(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024 년 7 월 4 일 (04.07.2024)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2024/144307 A1

(51) 국제특허분류:
A23P 30/00 (2016.01) *A23L 27/30* (2016.01)
A23L 3/3544 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/021852

(22) 국제출원일: 2023 년 12 월 28 일 (28.12.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2022-0187654 2022 년 12 월 28 일 (28.12.2022) KR

(71) 출원인: 씨제이제일제당 (주) (**CJ CHEILJEDANG CORPORATION**) [KR/KR]; 04560 서울특별시 중구 동호로 330, Seoul (KR).

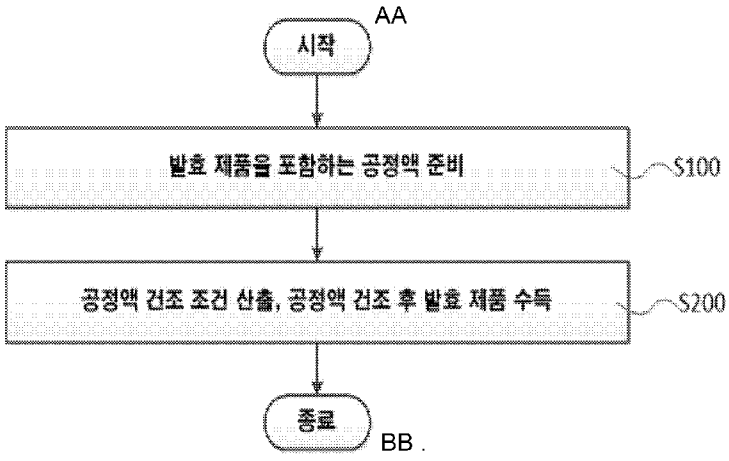
(72) 발명자: 박천일 (**PARK, Chun Il**); 04560 서울특별시 중구 동호로 330, Seoul (KR). 최정화 (**CHOI, Jung Hwa**); 04560 서울특별시 중구 동호로 330, Seoul (KR). 정대영 (**JEONG, Daeyoung**); 04560 서울특별시 중구 동호로 330, Seoul (KR). 유재헌 (**YU, Jaehun**); 04560 서울특별시 중구 동호로 330, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인한얼 (**HANOL INTELLECTUAL PROPERTY AND LAW**); 05836 서울특별시 송파구 법원로 135, 6층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: METHOD FOR PREPARING FERMENTATION PRODUCT

(54) 발명의 명칭: 발효 제품 제조 방법



S100 ... Prepare process solution containing fermentation product
S200 ... Calculate drying condition of process solution, dry process solution, and then obtain fermentation product
AA ... Start
BB ... End

(57) Abstract: The present application relates to a method for preparing a fermentation product, comprising a step of drying a process solution containing a fermentation product, thereby obtaining the fermentation product, wherein drying of the process solution is performed by calculating the glass transition temperature of the process solution on the basis of the amount (by mass) of the fermentation product in the process solution and the glass transition temperature of the fermentation product, and setting, on the basis of the glass transition temperature of the process solution, a process temperature for drying the process solution. According to the present application, an optimal drying temperature is set depending on the type and amount of a fermentation product to be prepared, and thus errors in drying process can be reduced and a fermentation product can be efficiently produced.

WO 2024/144307 A1

[다음 쪽 계속]

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 출원은 발효 제품을 포함하는 공정액을 건조하여, 상기 발효 제품을 수득하는 단계를 포함하고, 상기 공정액의 건조는 상기 공정액 내 상기 발효 제품의 질량 기준 함량, 상기 발효 제품의 유리전이온도를 토대로 상기 공정액의 유리전이온도를 계산하고, 상기 공정액의 유리전이온도를 토대로 상기 공정액을 건조하기 위한 공정 온도를 설정함으로써 수행되는, 발효 제품 제조 방법에 관한 것이다. 본 출원에 따르면 제조하고자 하는 발효 제품의 종류 및 함량에 따라 최적의 건조 온도를 설정함으로써 건조 공정의 실행 착오를 줄이고 효율적으로 발효 제품을 생산할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 발효 제품 제조 방법

기술분야

[1] 본 출원은 건조 공정을 포함하는 발효 제품 제조 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

[3] 발효 제품은 미생물이나 균류 등을 이용하여 제조한 유용 물질을 말한다. 발효 제품의 전형적인 예로는 아미노산이나 핵산이 있다.

[4] 아미노산 및 핵산의 경우, 기존 결정형 분말 및 농축 액상 형태 제품이 상용화되어 있다. 기존의 결정형 분말 제품의 경우, 용매에서 제품을 완전히 회수하기 어려워 제품 수율의 한계가 있으며, 제품 표면의 용매를 제거하기 위하여 고온에서 건조를 하여 열안정성이 낮은 제품은 변형되기 쉽다. 이와 반대로 분무 건조 제품의 경우, 용질이 녹아있는 용매를 완전 휘발하기 때문에 수율이 높고, 입자가 작으며 건조 중 열에 노출되는 시간이 작아 열안정성이 취약한 물질의 분말화에 유리한 장점이 있다.

[5] 이에 발효 제품의 건조 제품화를 위한 연구가 다방면으로 진행되고 있다. 하지만, 발효 제품, 특히 아미노산의 경우 각 물질의 함량 및 순도, 부형제의 종류 및 혼합량에 따라 건조 특성에 영향을 주어, 건조 조건에 따라서 제품 품질 및 제품 수율에 영향을 미쳐 까다로운 조정을 필요로 한다.

[6] 종래의 경우 경험적으로 건조 공정 조건을 조절하였으나, 발효 제품의 종류가 다양해지고, 부형제 등 첨가되는 물질의 종류도 다양해짐에 따라 경험적으로 공정 조건을 결정하는 데에는 한계가 있다. 또한, 경험적으로 공정 조건을 결정하고 시행 착오를 거쳐 공정 조건을 확정하는 방식의 경우, 공정 조건을 확립할 때까지 많은 비용이 소요된다는 문제가 있다.

[7]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 출원에서는 발효 공정을 통해 준비되는 발효 제품을 효율적으로 제조하기 위하여 최적 건조 공정 조건을 도출하고자 한다.

[9]

과제 해결 수단

[10] 본 출원의 하나의 목적은 발효 공정을 통해 준비되는 발효 제품을 효율적으로 제조하는 것이다.

[11] 또한, 본 출원의 하나의 목적은 발효 제품을 제조하기 위한 최적 건조 공정 조건을 도출할 수 있는 시스템을 제공하는 것이다.

[12]

발명의 효과

[13] 본 출원에 따르면 각 목적 발효 제품의 물질 정보를 바탕으로 분무 건조 온도 계산식을 통하여 각 제품별 최적 조건의 분무 건조 조건을 찾아 높은 수율로 고품질 발효 제품 제조가 가능하다. 특히, 발효 제품의 열안정성이 낮은 경우에도 제품의 특성을 고려한 분무 건조를 통하여 제품을 안정적이고, 높은 수율로 제조할 수 있다.

[14]

도면의 간단한 설명

[15] 도 1은 본 출원에 따른 발효 제품 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

[16] 도 2는 본 출원의 일 양태에 따른 분무 건조 장치를 나타낸 단면도이다.

[17] 도 3은 본 출원의 일 양태에 따른 공정액의 건조 공정 온도 산출 방법을 나타낸 순서도이다.

[18] 도 4는 실험예 1에 따른 분무 건조 공정의 출구 온도 차이(ΔT)에 따른 분무 건조 공정 수율을 나타낸 그래프이다.

[19] 도 5는 본 출원의 일 양태에 따라 산출된 공정액의 유리전이온도와 분무 건조 공정의 출구 온도간 차이(ΔT), 분무 건조 공정 수율간 관계를 분석한 그래프이다.

[20]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[21] 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 한편, 본 출원에서 개시된 각각의 설명 및 실시형태는 각각의 다른 설명 및 실시 형태에도 적용될 수 있다. 즉, 본 출원에서 개시된 다양한 요소들의 모든 조합이 본 출원의 범주에 속한다. 또한, 하기 기술된 구체적인 서술에 의하여 본 출원의 범주가 제한된다고 볼 수 없다.

