



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월02일
(11) 등록번호 10-1874660
(24) 등록일자 2018년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08B 37/00 (2006.01) A61K 31/00 (2006.01)
C08J 3/075 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7016830
(22) 출원일자(국제) 2011년11월29일
심사청구일자 2016년11월11일
(85) 번역문제출일자 2013년06월27일
(65) 공개번호 10-2013-0121137
(43) 공개일자 2013년11월05일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2011/052357
(87) 국제공개번호 WO 2012/073018
국제공개일자 2012년06월07일
(30) 우선권주장
1020190.3 2010년11월29일 영국(GB)
(56) 선행기술조사문헌
US20090004201 A1*
WO2009063221 A2*
US06242594 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
바이오텍 파마콘 에이에스에이
노르웨이 트롬소 9019 포르스키닝스파르켄 스케후
스베이엔 23
(72) 발명자
엔그스타드, 룰프
노르웨이, 엔-9019 트롬세, 리트스크자브베겐 16
노크란드, 둘
노르웨이, 엔-9018 트롬세, 바르텐 181
(74) 대리인
특허법인이룸리온, 특허법인이룸

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 이예리

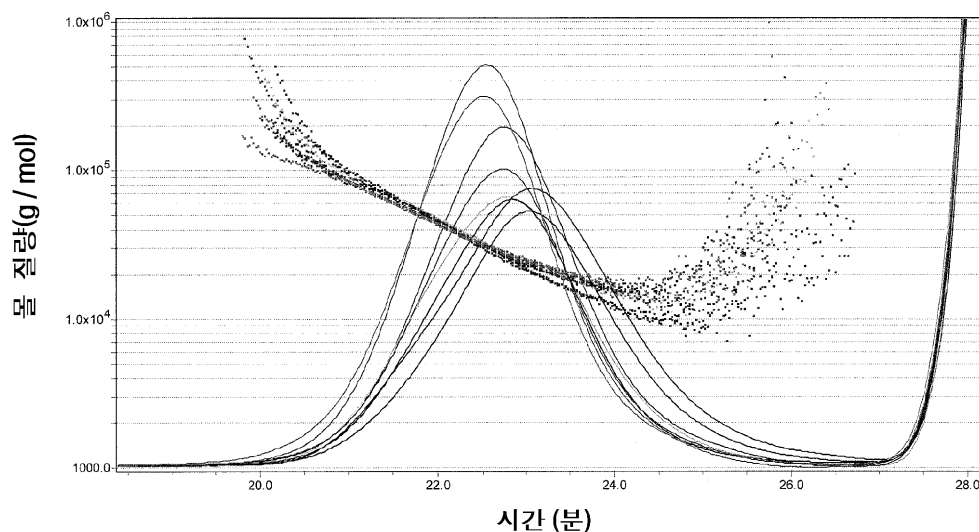
(54) 발명의 명칭 글루칸

(57) 요약

본 발명은 단일사슬 기준으로 중량평균분자량이 15,000 내지 50,000 g/mol 및 응집체 기준으로 수용액에서의 중량평균분자량이 4 내지 20×10^5 g/mol이며, 25℃ 및 중성 pH에서 $\geq 1\%$ 농도로 물에 용해될 때 겔 형태로 존재하며 2% 농도로 물에 용해될 때 융점 (겔에서 졸)이 30 내지 44℃인 글루칸, 이의 제조방법, 이의 의학적 용도, 글루칸이 적용되거나 함침되는 물리적 지지체 및 피부세포집단 및 글루칸과의 접촉단계를 포함하는 시험관 내 피부세포 증식방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1

물 질량 대 시간



명세서

청구범위

청구항 1

a) 수용성 글루칸 분자들의 수용액을 120℃ 내지 130℃까지 가열하고 용액을 이 온도에서 10 내지 30 분 동안 유지하는 단계; 및

b) 80 분 미만의 시간에 걸쳐 글루칸 용액을 35℃ 내지 50℃까지 냉각하는 단계로 포함하며,

상기 글루칸은 효모로부터 유래한 것이고, 1 내지 6w/v%의 농도로 수용액에 존재하며, 상기 글루칸은 응집체 기준으로 중량평균분자량이 4 내지 20×10^5 g/mol이고 단일사슬기준으로 중량평균분자량이 15,000 내지 50,000g/mol이며, 겔에서 졸이 되는 용점이 30℃ 내지 44℃이고,

상기 겔에서 졸이 되는 용점은 1/3 ℃/분의 속도로 70℃에서 10℃로 냉각시키고, 10℃에서 2시간동안 유지시킨 후, 1/3 ℃/분의 속도로 10℃에서 70℃로 가열하는 온도 스캔(scan) 조건에서 Stresstech HR 유량계를 이용한 소형 변형을 진동 측정계를 통해 측정하며, 겔에서 졸이 되는 용점은 저장탄성률이 온도에 따라 도시될 때, 온도 증가에 따른 저장탄성률의 곡선이 수평이 되는 값인, 겔 글루칸 생성물의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 글루칸은 수용액 중에 2w/v% 내지 4w/v% 농도인, 겔 글루칸 생성물의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 글루칸은 수용액 중에 2 w/v% 농도인, 겔 글루칸 생성물의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 글루칸은 *사카로미세스 세레비시애*(*Saccharomyces cerevisiae*) 유래인, 겔 글루칸 생성물의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 글루칸은 β -(1,3)-결합 글루코실 잔기들의 골격 및 β -(1,6)-결합을 통하여 골격이 연결되는 2 이상의 β -(1,3)-결합 글루코실 잔기들로 이루어진 결사슬들로 구성되는 베타 글루칸인, 겔 글루칸 생성물의 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 글루칸의 글루코실 단위들의 6% 미만은 반복적 β (1,6) 결합된 글루코실 잔기인, 겔 글루칸 생성물의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 단계 a)에서 글루칸 분자들의 수용액을 120℃ 내지 125℃까지 가열하는, 겔 글루칸 생성물의 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 단계 a)에서 글루칸 분자들의 수용액을 120℃ 내지 130℃에서 20분 동안 유지하는, 겔 글루칸 생성물의 제조방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 글루칸 용액을 50 내지 60분에 걸쳐 냉각하는, 겔 글루칸 생성물의 제조방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 입자성 글루칸 출발 물질을 포름산에 현탁시켜 β -(1,6) 결합된 글루코실 결사슬들을 제거하고 입자성 글루칸을 용해시키기 위한 포름산분해 단계가 진행되는, 겔 글루칸 생성물의 제조방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 하나의 항에 의한 방법으로 수득되는 겔 글루칸 생성물.

청구항 12

제11항의 겔 글루칸 생성물을 포함하며, 상처 또는 궤양 치료 조력에 사용하거나, 구강 점막염 또는 암을 치료 하는데 사용되는 약학적 조성물.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 겔 글루칸 생성물을 보조 또는 치료하는 개체에 국소적으로 적용되는, 약학적 조성물.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 궤양은 당뇨병 궤양인, 약학적 조성물.

청구항 15

제11항의 겔 글루칸 생성물을 적용하거나 내부에 함침시킨 물리적 지지체.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 물리적 지지체는 직물, 부직물, 편물, 발포재, 접착 기재, 패치, 드레싱, 플라스틱, 붕대, 필름 또는 거즈로 이루어진 군에서 선택되는 것인, 물리적 지지체.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 새로운 글루칸 생성물, 이의 제조방법 및 의학 기구에 조합되는 약품, 기능식품, 화장품 또는 기타 등의 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 글루칸은 무엇보다도 식물, 세균, 진균 및 원충의 세포벽에서 발견되는 글루코스 고분자의 이질적 그룹이다. 글루칸은 골격 사슬을 가지고 어떤 경우에는, 글루칸 유래에 따라, $\beta(1,3)$, $\beta(1,4)$ 및/또는 $\beta(1,6)$ -결합 글루코실 단위들로 이루어진 결사슬들을 가진다. 원천 및 분리방법에 따라, 베타-글루칸은 골격 및 결사슬들에서 다양한 분지도 및 결합 유형을 가진다. 결사슬들의 결합 빈도 및 유형은 분자들의 생물학적 활성과 높은 연관성이 있다. 또한 글루칸은 사슬 응집 성향뿐 아니라 분자량이 크게 다르며, 이들 두 특성들은 효능 프로필에 있어서 중요한 특징이다. 진균 및 효모 유래의 대부분 베타-글루칸은 자연 상태에서 수불용성이지만, 산분해 또는 분자에 -인산염, -황산염, -아민, -카르복시메틸 등과 같은 외래기들 도입에 의한 유도화로 용해성으로 제조될 수 있다.

[0003] 유럽, 아시아 및 미국에서, 특히 베이커 이스트 유래 베타-글루칸은 동물용 사료 첨가물, 화장품, 인간의 식이 보충제, 예를 들면 상처치료에 있어서 면역조절제, 및 피부크림제제에서의 활성성분으로 오랫동안 사용되었다. 글루칸은 W002/058711에서 보이는 바와 같이 암치료에 사용되고 있다. 베타-글루칸은, 이와 관련하여, 부분적으로는 암 부위에 국소적인 양호하게 조절되고 부위 특이적 염증반응을 유도하여 백혈구 활성을 증가시키는 면역 자극제로 고려되었다. 또한 염증성 장질환 치료에서의 용도는 WO 2009/063221에 기재되어 있다. 상처 치료에 대한 글루칸의 추가적 적용은 EP 815144 및 US 6875754에 기재되고, 천식 및 알레르기 치료에 대한 적용은 US 12/528,215에 기술되어 있다.

[0004] 곡물 글루칸은 일반적으로 $\beta(1,3)$ 및 상당한 정도의 $\beta(1,4)$ 결합들의 미분지 사슬들로 구성되고, 효모 글루칸은 $\beta(1,3)$ 및 $\beta(1,6)$ 결합된 글루코실 잔기들로 이루어진 결사슬들의 분지점으로 작용하는 $\beta(1,6)$ 결합들과 함께 주로 $\beta(1,3)$ 결합된 글루코실 잔기들로 이루어진다. 글루칸으로 분류되는 기타 분자들로는, 분지가 없고 $\beta(1,3)$ 결합 글루코실 잔기들로 이루어진 기본적으로 선형분자인 커들란을 포함한다. 렌티난은 $\beta(1,3)$ 결합 골격이지만 골격에 실질적으로 규칙적으로 연결되어 머리 및 구조를 제공하는 단일 $\beta(1,6)$ 결합 글루코실 잔기들이 포함되는 글루칸이다. 단일 $\beta(1,6)$ 결합 글루코실 잔기들은 골격에 연결되어 $\beta(1,3,6)$ 연결점과 동등하지만 이러한 연결점에 추가적인 분자들이 연결되지 않고 따라서 렌티난과 같은 글루칸은 결사슬들을 가지지 않는다. 이러한 글루칸 류의 다른 예시로는 스크레로글루칸, 라미나린 및 쉬조필란이 있다.

[0005] 결사슬들의 분지도 및 길이 및 구조의 다양성은 대조적인 2차 및 3차 구조 및 이에 따른 생물학적 활성으로 이어진다. 글루칸의 고차 구조들은 상당히 다르고 분자량, 용해도 및 입자크기 모두는 일반적으로 예측불가능한 방식으로 활성에 영향을 미친다. 일부 생성물들은 표적 세포들에서 매우 잠재적인 염증성 시토카인의 유도자들 이지만, 다른 것들은 시토카인 방출을 완전히 억제하는 역효과를 보인다. 많은 전형적인 불용성 베타-글루칸 생성물들은 전 범위의 염증성 반응들을 유도하고, 예를 들면 불용성 베타-글루칸 제제 주입은 육아종 형성, 관절염 유도 및 그람음성폐열증 감수성 증가와 연관된다. 한편, 용해성 베타-글루칸은 이러한 부작용으로 인한 유해성이 보고되지 않았지만, 면역자극제로서의 효능이 실질적으로 가변적이라고 알려져 있다.

[0006] 예를 들면, 선택적으로 (1,6) 결합된 결사슬들을 제거하는 글루카나제 처리에 의해 변형된 효모 유래 글루칸 생성물은 천연의 (1,6) 결합된 결사슬들을 가지는 생성물보다 어류의 면역계를 더욱 자극할 수 있다는 것이 밝혀졌다 (WO 95/30022).

