

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

C07H 3/06

C07H 1/00

(45) 공고일자 1992년06월05일

(11) 공고번호 92-0004485

(21) 출원번호	특 1985-0005727	(65) 공개번호	특 1986-0001828
(22) 출원일자	1985년08월08일	(43) 공개일자	1986년03월22일
(30) 우선권주장	169599 1984년08월14일 일본(JP)		
(71) 출원인	가부시키 가이샤 하야시바라 세이부쓰 가가꾸 겐규우쵸 겐	하야시바라	
	일본국 오까야마켄 오까야마시 시모이시이 1쵸오메 2방 3고		

(72) 발명자

사카이 슈우조오

일본국 오까야마켄 아카이와궁 세도쵸오 에지티아사이가오까 1쵸오메 3  
반지노 41

시부야 다카시

일본국 오까야마켄 소오자시 시모하라 318반지

미야게 도시오

일본국 오까야마켄 오까야마시 1쵸오메 7방 10-403고

(74) 대리인

최재철, 김승호

**심사관 : 송재욱 (특허공보 제2800호)****(54) 결정성 말토펜타오스(Maltopentaose)의 제조방법****요약**

내용 없음.

**대표도****도1****명세서**

[발명의 명칭]

결정성 말토펜타오스(Maltopentaose)의 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 결정성 말토펜타오스의 적외선 스펙트럼.

제 2 도는 결정성 말토펜타오스의 현미경 사진.

제 3 도는 결정성 말토펜타오스의 X-선 회절도.

제 4 도는 대조용으로 사용된 무정형 분말상의 말토펜타오스의 X-선 회절도.

제 5 도는 고순도 말토펜타오스 제조에 수득된 공급 용액의 용리형태를 도시한 것이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 결정성 말토펜타오스와 그 제조방법에 관한 것이다. 일본국 특허공개 공고 제 56,998/75 호와 Journal of the Japanese Society of Starch Science, Vol. 29, No. 2, 153 내지 160페이지 (1982)에 기술된 바와같이 말토펜타오스는 최근에 혈청 아밀라제를 결정하기 위한 기질(基質)로서 사용되고 있다. 그러나 순도가 약 94% 미만인 시판중의 말토펜타오스는 비결정성, 무정형, 분말상의 고흡습성이기 때문에 가능한 한 세심한 주의를 갖고 취급해야만 한다. 지금까지 알려진 결정성 말토펜타오스 사카라이드는 단지 G<sub>1</sub> 과 G<sub>2</sub> 뿐이라는 Journal of the Japanese Society of Starch Science, Vol. 28, No. 3, 215 내지 218페이지(1981)의 기재내용이 입증하고 있는 바와 같이 결정성 말토펜타오스는 지금까지 알려진바 없었다.

본 명세서 기재내용중 퍼센트는 별도의 명시가 없는 한 건조고형물 중량을 기준으로 한 중량퍼센트이다. 사카라이드 L은 글루코스 중합도 6 또는 그 이상인 사카라이드 또는 사카라이드 혼합물을 의미한다.

사카라이드 S는 글루코스 중합도 4 또는 그 미만인 사카라이드 또는 사카라이드 혼합물을 의미한다.

교차결합도(degree of cross-linking)는 스티렌-디비닐벤젠 공중합체 수지를 제조하는데 사용되는 단량체 총량에 대한 디비닐벤젠의 비율로서 정의되며 퍼센트로서 표시된다.

이와같은 수지로서 수득된 용리 형태에서 "분획물 A"는 사카라이드 L가 풍부한 분획물을 의미하며 : "분획물 B"는 사카라이드 L가 풍부하나 말토펜타오스가 다량으로 혼입된 분획물을 : "분획물 C"는 말토펜타오스가 풍부한 분획물 : "분획물 D"는 말토펜타오스가 풍부하나 사카라이드 S가 다량으로 혼입된 분획물을 : 그리고 "분획물 E"는 사카라이드 S가 풍부한 분획물을 각각 의미한다.

본 발명자 등은 종래의 말토펜타오스의 전술한 바와같은 단점을 제거한 결정성 말토펜타오스를 제조하기 위한 각종 방법에 대해 연구를 행하였다. 그 결과로서, 본 발명자 등은 비흡습 결정성 말토펜타오스를 발견하였고 또한 이 결정성 말토펜타오스를 제조하기 위한 방법을 개발하였으며, 바로 이로부터 본 발명이 완성되었다.

