



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0089511
(43) 공개일자 2014년07월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23C 9/12 (2006.01) A23C 9/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7008187
(22) 출원일자(국제) 2012년08월31일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년03월27일
(86) 국제출원번호 PCT/FI2012/050848
(87) 국제공개번호 WO 2013/030461
국제공개일자 2013년03월07일
(30) 우선권주장
20115851 2011년08월31일 핀란드(FI)

(71) 출원인
발리오 리미티드
핀란드 핀-00370 헬싱키 마제리티 6
(72) 발명자
라자카리 키르시
핀란드 에프아이-00370 헬싱키 마제리티 6 발리오
엘티디 씨/오
밀라리넨 파이비
핀란드 에프아이-00370 헬싱키 마제리티 6 발리오
엘티디 씨/오
(74) 대리인
정홍식, 김태현, 이현수

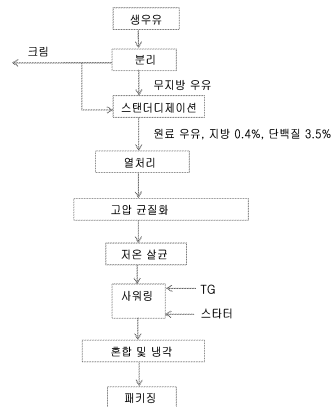
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **제품 및 그것의 제조를 위한 프로세스**

(57) 요약

본 발명은 우유 원료 및 텍스처를 강화시키는 가교 효소의 물리적 변형에 의한 산유 제품의 제조를 위한 프로세스에 관한 것이다. 본 발명은 또한 변형된 우유 원료 지방구들을 물리적으로 포함하고 가교 효소로 처리되는 우유 제품에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

산우유 제품(sour milk product)의 제조를 위한 프로세스에 있어서,

물리적으로 변형된 지방구들(fat globules)을 포함하는 우유 원료는 가교 효소(crosslinking enzyme)로 처리되고 나서 사워링되는(soured) 것을 특징으로 하는, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

물리적으로 변형된 지방구들을 함유하는 상기 우유 원료는 상기 우유 원료의 상기 지방구들의 입자 크기 및 크기 분포를 물리적으로 변형하여 얻어지는 것을 특징으로 하는, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

물리적으로 변형된 지방구들을 함유하는 상기 우유 원료는 상기 우유 원료의 지방 부분을 물리적으로 변형하고, 상기 지방 부분을 비균질화(non-homogenized) 또는 통상적으로 균질화된 무지방 우유와 결합하여 얻어지는 것을 특징으로 하는, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

물리적으로 변형된 지방구들을 함유하는 상기 우유 원료는 천연(native) 및/또는 물리적으로 변형된 지방구들을 비균질화 또는 통상적으로 균질화된 무지방 우유와 결합하여 얻어지는 것을 특징으로 하는, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

가교 효소에 의한 상기 처리는 사워링 전, 사워링과 동시에, 또는 사워링 후 행해지는 것을 특징으로 하는, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 프로세스는 다음의 단계들:

- 상기 우유 원료의 상기 지방구들의 상기 입자 크기, 크기 분포, 조성, 및 상태를 물리적으로 변형시키는 단계,
- 사워링하는 단계,
- 가교 효소로 처리하는 단계,
- 얻어진 제품을 선택적으로 패키징하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 프로세스는 다음의 단계들:

- 상기 우유 원료의 상기 지방구들의 상기 입자 크기, 크기 분포, 조성, 및 상태를 물리적으로 변형하는 단계,

- 패키징하는 단계,
- 패키지에서 가교 효소로 사워링 및 처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 프로세스는 다음 단계들을 포함하는 것을 특징으로 하는, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스:

- 상기 우유 원료의 상기 조성을 선택적으로 조정하는 단계,
- 상기 우유 원료를 선택적으로 가열-처리하는 단계,
- 상기 우유 원료의 상기 지방구들의 상기 입자 크기, 크기 분포, 조성, 및 상태를 물리적으로 변형하는 단계,
- 선택적으로 가열-처리하는 단계,
- 사워링하는 단계,
- 가교 효소로 처리하는 단계,
- 레넷(rennet)을 선택적으로 첨가하는 단계,
- 선택적으로 가열-처리하는 단계,
- 다른 원료들을 선택적으로 첨가하는 단계,
- 상기 얻어진 제품을 선택적으로 패키징하는 단계.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

물리적으로 변형된 지방구들을 함유하는 상기 우유 원료가 획득되고(achieved) 및/또는 상기 물리적 변형은 고압 균질화 및/또는 정밀 여과(microfiltration)에 의해 행해지는 것을 특징으로 하는, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 사워링은 레넷을 첨가하거나 첨가하지 않고, 스타터(starter), 제품 강화(product inoculation) 스타터, 화학적 스타터, 유기산들 또는 무기산들을 첨가하여 행해지는 것을 특징으로 하는, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로세스는 상이한 지방 및 단백질 함량들을 가지는 우유 성분들이 단지 패키징 직전에 결합되는 성분 제조 프로세스(component manufactured process)인 것을 특징으로 하는, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제조 프로세스는 연속(continuous) 또는 배치 프로세스(batch process)인 것을 특징으로 하는, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

사워링은 상기 제품이 패키징되기 전 또는 소비자 또는 푸드 서비스 패키지(food service package)에 패키징한

직후 탱크에서 수행되는 것을 특징으로 하는, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스.

청구항 14

사워링된 우유-기반 제품에 있어서,

상기 사워링된 우유-기반 제품은 제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항의 프로세스에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는, 사워링된 우유-기반 제품.

청구항 15

사워링된 우유-기반 제품에 있어서,

상기 제품 중의 상기 지방구들의 상기 크기는 약 20 nm로부터 약 1 μ m까지인 것을 특징으로 하는, 사워링된 우유-기반 제품.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 지방구들의 중간 크기는 약 1 μ m보다 작고, 바람직하게는 약 200 nm로부터 약 500 nm까지인 것을 특징으로 하는, 사워링된 우유-기반 제품.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 우유 원료의 물리적 변형 및 텍스처(texture)를 강화하는 가공 효소로 산유 제품을 제조하기 위한 프로세스에 관한 것이다. 본 발명은 또한 물리적으로 변형된 우유 원료 지방구들을 포함하고 가공 효소에 의해 처리되는 우유 제품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 산우유 제품들의 제조에 있어서, 스타터가, 그것이 우유를 사워링(sour)하기 때문에, 그것에 제품을 대표하는 텍스처 및 맛 특성들을 제공하는, 균질화되고, 열처리된 우유에 첨가되는 것이 전형적이다.

[0003] 통상적으로 모든 필요한 원료들 및 성분들, 예컨대 감미료, 향료들 및 텍스처라이저들(texturizers)이 우유에 첨가되고, 이후 우유 혼합물은 전형적으로 사워링 이전에 균질화되고 저온 살균된다. 균질화는 통상 단상(one-phase) 또는 2상(two phase) 균질기들을 이용하여 행해지고, 전형적인 균질화 조건들은 55 내지 80°C, 더욱 전형적으로 65 내지 70°C의 온도 및 100 내지 250 bar, 더욱 전형적으로 150 내지 200 bar의 압력이다. 우유 혼합물은 사워링되거나 산도(acidity)가 몇가지 다른 방식으로 각각의 제품에 독특한 pH 값으로 조정된다. 이 후, 텍스처는 선택적으로 파괴되고 패키징 온도로 냉각되고, 필요한 향료들(예컨대 잼)이 첨가되고 제품은 패키징된다.

[0004] 300 내지 3500 bar의 압력에서 요구르트들의 입자 크기, 수분 유지(water retention), 시너레시스(syneresis), 및 텍스처에 대한 우유 고압 균질화의 영향들이 지난 수년 동안 광범위하게 연구되어 왔다(Lanciotti, R. 등, Food Microbiology, 21(2004) 753 - 760; Ciron, CLE. 등, Int. Dairy J. 20(2010) 314 - 320). 고압 균질화에서 우유에 작용하는 높은 기계력들 / 전단력들은 우유 중의 지방구들의 크기를 감소시키는 것을 돕는다. 에멀전의 입자 크기는 초음파 처리 또는 파워 초음파 처리에 의해 감소될 수 있는 것으로 알려져 있다.

[0005] 기본 정보는 산우유 제품의, 농도(consistency), 예컨대 점성 및 구조적(겔) 정도 및 시너레시스의 감소에 대한 우유 원료의 고압 균질화 및 초음파 기술의 유리한 영향들에 대해 존재한다. 그러나, 특히 저지방 제품들의 제조시의 문제는 하류 처리(downstream processing), 예컨대 변형(modification) 및 텍스처 파괴(texture breakage)에 대한 불량한 저항성(poor resistance)이다.

[0006] 공보 EP1464230은 균질화된 우유-기반 에멀전으로부터 400 내지 2000 bar의 압력에서 디저트들 및 사워링된 제품들의 제조를 기술한다.

[0007] 공보 US 6416797(Kraft Foods)은 트랜스글루타미나제 및 스타터가 원료 액체에 첨가되고, 4.5의 pH 값으로 사워링된 다음 사워링된 우유-기반 에멀전 혼합물이 원한다면, 사워링된 제품 혼합물을 변형하기 위해 고압(대략

690 bar, 10 000 psi)에서 균질화되는, 크림 치즈(필라텔피아 크림 치즈)를 위한 제조 프로세스를 기술한다. 공보에 기술된 프로세스에서, 크림 치즈 또는 미숙 치즈(unripened cheese)의 하류 처리가 더 용이하게 된다.

