



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2015-0063526  
 (43) 공개일자 2015년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)	(71) 출원인
<i>A23L 1/0522</i> (2006.01) <i>A23L 1/09</i> (2006.01)	테이트 앤드 라일 인그리디언츠 어메리카즈 엘엘 씨
<i>A61K 31/718</i> (2006.01) <i>A61K 8/73</i> (2006.01)	미국, 일리노이 60192, 호프만 이스테이츠, 브래 리 스톤 파크웨이 5450
<i>C08B 30/12</i> (2006.01) <i>C08B 30/14</i> (2006.01)	
<i>C08L 3/02</i> (2006.01) <i>C09J 103/02</i> (2006.01)	
<i>D21H 17/28</i> (2006.01)	
(52) CPC특허분류	(72) 발명자
<i>A23L 1/05223</i> (2013.01)	산타남 빌라지
<i>A23L 1/095</i> (2013.01)	미국 일리노이 60174 세인트 찰스 페즌트 트레일 545
(21) 출원번호 10-2015-7011270	허턴 토마스 케이
(22) 출원일자(국제) 2013년10월02일	미국 인디애나 47905 라파예트 와이언도트 에비뉴 606
심사청구일자 없음	
(85) 번역문제출일자 2015년04월29일	(74) 대리인
(86) 국제출원번호 PCT/GB2013/052569	리엔목특허법인
(87) 국제공개번호 WO 2014/053833	
국제공개일자 2014년04월10일	
(30) 우선권주장	
61/708,841 2012년10월02일 미국(US)	

전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 억제전분 조제 방법

**(57) 요 약**

억제전분을 조제하는 방법에 있어서,

- a) 천연원료로부터 전분을 추출하고 부분적으로 정제하여, 건조전분을 기준으로 0.4중량% 초과 8.0중량% 미만의 잔여 단백질 함유량을 가지는 부분정제 전분을 조제하는 단계와,
- b) 부분정제 전분을 표백제로 처리하여 억제전분을 조제하는 단계와,
- c) 억제전분을 회수하는 단계를 순서대로 실시하는, 방법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

*A61K 31/718* (2013.01)  
*A61K 8/732* (2013.01)  
*C08B 30/12* (2013.01)  
*C08B 30/14* (2013.01)  
*C08L 3/02* (2013.01)  
*C09J 103/02* (2013.01)  
*D21H 17/28* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

억제전분(inhibited starch)을 조제하는 방법에 있어서,

- a) 천연원료(native source)로부터 전분을 추출하고 부분적으로 정제하여, 건조전분을 기준으로 0.4중량% 초과 8.0중량% 미만의 잔여 단백질 함유량을 가지는 부분정제 전분을 조제하는 단계와,
- b) 상기 부분정제 전분을 표백제로 처리하여 억제전분을 조제하는 단계와,
- c) 상기 억제전분을 회수하는 단계를 순서대로 실시하는, 방법.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기한 b)의 표백 단계 후에

b') 상기 억제전분을 프로테아제로 처리하여 잔여 단백질을 제거하는 단계를 추가적으로 포함하는, 방법.

#### 청구항 3

청구항 1 또는 2에 있어서,

상기 부분정제 전분의 건조전분을 기준으로 하는 상기 잔여 단백질 함유량은 1.0중량%를 초과하는, 방법.

#### 청구항 4

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부분정제 전분의 건조전분을 기준으로 하는 상기 잔여 단백질 함유량은 4.0중량% 미만인, 방법.

#### 청구항 5

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부분정제 전분의 건조전분을 기준으로 하는 상기 잔여 단백질 함유량은 1.2중량% 초과 3.0중량% 미만인, 방법.

#### 청구항 6

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부분정제 전분의 건조전분을 기준으로 하는 상기 잔여 단백질 함유량은 1.3중량% 초과 2.5중량% 미만인, 방법.

#### 청구항 7

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상이한 잔여 단백질 함유량을 가지는 2종 이상의 전분류를 혼합하여, 건조전분을 기준으로 하는 잔여 단백질 함유량이 0.4중량% 초과 8.0중량% 미만인 상기 부분정제 전분을 취득하는, 방법.

#### 청구항 8

청구항 7에 있어서,

부분정제 전분류는 정제전분류와 혼합되는, 방법.

#### 청구항 9

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 천연원료는 점착질(waxy)인, 방법.

### 청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 천연원료는 점착질 옥수수(waxy maize), 점착질 쌀(waxy rice), 점착질 밀(waxy wheat), 점착질 수수(waxy sorghum), 점착질 보리(waxy barley) 및 점착질 감자(waxy potato)로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

### 청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 천연원료는 점착질 옥수수인, 방법.

### 청구항 12

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표백제는 활성염소원(source)을 포함하는, 방법.

### 청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 표백제는 하이포아염소산염을 포함하는, 방법.

### 청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 하이포아염소산염은 알칼리 금속 또는 알칼리토류금속 하이포아염소산염인, 방법.

### 청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 하이포아염소산염은 하이포아염소산 나트륨인, 방법.

### 청구항 16

청구항 1 내지 15 중 어느 한 항에 기재된 방법으로 취득 가능한 억제전분.

### 청구항 17

식품 제조에 사용되는 청구항 16에 기재된 억제전분의 용도.

### 청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 식품은 산성식품인, 용도.

### 청구항 19

청구항 16에 기재된 억제전분을 포함하는 식품.

### 청구항 20

청구항 19에 있어서,

상기 식품은 산성식품인, 식품.

**청구항 21**

청구항 19에 있어서,

상기 식품은 pH 3.7 미만의 고산성식품, pH 3.7~4.5의 산성식품, pH 4.5 초과의 저산성식품, 스토브용(stove top-cooked) 식품, 인스턴트 식품, 유동형(pourable or spoonable) 샐러드 드레싱, 냉장식품, 냉동식품, 전자레인지 즉석식품, 액상식품, 건조믹스, 캡슐형 향미료 및 클라우드(cloud)로 이루어진 군으로부터 선택되는, 식품.

**청구항 22**

청구항 21에 있어서,

상기 고산성식품은 과일 파이속(pie filling) 및 이유식으로 이루어진 군으로부터 선택되고,

상기 산성식품은 토마토 함유 식품으로 이루어진 군으로부터 선택되고,

상기 저산성식품은 그레이비, 소스, 수프로 이루어진 군으로부터 선택되고,

상기 스토브용 식품은 소스, 그레이비, 푸딩으로 이루어진 군으로부터 선택되고,

상기 인스턴트 식품은 푸딩으로 이루어진 군으로부터 선택되고,

상기 냉장식품은 요구르트, 사워크림, 치즈를 포함하는 유제품 또는 유사유제품으로 이루어진 군으로부터 선택되고,

상기 냉동식품은 냉동 디저트 및 냉동 디너(dinner)로 이루어진 군으로부터 선택되고,

상기 전자레인지 즉석식품은 냉동 디너로 이루어진 군으로부터 선택되고,

상기 액상 식품은 다이어트 식품 및 환자식으로 이루어진 군으로부터 선택되고,

상기 건조믹스는 베이커리, 그레이비, 소스, 푸딩, 이유식, 햄 시리얼 제조용 건조믹스 및 반죽 제조 및 튀기기에 앞서 식품에 프리더스트(predust)를 입히는 건조믹스로 이루어진 군으로부터 선택되는, 식품.