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 글루칸은 치료제 및 보조제로서 상당한 잠재성을 가지지만 광범위한 구조적 다양성, 이러한 거대하고 복잡한 분자들에 대한 분석상의 문제들 및 이러한 분자들의 작용기작 및 수용체들에 대한 이해 부족으로, 개선된 글루칸 생성물 및 제어 가능하고 반복 재현 가능한 균질 생성물 제조방법에 대한 필요성은 여전히 존재한다.
- [0008] 본 발명은 이러한 문제점들을 해결하기 위한 것이다. 본 발명은 글루칸의 1차 및 2차 구조를 조작하여 최종생성물에서 약학적으로 유리한 3차 구조를 확립함으로써 글루칸 효능을 강화시킨다.
- [0009] 베타-글루칸은 수많은 병원체 (미생물), 특히 진균 표면에서 발견되므로 소위 병원균 연관 분자 패턴으로 알려져 있다. 따라서 고차 생물체는 이러한 유형의 병원체에 속하는 침입자를 발견하고 파괴하기 위하여 이러한 유형의 구조를 인식하는 진화된 메커니즘을 가진다. 포유류에서 소위 선천성 면역세포들은 베타-글루칸을 인식하는 특이 수용체들을 발현하고, 가장 중요한 수용체들 중 하나는 텍틴-1이지만, 다른 수용체들도 이러한 인식 또는 베타-글루칸에 의해 유도되는 신호전달에 관여하고 이들은 무엇보다도 CD11b/CD18 (CR3), 및 톨 수용체들 2 및 4 (TLR2 및 TLR4)이다. 베타-글루칸 인식에 관여하는 세포들 중 전형적인 것은 선천 면역계의 식세포들, 즉 단핵구, 대식세포, 수지상 세포, 및 과립구이지만, 자연살해세포뿐 아니라 수많은 내피세포 및 기타 조직 특이 세포들도 베타-글루칸 수용체들을 발현할 수 있다.
- [0010] 표적 세포에서 생물학적 반응을 유도하는 중요한 단계는 수용체와의 초기 결합 및 또한 아마도 세포로의 적당한 신호-전달에 충분한 수의 수용체들을 교차결합하는 베타-글루칸 제제 능력이다. 본 발명은 특이 유형의 생물학적 활성을 유도하도록 수용체들을 교차-결합하는 능력을 가지는 생성물 및 생성물 제조방법을 기술한다. 이는, 대량의 수용체들을 교차-결합하고 이차적으로 식균되어 다량의 반응들을 유도하고, 불용성 (또는 "결정 유사") 글루칸 성질로 인하여 세포의 리소좀이 파열되어 NLRP 염증조절결합체 활성을 유도하는 불용성 생성물과 대조된다. 또한 불용성 베타-글루칸은 염증조절결합체 활성을 촉발하여 바람직하지 않은 염증반응에 이르는 ROS (활성 산소)을 유도한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명은 여러 면역기작들을 활성화시키지만, 다수의 (응집된 불용성) 베타-글루칸 생성물에 전형적인 염증조절결합체 활성을 촉발시키지 않는 베타-글루칸 생성물을 기술한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명은 최종 생성물에 약학적으로 유리한 초분자 (supramolecular) 구조를 형성시킴으로써 글루칸 효능을 증가시킨다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 이하 비-제한적 실시예들 및 도면들에서 본 발명을 더욱 상세하게 기술할 것이다.

도 1 은 < 2% 반복적 $\beta(1,6)$ 결합된 글루코실 단위들을 가지는 분지 $\beta(1,3)$ 글루칸들을 $dn/dc = 0.12$ 으로 가정하고 0.5% LiCl의 DMAc에서 분석한 SEC-MALS-RI 크로마토그램을 보인다. 도시된 바와 같이 분자량 분포 범위는 단일사슬 수준에서 약 10,000 g/mol 내지 약 200,000 g/mol이다.

도 2 는 글루칸 생성물을 $dn/dc = 0.15$ 로 가정하고 완충수용액 (0.1 M NaNO_3)에서 분석한 SEC-MALS-RI 크로마토그램을 보인다. 도시된 바와 같이 분자량 분포 범위는 10,000 g/mol 내지 10,000,000 g/mol 이상이다. DMAc/LiCl에서의 결과와 함께 수용성 SEC-MALS-RI는, 글루칸이 수용액에서 응집체로 존재한다는 것을 보인다.

도 3 은 본 발명에 의한 글루칸 겔에 대하여 온도에 따른 저장탄성률, G' (Pa)을 도시한 것이다. 본 데이터는

Stresstech HR 유량계를 이용한 소형 변형율 진동 측정계로 다음과 같은 온도 스캔하여 얻어졌다: 1/3 °C/분 속도로 70에서 10 °C, 10 °C에서 2 h 유지, 이후 1/3 °C/분 속도로 10에서 70 °C. 본 겔의 용점 (겔에서 졸)은 온도 증가에 따른 곡선이 수평이 되는 ($G' \sim 0$ Pa)값이고 대략 33 °C로 측정된다.

도 4 는 상향-하향 속도기울기 방법을 이용한 본 발명의 2% 글루칸 겔의 점도 측정값들을 보인다. 데이터는 2rpm에서 3분간 평형을 유지하고 제1측정한 후 30초 평형을 유지하고 연속하여 동일속도 증분시켜 30 °C에서 얻어졌다. Brookfield Engineering Inc의 Rheocalc 소프트웨어로 IPC Paste 모델에서 10 rpm 점도는 1772 cP로 계산되었다.

도 5 는 본 발명인 글루칸 겔이 200 μ g/ml, 커들란 또는 LPS이 존재할 때 배양된 말초혈액 단핵구 유래 인간 골수 수지상 세포의 TNF- α 방출도이다. 상업적 입수 가능한 ELISA 키트를 이용하여 24h 자극-후 배양상등액에서 본 시토카인을 측정하였다.

도 6 은 본 발명인 글루칸 겔이 200 μ g/ml, 커들란 또는 LPS이 존재할 때 배양된 말초혈액 단핵구 유래 인간 골수 수지상 세포의 CXCL10 (IP10) 방출도이다. 상업적 입수 가능한 ELISA 키트를 이용하여 24h 자극-후 배양상등액에서 본 케모카인을 측정하였다.

도 7 은 LPS 및 본 발명인 글루칸 겔에 의한 시험관내 공자극된 db/db 생쥐에서 배양된 대식세포로부터의 CXCL-10 분비도를 보인다. 레인 1; LPS 단독, 레인 2; LPS+ 본 발명인 글루칸 겔 20 μ g/ml, 레인 3; LPS+ 본 발명인 글루칸 겔 2 μ g/ml. * $p < 0.05$. * $p < 0.01$.

도 8 은 알려진 효능 프로필을 가지는 성장인자 혼합물과 비교한 수용액 중 2% 및 4% 농도의 본 발명에 의한 글루칸 겔을 이용한 상처 치료 시험 결과이다. 드레싱+물이 비히클 대조로 사용되었다. 2% 및 4% 농도 모두에서 유효하고, 4%의 경우는 더욱 유효하지만, GF 혼합물보다는 유효하지 않다.

도 9 는 베타-글루칸의 보체 활성을 보인다. 인간 혈청에서의 유체-상 말단보체복합체 누적량을 측정하였다. 241-7, 231-0, 411-8, 391-8은 본 발명의 글루칸을 나타내는 겔 형태의 베타-글루칸이다. VLMSG는 겔 형태가 아닌 용해성 베타-글루칸의 비-보체 활성 제제를 나타낸다. 수평 점선은 인간 혈청에서 자발적인 보체 활성을 나타낸다.

도 10 은 텍틴-1 과발현 RAW 세포주 변이체의 TNF α 분비도를 보인다. 용해성 효모 베타 글루칸 421-4는 본 발명의 글루칸을 나타내고, 161194, 30395, xx0995 및 51196은 맑은, 비-겔화된 것들이다.

도 11 은 실시예 1에 기재된 가열 및 신속 냉각 (HC) 처리된 용해성 글루칸 (SG)의 텍틴-1 과발현 RAW 세포주에서의 생물학적 영향을 보인다. GC065 rn 9270은 표 1에 기재된 바와 같은 깨진 (broken) 겔을 가지는 용해성 글루칸 생성물이다. 실시예 1에 의한 처리로 깨진 생성물의 생물학적 효과가 회복되었다.

도 12 는 실시예 1에 기재된 가열 및 신속 냉각 (HC) 처리된 용해성 글루칸 (SG)의 텍틴-1 과발현 RAW 세포주에서의 생물학적 영향을 보인다. 421-4는 표 1에서 연성 (soft) 겔로 기재된 생성물에 대응하는 SG 생성물이다. 실시예 1에 의한 처리는 SG 배치 421-4의 생물학적 효과를 증가시킨다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] β -글루칸에서의 고차 구조의 중요성 및 글루칸 생성물 전체 활성화에 대한 개별 글루칸 결합 또는 사슬들 및 고차 구조 특성의 기여는 Sletmoen 등의 2008년 Biopolymers 89권, 4호, 310-321쪽에 기술된다. 고차 구조는 3중 나선구조와 같은 규칙 배열 또는 약간 풀린 응집체 (aggregation)를 포함한다.

[0015] 본 발명은 표적세포에 의해 접촉될 때 적당한 크기의 개체로 인지되지만, 식균될 때 리소좀 파열없이 글루칸이 용이하게 식포로 섭취되는 글루칸 제제를 제공한다. 따라서 본 발명은 양호한 겔화 특성을 가지고 고도의 잠재성이 있는 용해성 베타-글루칸의 새로운 구조를 기술한다. 이론에 구속됨이 없이 본 글루칸 분자들은 글루칸 골격 구조를 따라 빈번한-OH 기들 사이 상대적으로 약한 수소결합들에 의해 서로 유지되는 고도로 복잡하고 느슨한 "건초더미 (haystack)" 유형의 구조로 배열되는 것으로 보인다. "건초더미" 구조는 표적세포에서 특이적 글루칸 수용체들에 의해 인식될 수 있는 다수의 표면 부위를 제공할 수 있다. 그러나 "건초더미" 구조의 분자는 불용성 생성물의 경직성을 따르지 않고, 더욱 쉽게 "분해"되고 따라서 부위에서 또는 식균작용 이후 "고정"된다. 불용성 및 공지 용해성 생성물과 비교하여 이러한 거대 고차 구조는, 입자성 및 불용성 베타-글루칸에서 관찰되는 많은 효과들을 모방하는 면역조절반응을 제공하면서도 불용성 베타-글루칸과 연관되어 알려진 덜 조절되고 잠재적인 유해 작용을 유발하지 않으므로 유리하다.

- [0016] 일 양태에서 본 발명은 단일사슬 기준으로 중량평균분자량이 15,000 내지 50,000 g/mol 및 응집체 기준으로 수용액에서의 중량평균분자량이 4 내지 20×10^5 g/mol인 글루칸을 제공하며, 상기 글루칸은 25℃ 및 중성 pH에서 $\geq 1\%$ 농도로 물에 용해될 때 겔 형태로 존재하며 글루칸이 2% 농도로 물에 용해될 때 융점 (겔에서 졸)이 30 내지 44℃, 바람직하기로는 약 33℃ 이다. 중량평균분자량은 SEC-MALS-RI 분석으로 간편하게 결정된다.
- [0017] 바람직하기로는 본 글루칸은 1.5 내지 6%, 더욱 바람직하기로는 1.5 내지 5%, 더더욱 바람직하기로는 2 내지 4%, 가장 바람직하기로는 약 2% 농도의 수용액 상태이다. "겔" 형태는 수용액 상태로 고려된다는 것을 이해하여야 한다.
- [0018] 바람직한 양태에서 본 글루칸은 베타 글루칸이고, 바람직하기로는 $\beta(1,3)$ 결합 글루코실 잔기들의 골격 및 $\beta(1,6)$ 결합으로 연결되는 $\beta(1,3)$ 결합 글루코실 잔기들의 결사슬들 (예를 들면 최소한 2, 5, 10 또는 20 결합 글루코실 잔기들의 결사슬들) 을 가진다
- [0019] "중성 pH"는 pH 7을 의미한다.
- [0020] "단일사슬"이란 개별 글루칸 분자, 즉 글리코실 잔기들이 공유 결합된 하나의 분자를 의미한다. "응집체"는 수소결합으로 형성되며 초분자 또는 고차 구조체를 형성한다. 이러한 연결은 공유결합보다 덜 영구적이지만 본원에 기재된 방법에 의하면 인식가능한 패턴의 응집체가 제공되고, 이들의 평균분자량은 본원에 언급된 방법으로 분석될 수 있다. "수용액"은 전형적으로 pH 7이다.
- [0021] 달리 감안될 때, 본 발명은 농도 1 내지 6%의 수용액 상태의 글루칸을 포함하는 겔 글루칸 생성물을 제공하며, 본 글루칸은 응집체 기준으로 중량평균분자량이 4 내지 20×10^5 g/mol이고 단일사슬기준으로 중량평균분자량이 15,000 내지 50,000 g/mol이고, 본 겔 글루칸 생성물의 융점 (겔에서 졸)은 30 내지 44℃, 바람직하기로는 약 33℃다.
- [0022] 언급된 바와 같이, 글루칸이 2% 농도로 물에 용해될 때 겔 글루칸 생성물의 융점 (겔에서 졸)은 30 내지 44℃, 바람직하기로는 약 33℃다. 생성물에 예를 들면 겔화제와 같은 추가적인 조제를 포함하거나 및/또는 고농도의 글루칸을 적용하면더욱 높은 융점이 달성될 수 있다는 것을 이해하여야 한다.
- [0023] 글루칸 생성물은 통상 수용액 중에서 입자성, 반-용해성 또는 어떤 경우에는 완전 용해성이고, 후자의 경우에는, 예를 들면, US 특허 5,322,841에 기재된 바와 같이 유동성 투명 용액이거나 일부의 경우 Steiner 등 (Prog Colloid Polymer Science 77, 1988)에 기재된 바와 같이 점성액으로 제공된다. 용해성 베타-글루칸, 특히 용해성 효모 글루칸의 경우, 진정한 겔 형태는 일반적이지 않지만, 본 겔 생성물은 특히 상처 치료에 있어서, 기타 글루칸 생성물들과 비교할 때 우수한 생물학적 활성을 제공한다는 것을 알았다. 상처 치료에 있어서 상처 보습을 확보하고 감염 방지를 위하여 생성물들이 상처 표면을 덮고 부착하고 의료 실무진에 의해 적절하게 판단되거나 또는 상처 유형에 따라 필요한 투여 프로필을 제공하도록 약학적 또는 의학적 기구를 적용하는 것이 극히 중요하다. 통상, 입자성, 반-용해성 또는 액상의 글루칸은, 효과적이지 않고 상처 치료 목적에 적용될 수 없는 상태이거나 또는 양자의 이유로 인하여, 이러한 기본 요건을 충족시키지 못한다. 본 발명의 글루칸은 이러한 필요 특성들을 조합하여 순수 글루칸 겔이 도포될 수 있는 모든 용도에 유용하다. 엄격한 국소 도포뿐 아니라, 기타 가능한 경구 및/또는암치료뿐 아니라 위장관 또는 구강 질환 치료와 같은 점막투여가 가능하다. 본 발명에 의한 글루칸은 우수한 부착 특성으로 작용 부위에 있는 점막 내층을 덮을 수 있어 치료 과정을 촉진시킨다. 따라서 본 발명의 글루칸은 구내 점막염 및 기타 점막 영향 징후 치료에 특히 유용하다.
- [0024] 본 발명에 의하면 급속한(radical) 가열 및 냉각공정으로 바람직한 3D의 복잡하고 연속적인 글루칸 구조가 확립되고 "고정 (freeze)"된다. 이러한 가열 및 신속 냉각으로 본원에서 예시되는 바와 같이 우수한 치료 프로필을 보이는 매우 유익한 3D 구조의 글루칸 사슬들의 겔 그물망이 확립된다. 이 경우, 글루칸 겔 내부에서 전체로서 분자 사슬들의 3차 또는 3D 구조 배열의 베타 글루칸은 효능에 있어서 가장 중요한 것으로 보인다. 이론에 제한됨이 없이, 생물학적으로 유효한 분자 구조들만이 표적세포에서 다른 수용체들과 결합되는 것으로 보인다. 적절하게 복잡한 3D 구조가 아닌 단일사슬, 단사슬 또는 생성물들은 동일한 방식으로 신체의 면역계를 자극하지 못한다.
- [0025] 단일사슬들로 구성되는 겔의 3D (3차 또는 초분자 구조로 정의되는) 분자 구조를 특정하는 한정된 방법이 있다. 이러한 겔을 기술하는 일반적인 방법은 점도와 같은 물성뿐 아니라 평균분자량 및 단일사슬들의 분자량 분포에 의한다. 면역조절 생성물들의 경우, 겔들을 생물학적 효능 프로필에 의해 또는 달리 소위 "생물학적 지문 (fingerprint)"을 측정함으로써 간접적으로 기술할 수 있다. 물성으로써 분자량을 적용할 때, 분석방법은 일반