[22]

[23] 본 출원에 따르면, 공정액 내 포함된 발효 제품의 질량 기준 함량과 제조하고자 하는 발효 제품의 유리전이온도를 토대로, 공정액의 유리전이온도를 계산하고, 계산된 공정액의 유리전이온도를 토대로 공정액 건조 공정 온도를 설정할 수 있다. 이에 따라, 공정 수율을 높이고 발효 제품을 안정적으로 분말화할 수 있는 최적 공정 조건을 여러 번의 시행착오 없이 도출할 수 있다.

[24]

[25] 도 1은 본 출원에 따른 발효 제품 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

[26] 도 1을 참고하면, 본 출원에 따른 발효 제품 제조 방법은 발효 제품을 포함하는 공정액을 건조하여, 발효 제품을 수득하는 단계를 포함한다. 이하 각 단계에 대하여 자세히 살펴본다.

[27] 도 1을 참고하면, 발효 제품을 제조하기 위하여 먼저 발효 제품을 포함하는 공정액을 준비하는 단계(S100)가 수행된다.

[28] 공정액을 준비하는 단계(S100)에서 준비되는 공정액에 포함된 발효 제품은 아미노산 또는 핵산일 수 있다. 공쟁액 내 포함된 발효 제품이 아미노산일 경우,

아미노산은 글리신(Glycine), 알라닌(Alanine), 세린(Serine), 프롤린(Proline), 발린(Valine), 트레오닌(Threonine), 시스테인(Cysteine), 아이소류신(Isoleucine), 류신(Leucine), 아스파라긴(Asparagine), 아스파르트산(Asparatic acid), 글루타민(Glutamine), 리신(Lysine), 글루탐산(Glutamic acid), 메티오닌(Methionine), 히스티딘(Histidine), 페닐알라닌(Phenylalanine), 셀레노시스테인(Selenocysteine), 아르기닌(Arginine), 티로신(Tyrosine) 및 트립토판(Tryptophan)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나일 수 있다. 발효 제품이 핵산일 경우, 핵산은 염기, 당, 인산으로 이루어진 화합물을 의미할 수 있다. 구체적으로, 본 출원에서 핵산은 5'-구아닐산(5'-GMP) 및 5'-이노신산(5'-IMP)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상일 수 있다. 상술한 발효 제품은 예시적인 것이며, 본 출원은 상술한 예시 외 다른 발효 제품 제조에도 적용될 수 있다. 본 출원에서는 발효 제품 고유의 특성인 유리전이온도와 발효 제품의 함량을 토대로 건조 공정 온도를 산출하기 때문이다.

[29] 공정액을 준비하는 단계(S100)에서 공정액 내에는 단일 종의 발효 제품이 제공되거나 복수 종의 발효 제품이 혼합되어 제공될 수 있다. 공정액 내 제공되는 발효 제품 각각의 유리전이온도와 공정액 내 발효 제품의 함량을 알 수 있다면, 공정액의 유리전이온도를 계산할 수 있으므로 복수 종의 발효 제품이 혼합되어 있어도 본 출원에 따른 공정 온도 최적화 수행이 가능하다.

[30] 공정액을 준비하는 단계(S100)에서 공정액은 상술한 발효 제품을 포함하는 발효액을 의미할 수 있다. 본 출원에서 용어 "발효물"은 미생물을 이용한 유기물질의 효소적 또는 대사적 분해의 결과물을 의미할 수 있다. 예를 들면, 발효물은 미생물을 배양배지에 배양하여 수득된 배양물 자체, 또는 이로부터 균주를 제거하여 수득된 배양물의 농축물, 건조물 또는 동결건조물을 포함할 수 있다. 아울러, 이 경우에 발효액은 발효 제품을 포함하는 발효물 전체를 포함하거나 발효 제품을 포함하는 발효물로부터 불순물이 제거된 것일 수 있다.

[31] 공정액을 준비하는 단계(S100)에서 이용되는 "발효 제품을 생산하는 미생물" 또는 "발효 제품 또는 목적산물을 생산하는 미생물"은 야생형 미생물이나 자연적 또는 인위적으로 유전적 변형이 일어난 미생물을 모두 포함하며, 외부 유전자가 삽입되거나 내재적 유전자의 활성이 강화되거나 불활성화되는 등의 원인으로 인해서 특정 기작이 약화되거나 강화된 미생물로서, 목적하는 단백질 또는 발효 제품의 생산을 위하여 유전적 변형(modification)을 포함하는 미생물일 수 있다.

[32] 본 출원의 발효 제품을 생산하는 미생물은, 자연적으로 특정 발효 제품 생산능을 가지고 있는 미생물, 또는 발효 제품 생산능이 없는 모균주에 발효 제품 생산능이 부여된 미생물일 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 구체적으로, 본 출원에서 발효 제품 또는 목적산물을 생산하는 미생물, 또는 발효 제품 또는 목적산물 생산능을 갖는 미생물은, 목적 단백질 또는 목적산물 생합성 경로 내 유전자 일부가 강화 또는 약화되거나, 목적 단백질 또는 목적산물 분해 경로 내 유전자 일

부가 강화 또는 약화된 미생물 일 수 있다. 본 출원 미생물의 발효 제품 생산능이 "강화" 또는 "증가"한다는 것은, 본 출원 미생물 이외의 다른 미생물, 모균주 또는 비변형 미생물과 비교하여 본 출원 미생물의 특정 발효 제품 생산능이 향상된 것을 의미한다. 일 예로, 본 출원 미생물은 다른 미생물의 특정 발효 제품 생산능에 비하여 약 1% 이상, 10% 이상, 100% 이상 200% 이상 500% 이상 1000% 이상, 1100% 이상, 1200% 이상, 1300% 이상 향상된 것일 수 있으며, 약 1.01배 이상, 2배 이상, 5배 이상, 10배이상, 11배 이상, 12배 이상, 13배 이상 향상된 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 상기 용어 "약(about)"은 ±0.5, ±0.4, ±0.3, ±0.2, ±0.1 등을 모두 포함하는 범위로, 약 이란 용어 뒤에 나오는 수치와 동등하거나 유사한 범위의 수치를 모두 포함하나, 이에 제한되지 않는다.

[33] 공정액을 준비하는 단계(S100)에서 사용되는 상술한 미생물은 효모인 캔디다 파마타(*Candida famata*), 자낭균류인 에레모테시움 에쉬비(*Eremothecium ashbyii*)와 에쉬비아 고시피(*Ashbyagossypii*), 세균인 바실러스 서브틸리스(*Bacillus subtilis*), 코리네박테리움 속(*Corynebacterium sp.*) 미생물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나일 수 있다.

[34] 공정액을 준비하는 단계(S100)에서 사용되는 미생물이 코리네박테리움 속 미생물인 경우, 미생물은 구체적으로 코리네박테리움 글루타미쿰(*Corynebacterium glutamicum*), 코리네박테리움 크루디락티스(*Corynebacterium crudilactis*), 코리네박테리움 데세르티(*Corynebacterium deserti*), 코리네박테리움 이피시엔스(*Corynebacterium efficiens*), 코리네박테리움 칼루내(*Corynebacterium callunae*), 코리네박테리움 스테셔니스(*Corynebacterium stationis*), 코리네박테리움 싱귤라레(*Corynebacterium singulare*), 코리네박테리움 할로톨레란스(*Corynebacterium halotolerans*), 코리네박테리움 스트리아툼(*Corynebacterium striatum*), 코리네박테리움 암모니아게네스(*Corynebacterium ammoniagenes*), 코리네박테리움 폴루티솔리(*Corynebacterium pollutisoli*), 코리네박테리움 이미탄스(*Corynebacterium imitans*), 코리네박테리움 테스투디노리스(*Corynebacterium testudinoris*) 코리네박테리움 크레나툼(*Corynebacterium crenatum*), 또는 코리네박테리움 플라베스센스(*Corynebacterium flavescens*)일 수 있고, 더욱 구체적으로는 코리네박테리움 글루타미쿰(*Corynebacterium glutamicum*) 일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[35] 공정액을 준비하는 단계(S100)는 "발효 제품을 생산하는 미생물"을 배양하는 단계를 더 포함할 수 있다. 미생물의 배양은 당업계에 알려진 적당한 배지와 배양조건에 따라 이루어질 수 있다. 이러한 배양 과정은 선택되는 균주에 따라 당업자가 용이하게 조정하여 사용할 수 있다. 구체적으로 상기 배양은 회분식, 연속식 및 유가식일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 본 출원에서 용어, "배지" 는 상기 미생물을 배양하기 위해 필요로 하는 영양물질을 주성분으로 혼합한 물질을 의미하며, 생존 및 발육에 불가결한 물을 비롯하여 영양물질 및 발육인자 등을 공급한다. 구체적으로, 본 출원의 미생물의 배양에 사용되는 배지 및 기타 배양 조건은 통상의 미생물의 배양에 사용되는 배지라면 특별한 제한 없이 어느

것이나 사용할 수 있으나, 본 출원의 미생물을 적당한 탄소원, 질소원, 인원, 무기화합물, 아미노산 및/또는 비타민 등을 함유한 통상의 배지 내에서 호기성 조건하에서 온도, pH 등을 조절하면서 배양할 수 있다.