**청구항 23**

청구항 21 또는 22에 있어서,

상기 식품은 pH 3.7 미만의 고산성식품, pH 3.7~4.5의 산성식품, pH 4.5 초과의 저산성식품, 스토브용 식품, 인스턴트 식품, 유동형 샐러드 드레싱, 냉장식품, 냉동식품, 전자레인지 즉석식품으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 식품.

**청구항 24**

청구항 16에 기재된 억제전분을 포함하는 비식용제품.

**청구항 25**

청구항 24에 있어서,

상기 비식용제품은 화장품, 개인위생용품, 종이, 포장지, 약제 및 첨가제로 이루어진 군으로부터 선택되는, 비식용제품.

**발명의 설명****기술 분야**

[0001] 본 발명은 억제전분을 조제하는 방법을 제공한다. 본 발명은 또한 본 발명에 따른 방법으로 취득 가능한 억제전분과, 식품 제조에 사용되는 해당 억제전분의 용도와, 해당 억제전분을 포함하는 식품을 제공한다.

**배경 기술**

[0002] 전분은 식품 산업에 있어서 매우 중요한 성분으로, 예를 들어 증점제 또는 안정제로 사용된다. 자연산의 미수식

전분(<천연> 전분이라고도 한다>)은 해당 분야에 적용될 경우 다양한 단점을 가진다.

[0003] 전분의 증점성질은, 수성 전분현탁액을 가열했을 경우 전분현탁액의 점도가 상승함으로써 발생하는 전분입자의 수화반응 및 팽창으로 인한 것이다. 그러나 팽창한 수화입자는 안정적이지 않으며 파열하기 쉽다. 때문에 점도가 최초의 퍼크에 달한 후, 천연전분 현탁액의 점도는 다시 빠른 속도로 감소하게 된다. 이는 특히 전단(shear)조건 및/또는 산성조건 하에서 발생한다.

[0004] 대다수의 식품에서 증점 제품(thickened product)의 점도가 최초의 퍼크에 도달한 후 재차 감소하는 것은 바람직하지 못하며, 전단조건 및/또는 산성조건 하에서도, 증점 제품의 점도가 안정성을 유지하거나 시간 경과에 따라 더욱 증가하는 쪽이 바람직하다.

[0005] 많은 식품이 필요로 하는 점도 안정성, 전단응력(shear tolerance), 내산성을 제공할 수 있도록 천연전분의 성질을 개선하려는 시도는 끊이지 않았다. 이와 같은 방식으로 성질이 개선된 전분을 <억제전분(inhibited starch)> 또는 <안정전분(stabilized starch)>라고 한다. 일반적으로, 전분의 억제 또는 안정화는 다당류 간에 가교 및/또는 분자간결합(intermolecular bridge)을 형성하는 원인이 된다.

[0006] 안정전분은 옥시염화인, 트리메타인산염 나트륨 및 에피클로히드린 등의 화학적 가교시약을 사용하여 매우 성공적으로 생성할 수 있다. 이와 같은 방식으로 생성한 안정전분을 일반적으로 <화학수식 전분(chemically-modified starch)>이라 한다. 화학수식 전분은 점도안정성, 전단응력 및 내산성과 같은 필요 성질을 제공해 준다.

[0007] 성공적인 억제전분 생성방법으로는 알칼린의 드라이 로스팅(dry roasting)에 의한 생성법을 꼽을 수 있다(<열억제전분(thermally inhibited starch)>). 알칼린 드라이 로스팅의 실시예는 EP0721471 B1 및 어빙 마틴(Irving Martin)의 “알칼린 로스팅에 의한 전분의 가교(Crosslinking of Starch by Alkaline Roasting)”, Journal of Applied Polymer Science, vol. II, 1967, 1283-1288를 참조할 것.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 소량의 표백제 역시 전분을 억제하는 데 어느 정도 사용할 수 있다. 그러나 이러한 방식으로는 화학적 가교시약(옥시염화인, 트리메타인산염 나트륨 및 에피클로히드린 등)을 사용한 경우와는 달리, 얻을 수 있는 전분억제 효과에 한계가 있으며, 단순히 표백제의 농도를 증가시키는 것만으로는 억제 효과의 정도를 높일 수 없다. 고농도의 표백제는 전분의 탈중합(depolymerisation)을 유발하기 때문이다. 이 방법은, 지극히 경미한 수준의 억제 효과만이 발생하는 것 외에도, 결과적으로 얻은 전분의 전단응력 및 내산성이 현저히 떨어진다는 단점을 가진다.

[0009] 표백제를 사용하여 점도안정성, 전단응력 및 내산성 등의 성질이 우수한 고억제전분을 생성하는 방법을 찾으려는 시도가 행해지고 있다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 제 1양태에 따르면, 본 발명은 억제전분을 조제하는 방법에 있어서,

[0011] a) 천연원료로부터 전분을 추출하고 부분적으로 정제하여, 건조전분을 기준으로 0.4중량% 초과 8.0중량% 미만의 잔여 단백질 함유량을 가지는 부분정제 전분을 조제하는 단계와,

[0012] b) 부분정제 전분을 표백제로 처리하여 억제전분을 조제하는 단계와,

[0013] c) 억제전분을 회수하는 단계를 순서대로 실시하는, 방법을 제공한다.

[0014] 바람직한 실시형태에 따르면, 상기 방법은, b)의 표백 단계 후, b') 억제전분을 프로테아제로 처리하여 잔여 단백질을 제거하는 단계를 추가적으로 포함한다.

[0015] 바람직한 실시형태에 있어서, 부분정제 전분의 건조전분을 기준으로 하는 잔여 단백질 함유량은 1.0중량%를 초과한다. 더욱 바람직한 실시형태에 있어서, 부분정제 전분의 건조전분을 기준으로 하는 잔여 단백질 함유량은 4.0중량% 미만이다. 특히 바람직한 실시형태에 있어서, 부분정제 전분의 건조전분을 기준으로 하는 잔여 단백질 함유량은 1.2중량% 초과 3.0중량% 미만이거나, 1.3중량% 초과 2.5중량% 미만이다.

