

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 9월 15일 (15.09.2022) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2022/191382 A1

(51) 국제특허분류:

C09D 11/104 (2014.01) C08G 18/10 (2006.01)
B29C 64/112 (2017.01) C08K 3/013 (2018.01)
B29C 64/209 (2017.01) B33Y 10/00 (2015.01)
B29C 64/245 (2017.01) B33Y 30/00 (2015.01)
C08G 18/32 (2006.01) B33Y 70/00 (2015.01)

Seoul (KR). 김진아 (KIM, Jin A); 34052 대전시 유성구 전민로 30번길 26, 301호(전민동), Daejeon (KR).

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2021/018549

(22) 국제출원일:

2021년 12월 8일 (08.12.2021)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2021-0030640 2021년 3월 9일 (09.03.2021) KR

(71) 출원인: (주)쓰리디마테리얼즈 (3DMATERIALS CO., LTD.) [KR/KR]; 14059 경기도 안양시 동안구 흥안대로 427번길 57-2, 9층(평촌동, 아이에스비즈타워), Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 오정현 (OH, Jung Hyun); 35240 대전시 서구 둔산로 123번길 18, 603호(둔산동), Daejeon (KR). 함은정 (HAHM, Eun Jeong); 06713 서울시 서초구 명달로 4길 30, 501동 303호(서초동, 서초5차대림이편한세상),

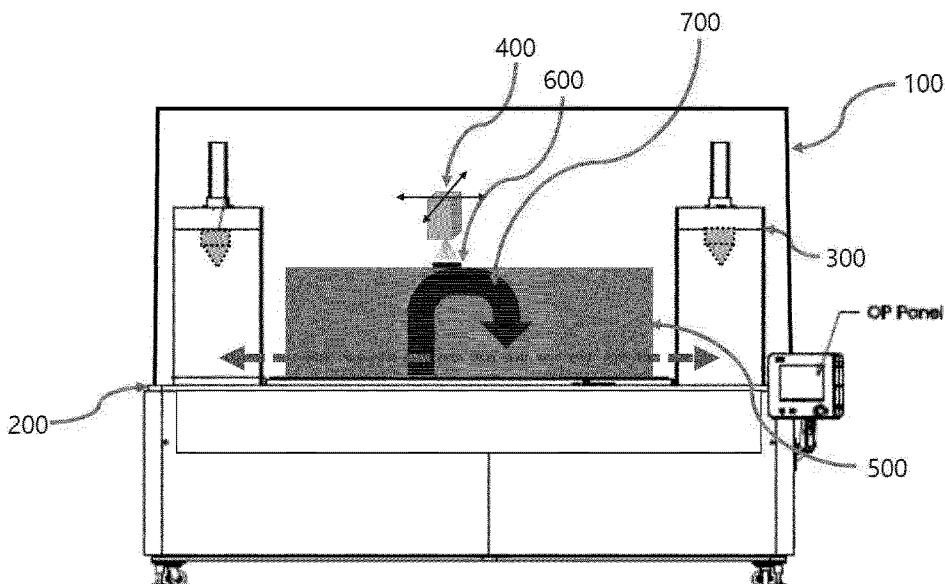
(74) 대리인: 신운철 (SHIN, Uncheol); 06167 서울시 강남구 삼성로 100길 8, 2층(삼성동, 우경빌딩), Seoul (KR).

(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, IT, 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, 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 국내 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), 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: INK COMPOSITION FOR 3D PRINTING BASED ON UREA REACTION, AND 3D PRINTING METHOD USING SAME

(54) 발명의 명칭: 우레아 반응 기반 3D 프린팅용 잉크 조성물 및 이를 이용한 3D 프린팅 방법



(57) Abstract: The present invention provides an ink composition for 3D printing based on a urea reaction, and a 3D printing method using same, wherein the ink composition is applied as a liquid on a build platform, undergoes a phase transformation into a gelled solid while in the applied state, and is cured by cross-linking through a urea reaction with a curing agent ink sprayed on the surface thereof, and thus forms a 3D structure.

(57) 요약서: 본 발명에서는 빌드 플랫폼 상에 액상으로 도포되어, 도포된 상태로 젤화된 고형으로 상변이되고, 표면에 분사되는 경화제 잉크와의 우레아 반응을 통한 가교 결합에 의해 경화되어 3D 구조물을 형성하는 우레아 반응 기반의 3D 프린팅용 잉크 조성물 및 이를 이용한 3D 프린팅 방법을 제시한다.



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 우레아 반응 기반 3D 프린팅용 잉크 조성물 및 이를 이용한 3D 프린팅 방법

기술분야

[1] 본 발명은 우레아 반응 기반 3D 프린팅용 잉크 조성물 및 이를 이용한 3D 프린팅 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 빌드 플랫폼 상에 액상으로 도포되어, 도포된 상태로 경화된 고형으로 상변이되고, 표면에 분사되는 경화제 잉크와의 우레아 반응을 통한 가교 결합에 의해 경화되어 3D 구조물을 형성하는 우레아 반응 기반의 3D 프린팅용 잉크 조성물 및 이를 이용한 3D 프린팅 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

[3] 최근 3D 프린팅 산업은 빠르게 신규 산업으로 자리를 잡아가고 있으며, 각 산업부분에서 적극적으로 적용 범위를 넓혀가고 있다. 3D 프린팅이란 적층 제조(AM: Additive Manufacturing)라고도 불리며, 디지털 디자인 데이터를 이용, 소재를 적층(績層)하여 3차원 물체를 제조하는 프로세스를 말한다. 종래의 3차원 물체의 제조기술이 주로 입체형상의 재료를 기계가공 등을 통하여 자르거나 깎는 방식으로 입체물을 생산하는 절삭가공(Subtractive Manufacturing) 형식이었다면, 3D 프린팅에서는 이와 반대로 프린팅 소재를 차근차근 적층해 나가면서 입체물을 생산하는 방식을 취하고 있다.

[4]

이와 같은 3D 프린팅 방법으로는 대한민국 공개특허공보 제10-2018-0125910호에 개시된 스텝레오 리소그래피(SLA) 방식 또는 대한민국 공개특허공보 제10-2018-0076951호에 개시된 레이저 소결(SLS) 방식 등이 사용되며, 이외에도 용융증착 모델링(FDM) 방식 또는 멀티제트 모델링(MJM) 방식 등 다양한 방식이 적용되어 사용되고 있다.

[5]

이들 중, 최근에는 상대적으로 높은 인쇄 정밀도와 빠른 인쇄 속도를 제공할 수 있는 SLA 방식의 3D 프린팅 기술이 활발하게 개발되고 있는데, SLA 방식은 상술한 여러 장점들에도 불구하고, 대형의 인쇄물을 인쇄함에 있어서는 많은 제약이 따른다는 문제가 있다.

[6]

즉, SLA 방식의 3D 프린팅 공정에서는, 광경화 방식의 인쇄 방법의 특성상, 레이저빔, DLP(Digital Light Processing) 또는 LCD(Liquid Crystal Display) 등을 이용하여, 레이어 단위로 도포되는 잉크 조성물을 광 조사를 통해 선별적으로 경화시키는 과정을 거쳐 3D 구조물을 인쇄하게 되는데, 이때 이와 같은 광 조사 공정상의 구조적 한계 때문에 대형의 인쇄물을 인쇄함에 있어서는 적합하게 사용되지 못한다는 단점이 있다.

[7]

다시 말해서, 레이저빔을 사용하는 경우에는, 포인트 소스(Point Source)가

적용되는 특성 상, 대형의 인쇄물을 인쇄하는데 있어서는, 한 레이어 당 소요되는 인쇄 시간이 지나치게 길어지게 되어, 전체적인 인쇄 속도가 매우 느려지게 된다는 단점이 있고, DLP 또는 LCD를 사용하는 경우, LCD 패널 또는 DLP의 픽셀 사이즈에 의해 인쇄물의 정밀도가 결정되므로, 대면적의 인쇄물을 정밀하게 인쇄하는데 한계가 있다. 또한, 이를 해결하기 위해 다수개의 LCD 패널을 연결하여 사용하는 방식 등이 모색되기도 하나, 그 경우 LCD 패널의 연결부위에서 크랙 등과 같은 인쇄물의 구조적 결함이 발생하는 확률이 높아지게 되어 대면적 인쇄물의 구조건전성을 보장하기 어렵다는 한계가 있다.

[8] 또한, SLS 또는 FDM 방식의 3D 프린팅 공정 역시, 레이저빔을 사용하는 포인트 소스(Point Source)가 갖는 특성상의 한계로 인해, 대형의 인쇄물을 인쇄하는데 있어서는, 한 레이어 당 소요되는 인쇄 시간이 지나치게 길어지게 되어, 전체적인 인쇄 속도가 매우 느려지게 된다는 단점을 동일하게 보여주고 있다.

[9] 반면에, MJM 방식의 3D 프린팅 공정의 하나인 잉크젯 방식의 3D 프린팅 공정에서는, 2-D 액츄에이터(actuator)를 이용한 잉크젯 노즐의 구동 방식을 통해 인쇄물의 크기 제한에 대한 문제점을 효과적으로 해결할 수 있는 방향을 보여주고 있다.