특히 본 발명자 등을 결정성 말토펜타오스 씨결정(see crystal)을 다음과 같이 제조하였다. 즉 염 형태의 강산성 양이온 교환수지 칼럼에 말토펜타오스와 사카라이드 L 및 S를 포함하는 사카라이드 혼합용액과 물을 미리 정한 용량만큼 연속적으로 가해주어서 분별을 행하였다. 수득된 용출액을 연속해서 분획물 A, B, C, D 및 E로 분리한후 말토펜타오스 순도가 96.7%인 분획물 C를 회수한 다음 분획물 C를 활성탄으로 탈색하고 H형 및 A형 이온교환수지로 탈이온 시킨후 75%로 농축하여 유리 비이커에 담았다. 약 25℃에서 4개월간 방치한 결과 유리비이커 내벽에는 결정이 생성되었다.

이들 결정을 씨결정으로 사용한다. 분획물의 C의 80% 농축액에 씨결정을 첨가한 다음 완만한 교반 조건하에서 결정화시킨다. 수득한 결정 현탁액으로 부터 순도 99.6%를 갖는 결정성 말토펜타오스를 분리한다. 결정성 말토펜타오스의 물리화학적 특성은 다음과 같다.

#### (1) 비선광도

$$[\alpha]_D^{25}$$

는 +181.8° (C=1.0, H<sub>2</sub>O중에서)이다.

#### (2) 자외선 - 흡수 스펙트럼

결정성 말토펜타오스 수용액은 특징적인 자외선-흡수를 나타내지 않았다.

#### (3) 적외선 스펙트럼

5mg의 분말상 결정성 말토펜타오스와 220mg의 탈수 KBr을 교반 혼합시켜 약 0.6mm 두께의 투명한 정제를 수득한 다음 이를 가지고 적외선 분광분석을 하였다. 그 결과는 표 1 에 나와있다.

#### (4) 용점

열분석을 행하는 경우 91 내지 93℃

#### (5) 분해열

열분석으로 약 18cal/g이 흡열적으로 흡수된다.

#### (6) 용해도

100g의 물은 25℃에서 96.3g의 무수결정성 말토펜타오스를 용해시킨다.

#### (7) 외관 및 특성

무색, 투명한 결정, 미세결정은 백색, 무취, 및 약간의 단맛을 내는 분말상 고형물, 비흡습성 및 비조해성, 제 2 도는 70% 말토펜타오스 수용액 중의 결정을 현미경으로 본 사진이다. 그 수용액은 중성 또는 약한 산성이다.

#### (8) 용매중에서의 용해도

물, 0.1N NaOH 및 0.1N HCl중에서 쉽게 용해함. 메탄올 및 에탄올 중에서 거의 용해되지 않음. 클로로포름과 에틸아세테이트 중에서 용해되지 않음.

#### (9) 착색반응

안트론-황산반응에 의해 녹색으로 변함, 헤링반응은 양성, 요오드 반응은 음성.

#### (10) 사카라이드 성분

(a) 종이- 및 가스-크로마토그래피 분석으로 1N 황산에 의한 가수분해로 수득된 가수분해물은 D-글루코스를 포함하고 있음을 확인함.

(b) 메틸화반응을 완전히 시킨후 가스크로마토그래피 분석을 한 결과 1, 2, 3, 6-테트라-O-메틸-D-글루코스, 2, 3, 6-트리-O-메틸-D-글루코스 및 2, 3, 4, 6-테트라-O-메틸-D-글루코스가 1 : 3 : 1 임을 확인함.

$$[\alpha]_D^{25}$$

(c) : +181.8° 등의 높은 비선광도와 840cm<sup>-1</sup> 부근에서의 적외선 흡수 피이크는 사카라이드 성분이 α-형으로 결합하고 있음을 분명히 하고 있음.

(d) 종이- 및 고압액체-크로마토그래피 분석으로, 정상규격 시료로서 사용된 시판중인 무정형 말토펜타오스로서 관찰된 것과 동일한 유지시간에서 결정이 검출됨.

#### (11) X-선 회절

[F.H.Stodola et al, Journal of the American Chemical Society, Vol. 78, pp. 2514~2518(1956)] 에 따라  $\text{CuK}\alpha$  선을 사용하여 X-선 회절분석기(일본국의 Rigaku Corporation제의 "GEIGER FREX RAD-II B"로 측정)한 결정성 말토펜타오스의 X-선 회절 또는 제 3 도에 나와있다. 대조용으로 결정성 말토펜타오스를 뜨거운 물에 완전 용해하고 그 수득용액을 가열 건조시켜 수득된 무정형 분말상 말토펜타오스의 X-선 회절도는 제 4 도에 나와있다.