적으로 파괴적이고, 생물학적으로 유효한 3D 구조 제공에 필요한 단일 사슬들 간 분자 상호작용들에 대한 상세한 현상을 주기보다는 겔 생성물의 단일사슬 성분 또는 더욱 작은 응집 구조체 분석에 이른다는 것을 이해할 수 있다. 그럼에도 불구하고 생물학적 효능 프로파일과 결합된 점도를 포함한 글루칸의 여러 기타 물성들에 대한 상세한 분석으로 기술자들은 여러 상이한 글루칸들을 구분할 수 있다. 이러한 기준들 중 하나는 특정 분자량 범위이다. 글루칸 분자량은 여러 방법으로 결정될 수 있다. 용해성 글루칸 생성물의 경우 SEC-MALS-RI 분석으로 분자량을 간편하게 측정하고, 이러한 분석은 시료들에 대한 중량평균분자량 값 (M_w) 뿐 아니라 시료내 상이한 분자량들의 분포를 제공한다. 본 발명에서, 중량평균분자량 (M_w)은 다음과 같이 정의된다:

$$M_w = \frac{\sum n_i M_i^2}{\sum n_i M_i} = \frac{\sum c_i M_i}{\sum c_i}$$

여기에서 n_i 는 분자량 M_i 을 가지는 분자들의 개수이다. 분자량 M_i 을 가지는 분자들의 중량농도 c_i 는 분자량 M_i 및 분자들 개수 n_i 에 비례한다.

$$c_i = M_i n_i \Rightarrow n_i = c_i / M_i$$

크로마토그램에서 각각의 분획물에 대한 중량농도는 RI-검출기로 결정되고, 각각의 분획물에 대한 분자량은 RI-검출기와 조합된 MALS-검출기로 측정된다. 계산들은 광산란이론에 기초한다.

특히, 본 발명에 의한 (단일 사슬들에 대한) 평균분자량은 0.5% LiCl의 DMAc (0.5% 염화리튬의 디메틸아세트아미드)에서 본 용매에서 글루칸에 대한 dn/dc 는 0.12라고 가정하고 SEC-MALS-RI로 측정된다. DMAc/LiCl 용매는 상기 글루칸을 단일사슬들로 충분히 용해시키고, 계속하여 용리액으로서 0.5% LiCl의 DMAc 로 SEC-MALS-RI 분석하면 단일사슬 수준의 분자량 분포를 측정할 수 있다. 간단하게, DMAc/LiCl 중에서 글루칸 분석은 건조 글루칸을 대략 3 mg/ml 농도로 용매에 용해시키고 실온에서 밤샘 교반하고 1시간 정도 100 °C 가열한 후 3 x PLgel Mixed-A LS 컬럼 및 용리액으로서 0.5% LiCl의 DMAc 을 이용하여 SEC-MALS-RI 분석한다. 본 방법에 의해 측정된 본 발명 글루칸의 중량평균분자량은 단일사슬 기준으로 15,000 내지 50,000 g/mol, 바람직하기로는 25,000 내지 45,000 g/mol, 및 더욱 바람직하기로는 30,000 내지 40,000 g/mol이다.

수용액에서 존재하는 주요 고차 구조체 및 응집체의 중량평균분자량은 $4-20 \times 10^5$ g/mol, 바람직하기로는 $5-15 \times 10^5$ g/mol, 및 더욱 바람직하기로는 $6-12 \times 10^5$ g/mol이다. 이들 평균은 매우 큰 응집체, 즉 1.0×10^7 g/mol 이상의 분자량을 제외하고 계산된 것이다. 수용액 중의 글루칸 분석은 0.02 % NaN_3 의 0.1 M NaNO_3 에 대략 3 mg/ml로 겔 용액을 희석시키고, 30분 동안 밀봉 유리관에서 100 °C로 가열시키고, 실온 냉각시킨 후, 0.2 μm 실린지 필터로 여과시키고, TSKgel G5000 PWXL + TSKgel G4000 PWXL 컬럼 및 용리액으로서 0.02 % NaN_3 의 0.1 M NaNO_3 을 사용하여 SEC-MALS-RI 분석으로 이루어진다. 유사한 설정들 예를 들면 용매/ 용리액으로서 0.05 M Na_2SO_4 / 0.01 M EDTA로도 동등한 결과들을 얻는다. 단일사슬들 및 수용액 중 고차 구조들/ 응집체에 대한 분자량 값들의 조합으로 전체로서 겔의 분자적 및 3차 구조는 양호하게 표시되고 본 발명의 글루칸이 유용하게 정의된다.

본 발명의 글루칸은 최소 농도 1 % 및 pH 3 내지 8의 25°C 수용액 중에서 겔 형태로 더욱 특정된다. 본 발명의 글루칸 겔은 30 내지 44 °C, 바람직하기로는 정상 신체 온도 이상, 더욱 바람직하기로는 39 내지 44°C의 겔 용점 (겔에서 졸)에서 예시되는 점도 프로파일에 의해 더욱 특정된다.

글루칸 생성물의 겔 용점, 즉 겔 → 졸 전이온도는 Stresstech HR 유량계를 이용한 소형 변형을 진동 측정계로 또는 글루칸 용액 냉각 (70 → 10 °C) 및 가열 (10 → 70 °C) 과정에서 유사하게 점탄성 변화를 검사하여 간편하게 결정된다. 이러한 실험에서 온도에 대한 저장탄성률 (G')의 예시는 도 3에 도시된다. 이러한 시료들에 대한 용점은 온도 증가에 따른 저장탄성률 곡선이 수평이 될 때의 값이고 (약 0 Pa에서), 약 33 °C다. 겔에 대한 대략적인 용점 결정을 위한 다른 방법은 점도가 실질적으로 사라지고 (gone) 겔이 용액으로 변환될 때까지 온도를 순차적으로 상승시키면서 겔 점도 (예를 들면 회전식 점도계 사용)를 측정하는 것이다. 용점은 바람직하기로는 약 30 - 44°C, 바람직하기로는 국소 적용에 안정적인 글루칸 겔을 보장하기 위하여 체온 이상이다. 국소 투여를 위하여는 경구 투여 또는 감염 부위 투여보다 상당히 낮은 용점이 필요하다.

- [0034] 본 발명의 글루칸 겔은 수용성 겔이고 겔 형태는 육안관찰로 확인될 수 있고, 또한 글루칸 겔의 비-뉴턴 점도 프로파일 및 유사가소성 및 요변성은 예를 들면 회전식 점도계를 사용하여 점도를 측정하여 결정할 수 있다. 본 발명에 의한 2% 글루칸 겔의 점도는 소형 시료 어댑터 및 스펀들 SC4-31 (전단속도 $3,40 \text{ sec}^{-1}$)이 구비된 Brookfield DV-II+ Pro Programmable 점도계를 사용하여 25 °C 및 회전속도 10 rpm에서 측정할 때, 최소한 1000 cP, 바람직하기로는 최소한 1500 cP이다. 이러한 유사가소성 및 요변성 겔의 점도를 측정하는 편리한 방법은 소위-하향 속도기울기 (up-down rate ramp)를 이용하는 것이고, 예를 들면 2 rpm에서 개시하여 2 rpm 증가분으로 10 rpm까지 상승시킨 후 다시 2 rpm씩 내리는 것이다. 이러한 실험 결과는 겔의 유사가소성 (전단속도 증가에 따른 점도 감소) 및 요변성 (전단력이 적용되는 동안 점도 감소)을 보일뿐 아니라 예를 들면 10 rpm 점도 측정치를 제공한다. 2 % 글루칸 겔에 대한 이러한 데이터의 예시는 도 6에 도시된다.
- [0035] 본 발명의 글루칸은 전형적으로 효모에서, 바람직하기로는 *사카로미세스 세레비시에* (*Saccharomyces cerevisiae*)에서 유래된다. 이들 글루칸의 기본 분자구조는, 전형적으로 β -1,3 결사슬들 (β -1,3 결합들에 의해 연결되는 최소한 두 개의 글루코스 분자들의 사슬을 의미) 및 결사슬들을 골격에 연결시키는 β -1,3,6-결합점을 가지는 β -1,3-골격 (β -1,3 결합들에 의해 연결되는 글루코스 분자들의 사슬을 의미)이다. 또한, 효모 유래 글루칸은 결사슬들에 연결되거나 골격에 직접 결합될 수 있는 β -1,6 결합들을 포함한다. 또 다른 유형의 결합들이 존재하지만 비교적 낮은 수준이다. 글루칸 공급원이 되는 다른 효모들로는 맥주 효모, *칸디다* 속의 일종 (*Candida* sp.) 예를 들면 *칸디다 알비칸스* (*Candida albicans*), *칸디다 클로아케* (*Candida cloacae*), *칸디다 크로피칼리스* (*Candida tropicalis*), *칸디다 우틸리스* (*Candida utilis*), *한세놀라* 속의 일종 (*Hansenula* sp.) 예를 들면 *한세놀라 윙게이* (*Hansenula wingei*), *한세놀라 아르니* (*Hansenula arni*), *한세놀라 헨리키* (*Hansenula henricii*) 및 *한세놀라 아메리카나* (*Hansenula americana*), *히스토플라마* 속의 일종 (*Histoplasma* sp.), *클로에케라* 속의 일종 (*Kloeckera* sp.), *클루이베로미세스* 속의 일종 (*Kluyveromyces* sp.) 예를 들면 *클루이베로미세스 락티스* (*Kluyveromyces lactis*), *클루이베로미세스 프라길리스* (*Kluyveromyces fragilis*), *클루이베로미세스 폴리스포르투스* (*Kluyveromyces polysporus*), *피키아* 속의 일종 (*Pichia* sp.), *로도토룰라* 속의 일종 (*Rhodotorula* sp.), *사카로미세스* 속의 일종 (*Saccharomyces* sp.) 예를 들면 *사카로미세스 델브루에키* (*Saccharomyces delbruekii*), *사카로미세스 로세이* (*Saccharomyces rosei*), *사카로미세스 마이크로엘립소데스* (*Saccharomyces microellipsodes*), *사카로미세스 카를스벨젠시스* (*Saccharomyces carlsbergensis*) 또는 다른 *사카로미세스* 균주 (*Saccharomyces* strains) 예를 들면 *사카로미세스 세레비시에* R4 (*Saccharomyces cerevisiae* R4) (NRRL Y-15903) 및 R4 Ad (ATCC No. 74181), *쉬조필룸* 속의 일종 (*Schizophyllum* sp.), *쉬조사카로미세스* 속의 일종 (*Schizosaccharomyces* sp.) 예를 들면 *쉬조사카로미세스 폼베* (*Schizosaccharomyces pombe*), *토룰라* 속의 일종 (*Torula* sp.) 및 *토룰롭시스* 속의 일종 (*Torulopsis* sp.)이 포함된다.
- [0036] 그러나, 본 발명인 겔 글루칸은, 세균, 진균 또는 곡물 글루칸과 같은 기타 적합한 공급원에서 유래될 수 있다. 다양한 글루칸의 치료적 활성은 본 분야에서 문서화되고, 본 발명의 방법은 포괄적으로, 특히 본 발명자들에 의한 글루칸 생성물의 물리적 형태 및 분자간 구조가 특히 중요하다고 보여지는 상처 치료에서 글루칸 활성을 증가시키기 위하여 사용된다. 이론에 구속되지 않고, 경험칙에 의하면 본 발명에 의한 글루칸 단일사슬 기준으로 중량평균분자량이 높을수록, 글루칸 겔의 효능이 높아진다는 것이다.
- [0037] 본 발명의 글루칸 겔의 결사슬들은 통상 2 이상의 β (1,3) 결합된 글루코실 단위들을 포함한다. 본 발명에 의하면, 주사슬에 연결되는 단일분자들은 "결사슬들"로 고려되지 않는다.
- [0038] 본 발명의 글루칸은 바람직하기로는 β (1,3) 결합된 글루코실 단위들로 이루어지거나 실질적으로 이루어진 결사슬들을 가진다. β (1, 3) 결합된 결사슬들 외에도, 글루칸은 하나 이상의 β (1,6) 결합된 결사슬들을 가질 수 있다. 구조의 사슬들을 변경시킴으로써 최종 생성물의 특성을 변경시킬 수 있다. 효소-처리, 포름산 또는 염산과 같은 산들 또는 다른 염기들뿐 아니라 기타 수단들의 사용을 포함하여 많은 방법들로 글루칸을 변경시킬 수 있다. 바람직한 글루칸은 산 (예를 들면 포름산) 또는 효소 또는 글루칸 내에서 반복적 (1,6)-결합 글루코스 분자들의 개수를 줄이거나 제거하는 기타 적당한 방법으로 처리된 것들이다. 이들 (1,6)-결합 글루코실 잔기들은 통상 효모 유래 베타-글루칸의 결사슬들에서 발견된다. 생성된 글루칸은 β (1,3) 주사슬들 및 제거 처리에 의해 끊어지지 않는 단일 β (1,6) 결합으로 이에 연결되는 β (1,3) 결사슬들을 가진다.
- [0039] 바람직한 글루칸은 반복적 β (1,6) 결합된 글루코실 잔기들이 실질적으로 존재하지 않는다. 분지점들 (β (1,3,6)-분지점들)에서 단일 (1,6) 결합들은 '반복적' β (1,6) 결합된 글루코실 단위들을 제공하지 않는다. '실질적으로 존재하지 않는다'이란 전체 글루코실 단위들 중 6% 미만, 바람직하기로는 4% 미만 및 가장 바람직하기로는 3% 미만이라는 의미이다.