[10] 다만, 이 경우, 종래의 잉크젯 방식의 3D 프린팅 공정에서는, 다수개로 구비되는 잉크젯 노즐을 통해 3D 구조물을 형성하기 위한 잉크 조성물을 원하는 형상으로 분사하고, 분사된 잉크 조성물을 광경화 또는 열경화 과정을 통해 경화시켜 인쇄하는 방식으로 이루어짐에 따라, 대형의 구조물 등을 인쇄하여야 하는 경우, 잉크젯 노즐을 통해 다량의 잉크 조성물을 분사하는 과정이 요구되는데, 이 때, 잉크젯 노즐을 통해 분사되는 잉크 조성물의 토출 속도에 제한이 따르게 되어, 대형의 인쇄물을 인쇄하는데 있어서는, 역시 인쇄 시간이 매우 오래 걸리게 된다는 단점이 그대로 적용되게 된다.

[11] 또한, 상술한 종래의 잉크젯 방식의 3D 프린팅 공정의 경우, 노즐을 통해 잉크 조성물을 분사하기 위해서는, 분사되는 잉크 조성물이 수십 cPs 이하의 낮은 점도가 요구되므로, 고분자량을 갖는 올리고머 또는 폴리머 조성물을 사용하기가 어려워 제작되는 3D 구조물의 물성에 제한이 따르게 되고, 이를 해결하기 위해 잉크 조성물에 다량의 솔벤트를 혼합하여 사용하게 되면, 분사되는 잉크의 전체적인 볼륨이 늘어나, 인쇄 시간이 훨씬 더 많이 소요된다는 추가적인 문제가 발생하게 된다.

[12] 나아가, 앞서 설명한 종래의 3D 프린팅 방법을 통해 인쇄물을 생산함에 있어서는, 어떠한 방식을 적용한다 하더라도, 그 프린팅 프로세스의 특성 상, 인쇄되는 3차원 객체, 즉 인쇄물의 형상에서 현수부(overhang portion)가 존재하는 경우, 이를 지지하기 위한 서포터(supporter) 구조가 요구되므로, 이를 위해 종래의 3D 프린팅 공정에서는 인쇄물의 형성 과정에서 발생되는 현수부를 지지하기 위한 서포터를 인쇄물과 함께 인쇄하고 있으며, 인쇄 공정이 완료된

후, 후가공 공정을 통해 인쇄물에 부착된 서포터들을 일일히 제거하는 과정이 필수적으로 요구되어, 전체적으로 작업 공정이 길어지고 복잡해질 뿐만 아니라, 서포터 인쇄를 위한 원재료의 소모 등으로 인해, 제품의 전반적인 생산 원가가 상승하는 주요 요인으로 되고 있다.

[13]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[14]

본 발명은 상술한 종래의 3D 프린팅 방법에서 나타나는 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명에서는 2-D 액츄에이터(actuator)를 이용한 잉크젯 노즐의 구동 방식을 통해 인쇄물의 크기 제한에 대한 문제점을 효과적으로 해결하면서, 3D 구조물의 인쇄 과정에서 잉크젯 노즐을 통해 분사되는 잉크 토출량을 최소화하여 빠른 인쇄 속도를 구현할 수 있는 동시에, 고점도의 고분자 올리고머 또는 폴리머 조성물이 다양하게 적용될 수 있는 우레아 반응 기반의 3D 프린팅용 잉크 조성물을 제공하는데 그 목적이 있다.

[15]

나아가 본 발명에서는, 3D 프린팅 과정에서 인쇄물의 현수부를 지지하기 위한 서포터 구조를 생략하여, 전체적인 인쇄 공정을 간소화하고 원재료의 소모를 최소화할 수 있는 우레아 반응 기반의 3D 프린팅용 잉크 조성물 및 그를 이용한 3D 프린팅 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[16]

과제 해결 수단

[17]

상기의 목적에 따라 본 발명에서는, 주제 잉크와 경화제 잉크 간의 우레아 반응을 통한 가교 결합에 의해 3D 구조물을 인쇄하는 3D 프린팅 방법에 적용되는 주제 잉크용 잉크 조성물로서, 문자 구조에 적어도 하나 이상의 이소시아네이트기(-NCO) 또는 아민기(-NH₂)를 포함하고 있는 고분자 올리고머 또는 고분자 폴리머로 이루어지고, 일정 상변이 온도 이상의 환경에서는 레이어 단위의 코팅이 가능한 액상의 점도를 가지며, 상기 상변이 온도 이하의 저온 환경에서는 겔(gel)화된 고상으로 상변이가 이루어지는 상변이 특성을 갖는 잉크 조성물 및 그 합성 방법과, 상술한 잉크 조성물을 주제 잉크로 사용하여, 잉크젯 노즐을 통해 분사되는 경화제 잉크와의 우레아 반응에 의한 가교 결합을 통해 3D 인쇄물을 형성하는 우레아 반응 기반의 잉크젯 방식 3D 프린팅 방법을 제공한다.

[18]

발명의 효과

[19]

본 발명에서는 아민기(-NH₂)와 이소시아네이트기(-NCO)를 각각 가지고 있는 주제 잉크 및 경화제 잉크를 조합하여, 주제 잉크와 경화제 잉크 사이의 우레아 반응에 의한 가교 결합을 통해 3D 구조물을 형성하는 방식을 제시함으로써, 2-D 액츄에이터(actuator)를 이용한 잉크젯 노즐의 구동 방식을 통해 인쇄물의 크기

제한에 대한 문제점을 효과적으로 해결하는 동시에, 3D 구조물의 인쇄 과정에서 잉크젯 노즐을 통해 분사되는 경화제 잉크의 토출량을 최소화하여 빠른 인쇄 속도를 구현할 수 있다.

[20] 또한, 본 발명의 주제 잉크는 슬롯 다이 코팅 또는 커튼 코팅 등의 코팅 방식을 통해 빌드 플랫폼 상에 도포됨으로써, 고점도의 고분자 올리고머 또는 폴리머 조성물을 다양하게 적용하여 사용할 수 있으며, 나아가, 이와 같이 빌드 플랫폼 상에 도포되는 주제 잉크의 상변이 특성을 통해, 3D 인쇄물의 제조 과정에서, 빌드 플랫폼 상에서 겔화되어 동결된 미반응 주제 잉크를 통해, 제작되는 3D 인쇄물을 지지하는 서포터의 역할을 수행하여, 3D 프린팅 과정에서 인쇄물의 현수부를 지지하기 위한 서포터 구조를 생략함으로써, 전체적인 인쇄 공정을 간소화하고 원재료의 소모를 최소화하여 보다 경제적인 3D 프린팅 방법을 제공할 수 있다는 효과가 있다.

[21]

도면의 간단한 설명

[22] 도 1은 본 발명에 따른 잉크 조성물을 주제 잉크로 사용하여 우레아 반응에 기반한 잉크젯 방식의 3D 프린팅 방법이 수행되는 환경을 개략적으로 보여주는 도면이다.

[23] 도 2는 본 발명에 따른 잉크 조성물로 이루어지는 주제 잉크와 경화제 잉크 간의 우레아 반응을 통해 3D 구조물이 인쇄되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[24] 도 3은 본 발명에 따른 잉크젯 방식의 3D 프린팅 방법에서 주제 잉크로 사용되는 잉크 조성물의 온도에 따른 점도 변화를 예로써 보여주는 그래프이다.

[25]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[26] 이하에서는, 상술한 본 발명에 따른 우레아 반응 기반 3D 프린팅용 잉크 조성물 및 이를 이용한 3D 프린팅 방법의 바람직한 실시예를 도면과 함께 보다 상세하게 설명한다.

[27]

발명의 실시를 위한 형태

[28] 이미 앞에서 간략하게 설명한 바와 같이, 본 발명에서는 아민기(-NH_2)와 이소시아네이트기(-NCO)를 각각 가지고 있는 주제 잉크 및 경화제 잉크를 조합하여, 주제 잉크와 경화제 잉크 사이의 우레아 반응에 의한 가교 결합을 통해 3D 구조물을 형성하는 방식의 3D 프린팅 방법을 채용하고 있으며, 이에 따라, 본 발명에 따른 3D 프린팅 방법에 사용되는 주제 잉크는 그 분자 구조에 적어도 하나 이상의 이소시아네이트기(-NCO) 또는 아민기(-NH_2)를 포함하고 있는 고분자 올리고머 또는 고분자 폴리머로서, 이와 대응하여 적어도 하나 이상의 아민기(-NH_2) 또는 이소시아네이트기(-NCO)를 포함하는 모노머 또는

올리고머로 구성되는 경화제 잉크와 우레아 반응을 통해 가교 결합을 형성함으로써 경화되어 3D 구조물을 형성하게 된다.

[29]

[30] 도 1은 본 발명에 따른 잉크 조성물을 주제 잉크로 사용하여 우레아 반응에 기반한 잉크젯 방식의 3D 프린팅 방법이 수행되는 환경을 개략적으로 보여주는 도면이다.

[31] 본 발명에 따른 우레아 반응 기반 3D 프린팅용 잉크 조성물은, 상술한 바와 같이 주제 잉크와 경화제 잉크 사이의 우레아 반응에 의한 가교 결합을 통해 3D 구조물을 형성하는 방식의 3D 프린팅 방법에서, 주제 잉크로 사용되는 잉크 조성물로서, 본 발명에서는, 도 1에 도시된 바와 같이, 슬롯 다이 등으로 이루어지는 빌드 플랫폼(200) 상에, 상기 빌드 플랫폼(200) 상부에 구비되는 슬롯 코팅부(300)를 통해 본 발명에 따른 잉크 조성물로 이루어지는 주제 잉크(500)를 일정한 두께의 레이어 단위로 도포한다.