제 3 도로부터 명백히 알 수 있는 것처럼  $\text{CuK}\alpha$  선을 사용한 결정성 말토펜타오스의 X-선 회절분석에 있어서 주회절각( $2\theta$ )은  $9.7^\circ$ ,  $15.8^\circ$ ,  $16.2^\circ$ ,  $17.2^\circ$  및  $23.7^\circ$  이다. 이들 증거로부터 이들 결정들은 비흡 특성을 갖는 지금까지 전혀 알려지지 않은 결정성 말토펜타오임을 알 수 있었다. 결정성 말토펜타오스와 이를 포함하는 분말상 고형물의 제조에 대해 지금부터 기술하기로 한다. 고순도 말토펜타오스 용액은 이 용액이 과포화 용액이고 또 말토펜타오스가 용액중에서 결정화될 수 있기만 하면 그 제조방법에 상관없이 사용될 수 있다. 고순도 말토펜타오스는 다음과 같이 제조될 수 있다. 즉 예를 들어, 녹말 현탁액을 가열하면서 액화시켜 얻은 녹말용액을  $\alpha$ -아밀라제(EC 3.2.1.1)로서 가수분해시켜 수득되는 말토펜타오스 함유 사카라이드 혼합용액을 염형태의 강산성 양이온 교환수지 칼럼에 가해주고 이 칼럼을 물로서 제 5 도에 도시한 바와 같은 용리형태에 따라 용리시켜 분획물 A, B, C, D 및 C를 얻는다. 말토펜타오스의 순도가 약 85% 또는 그 이상인 분획물 C는 결정성 말토펜타오스를 제조하는데 바람직하게는 사용될 수 있다. 분획물 B와 C는 말토펜타오스 함유 사카라이드 혼합용액과 함께 칼럼에 가해줄 수 있다. 특히 말토펜타오스 함유 사카라이드 혼합용액인 분획물 B와 분획물 D를 계속해서 가해주는 방법이 보다 높은 농도의 말토펜타오스를 보다 높은 수율로 회수할 수 있기 때문에 보다 바람직하다.

염형태의 강산성 양이온 교환수지는 교차결합도 6% 또는 그 미만이고 또  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  또는  $\text{Mg}^{2+}$ 와 같은 알칼리금속- 또는 알칼리토금속 형태의 설펜기를 함유하는 한가지 이상의 스티렌-디비닐벤젠 공중합체 수지가 바람직하다. 시판중의 수지들의 예로는 "Dowex 50WX1", "Dowex 50WX2" 및 "Dowex 50WX4"(미국 Dow chemicals사 제품) "Amberlite cG-120"(미국 Rohm & Haas사 제품) "XT-1022E" 및 "XT-1007"(일본 Tokyo chemical Industries 사제품) 및 "Diaion SK 1B", "Diaion SK 104", 및 "Diaion SK 106"(일본 Mitsubishi chemical Industries사 제품)등이 있다. 분별분류는 고정상-, 유동상- 또는 모의(模擬) 유동상-방법에 따라 진행시킬 수 있다.

말토펜타오스를 결정화시키기 위해서, 이같이 수득된 고순도 말토펜타오스를 약 65 내지 95% 수성시럽으로 제조한 다음 이 시럽이 얼지 않으며 또 제조과정중 열 손실이 비교적 작게 되는 0 내지 95°C 온도범위로 조절한다. 포화도와 시럽의 정도는 예를 들어 메탄올, 에탄올, 아세톤 등의 존재하에 조절할 수도 있다. 일반적으로, 40 내지 95°C 등의 비교적 고온으로 예열시킨 포화말토펜타오스 용액을 결정 형성기에 공급하고 또 바람직하게는 0.1 내지 20% 양으로 씨결정을 첨가한 후 교반해서 말토펜타오스의 결정화를 촉진시키면서 서서히 냉각시킨다.

수득된 결정현탁액을 분말상 고형물로 제조하기 위해 사용되는 방법의 예로는 종래의 결정분리방법, 블록분말화방법, 유동상 과립화방법과 분무건조방법을 들 수가 있다.