[0040] 효소 처리와 같은 일부 처리에 따라 4개까지의 베타-1,6-결합된, 그러나 전형적으로 2개의 베타 1,6 결합된 글루코실 단위들이 결사슬들에서 끊어지지 않고 남겨진다. 이러한 분자들도 반복적 베타 1,6-결합 글루코실 단위들이 '실질적으로 존재하는 않는' 것이다.

[0041] 바람직한 본 발명의 글루칸 내에서 결합들 분포는 다음과 같이 나타난다:

결합된 글루코실 잔기 유형	%
$\beta(1,3)$	80-98
$\beta(1,6)$	0-6
$\beta(1,3,6)$	1-8
말단	0,01-6

[0042]

[0043] $\beta(1,3,6)$ 은 골격에 (1,3) 결합되고 (1,6) 연결로 결사슬을 제공하는 분지점 잔기들을 의미한다.

[0044] 본 발명의 글루칸은 단일, 추출된 분획물 또는 다른 평균분자량들을 가지는 2 이상의 다른 분획물의 형태일 수 있다.

[0045] 글루칸은 화학적 변형기들 관점에서 유도화되지 않는다.

[0046] 본 발명의 글루칸은 새로운 방법으로 제조된다. 본 발명자들은 특정 가열 및 냉각 단계를 수행함으로써 다른 유사한 글루칸 생성물들과 비교하여 개선된 활성을 가지는 새로운 겔 글루칸 생성물을 수득할 수 있다는 것을 알았다. 이러한 작업을 통하여 "열처리 (annealed)" 베타-글루칸 사슬들의 전형적인 3중 나선구조를 가지지 않는 고도의 무작위적 구조의 "건초더미" 겔을 제조할 수 있다. 놀랍게도 이러한 유형의 겔-구조는 3중 나선 구조 또는 다중 나선들인 중래 구조의 용해성 베타-글루칸보다 상당히 더욱 가능성 있는 면역조절자라는 것을 알았다. 이러한 가열 및 냉각 단계에 의해, 용해성 베타-글루칸 제제에 에너지가 인가되어 기존 고차 구조체가 해체되고 큰 비율로 자유 단일사슬 분자들의 무작위 구조가 유도된다 (예를 들면 > 40%, 바람직하기로는 >50%, 더욱 바람직하기로는 >60% 또는 >70%).

[0047] 본 발명에 따른 신속냉각에 의해, 분자들은 분자간 상호작용을 신속하게 확립함으로써 3중 나선구조를 주로 형성시키지 않는 새로운 분자 구조로 "고정"된다. 분자들은 이렇게 더욱 무작위 분자 위치로 고정되어 새로운 분자간 구조체를 형성한다. 이러한 초분자 구조는 겔 형태인 최종 생성물을 생성한다. 놀랍게도 이러한 새로운 생성물들은 이러한 처리를 가하지 않은 것들 또는 이러한 겔 구조를 가지지 않는 생성물들과 비교하여 면역조절제로서 아주 양호한 효능 프로필을 가진다.

[0048] 따라서 또 다른 양태에서 본 발명은 상기된 겔 글루칸 생성물 제조방법을 제공하며, 글루칸 분자들의 수용액을 120-130 °C, 바람직하기로는 120-125 °C로 가열하고, 본 온도에서 10-30 분 유지하고, 이후 35-50 °C, 바람직하기로는 35-40 °C로, 80분, 바람직하기로는 60 분, 예를 들면 50-60분을 넘지 않도록 냉각한다.

[0049] 상기된 냉각 시간은 220 리터의 글루칸 분자들 수용액을 출발 물질로 적용하는 상업적 공정에 기초한 것이다. 더 작은 부피를 적용하는 경우 냉각 단계 시간은 상기보다 더 짧아질 수 있고, 예를 들면 50 분 미만, 예를 들면 20 내지 50 분일 수 있다는 것을 이해하여야 한다.

[0050] 가열 단계는 바람직하기로는 생성물 전체 회분 (batch)을 유지하기에 충분한 크기이며 탱크 외부로 가열할 수 있는 자켓 또는 유사한 구조를 가지는 별도 및 교반 탱크에서 수행된다. 회분 용량, 가열시스템 성능, 탱크 부피 대비 면적비율 및 교반기 효율은 전체 회분이 합리적인 시간 동안 특정 온도로 가열될 수 있고 전체 회분이 균일하게 가열되도록 수치를 맞추어야 한다. 달리 에너지 제공 단계는 최종 용기에 생성물을 충전시킨 후 오토 클레이브 내에서 가열하거나 대안적 에너지화 형태, 예를 들면 초음파 또는 마이크로파에 의해 구현될 수 있다.

[0051] 따라서 또 다른 양태에서, 본 발명은 상기 겔 글루칸 생성물 제조방법을 제공하며, 글루칸 분자들 수용액은 글루칸 사슬들 간 고차 구조체를 와해시키는 에너지원으로 처리된 후 분자간 상호작용을 신속하게 재확립시키도록 처리된다. 가열뿐 아니라, 적합한 에너지원들로는 초음파 및 마이크로파를 포함한다. 초음파 및 마이크로파의 경우, 초음파 및 마이크로파에 노출을 단순히 종료시키는 것으로 분자간 상호작용의 신속한 재-확립이 충분할 수 있다.

- [0052] 에너지 제공 단계가 탱크 내의 전체 회분에 대하여 수행되면, 능동적 (active) 냉각은 바람직하기로는 동일 탱크에 대하여 수행되고, 탱크 표면을 냉각시킬 수 있는 탱크자켓을 사용할 필요가 있다. 제차 회분 용량, 가열시스템 성능, 탱크 부피 대비 면적 비율 및 교반기 효율은 전체 회분이 합리적인 시간 동안 특정 온도로 냉각될 수 있고 전체 회분이 균일하게 냉각되도록 수지를 맞추어야 한다. 이러한 초기 냉각은 최종 용기들에 생성물을 채운 후 이루어지고, 연속하여 실온까지 용기들을 냉각시켜야 한다. 바람직하기로는 냉각 단계는 가열 단계 직후, 즉 (장치를 이용할 수 있는 한) 글루칸이 상승온도에서 10-30 분간 유지된 직후 수행된다.
- [0053] 산업적 공정에서 가열 및 냉각 단계 수행에 적합한 절차는 실시예 1에 기재된다.
- [0054] 에너지화 단계를 최종 용기들에서 수행하면, 이러한 용기들을 상기 시간 설정 내에서 실온으로 냉각한다.
- [0055] 상기 가열 및 냉각 단계는, 예를 들면 1회 이상 반복될 수 있다.
- [0056] 가열 및 신속 냉각 단계 전 수용액 중 글루칸 농도는 바람직하기로는 1.5-6%, 더욱 바람직하기로는 2 내지 4%, 가장 바람직하기로는 약 2%이다. 바람직하기로는, 글루칸 겔 중 글루칸 농도는 약 2%, 예를 들면 1.8% 내지 2.2%이다. 따라서, 바람직하기로는 가열 및 신속 냉각 단계 전 수용액 중 글루칸 농도 역시 약 2%이다. 본 발명의 방법은 추가적인 조제들 또는 물질들을 용액에 첨가하는 또 다른 단계들을 배제하지 않는다. 이러한 단계들이 수행된다면 수용액의 부피를 증가시킬 수 있고 따라서 용액 중 글루칸 농도를 감소시킬 수 있다. 그러나 바람직하기로는 출발 및 최종 생성물에서의 글루칸 농도가 거의 동일하도록 용액 부피는 크게 변하지 않는다. 물론, 기술자들은, 필요하다면, 출발 생성물에서 더 높은 글루칸 농도를 적용하여 추가 단계들에서의 조제들 또는 물질들을 추가함으로써 최종 생성물에서 정확하고 원하는 글루칸 농도로 맞출 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 기술자들은 출발 생성물에서 적당한 글루칸 농도 및 겔 생성물에서 원하는 글루칸 농도를 달성하기 위하여 첨가되는 조제들 및 물질들의 적당한 부피를 계산할 수 있다.
- [0057] 상기 가열 및 냉각 단계는 임의의 글루칸 분자들 수용액에 구현될 수 있다; 변형 분자를 가지는 글루칸을 포함한 바람직한 글루칸이 상술되었고, 글루칸 용액은 바람직하기로는 효모 글루칸 용액이다. 출발 용액에서 글루칸의 중량평균분자량 (M_w)은 바람직하기로는 높고, 바람직하기로는, 단일사슬 기준으로, 용액 중 글루칸의 중량평균분자량은 15,000 이상, 더욱 바람직하기로는 20,000 이상, 가장 바람직하기로는 25,000 g/mol 이상이다. 이러한 중량치를 구하는 적합한 방법들은 상술되었다.
- [0058] 일반적으로 글루칸은 공급재료 (예를 들면 진균, 효모 또는 곡물)에서 입자성 형태로 추출되지만 입자성 글루칸으로부터 용해성 형태를 제조하는 방법은 본 분야에 공지되어 있고 WO 95/30022에 기재된 포름산분해 (formolysis) 단계와 같은 산 또는 알칼리 처리를 포함한다. 보리와 같은 곡물에서 얻은 용해성 글루칸 생성물은 Sigma Chemical에서 입수된다. 본 발명에 의하면, 예를 들면 WO 95/30022의 실시예 1에 따라 제조되는 입자성 출발 물질은 바람직하기로는 최소한 2시간 동안 포름산에서 가열하여 용해된다. 입자성 글루칸 출발 물질에 수행되는 포름산분해는 간단히 임의의 β (1,6) 결합된 글루코실 결사슬들을 선택적으로 제거할 뿐 아니라 입자성 글루칸을 용해화시킨다.
- [0059] 또한 본 발명의 방법은 바람직하기로는 상기된 가열 및 신속 냉각 단계 전에 포름산 처리된 생성물을 최소한 30 분 동안 끓이는 (>100°C) 예비 가열 단계를 포함한다. 생성물을 냉각시킨 후 본 분야에서 알려진 일반적인 방법 예를 들면 원심분리 또는 여과에 의해 입자성 물질들을 제거하도록 처리하는 것이 바람직하다.
- [0060] 본 발명에 따른 공정을 위하여 용해성 형태를 수득하도록 처리되는 입자성 글루칸은 바람직하기로는 세포벽, 특히 단백질 성분들 및 기타 잔유물 예를 들면 세척하면 제거되는 만난 및 키틴을 포함하는 효모 세포벽에서 유래한다.
- [0061] 예시적으로 적합한 입자성 효모 글루칸 생성물은 Biotec Pharmacon ASA에서 생산되며, 이는 빵 효모 (*사카로미세스 세레비시예*)에서 유래하고 NBG Cos®로 알려져 있다. 다른 예시적 입자성 글루칸 원재료들은 제품 표기 (Imprime) WGP™와 같은 완전 (whole) 글루칸 입자들이다. NBG Cos®는 천연적인 미유도화된 (화학적 변형기를 관점에서) 입자성 β (1,3)/(1,6) 글루칸이고, NMR 및 화학 분석에 의해 베타-1,3 및 베타-1,6-결합 D-글루코스의 결사슬들을 가지는 베타-1,3-결합 D-글루코스 고분자로 이루어진 것으로 특정된다.
- [0062] 본 발명의 바람직한 겔 생성물의 외관은 단단하고, 불투명하고 희끄무레하고 다른 표면에 대한 부착성이 크다.
- [0063] 또 다른 양태에서 본 발명은 임의의 상기 방법들로 수득된 또는 수득될 수 있는 글루칸 생성물을 제공한다.

