제품의 형태이다.

[0202] 제27 양상에서, 본 개시내용은 제24 양상 내지 제26 양상 중 어느 하나의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품은 동물-유래 단백질을 포함하지 않는다.

[0203] 제28 양상에서, 본 개시내용은 제24 양상 내지 제27 양상 중 어느 하나의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 단백질은 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 조단백질 약 0.01 wt% 내지 약 15 wt% 범위 내의 양으로 존재하고; 상기 안정화제는 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 0.01 wt% 내지 약 5 wt% 범위 내의 양으로 존재하며; 상기 증점제는 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 1 wt% 내지 약 25 wt% 범위 내의 양으로 존재하고; 상기 지방 성분은 식물성 치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 15 wt% 내지 약 35 wt% 범위 내의 양으로 존재한다.

[0204] 추가로, 또는 대안적으로, 본 개시내용은 하기 양상들과 관련될 수 있다.

[0205] 제1 양상에서, 본 개시내용은 식물성 크림치즈 제품의 중량 기준으로 약 0.2 wt% 내지 약 8 wt%의 식물성 조단백질; 약 0.01 wt% 내지 약 5 wt%의 안정화제; 약 1 wt% 내지 약 12 wt%의 전분-기반 증점제; 및 약 10 wt% 내지 약 50 wt%의 지방 성분을 포함하는 균질한 혼합물 형태의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 지방 성분은 40℃에서 D50 값이 약 1.5 μm 내지 약 7 μm 범위 내에 있는 유적의 형태이다.

[0206] 제2 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 지방 성분은 40℃에서 D50 값이 약 1.5 μm 내지 약 6.75 μm 범위 내에 있는 유적의 형태이다.

[0207] 제3 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 또는 제2 양상의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 지방 성분은 분포 폭이 5.0 μm 이하인 유적의 형태이다.

[0208] 제4 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제3 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 지방 성분은 분포 폭이 4.0 μm 이하인 유적의 형태이다.

[0209] 제5 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제4 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품은 10 rad/s의 주파수 및 25℃의 온도에서 복소 점도가 약 400 Pa·s 내지 약 1200 Pa·s 범위 내에 있다.

[0210] 제6 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제5 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품은 10 rad/s의 주파수 및 25℃의 온도에서 복소 점도가 약 400 Pa·s 내지 약 1150 Pa·s 범위 내에 있다.

[0211] 제7 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제6 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품은 10 rad/s의 주파수 및 37℃의 온도에서 복소 점도가 약 300 Pa·s 내지 약 1000 Pa·s 범위 내에 있다.

[0212] 제8 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제7 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품은 10 rad/s의 주파수 및 37℃의 온도에서 복소 점도가 약 300 Pa·s 내지 약 750 Pa·s 범위 내에 있다.

[0213] 제9 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제8 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품은 25℃의 온도에서 탄성 계수가 약 4000 Pa 내지 약 8000 Pa 범위 내에 있다.

[0214] 제10 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제9 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품은 25℃의 온도에서 탄성 계수가 약 4000 Pa 내지 약 7500 Pa 범위 내에 있다.

[0215] 제11 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제10 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품은 37℃의 온도에서 탄성 계수가 약 3000 Pa 내지 약 7000 Pa 범위 내에 있다.

[0216] 제12 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제11 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 치즈 제품은 37℃의 온도에서 탄성 계수가 약 3000 Pa 내지 약 6000 Pa 범위 내에 있다.

[0217] 제13 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제12 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 지방 성분은 고체 지방 함량이 10℃에서 약 50% 내지 약 90% 범위 및 20℃에서 약 15% 내지 약 45% 범위 내에 있다.

[0218] 제14 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제13 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 전분-기반 증점제는 전단 내성 전분 (shear tolerant starch)이다.

[0219] 제15 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제14 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 조단백질은 잠두 단백질, 완두 단백질 및 대두 단백질 중 하나 이상을 포함한다.

[0220] 제16 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제15 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 식물성 조단백질은 잠두 단백질이다.

[0221] 제17 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제16 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 지방 성분은 코코넛 오일 및 해바라기 오일 중 하나 이상을 포함한다.

[0222] 제18 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제17 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 지방 성분은 코코넛 오일을 포함한다.

[0223] 제19 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제18 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 안정화제는 적어도 하나의 하이드로콜로이드를 포함한다.

[0224] 제20 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제19 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 적어도 하나의 하이드로콜로이드는 이눌린, 펙틴, 카복시메틸셀룰로스, 카라기난, 아라비아검, 크산탄검, 로커스트빈검, 및 구아검 중 하나 이상을 포함한다.

[0225] 제21 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제20 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 적어도 하나의 하이드로콜로이드는 크산탄검, 로커스트빈검 및 구아검의 조합을 포함한다.

[0226] 제22 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제21 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 적어도 하나의 하이드로콜로이드는 로커스트빈검을 포함한다.

[0227] 제23 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제22 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 안정화제는 식물성 크림치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 0.01 wt% 내지 약 1 wt% 범위 내의 양으로 존재하고; 전분-기반 증점제는 식물성 크림치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 3 wt% 내지 약 10 wt% 범위 내의 양으로 존재한다.

[0228] 제24 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제23 양상 중 어느 하나의 식물성 크림치즈 제품에 관한 것으로서, 상기 지방 성분은 식물성 크림치즈 제품의 전체 중량에 기반하여 약 15 wt% 내지 약 35 wt% 범위 내의 양으로 존재한다.

[0229] 제25 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제24 양상 중 어느 하나에 따른 식물성 크림치즈 제품을 제조하는 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은 물, 식물성 조단백질, 전분-기반 증점제, 안정화제 및 지방 성분을 혼합하여 혼합물을 형성하는 단계; 상기 혼합물을 약 150°F 내지 약 200°F 범위 내의 온도로 가열하는 단계; 및 상기 가열된 혼합물을 균질화하여 식물성 크림치즈 제품을 형성하는 단계를 포함한다.

[0230] 제26 양상에서, 본 개시내용은 제25 양상의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 크림치즈 제품을 용기에 충전하는 단계 및 상기 식물성 크림치즈 제품을 냉장 온도로 냉각시키는 단계를 추가로 포함한다.

[0231] 제27 양상에서, 본 개시내용은 제25 양상 또는 제26 양상의 방법에 관한 것으로서, 상기 혼합물을 직접 증기 주입을 통해 약 150°F 내지 약 200°F 범위 내의 온도로 약 1초 내지 약 5분 동안 가열한다.

[0232] 제28 양상에서, 본 개시내용은 제25 양상 내지 제27 양상 중 어느 하나의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 pH를 약 3.5 내지 5.0 범위 내로 제공하기 위해 상기 혼합물에 산미제를 부가하는 단계를 추가로 포함한다.

[0233] 제29 양상에서, 본 개시내용은 제25 양상 내지 제28 양상 중 어느 하나의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 수분%를 약 50% 내지 약 80% 범위 내로 제공하는 양으로 물을 상기 혼합물에 부가한다.

[0234] 제30 양상에서, 본 개시내용은 제1 양상 내지 제24 양상 중 어느 하나에 따른 식물성 크림치즈 제품을 제조하는 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은 식물성 단백질을 물에 부가하여 제1 혼합물을 형성하는 단계; 고체 지방 함량이 10℃에서 약 50% 내지 약 90% 범위 및 20℃에서 약 15% 내지 약 45% 범위 내에 있는 지방 성분을 용융시키는 단계; 상기 용융된 지방 성분, 안정화제 및 전분-기반 증점제를 상기 제1 혼합물에 부가하고, 혼합하여 제2 혼합물을 형성하는 단계; 상기 제2 혼합물을 가열하여 상기 제2 혼합물을 저온살균하는 단계; 및 상기 제2 혼합물을 균질화하여 식물성 크림치즈 제품을 형성하는 단계를 포함한다.

[0235] 제31 양상에서, 본 개시내용은 제30 양상의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 크림치즈 제품을 용기에 충전하는 단계 및 상기 식물성 크림치즈 제품을 냉장 온도로 냉각시키는 단계를 추가로 포함한다.

[0236] 제32 양상에서, 본 개시내용은 제30 양상 또는 제31 양상의 방법에 관한 것으로서, 상기 제2 혼합물의 가열은 직접 증기 주입에 의해 약 150°F 내지 약 200°F 범위 내의 온도로 약 1초 내지 약 5분 동안 수행한다.

[0237] 제33 양상에서, 본 개시내용은 제30 양상 내지 제32 양상 중 어느 하나의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 pH를 약 3.5 내지 5.0 범위 내로 제공하기 위해 상기 제1 또는 제2 혼합물에 산미제를 부가하는 단계를 추가로 포함한다.

[0238] 제34 양상에서, 본 개시내용은 제30 양상 내지 제33 양상 중 어느 하나의 방법에 관한 것으로서, 상기 식물성 크림치즈 제품의 수분%를 약 50% 내지 약 80% 범위 내로 제공하는 양으로 물을 포함한다.