[36] 공정액을 준비하는 단계(S100)에서는 발효액 내 상술한 발효 제품에 더하여 부형제를 더 제공할 수 있다. 부형제는, 예를 들어 보존제, 습윤제, 분산제, 현탁화제, 완충제, 안정화제 또는 등장화제 등일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 부형제는 비자연적으로 발생한(non-naturally occurring) 물질 또는 자연적으로 발생한 물질일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[37] 공정액을 준비하는 단계(S100)에서 혼합되는 부형제는 식품에 첨가가 허용되는 부형제일 수 있다. 예를 들어, 부형제는 가교카복시메틸셀룰로오스나트륨, 가티검, 감색소, 감초추출무, 개미산, 개미산게라닐, 개미산시트로넬릴, 개미산이소아밀, 검레진, 게라니올, 결정셀룰로오스, 계피산, 계피산메틸, 계피산에틸, 계피산알데히드, 계피알콜, 고량색소, 과산화벤조일, 과산화수소, 과산화초산, 과황산암모늄, 구아검, 5'-구아닐산이나트륨, 구연산, 구연산망간, 구연산삼나트륨, 구연산제일철나트륨, 구연산철, 구연산철암모늄, 구연산칼륨, 구연산칼슘, 규산마그네슘, 규산칼슘, 규소수지, 규조토, 글루콘산, 글루콘산나트륨, 글루콘산동, 글루콘산마그네슘, 글루콘산망간, 글루콘산아연, 글루콘산철, 글루콘산칼륨, 클루콘산칼슘, 글루타미나아제, 낙산, 낙산부틸, 낙산에틸, 낙산이소아밀, 네오탐, 니신, 니코틴산, 니켈, 니코틴산아미드, 덱스트라나아제, 덱스트란, 라우릴황산나트륨, 락타아제, 락토페린농축물, 락티톨, 레시틴, 로진, 로커스트콩검, 루틴, 리나톨, 만니톨, 말톨, D-말티톨, 메타규산나트륨, 메타인산나트륨, 메타이산칼륨, 메타중아황산나트륨, 메타중아화산칼륨, 메톡사이드나트륨, 무수아황산, 미리스트산, 미소섬유상셀룰로스, 바닐린, 백도토, 베타인, 벤토나이트, 분말셀룰로스, 불화나트륨, 비오틴, 비타민류, 빙초산, DL-사과산, 사카린나트륨, 사프란색소, 산성백토, 산성아황상나트륨, 산성알루미늄인산나트륨, 산성피로인산나트륨, 산성피로인산칼슘, 산화마그네슘, 산화아연, 산화칼슘, 살리실산메틸, 삼이산화철, 섬유왁스, 수산화나트륨, 수산화칼륨, 수산화칼슘, 수산화마그네슘, 수크랄로스, 쉘락, 스테비올배당체, 스테아린산, 스테아린산염, 식용색소, 안식향산, 안식향산염, 알긴산 및 알길산염, 이노시톨, 이산화규소, 이산화염소, 이산화탄소, 이산화티타늄, 잔탄검, 젖산 및 젖산염, 젤라틴, 젤란검, 종국, 카나우바왁스, 카라기난, 카라야검, 카로틴, 카복시메틸셀룰로스나트륨, 카복시메틸셀룰로스칼슘, 카복시메틸스타치나트륨, 카제인 및 카제인염, 키토산, 키틴, 타라검, 타마린드검, 타우린, 탄닌산, 팔미트산, 페닐초산에틸, 페닐초산이소부틸, 펙틴, 펩신, 히드록시프로필메틸셀룰로오스, 히드록시프로필셀룰로오스, 히알루론산 및 효모추출물으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나일 수 있다.

[38] 공정액을 준비하는 단계(S100)에서는 발효액에 대해 여과 및 탈색 공정이 추가로 수행될 수 있다. 여과 및 탈색을 통해 불순물을 추가적으로 제거할 수 있다. 여과 및 탈색 공정은 통상적인 방법으로 수행할 수 있으며, 공정을 단순화하기 위

하여 필요에 따라서는 생략할 수도 있다. 공정액을 준비하는 단계(S100)에서는 균주를 제거하는 단계가 추가로 수행될 수 있다. 균주의 제거는 여과, 원심분리 등 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또한, 공정액을 준비하는 단계(S100)에서는 탈염 공정이 수행될 수 있다. 탈염 공정은 제조하고자 하는 발효 제품 외 이온성 불순물을 제거하기 위해 수행될 수 있다. 탈염 공정은 이온 교환 수지, 연속식 크로마토그래피 등 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 아울러, 공정액을 준비하는 단계(S100)에서는 농축 공정이 추가적으로 수행될 수 있다. 농축 공정을 통해 공정액 내 발효 제품의 농도를 높이고 이후의 건조 공정에서 더 쉽게 발효 제품을 수득할 수 있도록 할 수 있다. 농축 공정을 수행하는 방법에는 제한이 없는데, 로터리 농축기 등 다양한 방법을 활용할 수 있다.

[39] 공정액을 준비하는 단계(S100)에서 상술한 여과, 탈색, 균주 제거 및 탈염의 순서는 필요에 따라 달리할 수 있다. 균주 제거 후 여과, 탈색 및 탈염을 수행할 수도 있고, 여과와 탈색 및 탈염 수행 후 균주를 제거할 수도 있다. 상술한 여과, 탈색, 균주 제거 및 탈염을 통해 공정액 내 발효 제품을 제외한 불순물을 제거할 수 있고, 이에 따라 다음 단계에서 보다 정확하게 공정액의 유리전이온도를 산출할 수 있다.

[40]

[41] 다음으로, 준비된 공정액에 대하여, 공정액의 건조 조건을 산출하고, 산출된 조건에 따라 공정액을 건조하여 발효 제품을 수득하는 단계(S200)가 수행된다.

[42] 공정액의 건조는 다양한 방법으로 수행될 수 있으나, 발효 제품을 분말 형태로 수득하기 위하여 분무 건조 방법을 이용할 수 있다.

[43] 도 2는 본 출원의 일 양태에 따른 분무 건조 장치를 나타낸 단면도이다. 분무 건조는 스프레이 드라이라고도 불리며, 건조와 과립화를 동시에 완료 할 수 있는 방법으로, 용액, 유제 및 현탁액을 분말 또는 과립 제품으로 직접 건조시켜 증발, 분쇄 및 기타 공정을 제거 할 수 있는 방법이다. 분무 건조 후 발효 제품은 입자로 분산 될 수 있고, 대부분의 수분을 제거하여 공정액 내 발효 제품이 분말로 건조되도록 할 수도 있다.

[44] 분무 건조는 열기류 중에 단번에 액체를 분무하여 순간적으로 액상의 건조물을 얻는 방법으로, 회전원반에 의한 원심분무와 압력 노즐에 의한 가압분무 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[45] 도 2에서 확인할 수 있듯이 분무 건조시에는 열풍의 유입구 온도와 출구 온도를 각각 설정할 수 있다. 일반적으로 고분자 물질이 유리화되는 (melting 및 유동성을 가지는 온도) 유리전이온도 이상으로 분무 건조를 진행하면, 분무건조기 챔버 및 제품 배출 배관에 물질이 녹아내려서 끈적끈적한 상태가 된다. 이는 배관을 막을 수 있을 뿐만 아니라 건조된 제품의 유동성이 낮아져, 제품 회수율이 낮아진다. 이를 위하여 분무 건조 공정의 적절한 온도를 유지하기 위해서는 분무하는 제품의 유리전이온도를 사전에 측정해야 하고, 이보다 더 낮은 온도의 분무 건조기 배출구 온도 조건을 설정해야 한다. 따라서, 본 출원에서 공정액을 건조하여

발효 제품을 수득하기 위해 설정하는 건조 조건은 분무 건조 공정의 출구 온도일 수 있다.