[32] 이때, 본 발명에 적용되는 주제 잉크를 구성하는 잉크 조성물은 일정 온도이 온도 이상의 환경에서는, 빌드 플랫폼(200) 상에 3D 프린팅을 위한 한 층의 인쇄 레이어를 증착할 수 있도록 액상의 점도를 가지며, 상기 상변이 온도 이하의 저온에서는 점도가 급격하게 증가하여 겔(gel)화된 고상으로 상변이가 이루어지는 특성을 갖는 고분자 올리고머 또는 고분자 폴리머가 사용되는데, 이와 같은 본 발명의 잉크 조성물의 상변이 특성과 관련하여서는 후술하는 도 3을 통해 보다 구체적으로 살펴보기로 한다.

[33]

[34] 이와 같은 주제 잉크의 상변이 특성을 효과적으로 활용하기 위해, 본 발명에 따른 3D 프린팅 방법은, 내부 대기 온도가 상술한 주제 잉크의 상변이 온도 이하로 항상 유지되는 반응 챔버(100) 내에서 수행되며, 이를 위해 반응 챔버(100) 내부에는 내부 대기를 항상 일정 온도 이하로 유지하기 위한 온도조절수단(미도시) 등이 구비될 수 있다.

[35]

또한, 레이어 단위로 주제 잉크가 도포되어 순차적으로 적층되는 빌드 플랫폼(200)에도, 빌드 플랫폼(200)의 표면 온도를, 상술한 주제 잉크의 상변이 온도 이하로 항상 유지할 수 있도록, 별도의 온도조절수단을 구비하는 것이 더욱 효과적이다.

[36]

또한, 상기 슬롯 코팅부(300)는 잉크 공급 라인(미도시) 등을 통해 액상의 주제 잉크를 공급받아 빌드 플랫폼(200) 상의 인쇄 영역에 레이어 단위로 도포하며, 도포된 주제 잉크는 상변이 온도 이하로 유지되는 빌드 플랫폼의 표면 온도 및 반응 챔버(100) 내부의 대기 환경에 따라, 도포되는 즉시 겔화된 고형으로 동결되어 인쇄물 블록을 형성하게 됨으로써, 후술되는 우레아 반응에 의해 경화되어 제작되는 3D 인쇄물(700)을 지지하는 역할을 수행하게 된다.

[37]

[38] 이어서, 빌드 플랫폼(200) 상에 주제 잉크(500)를 일정한 두께의 레이어 단위로

도포한 이후에는, 역시 상기 빌드 플랫폼(200) 상부에 구비되는 잉크젯 프린터(400)을 통해, 제조하고자 하는 3D 구조물의 형상에 따라 각 레이어 별로 설정된 패턴을 따라 경화제 잉크(600)를 분사하여, 도포된 주제 잉크(500)를 선별적으로 경화시킴으로써 인쇄물 레이어를 형성하게 되는데, 여기서, 본 발명에 따른 잉크 조성물로 이루어지는 주제 잉크(500)는, 앞서 설명한 바와 같이, 그 분자 구조에 적어도 하나 이상의 이소시아네이트기(-NCO) 또는 아민기(-NH₂)를 포함하고 있는 고분자 올리고머 또는 고분자 폴리머로서, 그 위에 분사되는 경화제 잉크(600)는 도포된 주제 잉크와 반응하여 우레아 결합을 형성하기 위해, 적어도 하나 이상의 아민기(-NH₂) 또는 이소시아네이트기(-NCO)를 포함하는 모노머 또는 올리고머가 사용될 수 있다.

[39] 이후 상술한 과정을 거쳐 하나의 레이어에 대한 3D 프린팅이 완료되면, 인쇄가 완료된 레이어 위에 다시 주제 잉크(500)를 일정한 두께의 레이어 단위로 도포하고, 도포된 주제 잉크에 다시 경화제 잉크를 분사하는 과정을 반복적으로 진행하여 3D 인쇄물을 제작하게 되는데, 이와 같이 주제 잉크의 도포 및 경화제 잉크의 분사를 통해 레이어 단위로 순차적으로 적층되면서 진행되는 3D 인쇄물의 제조 과정에서, 경화제 잉크가 분사되지 않고, 단순히 도포된 상태 그대로 빌드 플랫폼 상에서 겔화되어 동결된 주제 잉크는, 앞서 설명한 바와 같이, 이미 유동성이 전혀 없는 고체에 가까운 상태이므로, 그 자체로 우레아 반응에 의해 경화되어 제작되는 3D 인쇄물(700)을 지지하는 서포터의 역할을 수행하며 인쇄물 블록을 형성하게 된다.

[40]

[41] 도 2는 본 발명에 따른 잉크 조성물로 이루어지는 주제 잉크와 경화제 잉크 간의 우레아 반응을 통해 3D 구조물이 인쇄되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[42]

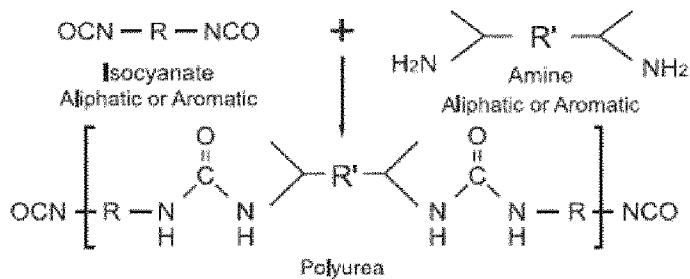
도면에서 보여지고 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 잉크젯 방식의 3D 프린팅 방법에서는, 빌드 플랫폼(200) 상에 레이어 단위로 주제 잉크(500)를 도포하고, 이렇게 도포된 주제 잉크(500) 위에, 인쇄하고자 하는 3D 구조물의 형상에 따라 각 레이어 별로 설정된 패턴을 따라 경화제 잉크(600)를 분사하여, 분사된 경화제 잉크와 주제 잉크 간의 우레아 반응에 의한 우레아 결합을 통해, 견고하게 경화된 3D 인쇄물(700)을 인쇄하게 된다.

[43]

우레아 반응이란, 하기의 [화학식 1]에서 보여주는 바와 같이, 아민과 이소시아네이트가 우레아 결합(urea linkage)을 통해 상호 결합되어 폴리우레아를 형성하는 화학반응을 말하며, 이와 같은 우레아 반응은 반응 개시를 위한 특별한 촉매나 별도의 반응 개시(initiation) 에너지 없이도, 매우 빠른 속도로 활발하게 진행되는 반응이다.

[44]

[45] [화학식 1]



[46] 이와 같이, 주제 잉크와 경화제 잉크 사이에서 발생되는 우레아 반응을 통해 경화 구조를 형성하기 위해, 본 발명에서는 주제 잉크용 잉크 조성물을 선택함에 있어서, 그 분자 구조에 적어도 하나 이상의 이소시아네이트기(-NCO) 또는 아민기(-NH₂)를 포함하고 있는 고분자 올리고머 또는 고분자 폴리머를 사용하고 있으며, 이와 병행하여 사용되는 경화제 잉크로는, 주제 잉크와는 반대로, 아민기(-NH₂) 또는 이소시아네이트기(-NCO)를 포함하는 모노머 또는 올리고머를 사용한다.

[47]

[48] 즉 본 발명에서는, 상기 도 2에 도시된 바와 같이, 빌드 플랫폼(200) 상에 먼저 주제 잉크(500)를 레이어 단위로 도포하고, 이렇게 도포된 주제 잉크(500) 상에, 인쇄하고자 하는 3D 구조물의 형상에 따라, 각 레이어 별로 설정된 패턴을 따라 경화제 잉크(600)를 분사하게 되며, 이때, 주제 잉크(500)에는 이소시아네이트기(-NCO) 또는 아민기(-NH₂) 중 하나의 반응기가 포함되어 있고, 그 위에 분사되는 경화제 잉크(600)에는, 상기 주제 잉크와 반대로, 아민기(-NH₂) 또는 이소시아네이트기(-NCO)가 포함되어, 각 레이어 별로 설정된 패턴을 따라 경화제 잉크(600)가 분사된 영역에서는, 분사된 경화제 잉크와 주제 잉크 간에 우레아 반응이 진행되어 가교 결합이 이루어짐으로써, 우레아 결합을 통해 견고하게 경화된 폴리우레아 구조의 3D 인쇄물(700)이 형성되게 된다.

[49]

이때, 이와 같이 경화제 잉크와 주제 잉크 간에 발생하는 우레아 반응은, 반응열이 수반되는 발열 반응으로서, 도면에 도시된 바와 같이, 도포된 주제 잉크 표면에서의 우레아 반응을 통해 발생되는 열이, 그 하부에 존재하는 미반응 고화 상태의 주제 잉크를 녹여 액상으로 변화시켜, 분사된 경화제 잉크가 하부로 확산(diffuse)됨으로써, 분사된 경화제 잉크가 모두 반응할 때까지 지속적으로 반응이 이루어지게 된다.

[50]

[51] 이상에서 설명한 방식을 따라 진행되는 본 발명의 3D 프린팅 공정에 적용되는, 아민 반응기 또는 이소시아네이트 반응기를 가지는 주제 잉크용 잉크 조성물은 다양한 방법을 통해 합성될 수 있으며, 이하에서는 몇 가지 실시예를 통해 본 발명에 따른 잉크 조성물의 조성 성분 및 제조 방법을 살펴보기로 한다.