예를 들어, 결정분리방법은 통상적으로 수득한 결정현탁액을 바스켓형 원심분리기에 공급하여 이 결정현탁액을 결정성 말토펜타오스와 모액으로 분리하며 또 필요한 경우 이 결정성 말토펜타오스에 소량의 물 또는 냉각된 알콜용액을 분무시켜 이를 세척함으로써 결정성 말토펜타오스를 보다 고순도로 수득하게 된다.

이밖의 다른 3가지 방법에서는 모액을 결정화된 말토펜타오스로부터 분리하지 않기 때문에 이들 방법으로는 높은 순도의 말토펜타오스 생성물을 제조할 수 없으나, 그 수율이 보다 크다. 이들 방법중 어느 방법으로 제조함에 상관없이 수득된 분말상 생성물은 결정성 말토펜타오스를 함유하며 또 불가피하게 말토크사오스, 말토테트라오스 및 말토프리오스와 같은 사카라이드 소량을 추가로 함유하게 된다. 분무건조방법에서는 결정화가 약 25 내지 60%까지 진행된 약 70% 내지 85% 농도를 갖는 결정현탁액을 고압펌프로 사용하여 노즐을 통해 분무건조시켜 수득된 분말상 생성물을 결정성 말토펜타오스가 용융되지 않는 예컨대 60 내지 100°C의 뜨거운 공기흐름 중에서 탈수시킨다음 분말상 생성물을 30 내지 60°C에서 약 1 내지 20시간 동안 숙성시켜서 완전 비흡습성의 분말상 생성물을 수득한다.

블록 분말화방법에서는 일반적으로 결정화가 약 10 내지 60%까지 진행된 약 5 내지 15% 수분함량을 갖는 결정성 현탁액을 0.5 내지 5일동안 방치해서 블록상으로 고형화시킨다. 이 결정성 블록을 파쇄 및/또는 절단하고 또 수득생성물을 탈수시켜서 완전 비흡습성 분말상 생성물을 수득한다.

결정성 말토펜타오스와 이를 포함하는 분말상 고형물은 양쪽 모두 완전 비흡습성 및 자유유동성을 갖고 있을 뿐 아니라 케이크화 또는 응고될 위험성 없이 용이하게 취급할 수가 있다. 따라서, 아밀라제 검정용 화공시약 및 기질로 사용되는 외에도 이들 생성물은 식료품, 약제, 화장품 및 화공약품을 제조하는데도 바람직하게 사용될 수 있다. 이들 생성물은 녹말 냄새가 없고 또 적당한 점도와 약간의 단맛을 나타내기 때문에 충전제, 부형제 및/또는 결합제와 혼합해서 입상, 입방체, 블록 또는 정제 형태로 경구투여용 음식물 및 약제를 제조할 수 있음은 물론 단백질이 함유되지 않은 고열량 다이어트와 같은 다이어트 식품을 제조하는데 바람직하게 사용될 수 있다. 이밖에, 점성 및 광택 부여 특성은 물론 약간의 단맛, 짠맛, 수렴성 물질 및 맛있는 물질과도 잘 조화를 이루며 또 이들 생성물 자체는 높은 내산성 및 내열성이 있기 때문에 이들 생성물은 조미료, 일반과자류, 냉동 디저트, 농산가공품, 육류가공품, 해산물 가공품, 우유제품, 양조, 청량음료, 인스턴트식품 등과 같은 조미료 및/또는 개량식품용으로 바람직하게 사용될 수 있다.

고순도 말토펜타오스 물질의 제조에 대해 이후 다음 실험에 따라 설명한다.

#### [실험 1]

[고순도 말토펜타오스 제조용 공급용액]

6% 녹말 현탁액을 가열해서 겔화시키고, pH 4.5, 50℃로 조절한 후 시판품인 이소아밀라제(2,500단위/g 녹말)(일본국 Hayashibara Biochemical Laboratories사 제품)를 첨가한후 20시간 동안 이소아밀라제를 작용시켰다. 반응혼합물을 pH 6.0으로 조절해서 120℃의 오토클래브에 10분간 가열하고, 45℃로 냉각한후 시판품인  $\alpha$ -아밀라제인 "Termamyl 60 L"(150단위/g 녹말)(덴마크의 Novo Industri A/S사제)를 첨가하고나서 24시간 동안  $\alpha$ -아밀라제를 작용시켰다. 반응혼합물을 오토클래브 내에서 120℃에서 20분간 가열한 후 냉각한 다음 활성탄으로 탈색시켜서 통상의 방법으로 정제하고 H형 및 A형 이온교환수지로서 탈이온시켜서 55%사카라이드 혼합물 용액을 수율 약 91%로 수득하였다.