[0239] 본원에 제공된 범위는 언급된 범위 및 언급된 범위 내의 임의의 값 또는 하위 범위를 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, 약 5 wt% 내지 약 15 wt%의 범위는 약 5 wt% 내지 약 15 wt% 범위의 명시적으로 언급된 한계를 포함할 뿐만 아니라 개별 값, 예컨대 6.35 wt%, 7.5 wt%, 10 wt%, 12.75 wt%, 14 wt% 등, 및 하위 범위, 예컨대 약 7 wt% 내지 약 10.5 wt%, 약 8.5 wt% 내지 약 12.7 wt%, 약 9.75 wt% 내지 약 14 wt% 등을 포함하는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 값을 기재하기 위해 "약 (about)"이 사용되는 경우, 이는 언급된 값으로부터의 작은 편차 (최대 +/- 10%)를 포함하는 것을 의미한다.

[0240] 달리 명시하지 않는 한, 모든 퍼센트 및 비율은 중량을 기준으로 계산한다. 모든 퍼센트 및 비율은 달리 명시하지 않는 한, 화합물 또는 조성물의 전체 중량에 기반하여 계산한다.

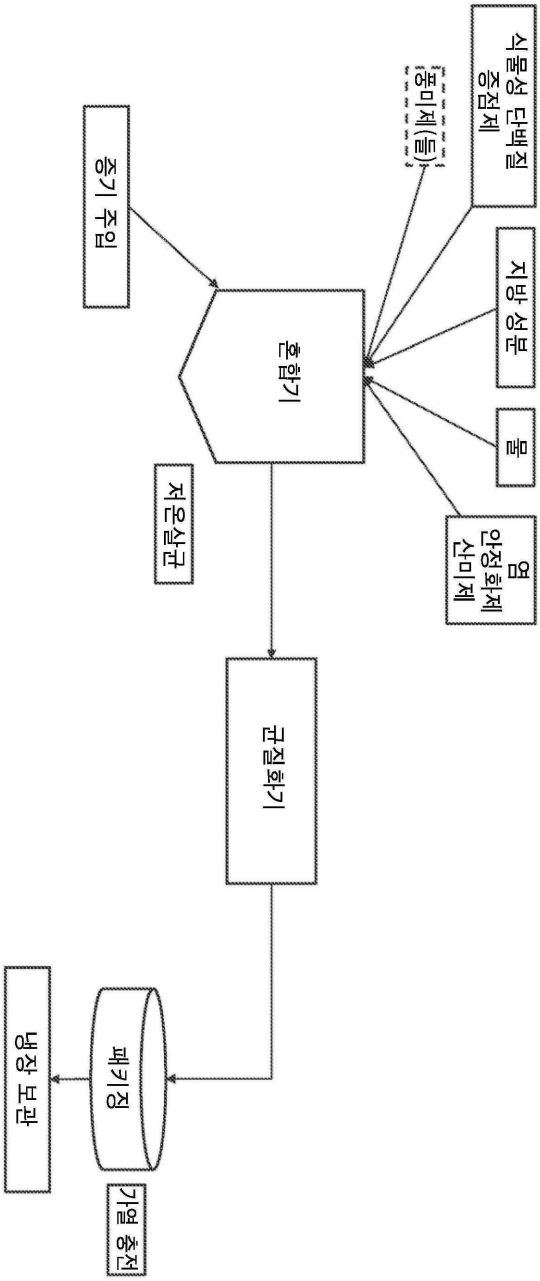
[0241] 명세서 전반에 걸쳐 "예", "일례", "또 다른 예", "일부 예", "다른 예" 등에 대한 언급은 상기 예와 관련하여 설명되는 특정 요소 (예: 특징, 구조 및/또는 특성)가 본원에 기재된 적어도 하나의 예에 포함되며, 다른 예에는 존재할 수 있거나 또는 존재하지 않을 수 있다는 것을 의미한다. 또한, 어느 예에 대해 기재된 요소는 문맥상 달리 명확하게 나타내지 않는 한, 다양한 예에서 임의의 적합한 방식으로 조합될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0242] 본원에 개시된 예를 서술하고 주장함에 있어서, 단수형 "a", "an", 및 "the"는 문맥상 달리 명확하게 나타내지 않는 한, 복수형의 지시대상을 포함한다.

[0243] 여러 예가 상세히 서술되었지만, 개시된 예는 수정될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 그러므로, 상기 설명은 비-제한적인 것으로 간주되어야 한다.