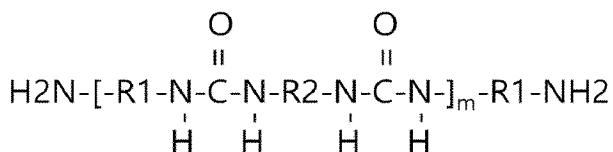
[52]

[53] 실시예 1: 우레아 반응을 통한 아민 반응기 보유 잉크 조성물의 합성

[54] NH₂-R1-NH₂의 화학 구조로 이루어져 양 말단에 아민기(-NH₂)를 갖는 모노머 또는 프리폴리머 (m+1)몰과, NCO-R2-NCO의 화학 구조로 이루어져 양 말단에 이소시아네이트기(-NCO)를 갖는 모노머 또는 프리폴리머 m몰을 우레아 반응을 통해 결합시키면, 하기의 [화학식 2]와 같이, 양 말단에 아민 반응기를 갖는 주제 잉크용 잉크 조성물을 합성할 수 있으며, 이때 합성에 사용되는 모노머 또는 프리폴리머의 성분 및 합성비를 조절하여, 앞서 설명한 상변이 특성과 제작하고자 하는 인쇄물의 특성에 맞는 분자량을 갖는 고분자 올리고머 또는 폴리머를 합성할 수 있다.

[55]

[56] [화학식2]



[57] 여기서, R1 및 R2는 폴리올, 에테르 또는 에스테르 등을 포함하는 탄화수소 구조체이고, m은 1 이상의 반복수임.

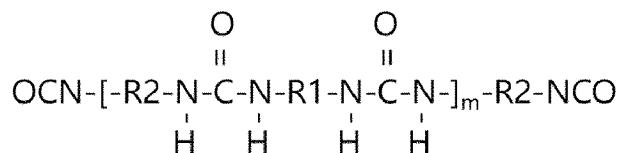
[58]

[59] 실시예 2: 우레아 반응을 통한 이소시아네이트 반응기 보유 잉크 조성물의 합성

[60] NH₂-R1-NH₂의 화학 구조로 이루어져 양 말단에 아민기(-NH₂)를 갖는 모노머 또는 프리폴리머 m몰과, NCO-R2-NCO의 화학 구조로 이루어져 양 말단에 이소시아네이트기(-NCO)를 갖는 모노머 또는 프리폴리머 (m+1)몰을 우레아 반응을 통해 결합시키면, 하기의 [화학식 3]과 같이, 양 말단에 이소시아네이트 반응기를 갖는 주제 잉크용 잉크 조성물을 합성할 수 있으며, 이때에도 역시, 합성에 사용되는 모노머 또는 프리폴리머의 성분 및 합성비를 조절하여, 앞서 설명한 상변이 특성과 제작하고자 하는 인쇄물의 특성에 맞는 분자량을 갖는 고분자 올리고머 또는 폴리머를 합성할 수 있다.

[61]

[62] [화학식3]



[63] 여기서, R1 및 R2는 폴리올, 에테르 또는 에스테르 등을 포함하는 탄화수소 구조체이고, m은 1 이상의 반복수임.

[64]

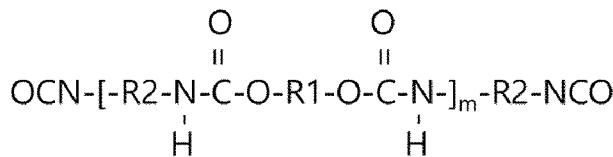
[65] 실시예 3: 우레탄 반응을 통한 이소시아네이트 반응기 보유 잉크 조성물의

합성

[66] OH-R1-OH의 화학 구조로 이루어져 양 말단에 하이드록시기(-OH)를 갖는 모노머 또는 프리폴리머 m몰과, NCO-R2-NCO의 화학 구조로 이루어져 양 말단에 이소시아네이트기(-NCO)를 갖는 모노머 또는 프리폴리머 (m+1)몰을, 하이드록시기(-OH)와 이소시아네이트기(-NCO) 간의 우레탄 반응을 통해 결합시키면, 하기의 [화학식 4]와 같이, 양 말단에 이소시아네이트 반응기를 갖는 주제 잉크용 잉크 조성물을 합성할 수 있으며, 이때에도 역시, 합성에 사용되는 모노머 또는 프리폴리머의 성분 및 합성비를 조절하여, 앞서 설명한 상변이 특성과 제작하고자 하는 인쇄물의 특성에 맞는 분자량을 갖는 고분자 올리고머 또는 폴리머를 합성할 수 있다.

[67]

[68] [화학식4]



[69] 여기서, R1 및 R2는 폴리올, 에테르 또는 에스테르 등을 포함하는 탄화수소 구조체이고, m은 1 이상의 반복수임.

[70]

[71] 제조예 : 아민 반응기를 갖는 주제 잉크용 잉크 조성물의 합성

[72] 교반기와 온도계가 장착된 3구 2L 플라스크에 바스프사의 폴리이더아민 D2000(Mw=2,000g/mole) 600g을 투입하고 가열맨틀(Heating Mantle)을 사용하여 45°C ~ 65°C로 유지시킨 상태에서, 반응기에 진공펌프를 연결하여 1시간 동안 투입한 폴리이더아민에 포함되어 있는 수분(H₂O)을 제거하였다. 이후, 다시 30분간 질소 버블링(Bubbling)을 통해 반응기에 남아 있는 수분을 완전히 제거하였다. 상술한 질소 버블링 공정에서는, 공정이 진행되는 전 과정에서 충분한 양의 질소를 버블링을 통해 반응기로 공급하여 반응기 안의 산소를 제거하고 콘덴서와의 연결부위로 수분과 산소가 침투하지 못하도록 억제하였다. 이후, 얼음을 포함하는 냉각조를 이용하여 D2000의 온도를 15°C 이하로 낮춘 상태에서 바스프사의 HMDI(4,4'Methylenebis(cyclohexyl) isocyanate, 분자량 262g/mole) 52.4g을 30분간 적하시켰다. 급격한 발열과 함께 반응이 진행되었으며, 발열이 종료된 후, 80°C ~ 90°C로 유지하면서 FT-IR 상에서 NCO 피크가 소멸할 때까지 반응시켰다. 또한, 같은 방식으로, 투입되는 HMDI의 양을 변화시키면서 아래의 [표 1]와 같이, 아민 반응기를 갖는 세 가지의 주제 잉크용 잉크 조성물을 합성하였다.

[73]

[74] [표1]

	D2000	HMDI	D2000 : HMDI 반응률비	평균분자량(Mw)
제조예 1	600.0g	39.3g	D2000 : HMDI = 2 : 1	4,262
제조예 2	600.0g	52.4g	D2000 : HMDI = 3 : 2	6,524
제조예 3	600.0g	59.0g	D2000 : HMDI = 4 : 3	8,786

[75]

[76] 도 3은 본 발명에 따른 잉크젯 방식의 3D 프린팅 방법에서 주제 잉크로 사용되는 제조예 1 내지 3의 잉크 조성물의 온도에 따른 점도 변화를 보여주는 그래프이다.

[77] 상술한 방법에 따라 합성된 주제 잉크용 잉크 조성물들은, 도 3에 도시된 그래프에서 확인되는 바와 같이, 50°C ~ 60°C 에서는 50,000cPs ~ 200,000cPs 정도의 점도를 가져, 앞에서 설명한 바와 같이, 슬롯 다이 코팅 또는 커튼 코팅 등의 코팅 방식을 통해 빌드 플랫폼 상에 도포될 수 있으며, 20°C ~ 30°C 범위의 상변이 온도 구간을 거치면서 점도가 급격하게 상승하여, 20°C 이하에서는 4,000,000cPs 이상으로 나타나고 있으며, 10°C 이하에서는 10,000,000cPs 이상의 거의 완전한 고형으로 상변이되고 있음을 살펴볼 수 있다.

[78] 즉, 이와 같은 주제 잉크용 잉크 조성물의 상변이 특성을 활용하여, 본 발명에서는 3D 인쇄물의 제조 과정에서, 슬롯 코팅부를 통해 액상으로 도포되어, 빌드 플랫폼 상에서 겔화되어 동결되는 미반응 주제 잉크를 통해, 경화제 잉크와의 우레아 경화 반응을 통해 제작되는 3D 인쇄물을 지지하는 서포터의 역할을 수행하여, 3D 프린팅 과정에서 인쇄물의 현수부를 지지하기 위한 별도의 서포터 구조를 생략할 수 있게 된다.

[79]

[80] 또한, 본 발명에 따른 경화제 잉크로는 아민 반응기 또는 이소시아네이트 반응기를 갖는 다양한 상용의 모노머가 사용될 수 있으며, 이때 경화제 잉크는 잉크젯 분사가 용이하게 이루어질 수 있도록 500cPs 이하의 점도를 갖는 모노머 또는 올리고머를 사용하는 것이 바람직하다.

[81] 또한 앞서 지적한 바와 같이 잉크젯 방식의 3D 프린팅 공정에 있어서는, 잉크젯 노즐을 통해 분사되는 잉크 조성물의 토출 속도에 의해 전체적인 인쇄 속도가 크게 영향을 받게 됨에 따라, 분사되는 경화제 잉크의 양을 가능한 범위에서 최소화할 필요가 있으며, 이를 위해 본 발명에서는 주제 잉크 상에 도포되는 경화제 잉크의 양을, 경화제 잉크가 분사되는 영역에 레이어 단위로 도포된 주제 잉크 체적의 1/20 내지 1/5의 범위로 줄여줌으로써, 전체적인 3D 프린팅 공정의 인쇄 속도를 효과적으로 향상시키고 있다.