사카라이드 혼합물 용액은 사카라이드 S 47.5%, 40.3%, 말토펜타오스 40.3% 및 사카라이드 L 12.2%로 구성되었다.

## [실험 2]

[공급용액의 분별분류에 미치는 강산성 양이온 교환수지의 영향]

교차결합도가 미치는 영향을 실험 1에서 수득된 사카라이드 혼합물 용액으로 조사하였다. 표 1에 수득한 것처럼 몇가지 시판중인  $\text{Na}^+$  형태의 강산성 양이온 교환수지를 사용하기 전에 체질(Sieving)서 0.1 내지 0.3mm 범위의 평균입도를 갖는 수지를 수득하였다. 각개 수지를 2.2cm 재킷된 스테인레스스틸칼럼 내에 상(床) 깊이 10m가 되도록 충전시키고 칼럼내부온도를 70℃로 유지하면서 칼럼에 1차로 40% 공급용액을 상부피에 대해 10v/v% 양가한 다음 70℃의 물을 공간속도 0.4로 가해주고 이어서 수득한 용출액을 계속해서 분리하였다. 사카라이드의 용리가 종결되기 바로 직전에 수득된 각 분획물을 칼럼으로 계속해서 재순환시킨 다음 뜨거운 물의 잔여량을 가해주었다. 이들 조작을 5회 반복해서 용출액을 계속해서 분리해서 분획물 A,B,C,D 및 E를 각각 얻은 다음 말토펜타오스 순도가 90% 이상인 분획물 C를 회수하였다. 말토펜타오스의 회수율은 사용한 공급용액중의 말토펜타오스 함량에 대한 분획물 C중의 말토펜타오스 함량의 백분율로 결정된다.

## [표 1]

시험한 수지의 교차결합도

교차결합도	수지의 상표명	수지 제조회사
1%	Dowex 50WX1	다우 케미칼 캄파니
2%	Diaion SK102	미쯔비시 케미칼 인터스트리 리미티드
4%	Dowex 50WX4	다우 케미칼 캄파니
6%	Diaion SK106	미쯔비시 케미칼 인터스트리 리미티드
8%	Dowex 50WX8	다우 케미칼 캄파니
10%	Diaion SK110	미쯔비시 케미칼 인터스트리 리미티드
12%	Diaion SK112	미쯔비시 케미칼 인터스트리 리미티드

수득결과는 표 11에 수득하였다.

이들 증거로부터 바람직한 교차결합도는 6% 또는 그 이하라는 것을 알 수 있다.

## [표 11]

교차결합도와 말토펜타오스의 회수율

교차결합도(%)	말토펜타오스의 회수율(%)
1	82
2	93
4	94
6	81
8	15
10	5미만
12	5미만

본 발명은 다음 실시예로 부터 보다 상세히 이해될 수 있다.

## [실시예 1]

[결정성 말토펜타오스]

실험 1에서 제조한 말토펜타오스 순도가 40.3%인 사카라이드 혼합물 용액을 공급용액으로 사용하였다.

시판품인 교차결합도 6%의 알카리금속 형태의 강산성 양이온 교환수지인 "XT-1007(Na<sup>+</sup>)" (일본 Tokyo chemical Industries사제)를 택하여 그 수성현탁액을 4개의 5.4cm 자켓된 스테인레스스틸칼람에 4개에다 충전하여 각의 상깊이가 5m되게 하였다. 이 4개의 칼람을 직렬연결시켜서 전체의 상깊이가 20m되게 하였다. 칼람 내부온도를 55℃로 유지하면서 공급용액을 칼람에 상부피에 대해 5v/v% 양으로 가해주고 또 55℃의 물을 공간속도 0.16으로 통해주어 분별 분류하였다. 그후에 수득한 분획물을 계속해서 전술한 것과 유사하게 추가로 2회에 걸쳐 칼람에 재순환시킨 다음 말토펜타오스 함량이 96.7%인 분획물 C를 회수하였다. 분획물 C를 활성탄으로 탈색 정제한 후 H형 애형 이온교환수지로서 탈이온하고 나서 75%로 농축하여 유리비이커로 옮겼다. 25℃에서 4개월간 방치해서 말토펜타오스를 유리비이커 내벽에서 결정화시켰다.

