



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0120628  
(43) 공개일자 2017년10월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**A23B 5/01** (2006.01) **A23B 5/005** (2006.01)  
**A23J 1/09** (2006.01) **A23J 3/04** (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
**A23B 5/01** (2013.01)  
**A23B 5/0055** (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7025853
- (22) 출원일자(국제) 2016년02월18일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년09월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2016/000158
- (87) 국제공개번호 WO 2016/135547  
국제공개일자 2016년09월01일
- (30) 우선권주장  
RA2015A000002 2015년02월23일 이탈리아(IT)

- (71) 출원인  
인터로보 에그 그룹 비.브이.  
네덜란드 오흐텐 4051 씨쥐 피.오. 박스 20 보네  
그라프세베그 15
- (72) 벌명자  
디 카를로, 프란체스카  
이탈리아 라벤나 아이-48121 비아 네르베사 29
- (74) 대리인  
박장원

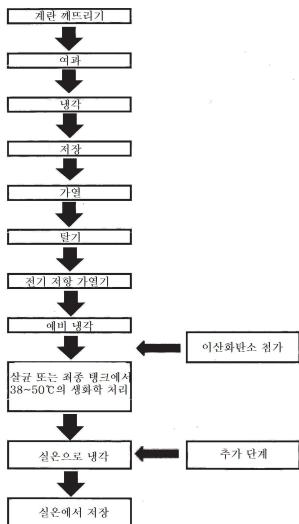
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 난백액의 처리 방법

**(57) 요 약**

계란 또는 이와 유사한 난류로부터 얻은 난백액의 처리 방송으로서, 상기 계란을 깨어 특정량의 난백액을 얻는 단계와, 상기 난백액을 밀폐·교반된 탱크내에 저장함으로써 일정 온도 범위에서 상기 난백액을 여과하여 즉시 냉각시키는 단계와, 상기 난백액을 탈기하고 이산화탄소를 첨가하여 상기 계란을 깨는 단계에 의하여 정해지는 시간 간격내에서 상기 난백액을 저온 살균법으로 열처리하는 단계와, 살균 탱크내에서 제어된 온도 조건하에 상기 난백액의 생화학 처리를 행한 후 실온하에 최종 저장을 행하는 단계를 포함하는 방법.

**대 표 도** - 도1



(52) CPC특허분류

*A23J 1/09* (2013.01)

*A23J 3/04* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

계란 또는 이와 유사한 난류(卵類)로부터 얻은 난백액의 처리 방법으로서, 상기 계란을 깨어 특정량의 난백액을 얻는 단계와, 상기 난백액을 밀폐·교반된 탱크내에 저장함으로써 일정 온도 범위에서 상기 난백액을 여과하여 즉시 냉각시키는 단계와, 상기 난백액을 탈기하고 이산화탄소를 첨가하여 함께 상기 계란을 깨는 단계에 의하여 정해지는 시간 간격내에서 상기 난백액을 저온 살균법으로 열처리하는 단계와, 살균 탱크내에서 제어된 온도 조건하에 상기 난백액의 생화학 처리를 행한 후 실온하에 최종 저장을 행하는 단계를 포함하고, 상기 열처리 단계는 전기 저항 가열기를 통해 약 2.5~3 분간 57°C에서 수행되는 것인 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 여과 단계는 온도 0° 내지 4°C 사이에서 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 열처리 단계는 상기 계란을 깨는 단계 후 48 시간 이내에 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 하나 또는 그 이상의 항에 있어서, 상기 진공 털기 단계는 약 -0.25/-0.3 bar에서 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 5

제1항 내지 제5항 중 어느 하나 또는 그 이상의 항에 있어서, 상기 생화학 처리 단계는 상기 난백액을 무균 탱크내에서 또는 최종 포장내에 직접 투입하여, 38° 내지 50°C 사이 온도에서 6 내지 48 시간 동안 유지한 다음 실온으로 냉각시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 유지 단계는 CO<sub>2</sub>를 첨가하여 pH 보정을 행하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 암탉이 낳은 계란으로부터 난백액(卵白液)을 공업적으로 생산하는 방법에 관한 것이다.