도면

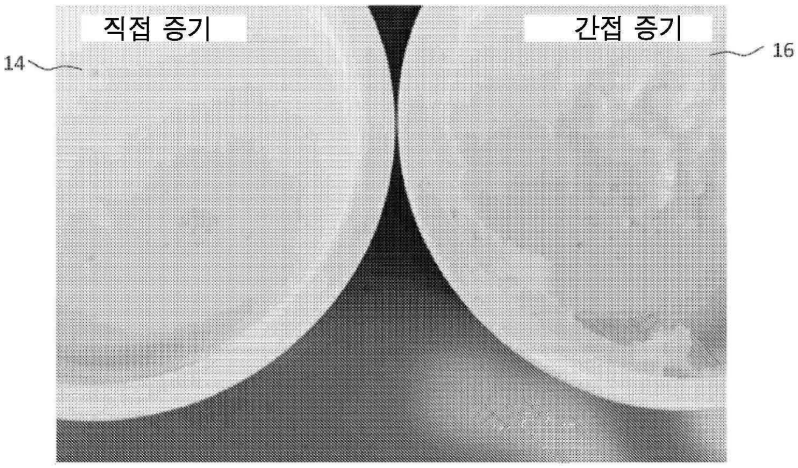
도면1


식물성 단백질 증점제
풍미제(들)
증기 주입
지방 성분
혼합기
물
염
안정화제
산미제
저온살균
균질화기
냉장 보관
패키징
가열 충전

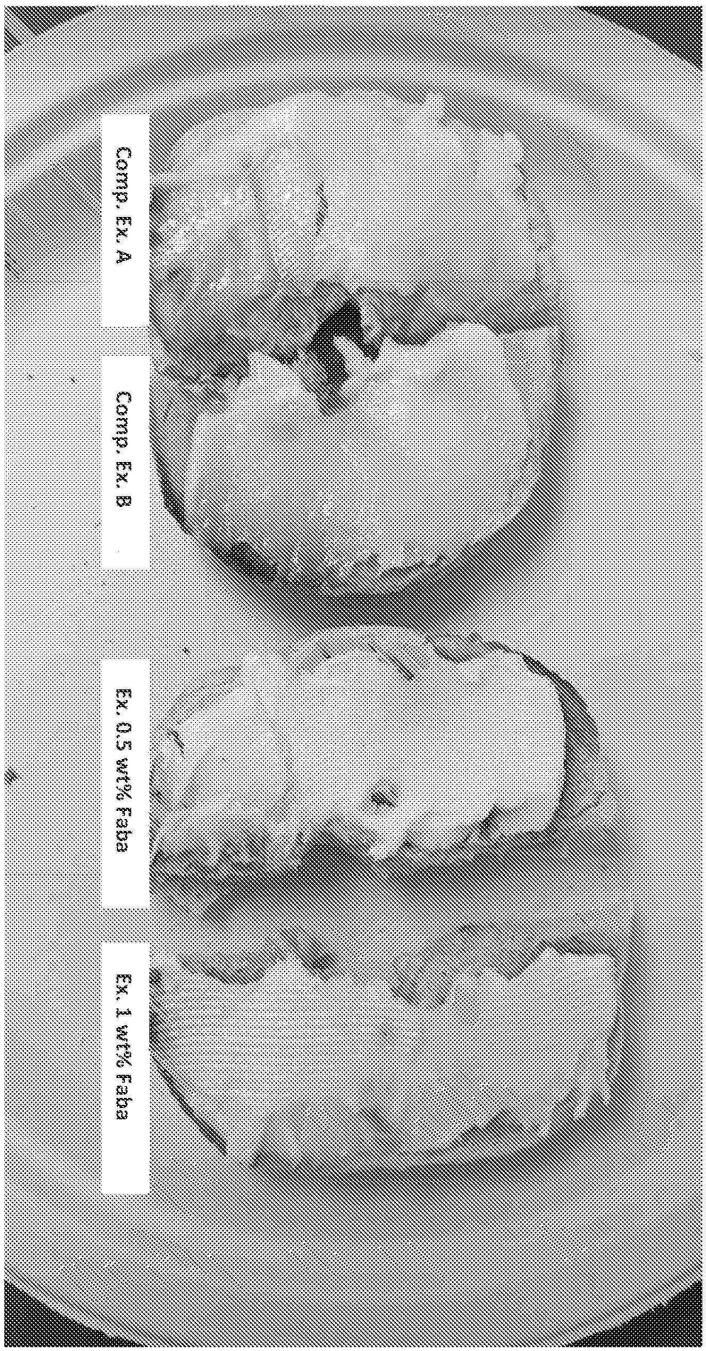
도면2



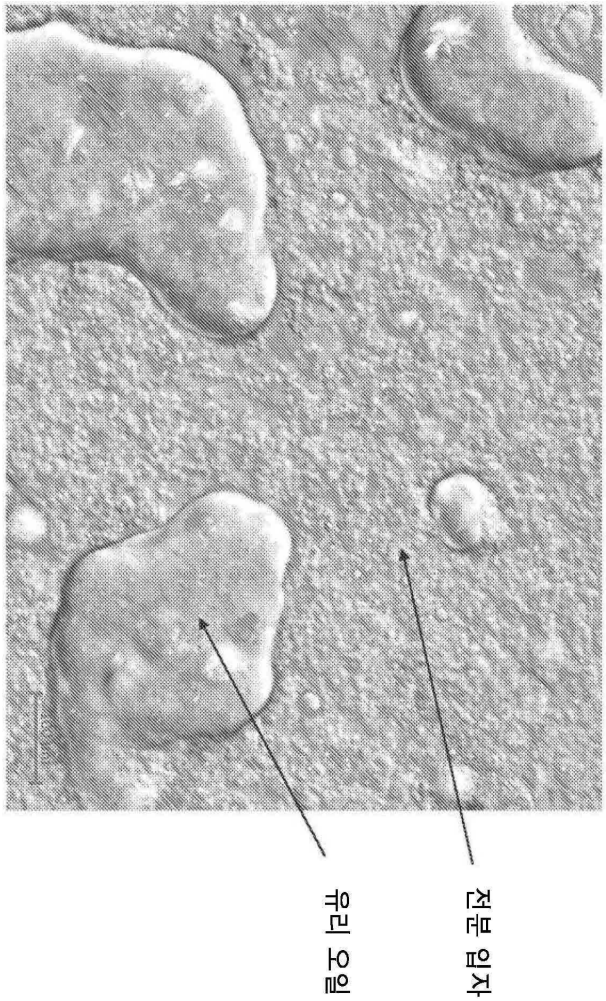
도면3



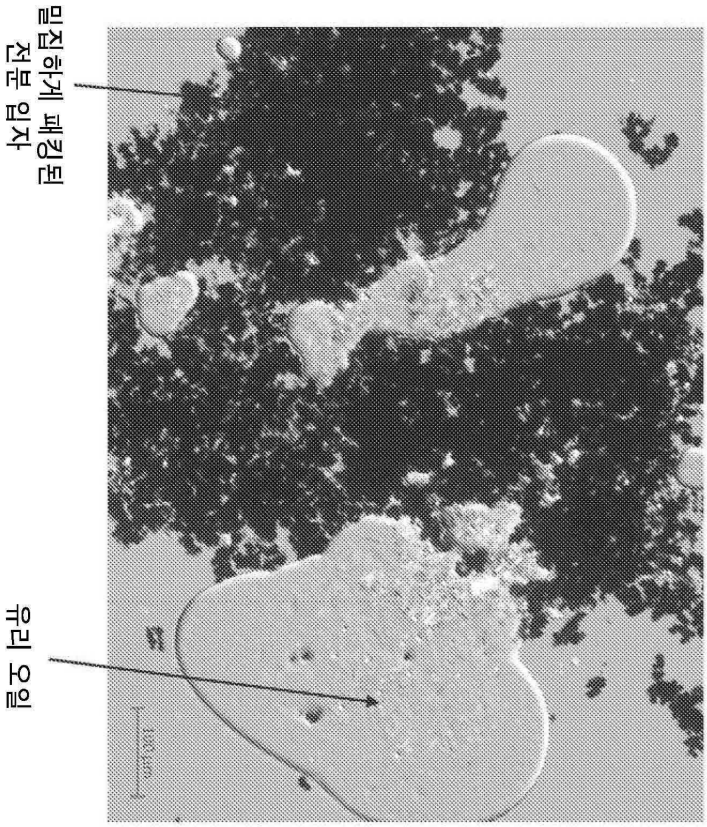