[0008] 통상적으로, 예를 들어 증발, 농축 및/또는 우유에의 분말의 첨가에 의해 우유의 건조 함량을 증가시키고 그 중에서도 우유의 건조 함량을 감소시키는 것은 산우유 제품들의 텍스처를 조정하는데 사용되어 왔다. 원료 우유의 단백질 함량은 최종 제품의 텍스처에 영향을 주고, 우유 제품의 텍스처는 필요에 따라 단백질 함량을 증가 또는 감소시켜 변형될 수 있다. 예를 들어, 요구르트 우유의 단백질 함량은 증발에 의해 또는 단백질 분말들, 예컨대 우유, 유청 및 카제인 단백질 분말을 거기에 첨가하여 증가될 수 있다. 비-우유(non-milk) 단백질들에 기초한 단백질 보충물들이 또한 유용하다. 대안으로, 텍스처의 시닝(thinning)은 우유 투과액, 치즈 유청, 산성 유청(acid whey), 예컨대 퀴크(quark) 및/또는 코티지 치즈(cottage cheese) 유청, 또는 물을 원유에 첨가하여 행해질 수 있다.

[0009] 산우유 제품들에 가교 효소를 이용함으로써, 더 미세한 텍스처가 되도록 하기 위해 텍스처가 경화되고 농후화되고(thickened), 변형될 수 있고, 유청의 분리가 감소될 수 있다는 것이 또한 알려져 있다. 구조적 문제들을 최소화하기 위해, 텍스처를 변형시키는 가교 효소를 단백질 소스에 첨가하는 것이 이 기술에서 잘 알려져 있다. 프로세스들은 통상적으로 산유 제품들의 제조를 위해 저압들(100-250 bar)에서 균질화된 우유를 사용한다. 문제는 이후 프로세스들 및 이들의 제어가 더 많은 제조 단계들이 추가됨에 따라 더 복잡해지고 더 어려워질 때 일어난다. 따라서, 단순 제품 형성들(formulation) 및 비용 효율적인(cost-effective) 제조 프로세스들은 제품들에 일반적으로 알려진 프로세스들에 의해 야기되는, 예컨대 후-사워링(post-souring) 및 분말 모양 텍스처(powdery texture)와 같은 구조적 문제들을 통제하기 위해 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 일반적으로, 알려진 프로세스들이 갖는 문제들은 산우유 제품의 감각 수용성 특성들(organoleptic properties)의 변경 및 저장 중 이들의 불량한 유통 기한을 포함한다. 시너레시스, 유청의 분리 및 구조적 문제들이 제품들에서 발생한다. 하류 처리들, 예컨대 질량 변경 및 텍스처 파괴 및 유통 기한과 관련된 문제들이 특히 저지방 산우유 제품들에서 강조된다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은 우유 원료 및/또는 그것의 지방 부분의 물리적 변형에 의해 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스, 및 텍스처를 강화시키는 가교 효소에 관한 것이다. 그러므로, 본 발명은 산유 제품들을 제조하고 이들의 텍스처를 변형 및 안정화시키기 위해 지방구들의 물리적 변형 및 가교 효소에 의한 처리를 결합하는 프로세스를 제공한다. 프로세스는 간단하고, 경제적이고 대규모로 산업적으로 적용 가능하고, 그것은 추가 비용들을 발생시키지 않는다. 게다가, 본 발명의 프로세스는 우유 원료의 성분들의 양들, 예컨대 지방 함량 및/또는 단백질 함량이 제조될 제품의 텍스처 및 특성들에 영향을 주지 않고 감소될 수 있을 때 중요한 질감들을 제공한다. 상이한 우유 원료의 양들에 영향을 주는 확률은 중요한데, 그 이유는 유업이 현재 성분 제조(component manufacturing)를 사용하기 때문이다. 본 발명은 또한 물리적으로 변형된 우유 원료 지방구들을 포함하고 가교 효소에 의해 처리되는 우유 제품에 관한 것이다. 따라서, 본 발명은 우유 원료의 상이한 성분들과 관련하여 최적적이고 제조의 하류 처리 단계들, 예컨대 질량 변형 및 텍스처 파괴를 잘 견디고, 구조적 특징들이 또한 저장 중에 유지되는 산유 제품에 관한 것이다.

[0012] 물리적으로 변형된 우유 원료 지방구들을 포함하고 풍미 및 텍스처가 완전히 흠 하나 없고, 소비자 기대들에 부합하고, 산우유 제품 준비의 부담이 큰 하류(demanding downstream) 처리 단계들, 예컨대 질량 변형 및 텍스처 파괴(texture breaking), 및 저장을 견디고, 경제적이고 간단한 방식으로 만들어지는 산유 제품을 달성하는 것은 매우 도전적이다. 제품에서 원료 성분들의 농도들을 조정하는 것, 예컨대 지방을 감소시키는 것은 도전적이다. 텍스처에서 명확하게 진한, 원하는 유형의 사워링된(soured) 제품이 우유 원료를 물리적으로 변형하고 그것을 사워링 중 가교 효소로 처리하여 얻어졌다는 것이 놀랍게도 발견되었다.

[0013] 본 발명의 프로세스에 의해, 우유 원료에서 지방구들의 입자 크기, 크기 분포, 조성 및 상태를 물리적으로 변형하여 제조되는 제품의 구조/텍스처 특성들을 개선하는 것이 가능하다.

[0014] 본 발명의 목적은 독립 청구항들에 기술된 것에 의해 특정 지워지는 제품 및 프로세스로 달성된다. 본 발명의

바람직한 실시 예들은 종속 청구항들에 개시된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 감소된 단백질 함량을 갖는 저지방 요구르트를 제조할 때의 본 발명에 따른 산유 제품의 제조 프로세스의 실시 예를 나타내는 흐름도이다. 이 프로세스에서 스탠더다이징된(standardized) 지방 및 단백질 함량(0.4 % 지방, 3.5 % 단백질)을 갖는 우유 원료는 400 bar의 압력에서 고압 균질화에 의해 물리적으로 처리되었다.
- 도 2는 저지방 요구르트를 제조할 때의 본 발명에 따른 산유 제품의 제조 프로세스의 실시 예를 나타내는 흐름도이다. 이 프로세스에서, 지방 부분은 100 bar의 압력에서 고압 균질화에 의해 물리적으로 처리되었다.
- 도 3은 지방이 정밀 여과에 의해 물리적으로 변형되는, 본 발명에 따른 산유 제품의 제조 프로세스의 실시 예를 나타내는 흐름도이다.
- 도 4는 입자 크기 분석기(Malvern)에 의해 측정되는, 1%의 지방 함량을 가지는 비균질화된 스탠더다이징된 요구르트 우유의 입자 크기 분포를 나타낸다.
- 도 5는 입자 크기 분석기(Malvern)에 의해 측정되는, 1 %의 지방 함량을 가지는 균질화된(220 bar/40 bar), 스탠더다이징된 요구르트 우유의 입자 크기 분포를 나타낸다.
- 도 6은 입자 크기 분석기(Malvern)에 의해 측정되는 1%의 지방 함량을 가지는 고압 균질화된(400 bar/70 bar), 스탠더다이징된 요구르트 우유의 입자 크기 분포를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명은 물리적으로 변형된 우유 원료 지방구들을 포함하는 산유 제품에 관한 것이다. 게다가, 본 발명은 우유 원료 지방의 물리적으로 변형된 우유 원료 지방구들, 즉 마이크로/나노 입자들을 포함하고 가교 효소에 의해 생성되는 산유 제품에 관한 것이고, 이와 같은 제품의 제조를 위한 프로세스들에 관한 것이다. 본 발명에 의해, 우유 원료의 상이한 구성들과 관련하여 제품을 최적화하고 또한 텍스처 및 저장 중 구조/텍스처의 안정성을 유지하는 것이 가능하다.
- [0017] 우유를 물리적으로 변형하고 사워링 중 그것을 가교 효소로 처리함으로써, 고압 균질화된 우유 원료의 생성된 대응하는 제품보다 텍스처가 명확하게 얇은 산유 제품들이 얻어지는 것이 놀랍게도 발견되었다. 물리적 변형의 결과로서 생성된 작은 지방구들은 요구르트와 같은 산유 제품의 점성을 크게 증가시키고, 형성된 작은 지방구들은 또한 더 큰 변형되지 않은 지방구들 및 이들의 클러스터들보다 더 효율적으로 시너리시스를 방지한다. 이론에 얽매이지 않는다면, 작은 지방구들은 카제인으로 코팅되고 유청 단백질 및 가교 효소, 예컨대 트랜스글루타미나제(transglutaminase)는 작은 지방구들을 매트릭스로 교차결합시킨다는 것이 가정될 수 있다. 지방구들의 멤브레인 구조들에 고유한 단백질들은 교차결합된다. 가능하게는 작은 지방구들 - 그 경우에 구조는 더 넓은 표면 및/또는 더 적은 보이드 용적(void volume)을 가짐 - 로 인해, 카제인들 및 유청 단백질들은 서로 근접한다. 이들의 교차결합이 이때 향상되는데, 그 이유는 트랜스글루타미나제의 활동이 더 용이해지기 때문이다.
- [0018] 게다가, 동일한 효과가 우유 원료의 지방 부분만을 물리적으로 변형하고 그것을 저압들에서 통상적으로 균질화된 무지방 우유 또는 무균질 무지방 우유와 결합하고, 이렇게 얻어진 우유를 가교 효소로 처리하여 생성될 수 있다는 것이 놀랍게도 발견되었다.
- [0019] 더욱이, 동일한 효과가 산유 제품의 제조 중에, 우유 또는 몇몇 다른 적절한 지방 소스, 예컨대 두유 또는 코코넛 우유로부터 생기는 천연의 작은 지방구들, 및/또는 저압들에서 통상적으로 균질화된 무지방 우유 또는 무균질 무지방 우유와 결합되는, 정밀 여과에 의해 물리적으로 변형된 작은 지방구들을 이용하고, 이렇게 얻어진 우유를 가교 효소로 처리하여 생기는 것이 놀랍게도 발견되었다.
- [0020] 따라서, 본 발명의 실시 예에 따르면, 우유 원료는 물리적으로 변형되고 가교 효소로 처리된다. 본 발명의 제 2 실시 예에 따르면, 우유 원료의 지방 부분은 물리적으로 결합되고 저압들에서 통상적으로 균질화되는 무지방 우유 또는 무균질 무지방 우유와 결합되고, 이렇게 얻어진 우유 또는 우유 원료는 가교 효소에 의해 처리된다. 본 발명의 제 3 실시 예에 따르면, 천연 및/또는 물리적으로 변형된 작은 지방구들은 저압들에서 통상적으로 균질화되는 무지방 우유 또는 무균질 무지방 우유와 결합되고 이렇게 얻어진 우유 또는 우유 원료는 가교 효소에 의해 처리된다.
- [0021] 본 발명은 또한 텍스처를 강화하는 가교 효소 및 우유 원료의 물리적 변형에 의해 산유 제품들의 텍스처의 변형

을 위한 프로세스에 관한 것이다.