- [0064] 본 발명의 글루칸은 잠재적 치료제이고 또 다른 양태에서 본 발명은 특히 개체의 전신적 또는 국부적 면역반응 증가가 요구되는 병태들, 예를 들면 조직 손상 또는 감염이 있는 경우 치료 용도를 위하여 본원에 기재된 글루칸을 제공하는 것이다. 글루칸은 특히 상처 또는 궤양 치료 및 구내점막염 및 암 치료 또는 종양 크기 감소와 조력에 유용하다.
- [0065] 또 다른 양태에서 본 발명은 따라서 개체의 상처 또는 궤양 치료 또는 구내점막염 치료에 조력하는 방법을 제공하고, 상기 개체에 본원에 기재된 본 발명의 글루칸을 투여하는 것을 포함한다.
- [0066] 일부 상처들 또는 궤양들은 자연 치유되고 다른 것들은 그렇지 않고 본 발명의 글루칸이 상처 및 궤양 치료를 촉진시키는 것으로 보이므로 상처 또는 궤양 치료에 "조력"하는 것으로 언급된다. 어떤 경우에는, 처리하지 않고 만족스러운 치료가 진행되지 않는다. 치료 처리가 필요한 이러한 상처의 예시로는 당뇨병성 족부궤양이다. 본 증상에서는 당뇨병이라는 근본 원인으로 환자들은 상처들이 생긴다. 때로 치료되지 않는 근본 원인 및 환자 족부에 상처들이 생긴다는 사실로 인하여, 이러한 궤양들은 자연 치유되지 않고 통상 족부 절단에 이르는 심각한 문제를 환자들에게 일으킨다.
- [0067] 또 다른 양태에서 본 발명은 개체의 암치료 또는 종양 크기 감소 방법을 제공하며, 상기 개체에 본원에 기재된 본 발명의 글루칸을 투여하는 것을 포함한다. 바람직하기로는 글루칸은 경구 투여된다. 바람직하기로는, 글루칸은 5 내지 200 mg/kg/일, 더욱 바람직하기로는 20 내지 100 mg/kg/일 함량 투여된다.
- [0068] 또 다른 양태에서 또한 본 발명은 상기 겔 형태의 글루칸 및 하나 이상의 약학적으로 허용되는 희석제 또는 담체, 바람직하기로는 물 및 선택적으로 하나 이상의 생리적으로 허용되는 안정제 또는 추가 희석제 또는 담체로 구성되는 약학적 조성물을 제공한다. 본 조성물은 임의의 국소 투여 형태로 편리하게 제형될 수 있다. 국소 투여 형태는 크림, 로션, 용액, 겔, 연고, 페이스트, 스프레이, 필름, 기타 등이다.
- [0069] 일부 변형예들에서, 본원에 기술된 조성물 연고 형태이다. 연고기제는 유지성 기제, 유화성 기제, 에멀션 기제, 또는 수용성 기제일 수 있다. 다른 변형예들에서, 본 발명에 의한 조성물은 크림 형태이다. 크림은 유-중-수 또는 수-중-유의 점성 액체 또는 반고상 에멀션일 수 있다. 크림 기제는 수-세척성일 수 있고, 오일상, 유화제 및 수상을 가질 수 있다. 또 다른 변형예들에서, 본 발명에 의한 조성물은 로션 형태이다. 로션은 고체 현탁액으로 조제되고 양호한 분산을 위하여 현탁조제를 함유한다. 본 발명에 의한 조성물은 또한 페이스트로 조제된다. 페이스트는 반고상 투여 형태이고 활성제는 적합한 기제에 현탁되어 있다. 기제 특성에 따라, 페이스트는 지방성 페이스트 또는 단일-상의 수상 겔로 제조된 페이스트로 구분된다.
- [0070] 일부 변형예들에서, 조성물 형태는 상처 표면에서의 필름일 수 있다. 필름 형성을 위하여, 필름 형성제 예를 들면, 제한적이지는 않지만, 아크릴산 및 이의 유도체, 폴리아크릴산 및 이의 유도체 예를 들면 폴리부틸메타크릴레이트 및 폴리메타크릴산, 폴리메타크릴레이트, 아스코빌 팔미테이트, 카보머, 카나우바 왁스, 셀룰로스 유도체 예를 들면 셀룰로스 아세테이트 프탈레이트, 로스카 멜로스 소듐 (rosca mellose sodium), 히드록시에틸 셀룰로스, 히드록시프로필 셀룰로스, 히드록시프로필 메틸셀룰로스, 에틸 셀룰로스 및 관련 화합물들, 히드록시프로필 메틸셀룰로스 프탈레이트, 히드로멜로스 프탈레이트, 세틸알코올 및 유도체, 미결정성 왁스, 폴록사머, 폴리에틸렌 글리콜, 폴리우레탄, 폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 아세테이트 프탈레이트, 폴리비닐알코올, 실리콘 고무 및 유도체, 셀락, 트리글리세리드 유도체, 및 이들의 조합물들이 사용될 수 있다.
- [0071] 또한 조성물은 필름 형성제에 의해 형성된 고분자 필름을 연화시켜 균열 또는 박리되지 않고 신체 면적에서 이동될 수 있도록 충분히 유연하도록 최소한 하나의 필름 가소제를 포함할 수 있다.
- [0072] 일부 변형예들에서, 조성물을 상처에 적용하기 전에 필름으로 주조하거나 상처에 직접 도포하며 여기에서 동시에 중합된다. "도포식 (spread-on)" 필름은 피부에 적용될 때 중합되고 튜브에서 크림 또는 연고로서, 롤-온식, 스프레이, 및 기타 등으로 전달될 수 있다. 외부 상에 실리콘 고무를 결부시켜 필름이 제조될 수 있다. 내부 상과 혼합되면, 생성 에멀션은 경화되고 "도포식" 필름을 제공하며, 상처에 적용될 때 중합된다. 에멀션은 기체에 도포되어 원하는 두께를 달성할 수 있다.
- [0073] 다른 실시예들에서, 조성물은 레이어 (layer) 또는 패치로 구현될 수 있다. 패치는 두께가 다양할 수 있다. 또한 패치는 일반적으로 상처 모서리에 맞는 형상으로 절단될 수 있다.
- [0074] 일부 변형예들에서, 패치는 상처 또는 피부에 패치를 부착시키는 약학적으로 허용되는 접착제를 포함할 수 있다. 패치 지지층이 포함될 수도 있다.
- [0075] 스프레이로 사용될 때, 본 발명에 의한 조성물은 최소한 하나의 유기 용매를 포함한다.

- [0076] 조성물은 직접 상처에 직접 배치되거나, 상처에 적용되는 기재에 배치된다. 임의의 기재 (운반체)는 본원에 기재된 조성물과 함께 사용될 수 있다. 예를 들면, 직물, 부직물, 편물, 발포재 및 접착 기재들이 사용될 수 있다. 또한 흡수성 또는 비-흡수성 기재가 사용될 수 있다. 일부 변형예들에서, 조성물은 기재 상에 산포 또는 도포된다. 다른 변형예들에서, 조성물은 기재 내부로 함침된다.
- [0077] 상처 드레싱은 임의의 적합한 시간 주기 동안 적용된다. 예를 들면, 하루, 수일, 수주, 또는 수개월 이상의 주기로 진행될 수 있다. 일반적으로, 상처가 치유도리 때까지 반복적으로 상처를 치료한다. 본원에 기재된 드레싱으로 상처를 치료하는 기간은 상처 유형, 상처 부위, 및 적용되는 조성물 형태와 같은 변수에 따라 다르다. 사용되는 조성물 형태에 따라, 조성물은 물로 세척되거나, 상처 부위에서 닦기거나 벗겨질 수 있다.
- [0078] 본원에 기재된 조성물들은 임의의 병인으로 인한 상처들을 치료하기 위하여 사용될 수 있다. 예를 들면, 상처들은 화상, 감염, 허혈, 림프부종, 종양, 신경병, 방사선 손상, 외과적 처치, 정맥부전증, 및 외상으로 인한 상처일 수 있다. 본 발명에 의한 조성물은 특히 상처 또는 궤양 치료 조력에 유용하다.
- [0079] 또한 본 발명은 물리적 지지체 (physical support), 예를 들면 본원에 기재된 본 발명인 글루칸을 포화하는 것을 포함한 글루칸에 적용되는 의학적 용도의 임의의 의학적 기구 또는 재료를 제공한다.
- [0080] 이러한 베타 글루칸의 중요한 하나의 특성은 겔 치료를 촉진시킬 수 있는 비-중성 pH 조건 또는 양이온들 부재에서도 보수력 및 겔 형성 특성이다. 일부 베타-글루칸은 1% 정도의 낮은 농도, 그러나 더욱 전형적으로는 2-4% 농도 범위에서도 겔을 형성할 수 있다. 본원에 기재된 효모 유래 용해성 베타-글루칸은 수용액에서 1-6% 농도 및 pH 3-7로 용해될 때, 양이온 존재와는 무관하게 요변성 및 유사가소성 겔을 형성한다.
- [0081] 본 발명의 조성물은 바람직하기로는 수용액에서 1.5-6% 베타 글루칸을 포함하며, 더욱 바람직하기로는 본 조성물은 수용액에서 약 2-5% 글루칸을 포함한다. 목적 및 투여 방식에 따라 다른 농도들이 적용된다. 포괄적으로, 수용액에서 농도 4-5% 이상이고 기타 안정화 물질이 부재하는 상기된 효모 글루칸은 고품 겔 특성들로 인하여 제조하기 어려운 최종 겔 생성물에 이를 것이다.
- [0082] 용어들 '상처' 및 '궤양'이란 외상, 수술 상처, 화상, 개방골절, 다리 궤양, 아프타성 궤양, 당뇨병성 궤양 및 욕창 궤양을 포함한다. 상처들은 부상, 수술 또는 질환으로 인한 것일 수 있지만 이들 모두가 진피 일체성의 손실로 특징되고, 피부는 찢기거나, 끊어지거나 찢린 상태이고 개구부 (opening)를 밀봉시킬 필요가 있다. 본 발명의 글루칸은 상처 봉합 (closure)을 촉진시키는 것을 밝혀졌다. 실시예들에서 보이는 바와 같이, 열린 상처 크기를 측정함으로써 용이하게 효능을 입증할 수 있다.
- [0083] 조성물들은 바람직하게는, 예를 들면 겔, 경피성 패치, 로션, 연고, 크림 등으로서 국소적으로 적용된다. 조성물은 매일, 다소 빈번히, 예를 들면 하루 2회 또는 이를 간격 및 의사 또는 어떤 경우에는 환자 또는 기타 건강관리사 결정에 따른 기간 동안 적용된다. 일반적으로 호전 상태가 육안 검사로 쉽게 결정되고 치료 기간은 상처 또는 궤양의 성질 및 심각도에 따라 다르다.
- [0084] 국소 투여는 구강투여를 포함하고 구내점막 전달용으로 적합한 겔, 함당정제, 페이스트, 스프레이 등은 본 분야에서 공지되어 있다.
- [0085] 글루칸 및 이를 함유한 조성물은 의약 및 수의약에 유용하다. 본원에서 사용되는, 용어 '의학적'이란 수의학적 적용 및 상황들을 포함하는 것이다. 사람이 바람직한 치료 개체이지만 유익하게 치료될 수 있는 개체로서의 기타 동물들은 가축 및 반려 동물을 포함한다.
- [0086] 본 발명인 글루칸 및 이를 함유한 조성물은, 상처 또는 궤양 부위에 적용되는 물리적/고상 지지체 예를 들면 패치, 드레싱, 플라스터, 붕대, 필름, 거즈 등에 도포 또는 결합될 수 있고, 이러한 제품은 본 발명의 또 다른 양태를 구성한다.
- [0087] 또한 본 발명인 글루칸은 예를 들면 피부 이식에 사용하기 위한 피부 세포주 시험관내 배양에 유용하다. 따라서 또 다른 양태에서 본 발명은 시험관내 피부세포 증식방법을 제공하고, 피부세포집단 및 본원에 기재된 본 발명인 글루칸과의 접촉단계를 포함한다.
- [0088] 본 발명의 바람직한 하나의 양태 또는 실시예는, 약간 변형된다면, 모든 양태들 및 실시예들에 적용될 수 있다는 것을 이해할 수 있다.
- [0089] 실시예들에서 보이는 바와 같이, 본 발명의 글루칸은 항암제 및 상처 치료제로서 우수한 생체내 효능을 가진다. 또한 실시예들은 다양한 치료 상황들과 관련되는 시토키인의 생성을 자극하는 본 발명의 글루칸 성능을 보인다.