[0002]

본 발명은 계란 제품 및 유사 제품의 분야에 유익하게 적용되며, 이에 대한 이하의 설명은, 예를 들어 수퍼마켓, 대형 수퍼마켓 등의 일반 대중과의 유통용으로, 또는 예컨대 운동 선수, 스포츠 애호가용 단백질 보충제와 유사 제품 또는 이유식 등의 특수 용도의 전문 유통업자에 의해 일반성을 상실함이 없이 명백한 참고가 될 것이다.

## 배경 기술

[0003]

일반적으로, 통상 "난백" 또는 간단히 "흰자"라고 부르는 난백 시장은 최근 수개월간 수요가 급증하여 가격이 4 배 상승한 것으로 나타났다.

[0004]

유행하는 저콜레스테롤 다이어트는, 난황액(卵黃液)을 오랫동안 중요하고 가치있는 계란 화합물로 여기고, 난백은 폐기물로 보는 산업의 내부 구조를 혁신하였다.

[0005]

이는 난백과 달리 난황이 항상 고가로 팔리는 이유이다.

- [0006] 예컨대, 머랭, 수플레, 무스 등 베이킹시에 가장 양호한 용도에 적합한 저장성 및 우수한 기능성이 있는 난백액을 제조하고 공급하기 위한 다양한 기술은 이미 제안되어 있다.
- [0007] 예를 들어, 특히 문헌 US 6210740 (LIOT)에서는 수일간 40° 내지 48°로 유지되고 온도 (30분 내지 240분)가 서서히 증가하는 탱크내에서 특수 처리 난백을 적용하는 것이 제안되어 있다. 이어서, 수득된 제품은 밀폐 용기에 넣어 시판된다.
- [0008] 이 생산 시스템의 효율성은 오로지 난백 부분의 고유한 특성, 특히 그 중에서도 콘알부민 (conalbumin) 또는 오보트란스페린 (ovotransferrin) 및 리소자임 (lysozyme) 단백질의 존재 여부에만 의존한다.
- [0009] 콘알부민 또는 오보트란스페린은 난백내에서 지속적으로 금속 이온 (Fr, Cu, Mn, Zn)을 결합함으로써 증식하는데 이용될 수 있는 세균 (박테리아)의 양을 감소시켜 무균 상태로 하는 데에 명백한 의미가 있다.
- [0010] 대신에 리소자임은 보통 내열성이고 일반적으로 삼투압 충격 때문에 사멸을 일으키는 비병원성 그램 양성균의 세포벽을 용해시키는 성질이 있는데, 이와 동시에 리소자임은 살모넬라균, 대장균 등의 대부분의 보통 열에 민감한 병원성 그램 음성균에 대해서는 효과가 없다 (국제 계란 저온 살균 지침 6쪽).
- [0011] 따라서, 사용 온도는 특히 유도기 (phase lag)의 병원성 세균의 존재하에서 위생적으로 안전한 제품을 얻는 데 충분하지 않을 수도 있는 것으로 보인다.
- [0012] 계란 제품 산업을 위한 대조 병원성 세균인 장염균 (*Salmonella Enteritidis*)은 지수 증식률 (ICMSF n° 6/2005)에서 보다는 정지기 (유도기)에서 최대 10배 이상 내열성인 것으로 보인다. 이는 미국에서 공식적으로 인정된 화학 첨가제가 첨가되지 않은 계란 저온 살균법이 3.5 분간 56.7°C 또는 6.2 분간 55.6°C인 이유이다. 실용적인 관점에서, 리오 (Liot) 시스템 접근법은 통계상 10 내지 15%의 불이행 포장 결함이 있는 것을 나타내고, 병원성 세균의 존재 때문에 시장에서 제품을 회수하여야 하는 필요성이 많았다 (예컨대, RASFF 고지 2014. 1647).
- [0013] 또한, 장기간 처리는 제품의 일부 특성을 손상시켜 초콜렛 무스 등의 제품을 제조하기 위한 양호한 휘핑 특성과 양호한 거품 안정성을 얻는 것을 더 곤란하게 하는 수가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0014] 본 발명의 목적은 전술한 종래 기술의 문제점들과 단점을 극복하려는 것이다.
- [0015] 본 발명의 목적은 무균의 미생물학적 조건에서 임의의 무균 포장형으로 기능성이 우수한, 난백액을 얻을 수 있는 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 목적은 호기성 세균의 성장에 산소가 이용될 수 없도록 난백액에 용해된 대부분의 공기를 제거할 수 있는 최적의 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0017] 본 발명의 구조적 및 기능적 특성 및 그 이점은 후술하는 청구항으로부터, 특히 난백액의 공업적 제법의 양호한 실시예의 블록도를 나타내는 첨부 도면 (여기에 한정되는 것은 아니다)을 참조하여 후술하는 발명의 설명으로부터 더 명확하고 명백하게 될 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0018] 첨부된 블록도에 따르면, 상기 난백액의 제법은 기능성이 우수한 무균 포장형으로 무균의 미생물학적 조건에서 난백액을 얻을 수 있도록 해준다.
- [0019] 상기 제조 공정은 다음과 같이 간추린 단계로 요약될 수 있다.
- [0020] - 계란을 깨서 난백액과 난황액 및 전란(全卵)의 "최소 기술량"을 얻는 단계와,
  - [0021] - 여과하여 즉시 0° 내지 4°C로 냉각한 다음 밀폐된 탱크에 저장하고, 교반, 냉장 및 단열하여, 상기 온도 범위를 유지하는 단계와,
  - [0022] - 어느 경우에도 상기 계란을 깨는 단계로부터 48 시간 이내에 가능하면 신속히 액란을 2.5~3분간 54~57°C에서 저온 가열 살균 처리하고, 또한 온도 상승의 최종 단계에서 진공 장치, 좋기로는 전기 저항 가열기를 사용하여