[46] 아미노산 및 유기산과 같은 발효 제품의 경우, 물질 분자량이 1000 mw 이하로 저분자에 속하며, 단일 물질이 아닌 염과 기타 아미노산의 혼합 물질로 이루어져 있기 때문에 정확한 유리전이온도를 측정하거나 예측하기가 어렵다. 따라서, 본 출원에서는 유리전이온도를 각 발효액의 대표 물질의 분자량과의 상관관계식을 도출하여 대체 적용하고 분무 건조가 가능한 온도를 설정함으로써 분무건조의 수율을 개선하였다.

[47] 발효 제조된 아미노산 및 핵산을 결정형 분말로 수득하고자 할 때, 일반 건조 공정을 이용하면 용매에서 제품을 완전히 회수하기 어려워 제품 수율에 한계가 있다. 또한, 발효 제품 표면의 용매를 제거하기 위하여 고온 건조하는데 이 과정에서 열안정성이 낮은 제품은 변형되기 쉽다. 이에 비해 분무 건조 제품의 경우, 용질이 녹아있는 용매를 완전 휘발하기 때문에 수율이 높고, 입자가 작으며 건조 중 열에 노출되는 시간이 작아 열안정성이 취약한 물질의 분말화에 유리한 장점이 있다. 하지만, 발효 아미노산과 같은 일부 발효 제품의 경우 각 물질의 함량 및 순도, 부형제의 종류 및 혼합량에 따라 분무 건조 특성이 달라질 수 있다 따라서, 건조 조건이 제품 품질 및 제품 수율에 영향을 미치며, 제품 품질 및 수율을 확보하기 위해서는 건조 조건의 정밀 조정이 필요하다. 본 출원에 따르면 각 목적 발효 제품의 물질 정보를 바탕으로 분무 건조 온도 계산식을 통하여 각 제품별 최적 조건의 분무 건조 조건을 찾아 높은 수율로 고품질 발효 제품 제조가 가능하다. 특히, 발효 제품의 열안정성이 낮은 경우에도 제품의 특성을 고려한 분무 건조를 통하여 제품을 안정적이고, 높은 수율로 제조할 수 있다.

[48]

[49] 이상에서는 본 출원의 일 양태에 따라 발효 제품을 포함하는 공정액으로부터 발효 제품을 수득하기 위한 공정에 대하여 살펴보았다. 이하에서는 특정 발효 제품을 포함하는 공정액의 건조 공정 조건을 산출하기 위한 방법에 대하여 살펴본다.

[50] 도 3은 본 출원의 일 양태에 따른 공정액의 건조 공정 온도 산출 방법을 나타낸 순서도이다.

[51] 도 3을 참고하면, 공정액의 건조 공정 온도 산출은 상기 공정액 내 상기 발효 제품의 질량 기준 함량, 상기 발효 제품의 유리전이온도를 토대로 상기 공정액의 유리전이온도를 계산(S210)하고, 상기 공정액의 유리전이온도를 토대로 상기 공정액을 건조하기 위한 공정 온도를 설정(S220)함으로써 수행된다.

[52]

[53] 먼저, 공정액 내 상기 발효 제품의 질량 기준 함량, 상기 발효 제품의 유리전이온도를 토대로 상기 공정액의 유리전이온도를 계산하는 단계(S210)에서는 아래와 같은 식 1-1에 따라, 공정액의 유리전이온도를 산출할 수 있다.

[54] [식 1]

[55]

$$\frac{1}{T_{g,SD\ Feed}} = \frac{W_{발효액}}{T_{g,발효액}} + \frac{W_{부형제}}{T_{g\ 부형제}}$$

[56] (상기 식 1에서 $T_{g,SD\ Feed}$는 부형제 혼합 공정액의 유리전이온도, $w_{발효액}$은 부형제 혼합 공정액 내 발효 제품의 질량 기준 함량, $T_{g,발효액}$은 공정액의 유리전이온도, $w_{부형제}$는 부형제 혼합 공정액 내 부형제의 질량 기준 함량, $T_{g,부형제}$는 부형제의 유리전이온도를 의미한다)

[57] 만약 공정액에 부형제가 혼합되지 않은 경우에는 상기 식 1에서 $w_{부형제}$ 값이 0이 된다. 또한, 공정액 내 복수 개의 발효 제품이 제공되는 경우 식 1에서 $w_{발효액}$과 $T_{g,발효액}$이 복수 세트 제공된다.

[58] 상술한 식 1에서 공정액 내 포함된 발효 제품의 질량 기준 함량을 파악하기 위하여 공정액의 샘플을 채취하고 샘플에 대하여 크로마토그래피 등을 수행할 수 있다.

[59] 한편, 공정액의 유리전이온도($T_{g,발효액}$)는 발효 제품의 분자량으로부터 계산할 수 있다. 본 출원의 발명자는 아미노산과 핵산의 분자량과 문헌을 통해 알려진 유리전이온도 실측 값을 이용하여, 발효 제품의 분자량과 유리전이온도간 상관관계를 도출하였다(식 2).

[60] [식 2]

[61]

$$T_{g,발효액}(\mathrm{K}) = 0.0996 * MW_{공정액\ 내\ 주요\ 발효\ 제품} + 328.47$$

[62] (상기 식 2에서 $MW_{공정액\ 내\ 주요\ 발효\ 제품}$은 공정액에 포함된 주요 발효 제품의 분자량을 의미한다)

[63]

[64] 다음으로, 공정액의 유리전이온도를 토대로 상기 공정액을 건조하기 위한 공정 온도를 설정(S220)한다.

[65] 건조 공정의 공정 온도는 상기 공정액의 유리전이온도보다 20 ℃ 내지 25 ℃높게 설정될 수 있다. 또한, 이때 건조 공정의 공정 온도는 분무 건조 공정의 출구 온도를 의미할 수 있다. 건조 공정 온도를 공정액의 유리전이온도보다 상술한 정도로 높게 설정함으로써 건조 공정의 수율을 높이면서도, 고온에 의해 발효 제품이 변성되는 것을 막을 수 있다.

[66] 이상에서는 본 출원의 일 양태에 따른 공정액의 건조 공정 온도 산출 방법에 대하여 살펴보았다. 상술한 건조 공정 온도 산출 방법은 발효 제품 제조 공정 모의 시스템 형태로 구현될 수 있다. 발효 제품 제조 공정 모의 시스템은 발효 제품의 종류와 함량, 부형제의 종류와 함량에 따른 최적의 건조 조건을 산출하여 발효 제품의 품질 및 수율을 높이기 위해 하드웨어 구성요소, 소프트웨어

구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[67] 또한, 상술한 공정액의 건조 공정 온도 산출 방법은 소프트웨어 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다. 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있으며 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터

프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[68]

발명의 실시를 위한 형태

[69] 이하 본 출원을 실시예에 의해 보다 상세하게 설명한다. 그러나 하기 실시예는 본 출원을 예시하기 위한 바람직한 실시양태에 불과한 것이며 따라서, 본 출원의 권리범위를 이에 한정하는 것으로 의도되지는 않는다. 한편, 본 명세서에 기재되지 않은 기술적인 사항들은 본 출원의 기술 분야 또는 유사 기술 분야에서 숙련된 통상의 기술자이면 충분히 이해하고 용이하게 실시할 수 있다.

[70] 이상에서는 본 출원의 일 양태에 따른 발효 제품 제조 공정과 발효 제품 제조 공정 모의 시스템에 대하여 살펴보았다. 이하에서는 실시예와 비교예 실험 결과를 통해 본 출원에서 언급하는 유리한 효과에 대하여 살펴보고자 한다.

[71]

[72] **실험예 1. 발효 제품의 분자량을 통해 계산한 유리전이온도와 실측을 통해 확인한 유리전이온도 값의 차이 확인**

[73]

[74] 앞서 검토한 것과 같이 본 출원에 따르면, 공정액의 유리전이온도($T_{g,발효액}$)는 발효 제품의 분자량으로부터 계산할 수 있다. 본 출원의 발명자는 아미노산과 핵산의 분자량과 문헌을 통해 알려진 유리전이온도 실측 값을 이용하여, 발효 제품의 분자량과 유리전이온도간 상관 관계를 도출하였다(식 2).