[82] 즉, 본 발명에 적용되는 주제 잉크와 경화제 잉크의 상대량은 결국, 두 잉크 조성물에 포함되는 아민기와 이소시아네이트기의 몰(mole) 비에 의해 결정되며,

본 발명에서는 앞서 설명한 상변이 특성을 가지며, 문자량 1,000 이상의 고분자 올리고머 또는 고분자 폴리머를 주제 잉크로 사용하는 반면에, 경화제 잉크로는 이보다 훨씬 작은 문자량과 낮은 점도를 갖는 모노머 또는 올리고머를 사용함으로써, 잉크젯 노즐을 통해 분사되는 경화제 잉크의 양을 최소화하여, 전체적인 인쇄 속도를 크게 향상시킬 수 있다.

[83] 다시 말해서, 본 발명에 따른 잉크젯 방식의 3D 프린팅 방법에서는, 일정 상변이 온도 이상의 환경에서는 액상으로 존재하되, 상기 상변이 온도 이하의 저온에서는 점도가 급격하게 증가하여 젤(gel)화된 고상으로 상변이가 이루어지는 특성을 갖는 고분자 올리고머 또는 고분자 폴리머를 주제 잉크로 사용하여, 슬롯 코팅부를 통해 빌드 플랫폼 상에 레이어 단위로 도포하고, 이렇게 레이어 단위로 도포되어 고형화된 주제 잉크 표면에, 상대적으로 소량의 경화제 잉크를, 잉크젯 노즐을 통해 각 레이어 별로 설정된 패턴을 따라 분사하여, 주제 잉크와 경화제 잉크 사이의 우레아 반응을 통해 주제 잉크를 경화시키도록 구성함으로써, 2-D 액츄에이터(actuator)를 이용한 잉크젯 노즐의 구동 방식을 통해 인쇄물의 크기에 구애됨 없이 다양한 형태의 대면적 3D 구조물을 보다 자유롭게 인쇄할 수 있는 잉크젯 방식 프린팅의 장점을 그대로 유지하면서, 3D 구조물의 제작을 위해 잉크젯 노즐을 통해 분사되는 경화제 잉크의 토출량을 최소화하여, 잉크젯 노즐을 통해 분사되는 잉크 조성물의 토출 속도에 따른 인쇄 속도 제한을 효과적으로 극복하여 상대적으로 빠른 인쇄 속도를 구현할 수 있다.

[84] 또한, 광경화 또는 열경화를 이용한 종래의 잉크젯 방식 3D 프린팅 공정에 사용되는 프린팅 소재들과 달리, 본 발명에 따른 주제 잉크용 잉크 조성물은, 앞서 설명한 실시예들에서 보여주고 있는 바와 같이, 고분자량을 갖는 다양한 종류의 올리고머 또는 폴리머 조성물을 프린팅 재료로 사용할 수 있으며, 일정 상변이 온도 이하에서는 동결되어 젤(gel)화되는 상변이 특성을 갖는 잉크 조성물을 주제 잉크로 사용하여 3D 구조물을 인쇄함으로써, 3D 프린팅 과정에서 인쇄되는 3D 구조물의 현수부를 지지하기 위한 별도의 서포터 구조를 생략할 수 있는 효과도 얻을 수 있다.

[85] 나아가, 본 발명에서는 상술한 구성의 주제 잉크용 잉크 조성물과 그에 상응하는 경화제 잉크 사이의 우레아 반응을 통해 3D 구조물을 인쇄함으로써, 인쇄 과정에서 주제 잉크 표면에 분사되어 주제 잉크와 우레아 반응을 통해 가교 결합되어 경화되는 경화제 잉크 중, 미처 주제 잉크와 반응하지 못하고 표면에 잔존하는 미량의 경화제 잉크가, 순차적으로 도포되는 후속 레이어의 주제 잉크 하면과 반응하여 경화되는 과정을 통해, 레이어 단위로 연속 적층되며 형성되는 3D 인쇄물의 충간 결합력이 보다 공고하게 이루어질 수 있도록 지원함으로써, 종래의 SLA 또는 SLS 방식의 3D 프린팅 공정으로 제작된 3D 인쇄물이 평면적으로 매우 우수한 연결강도를 갖는 반면, 인쇄 레이어 간의 연결강도가 상대적으로 취약하게 나타나는 문제를 효과적으로 보강할 수 있다는 장점이

있다.

[86]

[87] 시험예 : 우레아 반응을 통해 경화된 3D 인쇄물(폴리우레아 구조물)의 물성

[88] 본 발명에 따른 우레아 반응 기반 3D 프린팅용 잉크 조성물 및 이를 이용한 3D 프린팅 방법을 통해 폴리우레아 구조물로 제작되는 3D 인쇄물의 물성을 확인하기 위해, 표면에 실리콘 릴리스(Release) 처리된 종이 위에 앞서 설명한 제조 예 1 내지 3의 잉크 조성물을 필름 애플리케이터(Applicator)를 이용하여 100 μ m 두께로 표면 코팅한 후, 잉크젯 프린터를 이용하여 경화제 잉크로 사용되는 TDI(Toluene Diisocyanate, 분자량: 174, 점도: 3cPs)를 1cm² 당 50 μ g이 되도록 분사한 후, 수득되는 경화 필름의 물성을 UTM(Universal Test Machine)을 이용해 분석하였다.

[89] 분석된 각 경화 필름의 물성은, [표 2]에 나타난 바와 같이, 우수한 우레아 일라스토머(urea elastomer)의 특성을 보여주고 있으며, 구두 또는 운동화 등의 밀창이나 또는 그 외의 다양한 강화 플라스틱 또는 강화 고무 제품 등에 적용되어 사용될 수 있음을 확인하였다.

[90]

[91] [표2]

물성	제조 예 1	제조 예 2	제조 예 3
2.5% 씨컨트 모듈러스 (Secant Modulus, 2.5%)	848 MPa	403 MPa	238 MPa
외형 특성	강화 플라스틱	강화 고무	일반 고무

[92]

[93] 또한, 본 발명에 따른 우레아 반응 기반 3D 프린팅에 적용되는 주제 잉크에는, 상술한 바와 같이 적어도 일단에 아민기(-NH₂) 또는 이소시아네이트기(-NCO)를 갖는 잉크 조성물과 함께, 출력물의 강도(Modulus)를 높여주기 위한 무기물 필러, 색상을 구현하기 위한 착색제 및 기타 다양한 기능성 첨가제가 포함될 수 있다.

[94]

[95] ◆ 무기물 필러

[96] 주제 잉크에는 출력물의 강도(Modulus)를 높여주기 위한 무기물 필러가 포함될 수 있으며, 이 때, 적정한 필러의 함량은 5%wt ~ 40.0%wt 정도이다. 예로써, 탈크(Talc), 이산화규소(SiO₂), 이산화티타늄 (TiO₂), 탄산칼슘, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 유리섬유, 탄소섬유 등이 사용될 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

[97]

[98] ◆ 착색제

- [99] 주제 잉크에는 또한, 염료나 안료 등과 같은 착색제가 포함될 수 있으며, 이 때 적정한 착색제의 함량은 0.001%wt ~ 10.0%wt 정도이다. 예로써, 잉크 조성물에 용해될 수 있는 물성을 갖는 상용의 적색, 청색, 황색 안료들이 다양하게 사용될 수 있으며, 이외에도 이산화티탄 또는 산화아연 등을 주제로 하는 백색 안료 등도 적용될 수 있다.
- [100]
- [101] ◆ 첨가제
- [102] 본 발명에 따른 주제 잉크에는 또한, 다양한 기능상의 이점을 취하기 위한 첨가제들이 추가로 포함될 수 있으며, 예로써, 소포제, 슬립 및 균열제, 안료 분산제, 항산화제, 난연제 또는 레벨링제 등과 같은 다양한 첨가제 중 하나 이상의 조합이 포함되어 구성될 수 있다.
- [103]
- [104] 또한, 이미 앞에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 적용되는 경화제 잉크는, 아민 반응기 또는 이소시아네이트 반응기를 갖는 다양한 상용의 모노머를 사용할 수 있으며,
- [105] 아민 반응기를 가지는 모노머의 예로는, 디프로필렌 트리아민(Dipropylene triamine), 디에틸렌 트리아민(Diethylene triamine), N,N-비스-3-아미노프로필 에틸렌디아민(N,N-Bis-(3-Aminopropyl)ethylenediamine), 메틸-디아미노시클로헥산(Methyl-diaminocyclohexane), 이소포론 디아민(Isophorone diamine), 4,4-메틸렌비스(시클로헥실아민)(4,4-methylenebis(cyclohexylamine)), 3,3-디메틸-4,4-디아미노시클로헥실메탄(3,3-Dimethyl-4,4-diaminocyclohexylmethane), 4,7,10,트리옥사트리디칸-1,13-디아민(4,7,10-trioxatridecane-1,13-diamine), 4,9-디옥사도디칸-1,12-디아민(4,9-dioxadodecane-1,12-diamine) 및 폴리에테르아민(polyetheramine) 등을 들 수 있고,
- [106] 이소시아네이트 반응기를 가지는 모노머의 예로는, 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HMDI, Hexamethylene diisocynate), 디페닐메탄 디이소시아네이트(MDI, Diphenyl methane diisocynate), 톨루엔 디이소시아네이트(TDI, Toluene diisocynate), 페닐렌 디이소시아네이트(PDI, p-Phenylene diisocynate), 이소포론 디이소시아네이트(IPDI, Isophorone diisocynate) 등이 있으며, 헥사메틸렌 디이소시아네이트 트리머(Hexamethylene diisocynate trimer) 또는 티어(4-이소시아네이토페니)메탄(tir(4-isocyanatopheny)methane) 등이 이에 혼합되어 사용될 수 있다.
- [107] 이 때, 상술한 경화제 잉크에도 산화방지제, 레벨링제 및 표면개질제 등과 같은 다양한 기능성 첨가제가 함유될 수 있음을 물론이다.
- [108]
- [109] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 단지 본 발명의 바람직한 실시 양태의

일부 사례를 보여주는 것으로서 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 보호범위는 후술되는 특허청구범위에 기재된 사항에 의하여 한정된다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 변경함이 없이 다양한 변형의 실시가 가능한 것은 당연하므로 이러한 변형이나 개량은 그 범위가 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 자명한 사항의 범위에 있는 한, 본 발명의 보호범위에 속한다 할 것이다.