탈기하는 단계를 포함하는 단계와,

[0023] - 열처리 종밀기에 이산화탄소를 첨가하여 pH 7.6~8.5에 도달하도록 하고, 38~50°C로 신속히 예냉하는 단계와,

[0024] - 무균 저장 탱크내에서 조절된 일정 온도 조건 (38~50°C)으로 생화학 처리한 다음 6 내지 48 시간 동안에 최종 포장 또는 즉시 포장하는 단계와,

[0025] - 실온에서 자연 냉각 및 최종 저장하는 단계.

[0026] 따라서, 상기 방법은 좋기로는 최종 온도 상승을 위해 전기 저항 가열기를 사용하고, 약 -0.25/-0.5 bar의 진공 압에서 제품을 탈기하는 것을 포함하는 단시간의 표준 저온 가열 살균을 특징으로 한다.

[0027] 미생물의 가열 불활화 (不活化)는 기하 급수적 불활화 과정이고, 동시에 미생물의 감소는 증가하는 온도 처리를 증가시키는데, 이는 주어진 온도에서 난백의 특정한 성질 및/또는 난액의 체류 시간을 고려하여 수행되어야 한다 (플루크와 슈미트 (Pflug and Schmidt), 1968).

[0028] 지방 함량과 총고형분 증가로 인하여 유발된 병원균의 감열성(感熱性) 개질을 과소 평가하여서는 아니되며, 모든 계란 분획 중의 난백은 미생물 오염으로부터 가장 많이 보호될 뿐만 아니라, 또한 감열성도 가장 크다 (가리발디 (Garibaldi) 1960).

[0029] 계란 공업에 있어서, 세균은 2종의 과(科), 즉 장내 세균과 (*Enterobacteriaceae*) (주로 병원성, 그람 음성, 감열성임)과 중온 호기성균과 (주로 퇴행성, 비병원성, 그람 음성, 내열성임)로 분류된다.

[0030] 이 분류는 기타의 세균성 균주를 검색하는 데까지도 확장할 수 있다.

[0031] 그러므로, 본 발명은 상당한 세균 오염 제거능을 가능하게 하는 2.5~3 분간 54~57°C에서의 처리를 제안하고, 동시에 난백, 특히 콘알부민과 리소자임의 고유 특성이 변하지 않도록 유지한다.