[0016] 실시형태에 따르면, 상이한 잔여 단백질 함유량을 가지는 2종 이상의 전분류를 혼합하여, 건조전분을 기준으로

하는 잔여 단백질 함유량이 0.4중량% 초과 8.0중량% 미만인 부분정제 전분을 취득할 수 있다. 예를 들어, 부분정제 전분류는 정제전분류와 혼합되어도 좋다.

[0017] 바람직한 실시형태에 따르면, 해당 천연원료는 점착질(waxy)이다. 바람직하게는, 천연원료는 점착질 옥수수(waxy maize), 점착질 쌀(waxy rice), 점착질 밀(waxy wheat), 점착질 수수(waxy sorghum), 점착질 보리(waxy barley) 및 점착질 감자(waxy potato)로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0018] 표백제는 활성염소원을 포함하는 것이 바람직하다. 바람직한 실시형태에 있어서, 표백제는 하이포아염소산염을 포함하며, 예를 들어 알칼리 금속 또는 알칼리토류금속 하이포아염소산염일 수 있다. 특히 바람직한 실시형태에 있어서, 하이포아염소산염은 하이포아염소산 나트륨이다.

[0019] 제 2양태에 따르면, 본 발명은 제 1양태의 방법으로 취득 가능한 억제전분을 제공한다.

[0020] 제 3양태에 따르면, 본 발명은 식품 제조에 사용되는 제 2양태의 억제전분의 용도를 제공한다. 바람직한 실시형태에 있어서, 상기 식품은 산성식품이다.

[0021] 제 4양태에 따르면, 본 발명은 제 2양태의 억제전분, 즉 본 발명의 방법으로부터 취득 가능하거나 취득한 억제전분을 포함하는 식품을 제공한다. 바람직한 실시형태에 있어서, 상기 식품은 산성식품이다.

### 도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 실시예 1(a)에 따라 생성한 억제전분, 실시예 1(b)에 따라 생성한 프로테아제 처리 억제전분, 비교예에 따라 생성한 전분, 천연 점착질 전분의 pH 6.5에서의 점도 프로필을 나타낸 것이다.

도 2는 실시예 1(a)에 따라 생성한 억제전분, 실시예 1(b)에 따라 생성한 프로테아제 처리 억제전분 및 비교예에 따라 생성한 전분의 pH 3.5에서의 점도 프로필을 나타낸 것이다.

도 3은 실시예 2(a)에 따라 생성한 억제전분 및 실시예 2(b)에 따라 생성한 프로테아제 처리 억제전분의 pH 6.5에서의 점도 프로필을 나타낸 것이다.

도 4는 실시예 2(a)에 따라 생성한 억제전분 및 실시예 2(b)에 따라 생성한 프로테아제 처리 억제전분의 pH 3.5에서의 점도 프로필을 나타낸 것이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 제 1양태에 따르면, 본 발명은 억제전분을 조제하는 방법에 있어서,

[0024] a) 천연원료로부터 전분을 추출하고 부분적으로 정제하여, 전조전분을 기준으로 0.4중량% 초과 8.0중량% 미만의 잔여 단백질 함유량을 가지는 부분정제 전분을 조제하는 단계와,

[0025] b) 부분정제 전분을 표백제로 처리하여 억제전분을 조제하는 단계와,

[0026] c) 억제전분을 회수하는 단계를 순서대로 실시하는, 방법을 제공한다.

[0027] 천연전분은 습식분쇄(wet-milling)와 같은 주지의 공정을 통해 천연원료(곡물, 채소 등)으로부터 회수할 수 있다. 이와 같은 공정으로, 천연원료로부터 전분을 추출해 정제하여 단백질, 지질, 기타 탄수화물과 같은 천연 불순물을 제거한다. 이 공정의 생성물을 정제천연전분, 대개는 단순히 <천연전분>이라 한다.

[0028] 가장 흔하게 사용되는 천연원료는 옥수수이다. 옥수수로부터 옥수수전분을 회수하는 공정을 <습식분쇄>라 한다. 통상적인 습식분쇄 공정은 다음의 단계로 이루어진다.

[0029] 1. 손질: 껌질을 까지 않은 옥수수로부터 먼지와 이물질을 제거한다.

[0030] 2. 불리기(steeping): 손질한 옥수수를 약 50°C의 물(침지수[steepwater])에 20~30시간 동안 담가둔다. 물에 담가둔 옥수수는 크기가 두 배로 불어난다. 이산화유황을 물에 침가하여 과도한 세균증식을 방지한다. 옥수수가 불어서 부드러워지면, 약산성 침지수가 옥수수의 글루텐 결합을 느슨하게 하여 전분이 방출되도록 한다.

[0031] 3. 분쇄 및 분리: 불린 옥수수를 조쇄를(cracking mill)에서 거칠게 분쇄하여 나머지 성분(전분, 섬유질, 글루텐을 포함)으로부터 배아(germ)를 분리한다. 슬러리 형태가 된 옥수수를 배아 또는 사이클론(cyclone) 분리기로 도입하여 옥수수 배아를 꺼낸다.

[0032] 4. 미분쇄(fine grinding) 및 체질: 분리 단계에서 남은 슬러리를 미분쇄한다. 미분쇄로 전분과 글루텐을 섬유

질로부터 떼어낸 후, 슬러리를 고정 오목체(concave screen)에 흘려넣는다. 섬유질은 체에 걸리고 전분과 글루텐은 통과한다. 전분-글루텐 혼탁액을 전분분리기로 보낸다.

[0033] 5. 전분 및 글루텐 분리: 전분-글루텐 혼탁액을 원심분리기에 통과시킨다. 전분보다 밀도가 낮은 글루텐은 용이하게 분리된다.

[0034] 6. 세정: 전분을 세정하여 잔여 단백질을 제거하고 정제전분을 완성한다.

[0035] 상기의 공정으로 정제된 천연전분의 잔여 단백질 함유량은 건조전분 기준 약 0.2중량%로 매우 낮다.

[0036] 본 발명에 따르면, 전분을 천연원료에서 추출해 일부분만을 정제하여, 건조전분을 기준으로 0.4중량% 초과 8.0중량% 미만의 잔여 단백질 함유량을 가지는 부분정제 전분을 얻는다. 다시 말해, 전분을 추출 및 정제공정(예: 습식분쇄) 도중에 꺼내는 것으로 잔여 단백질의 함유량이 건조전분 기준으로 0.4중량% 초과 8.0중량% 미만의 수준을 유지하도록 하는 것이다. 예를 들자면, 전분을 상술한 습식분쇄공정에서 세정단계 전, 혹은 도중에 꺼내는 셈이 된다.