- [0022] 본 발명에 따른 프로세스들에 의해, 또한 명백하게 더 진한 산우유 제품을 제조하고 최종 제품의 텍스처를 동일하게 유지하면서 제품의 단백질 함량 및/또는 지방 함량을 감소시키는 것이 가능하다는 것이 놀랍게도 발견되었다. 이것은 또한 제품의 품질의 중요한 개선 또는 원료들/구성요소들의 중요한 절감들을 의미한다. 프로세스들은 요구르트, 마실수 있는 요구르트, 셋-타입(set-type) 요구르트, 피리이(viili), 및 특히 발효유의 제조에 적용될 수 있다.
- [0023] 따라서, 본 발명의 프로세스들은 우수한 맛 및 텍스처를 가지는 사워링된 제품들의 제조에 적합하다. 본 발명에 의해, 제품의 지방 함량을 감소시키고 및/또는 그것의 단백질 함량을 최대로 하는 것이 또한 가능하다. 본 발명의 제품은 그것이 제품의 제조 및 저장 중 산우유 제품들에 전형적인 질량 변경 및 텍스처 파괴(texture breaking)를 견딜 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명과 관련하여, 우유 원료의 물리적 변형은 원유 재료에 관련된 높은 기계력들 / 전단력들을 통해 또는 분리 기술들에 의해 또는 이들의 조합에 의해 행해지는 절차를 말하고, 이들에 의해 특히 입자 크기 및 입자 크기 분포 및 우유 원료 지방구들의 조성 및 상태가 변경된다.
- [0025] 본 발명과 관련하여, 용어 "물리적으로 변형된 지방 소구체"/"물리적으로 변형된 지방구들"은 약 1 μm 보다 작은, 바람직하게는 약 20 nm로부터 약 1 μm 까지, 더욱 바람직하게는 약 100 nm로부터 약 1 μm 까지의 크기를 가지는 지방 소구체/지방구들을 가리킨다. 게다가, 지방 소구체/지방구들은 평균 입자 크기, 또는 약 1 μm 보다 작은, 바람직하게는 약 200nm로부터 약 500 nm까지, 더욱 바람직하게는 약 300nm로부터 약 400 nm까지의 중간 크기를 가진다.
- [0026] 높은 기계력들 / 전단력들을 제공하기 위해 충분한 에너지 밀도를 가지며 10 μm 보다 작은 입자 크기를 갖는 지방구들을 생성할 수 있는 산업-스케일 믹서들(industrial-scale mixers)은 균질기들(4 μm 보다 작은), 고압 균질기들(2 μm 보다 작은), 마이크로-플루이다이저들(micro-fluidizers)(1 μm 보다 작은), 회전자-고정자 시스템들(Ultra Turrax; 1 내지 25 μm 의 입자 크기), 및 콜로이드 밀들(colloid mills)(1 내지 25 μm 의 입자 크기)을 구비한다. 우유 원료 지방구들의 크기, 크기 분포, 조성, 및 상태는 또한 압출(extrusion), 초음파 처리(저주파, 파워 초음파), 광학 기술(Laser, Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation), HPP 기술(high pressure processing), 애토마이저(분무 건조), 비열적 펄스 전기장(nonthermal pulsed electric field: PEF) 기술, 및 상이한 기술들의 조합에 의해 물리적으로 변형될 수 있다. MTS(manothermosonication) 기술은 저온살균 온도보다 낮은 온도 및 압력 하에서 초음파와 처리를 결합한다. 멤브레인 기술들, 예컨대 정밀 여과 및 중력, 상이한 기술들의 조합들은 분리 기술로서 사용될 수 있다.
- [0027] 실시 예에 따르면, 물리적 변형은 40 내지 95 $^{\circ}\text{C}$, 바람직하게는 60 내지 70 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도, 및 250 내지 1000 bar, 바람직하게는 250 내지 500 bar의 압력에서 고압 균질화에 의해 행해진다. 실시 예에서, 고압 균질화의 압력은 400 bar이다. 본 발명의 다른 실시 예에서, 고압 균질화는 2단계로 행해진다. 본 발명의 제 2 실시 예에 있어서, 고압 균질화는 제 1 단계에서, 온도가 40 내지 95 $^{\circ}\text{C}$ 이고 압력이 250 내지 1000 bar이고, 제 2 단계에서, 온도가 40 내지 95 $^{\circ}\text{C}$ 이고 압력이 1000 bar보다 낮은 방식으로 2단계들로 행해진다. 제 1 단계에서, 지방구들의 크기는 감소되고, 제 2 단계에서 서로 부착된 어떠한 지방구들도 개개의 소구체들로 분리된다. 제 2 단계에서, 균질화 조건들은 고압 균질화 조건들, 즉 40 내지 95 $^{\circ}\text{C}$, 바람직하게는 60 내지 70 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도, 및 250 내지 1000 bar, 바람직하게는 250 내지 500 bar의 압력을 가지는 조건들에 대응할 수 있고 또는 통상의 균질화에 사용되는 것들, 즉 65 내지 70 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도 및 150 내지 200 bar 또는 심지어 이들보다 낮은 압력을 가지는 조건들일 수 있다. 일 실시 예에 있어서, 제 1 단계에서, 압력은 400 bar이고, 제 2 단계에서, 압력은 70 bar이다.
- [0028] 도 4로부터 알 수 있는 것과 같이, 무균질 우유에서 지방구들은 1 μm 내지 10 μm 의 크기 범위 내에 있고 카제인들은 0.04 μm 내지 0.4 μm 의 크기 범위 내에 있다. 전통적인 균질화(100 - 250 bar)는 2 μm 아래까지 지방구들의 크기를 감소시킨다(도 5 참조). 고압 균질화(250 - 1000 bar)는 지방 소구체 크기를 훨씬 더 즉 1 μm 이하까지 감소시킨다(도 6 참조).
- [0029] 지방구들의 입자 크기들 외에, 약 1 μm 보다 작은 입자들의 입자 체적들은 고압 균질화에 의해 영향을 받는다. 예를 들어 약 1 μm 보다 작은, 약 0.6 μm 보다 작은, 약 0.3 μm 보다 작은 입자 크기를 가지는 지방구들의 입자 체적 세위(particle volume share)는 통상의 균질화 후보다 고압 균질화 후 높다. 고압 균질화는 약 1 μm 보다 작은, 약 0.6 μm 보다 작은, 약 0.3 μm 보다 작은 입자 크기를 가지는 지방구들의 볼륨 세위를 전통적인 균질화에

비해, 약 10 %, 약 15 % 및 약 15 %만큼 각각 증가시킨다. 표 1보다 알 수 있는 것과 같이, 약 1 μm 보다 작은 입자 크기를 가지는 지방구들의 볼륨 세위는 균질화 압력이 220 bar에서 400 bar로 증가할 때 약 91.5 %로부터 99.7 %까지 증가한다. 그에 대응하여, 약 0.6 μm 보다 작은 입자 크기를 가지는 지방구들의 볼륨 세위는 약 80.8 %에서 94.8 %로 증가하고 약 0.3 μm 보다 작은 입자 크기를 가지는 지방구들의 볼륨 세위는 균질화 압력이 220 bar에서 400 bar로 증가할 때 약 65.2 %에서 78.4 %로 증가한다.

표 1

[0030]

입자 체적 공유%

입자 크기 μm	균질화 220/40 bar	균질화 400/70 bar
<0.3	65.15	78.36
<0.6	80.75	94.80
<1.0	91.48	99.72

[0031]

고압 균질화 후, 지방구들은 우유 기반 제품들, 예컨대 본 발명의 요구르트들에서 카제인들과 같이 작용하는 것으로 생각될 수 있고, 이것은 제품의 텍스처가 변하지 않고 유지되는 동안 제품의 진한 텍스처 및/또는 제품의 감소된 단백질 및/또는 지방 함량에서 알 수 있다.

[0032]

본 발명의 제 2 실시 예에 따르면, 물리적 변형은 정밀 여과에 의해 행해진다. 정밀 여과(MF)는 사용되는 멤브레인들의 평균 구멍 크기가 0.05 내지 10 μm 인 멤브레인 여과 프로세스이다. 분리될 유체에 포함되는 성분들은 압력에 의해 멤브레인을 통해 강제로 빠진다.

[0033]

정밀 여과에서, 상이한 크기 카테고리들로 나누어진 천연 지방구들은 이들의 멤브레인의 원 구조를 잃지 않는데, 그 이유는 예를 들어 균질화 중 발생하기 때문이다. 압력 하의 균질화는 그것이 큰 지방구들을 작은 것들로 파괴하여, 소구체들의 멤브레인의 일부가 카제인 단백질들로 대체되는 방식으로 지방구들에 영향을 준다. 이것은 지방구들의 특징들이 예를 들어 지방들의 산화 부패 영향들에 덜 민감한 방식으로 지방구들의 특성들을 변경한다. 균질화에 의해 크기가 감소되고 카제인으로 코팅된 지방구들은 어느 정도 카제인과 같이 작용한다.

[0034]

본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 물리적 변형은 임의의 순서로 고압 균질화 및 정밀 여과에 의해 행해진다. 이 실시 예에 있어서, 우유 원료는 예를 들어 먼저 정밀여과될 수 있고, 이후 정밀 여과로부터 얻어진 투석유물(retentate)은 고압 균질화되고 추가의 처리를 위해 정밀 여과 투과액(permeate)과 결합된다.