[110]

〈부호의 설명〉

[112] 100 : 반응 챔버 200 : 빌드 플랫폼

[113] 300 : 슬롯 코팅부 400 : 잉크젯 프린터

[114] 500 : 주제 잉크 600 : 경화제 잉크

[115] 700 : 3D 인쇄물

[116]

산업상 이용가능성

[117] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명에서는, 아민기(-NH₂)와 이소시아네이트기(-NCO)를 각각 가지고 있는 주제 잉크 및 경화제 잉크를 조합하여, 주제 잉크와 경화제 잉크 사이의 우레아 반응에 의한 가교 결합을 통해 3D 구조물을 형성하는 방식의 3D 프린팅 방법을 제시하면서, 일정 상변이 온도 이상의 환경에서는 액상으로 존재하되, 상기 상변이 온도 이하의 저온에서는 점도가 급격하게 증가하여 겔(gel)화된 고상으로 상변이가 이루어지는 특성을 갖는 고분자 올리고머 또는 고분자 폴리머로 이루어지는 주제 잉크용 잉크 조성물을 제공함으로써, 3D 프린팅 과정에서 인쇄되는 3D 구조물의 현수부를 지지하기 위한 별도의 서포터 구조를 생략할 수 있으며, 인쇄물의 제작이 완료된 이후에는, 인쇄물 및 인쇄물과 함께 적층된 잉크 조성물을 블록을 상기 상변이 온도 이상으로 다시 약하게 가열 처리하는 단순한 공정만으로, 우레아 반응에 의해 경화된 3D 인쇄물 이외의, 미반응 상태의 겔화된 고형의 주제 잉크를 다시 액상으로 상변이시켜 회수할 수 있으며, 이렇게 회수되는 주제 잉크는 간단한 여과 공정을 거쳐 다시 정화하여 3D 프린팅용 주제 잉크로 재사용함으로써, 보다 경제적인 3D 프린팅 공정을 구현할 수 있다.

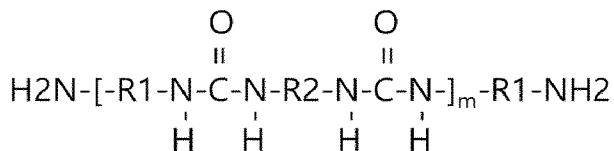
[118] 또한, 앞서 예시적으로 설명한 바와 같이, 본 발명에서는 1,000 Mw(g/mole) 이상의 고분자량을 갖는 다양한 종류의 올리고머 또는 폴리머 조성물을 주제 잉크용 잉크 조성물의 주성분으로 사용하면서, 잉크젯 분사가 용이한, 500cPs 이하의 낮은 점도와 상대적으로 작은 분자량을 갖는 모노머 또는 올리고머를 경화제 잉크로 사용함으로써, 3D 구조물의 제작을 위해 잉크젯 노즐을 통해 분사되는 경화제 잉크의 토출량을 최소화하여, 잉크젯 노즐을 통해 분사되는 잉크 조성물의 토출 속도에 따른 인쇄 속도 제한을 효과적으로 극복하면서, 2-D

액추에이터(actuator)를 이용한 잉크젯 노즐의 구동 방식을 통해 인쇄물의 크기에 구애됨 없이 다양한 형태의 대면적 3D 구조물을 신속하게 인쇄할 수 있다는 장점이 있다.

청구범위

[청구항 1] 주제 잉크와 경화제 잉크 간의 우레아 반응을 통한 가교 결합에 의해 3D 구조물을 인쇄하는 3D 프린팅 방법에 적용되는 주제 잉크용 잉크 조성물로서, 하기의 [화학식 2]의 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.

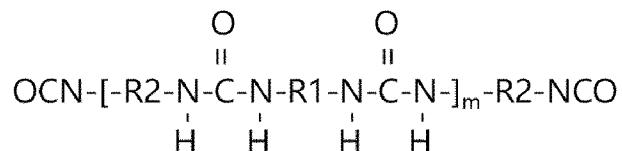
[화학식 2]



여기서, R1 및 R2는 탄화수소 구조체이고, m은 1 이상의 반복수임.

[청구항 2] 주제 잉크와 경화제 잉크 간의 우레아 반응을 통한 가교 결합에 의해 3D 구조물을 인쇄하는 3D 프린팅 방법에 적용되는 주제 잉크용 잉크 조성물로서, 하기의 [화학식 3]의 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.

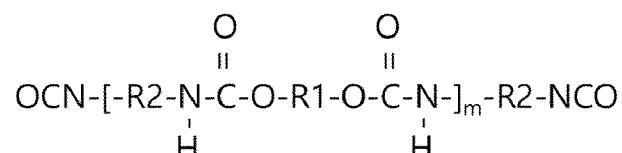
[화학식 3]



여기서, R1 및 R2는 탄화수소 구조체이고, m은 1 이상의 반복수임.

[청구항 3] 주제 잉크와 경화제 잉크 간의 우레아 반응을 통한 가교 결합에 의해 3D 구조물을 인쇄하는 3D 프린팅 방법에 적용되는 주제 잉크용 잉크 조성물로서, 하기의 [화학식 4]의 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.

[화학식 4]



여기서, R1 및 R2는 탄화수소 구조체이고, m은 1 이상의 반복수임.

[청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 잉크 조성물은,
NH₂-R1-NH₂의 화학 구조로 이루어져 양 말단에 아민기(-NH₂)를 갖는 모노머 또는 프리폴리머 (m+1)몰과, NCO-R2-NCO의 화학 구조로 이루어져 양 말단에 이소시아네이트기(-NCO)를 갖는 모노머 또는 프리폴리머 m몰을 우레아 반응을 통해 결합시키는 과정을 통해 합성되는

- 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.
- [청구항 5] 제 2항에 있어서,
상기 잉크 조성물은,
NH₂-R1-NH₂의 화학 구조로 이루어져 양 말단에 아민기(-NH₂)를 갖는
모노머 또는 프리폴리머 m몰과, NCO-R2-NCO의 화학 구조로 이루어져
양 말단에 이소시아네이트기(-NCO)를 갖는 모노머 또는 프리폴리머
(m+1)몰을 우레아 반응을 통해 결합시키는 과정을 통해 합성되는 것을
특징으로 하는 잉크 조성물.
- [청구항 6] 제 3항에 있어서,
상기 잉크 조성물은,
OH-R1-OH의 화학 구조로 이루어져 양 말단에 하이드록시기(-OH)를 갖는
모노머 또는 프리폴리머 m몰과, NCO-R2-NCO의 화학 구조로 이루어져
양 말단에 이소시아네이트기(-NCO)를 갖는 모노머 또는 프리폴리머
(m+1)몰을, 하이드록시기(-OH)와 이소시아네이트기(-NCO) 간의 우레탄
반응을 통해 결합시키는 과정을 통해 합성되는 것을 특징으로 하는 잉크
조성물.
- [청구항 7] 주제 잉크와 경화제 잉크 간의 우레아 반응을 통한 가교 결합에 의해 3D
구조물을 인쇄하는 3D 프린팅 방법에 적용되는 주제 잉크용 잉크
조성물로서,
i) 상기 제 1항 내지 제 3항 중의 어느 한 항에 따른 잉크 조성물;
ii) 무기물 필러(Filler);
iii) 착색제; 및
iv) 첨가제;
를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.
- [청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 무기물 필러는,
탈크(Talc), 이산화규소(SiO₂), 이산화티타늄 (TiO₂), 탄산칼슘,
수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 유리섬유 및 탄소섬유 중의 어느 하나
또는 둘 이상의 조합으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.
- [청구항 9] 제 7항에 있어서,
상기 무기물 필러는,
잉크 조성물 전체 중량의 5%wt ~ 40.0%wt 범위로 포함되는 것을
특징으로 하는 잉크 조성물.
- [청구항 10] 제 7항에 있어서,
상기 착색제는,
잉크 조성물 전체 중량의 0.001%wt ~ 10.0%wt 범위로 포함되는 것을
특징으로 하는 잉크 조성물.
- [청구항 11] 제 7항에 있어서,

상기 첨가제는,
소포제, 슬립 및 균염제, 안료 분산제, 항산화제, 난연제 또는 레벨링제
중의 어느 하나 이상의 조합으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크
조성물.

[청구항 12] 제 1항 내지 제 3항 중의 어느 한 항에 따른 잉크 조성물에 있어서,
상기 잉크 조성물은,
일정 상변이 온도 이상의 환경에서는 레이어 단위의 코팅이 가능한
액상의 점도를 가지며, 상기 상변이 온도 이하의 저온 환경에서는
겔(gel)화된 고상으로 상변이가 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크
조성물.

[청구항 13] 제 1항 내지 제 3항 중의 어느 한 항에 따른 잉크 조성물에 있어서,
상기 잉크 조성물은,

분자량이 1,000Mw(g/mole) 이상인 것을 특징으로 하는 잉크 조성물.