이 결정을 분획물 C를 80%로 농축시켜 수득한 약 50℃ 수용액에 이 결정을 4%의 양으로하여 씨결정으로 첨가한후 가법게 교반하면서 결정화시켰다. 결정된 말토펜타오스를 수득한 결정현탁액으로부터 분리한 다음 소량의 냉각된 수성알콜 용액으로 세척해서 순도가 99.6%인 결정성 말토펜타오스를 수득하였다. 이 결정성 말토펜타오스는 대기조건 하에서도 흡습성을 전혀 나타내지 않았다.

제 3 도에 도시한 바와 같이, CuK $\alpha$ 선을 사용한 결정성 말토펜타오스의 X-선 회절분석에서, X-선 회절도는 주 회절각(2 $\theta$ ) 9.7°, 15.8°, 16.2°, 17.2° 및 23.7° 를 나타내었다. 결정성 말토펜타오스는 씨결정으로 사용되는 이외에 혈청 아밀라제 검정용 기질로 물론 식품, 약제, 화장품, 화학약품 등으로 바람직하게 사용될 수 있다.

## [실시예 2]

### [결정성 말토펜타오스를 함유하는 분말상 고형물]

실험 1에서 수득한 말토펜타오스의 순도가 40.3%인 사카라이드 혼합물 용액을 공급용액으로 사용하였다. 교차결합도 4%의 알카리토금속 형태의 강산성 양이온 교환수지인 "Dowex 50WX4(Ng<sup>2+</sup>)" (미국 Dow chemicals 사제)를 택하여 실시예 1에서 사용한 것과 동일한 크기와 재질의 새로운 스테인레스스틸칼람에 전체 상의 깊이가 30m가 되도록 충전한다.

칼람의 내부온도를 75℃로 유지하면서 공급용액을 칼람에 상부피에 대해 6.6v/v%양으로 가해준 다음 75℃ 물을 공간속도 0.13으로 통해주어 분별 분류하였다. 수득한 분획물을 전술한 바와 유사하게 칼람으로 연속해서 재순환시키고 나서 말토펜타오스의 순도가 89.4%인 분획물 C를 회수하였다. 이 분획물을 실시예 1에서와 유사하게 정제하고 농축시켜서 약 90% 용액(70℃)을 수득하였다. 이 용액을 결정기에 장입시키고 실시예 1의 방법으로 수득한 2%의 결정성 말토펜타오스 씨결정을 첨가하여 완만한 교반 조건하에서 일정시간 동안 결정화시키고 트레이어 옮겨 약 20℃에서 4일간 방치시켜서 고형화시켰다. 수득한 고형물을 절단기가 부착된 분말화기로서 분말로 만들고 또 탈수시켜서 결정성 말토펜타오스를 포함하는 분말상 고형물을 수득하였다. 수득된 분말상 생성물은 완전히 비흡습성이고 또 취급하기 용이한 형태를 갖는다.

이 생성물을 CuK $\alpha$ 선으로 X-선 회절분석을 행한 결과 실시예 1에서와 결정성 말토펜타오스의 주회절각과 유사하게 이 X-선 회절도 또한 9.7°, 15.8°, 16.2°, 17.2° 및 23.7° 에서 주회절각을 나타내었다.

이 생성물은 식품, 약제, 화장품 및 화학약품으로 바람직하게 사용될 수 있다.

앞에서 본 발명의 실제적인 바람직한 실시태양을 제시 설명하였으나, 본 발명은 결코 이에 한정되는 것이 아니며, 다음의 특허청구의 범위 내에서의 다른 직종 실시태양으로 실시 가능하다는 점을 주지해야만 할 것이다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