[0032] 이는 후속되는 생화학적 처리시 양호한 결과를 얻을 수 있도록 하는 데에 특히 중요한 문제이며, 특히 미국 저침에 의하여 가장 효율적이라고 인정된다. 이러한 열처리를 통하여, 모든 장내 세균군 및 중온 호기성 세균군의 최대 99.99%를 불활화시키는 것이 가능하다.

[0033] 문헌에는 저온 가열 살균에서 생존하는 정상 세균은 주로 미코코커스 (*Micococcus*) 및 스렙토코커스 패칼리스 (*Sreptococcus faecalis*) (계란 과학 및 기술, 295~296쪽)뿐만 아니라 몇 가지 병원성 그람 양성균, 포자 형성 및 저온 호기성균 중의 하나인 "전설적인" 바실러스 세레우스 (*Bacillus cereus*)라고 보고되어 있다.

[0034] 이상으로부터, 본 발명의 이러한 혁신적인 방법의 첫째의 이점은 난백액으로부터 탈기하여 용해된 산소가 호기성 세균의 성장에 이용될 수 없도록 하는 것에 관한 것임이 명백하다.

[0035] 호기성 단구균 및 세레우스 (*cereus*)는 양자 모두 호기성이지만 스터포트코커스 패칼 (*Sterpotcocchi fecal*)은 산소 존재하에 더 양호하게 성장하지만, 또한 감수성이 크게 감소하는 혐기성 환경에서도 성장할 수 있다.

[0036] 예를 들어, 특히 문헌 US3404008에 보고되어 있는 바와 같이, 제품을 일정한 저온 살균 온도하에 진공 상태로 탈기시키면, 살균 작용 전체는 더 높지만, 동시에 열교환기의 표면에 대한 제품의 응고 효과는 감소된다.

[0037] 동일한 공정 파라미터로 최종 온도를 증가시키기 위하여 전기 저항 가열기를 사용하는 것은 이것이 두 가지 상이한 불활화 기술을 결합한 것이기 때문에 특히 효율적인 것으로 보이며, 따라서 열교환기 표면보다 고전적인 장치가 더 좋다. 일반적으로, 전기 저항 가열기를 사용하는 가열은 종래 장치보다 더 높은 효율을 나타내는 초기 투자의 최적화라는 관점과, 가동 부분이 거의 없기 때문에 보수·유지 비용이 매우 저렴하다는 관점에서 유리하다.

[0038] 이상에서 설명한 바와 같이, 미생물 불활화는 주로 상기 장치의 가열 효과에 기인하지만, 이에 덧붙여 액상 식품에 전기장을 직접 인가함에 의한 살균 효과가 밝혀져 있다.

[0039] 모두 살아있는 세포인 원핵 세포 및 진핵 세포의 양자는 지질과 단백질로 구성된 세포막을 함유한다.

[0040] 본 발명의 관심 대상인 세균을 포함하는 원핵 세포는 외부에 "인지질 이중막"이라고 알려져 있는 추가의 층이 있는데, 이는 전기 저항 가열기 장치에서 사용되는 고전압을 받으면 중단점 또는 "공극"을 형성하여 이를 손상시킨다 (데스티니 아르. 앤더슨 (Destinee R. Anderson) 2003).

[0041] "전기 천공술"이라고 알려져 있는 이 효과는 생리학적 조건에서 세포막의 전기장에 의하여, 이를 통해 이동능 (移動能)을 변경함으로써 발생한다. 즉, 세균 세포를 사멸에 이를 수 있게 하거나 회복 불능의 손상을 야기하는

통로들이 이러한 방식으로 열린다.