본 실시예들은 본 발명의 바람직한 글루칸은 생쥐 복막 대식세포에서 TNF α 및 CXCL2/MIP2 α 발현을 촉발시키는 것을 보인다. 또한 커들란 또는 LPS 반응과 비교하여 말초혈액 단핵구 유래 인간 골수 수지상 세포에서 약한 TNF α 유도를 보인다.

[0090] TNF α 방출에 대한 바람직한 베타 글루칸 효과는 용량-의존적이고 베타 글루칸 수용체 텍틴-1 과발현 RAW 세포 주 변이체에서 소정의 역치 예를 들면 2-4 $\mu\text{g/ml}$ 이상의 글루칸 농도에서는 감소하는 것으로 보인다. 적당한 내지 낮은 TNF α 및 CXCL-2 유도는 본 발명의 생성물에서 특이적인 것이다. TNF α 및 CXCL-2는 모두 상처 치료에 있어서 중요하다. 생쥐 케모카인 CXCL2은 세포이동 및 혈관형성을 자극하고, 염증성 육아조직에서 혈관형성 활성화에 대한 대용지표로 활용될 수 있다.

[0091] 본 발명의 바람직한 글루칸은 IP-10 (CXCL-10)을 강하게 발현시키지 않는다. IP-10은 화학주성 시토카인인 알파 또는 시스테인-X 아미노산-시스테인 (CXC) 케모카인 계열의 멤버이다. 건선, 통상적인 피부 염증질환을 포함한 사람의 많은 만성적 염증성 병태들에서 고도의 IP-10 발현이 발견된다. 환자들은 일반적으로, 혈관 형성 손상과 함께 더욱 심한 염증기 및 장기적이고 지리멸렬한 육아기로 특징되는 상처치료 이상 반응을 보인다. 본 발명의 글루칸은 인간 수지상 세포로부터 LPS-유도 IP10 발현을 증가시키지 않고, 바람직하기로는 db/db 생쥐로부터 배양된 대식세포로부터 LPS 유도 IP-10 발현을 억제한다. 이러한 결과는, 본 발명에 의한 바람직한 글루칸은 상처 치료 과정의 유익한 요소들을 촉진시키지만, 장기적 치료기에 이르도록 하는 저해제들을 억제하는 것을 보이는 것이다.

[0092] 또한, 실시예들은 본 발명인 겔 글루칸의 말단보체복합체 (TCC) 축적에 의해 입증되는 보체 활성화 능력을 보인다.

[0093] 실시예 1

[0094] 본 발명인 겔 글루칸 생성물 제조

[0095] 효모 글루칸 분자들의 1.5 내지 2% 수용액을 다음과 같이 제조하였다. 입자성 글루칸 체제를 포름산 분해하여 선택적으로 β -1,6 결사슬들을 제거하고 연속하여 입자성 물질 및 저분자 성분들 제거를 위하여 포름산 분해액을 정제 및 정용여과하여 본 수용액을 제조하였다. 적합한 포름산분해 단계는 EP 0759089 B1의 실시예 3에 기재된다. 입자성 글루칸 자체는 빵 효모 (*S. 세레비시예*) 세포벽을 알칼리, 에탄올 및 물로 별도 추출한 후 적절하게 건조하여 (분무건조 및 진공건조) 제조하였다.

[0096] a. 열처리:

[0097] 대략 60℃에서 대략 220 리터가 되도록 글루칸 용액 농도를 조절한 후 탱크 주위 자켓으로 스팀을 도입시켜 가열하는 밀폐되고 교반되는 800 리터 탱크에서 열처리한다.

[0098] 전체 생성물이 가열되도록 생성물을 대략 105℃까지 서서히 가열한 후, 신속하게 123℃로 가열한다. 60℃에서 123℃까지 정상적인 가열 시간은 40 - 50 분이다. 이후 생성물을 123 - 125℃에서 20 분 동안 유지한다.

[0099] b. 능동적 (active) 냉각:

[0100] 이후 능동적으로 냉각시킨다. 수동 밸브들을 직접 개방, 폐쇄하여 수작업으로 조작한다. 먼저 스팀을 주의깊게 자켓으로부터 방출시키고, 배출밸브는 개방되도록 방지한다. 이후 냉각수를 조심스럽게 자켓으로 주입시키되, 처음에는 서서히 주입시켜 강철 탱크에 대한 과도한 열충격을 피한다. 온도가 하강할수록 냉각수 주입속도를 높인다. 통상 생성물 온도가 35 - 40℃에 도달될 때까지 계속하여 냉각시킨다. 123℃에서 40℃까지 정상적인 냉각 시간은 50 - 60 분이다.

[0101] 실시예 2

[0102] 생쥐 모델에 대한 생체내 상처 치료

[0103] 당뇨병 (db/db) 생쥐 모델 (즉 BKS.Cg-m Dock7^m +/+ Lepr^{db} /J 생쥐)의 전층 절제 피부상처들 회복을 분석하여 테스트 글루칸 및 대조군이 상처 치료에 미치는 영향을 조사하였다. 환경 적응시 (교란없이 5-7 일) 홈 오피스 규정들 및 당뇨병 동물들에 대한 특정 요건들에 따라 생쥐들을 5 마리씩 그룹으로 수용하였다. 실험적 상처 유발 후, 생쥐들을 각각의 케이지 (케이지에는 주당 2회 교체되는 톱밥이 깔리고 치수는 35 x 15 x 15 cm)에 수용하고, 주변 온도 23℃ 및 12-시간 명/암 주기의 환경을 유지하였다. 생쥐들에게 사료 (Standard Rodent Diet)

및 물을 임의량 공급하였다. 모든 마취 절차 후에는, 생쥐들을 가온 환경에 방치하고 마취에서 완전히 회복될 때까지 감시하였다. 수술 후 모든 생쥐들에게 적당한 진통제 (부프레놀핀) 및 필요한 경우 추가 진통제를 제공하였다. 모든 동물실험들은 홈 오피스 라이선스에 따라 홈 오피스 허가 기관에서 진행하였다 (PCD: 50/2505; PPL: 40/3300; PIL: 50/3482; PIL: 70/4934). 연구 과정에서 매일 생쥐 건강 상태가 관찰되었다.

[0104] 0일에, 생쥐들을 마취시키고 (이소플루오란 & 에어) 등부를 면도하고 식염수에 젖인 거즈로 닦았다. 각 생쥐의 등쪽 좌측 옆구리에 단번의 표준화 전층 상처 (10.0mm x 10.0mm)를 만들었다. 모든 처리 그룹에서 상처들을 투명 필름 드레싱 Bioclusive™ (Systagenix Wound Management, UK)의 원주형 밴드로 상처를 치료하였다; 이후 29-게이지 주사 바늘로 Bioclusive 필름을 통과시켜 글루칸 또는 대조물을 정제수 중 2% 용액 50 μ l로 주사하였다. 적절한 소프트웨어를 이용하여 치료법 중 하나로 당뇨병 생쥐들을 무작위 선별하였다. 글루칸 치료를 받은 실험 그룹들에 대하여는 상처-유발 후 2, 4 및 6일 다시 처방하였다. 이들 동물의 상처 부위들에 대하여 처리 조제들이 과도하게 축적되는지 및 상처 부위 수화가 과도한지를 면밀하게 관찰하였다; 과도한 조제 누적/수화가 명백한 경우, 이전에 처방된 물질을 흡입 제거하고 다시 처방하였다. 양성대조군에 대하여는 상처-유발 후 6일까지 매일 다시 처방하였다. 본 그룹의 상처들에 대하여는 총 7가지의 성장인자 병용 치료들이 적용되었다. 상처-유발 후 4, 8 및 12일, 모든 생쥐들을 다시 마취시키고, 필름 드레싱 및 떨어진 모든 파편들을 제거하고, 상처들을 식염수를 젖인 거즈로 소독하였다. 4 및 8일째 사진 촬영 후, 상처들을 Bioclusive 필름 드레싱으로 상기와 같이 다시 상처 치료하였다. 0일의 상처 크기와 비교한 상처 봉합으로 치료 정도를 결정하였다.

[0105] 결과를 하기 표 1 및 도 8에 나타낸다.

표 1

당뇨병 생쥐의 상처 치료

생성물	치유 상처, 8 일	치유 상처, 12 일	치유 상처, 15 일
음성대조군(드레싱 단독)	0/10	1/10	2/10
비히클 대조군 (물 + 드레싱)	1/10	3/10	4/10
깨진 겔 생성물	3/10	7/10	7/10
연성 겔 글루칸 (2%)	5/10	9/10	10/10
고상 겔 글루칸 (4%)	8/10	10/10	10/10
양성대조군 (GF 혼합물)	10/10	10/10	10/10

[0106]

[0107] 연성 겔 글루칸 생성물 및 고상 겔 글루칸 생성물 모두 본 발명의 방법에 따라 제조된 효모 유래 글루칸이다. 이들 모두는, 천연 효모 글루칸 겔사슬들에서 발견되는 β (1,6) 결합된 글루코실 단위들을 제거하기 위하여 포름산으로 처리된 효모 유래 글루칸이다. 고상 및 연성 겔 글루칸들은 본원 (실시예 1)에서 기재된 새로운 가열 및 신속 냉각 프로토콜을 적용하여 제조된 것이다. 놀랍게도 고상 겔 (4% 생성물)은 연성 겔 글루칸 생성물 (2% 생성물)에 비하여 개선된 상처 치료 활성을 보인다.

[0108] "깨진 겔 생성물"은 수소결합을 방해하는 조제에 노출되어 겔 중 분자들의 (분자-간) 구조가 크게 파괴된 효모 유래 글루칸 생성물을 언급하는 것이다. 본 글루칸은 본 발명인 겔 생성물과 비교하여 유사한 유익한 효능/치료 프로필을 발휘할 수 없다. 이러한 결과는 명백하게 본 발명에 따른 글루칸의 겔 구조가 놀랍게도 생체내 효능에 있어 중요한 특성이라는 것을 보인다.

[0109] 본 결과는 분명하게 본 발명에 의해 제조된 글루칸 겔을 사용하면 전달 비히클 및 음성대조군과 대비하여 상처 치료 모델들에서 더욱 잠재적인 반응을 유발시킨다는 것을 보인다. "깨진 겔" 생성물은 열등한 결과를 준다는 사실 또한 글루칸 겔 내부에서 천연 겔 구조 또는 특정 고차 구조의 존재가 필요하다는 것을 의미한다.