[0035]

우유에서, 지방은 0.1과 15 μm 사이에서 변하는 직경을 가지는 소구체들에 존재한다. 원유의 평균 지방 함량은 4.5%이다. 우유 중의 지방구들의 대략 80%는 크기가 1 μm 보다 작은 직경을 가지지만, 전체 지방 함량은 작은 지방구들의 10%보다 작다. 지방 소구체의 평균 직경은 대략 4 μm 이다. 큰(2 μm 이상) 지방구들은 작은(2 μm 보다 작은) 지방구들보다 더 용이하게 모이지만 더 지방분해되기 쉽다. 큰 소구체들은 또한 물을 덜 엉기게 한다.

[0036]

이 특허 출원에서, 용어 "우유 원료의 물리적 변형"은 위에서 언급한 프로세스들을 포함할 뿐만 아니라, 효소들(지방 작용 효소들(fat affecting enzymes), 포스포리파아제(phospholipase), 리파아제들 등)에 의해 행해지는 변형(modification)을 포함한다.

[0037]

용어들 "기계적으로 변형된 지방구들(mechanically modified fat globules)", "물리적으로 변형된 지방구들(physically modified fat globules)", "마이크로-입자들", "나노-입자들" 및 "효소 변형 지방구들(enzymatically modified fat globules)"이 동시에 사용된다.

[0038]

게다가, 용어들 "우유 원료의 지방 소구체" 및 "우유 원료 지방의 마이크로-입자/나노-입자"가 동시에 사용된다. 용어 "우유 원료의 지방구들"은 마이크로- 및/또는 나노-입자들 또는 지방산 체인들 또는 우유 원료의 지방구들 지방으로부터 분리된 부분들을 가리킨다.

[0039]

본 발명의 실시 예에 따르면, 물리적 변형의 결과로서 얻어진 지방구들의 크기는 약 1 μm 보다 작고, 바람직하게는 약 20 nm로부터 약 1 μm 까지, 더욱 바람직하게는 약 100 nm로부터 약 1 μm 까지이다. 본 발명의 제 2 실시 예에 따르면, 물리적 변형의 결과로서 얻어진 지방구들의 평균 입자 크기, 또는 중간 크기는 약 1 μm 보다 작고, 바람직하게는 약 200 nm로부터 약 500 nm까지, 더욱 바람직하게는 약 300 nm로부터 약 400 nm까지이다. 본 발명의 제 2 실시 예에 따르면, 물리적 변형의 결과로서 얻어진 지방구들의 크기는 약 1 μm 보다 작고, 바람직하게는 약 20 nm로부터 약 1 μm 까지, 더욱 바람직하게는 약 100 nm로부터 약 1 μm 까지이고, 평균 입자 크기, 또는 중간 크기는 약 1 μm 보다 작고, 바람직하게는 약 200 nm로부터 약 500 nm까지, 더욱 바람직하게는 약 300 nm로부터 약

400 nm까지이다.

- [0040] 우유 원료는 그러한 것으로 또는 농축물로서 우유, 유청, 및 우유와 유청의 조합들일 수 있다. 우유 원료는 동물, 예컨대 소, 양, 염소, 낙타, 암말(camel), 또는 인간 소비에 적합한 우유를 생산하는 임의의 다른 동물로부터 얻어지는 우유와 같은 것, 또는 원하는 바에 따라 사전-처리되는 우유일 수 있다. 우유 원료는 예를 들어 전유(whole milk), 크림, 저지방 또는 무지방 우유, 저-락토오스(low-lactose) 또는 무-락토오스 우유, 초유, 극대 필터(ultrafiltered) 우유, 다이어필터링된(diafiltered) 우유, 정밀여과된(microfiltered) 우유, 또는 우유 분말, 유기 우유 또는 이들의 조합으로부터 재구성되는 우유일 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 우유 원료의 지방 함량은 0.4 내지 2%이다. 우유 원료는 바람직하게는 크림(30 내지 50%)으로 스탠다다이징된(standardized) 저지방 우유(지방 함량 0.5 내지 1.5%) 또는 전유(4% 이상)로 스탠다다이징된 무지방 우유(0.5%보다 낮은 지방 함량)이다.
- [0041] 우유 원료는 우유 제품들을 생산하는 데 일반적으로 사용되는 성분들 및/또는 유청 및 우유 단백질 부분들, 예컨대 우유 단백질, 유청 단백질, 카제인, 유청 및 우유 단백질 부분들, 우유 염, α -락트알부민(α -lactalbumin), 펩티드들, 아미노산들, 예컨대 리신에 의해, 그러한 것으로서 또는 상이한 조합들 및 제조되는 제품에 의존하는 양들로 보충될 수 있다. 우유 원료는 식물성 지방, 예컨대 유채유(rape seed oil), 옥수수 기름, 해바라기씨 오일, 베리 오일들(berry oils)에 의해, 그러한 것으로서 또는 상이한 조합들 및 제조되는 제품에 의존하는 양들로 보충될 수 있다. 가능한 다른 선택적 보충물들/성분들은 오메가-3 지방산들, 항산화제들 및/또는 수용성 또는 지용성 비타민들, 콜레스테롤 함량에 영향을 주는 스테롤들 및 이들의 에스테르들, 및 포만-증가 화합물들(satiation-increasing compounds) 또는 조성물, 예컨대 수중 유형 에멀전 구조(oil-in-water emulsion structure) 및 우유 염들을 가지는 식품 지방 조성물이다. 본 발명의 프로세스에서, 이들 선택적 성분들은 그러한 것으로서 또는 상이한 조합들 및 제조될 제품에 의존하는 양들로 사용될 수 있다. 유청 및 우유 단백질 부분들은 예를 들어 초(ultra) 또는 나노여과(NF 투석유물)에 의해 생성될 수 있다.
- [0042] 본 발명은 가교 효소와 함께 물리적으로 변형된 지방구들을 포함하는 우유 원료를 처리하고 그것을 사워링하는 것을 특징으로 하는 프로세스를 이용하여 산우유 제품들의 제조에서 문제들을 일으키는 것으로 보이는 구조적 및 품질 결함들을 피하기 위한 새로운 해결방법을 제공한다.
- [0043] 본 발명의 실시 예에 따르면, 우유 원료는 물리적으로 변형되고 가교 효소에 의해 처리된다. 이 실시 예에 따르면, 물리적으로 변형된 지방구들을 포함하는 우유 원료는 지방구들의 입자 크기, 크기 분포, 조성, 및 상태를 물리적으로 변형하여 얻어진다. 물리적 변형은 예를 들어 고압 균질화 및/또는 정밀 여과를 이용하여 행해질 수 있다. 따라서, 이 실시 예의 범위 내의 대안에 있어서, 우유 원료 또는 그것의 일부는 정밀 여과에 의해 분별되고, 작은 지방구들을 포함하는 투과액은 그러한 것으로 또는 추가의 고압 처리된 투석유물과 함께 가교 효소에 의해 수행되는 처리로 이송된다. 우유 원료의 물리적 변형과 가교 효소에 의한 처리 사이에서, 다른 처리 단계들이 원하는 바에 따라 및/또는 필요에 따라 선택적으로 수행될 수 있다. 또한, 다른 처리 단계들이 또한 우유 원료의 물리적 변형 전에 수행될 수 있다. 유사하게, 다른 처리 단계들이 가교 효소에 의해 처리 후 수행될 수 있다.
- [0044] 본 발명의 제 2 실시 예에 따르면, 우유 원료의 지방 부분은 물리적으로 변형되고 저압들에서 통상적으로 균질화된 무지방 우유 또는 무균질 무지방 우유와 결합되고, 이렇게 얻어진 우유 원료 혼합물은 가교 효소에 의해 처리되고 사워링된다. 이 실시 예에 따르면, 물리적으로 변형된 지방구들을 포함하는 우유 원료는 우유 원료의 지방 부분을 물리적으로 변형하고 그것을 비균질화 또는 통상적으로 균질화된 무지방 우유와 결합하여 얻어진다. 물리적 변형은 예를 들어 고압 균질화 및/또는 마이크로여과를 이용하여 행해질 수 있다. 따라서, 이 실시 예의 범위 내의 대안에 있어서, 우유 원료의 지방 부분은 정밀 여과에 의해 분류되고, 작은 지방구들을 포함하는 투과액은 그러한 것으로 또는 추가의 고압 처리된 투석유물과 함께 가교 효소에 의해 수행되는 처리로 이송된다. 물리적으로 변형된 지방구들을 포함하는 우유 원료 혼합물의 제조와 가교 효소로 처리하는 단계 사이에서, 다른 처리 단계들, 예컨대 열 처리(들)가 원하는 바에 따라 및/또는 필요에 따라 수행될 수 있다. 더욱이, 물리적으로 변형된 지방구들을 포함하는 우유 원료의 제조 전에, 이 기술에서 알려진 다른 처리 단계들 예컨대 열 처리, 스탠다다이제이션((standardization), 재구성, 프로테아제, 여과, 분리 및/또는 동결을 수행하는 것이 가능하다. 유사하게, 다른 처리 단계들이 가교 효소에 의한 처리 후 수행될 수 있다.
- [0045] 본 발명의 제 3 실시 예에 따르면, 천연 및/또는 물리적으로 변형된 작은 지방구들은 저압들에서 통상 균질화된 무지방 우유 또는 무균질 무지방 우유와 결합되고, 이렇게 얻어진 우유 원료 혼합물은 가교 효소로 처리되고 사워링된다. 이 실시예에 따르면, 물리적으로 변형된 지방구들을 포함하는 우유 원료는 천연 및/또는 물리적으로

변형된 지방구들을 비균질화 또는 통상적으로 균질화된 무지방 우유와 결합하여 얻어진다. 이 실시 예의 범위 내의 대안에 있어서, 물리적 변형의 결과로서 얻어진 천연 지방구들 또는 지방구들의 크기는 약 1 μm 보다 작고, 바람직하게는 약 20 nm로부터 약 1 μm 까지, 더욱 바람직하게는 약 100 nm로부터 약 1 μm 까지이다. 실시예에 따르면, 물리적 변형의 결과로서 얻어진 지방구들의 평균 입자 크기, 또는 중간 크기는 약 1 μm 보다 작고, 바람직하게는 약 200nm로부터 약 500 nm까지, 더욱 바람직하게는 약 300nm로부터 약 400 nm까지이다. 다른 실시예에 따르면, 물리적 변형의 결과로서 얻어진 지방구들의 크기는 약 1 μm 보다 작고, 바람직하게는 약 20 nm로부터 약 1 μm 까지, 더욱 바람직하게는 약 100 nm로부터 약 1 μm 까지이고, 평균 입자 크기, 또는 중간 크기는 약 1 μm 보다 작고, 바람직하게는 약 200nm로부터 약 500 nm까지, 더욱 바람직하게는 약 300nm로부터 약 400 nm까지이다.