[0037] 본 발명의 실시형태에 따르면, 건조전분을 기준으로 0.4중량% 초과 8.0중량% 미만의 잔여 단백질 함유량을 가지는 부분정제 전분은, 상이한 잔여 단백질 함유량을 가지는 2종 이상의 전분류, 예를 들어 습식분쇄 공정의 서로 다른 스테이지에서 추출한 전분류를 혼합하여 얻을 수 있다. 즉, 이를테면, 상대적으로 잔여 단백질 함유량이 높은 부분정제 전분류(예: 습식분쇄공정의 비교적 초기 스테이지에서 얻은 전분류)를 정제전분류(예: 습식분쇄 공정의 최종생성물)와 결합하여 건조전분 기준으로 0.4중량% 초과 8.0중량% 미만의 잔여 단백질 함유량을 가지는 부분정제 전분을 얻는다. 한 실시형태에 따르면, 전분을 천연원료로부터 추출하고 부분적으로 정제하여 부분정제 전분류를 얻는다. 상기 부분정제 전분류를 정제전분류와 결합하여 건조전분기준으로 0.4중량% 초과 8.0중량% 미만의 잔여 단백질 함유량을 가지는 부분정제 전분을 생성한다.

[0038] 부분정제 전분에 존재하는 잔여불순물의 양을 잔여 단백질 함유량으로 표현하고 있으나, 특정한 잔여 단백질 함유량을 가지는 부분정제 전분은 잔여 지질, 유산, 기타 탄수화물 등의 물질도 함유하기 마련이다. 그러나 여기서는 편의상 잔여불순물의 양을 잔여 단백질 함유량만으로 나타내기로 한다.

[0039] 본 발명의 중요한 특징은, (b)단계에서 사용되는 부분정제 전분은 상술한 추출단계 및 정제단계만을 거친 전분이라는 것이다. (b)단계에서 사용되는 부분정제 전분은 추가적인 화학반응단계 또는 효소반응단계를 전혀 거치지 않았다. 예를 들어, (b)단계에서 사용되는 부분정제 전분에는, 관능불순물(organoleptic impurities) 및/또는 관능불순물의 전구체의 전체 또는 일부를 비관능불순물(non-organoleptic impurities)로 전환하는 처리를 실시하지 않았다. 구체적으로는, (b)단계에서 사용되는 부분정제 전분을, 관능불순물 및/또는 관능불순물의 전구체와 같은 불순물을 가수분해 및/또는 산화분해(oxidatively degrading)하는 시약으로 처리하지 않았다. 예를 들자면, (b)단계에서 사용되는 부분정제 전분에는 프로테아제, 리파아제, 염소 비합유 산화체, 알칼린 용액, 알칼린 수용액, 및 이들의 혼합물과 같은 시약을 사용하는 어떤 처리도 실시하지 않았다. (b)단계에서 사용되는 부분정제 전분에 존재하는 잔여 단백질(및 기타 불순물)에는 상술한 바와 같이 화학수식 또는 효소수식을 가지지 않았다. (b)단계에서 사용되는 부분정제 전분에 존재하는 잔여 단백질(및 기타 불순물)은 전부 본래부터 존재하며, 천연원료에서 유래한 것이다. (b)단계에서 사용되는 부분정제 전분에는 추가적으로 단백질을 첨가하지 않았다.

[0040] 부분정제 전분을 표백제로 처리했을 때 관측되는 억제효과의 정도는 완전정제 전분을 표백제로 처리했을 때와 비교하여 현저하게 증가한다. 따라서, 이론에 얹매일 필요 없이, 부분정제 전분에 존재하는 잔여 단백질의 존재가 표백제를 사용하는 전분 양제에서 중요한 역할을 맡는다는 사실을 추측할 수 있다.

[0041] (b)단계에서 사용되는 부분정제 전분은 건조전분을 기준으로 0.4중량% 초과 8.0중량% 미만의 잔여 단백질 함유량을 가진다. 건조전분 기준으로 0.4중량%를 넘는 잔여 단백질 함유량은, 통상 건조전분 기준으로 약 0.2중량%에 불과한 완전정제 천연전분의 잔여 단백질 함유량보다 현저하게 높은 셈이다.

[0042] 본 발명의 바람직한 실시형태에 있어서, (b)단계에서 사용되는 부분정제 전분의 잔여 단백질 함유량은 건조전분을 기준으로 0.5중량%, 0.6중량%, 0.7중량%, 0.8중량%, 0.9중량%, 또는 1.0중량%를 초과한다. (b)단계에서 사용되는 부분정제 전분의 잔여 단백질 함유량은 건조전분을 기준으로 1.0중량%를 초과하는 것이 특히 바람직하다.

[0043] 본 발명의 바람직한 실시형태에 있어서, (b)단계에서 사용되는 부분정제 전분의 잔여 단백질 함유량은 건조전분을 기준으로 7.0중량%, 6.0중량%, 5.0중량% 또는 4.0중량% 미만이다.

[0044] 본 발명의 특히 바람직한 실시형태에 있어서, (b)단계에서 사용되는 부분정제 전분의 잔여 단백질 함유량은 건

조전분을 기준으로 1.0중량% 초과 4.0중량% 미만, 예를 들어 건조전분을 기준으로 1.0중량% 초과 3.0중량% 미만, 1.1중량% 초과 3.5중량% 미만, 1.2중량% 초과 3.0중량% 미만, 또는 1.3중량% 초과 2.5중량% 미만이다.

[0045] 본 발명에서 사용되는 <단백질 함유량>은, 켈달법(Kjeldahl method) 또는 그에 준하는 방법을 사용하여 판정한 단백질 함유량을 가리킨다. 켈달법에서는 질소함유량(중량%, 건조전분 기준)을 구하고 환산계수를 곱해 단백질 함유량(중량%, 건조전분 기준)을 판정한다. 환산계수는 천연원료의 종류에 따라 달라진다. 옥수수의 경우, 환산 계수는 6.25이다. 켈달법 및 관련 환산계수는 당업자에게는 이미 주지의 사실이다.

[0046] 본 발명에 따르면 사용 가능한 천연원료에는 제한이 없으며, 점착질 재료와 비점착질 재료를 모두 포함한다. 적합한 천연원료의 예에는, 옥수수, 보리, 밀, 타피오카, 쌀, 사고야자(sago), 아마란스, 수수, 칡(arrowroot), 감자, 고구마, 콩, 바나나, 점착질 옥수수, 점착질 보리, 점착질 밀, 점착질 쌀, 점착질 수수 및 점착질 감자가 포함된다.

[0047] 일반적으로는 점착질 재료가 바람직하다. 따라서, 바람직한 재료로는 점착질 옥수수, 점착질 쌀, 점착질 밀, 점착질 수수, 점착질 보리 및 점착질 감자를 꼽을 수 있다. 특히 바람직한 재료는 점착질 옥수수이다.