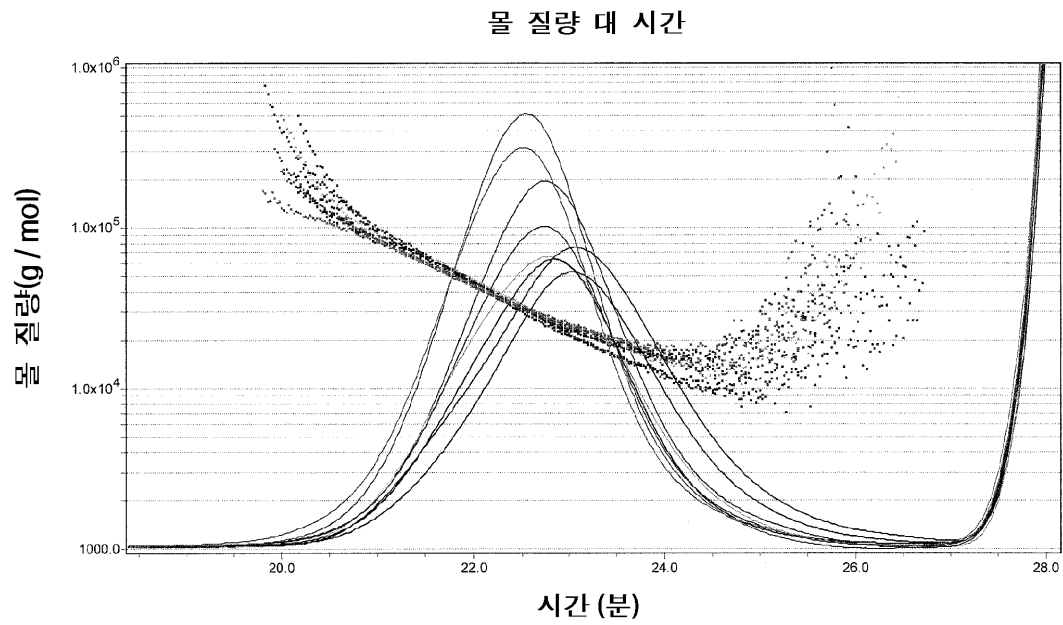
[0110] 실시예 3

[0111] 분자량 결정

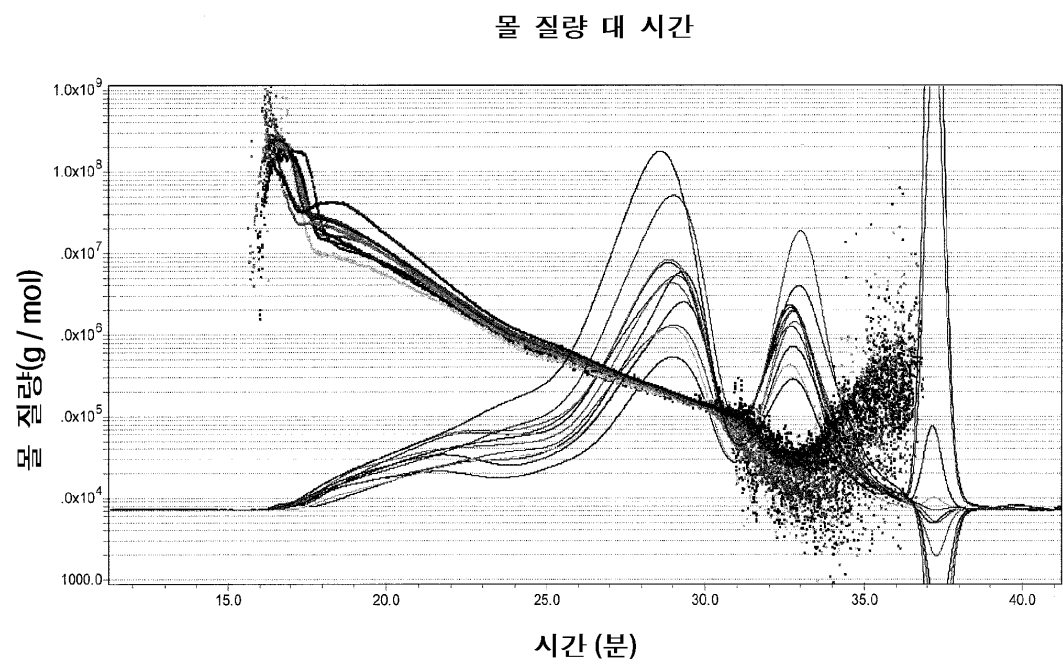
- [0112] 상기된 사이즈 배제 크로마토그래피를 이용하여 효모 글루칸 생성물의 분자량을 측정하였다. 수용액 중의 글루칸으로 실험하여 단일사슬 기준이 아닌 글루칸 시료 내의 글루칸 응집체에 대한 분자량을 얻었다. 5종의 글루칸 시료들을 실험하였고, 이들 모두는 효모에서 유래된 것이고 $\beta(1,6)$ 결합된 결사슬들이 감소된 것들이다. 4종은 용액 중에, 5번째는 (실시에 1에 따라 제조된) 본 발명의 겔 글루칸이다.
- [0113] 수용액 중4종의 글루칸에 대한 계산 평균분자량은 $1.0 - 3.74 \times 10^5$ g/mol 범위였다.
- [0114] 본 발명의 글루칸의 평균분자량은 8×10^5 g/mol였다.
- [0115] 기타 실험들에서, 본 발명의 글루칸 분자량들은 $5-15 \times 10^5$ g/mol 범위였다.
- [0116] 실시에 4
- [0117] 용점 결정
- [0118] 본 발명에 따라 생성된 글루칸 겔의 용점을 상기된 바에 따라 결정하였고 결과를 도 3에 도시한다.
- [0119] 실시에 5
- [0120] 점도측정
- [0121] (실시에 1에 의해 제조된) 본 발명의 글루칸 겔의 점도를 상기된 바에 따라 측정하였고 결과를 도 4에 나타낸다.
- [0122] 실시에 6
- [0123] 생물학적 활성
- [0124] 실시에 1에 따라 다른 회분으로 제조된 본 발명인 겔 글루칸의 TNF α 및 CXCL-2 및 -10 방출에 대한 영향을 설명하고 도면들에 도시한다.
- [0125] 또한, 베타 글루칸의 보체 활성화 성능을 측정하였다. 보체는 일련의 혈청 단백질들로 구성된다. 보체는 선천성 면역계 일부이며, 병원균 연관 분자 패턴 감염 또는 검출에 따라 활성화된다. 보체 활성화로 보체 단백질의 연속적 절단이 일어나고, 궁극적으로 말단보체복합체 (TCC)가 형성된다. 단일클론항체를 이용한 네오-에피토프 검출로 TCC 누적량이 측정되고, 따라서 보체 활성화의 지표가 된다.
- [0126] 글루칸을 인간 혈청에 희석시켜(1:10) 100 탸를 만들었다. 혼합물을 37 °C에서 30 분간 배양한 후, PBS 중에1:5 희석시키고 인간 TCC에 대한 상업적 입수 가능한 ELISA-테스트 키트를 사용하여 3회 유체-상 TCC 상대 함량을 측정하였다. 결과를 도 9에 나타낸다.
- [0127] 본 발명인 겔 형태의 용해성 베타-글루칸은 인간 혈청에서 보체를 활성화시킨다. 그러나, 보체 활성화는 도 9에서 VLMSG로 예시된 바와 같이 용해성 베타-글루칸의 일반적인 특성이 아니다. VLMSG 분자량은 10^3 내지 대략 5×10^6 g/mol이고, 평균값은 1.3×10^4 g/mol이고, 맑은 용액이다.
- [0128] 실시에 1에 따라 제조된 본 발명인 겔-형성 용해성 효모 베타 글루칸은 텍틴-1 과발현 RAW 세포들로부터 TNF α 방출을 자극하였지만, 비-겔화된, 투명한 용해성 효모 베타 글루칸 종들은 훨씬 낮은 정도로 자극하였다는 것이 밝혀졌다 (도 10).