- [0046] 물리적으로 변형된 및/또는 천연 지방구들을 포함하는 우유 원료 혼합물의 제조와 가교 효소에 의한 처리 사이에서, 다른 처리 단계들, 예컨대 열 처리(들)가 원하는 바에 따라 및/또는 필요에 따라 선택적으로 수행될 수 있다. 또한, 천연 및/또는 물리적으로 변형된 지방구들을 포함하는 우유 원료 혼합물의 제조 전에, 이 기술에서 알려진 다른 처리 단계들을 수행하는 것이 가능하다. 유사하게, 다른 처리 단계들은 가교 효소에 의한 처리 후 수행될 수 있다.
- [0047] 본 발명의 실시 예에 따르면, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스는
- [0048] - 우유 원료의 물리적 변형,
- [0049] - 가교 효소에 의한 처리, 및
- [0050] - 사워링, 및
- [0051] - 제품의 선택적 패키징
- [0052] 을 포함한다.
- [0053] 본 발명의 제 2 실시 예에 따르면, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스는
- [0054] - 우유 원료의 지방 부분의 물리적 변형 및 저압들에서 통상 균질화된 무지방 우유 또는 무균질 무지방 우유와의 그것의 결합
- [0055] - 가교 효소에 의한 처리, 및
- [0056] - 사워링, 및
- [0057] - 제품의 선택적 패키징
- [0058] 을 포함한다.
- [0059] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르면, 산우유 제품의 제조를 위한 프로세스는
- [0060] - 천연 및/또는 물리적으로 변형된 지방구들과 저압들에서 통상 균질화된 무지방 우유 또는 무균질 무지방 우유와의 결합
- [0061] - 가교 효소에 의한 처리,
- [0062] - 사워링, 및
- [0063] - 제품의 선택적 패키징
- [0064] 을 포함한다.
- [0065] 본 발명의 프로세스에 있어서, 사워링은 가교 효소 처리 전, 가교 효소 처리와 동시에 또는 가교 효소 처리 후에만 행해질 수 있다. 본 발명의 프로세스에 있어서, 가교 효소 처리는 사워링과 동시에, 사워링 전에, 또는 사워링 후에만 행해질 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시 예에 따르면, 프로세스는 다음의 단계들을 포함한다:
- [0066] - 우유 원료의 지방구들의 입자 크기, 크기 분포, 조성, 및 상태를 물리적으로 변형하는 단계,
- [0067] - 사워링하는 단계,
- [0068] - 가교 효소에 의해 처리하는 단계,
- [0069] - 제품을 선택적으로 패키징하는 단계.

- [0070] 본 발명의 제 2 실시 예에 따르면, 프로세스는 다음의 단계들을 포함한다:
- [0071] - 우유 원료의 지방구들의 입자 크기, 크기 분포, 조성, 및 상태를 물리적으로 변형하는 단계,
- [0072] - 사워링 및 가교 효소에 의해 처리하는 단계,
- [0073] - 제품을 선택적으로 패키징하는 단계.
- [0074] 또, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르면, 프로세스는 다음의 단계들을 포함한다:
- [0075] - 우유 원료의 지방구들의 입자 크기, 크기 분포, 조성, 및 상태를 물리적으로 변형하는 단계,
- [0076] - 가교 효소에 의해 처리하는 단계,
- [0077] - 사워링하는 단계,
- [0078] - 제품을 선택적으로 패키징하는 단계.
- [0079] 또한, 본 발명의 프로세스에 의해 제조되는 산우유 제품들은 제품을 패키징하기 전 또는 패키징 직후에 사워링 될 수 있다. 특히 비이리-형(viili-type) 제품들 및 셋-타입 요구르트들은 패키지 내에서 사워링된다. 따라서, 본 발명의 실시 예에 따르면, 프로세스는 다음의 단계들을 포함한다:
- [0080] - 우유 원료의 지방구들의 입자 크기, 크기 분포, 조성, 및 상태를 물리적으로 변형하는 단계,
- [0081] - 패키징하는 단계,
- [0082] - 사워링/사워링을 허용하고 패키지 내에서 가교 효소로 처리하는 단계.
- [0083] 본 발명의 프로세스에서, 열-처리는 또한 수개의 단계들에서 수행될 수 있다.
- [0084] 필요하다면, 프로세스에서 사용되는 우유 원료의 조성은 그것의 단백질, 지방, 및/또는 락토스 함량을 스탠더다이징하여 선택적으로 조정될 수 있다. 원한다면/필요하다면, 프로세스에 사용되는 우유 원료는 물리적 변형 전 및/또는 그 후 선택적으로 열처리될 수 있다.
- [0085] 따라서, 본 발명의 실시 예에 따르면, 프로세스는 다음의 단계들을 포함한다:
- [0086] - 우유 원료의 조성을 조정, 그것의 단백질, 지방, 및/또는 락토스 함량을 스탠더다이징하는 단계,
- [0087] - 우유 원료를 열처리하는 단계,
- [0088] - 우유 원료의 지방구들의 입자 크기, 크기 분포, 조성, 및 상태를 물리적으로 변형하는 단계,
- [0089] - 열처리하는 단계,
- [0090] - 사워링하는 단계,
- [0091] - 가교 효소에 의해 처리하는 단계,
- [0092] - 얻어진 제품을 선택적으로 패키징하는 단계.
- [0093] 사워링에 더하여, 프로세스는 또한 레넷의 사용, 필요하다면 후속 열 처리, 즉 후(post)-저온살균을 포함할 수 있다.
- [0094] 따라서, 본 발명의 실시 예에 따르면, 프로세스는 다음의 단계들을 포함한다:
- [0095] - 단백질, 지방, 및/또는 락토스 함량의 면에서 우유 원료의 조성을 선택적으로 스탠더다이징하는 단계,
- [0096] - 우유 원료를 선택적으로 가열-처리하는 단계,
- [0097] - 우유 원료의 지방구들의 입자 크기, 크기 분포, 조성, 및 상태를 물리적으로 변형하는 단계,
- [0098] - 선택적으로 가열-처리하는 단계,
- [0099] - 사워링하는 단계,
- [0100] - 가교 효소에 의해 처리하는 단계,
- [0101] - 레넷 또는 다른 효소를 첨가하는 단계,

- [0102] - 열처리하는 단계,
- [0103] - 얻어진 제품을 선택적으로 패키징하는 단계.
- [0104] 게다가, 프로세스는 또한 사워링 및 가교 효소에 의한 처리 후 다른 원료들을 첨가하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0105] 따라서, 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세스는 다음의 단계들을 포함한다:
- [0106] - 단백질, 지방, 및/또는 락토스 함량의 면에서 우유 원료의 조성을 선택적으로 스탠더다이징하는 단계,
- [0107] - 우유 원료를 선택적으로 가열-처리하는 단계,
- [0108] - 우유 원료의 지방구들의 입자 크기, 크기 분포, 조성, 및 상태를 물리적으로 변형하는 단계,
- [0109] - 선택적으로 가열-처리하는 단계,
- [0110] - 사워링하는 단계,
- [0111] - 가교 효소에 의해 처리하는 단계,
- [0112] - 레닛을 선택적으로 첨가하는 단계,
- [0113] - 다른 원료들을 첨가하는 단계,
- [0114] - 선택적으로 가열-처리하는 단계,
- [0115] - 얻어진 제품을 선택적으로 패키징하는 단계.
- [0116] 본 발명의 실시 예에 따르면, 단백질, 지방, 및/또는 탄수화물 함량들의 면에서 스탠더다이징된 우유 원료는 선택적으로 열처리되고, 그것의 지방구들의 입자 크기, 크기 분포, 조성 및 상태는 물리적으로 변형되고, 그것은 사워링과 동시에 가교 효소로 변형된다. 본 발명의 제 2 실시 예에 따르면, 우유 원료의 형성(formulation)은 그것의 단백질, 지방 및 탄수화물 함량들을 스탠더다이징하여 조정되고, 스탠더다이징된 우유 원료는 열처리되고, 지방구들의 입자 크기, 크기 분포, 조성 및 상태는 40 내지 95℃의 온도 및 250 내지 1000 bar의 압력에서 고압 균질화에 의해 변형되고, 화학적 사워링과 동시에 가교 효소에 의해 변형된다.
- [0117] 본 발명의 프로세스에서, 우유 원료의 물리적 변형은 지방구들의 입자 크기, 크기 분포, 조성 및 상태를 변경하기 위해 우유 원료 또는 그것의 일부에 대해, 동일한 프로세스에 의해 또는 상이한 기술들을 결합하여 여러 단계로 행해질 수 있다. 따라서, 우유 원료 또는 그것의 일부의 물리적 변형은 고압 균질화 또는 정밀 여과 또는 이들 모두에 의해 행해질 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시 예에 따르면, 프로세스는 다음의 단계들을 포함한다:
- [0118] - 여러 기술들 및/또는 여러 단계들을 이용하여 우유 원료 또는 그것의 일부의 지방구들의 입자 크기, 크기 분포, 조성, 및 상태를 물리적으로 변형하는 단계,
- [0119] - 선택적으로 가열-처리하는 단계,
- [0120] - 사워링하는 단계,
- [0121] - 가교 효소에 의해 처리하는 단계,
- [0122] - 얻어진 제품을 선택적으로 패키징하는 단계.
- [0123] 본 발명의 일 실시 예에 있어서, 위에서 기술한 프로세스들의 선택적 단계들, 예컨대 원유 재료, 열처리, 레닛 또는 다른 효소를 첨가의 조성을 스탠더다이징하는 단계 및/또는 제품을 패키징하는 단계가 수행되고, 즉 이들은 선택이 아니다.
- [0124] 본 발명의 실시 예에 따르면, 그것의 단백질, 지방, 및/또는 락토스 함량의 면에서 스탠더다이징될 수 있는 우유 원료는 고압 균질화되고, 가교 효소로 처리되고, 열처리되고 냉각되고, 지방 함량이 높은(30 내지 50%, 바람직하게는 35%) 별도로 고압 균질화된 및/또는 마이크로-필터링된 우유 원료가 그것에 선택적으로 첨가되고, 혼합물은 혼합되고 패키징된다.
- [0125] 본 발명의 프로세스에서, 사워링은 레닛 첨가와 함께 또는 레닛(rennet)을 첨가하지 않고 각각의 제품(예컨대 벌크 스타터 또는 배트(vat) 스타터 DVI/DVS에 직접)에 특정인 생물학적 스타터, 화학적 스타터, 또는 유기 또는 무기산들을 첨가하여 수행될 수 있다. 예를 들어, *락토바실러스 불가리쿠스(Lactobacillus bulgaricus)* 및