- [0042] 상기 시간-온도의 관계에 기초하여 전술한 바와 같이 열처리된 난백은 약 54~57°C로부터 38~50°C의 온도까지 냉각하는 제1 냉각 단계에 이어서 "생화학적"이라 부르는 처리를 받게 되는데, 그 자세한 설명은 후술하는 바와 같다.
- [0043] 이 혁신적인 방법론의 효율성은 난백이 나타내는 고유의 특성, 특히 콘알부민 또는 오보트랜스페린 및 리소자임의 존재에 전적으로 의존한다.
- [0044] 이미 설명한 바와 같이, 제1 단백질은 금속 이온 (Fe, Cu, Mn, Zn)을 연속적으로 결합시키는 능력이 있으므로, 세균이 증식하기 위한 자유 할당량이 감소된다.
- [0045] 대신에, 제2 단백질은 보통 내열성이고 일반적으로 삼투압 충격 때문에 사멸을 일으키는 병원균이 아닌 그람 양성균의 세포벽을 용해시키는 특성이 있는데 반해, 보통 비내열성이고 이 시점에서 이전의 저온 가열 살균 단계에 의해 완전히 사멸된 살모넬라와 대장균을 비롯한 주로 병원성 미생물을 포함하는 그람 음성균에는 거의 또는 전혀 효과가 없다 (국제 계란 저온 살균 지침 6쪽).
- [0046] 대부분의 생화학 방법과 마찬가지로 리소자임의 활성을 pH, 리소자임이 함유된 기질[매트릭스]의 이온 강도, 온도 등과 같은 환경 조건에 크게 좌우된다 (키너 (Keener) 등, 2009).
- [0047] 열적인 관점에서 보면, 콘알부민과 리소자임의 변성 온도는 각각 61°C 및 75°C이기 때문에, 이들 2종의 단백질은 제1 저온 살균 공정 단계에 의하여 최소한으로 변성되며 손상되지 않는다는 사실을 강조하는 것이 중요하다 (국제 계란 저온 살균 지침).
- [0048] 상기 온도 범위 38~50°C는 그날 그 시각, 깃털 상태 (털같이 도중이거나 또는 그 이전), 어느 순간 및 그날 그 시각 암탉의 활동에 따라 평균 40~42°C로 나타나는 암탉의 체온에 유사하게 맞추기 위한 것이다(세계 가금류 기술 2010.03.29).
- [0049] 그러므로, 이와 같은 자연 가열 조건은 주로 그람 양성균 또는 열처리 공정에서 살아남은 세균에 대하여 이들 2종의 단백질이 리소자임의 미생물 활성을 활성화시키고 강화시키는 작용을 하기 위한 촉매로서의 역할을 한다.
- [0050] 이 단계에서, 이산화탄소 ( $\text{CO}_2$ )를 첨가하는 것은 리소자임의 살균 효과를 더 개선시키고, 난백의 기능성을 증대시키는 데에 매우 중요하다. 신선란 (新鮮卵)의 난백은 pH 범위가 7.6 내지 8.5이며,  $\text{CO}_2$  약 0.15 mg/난백 g 비율의 이산화탄소에 의하여 완전히 포화된다.
- [0051] 그러나, 수일 후, 껍질을 통한 이산화탄소의 외부 손실로 인해 pH 값은 9 및 9.3으로 상승한다.
- [0052] 난백은 약 89%의 물을 함유하고 있으나, 이 pH 변화는 탄산이 생성되는 반응, 즉  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ 에 따라 조절되고, 결과적으로 난백은 더욱 산성 pH 값으로 변하게 된다.
- [0053] pH 8, 온도 범위 5° 내지 22°C에서, 이산화탄소를 첨가하면, 리소자임 용해 활성이 각각 155에서 138% 이상으로 증가하는 결과를 낳는다는 것이 입증되었는데, 이는 리소자임과 상호 작용하는  $\text{CO}_2$ 가 상승[시너지] 효과를 나타낸다는 것을 보여주는 것이다.
- [0054] 이들 결과는 이산화탄소의 첨가와 신선란의 pH 값 (평균 값이 8임)과 동등한 낮은 pH 값은 난백중의 리소자임의 활성을 증대시켜서, 결국에는 용해 활성 및 살균 효과가 증대된다는 것을 시사한다 (키너 (Keener) 등, 2009, 배너지 (Banerjee) 등, 2011).
- [0055] 전술한 "생화학" 처리는 무균 탱크내에서 종료된 다음 무균 조건하에 포장되고, 또는 최종 포장 단계에서 직접 수행될 수 있다.
- [0056] 두 가지 해결 방안에 있어서, 테트라 팩 패키징 에이셉틱<sup>®</sup> (Tetra Pak Packaging Aseptic<sup>®</sup>) 재료 및 충전(充填) 장치와 같은 무균 조건하에서 수행되는 최종 포장은 외부 산소를 완전히 차단시키고, 차광(遮光)하는 것이 중요하다.
- [0057] 강조하여야 할 또 한 가지 관점은 예비 냉각전 또는 예비 냉각과 동시에 저온 살균 열처리의 종말점에서 실행되어야 하는  $\text{CO}_2$  추가의 적절한 시간이다. 이는 pH 상승을 일으키는 것을 비롯하여 (계란 과학 및 기술, 297쪽) 세균인 살모넬라균 (*Salmonellae spp.*)의 내열성 증가를 회피하기 위해 엄격하게 준수되어야 한다. 요컨대, 난