도면4



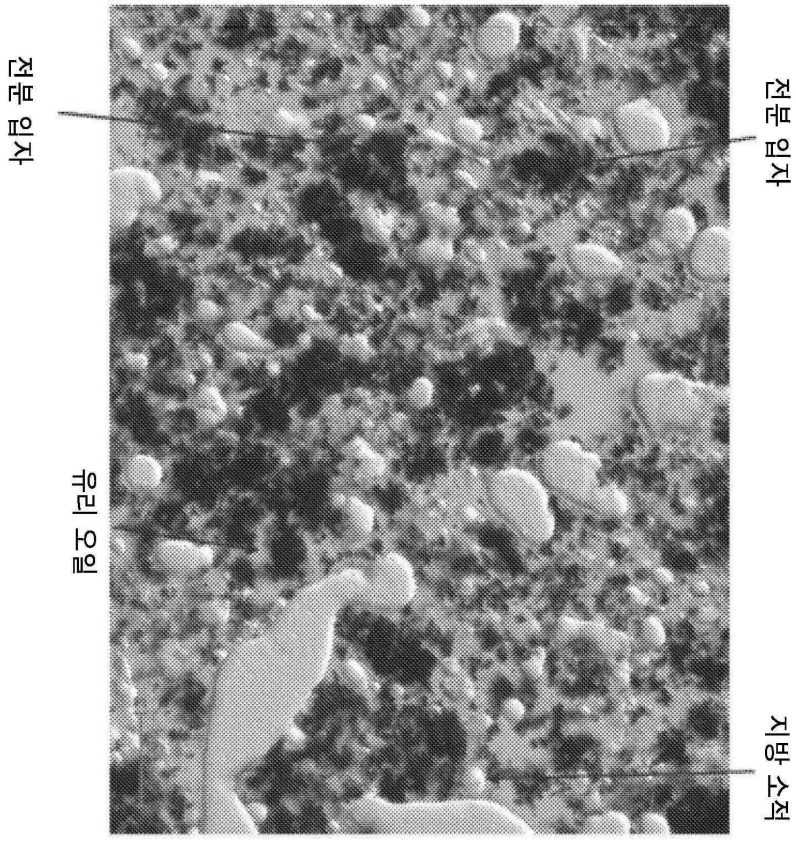
도면5



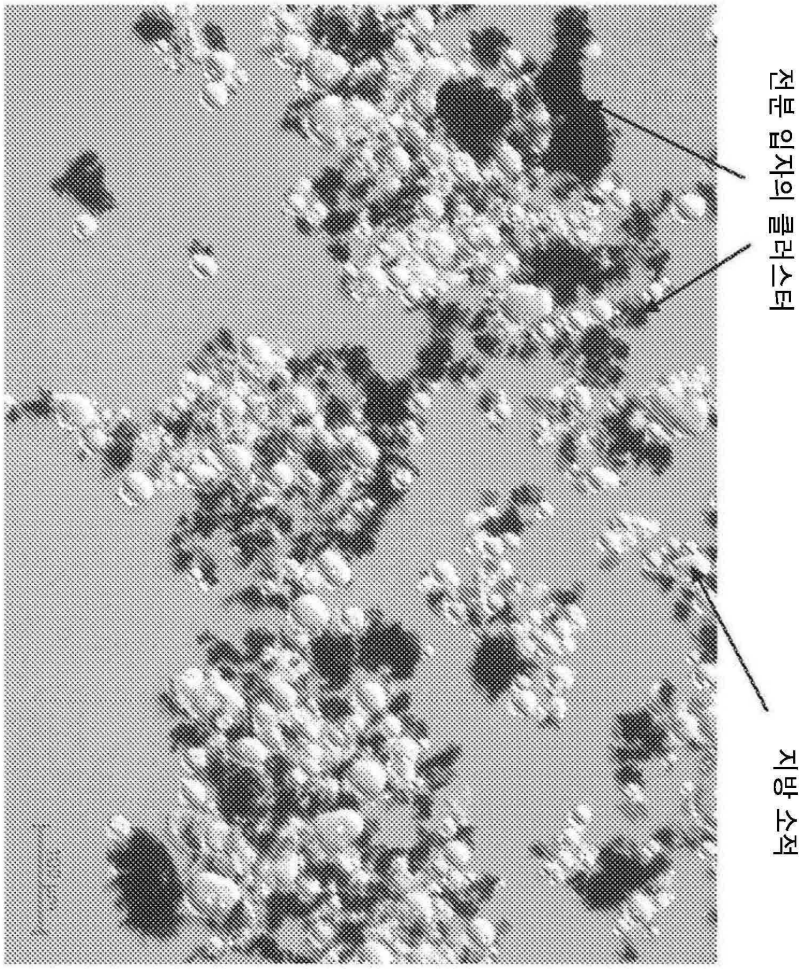
도면6



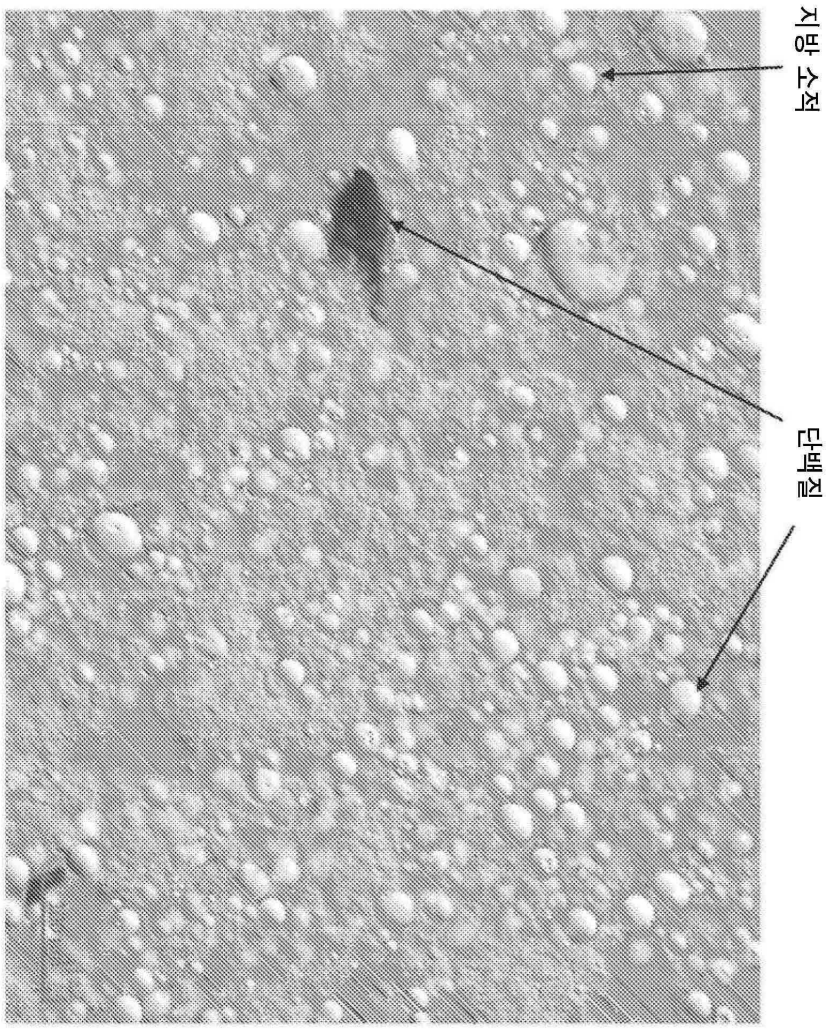
도면7



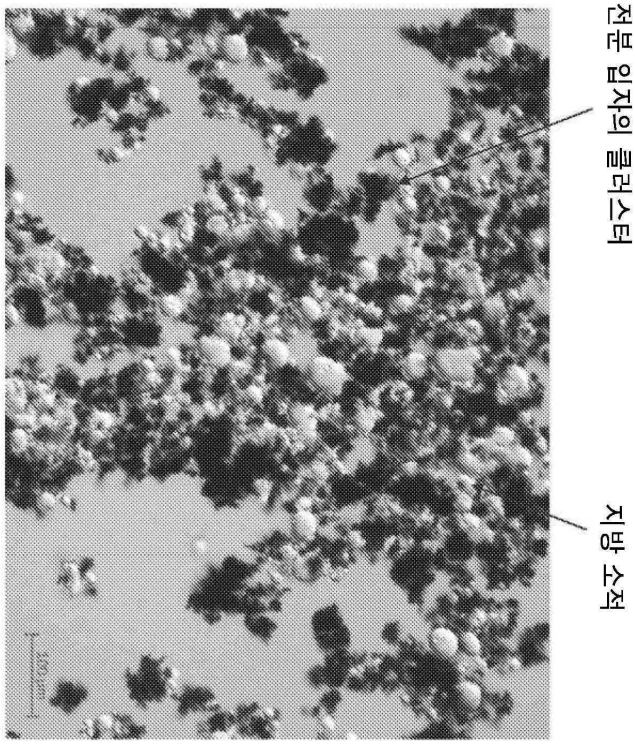
도면8



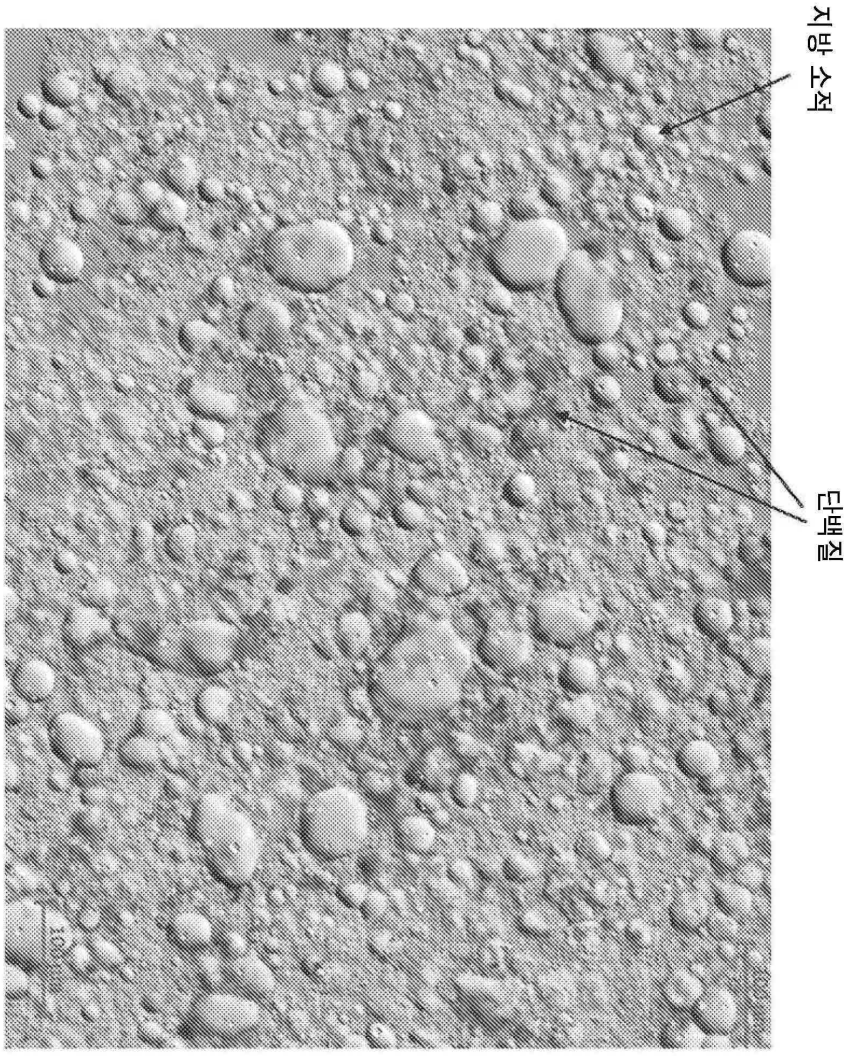
도면9