(가) 글루코스 중합도 6 또는 그 이상인 사카라이드(사카라이드L)와 글루코스 중합도 4 또는 그 이하의 사카라이드(사카라이드 S)와 더불어 말토펜타오스를 함유하는 사카라이드 혼합용액을 제조하고 ; (나) 이어 미리 정해진 양의 이 사카라이드 혼합용액과 물을 염형태의 강산성 양이온 교환수지로 된 칼람에 순차적으로 가해주며 ; (다) 이어 이 칼람으로 부터의 용출액을 사카라이드 L이 주성분인 제 1 분획, 사카라이드 L이 주성분이지만 다량의 말토펜타오스가 혼입된 제 2 분획, 말토펜타오스가 주성분인 제 3 분획, 말토펜타오스가 주성분이지만 다량의 사카라이드 S가 혼입된 제 4 분획 및 사카라이드 S가 주성분인 제 5 분획의 순서로 분리한후 ; (라) 말토펜타오스가 주성분인 제 3 분획을 회수하며 ; (마) 이 말토펜타오스를 결정화시키고 ; (바) 또 수득된 결정성 말토펜타오스를 회수하는 단계로 구성된 결정성 말토펜타오스의 제조방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 결정성 말토펜타오스가 CuK $\alpha$ 선을 사용한 x-선 회절분석에서 9.7°, 15.8°, 16.2°, 17.2° 및 23.7° 에서 주회절각(2 $\theta$ )을 갖는 결정성 말토펜타오스의 제조방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 강산성 양이온 교환수지의 교차결합도가 6% 또는 그 미만인 결정성 말토펜타오스의 제조방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서, (가) 사카라이드 L 및 사카라이드 S와 함께 말토펜타오스를 함유하는 사카라이드

혼합용액을 제조하고 ; (나) 이어 미리 정해진 양의 이 사카라이드 혼합용액과 물을 염형태의 강산성 양이온 교환수지로된 칼럼에 순차적으로 가해주며 ; (다) 이어 이 칼럼으로 부터의 용출액을 사카라이드 L이 주성분인 제 1 분획, 사카라이드 L이 주성분이지만 다량의 말토펜타오스가 혼입된 제 2 분획, 말토펜타오스가 주성분인 제 3 분획, 말토펜타오스가 주성분이지만 다량의 사카라이드 S가 혼입된 제 4 분획 및 사카라이드 S가 주성분인 제 5 분획의 순서로 분리한후 ; (라) 말토펜타오스가 주성분인 제 3 분획을 회수하고 ; (마) 이어 이 칼럼에 위의 (다) 단계에서 수득한 제 2 분획, 사카라이드 L 및 사카라이드 S와 함께 말토펜타오스를 함유하는 사카라이드 혼합용액, 앞의 (다) 단계에서 수득한 제 4 분획 및 물을 순차적으로 가해주고 ; (바) 또 전술한 바와 동일하게 단계 (다), (라) 및 (바)를 반복한후 ; (사) 말토펜타오스를 결정화시키고, (아) 수득된 결정성 말토펜타오스를 회수하는 단계로 구성된 결정성 말토펜타오스의 제조방법.

#### 청구항 5

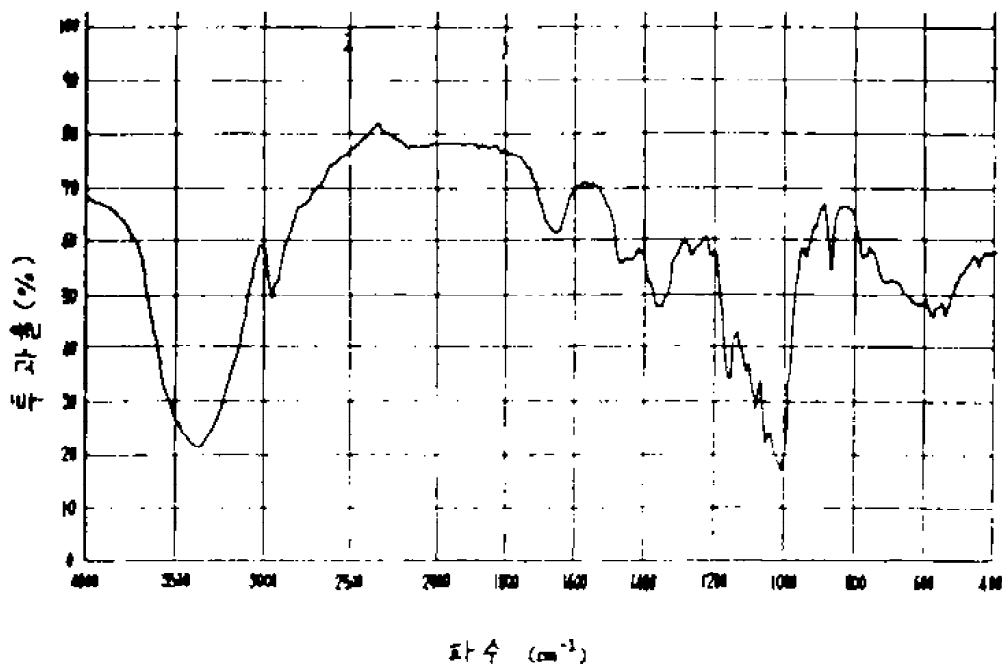
제 1 항에 있어서, 강산성 양이온 교환수지가 알칼리금속 또는 알칼리토금속형태인 결정성 말토펜타오스의 제조방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 사카라이드 혼합용액을 녹말을 겔화시키고, 수득된 녹말 용액에  $\alpha$ -아미라제를 작용시킨후 말토펜타오스를 함유하는 수득된 가수분해물을 정제시켜 사카라이드 혼합용액을 제조하는 결정성 말토펜타오스의 제조방법.