도면

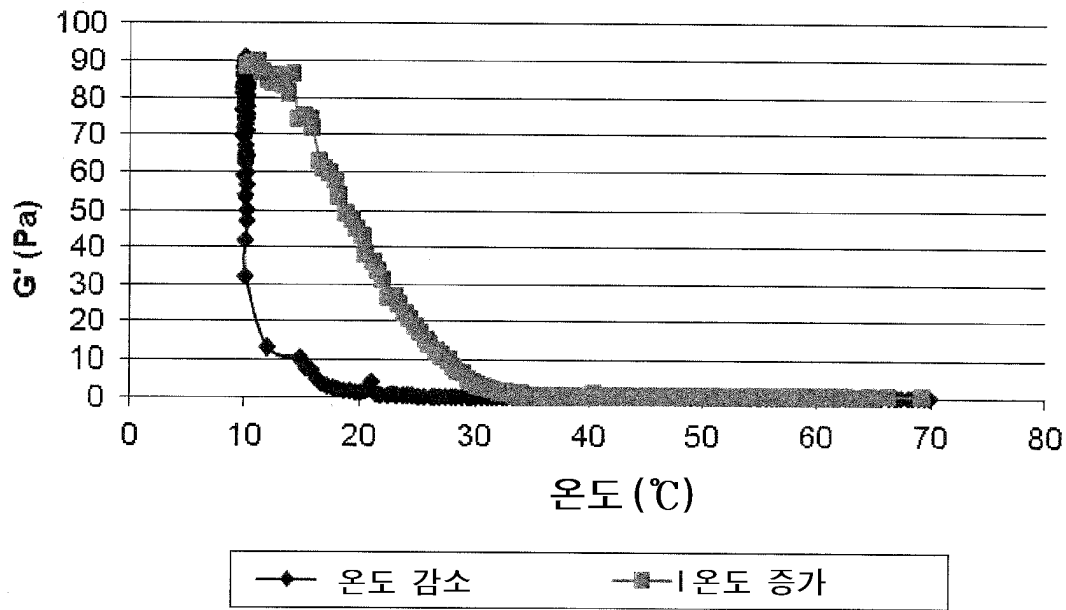
도면1



도면2

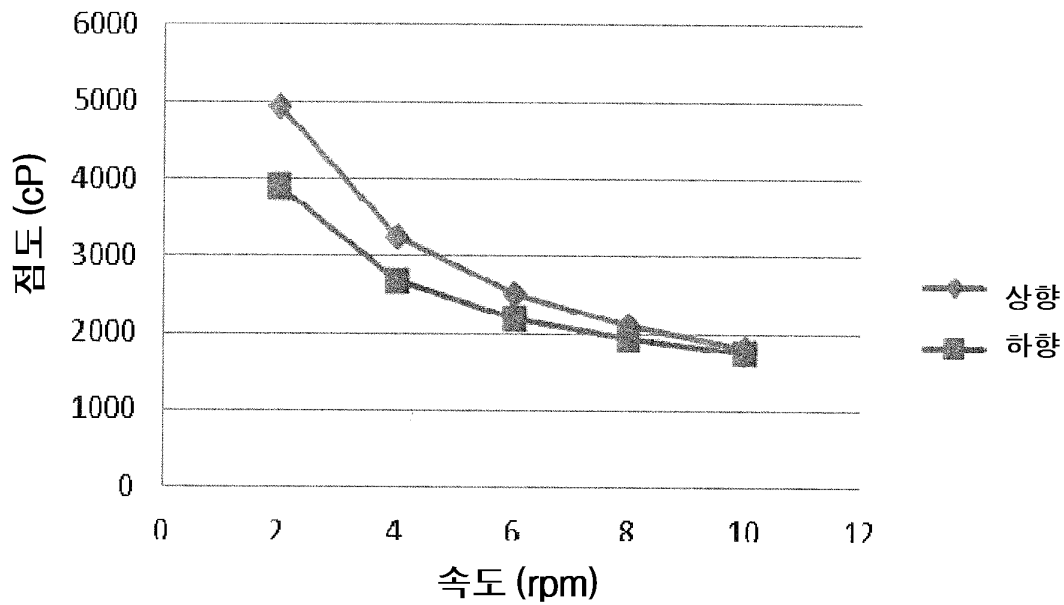


도면3

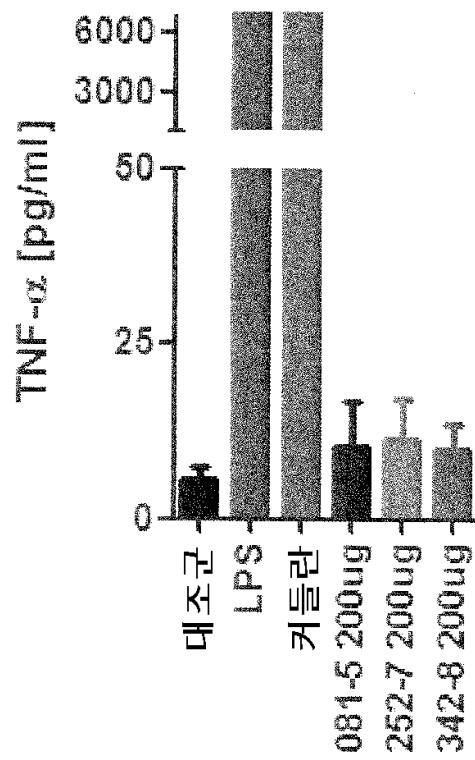


도면4

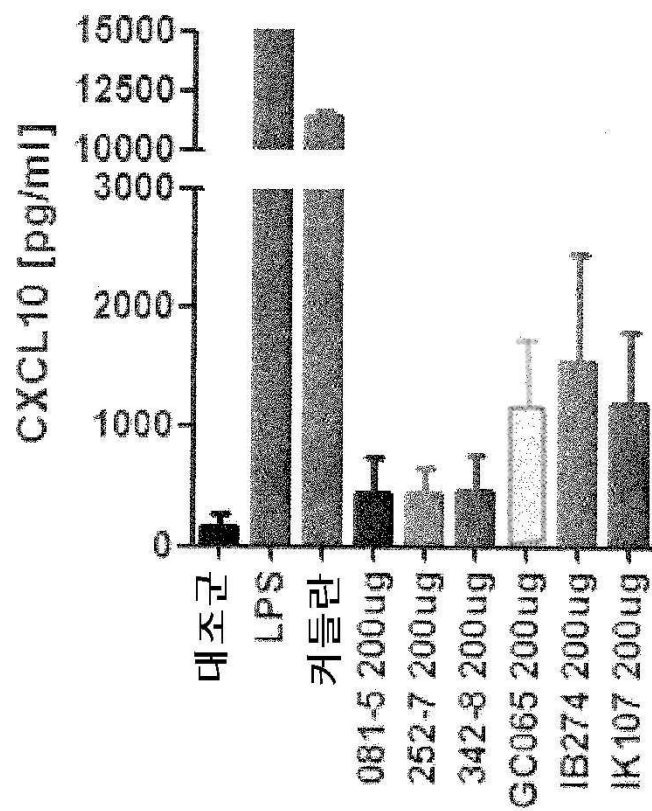
상향-하향 속도 기울기 방법에 의한 글루칸 겔 점도 측정



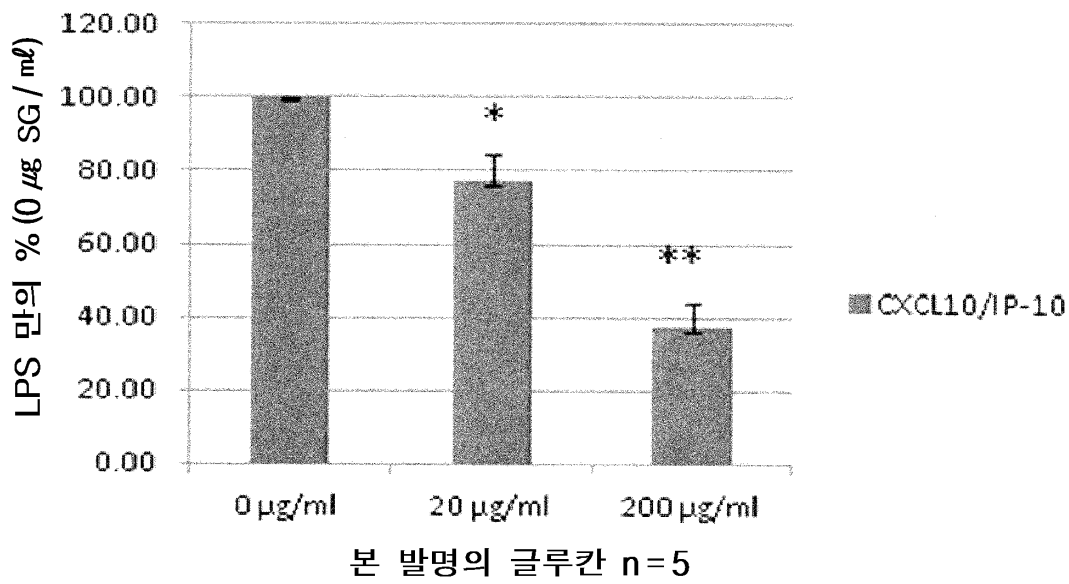
도면5



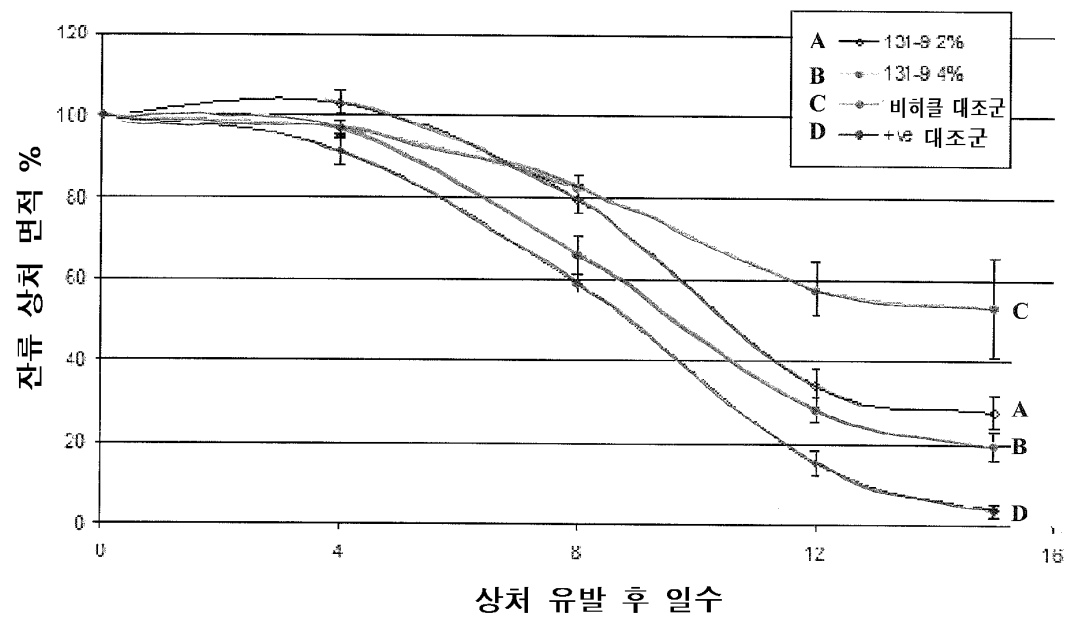
도면6



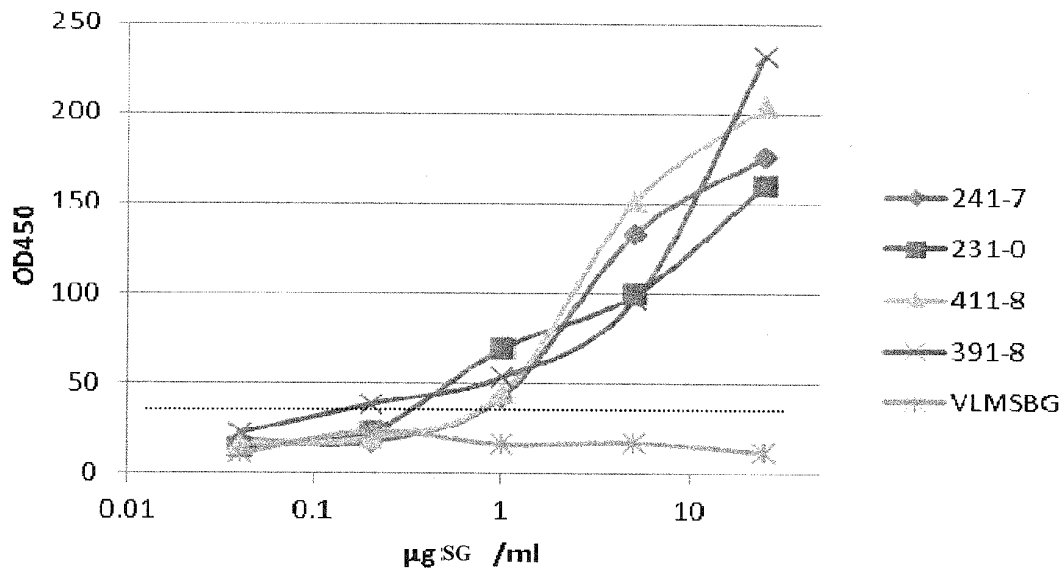
도면7



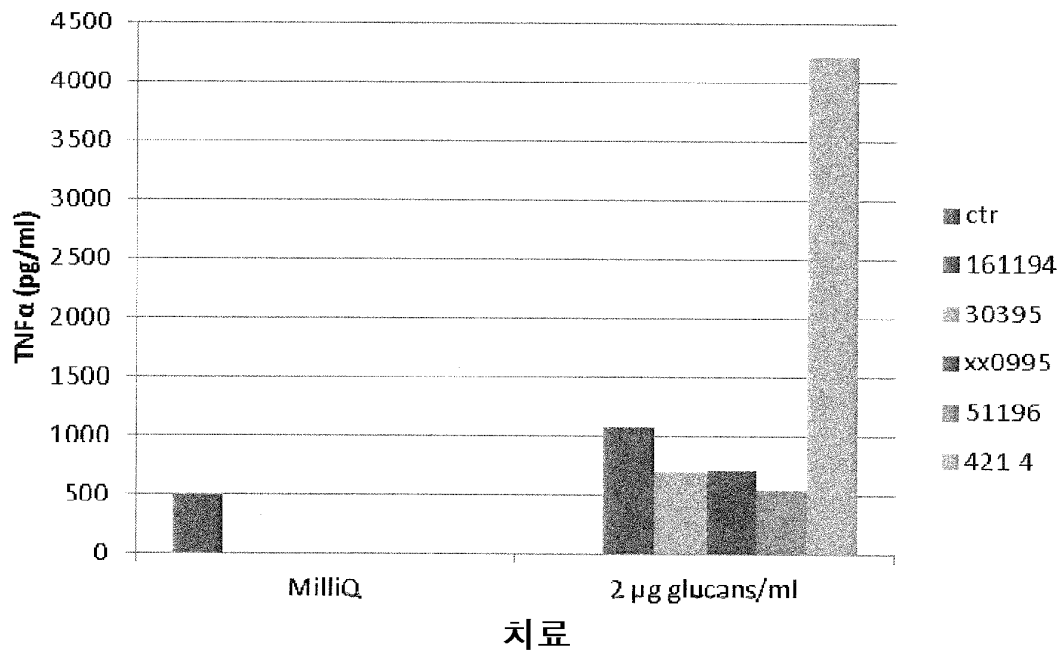
도면8



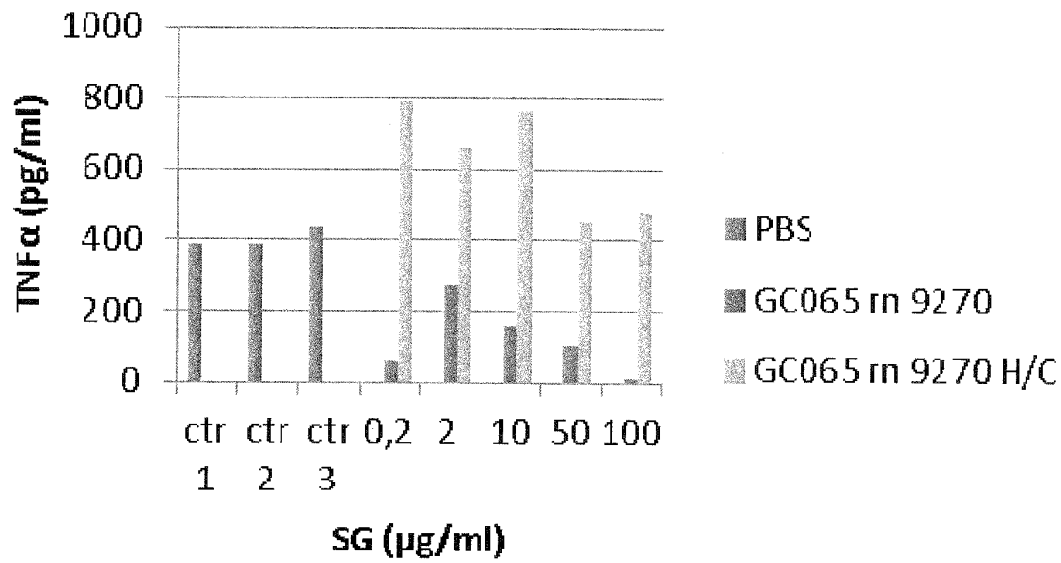
도면9



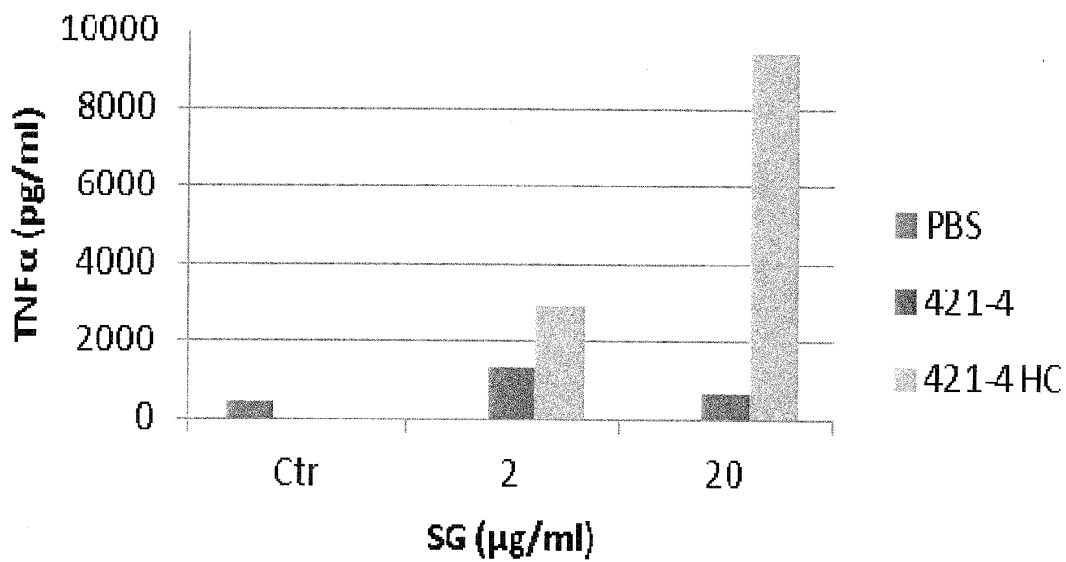
도면10



도면11



도면12



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

글루칸을

【변경후】

글루칸 용액을

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 8

【변경전】

글루칸을

【변경후】

글루칸 분자들의 수용액을