

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2018년 10월 11일 (11.10.2018) **WIPO | PCT**

WO 2018/186611 A3

- (51) 국제특허분류:
C09D 11/106 (2014.01) *C09D 11/03* (2014.01)
C09D 133/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/003353
- (22) 국제출원일: 2018년 3월 22일 (22.03.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2017-0043518 2017년 4월 4일 (04.04.2017) KR
- (71) 출원인: 한림대학교 산학협력단 (INDUSTRY ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, HALLYM UNIVERSITY) [KR/KR]; 24252 강원도 춘천시 한림대학길 1, Gangwon-do (KR).
- (72) 발명자: 박찬흠 (PARK, Chan Hum); 34363 강원도 춘천시 방송길 70, 107동 3701호, Gangwon-do (KR). 김순희 (KIM, Soon Hee); 55101 전라북도 전주시 완산구 황학5길 18-3, Jeollabuk-do (KR). 이정민 (LEE, Jung

Min); 11949 경기도 구리시 장자대로 38, 106동 1802호, Gyeonggi-do (KR). 연응규 (YEON, Yeung Kyu); 12251 경기도 남양주시 도농로 34, 101동 904호, Gyeonggi-do (KR). 이영진 (LEE, Young Jin); 31931 충청남도 서산시 성연면 성연3로 36, 510동 201호, Chungcheongnam-do (KR). 서예빈 (SEO, Ye Bin); 24281 강원도 춘천시 후만로 37, 607동 203호, Gangwon-do (KR).

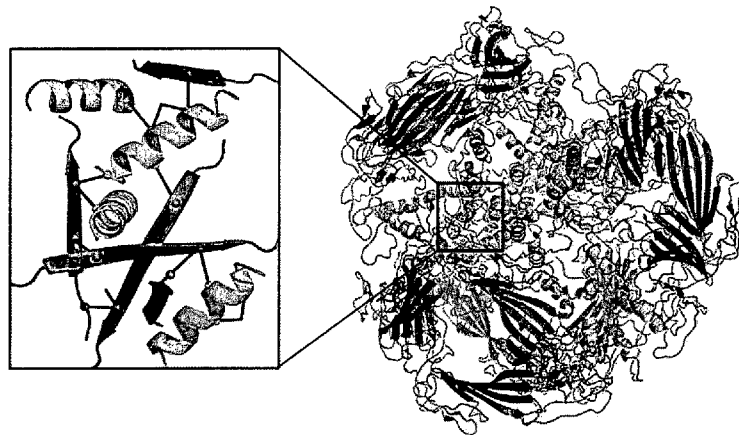
(74) 대리인: 특허법인(유)화우 (YOON & YANG (IP) LLC); 06175 서울시 강남구 테헤란로 108길 11, 4층 (대치동, 삼호빌딩), Seoul (KR).

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: BIOINK AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 바이오 잉크 및 이의 제조방법

【도 1】



(57) Abstract: The present invention relates to a bioink which is prepared from silk fibroin, a natural protein fiber, and from which biological tissues having improved cytocompatibility and outstanding mechanical properties can be prepared by means of a 3D printer, and a preparation method therefor. By 3D printing, the present invention can prepare a biological tissue having mechanical properties such as moisture absorbency, volume expansion rate, compressive strength, tensile strength, etc. In addition, the preparation of a bioink including silk fibroin as a base skeleton allows for the construction of a biostructure which causes almost no immune response in the body and thus is superb in biocompatibility.

(57) 요약서: 본 발명은 천연 단백질 섬유 중 하나인 실크 피브로인을 사용하여 제조된 바이오 잉크로서, 3D 프린터를 사용하여 향상된 세포적합성 및 우수한 기계적 물성을 가진 생체 조직을 제조할 수 있는 바이오 잉크 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 3D 프린팅을 통해 수분 흡수력, 부피 팽창률, 압축강도, 인장강도 등 기계적 물성을 가진 생체 조직을 제조할 수 있다. 또한, 실크 피브로인을 기본 골격으로 하여 바이오 잉크를 제조함으로써, 체내에서 면역반응이 거의 일어나지 않아 생체적합성이 뛰어난 바이오 구조체를 제조할 수 있다.