스트렙토코커스 서모필리스 균주들(*Streptococcus thermophiles strains*)은 통상 요구르트 제조에 사용된다. 적절한 유기산들의 예들은 글루코노-델타-락톤(glucono-delta-lactone: GDL), 젖산 칼슘, 시트르산, 및 락트산(lactic acid)을 포함한다. 사용된 산은 바람직하게는 글루코노-델타-락톤이다. 락트산 박테리아 스타터들에 더하여, 비이리-몰드(viili-mould)가 또한 비이리형(viili-type) 제품들을 제조하는데 사용된다.

[0126] 본 발명의 프로세스에 의해 제조되는 산우유 제품들은 제품을 패키징하기 전에 또는 소비자 또는 푸드 서비스 패키지에의 패키징 직후 탱크에서 사워링될 수 있다.

[0127] 특히 비이리형 제품들 및 셋-타입 요구르트들은 패키지에서 사워링된다.

[0128] 텍스처의 두께는 가교 효소들의 사용량(dosage)을 변경하여 조정된다. 제품은 "세트 타입"(전단가공 및 떠먹는(spoonable)), 음용 가능(신선한), 음용 가능 UHT, 떠먹는 "요구르트형(yogurt-type)" 또는 분말(분무- 또는 동결-건조 분말) 제품일 수 있다. 영양학적으로, 예를 들어, 단백질들 중의 필수 아미노산들이 제품에서 잘 흡수하는 형태로 되어 있다.

[0129] 동물 및 식물 단백질의 아미노산들은 효소들, 예컨대 트랜스글루타미나제(EC 2.3.2.13)에 의해 가교될 수 있다. 효소 프로세스에서 형성된 공유 결합들(covalent links)은 매우 상이한 프로세스 조건들, 예컨대 가열 및 혼합을 저지한다. 우유 단백질들의, κ -카제인은 특히 트랜스글루타미나제를 위한 최선의 기질(substrate)이고, β -카제인 또한 효소가 함께 링크하는 리아신 및 글루타민이 풍부하다. 사용된 트랜스글루타미나제는 유업에서 사용되는 임의의 트랜스글루타미나제 효소일 수 있고, 그것은 미생물, 이스트, 몰드(mould), 물고기 또는 포유동물에서 비롯될 수 있다. 본 발명의 실시 예의 트랜스글루타미나제 효소는 미생물이다. 본 발명의 프로세스에 사용하기 적합한 수개의 상이한 상업적으로 이용 가능한 트랜스글루타미나제 효소 조제품들(preparations)이 있다. 이들은 Aactiva®YG(Ajinomoto, Japan) 및 Aactiva®MP(Ajinomoto, Japan)를 포함한다. 최적 조건들은 사용된 효소에 의존하고, 이들은 상업적 효소들의 제조로부터 얻어질 수 있다.

[0130] 다른 가능한 교차결합 및 단백질-변형 효소들은 라카아제(laccase), 타이로시나제(tyrosinase), 페록시다아제(oxidase), 설파하이드릴 옥시다아제(sulphydryl oxidase), 글루코스 옥시다아제(glucose oxidase), 단백질 글루타미나아제(protein glutaminase) 및 일반적으로 다른 단백질-변형 효소들, 예컨대 키모신(chymosin) 및 프로테아제(protease)들을 포함한다. 타이로시나제들(EC1.14.18.1)은 상이한 식물, 동물 또는 균류들, 예컨대 트리코테르마 리세이 균종들(*Trichoderma reesei* fungus)로부터 비롯될 수 있다. 균류 또는 박테리아, 예컨대 흰구름 버섯 균류들, 이종-가교(hetero-crosslink) 탄수화물들 및 단백질들로부터 비롯되는 라카아제들(EC1.10.3.2)이 또한 상업적으로 이용 가능한 것으로 알려져 있다. 최적 조건들은 사용된 효소에 의존하고, 이들은 상업적 효소들의 제조업자들로부터 얻어질 수 있다. 상기 효소들은 원하는 결과를 달성하기 위해 단독 또는 조합으로 사용될 수 있다.

[0131] 본 발명의 프로세스는 또한 하나 이상의 추가의 처리 단계들(예컨대 혼합, 분리, 향료, 냉각, 패키징 및/또는 제품에 특정한 제품 회수가 준비되거나 또는 그에 의존함)을 포함할 수 있고, 여기서 물리적으로 변형된 지방구들을 포함하고 가교 효소로 처리되는 사워링된 우유 원료가 처리된다.

[0132] 본 발명의 프로세스에서, 열 처리(들)는 이 기술분야에서 알려진 방식으로 수행된다. 본 발명의 프로세스에 유용한 열 처리 프로세스들의 예들은 저온살균, 높은 저온살균(high pasteurization), 충분히 긴 시간 동안 저온살균 온도보다 낮은 온도에서의 가열, 서미제이션(thermisation), 즉, 대략 57 내지 68°C에서 적어도 15초 동안의 가열, UHT, HT, 및 ESL 처리들이다. UHT에서, 원료는 대략 135 내지 140°C에서 2 내지 4 초 동안 가열된다. HT("짧은 UHT 처리")는 공개 특허 출원 WO 2010085957에 기재되어 있다. ESL에서, 원료는 대략 127 내지 135°C에서 1 내지 2 초 동안 가열된다. 저온살균에서, 원료는 대략 70 내지 72°C에서 적어도 15 초 동안 가열되고, 높은 저온살균에서, 원료는 대략 95°C에서 적어도 5 분 동안 가열된다. 열 처리는 또한 상이한 기술들의 조합일 수 있다.

[0133] 본 발명에 따르면, 사워링 중 400 bar의 압력에서 고압-처리 및 트랜스글루타미나제-처리된 원유(분리되지 않고 및 저온 살균하지 않은 우유, 원유)는 저장 시간에 의존하여, 400 bar의 압력에서 단지 고압-처리된 요구르트보다 65 내지 35% 두껍다. 사워링 중 400 bar의 압력에서 고압-처리 및 트랜스글루타미나제-처리된 0.4% 내지 1.0% 지방을 함유하고 대응하는 방식으로 제조되는 우유들은 단지 고압 처리된 컨트롤 제품보다 2배 두껍다.

[0134] 게다가, 본 발명에 따라 제조되고 400 bar의 압력에서 고압-처리되고 사워링 중 트랜스글루타미나제-처리되는 요구르트의 점성은 200 bar의 압력에서 균질화되고 사워링 중 트랜스글루타미나제-처리되는 요구르트의 것보다 1주에 30% 더 진해졌고, 200 bar의 압력에서 균질화되지만 트랜스글루타미나제-처리되지 않은 요구르트의 것보다

다 60% 더 진해졌다.