[75] [식 2]

[76]

$$T_{g,발효액}(\mathrm{K}) = 0.0996 * MW_{공정액\ 내\ 주요\ 발효\ 제품} + 328.47$$

[77] (상기 식 2에서 $MW_{공정액\ 내\ 주요\ 발효\ 제품}$은 공정액에 포함된 주요 발효 제품의 분자량을 의미한다)

[78]

[79] 실험예 1에서는 상기 식 2에 의해 계산된 유리전이온도와 실측을 통해 확인한 실제 발효 제품의 유리전이온도 값 사이의 오차를 확인하고, 식 2에 따라 계산된 유리전이온도 값이 신뢰성이 있는 수치인지 확인하였다.

[80] 표 1을 참고하면 $T_{g,발효액}$의 실측값과 계산값의 차이를 Error로 나타내었으며, 모델이 얼만큼 정확한지를 판단할 때 사용하는 상관계수 R^2을 구하였을 때, 0.9831이 나왔다. 이는 일반적으로 통용되는 상관계수의 유효성 결정기준 (Bio는 0.95, 공학은 0.7, 사회과학은 0.3 정도)를 충족하는 수치로, 식 2에 따라 계산된 유리전이온도 값이 신뢰성 있는 수치임을 의미한다.

[81]

[82] [표1]

공정액 주요 물질	분자량	T_g 계산값		T_g 실측값	Error			
	MW	K	℃	℃	(계산식 - 실측값) /실측값 %	평균	표준편차	R^2
Glycine	75.07	335.95	62.80	60.85	-3.21	0.07	1.39	0.9831
Alanine	89.09	337.34	64.19	64.08	-0.17			
Serine	105.09	338.94	65.79	64.13	-2.59			
Threonine	119.10	340.33	67.18	66.95	-0.34			
Cysteine	121.20	340.54	67.39	68.68	1.87			
Valine	117.10	340.13	66.98	67.96	1.44			
Leucine	131.20	341.54	68.39	66.87	-2.27			
Isoleucine	131.20	341.54	68.39	68.17	-0.31			
Methionine	149.20	343.33	70.18	72.14	2.72			
Proline	115.10	339.93	66.78	66.84	0.09			
Phenylalanine	165.20	344.92	71.77	72.26	0.68			
Tyrosine	181.20	346.52	73.37	73.37	0.00			
Tryptophan	204.20	348.81	75.66	75.67	0.02			
Aspartic acid	133.10	341.73	68.58	68.58	0.00			

Glutamic acid	147.10	343.12	69.97	70.28	0.44			
Aspragine	132.10	341.63	68.48	68.22	-0.38			
Glutamine	146.10	343.02	69.87	71.09	1.72			
Histidine	156.20	344.03	70.88	71.35	0.67			
Lysine	146.20	343.03	69.88	69.88	0.00			
Arginine	174.20	345.82	72.67	73.07	0.55			
IMP	348.21	363.15	90.00	91.32	1.44			
GMP	363.22	364.65	91.50	90.74	-0.84			

[83]

[84] **실험예 2. 글루탐산을 포함하는 공정액의 유리전이온도 계산 및 계산된 유리전이온도를 바탕으로 한 건조공정 설계**

[85]

[86] 글루탐산의 농도가 5 wt.%이고, 액상 내 고형분의 함량이 10 wt.%인 아미노산 발효액을 막분리 공정을 통하여 균체를 제거하고, 농도범위 15 wt.% 내지 30 wt.%까지 로터리 농축기를 이용하여 농축하였다. 해당 농축액을 탈색 및 여과 공정을 거쳐, 부형제 (말토덱스트린(DE20) $T_{g,부형제}$: 141 ℃을 혼합하여 글루탐산의 함량이 15 wt.%이고, 부형제의 함량이 16.7 wt.%이며 고형분이 40 wt.% 수준인 분무 건조 공정액을 제조하였다.

[87] 앞서 확인한 식 1과 식 2를 활용하여 공정액의 분무 건조 배출구 온도를 계산하였다. 식에 사용된 각각의 항은 $w_{발효액}$: 0.833, $w_{부형제}$: 0.167, $MW_{공정액\ 내\ 주요\ 발효\ 제품}$: 147.10, $T_{g,발효액}$: 414.15 K 이다. 상술한 값들을 이용하여 분무 건조 배출구 온도를 계산하여 80.07℃의 값을 구하였고, 이 조건에서 분무 건조 진행하였을 때, 제품 회수율이 80% 수준이었다.

[88]

[89] **실험예 3. 계산된 유리전이온도와 분무 건조 공정 출구 온도 차이에 따른 공정 수율 분석**

[90]

[91] 실험예 3에서는 특정 조성의 공정액에 대하여, 유리전이온도를 계산하고, 계산된 유리전이온도와 분무 건조 공정 출구 온도 차이를 달리하였을 때, 온도 차이에 따른 공정 수율 변화를 확인한 것이다.

[92] 실험예 3에서 공정 수율은 분무 건조 공정액의 고형분 양 대비 얻어진 제품의 질량으로 계산하였다.

[93] [분무 건조 공정 수율 (%) = 수득한 분무 건조 제품 양 (wt) / (총 분무 건조 공정액 양(wt) * 고형분 (wt%)) *100%]

[94]

[95] [표2]

제형	제조예 1								
부형제 종류	감자 덱스트린 Glucidex								
공정액 유리전이온도(T_g) (℃)	105.1								
분무 건조 공정 배출구 온도(T_{out}) (℃)	75	77	80	83	85	90	95	100	105
ΔT (T_{out} - T_g)(℃)	30.1	28.1	25.1	22.1	20.1	15.1	10.1	5.1	0.1
분무 건조 공정 평균 수율 (%)	69.0 %	76.6 %	81.0 5%	79.5 4%	78.0 %	69.9 %	69.4 %	50.8 %	36.3 %

[96]

[97] 도 4는 실험예 3에 따른 분무 건조 공정의 출구 온도 차이(ΔT)에 따른 분무 건조 공정 수율을 나타낸 그래프이다.

[98] 도 4를 참고하면, 동일한 조성의 공정액에 대하여 분무 건조 공정의 출구 온도 차이(ΔT)를 달리하였을 때, 온도 차이가 약 20 ℃ 내지 약 25 ℃일 때 공정 수율이 높게 나타나는 것을 확인할 수 있다.

[99]

[100] **실험예 4. 부형제의 종류와 함량이 다른 공정액에 대하여 계산된 유리전이온도와 분무 건조 공정 출구 온도 차이에 따른 공정 수율 분석**

[101]

[102] 실험예 4에서는 앞서 서술한 방법으로 계산된 발효 제품을 포함하는 공정액의 유리전이온도와 분무 건조 공정의 출구 온도의 차이가 분무 건조 공정 수율에 미치는 영향을 분석했다.

[103] 표 3은 글루탐산을 발효 제품으로 하는 공정액에 포함된 부형제의 종류에 따라 유리전이온도를 계산한 값(T_g)과, 계산된 유리전이온도와 분무 건조 공정의 출구 온도 차이(ΔT)에 따른 분무 건조 공정 수율을 계산한 것이다. 공정 수율은 앞선 실험예 3에서와 동일한 방식으로 계산하였다.

[104] 도 5는 본 출원의 일 양태에 따라 산출된 공정액의 유리전이온도와 분무 건조 공정의 출구 온도간 차이(ΔT), 분무 건조 공정 수율간 관계를 분석한 그래프이다.

[105] 표 3은 동일한 글루탐산 발효액에 부형제의 종류 및 양을 달리하여 분무 건조 실험한 결과이다.

[106]

[107] [표3]

제형	제조예 1	제조예 2	제조예 3	제조예 4	제조예 5
부형제 종류	Glucidex	Glucidex	Chicory Fiber	Chicory Fiber	Chicory Fiber
글루탐산 함량 (질량%)	25	20	22.1	27	22
부형제 함량 (질량%)	45%	56%	66%	41%	67%
분무 건조 공정 배출구 온도(T_{out}) (℃)	90	90	80	80	80
공정액 유리전이온도(T_g) (℃)	105.1	114.9	101.4	88.9	102.0
ΔT (T_{out} - T_g)(℃)	15.1	24.9	21.4	8.9	22.0
분무 건조 공정 평균 수율 (%)	66.5	91.2	74.1	61.5	84.0

[108]

[109] 상기 표 3과 도 5에서 확인할 수 있듯이 부형재의 종류 및 함량과 관계없이, ΔT가 20 ℃ 내지 25 ℃에 있을 때 분무 건조 공정 평균 수율이 높은 것을 확인할 수 있었다. 이에 비해 ΔT가 20 ℃ 미만인 경우에는 분무 건조 공정 평균 수율이 큰 폭으로 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 따라서, 공정액의 유리전이온도를 계산하고 이를 바탕으로 분무 건조 공정 배출구 온도를 설정함으로써 분무 건조 공정 수율을 크게 향상시킬 수 있음을 확인했다.