[0048] 본 발명에 따른 방법의 (b)단계에서 사용되는 표백제는 활성염소원을 포함하는 것이 바람직하다. 본 발명에서의 용도로 쓰기 편리한 활성염소원으로는 하이포아염소산염, 예를 들어 알칼리 금속 또는 알칼리토류금속 하이포아염소산염을 꼽을 수 있다. 바람직한 하이포아염소산염은 하이포아염소산 나트륨, 하이포아염소산 칼륨, 하이포아염소산 칼슘 및 하이포아염소산 마그네슘이다. 하이포아염소산 나트륨이 특히 바람직하다.

[0049] 하이포아염소산염은 본 발명에서의 용도로 쓰기 특히 편리한 활성염소원이지만, 그 외의 활성염소원으로 대체하는 것도 가능하다. 다른 염소원으로는, 현장에서 활성염소를 생성 가능한 시약을 들 수 있다. 기타 적합한 표백제에는 알칼리 금속 염소산염 및 이산화염소가 포함된다. 본 발명은 혼합 표백제, 예를 들어 상술한 표백제 2종 이상의 혼합물을 망라한다.

[0050] (b)단계에서 사용되는 표백제의 양은 건조전분을 기준으로, 부분정제 전분의 양에 대하여 약 0.25~약 3중량%의 활성염소를 제공할 수 있을 정도의 양으로 선택된다. 예를 들어, 표백제의 사용량은, 건조전분을 기준으로, 부분정제 전분의 양에 대하여 약 0.35~약 2.5중량%, 약 0.45~약 2.2중량%, 약 0.5~약 2중량%의 활성염소를 제공할 수 있을 정도의 양으로 선택된다.

[0051] 표백제를 사용한 부분정제 전분의 처리는 부분정제 전분의 수성 슬러리에 실시하는 것이 바람직하다. 수성 슬러리는 전분정제공정의 중간지점에서 직접 취득한 수성 슬러리, 예를 들어 습식분쇄공정의 세정 스테이지에서 전분세정단계 중 하나로부터 취득한 수성 슬러리여도 좋다. 수성 슬러리의 전분 함유량은 중요하지 않으나, 건조 전분 기준으로 약 10중량%~약 70중량%, 약 20중량%~약 60중량%, 또는 약 30중량%~약 50중량%의 범위인 것이 좋다. 건조전분 기준으로 약 40중량%의 전분을 함유한 슬러리가 특히 바람직하다.

[0052] 표백제를 첨가하기에 앞서 슬러리의 pH를 조정하고, 표백제 처리 과정 중에 pH를 그대로 유지하는 것이 바람직하다. 예를 들자면, 표백제 첨가 전의 pH를 약 7~약 9, 이를테면 약 8.5로 조정하고, 표백제 처리 중에는 약 9~약 10의 범위 내에서, 이를테면 약 9.5로 유지한다. 적합한 알칼리를 첨가함으로써 pH를 조정 및 유지할 수 있다. 수산화나트륨과 같은 알칼리 금속 수산화물의 수용액을 사용해도 좋다.

[0053] 표백제 처리 중의 슬러리 온도는 약 30~약 50°C의 범위 내, 이를테면 약 40°C로 유지하는 것이 바람직하다. 표백제 처리에 걸리는 시간은 약 30분~약 4시간, 이를테면 약 1시간~약 3시간, 또는 약 1.5시간인 것이 바람직하다.

[0054] 표백제 처리가 끝난 후, 황산과 같이 적합한 산을 사용하여 슬러리의 pH를 약 8로 조정하는 것이 바람직하다. 아울러, 메타중아황산나트륨과 같이 적합한 시약을 사용하여 잔여 표백제를 비활성화시키는 것이 바람직하다.

[0055] 표백제 처리를 마친 후, 슬러리로부터 억제전분을 회수할 수 있다. 슬러리를 여과하여 전분 덩어리(starch cake)를 얻고, 덩어리를 물로 세정한 후, 젖은 덩어리를 건조한다. 건조는 약 50°C에서, 예를 들어 건조기(oven)에서 하룻밤 동안 실시한다. 건조단계에서의 온도는 약 50°C를 크게 초과하지 않는 것이 바람직하다. 이를테면, 적합한 최대 온도는 약 70°C, 약 60°C, 약 50°C인 것이 좋다.

[0056] 건조 후, 건조한 전분 덩어리를 필요에 따라 분쇄하고 체질한다.

[0057] 본 발명의 바람직한 실시형태에 따르면, 본 발명의 방법은 억제전분을 프로테아제로 처리하여 표백제 처리 후에 남아 있는 잔여 단백질을 제거하는 단계를 추가로 포함한다. 프로테아제 처리는 최종 억제전분 생성물의 특정

성질을 현저하게 향상시키는 효과가 있다. 예를 들어, 프로테아제 처리단계는 최종 억제전분 생성물의 관능적 성질, 즉 맛, 냄새, 색깔 등을 향상하는 것이 가능하다.

[0058] 프로테아제 처리가 본 발명의 방법에 포함되어 있는 경우, (b)단계, 즉 표백제 처리 후에 실시하는 것이 중요하다. (b)단계 후에 얻은 세정 전분의 슬러리에 프로테아제 처리를 가해도 좋지만, (b)단계 후에 얻은 회수-건조 전분을 재슬러리화(re-slurry)하는 것도 가능하다.

[0059] 프로테아제 처리에 사용되는 수성 슬러리의 전분함유량은 상술한 표백제 처리단계 전분함유량과 같아도 좋다. 따라서, 건조전분 기준으로 약 40중량%의 전분을 함유한 슬러리가 특히 바람직하다.

[0060] 프로테아제 처리에 사용되는 효소는 식품 등급(food grade) 프로테아제인 것이 바람직하다. 적합한 프로테아제의 예로는 Alcalase (RTM) (Novozymes A/S)를 들 수 있다. 그 외 당업자에게 알려진 프로테아제를 사용해도 좋다.

[0061] 프로테아제 처리단계는 약 45°C~약 55°C, 이를테면 약 50°C에서 실시하는 것이 바람직하다. pH는 프로테아제 첨가에 앞서 약 8로 조정하고, 프로테아제 처리 중에 같은 수준을 유지하는 것이 바람직하다. 적합한 알칼리를 첨가함으로써 pH를 조정 및 유지할 수 있다. 수산화나트륨과 같은 알칼리 금속 수산화물의 수용액을 사용해도 좋다.

[0062] 프로테아제 처리에 걸리는 시간은 약 30분~약 1.5시간, 이를테면 약 1시간인 것이 바람직하다.

[0063] 프로테아제 처리를 마친 후, 슬러리의 온도를 예를 들어 약 30°C로 낮추는 것이 바람직하며, pH를 낮춰 프로테아제를 비활성화시킨다. 프로테아제 비활성화에 적합한 pH는 약 3, 비활성화에 필요한 시간은 약 30분~약 1시간, 이를테면 약 45분이다.