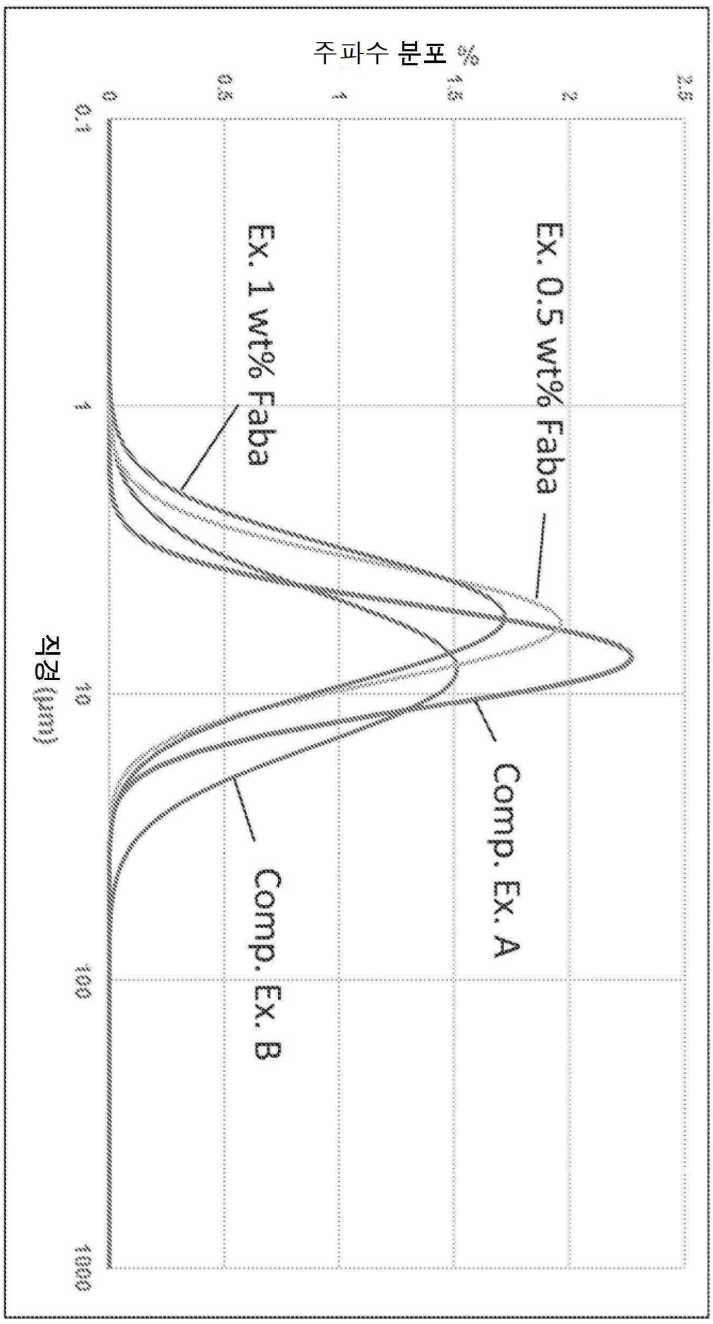
도면10



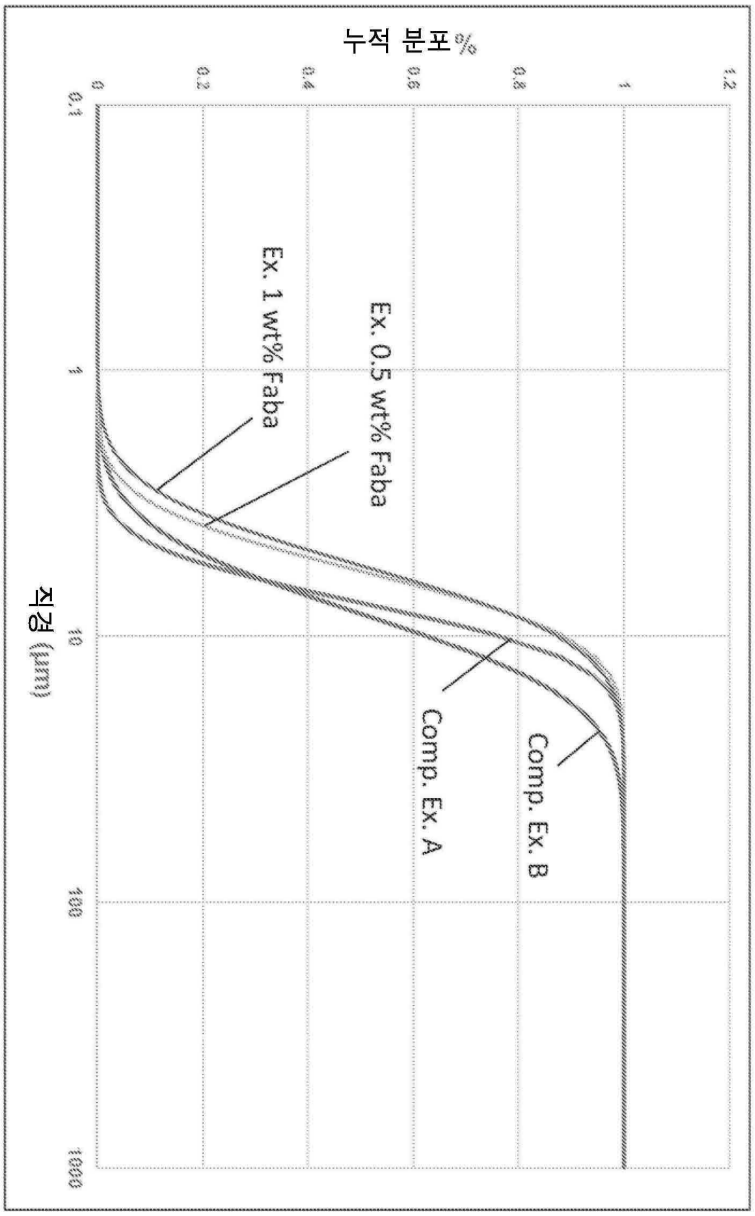
도면11



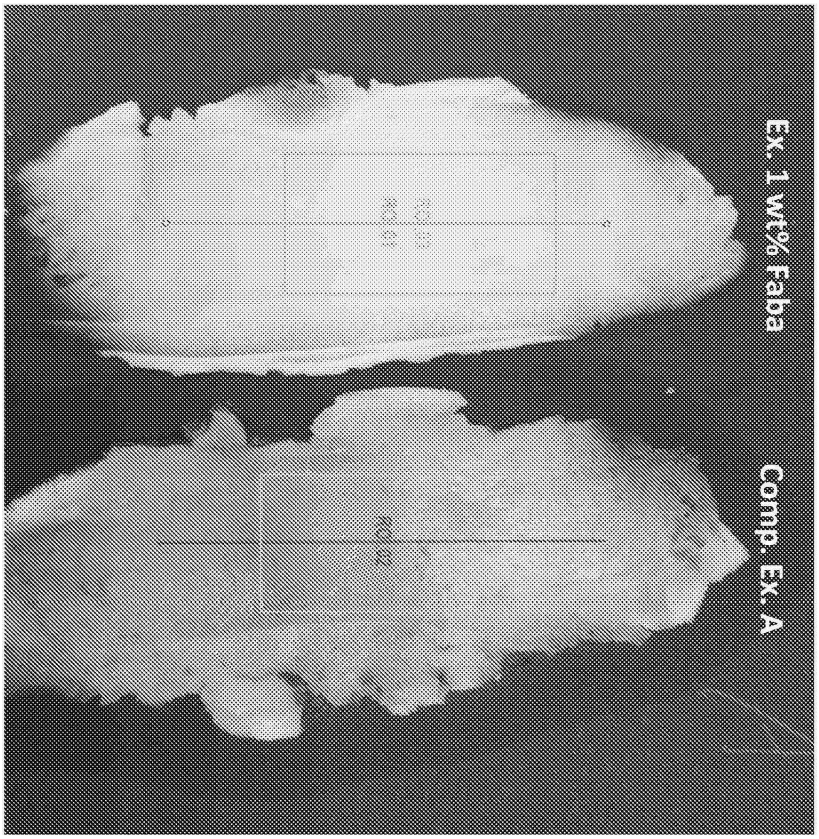
도면12


주파수 분포 %
0
0.5
1
1.5
2
2.5
0.1
1
10
100
1000
직경(μm)
Ex. 0.5 wt% Faba
Ex. 1 wt% Faba
Comp. Ex. A
Comp. Ex. B