[다음 쪽 계속]



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

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수
하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(88) 국제조사보고서 공개일:

2019 년 1 월 10 일 (10.01.2019)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/003353

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09D 11/106(2014.01)i, C09D 133/10(2006.01)i, C09D 11/03(2014.01)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)

C09D 11/106; A61K 6/08; A61L 24/04; A61L 24/10; A61L 27/00; C07K 14/435; C09D 11/00; G03F 7/20; C09D 133/10; C09D 11/03

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: bio-ink, silk fibroin, methacrylate, copolymerization, photoinitiator, 3D printing, dialysis, freeze-drying

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015-0376248 A1 (VIRGINIA COMMONWEALTH UNIVERSITY) 31 December 2015 See claims 1-7; and paragraphs [0025]-[0027], [0029]-[0031], [0040], [0043], [0044], [0080].	1-13
X	KUNDU, Joydip et al., "Silk Fibroin/poly(vinyl alcohol) Photocrosslinked Hydrogels for Delivery of Macromolecular Drugs", Acta Biomaterialia, 2012, vol. 8, no. 5, pages 1720-1729 See 2.1. Materials section; 2.4. Preparation of SF solution section; and 2.5. Hydrogel preparation section.	1-3
Y		13
Y	KR 10-2017-0001444 A (AJOU UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 04 January 2017 See paragraphs [0099]-[0101]; and figures 2, 3.	13
X	FURUZONO, T. et al., "Chemical Modification of Silk Fibroin with 2-methacryloyl Oxyethyl Phosphorylcholine. II. Graft-polymerization onto Fabric through 2-methacryloyloxyethyl Isocyanate and Interaction between Fabric and Platelets", Biomaterials, 2000, vol. 21, pages 327-333 See pages 328-329, 2.4.; page 332, right column and abstract.	1-3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 19 NOVEMBER 2018 (19.11.2018)	Date of mailing of the international search report 19 NOVEMBER 2018 (19.11.2018)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/003353

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3005667 B2 (NORIN SUISANSYO SANSHI KONCHU NOGYO GIJUTSU KENKYUSHO) 31 January 2000 See the entire document.	1-13
A	KR 10-2011-0122049 A (INDUSTRY ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, HALLYM UNIVERSITY et al.) 09 November 2011 See the entire document.	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/003353

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2015-0376248 A1	31/12/2015	US 9771400 B2 WO 2014-123761 A1	26/09/2017 14/08/2014
KR 10-2017-0001444 A	04/01/2017	EP 3313944 A1 KR 10-1757977 B1 WO 2016-209062 A1	02/05/2018 13/07/2017 29/12/2016
JP 3005667 B2	31/01/2000	JP 10-127752 A	19/05/1998
KR 10-2011-0122049 A	09/11/2011	KR 10-1176793 B1	07/09/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C09D 11/106(2014.01)i, C09D 133/10(2006.01)i, C09D 11/03(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C09D 11/106; A61K 6/08; A61L 24/04; A61L 24/10; A61L 27/00; C07K 14/435; C09D 11/00; G03F 7/20; C09D 133/10; C09D 11/03

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: 바이오 잉크, 실크 피브로인, 메타크릴레이트, 공중합, 광개시제, 3D 프린팅, 투석, 동결건조

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2015-0376248 A1 (VIRGINIA COMMONWEALTH UNIVERSITY) 2015.12.31 청구항 1-7; 및 단락 [0025]-[0027], [0029]-[0031], [0040], [0043], [0044], [0080] 참조.	1-13
X	KUNDU, JOYDIP 등, 'Silk fibroin/poly(vinyl alcohol) photocrosslinked hydrogels for delivery of macromolecular drugs', Acta Biomaterialia, 2012, 제8권, 제5호, 페이지 1720-1729 2.1. Materials 섹션; 2.4. Preparation of SF solution 섹션; 및 2.5. Hydrogel preparation 섹션 참조.	1-3
Y		13
Y	KR 10-2017-0001444 A (아주대학교산학협력단) 2017.01.04 단락 [0099]-[0101]; 및 도면 2, 3 참조.	13
X	FURUZONO, T. 등, 'Chemical modificaiton of silk fibroin with 2-methacryloyl oxyethyl phosphorylcholine. II. Graft-polymerization onto fabric through 2-methacryloyloxyethyl isocyanate and interaction between fabric and platelets', Biomaterials, 2000, 제21권, 페이지 327-333 페이지 328-329, 2.4.; 페이지 332, 오른쪽 칼럼 및 요약	1-3

☒ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 11월 19일 (19.11.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 11월 19일 (19.11.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

권용정

전화번호 +82-42-481-3371



C(계속). 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 3005667 B2 (NORIN SUISENSYO SANSHI KONCHU NOGYO GIJUTSU KENKYUSHO) 2000.01.31 문헌 전체 참조.	1-13
A	KR 10-2011-0122049 A (한림대학교 산학협력단 등) 2011.11.09 문헌 전체 참조.	1-13

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2015-0376248 A1	2015/12/31	US 9771400 B2 WO 2014-123761 A1	2017/09/26 2014/08/14
KR 10-2017-0001444 A	2017/01/04	EP 3313944 A1 KR 10-1757977 B1 WO 2016-209062 A1	2018/05/02 2017/07/13 2016/12/29
JP 3005667 B2	2000/01/31	JP 10-127752 A	1998/05/19
KR 10-2011-0122049 A	2011/11/09	KR 10-1176793 B1	2012/09/07