[110]

[111] 이상의 설명으로부터, 본 출원이 속하는 기술분야의 당업자는 본 출원이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 이와 관련하여, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 출원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허 청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 출원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

[청구항 1] 발효 제품을 포함하는 공정액을 건조하여, 상기 발효 제품을 수득하는 단계를 포함하고,
상기 공정액의 건조는
상기 공정액 내 상기 발효 제품의 질량 기준 함량, 상기 발효 제품의 유리전이온도를 토대로 상기 공정액의 유리전이온도를 계산하고,
상기 공정액의 유리전이온도를 토대로 상기 공정액을 건조하기 위한 공정 온도를 설정함으로써 수행되는, 발효 제품 제조 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 공정액의 건조는 분무 건조를 통해 수행되고,
상기 공정액은 건조하기 위한 공정 온도는 분무 건조 공정의 출구 온도인, 발효 제품 제조 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 발효 제품은 아미노산 및 핵산으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나를 포함하는, 발효 제품 제조 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 공정액은 부형제를 더 포함하고,
상기 부형제를 포함하는 부형제 혼합 공정액의 유리전이온도를 계산하기 위해 상기 부형제 혼합 공정액 내 상기 부형제의 질량 기준 함량, 상기 부형제의 유리전이온도를 추가로 고려하는, 발효 제품 제조 방법.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 공정액의 유리전이온도는 하기 식 1을 통해 계산되는, 발효 제품 제조 방법.
[식 1]

$$\frac{1}{T_{g,SD\ Feed}} = \frac{W_{발효액}}{T_{g,발효액}} + \frac{W_{부형제}}{T_{g\ 부형제}}$$

(상기 식 1에서 $T_{g,SD\ Feed}$는 부형제 혼합 공정액의 유리전이온도, $W_{발효액}$은 부형제 혼합 공정액 내 발효 제품의 질량 기준 함량, $T_{g,발효액}$은 공정액의 유리전이온도, $W_{부형제}$는 부형제 혼합 공정액 내 부형제의 질량 기준 함량, $T_{g,부형제}$는 부형제의 유리전이온도를 의미한다)

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 공정액의 유리전이온도($T_{g,발효액}$)는 아래 식 2를 통해 산출되는, 발효 제품 제조 방법.
[식 2]

$$T_{g,\text{발효액}}(\mathrm{K}) = 0.0996 * MW_{\text{공정액 내 주요 발효 제품}} + 328.47$$

(상기 식 2에서 $MW_{\text{공정액 내 주요 발효 제품}}$은 공정액에 포함된 주요 발효 제품의 분자량을 의미한다)

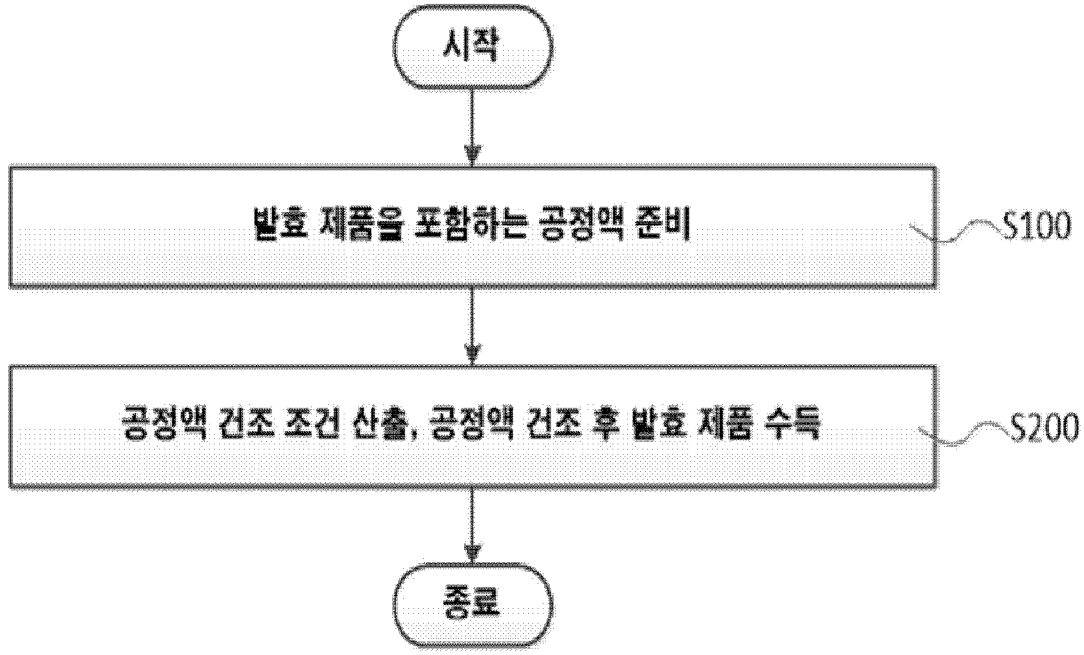
[청구항 7] 제1항에 있어서,
건조 공정의 공정 온도는 상기 공정액의 유리전이온도 보다 20 ℃ 내지 25 ℃ 높게 설정되는, 발효 제품 제조 방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 공정액을 건조하는 단계 전에 상기 공정액으로부터 균체를 제거하고, 상기 공정액을 농축하는 단계를 더 포함하는, 발효 제품 제조 방법.

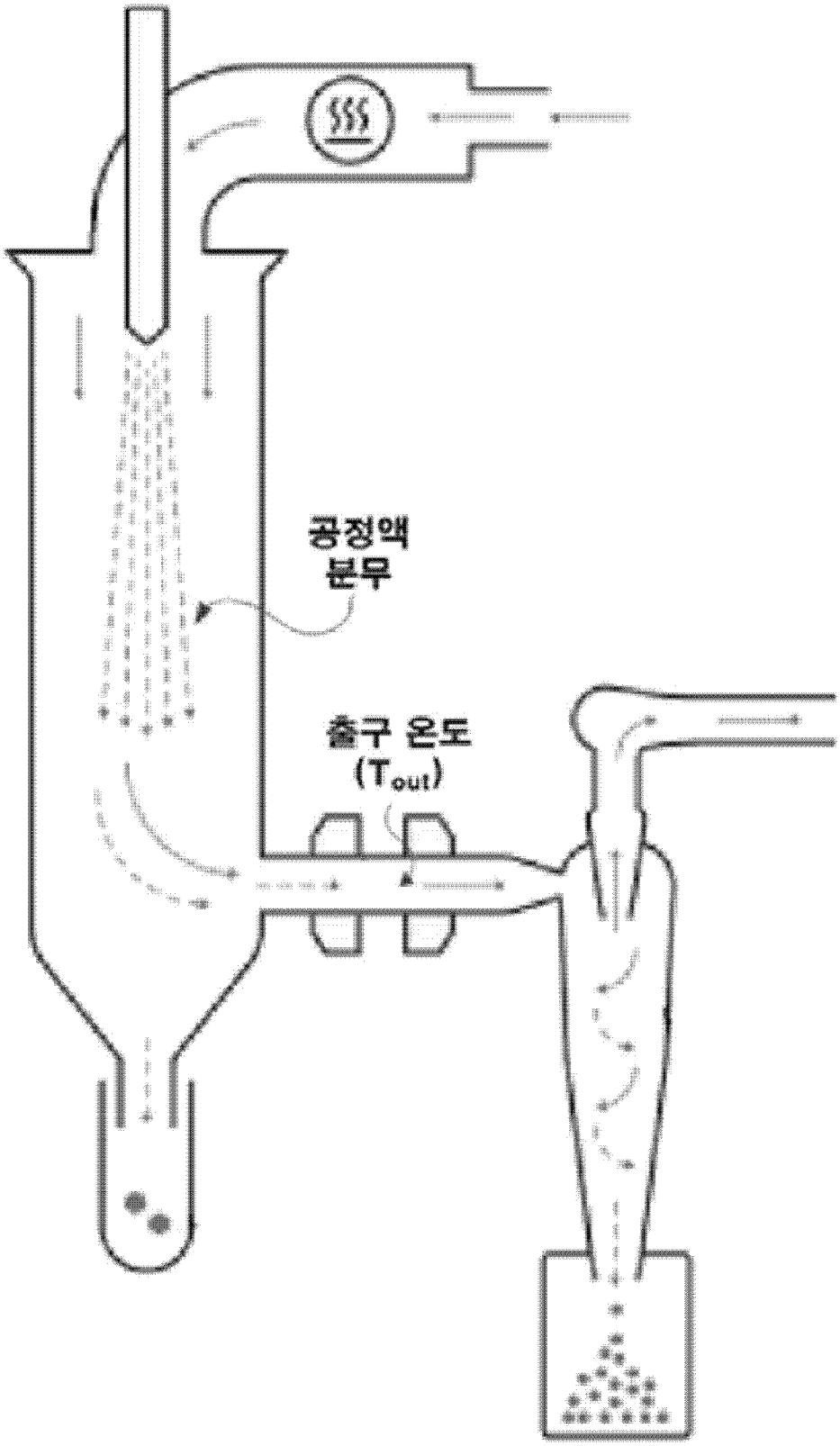
[청구항 9] 발효 제품을 포함하는 공정액을 건조하여, 상기 발효 제품을 수득하기 위하여,
상기 공정액 내 상기 발효 제품의 질량 기준 함량, 상기 발효 제품의 유리전이온도를 토대로 상기 공정액의 유리전이온도를 계산하고,
상기 공정액의 유리전이온도를 토대로 상기 공정액을 건조하기 위한 공정 온도를 산출하는, 발효 제품 제조 공정 모의 시스템.