[청구항 14] 아민기(-NH₂)와 이소시아네이트기(-NCO)를 각각 가지고 있는 주제 잉크
및 경화제 잉크를 조합하여, 주제 잉크와 경화제 잉크 사이의 우레아
반응에 의한 가교 결합을 통해 3D 구조물을 인쇄하는 3D 프린팅 방법에
있어서,
적어도 일단에 아민기(-NH₂) 또는 이소시아네이트기(-NCO)를 포함하는
고분자 올리고머 또는 고분자 폴리머로 이루어지는 주제 잉크를, 슬롯
코팅 방식을 통해 빌드 플랫폼 상에 일정한 두께의 레이어 단위로
도포하는 단계;

제조하고자 하는 3D 구조물의 형상에 맞추어 각 레이어 별로 미리 설정된
패턴에 따라, 적어도 일단에 이소시아네이트기(-NCO) 또는 아민기(-NH₂)
를 포함하는 모노머 또는 올리고머로 이루어지는 경화제 잉크를, 상기
레이어 단위로 도포된 주제 잉크 표면에 잉크젯 노즐을 통해 분사하여,
주제 잉크와 경화제 잉크에 각각 포함된 아민과 이소시아네이트간의
우레아 반응에 의한 가교 결합을 통해 3D 구조물 레이어를 경화시키는
단계; 및

상기 우레아 반응에 의한 경화가 완료된 레이어 위에, 주제 잉크를 다시
레이어 단위로 도포하고, 잉크젯 노즐을 통해 경화제 잉크를 분사하여 3D
구조물 레이어를 경화시키는 단계를 반복하여, 우레아 반응에 의한 가교
결합을 통해 경화된 레이어들이 적층된 3D 인쇄물을 인쇄하는 단계;
를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 우레아 반응 기반의 잉크젯
방식 3D 프린팅 방법.

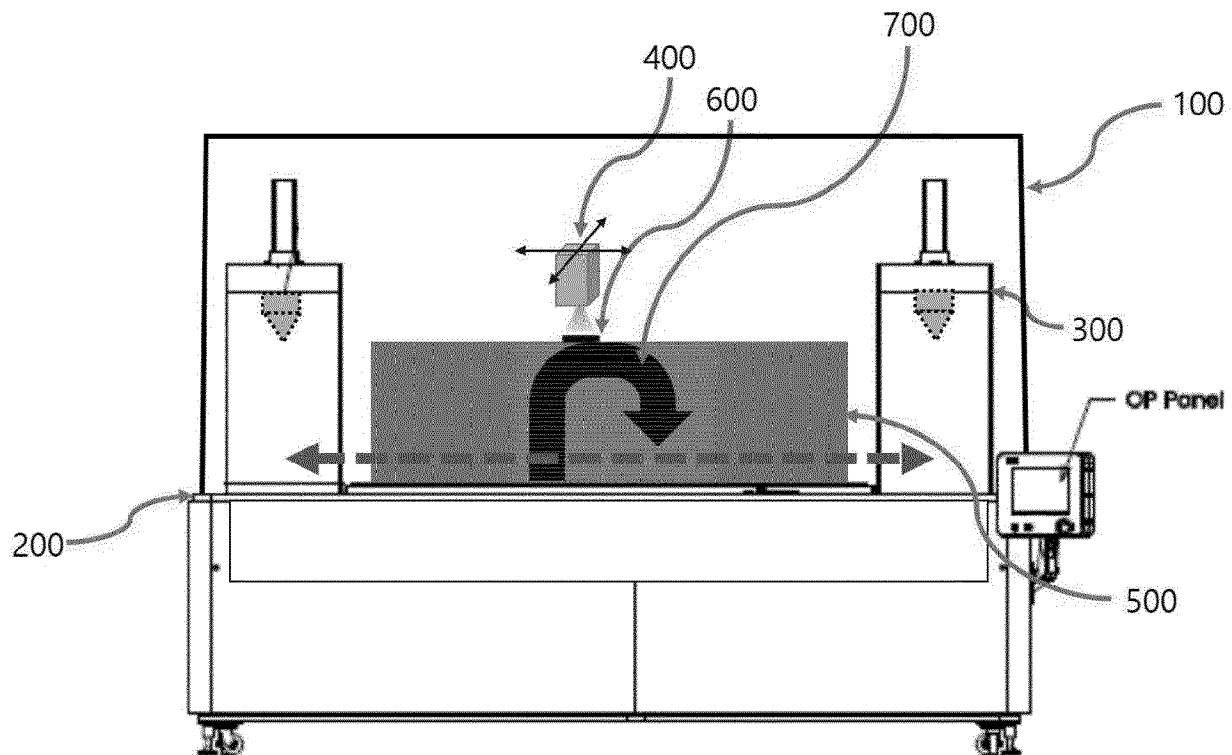
[청구항 15] 제 14항에 있어서,

상기 주제 잉크는, 일정 상변이 온도 이상의 환경에서는 레이어 단위의
코팅이 가능한 액상의 점도를 가지며, 상기 상변이 온도 이하의 저온
환경에서는 겔(gel)화된 고상으로 상변이가 이루어지는 상변이 특성을

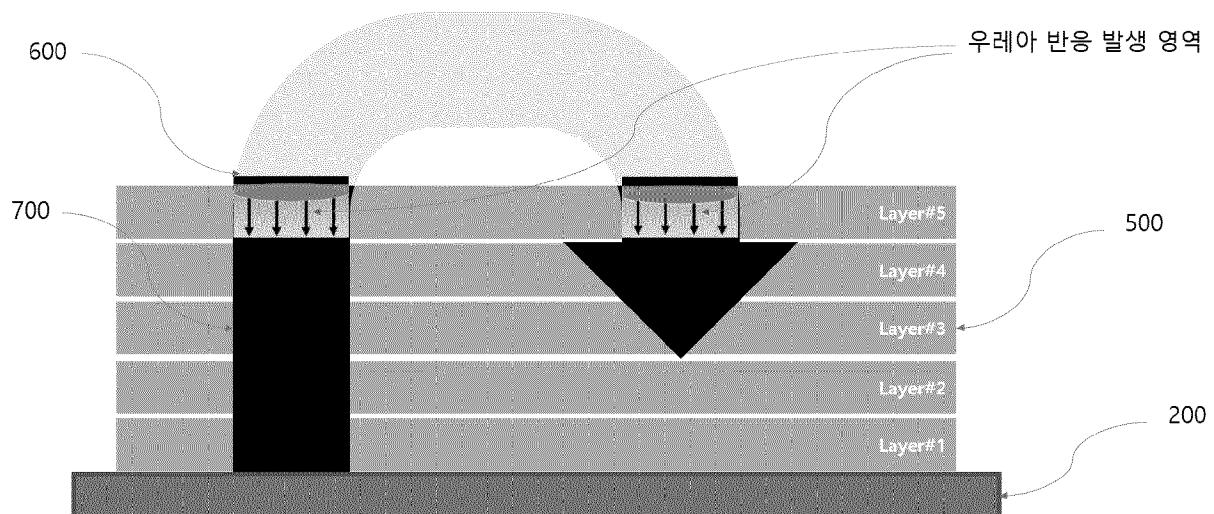
갖는 잉크 조성물로 구성되고,
 상기 3D 구조물을 인쇄하는 제 단계는 상기 상변이 온도 이하의 저온
 환경이 유지되는 반응 챔버 내에서 수행되도록 구성되어,
 상기 우레아 반응을 통해 적층 인쇄되는 3D 인쇄물을, 레이어 단위로
 도포되어 빌드 플랫폼 상에서 겔화된 고형으로 동결되는 미반응 주제
 잉크를 통해 지지하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 우레아 반응
 기반의 잉크젯 방식 3D 프린팅 방법.

- [청구항 16] 제 14항에 있어서,
 상기 주제 잉크는,
 상기 제 1항 내지 제 3항 중의 어느 한 항에 따른 잉크 조성물을 포함하여
 구성되는 것을 특징으로 하는 우레아 반응 기반의 잉크젯 방식 3D 프린팅
 방법.
- [청구항 17] 제 14항에 있어서,
 상기 경화제 잉크는,
 500cPs 이하의 점도를 갖는 모노머 또는 올리고머로 이루어지는 것을
 특징으로 하는 우레아 반응 기반의 잉크젯 방식 3D 프린팅 방법.
- [청구항 18] 제 14항에 있어서,
 상기 레이어 단위로 도포된 주제 잉크 표면에 잉크젯 노즐을 통해
 분사되는 경화제 잉크의 체적은,
 상기 분사 영역에 도포된 주제 잉크의 체적의 1/20 내지 1/5인 것을
 특징으로 하는 우레아 반응 기반의 잉크젯 방식 3D 프린팅 방법.
- [청구항 19] 제 17항에 있어서,
 상기 경화제 잉크로는,
 아민기($-NH_2$) 또는 이소시아네이트기($-NCO$)를 갖는 상용의 모노머를
 사용하는 것을 특징으로 하는 우레아 반응 기반의 잉크젯 방식 3D 프린팅
 방법.
- [청구항 20] 제 16항에 있어서,
 상기 주제 잉크에는,
 무기물 필러, 착색제 및 적어도 하나 이상의 기능성 첨가제가 포함되는
 것을 특징으로 하는 우레아 반응 기반의 잉크젯 방식 3D 프린팅 방법.
- [청구항 21] 제 19항에 있어서,
 상기 경화제 잉크에는,
 산화방지제, 레벨링제 또는 표면개질제를 포함하는 적어도 하나 이상의
 기능성 첨가제가 포함되는 것을 특징으로 하는 우레아 반응 기반의
 잉크젯 방식 3D 프린팅 방법.