- [0135] 본 발명에 따르면, 동일한 효과는 지방 부분만을 고압 균질화하고 그것을 저압들에서 통상 균질화되는 무지방 우유 또는 무균질 무지방 우유와 결합하고, 이렇게 얻어진 우유를 트랜스글루타미나제로 처리하여 제조될 수 있다.
- [0136] 본 발명의 프로세스로 제조된 제품들의 텍스처는 균일하게 유지되고 유청은 냉장 저장(+4℃, 3 주) 또는 실온 (20 내지 25℃, 수주)에서의 저장 중 분리되지 않았다. 본 발명의 프로세스의 유리한 실시 예의 예는 3.4 내지 3.5의 단백질 함량을 가지는 요구르트의 제조이다. 본 발명의 지방(4.1 %) 요구르트의 점성은 컨트롤 요구르트의 것보다 1주에 30% 더 진해졌고 3주에 65% 더 진해졌다. 본 발명의 저지방(1 %) 요구르트의 점성은 전 3주의 저장 시간 동안 컨트롤 요구르트의 것보다 100% 더 진해졌다. 본 발명의 훨씬 낮은-지방(0.4%) 요구르트의 점성은 컨트롤 요구르트의 것보다 1일에 85%, 1 내지 2주에 50%, 3주에 30% 더 진해졌다.
- [0137] 게다가, 동일한 효과가 지방 부분만을 고압 균질화하고 그것을 저압들에서 통상 균질화되는 무지방 우유 또는 무균질 무지방 우유와 결합하고, 이렇게 얻어진 우유를 트랜스글루타미나제로 처리하여 생길 수 있다는 것이 놀랍게도 발견되었다. 본 발명의 유리한 실시 예의 예는 기술된 프로세스 및 원료들을 이용하여 제조된 요구르트이고: 지방 부분(지방 35% 및 단백질 2%)은 1000 bar의 압력 및 60℃의 온도에서 고압 균질화되었고, 휘핑(whipping) 크림/더블 크림 및 무균질 무지방 우유는 원료에 대해 1.5%의 지방 함량 및 3.5의 단백질 함량을 얻기 위해 결합되었고, 그것은 저온 살균되어 42℃로 냉각되었고, TG 효소 0.6 U/g(단백질) 및 스타터가 첨가되었다. 혼합물은 그것의 pH가 4.5가 될 때까지 산성화시켰고, 그것은 이후 혼합되고, 20℃로 냉각되고, 패키징되었다.
- [0138] 본 발명의 방법은 단순하고 대규모 제조에 적합하다.
- [0139] 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세스는 상이한 지방 및 단백질 함량들이 패키징 직전에만 결합되는 성분 제조 프로세스이다.
- [0140] 본 발명의 프로세스는 배치(batch) 및 연속 제조에 응용될 수 있다. 본 발명의 방법은 바람직하게는 배치 프로세스로서 행해진다.
- [0141] 본 발명은 또한 물리적으로 변형된 우유 원료 지방구들, 즉 우유 원료 지방의 마이크로/나노 입자들을 포함하고 가고 효소에 의해 생산된 산유 제품에 관한 것이다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 사워링된 우유-기반 제품의 지방구들의 크기는 1 μm보다 작고, 바람직하게는 약 20 nm로부터 약 1 μm까지, 더욱 바람직하게는 약 100 nm로부터 1 μm까지이다. 게다가, 본 발명의 제 2 실시예에 따르면, 사워링된 우유-기반 제품의 지방구들의 평균 입자 크기 또는 중간 크기는 약 1 μm보다 작고, 바람직하게는 약 200 nm로부터 약 500 nm까지, 더욱 바람직하게는 약 300 nm로부터 약 400 nm까지이다. 본 발명의 제 2 실시예에 따르면, 사워링된 우유-기반 제품 중의 지방구들의 크기는 1 μm보다 작고, 바람직하게는 약 20 nm로부터 약 1 μm까지, 더욱 바람직하게는 약 100 nm로부터 1 μm까지이고, 중간 크기는 약 1 μm보다 작고, 바람직하게는 약 200 nm로부터 약 500 nm까지, 더욱 바람직하게는 약 300 nm로부터 약 400 nm까지이다.
- [0142] 다음의 예들은 본 발명의 성능을 기술하지만 본 발명을 상기 제품 실시예들로 한정하지 않는다.
- [0143] **예 1**
- [0144] **원유로 제조된 요구르트(400 bar 및 TG 처리)**
- [0145] 본 발명의 테스트 요구르트는 60℃의 온도 및 400 bar의 압력에서 고압 균질화된 원유(지방 4.1 % 및 단백질 3.4%)로 제조되었다. 이 후, 우유는 저온 살균되었고 42℃의 온도로 냉각되었다. TG 효소(Activa®MP) 0.6 U/g(단백질) 및 스타터가 첨가되었다. 혼합물은 그것의 pH가 4.5가 될 때까지 산성화되었다. 혼합물은 혼합되고 20℃로 냉각되어 패키징되었다. 이 후, 혼합물들은 5℃의 온도로 냉각하기 위해 냉장실로 이송되었다.
- [0146] 컨트롤 요구르트는 TG 효소가 스타터에 첨가되지 않은 것을 제외하고는 동일한 방식으로 제조되었다.
- [0147] 본 발명의 요구르트의 점성은 컨트롤 요구르트의 것보다 1주에 30%보다 더 진해졌고 3주에 65% 더 진해졌다.
- [0148] **예 2**
- [0149] **1.0% 지방을 포함하는 우유로 제조된 요구르트(400 bar 및 TG 처리)**
- [0150] 본 발명의 테스트 요구르트는 60℃의 온도에서 및 400 bar의 압력에서 고압 균질화된 우유(지방 1.0% 및 단백질

3.5%)로 제조되었다. 이 후, 우유는 저온 살균되고 42℃의 온도로 냉각되었다. TG 효소(Activa®MP) 0.6 U/g(단백질) 및 스타터가 첨가되었다. 혼합물은 그것의 pH가 4.5가 될 때까지 사워링되었다. 혼합물이 혼합되었고 20℃로 냉각되어 패키징되었다. 이 후, 혼합물들은 5℃의 온도로 냉각하기 위해 냉장실로 이송되었다.

[0151] 컨트롤 요구르트는 TG 효소가 스타터에 첨가된 것을 제외하고는 동일한 방식으로 제조되었다.

[0152] 본 발명의 요구르트의 점성은 전체 3주의 저장 시간 동안 컨트롤 요구르트의 것보다 100% 더 진했다.

[0153] **예 3**

[0154] **0.4% 지방을 포함하는 우유로 제조된 요구르트(400 bar 및 TG 처리)**

[0155] 본 발명의 테스트 요구르트는 60℃의 온도에서 및 400 bar의 압력에서 고압 균질화된 우유(지방 0.4% 및 단백질 3.5%)로 제조되었다. 이 후, 우유는 저온 살균되었고 42℃의 온도로 냉각되었다. TG 효소(Activa®MP) 0.6 U/g(단백질) 및 스타터가 첨가되었다. 혼합물은 그것의 pH가 4.5가 될 때까지 산성화되었다. 혼합물은 혼합되었고 20℃로 냉각되어 패키징되었다. 이 후, 혼합물들은 5℃의 온도로 냉각하기 위해 냉장실로 이송되었다.

[0156] 컨트롤 요구르트는 TG 효소가 스타터에 첨가된 것을 제외하고는 동일한 방식으로 제조되었다.

[0157] 본 발명의 요구르트의 점성은 컨트롤 요구르트의 것보다 1일에 85%, 1 내지 2주에 50%, 3주에 30% 더 진해졌다.

[0158] **예 4**

[0159] **0.4% 지방을 포함하는 우유로 제조되는 본 발명의 요구르트(400 bar 및 TG 처리)와 컨트롤 요구르트 1(200 bar)과 컨트롤 요구르트 2(200 bar + TG 처리) 간의 차이**

[0160] 본 발명의 테스트 요구르트는 60℃의 온도에서 및 400 bar의 압력에서 고압 균질화된 우유(지방 0.4% 및 단백질 3.5%)로 제조되었다. 이 후, 우유는 저온 살균되었고 42℃의 온도로 냉각되었다. TG 효소(Activa®MP) 0.6 U/g(단백질) 및 스타터가 첨가되었다. 혼합물은 그것의 pH가 4.5가 될 때까지 사워링되었다. 혼합물이 혼합되었고 20℃로 냉각되어 패키징되었다. 이 후, 혼합물들은 5℃의 온도로 냉각하기 위해 냉장실로 이송되었다.

[0161] 컨트롤 요구르트 1은 본 발명의 테스트 요구르트 TG 효소가 스타터에 첨가된 것을 제외하고는 동일한 방식으로 제조되었고 우유는 200 bar의 압력에서 균질화되었다.

[0162] 컨트롤 요구르트 2는 우유가 200 bar의 압력에서 균질화된 것을 제외하고는 본 발명의 테스트 요구르트와 동일한 방식으로 제조되었다.

[0163] 본 발명의 요구르트의 점성은 컨트롤 요구르트 1의 것보다 1주에 60% 더 진해졌고, 컨트롤 요구르트 2는 컨트롤 요구르트 1보다 1주에 30% 더 진해졌다.

[0164] **예 5**

[0165] **지방 부분(1000 bar)의 분리 균질화 및 1.5% 지방을 포함하는 우유로 제조된 요구르트(TG 처리)**

[0166] 본 발명의 테스트 요구르트(지방 35% 및 단백질 2%)의 지방 부분은 1000 bar의 압력 및 60℃의 온도에서 고압 균질화되었다. 이 후, 더블 크림 및 무균질 무지방 우유는 원료에 대해 1.5%의 지방 함량 및 3.5%의 단백질 함량을 생성하기 위해 결합되었다. 이 후, 우유는 저온 살균되었고 42℃의 온도로 냉각되었다. TG 효소(Activa®MP) 0.6 U/g(단백질) 및 스타터가 첨가되었다. 혼합물은 그것의 pH가 4.5가 될 때까지 산성화되었다. 혼합물이 혼합되었고 20℃로 냉각되어 패키징되었다. 이 후, 혼합물들은 5℃의 온도로 냉각하기 위해 냉장실로 이송되었다.

[0167] 컨트롤 요구르트는 본 발명의 테스트 요구르트 TG 효소가 스타터에 첨가된 것을 제외하고는 동일한 방식으로 제조되었다.

[0168] 본 발명의 요구르트의 점성은 컨트롤 요구르트의 것보다 1일 및 3주에 50% 더 진해졌다.

[0169] **예 6**

[0170] **크림의 정밀 여과**

[0171] 크림은 세라믹, 튜브형 여과 멤브레인을 갖는 Tetra Alcross MFS-1 정밀 여과 장비로 필터링되었다. 피드(feed)의 목표 상한 압력은 대략 4 bar였다. 투과액과 투석유물 측간의 압력차는 대략 0.4 bar였다.

[0172] 표 2는 말번 프로그램(Malvern program)으로 산출된 정밀여과된 투과액 및 투석유물 및 여과되지 않은 생크림의

전체 표면적들 및 평균 입자 직경들을 나타낸다.