[0064] 프로테아제가 비활성화 된 후, 억제전분을 상술한 것과 동일한 방식으로 회수해도 좋다. 따라서 슬러리를 여과하여 전분 덩어리를 얻고, 덩어리를 물로 세정한 후, 젖은 덩어리를 건조하는 방법으로 프로테아제 처리 억제전분을 회수할 수 있다. 건조는 약 50°C에서, 예를 들어 건조기에서 하룻밤 동안 실시한다. 건조단계에서의 온도는 약 50°C를 크게 초과하지 않는 것이 바람직하다. 이를테면, 적합한 최대 온도는 약 70°C, 약 60°C, 약 50°C인 것이 좋다. 건조 후, 건조한 전분 덩어리를 필요에 따라 분쇄하고 체질한다.

[0065] 본 발명에 따라 얻은 억제전분은 우수한 억제효과는 물론, 뛰어난 전단응력과 내산성을 가진다. 본 발명에 따라 얻은 억제전분의 내산성은 특히 뛰어나며, 경도의 표백제 처리만을 가했던 종래의 천연전분(건조전분 기준으로 약 0.2중량%의 표백제로 처리하기 전의 단백질 함유량)에 비하면 크게 향상되어 있다.

[0066] 높은 억제 효과는 물론, 뛰어난 전단응력 및 내산성의 관점에서 본 발명에 따라 조제한 억제전분은 특히 광범위한 종류의 식품, 그 중에서도 내산성과 전단응력을 필요로 하는 식품에 사용하기에 적합하다.

[0067] 본 발명에 따른 억제전분이 유용하게 쓰이는 식품으로는 가열식품, 산성식품, 건조믹스, 냉장식품, 냉동식품, 추출식품, 오븐구이용 식품, 스토브용 식품, 전자레인지용 식품, 전지방 또는 저지방식품, 저수분활성 식품을 들 수 있다. 억제전분이 특히 유용하게 쓰이는 식품은, 저온살균, 건류(retorting) 또는 초고온도(UHT) 처리 등의 열처리단계를 필요로 하는 식품이다. 또한 억제전분은 냉각, 냉동 및 가열을 포함하는 모든 처리의 온도에서 안정성을 계속 유지해야 하는 식품에도 특히 유용하다.

[0068] 억제전분은 그 밖에도, 종래의 가교전분 증점제, 점도향상제(viscosifier), 젤화제, 확장제(extender)를 필요로 하는 식품에 유용하다. 가공식품의 제조법에 기초하여, 당업자는 최종생성물에서 필요한 두께, 젤화점도 및 질감을 제공하는 데 요구되는 억제전분의 양을 용이하게 선택할 수 있을 것이다. 통상적으로 전분은 식품에 대하여 약 0.1~약 35중량%, 이를테면 약 2~약 6중량%의 양으로 쓰인다.

[0069] 본 발명의 억제전분을 사용함으로써 성질이 향상될 가능성이 있는 식품은, 파일 파이속, 이유식 등의 고산성식품(pH <3.7); 토마토 함유 식품 등의 산성식품(pH 3.7~4.5); 그레이비, 소스, 수프 등의 저산성식품(pH >4.5); 소스, 그레이비, 푸딩 등의 스토브용 식품; 푸딩 등의 인스턴트 식품; 유동형 샐러드 드레싱; 요구르트, 사워크림, 치즈를 포함하는 유제품 또는 유사유제품 등의 냉장식품; 냉동 디저트 및 냉동 디너 등의 냉동식품; 냉동 디너로 이루어진 전자레인지 즉석식품; 다이어트 식품 및 환자식 등의 액상세품; 베이커리, 그레이비, 소스, 푸딩, 이유식, 핫 시리얼 등의 제조용 건조믹스; 반죽 제조 및 튀기기에 앞서 식품에 프리더스트를 입히는 건조믹스를 포함한다. 억제전분은 아울러 캡슐형 향미료 및 클라우드와 같은 조미료(food ingredients) 조제에도 유용하다.

[0070] 상술한 식품 외에도, 본 발명에 따라 조제한 억제전분은, 화학수식(가교) 억제전분이 통상적으로 사용되는 다양한 종류의 비식용제품, 예를 들어 화장품, 개인위생용품, 종이, 포장지, 약제 및 첨가제 등에도 쓰일 수 있다.

[0071] 하기의 실시예로 본 발명을 보다 자세히 설명한다. 단 실시예는 본 발명의 이해를 돋기 위한 것에 지나지 않으며, 발명의 범주를 한정하지 않는다.

[0072] 실시예

[0073] 실시예 1(a)

[0074] 본 발명에 따른 억제전분의 조제

[0075] 습식분쇄공정에서, 부분정제 점착질 옥수수 전분 슬러리를 단백질의 최종분리 중에 수 차례 있는 전분정제스텝 중 하나로부터 얻었다. 해당 부분정제 전분 슬러리(581.5g, 38% ds)의 단백질 함유량(1.47%[건조전분 기준])은 최종(<천연>) 전분(0.2%[건조전분 기준])보다 높았다.

[0076] 슬러리를 1L들이 RB 플라스크로 옮겼다. 내용물을 수욕(water bath)을 사용해 40°C까지 데웠다. NaOH (4%w/w) 용액을 점진적으로 첨가하여 슬러리의 pH를 8.5로 조정하였다. 12.89%의 농축 하이포아염소산 나트륨 용액(21.4g, 건조분말 기준으로 1.25%의 활성염소 함유)을 pH 조정 슬러리에 점진적으로 첨가하였다. 반응 pH를 같은 NaOH 용액을 사용하여 9.6으로 조절하고 반응과정을 통틀어 pH를 계속 유지하였다(1.75시간). 반응이 완료된 후, 35%w/w H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>를 사용하여 슬러리의 pH를 8로 조정하고 뒤이어 메타중아황산나트륨 용액(0.2%[건조전분 기준])을 첨가하여 잔여표백제를 무력화하였다. 내용물을 30분간 교반하였다. 메타중아황산을 첨가하는 동안, 슬러리의 pH는 7.5로 떨어졌다. 염소를 일절 함유하지 않는 반응혼합물을 Pool & Spa 시험지를 사용해 시험한 결과, 1ppm 미만이었다. 슬러리를 여과하고 전분 덩어리를 탈이온수(500ml x2)로 세정하였다. 젖은 덩어리를 건조기에서 50°C로 하룻밤 동안 건조하였다. 건조전분을 커피그라인더로 분쇄하고 체눈 크기 100의 체로 체질하였다.