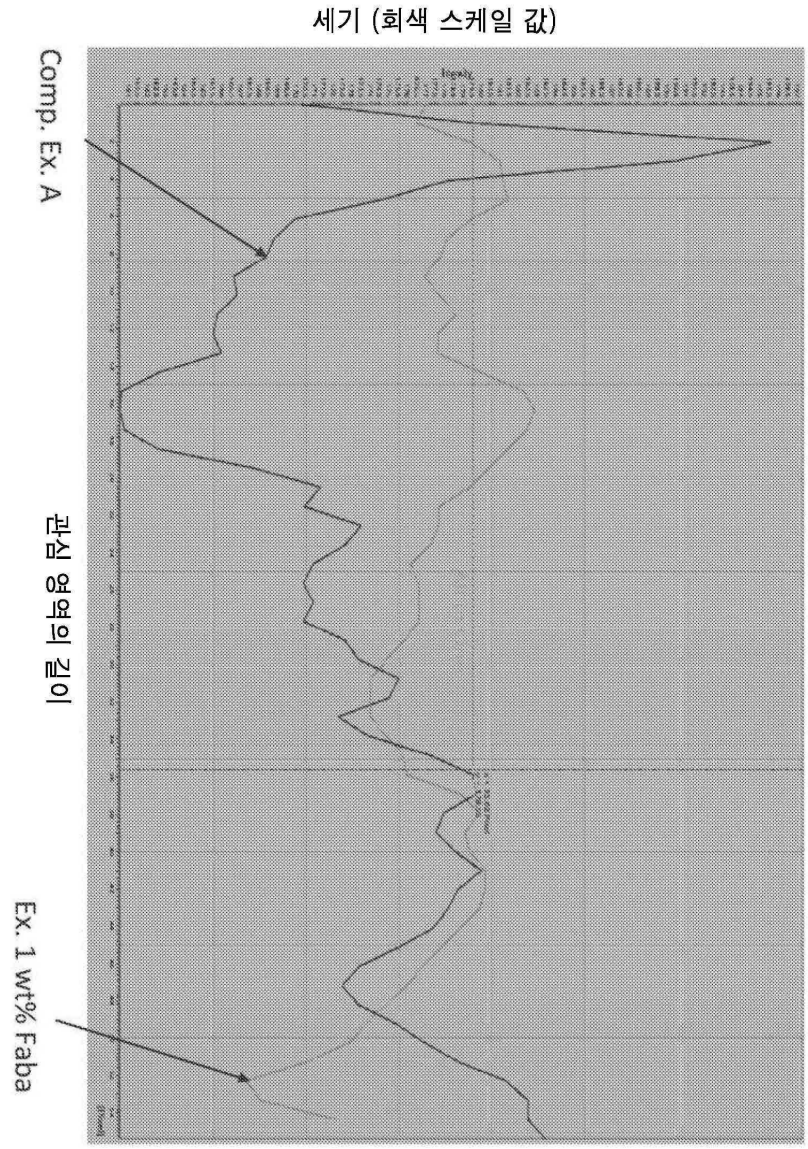
도면13


누적 분포%
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
1.2
0.1
1
10
100
1000
직경 (μm)
Ex. 1 wt% Faba
Ex. 0.5 wt% Faba
Comp. Ex. A
Comp. Ex. B