표 2

말변 프로그램에 의해 계산된 전체 표면적들 및 평균 입자 직경들

샘플	비표면적	D[4,3]
	m^2/g	μm
생크림	1.67	4.167
투과액	2.85	2.497
투석유물	1.79	3.851

예 7

정밀 여과 투과액을 이용하여 제조된 요구르트

3개의 요구르트들이 제조되었고, 여기서 지방 함량은 2.5%로 조정되었고

a) 무균질 무지방 우유는 비균질화된 크림으로 스탠더다이징되었고 이렇게 얻어진 우유 원료 혼합물(지방 함량 2.5%)은 140/20 bar(control)의 압력에서 균질화되었고,

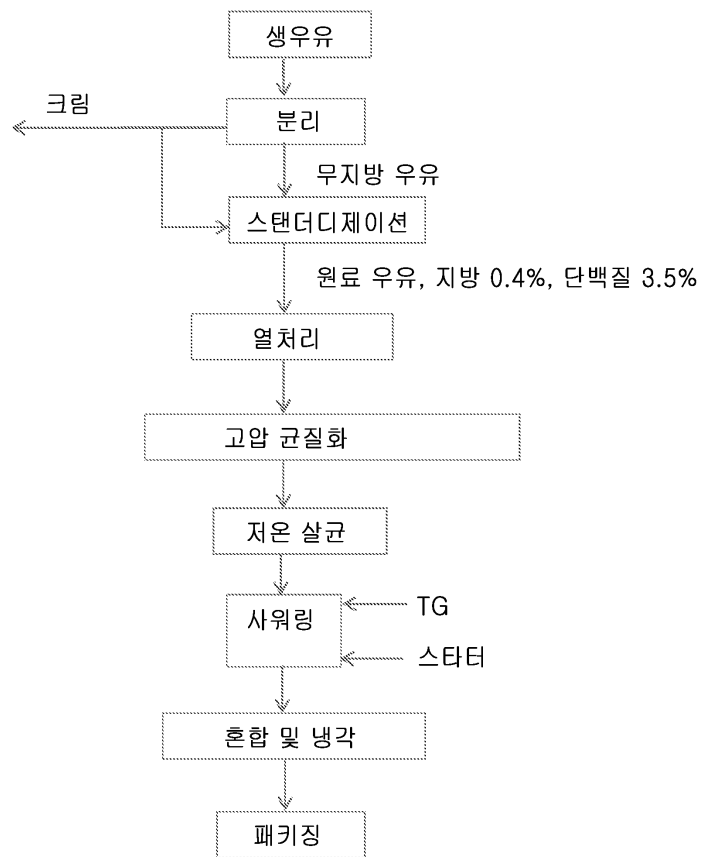
b) 우유 원료(지방 함량 2.5%)는 정밀 여과에 의해 생크림으로부터 얻어진 무균질 무지방 우유 무균질 크림 투과액에 첨가하여 얻어졌고,

c) 우유 원료(지방 함량 2.5%)는 무균질 무지방 우유 무균질 크림 투과액(control)에 첨가하여 얻어졌다.

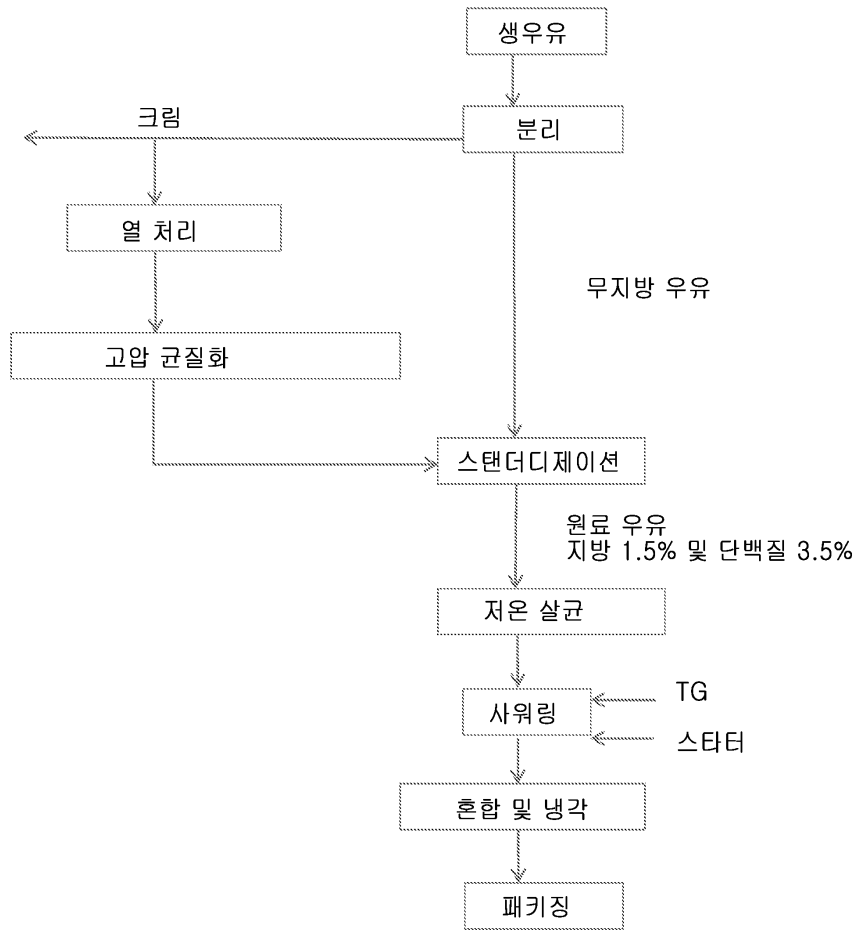
무균질 스탠더다이징된 원료 우유(c)에서, 지방은 상부로 상승했고, 한편 균질화된(a) 또는 크림 투과액-함유(b) 우유 원료에서, 상분리는 일어나지 않았다는 것이 발견되었다. 우유 원료들은 5분 동안 90℃의 온도에서 저온 살균되었고 42℃/pH 4.5에서 요구르트 스타터로 사워링되었다. 겔화(gelated) 요구르트가 혼합되었다. 통상적으로 균질화된 지방(0.5 μm 주위의 평균 입자 크기)을 갖는 요구르트가 가장 두꺼웠다(200 내지 400 mPas). 이러한 요구르트의 텍스처는 저장 중 더 농후화된(thickened). 균질화되지 않은 요구르트(4 μm 주위의 지방의 평균 입자 크기)는 신선하게(fresh) 된 때 두께가 약 100 mPas 였고 3주의 저장 후 200 mPas였다. 크림 투과액(지방 1.8 μm 의 평균 입자 크기)에 의해, 요구르트의 두께들은 100 및 125 mPas였다. 크림 투과액을 갖는 요구르트는 텍스처가 가장 안정하였고, 그것의 점성은 저장 중 변하지 않았다. 유청은 어떠한 샘플로부터 분리되지 않았다.

도면

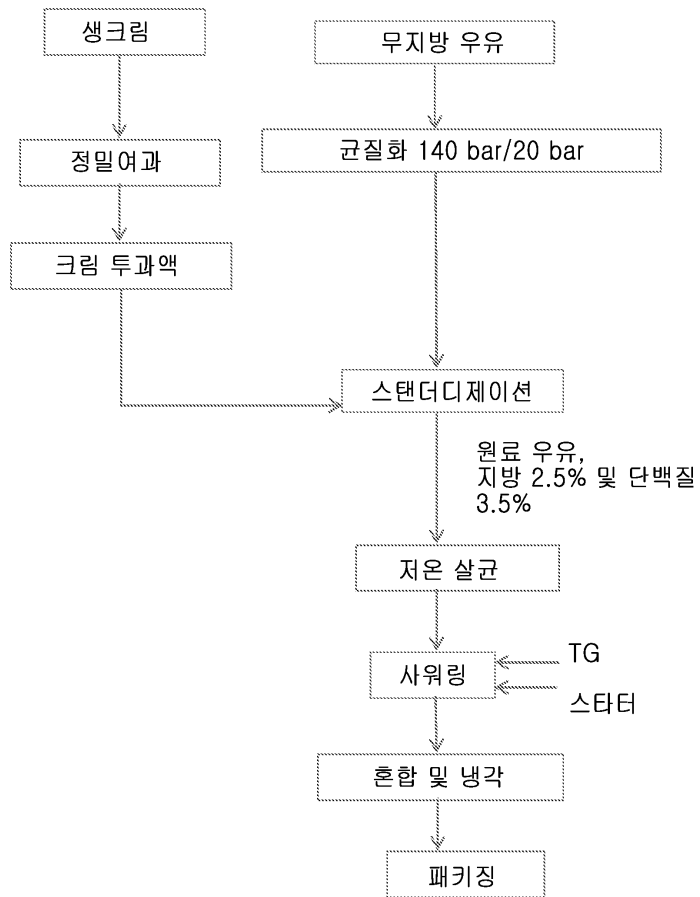
도면1



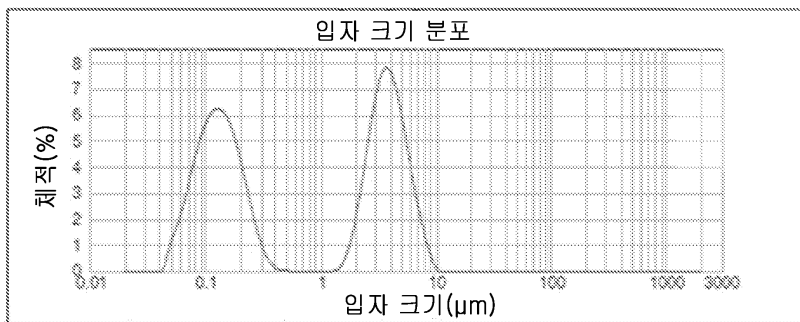
도면2



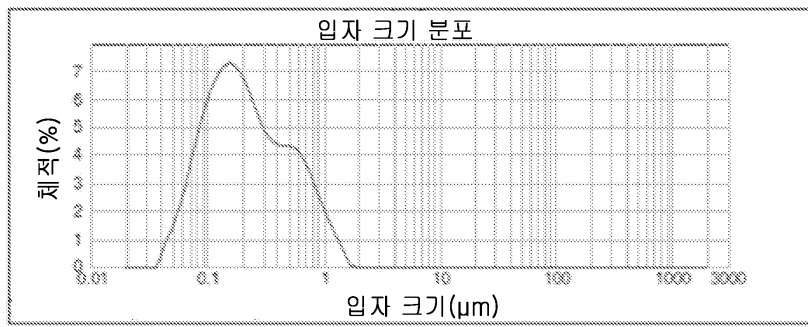
도면3



도면4



도면5



도면6