[0077] 실시예 1(b)

[0078] 본 발명에 따른 프로테아제 처리 억제전분의 조제

[0079] 실시예 1(a)의 최종생성물(105.5g, 건조전분=95%, 단백질=0.66%)에 탈이온수(159.5g)를 첨가하여 38% w/w 전분 슬러리를 조제하였다. 슬러리를 0.5L들이 RB 플라스크로 옮겼다. 내용물을 수욕을 사용해 50°C까지 데웠다. NaOH 용액(4% w/w)을 사용하여 pH를 8.0으로 조정하였다. Novozymes Alcalase 프로테아제 (2.4L 등급[Food Grade], 0.21 g)을 전분 슬러리에 첨가하였다. 반응 과정 내내 pH를 8로 1시간 동안 유지하였다. 옥조 온도(bath temperature)를 30°C로 낮추고 슬러리의 pH도 2N HCl을 사용하여 3으로 낮춰 프로테아제 효소를 비활성화 시킨다. 비활성 반응시간은 45분이었다. 슬러리를 여과하고 전분 덩어리를 탈이온수(100ml x3)로 세정하였다. 젖은 덩어리를 건조기에서 50°C로 하룻밤 동안 건조하였다. 건조전분을 커피그라인더로 분쇄하고 체눈 크기 100의 체로 체질하여 최종 전분 생성물을 얻었다.

[0080] 비교예:

[0081] 천연 점착질 전분의 표백제 처리

[0082] 완전정제 천연 점착질 옥수수 전분(229.4 g, 91.1% ds)을 탈이온수(320.4g)에 첨가하여 38% 전분 슬러리를 조제하였다. 완전정제 전분의 단백질 함유량은 건조전분 기준으로 0.2%였다.

[0083] 슬러리를 1L들이 반응용기로 옮기고 수욕을 사용해 40°C까지 데웠다. 1N NaOH를 사용하여 슬러리의 pH를 8.5로 우선 조정하고, 13.8% w/w 하이포아염소산 나트륨 용액(3.79g, 건조전분 기준으로 0.25%의 활성염소를 함유)을 3시간에 걸쳐 점진적으로 첨가하였다. 이 단계에서, 슬러리의 pH는 8.5에서 9.2로 증가하였다. 전분 슬러리의 pH를 9.5로 조정하고 pH 조절기의 도움으로 1시간 20분 동안 이 pH를 유지하였다. 마지막으로, 슬러리를 1 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 중화하고 Buchner 깔때기를 사용하여 여과하였다. 여과물은 Pool & Spa 시험지를 사용한 염소미함유 시험에서 음성을 나타냈다. 전분 덩어리를 1L의 탈이온수로 세정하고 강제통풍(forced air oven)에서 하룻밤 동안 50°C로 건조하였다. 건조전분을 Thomas 분쇄기로 분쇄하고 체눈 크기 100의 체로 체질하였다.

[0084] Kelly분석법

표 1

[0085]	켈달질소 (%)	단백질(%) (켈달질소 x 6.25)
실시예 1(a)	0.106	0.663
실시예 1(b)	0.024	0.150

## [0086] 페이스트 점도(paste viscosity) 절차

급속점도분석기(rapid visco-analyser) (RVA) (Newport Scientific Pty. Ltd., 오스트레일리아 워리우드)를 사용하여 pH 6.5 & 3.5 완충제용액에서 샘플의 페이스트 점도를 분석하였다. RVA 분석은 5% ds 총중량 28g의 샘플을 사용하여 실시하였다. 가열 프로필 및 RPM을 도면에 도시하였다. RVA pH 6.5 용액(Cat. No. 6654-5, RICCA Chemical Company, 미국 텍사스주 알링턴) 및 공인 완충제 pH 3.5 용액 (Key Laboratory Services, 일리노이주 디케이터 페더럴 드라이브 2363)을 사용하였다.

[0088] 결과를 도 1 및 도 2에 나타낸다.

## [0089] 실시예 2: 색깔 분석

## [0090] 실시예 2(a):

## [0091] 본 발명에 따른 억제전분의 조제

[0092] 익식분쇄공정에서, 부분정제 점착 전분 슬러리를 단백질의 최종분리 중에 수 차례 있는 전분정제스텝 중 하나로부터 얻었다. 해당 부분정제 전분 슬러리(6349 g, 38.2% ds)의 단백질 함유량(1.56%[건조전분 기준])은 정제 점착질 전분 슬러리(0.2%[건조전분 기준])보다 높았다. 슬러리를 6L들이 RB 플라스크로 옮겼다. 내용물을 수욕을 사용해 40°C까지 데웠다. NaOH (4% w/w) 용액을 점적식으로 첨가하여 사용하여 슬러리의 pH를 9.5로 조정하였다. 14.3% w/w의 농축 표백제용액(332.5g, 건조전분 기준으로 1.96%의 활성염소를 함유)을 점적식으로 pH 조정 슬러리에 첨가하였다. 하이포아염소산염을 첨가하는 동안, 농축 황산용액(35% w/w)을 첨가하여 반응 pH를 유지하였다.

[0093] pH 조절기를 사용하여 NaOH (4% w/w) 용액을 첨가해 pH를 반응 시간 동안 (2시간) 9.5로 유지하였다. 2시간 후, 농축 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (35% w/w)로 슬러리의 pH를 8로 조정하고 뒤이어 메타중아황산나트륨 용액(0.2%[건조전분 기준])을 첨가하여 잔여표백제를 무력화하였다. 내용물을 30분간 교반하였다. 메타중아황산을 첨가하는 동안, 슬러리의 pH는 6.5로 떨어졌다. 진공 하에서 Buchner 깔때기를 사용하여 슬러리를 여과지에 통과시켜 여과하였다. 전분 덩어리를 탈이온수 2용적(volume)으로 세정하였다. 젖은 덩어리를 건조기에서 50°C로 하룻밤 동안 건조하였다. 건조전분을 Thomas 분쇄기로 분쇄하고 체눈 크기 100의 체로 체질하였다.

## [0094] 실시예 2(b):

## [0095] 본 발명에 따른 프로테아제 처리 억제전분의 조제

[0096] 실시예 2(a)의 최종생성물(220g, 건조전분=98%, 단백질=0.79%)에 탈이온수(348g)를 첨가하여 38% w/w 전분 슬러리를 조제하였다. 슬러리를 1L들이 RB플라스크로 옮기고 수욕을 사용해 50°C까지 데웠다. NaOH 용액(4% w/w)을 사용하여 pH를 8.0으로 조정하였다. Novozymes Alcalase 프로테아제 (2.4L 등급[Food Grade], 0.52 g)을 전분 슬러리에 첨가하였다. 반응 과정 내내 (1시간 20분) pH를 8로 유지하였다. 옥조 온도를 30°C로 낮추고 슬러리의 pH도 2N HCl을 사용하여 3으로 낮춰 프로테아제 효소를 비활성화시킨다. 비활성 반응시간은 45분이었다. 슬러리를 여과하고 전분 덩어리를 물 1용적으로 세정하였다. 젖은 덩어리를 건조기에서 50°C로 하룻밤 동안 건조하였다. 건조전분을 커피그라인더로 분쇄하고 체눈 크기 100의 체로 체질하여 최종 전분 생성물을 얻었다.