백액에 pH 값이 7.6 내지 8.5에 달하는 이산화탄소를 첨가하는 것은 신선란의 면역 방어의 자연 조건과 특성을 복구해준다고 주장할 수 있다.

[0058] 또한, pH 보정은 부차적인 효과도 얻게 해준다.

[0059] 대양(大洋)에 떠있는 양털뭉치와 같은 단일한 난백 단백질을 상상해 볼 수 있다 (비율은 단백질 1 분자에 대하여 물 약 1000 분자이다).

[0060] 부분 변성된 유성 단백질이 기포 주변에 증가하면, 안정화가 일어난다. 즉, 소수성 영역은 공기 쪽으로 향하고, 친수성 영역은 물 쪽으로 향한다.

[0061] 산을 첨가하면 음으로 대전된 단백질이 접근할 수 있게 하기 때문에 휘핑 기능성에 도움이 된다.

[0062] 거품 안정성뿐만 아니라 최종 부피가 증가하며 이는 열이 투과하도록 하여 조리 도중에 기포가 터지는 일이 없이 단백질을 응고시킬 수 있다.

[0063] 나아가, 이는 콘알부민과 반응하여 착색 형성의 원인이 되는 존재하는 금속 이온을 포획하기 때문에, 거품이 백색을 유지도록 해준다 ("페이스트리의 과학"의 브레사니니 (Bressanini), 2014).

[0064] EU 규정 33쪽 제1129/2011호 E부는 이산화탄소를 식품 첨가제로서 식별 기호 E 290를 부여하여 인식하고, 투여량에 상관없이 모든 식품류에 이것의 사용을 허용하고 있다. 유럽 규정 95/2/EC에 따르면, 이러한 용도는 MAP (Modified Atmosphere Packaging) 또는 가스 치환 포장법이라고 말할 수 있다.

[0065] 이는 공기를 가스 혼합물로 대체하는 데에 따라 식품, 특히 상하기 쉬운 식품의 유효 기간 (저장 기간)을 증가 시킬 수 있는 포장 기술을 말한다. 이 경우에, 사용된 가스인 이산화탄소는 "포장용 기체"라고 정의되거나 또는 "식품 제품을 용기에 투입하기 전, 투입 도중 또는 투입 후에 용기에 도입되는 공기 이외의 기체"중의 하나라고 정의된다.

[0066] 기타의 첨가제는 EU에서는 허용되지 않으나, 미국을 비롯한 기타의 국가에서는 EDTA 또는 그 밖의 칼레이트성 금속 이온 봉쇄제가 허용되는데, 이들의 첨가는 본 발명과 관련하여 생화학적 처리 시간을 크게 단축시키는 용도로 기대하여야 하는, 특히 상온(常溫)에서 살균 효과가 있는 것으로 나타나 있다 (가리발디 (Garibaldi) 등, 1969).

[0067] 상기 첨가제 (EDTA)는 FDA에 의해서 식품에 사용 가능한 GRAS (Generally Recognized As Safe 152, 178, 363번)로서 분류된다.

[0068] 약 6~48 시간의 생화학 처리 종말점에서, 제품을 실온에서 냉각시키는 것이 유용하고 유리할 수는 있지만, 엄격하게 필요한 것은 아니다.

## 도면

## 도면1