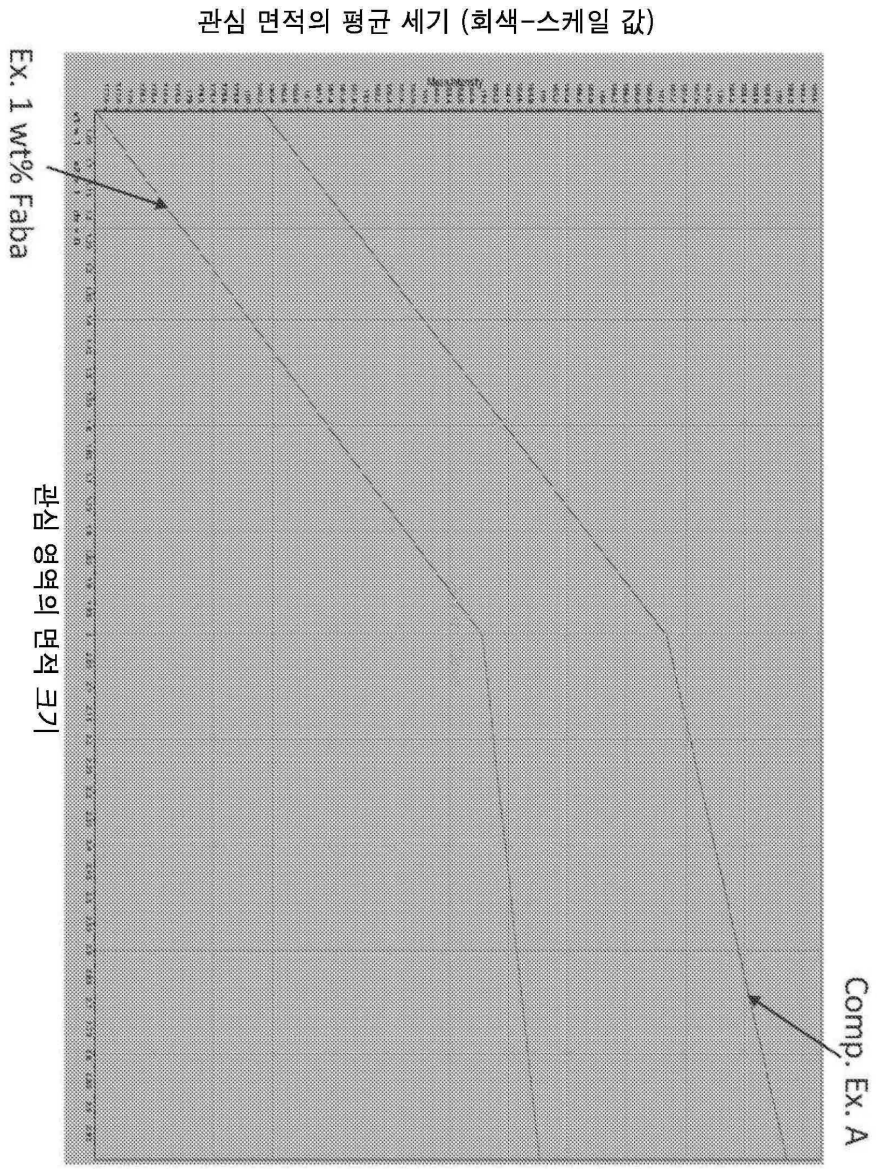
도면14



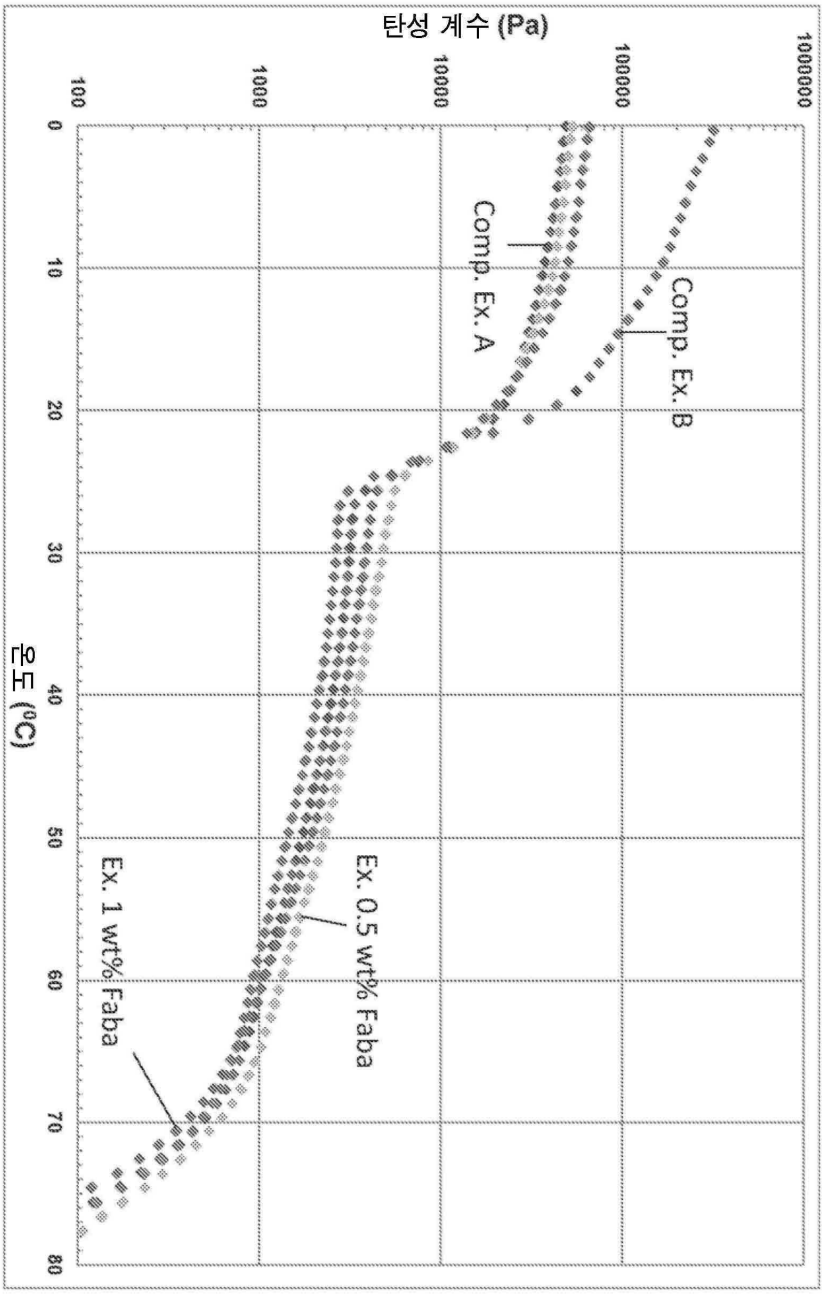
도면15



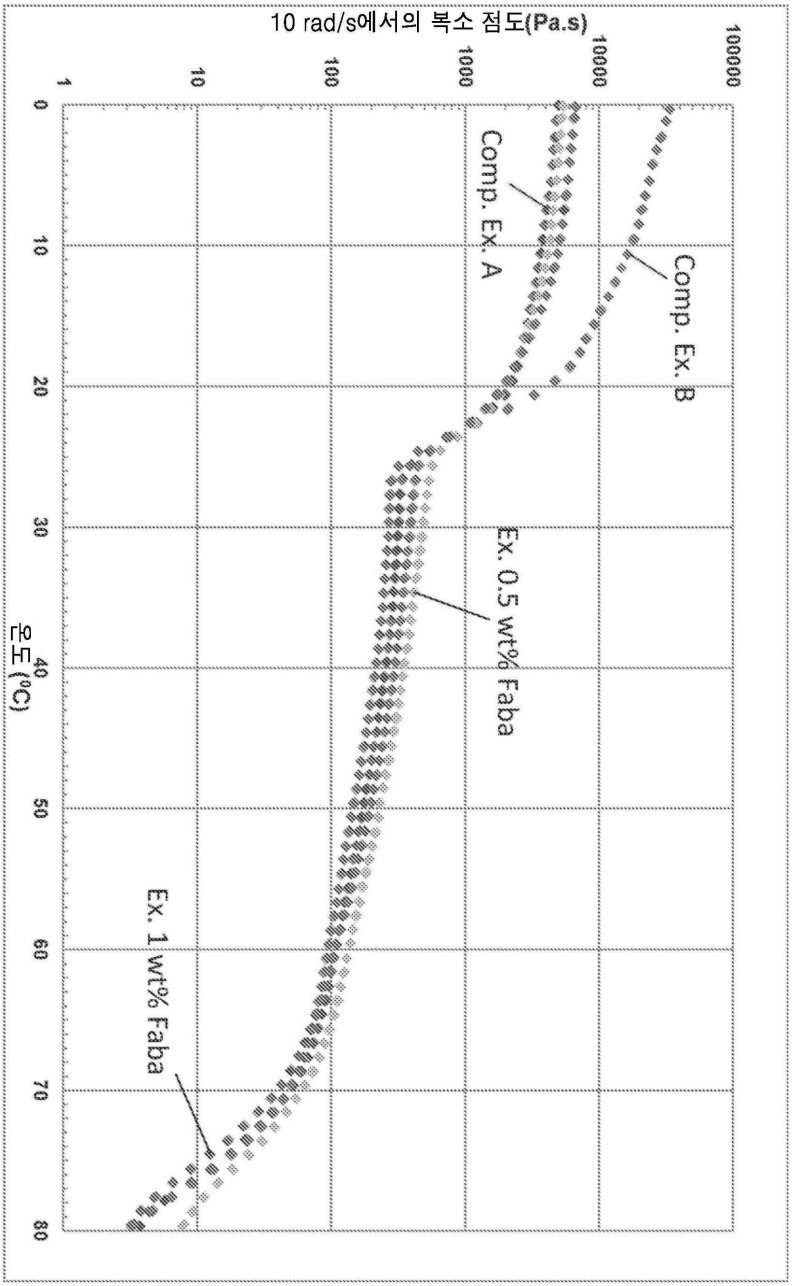
도면16



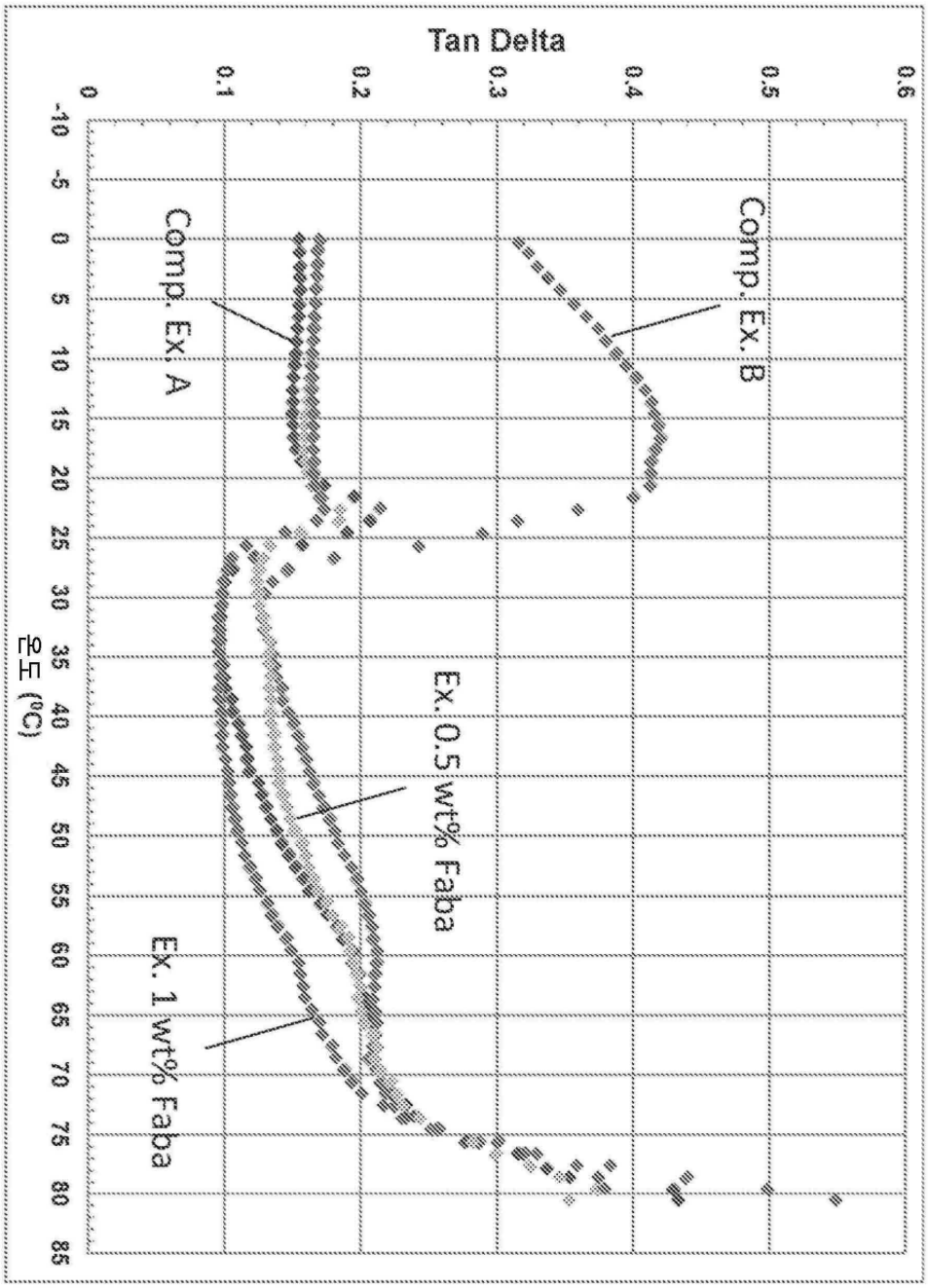
도면17


탄성 계수 (Pa)
100
1000
10000
100000
1000000
0
10
20
30
40
50
60
70
80
온도 (°C)
Comp. Ex. A
Comp. Ex. B
Ex. 0.5 wt% Faba
Ex. 1 wt% Faba