## [0097] 켈달 및 색깔 분석:

표 2

[0098]	단백질 (%. 건조전분 기준)	색깔 (황색도지수)	색깔 (백색도지수)
실시예 2(a)	0.725	14.36	38.17
실시예 2(b)	0.298	11.72	45.16

[0099]

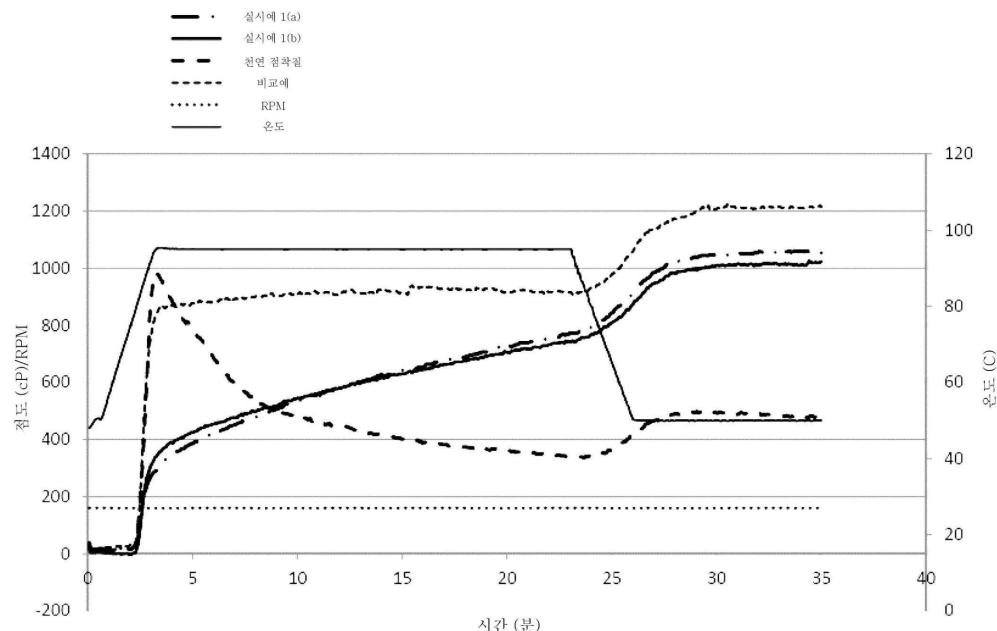
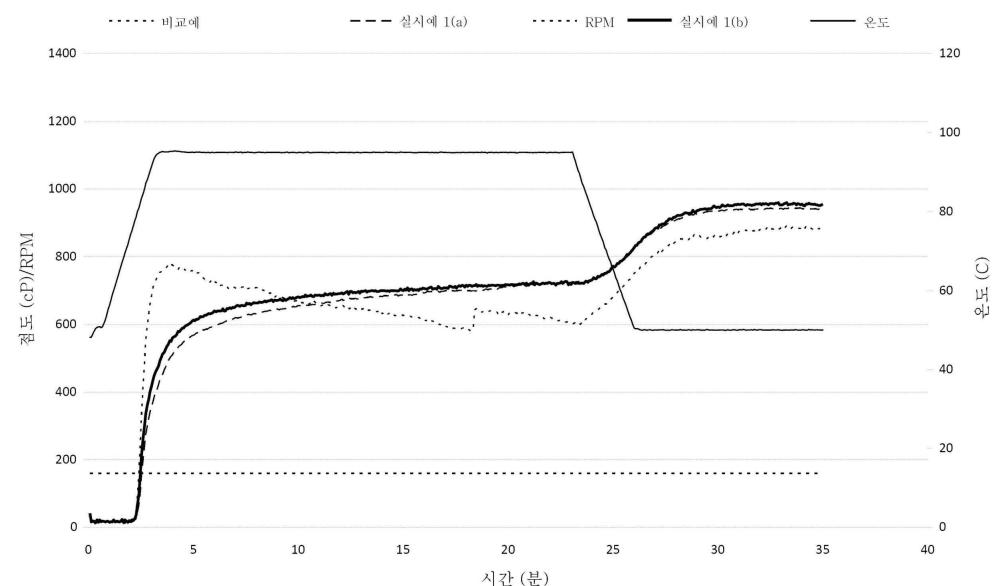
페이스트 점도 절차

[0100]

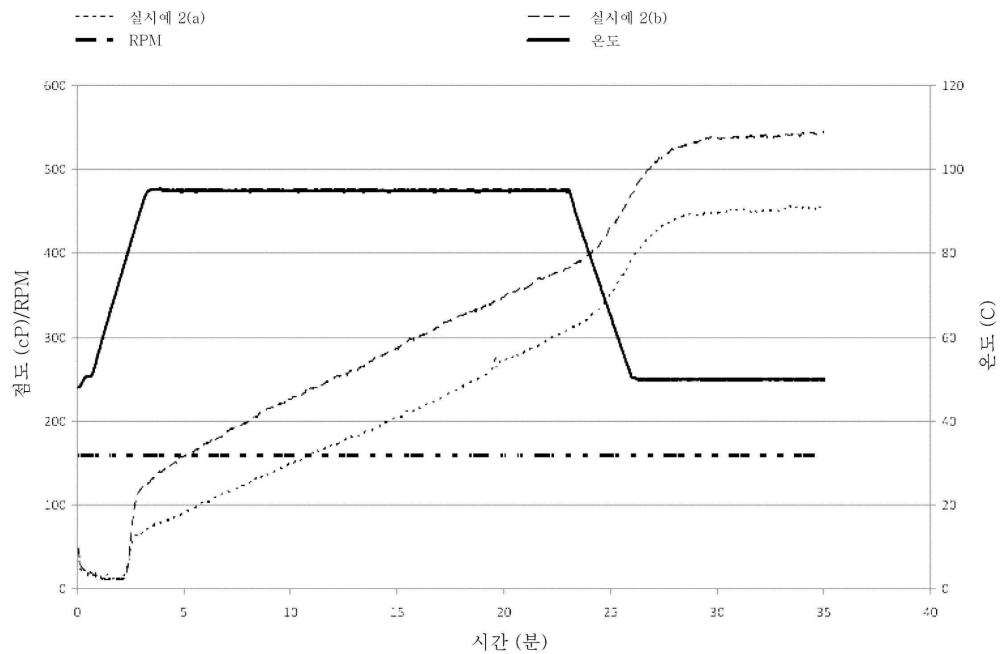
페이스트 점도를 실시예 1에 기술된 것과 같은 절차로 측정하였다.

[0101]

결과를 도 3 및 도 4에 나타낸다.

**도면****도면1****도면2**

## 도면3



## 도면4