#### 도면

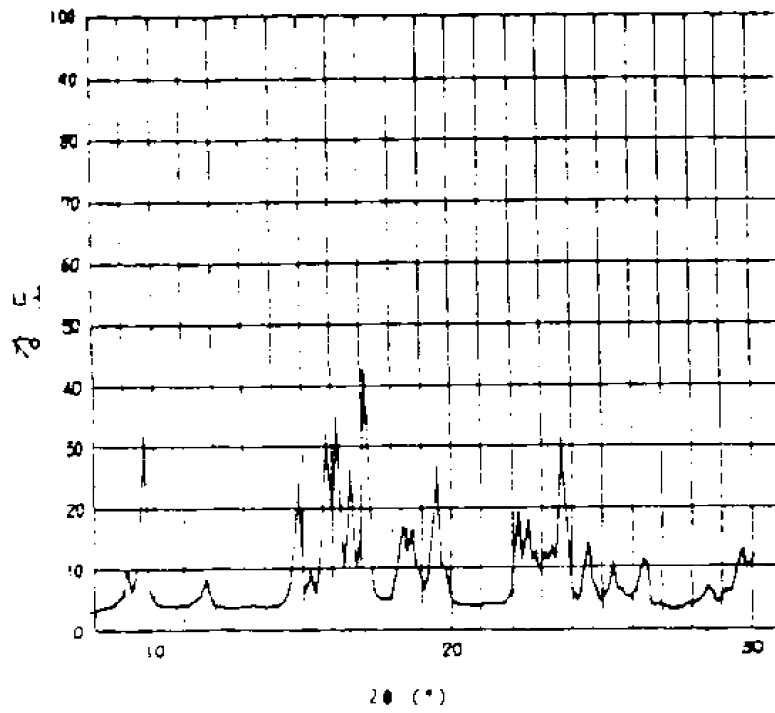
도면1



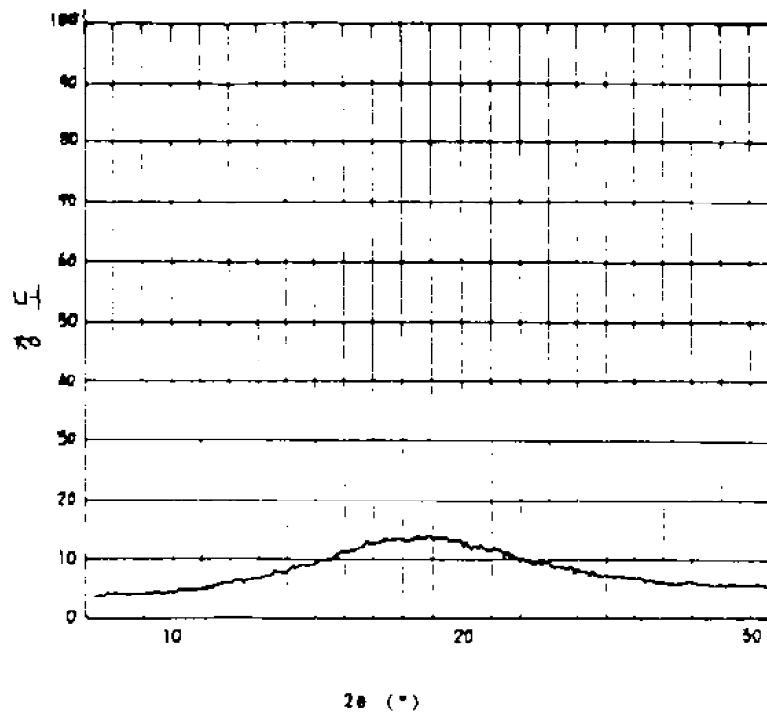
도면2



도면3



도면4



도면5