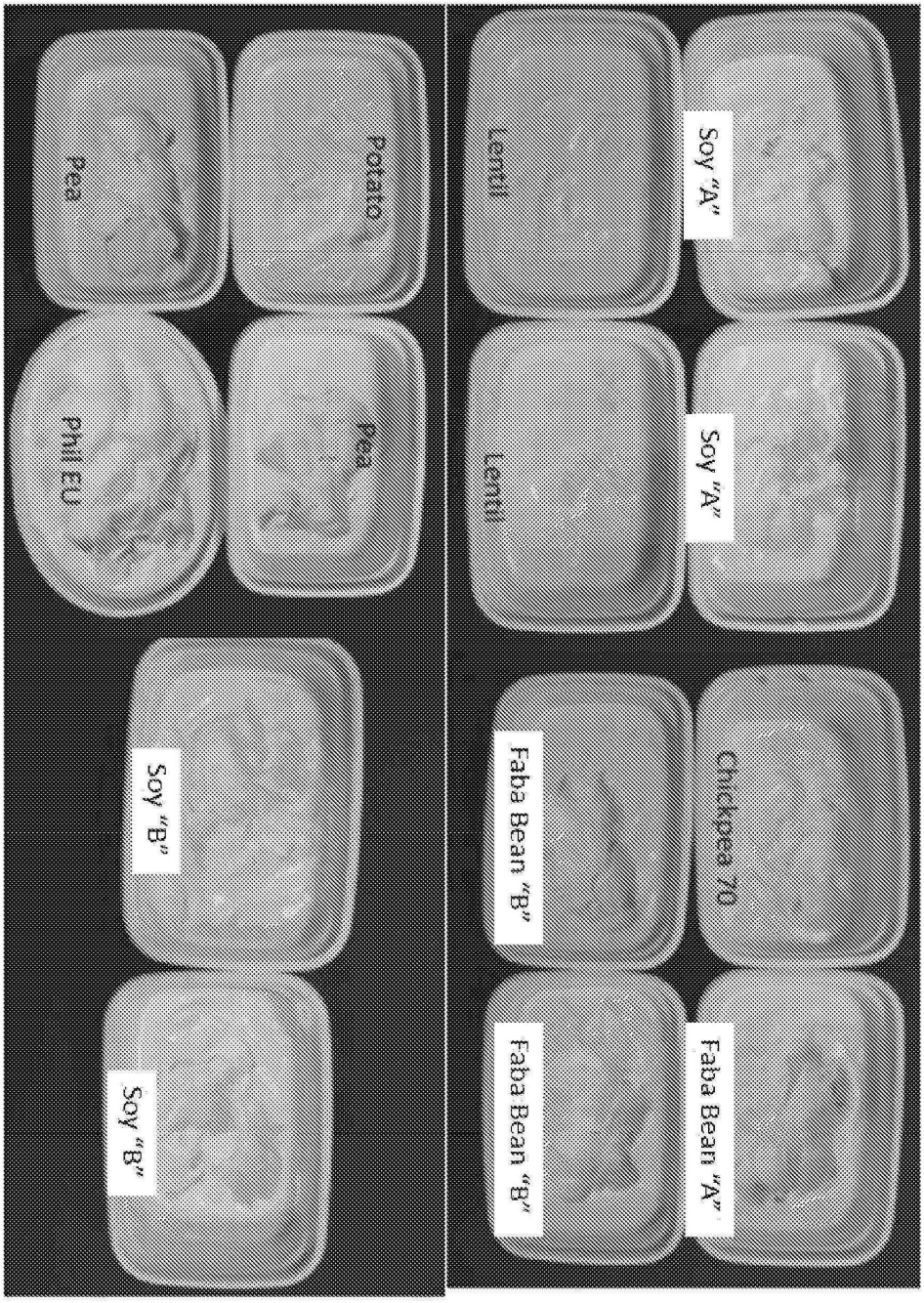
도면18


10 rad/s에서의 복소 점도(Pa.s)
1
10
100
1000
10000
100000
0
10
20
30
40
50
60
70
80
온도(°C)
Comp. Ex. A
Comp. Ex. B
Ex. 0.5 wt% Faba
Ex. 1 wt% Faba

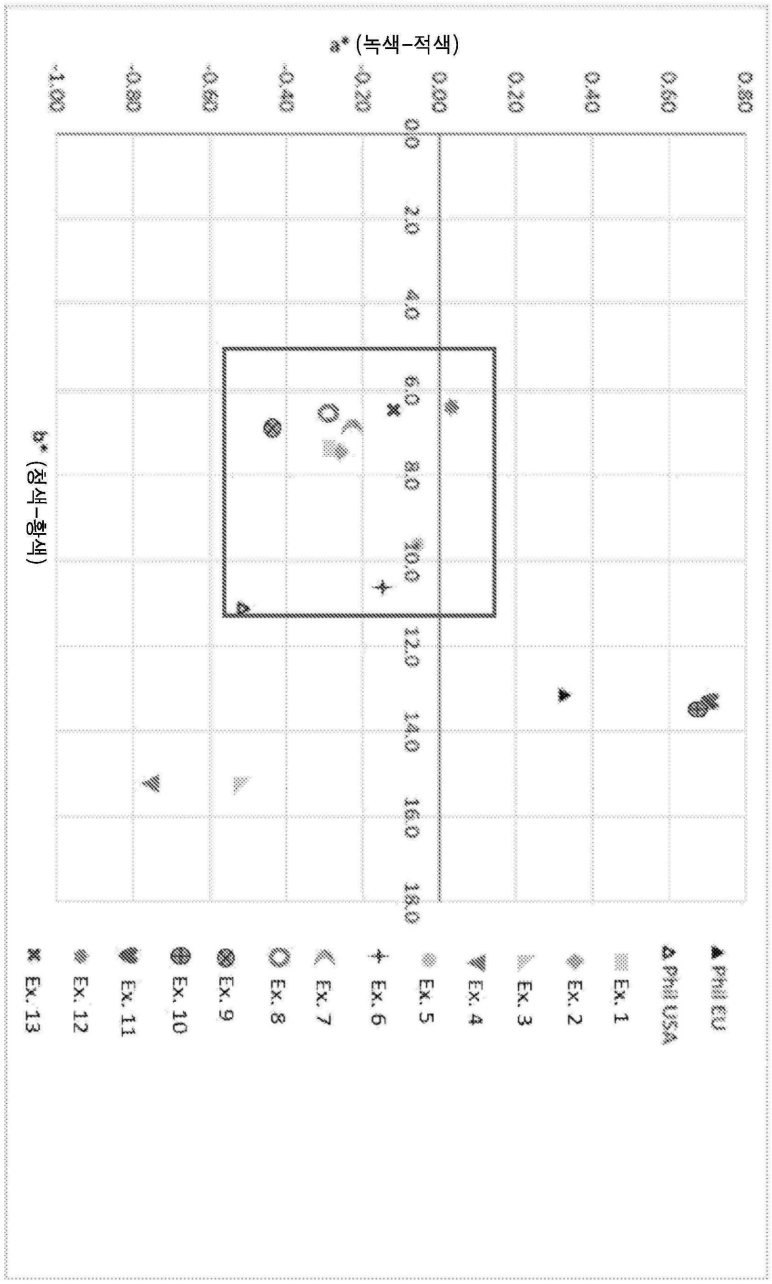
도면19


Tan Delta
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
-10
-5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
온도 (°C)
Comp. Ex. A
Comp. Ex. B
Ex. 0.5 wt% Faba
Ex. 1 wt% Faba

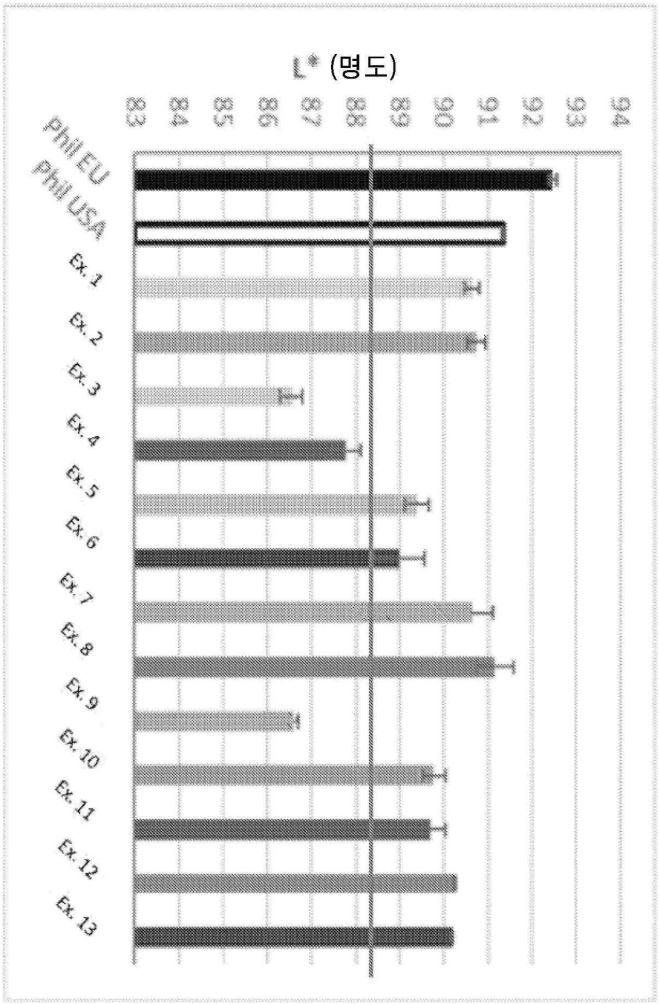
도면20


Soy "A"
Lentil
Soy "A"
Lentil
Chickpea 70
Faba Bean "A"
Faba Bean "B"
Faba Bean "B"
Soy "B"
Soy "B"
Phil EU
Pea
Pea
Potato
Pea

도면21


a* (녹색-적색)
b* (청색-황색)
-1.00
-0.80
-0.60
-0.40
-0.20
0.00
0.20
0.40
0.60
0.80
0.0
2.0
4.0
6.0
8.0
10.0
12.0
14.0
16.0
18.0
Phil EU
Phil USA
Ex. 1
Ex. 2
Ex. 3
Ex. 4
Ex. 5
Ex. 6
Ex. 7
Ex. 8
Ex. 9
Ex. 10
Ex. 11
Ex. 12
Ex. 13

도면22


L* (명도)
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
Phill EU
Phill USA
Ex. 1
Ex. 2
Ex. 3
Ex. 4
Ex. 5
Ex. 6
Ex. 7
Ex. 8
Ex. 9
Ex. 10
Ex. 11
Ex. 12
Ex. 13