[청구항 10] 발효 제품을 포함하는 공정액을 건조하여, 상기 발효 제품을 수득하기 위하여,
상기 공정액 내 상기 발효 제품의 질량 기준 함량, 상기 발효 제품의 유리전이온도를 토대로 상기 공정액의 유리전이온도를 계산하고,
상기 공정액의 유리전이온도를 토대로 상기 공정액을 건조하기 위한 공정 온도를 산출하는 소프트웨어가 기록된 기록매체.

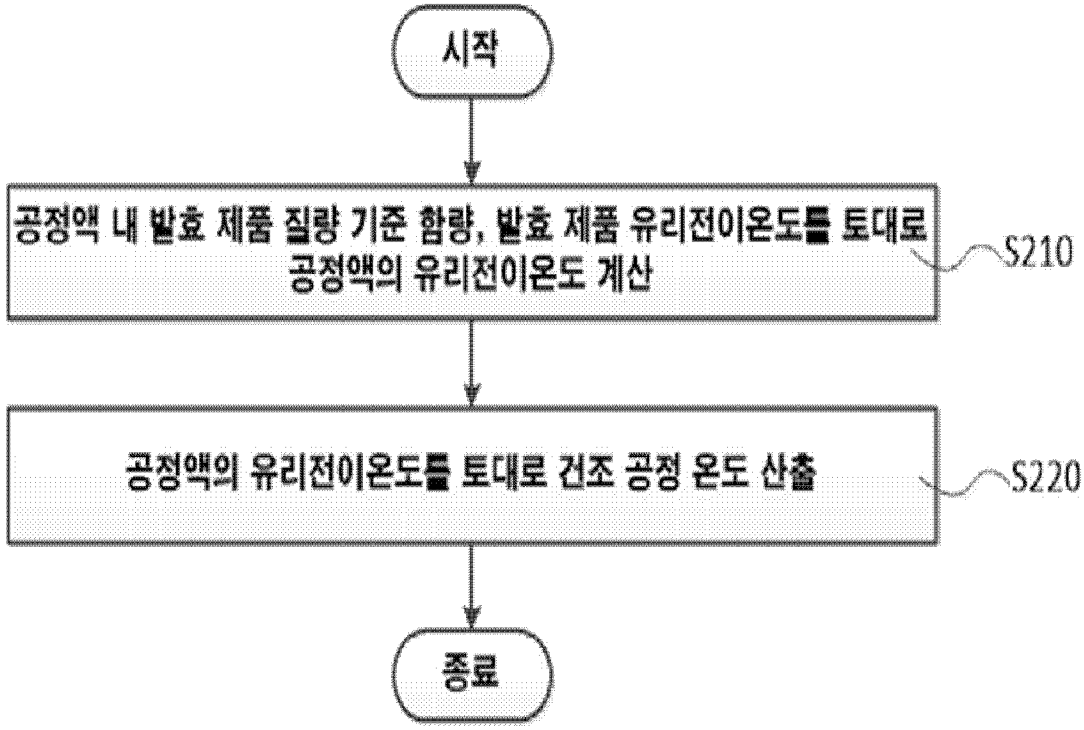
[도1]



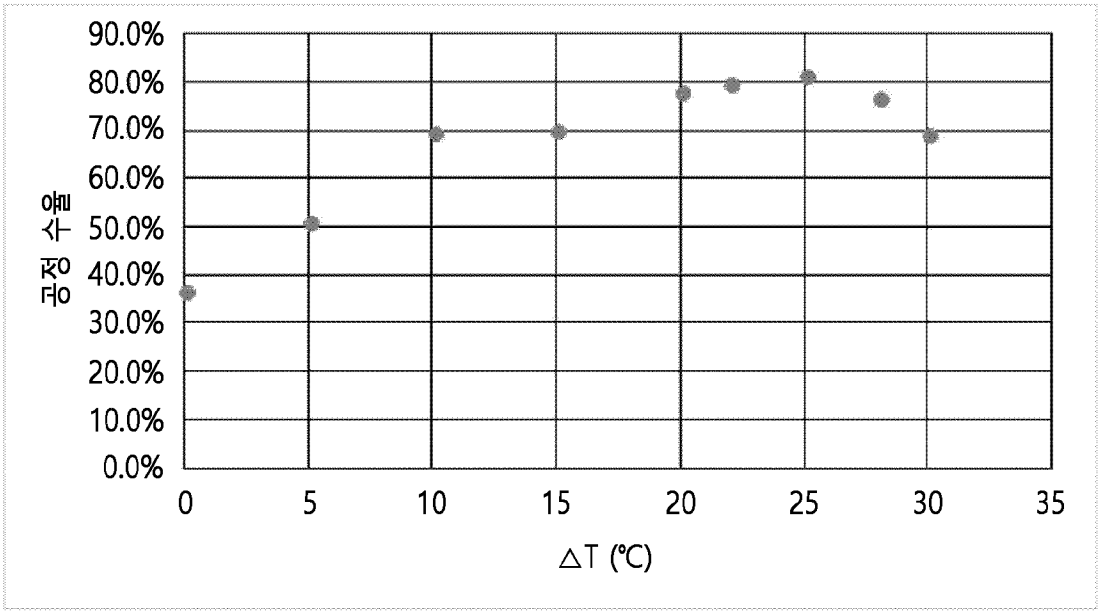
[도2]



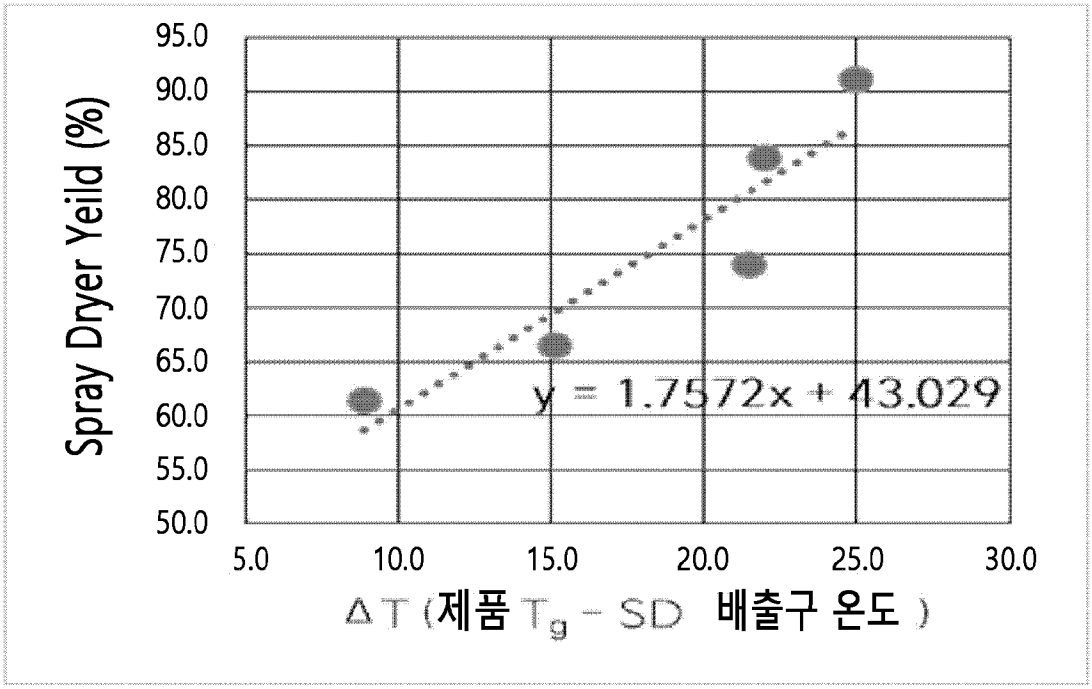
[도3]


시작
공정액 내 발효 제품 질량 기준 함량, 발효 제품 유리전이온도를 토대로 공정액의 유리전이온도 계산
S210
공정액의 유리전이온도를 토대로 건조 공정 온도 산출
S220
종료

[도4]


90.0%
80.0%
70.0%
60.0%
50.0%
40.0%
30.0%
20.0%
10.0%
0.0%
0
5
10
15
20
25
30
35
△T (℃)

[도5]


Spray Dryer Yeild (%)
95.0
90.0
85.0
80.0
75.0
70.0
65.0
60.0
55.0
50.0
y = 1.7572x + 43.029
5.0
10.0
15.0
20.0
25.0
30.0
ΔT (제품 Tg - SD 배출구 온도)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/021852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A23P 30/00(2016.01)i; **A23L 3/3544**(2006.01)i; **A23L 27/30**(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A23P 30/00(2016.01); A23G 1/00(2006.01); A23G 1/46(2006.01); A23L 11/00(2016.01); A23L 2/38(2006.01); A61J 3/02(2006.01); A61K 31/198(2006.01); A61K 9/14(2006.01); A61K 9/16(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 발효(fermentation), 건조 온도(drying temperature), 유리전이온도(glass transition temperature), 중량(weight)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2022-0279807 A1 (MARS, INCORPORATED) 08 September 2022 (2022-09-08) See claim 4; paragraphs [0013]-[0045]; and figure 2.	1-10
Y	김병천 등. PMMA/PVDF 혼합물의 물성 및 광학적 성질. 폴리머. 2002, vol. 26, no. 4, pp. 462-467 (KIM, Byoung Choul et al. Physical and Optical Properties of PMMA / PVDF Blends. Polymer.) See page 464.	1-10
Y	KR 10-2021-0025574 A (CJ CHEILJEDANG CORPORATION) 09 March 2021 (2021-03-09) See claim 1.	3,6,8
A	KR 10-2010-0112206 A (MEDIMMUNE, LLC) 18 October 2010 (2010-10-18) See entire document.	1-10
A	KR 10-2022-0012058 A (CHAMJAYEON, CO., LTD.) 03 February 2022 (2022-02-03) See entire document.	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 April 2024	**09 April 2024**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2023/021852

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2022-0279807 A1	08 September 2022	CN 114206121 A	18 March 2022
		CN 114206122 A	18 March 2022
		EP 4007496 A1	08 June 2022
		EP 4007496 A4	16 August 2023
		EP 4007498 A2	08 June 2022
		EP 4007498 A4	13 September 2023
		US 2022-0279809 A1	08 September 2022
		WO 2021-026089 A2	11 February 2021
		WO 2021-026089 A3	11 March 2021
		WO 2021-026103 A1	11 February 2021
KR 10-2021-0025574 A	09 March 2021	CN 112135607 A	25 December 2020
		CN 112135607 B	04 August 2023
		EP 3756654 A1	30 December 2020
		EP 3756654 A4	14 April 2021
		KR 10-2019-0111835 A	02 October 2019
		KR 10-2022-0017450 A	11 February 2022
		KR 10-2223797 B1	12 March 2021
		US 11370746 B2	28 June 2022
		US 2021-0094903 A1	01 April 2021
		WO 2019-182413 A1	26 September 2019
KR 10-2010-0112206 A	18 October 2010	CN 101287449 A	15 October 2008
		CN 101287449 B	03 November 2010
		EP 1572915 A2	14 September 2005
		EP 1572915 A4	05 January 2011
		JP 2006-512102 A	13 April 2006
		KR 10-2005-0011741 A	29 January 2005
		US 2003-0215515 A1	20 November 2003
		US 2007-0259334 A1	08 November 2007
		US 2008-0131514 A1	05 June 2008
		US 2012-0009248 A1	12 January 2012
		US 7258873 B2	21 August 2007
		US 7700130 B2	20 April 2010
		US 8012507 B2	06 September 2011
		US 8273374 B2	25 September 2012
		WO 03-087335 A2	23 October 2003
		WO 2003-087335 A3	03 January 2008
KR 10-2022-0012058 A	03 February 2022	KR 10-2614506 B1	26 December 2023

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/021852

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A23P 30/00(2016.01)i; **A23L 3/3544**(2006.01)i; **A23L 27/30**(2016.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A23P 30/00(2016.01); A23G 1/00(2006.01); A23G 1/46(2006.01); A23L 11/00(2016.01); A23L 2/38(2006.01); A61J 3/02(2006.01); A61K 31/198(2006.01); A61K 9/14(2006.01); A61K 9/16(2006.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 발효(fermentation), 건조 온도(drying temperature), 유리전이온도(glass transition temperature), 중량(weight)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2022-0279807 A1 (MARS, INCORPORATED) 2022.09.08 청구항 4; 단락 [0013]-[0045]; 도면 2	1-10
Y	김병철 등, "PMMA/PVDF 혼합물의 물성 및 광학적 성질", 폴리머, 2002, 제26권, 제4호, 페이지 462-467 페이지 464	1-10
Y	KR 10-2021-0025574 A (씨제이제일제당 (주)) 2021.03.09 청구항 1	3,6,8
A	KR 10-2010-0112206 A (메디뮨 엘엘씨) 2010.10.18 전문	1-10
A	KR 10-2022-0012058 A (참자연주식회사) 2022.02.03 전문	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2024년04월09일(09.04.2024)	**2024년04월09일(09.04.2024)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

허주형

전화번호 **+82-42-481-5373**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/021852

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2022-0279807 A1	2022/09/08	CN 114206121 A	2022/03/18
		CN 114206122 A	2022/03/18
		EP 4007496 A1	2022/06/08
		EP 4007496 A4	2023/08/16
		EP 4007498 A2	2022/06/08
		EP 4007498 A4	2023/09/13
		US 2022-0279809 A1	2022/09/08
		WO 2021-026089 A2	2021/02/11
		WO 2021-026089 A3	2021/03/11
		WO 2021-026103 A1	2021/02/11
KR 10-2021-0025574 A	2021/03/09	CN 112135607 A	2020/12/25
		CN 112135607 B	2023/08/04
		EP 3756654 A1	2020/12/30
		EP 3756654 A4	2021/04/14
		KR 10-2019-0111835 A	2019/10/02
		KR 10-2022-0017450 A	2022/02/11
		KR 10-2223797 B1	2021/03/12
		US 11370746 B2	2022/06/28
		US 2021-0094903 A1	2021/04/01
		WO 2019-182413 A1	2019/09/26
KR 10-2010-0112206 A	2010/10/18	CN 101287449 A	2008/10/15
		CN 101287449 B	2010/11/03
		EP 1572915 A2	2005/09/14
		EP 1572915 A4	2011/01/05
		JP 2006-512102 A	2006/04/13
		KR 10-2005-0011741 A	2005/01/29
		US 2003-0215515 A1	2003/11/20
		US 2007-0259334 A1	2007/11/08
		US 2008-0131514 A1	2008/06/05
		US 2012-0009248 A1	2012/01/12
		US 7258873 B2	2007/08/21
		US 7700130 B2	2010/04/20
		US 8012507 B2	2011/09/06
		US 8273374 B2	2012/09/25
		WO 03-087335 A2	2003/10/23
		WO 2003-087335 A3	2008/01/03
KR 10-2022-0012058 A	2022/02/03	KR 10-2614506 B1	2023/12/26