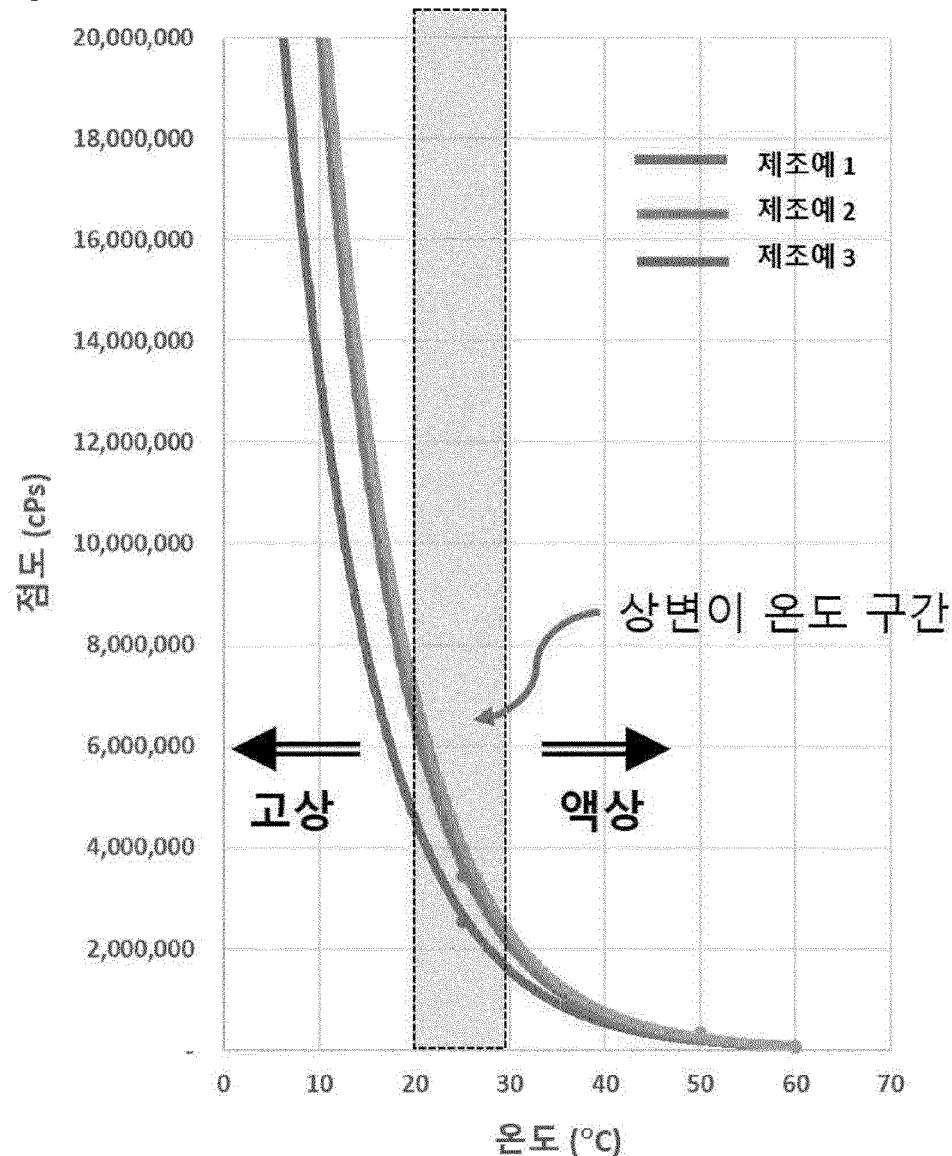
[도1]



[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/018549

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09D 11/104(2014.01)i; B29C 64/112(2017.01)i; B29C 64/209(2017.01)i; B29C 64/245(2017.01)i; C08G 18/32(2006.01)i; C08G 18/10(2006.01)i; C08K 3/013(2018.01)i; B33Y 10/00(2015.01)i; B33Y 30/00(2015.01)i; B33Y 70/00(2015.01)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 11/104(2014.01); B29C 64/106(2017.01); B29C 64/321(2017.01); B29C 67/00(2006.01); B33Y 70/00(2015.01); C08G 18/10(2006.01); C08G 18/50(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), STN (Registry, Caplus), Google & keywords: 우레아 결합(urea linkage), 아민(amine), 이소시아네이트(isocyanate), 우레탄(urethane), 3D 프린팅(3-dimension printing), 슬롯 코팅(slot coating), 잉크젯 노즐(inkjet nozzle)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2020-0128598 A (PPG INDUSTRIES OHIO, INC. et al.) 13 November 2020 (2020-11-13) See claims 1-5, 14-17 and 20; and paragraphs [0009], [0020], [0026], [0046], [0047], [0074], [0080]-[0084] and [0094]-[0103].	3,6-13
Y		1,2,4,5,14-21
Y	EP 0301718 A2 (TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION) 01 February 1989 (1989-02-01) See claims 1-15; and pages 4 and 8.	1,2,4,5
Y	KR 10-1995940 B1 (DIGITAL METAL AB) 17 October 2019 (2019-10-17) See claims 1 and 4.	14-21
A	KR 10-2019-0090846 A (CHROMATIC 3D MATERIALS INC.) 02 August 2019 (2019-08-02) See entire document.	1-21

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 10 March 2022	Date of mailing of the international search report 10 March 2022
---	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/018549**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2017-0023977 A (CARBON, INC.) 06 March 2017 (2017-03-06) See entire document.	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/018549

Patent document cited in search report		Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)	
KR	10-2020-0128598	A	13 November 2020	AU	2015-353618	A1	15 June 2017
				AU	2015-353618	A1	02 June 2016
				AU	2015-353634	A1	15 June 2017
				AU	2015-353634	A1	02 June 2016
				AU	2015-353730	A1	15 June 2017
				AU	2015-353730	A1	02 June 2016
				AU	2018-250352	A1	08 November 2018
				AU	2020-264400	A1	03 December 2020
				CN	107107480	A	29 August 2017
				CN	107108833	A	29 August 2017
				CN	107108849	A	29 August 2017
				EP	3224023	A1	04 October 2017
				EP	3224024	A1	04 October 2017
				EP	3224292	A1	04 October 2017
				KR	10-1997376	B1	05 July 2019
				KR	10-2017-0113538	A	12 October 2017
				KR	10-2030912	B1	18 November 2019
				KR	10-2177707	B1	11 November 2020
				KR	10-2291778	B1	19 August 2021
				US	10253195	B2	09 April 2019
				US	1028279	B2	08 June 2021
				US	10982105	B2	20 April 2021
				US	1220610	B2	11 January 2022
				US	2017-0321083	A1	09 November 2017
				US	2017-0341296	A1	30 November 2017
				US	2017-0355865	A1	14 December 2017
				US	2019-0169449	A1	06 June 2019
				US	2020-0399487	A1	24 December 2020
				US	2021-0277263	A1	09 September 2021
				WO	2016-085914	A1	02 June 2016
				WO	2016-085976	A1	02 June 2016
				WO	2016-085992	A1	02 June 2016
EP	0301718	A2	01 February 1989	JP	01-087614	A	31 March 1989
				JP	6487614	A	31 March 1989
				US	4761465	A	02 August 1988
				US	4906774	A	06 March 1990
				US	5010160	A	23 April 1991
KR	10-1995940	B1	17 October 2019	CN	103826830	A	28 May 2014
				CN	103826830	B	18 May 2016
				EP	2747986	A1	02 July 2014
				EP	2747986	B1	20 January 2016
				JP	2014-529523	A	13 November 2014
				JP	5985641	B2	06 September 2016
				US	2015-0306664	A1	29 October 2015
				US	9545669	B2	17 January 2017
				WO	2013-030064	A1	07 March 2013
KR	10-2019-0090846	A	02 August 2019	CN	110035882	A	19 July 2019
				EP	3551426	A1	16 October 2019
				EP	3551426	B1	12 January 2022
				US	1065816	B2	20 July 2021

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/018549

Patent document cited in search report		Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)	
			US	2019-0283326	A1	19 September 2019	
			US	2021-0229360	A1	29 July 2021	
			WO	2018-106822	A1	14 June 2018	
KR	10-2017-0023977	A	06 March 2017	AU	2015-280283	A1	30 December 2015
			AU	2015-280289	A1	30 December 2015	
			CN	107077064	A	18 August 2017	
			EP	3157722	A1	26 April 2017	
			EP	3158398	A1	26 April 2017	
			EP	3158399	A1	26 April 2017	
			EP	3158400	A1	26 April 2017	
			JP	2017-524565	A	31 August 2017	
			JP	2017-524566	A	31 August 2017	
			JP	2017-527637	A	21 September 2017	
			JP	2021-006405	A	21 January 2021	
			JP	6720092	B2	08 July 2020	
			JP	6802712	B2	16 December 2020	
			KR	10-2017-0018067	A	15 February 2017	
			KR	10-2017-0018451	A	17 February 2017	
			US	10155882	B2	18 December 2018	
			US	10240066	B2	26 March 2019	
			US	10647879	B2	12 May 2020	
			US	10647880	B2	12 May 2020	
			US	10899868	B2	26 January 2021	
			US	10968307	B2	06 April 2021	
			US	2016-0136889	A1	19 May 2016	
			US	2016-0137838	A1	19 May 2016	
			US	2016-0137839	A1	19 May 2016	
			US	2016-0160077	A1	09 June 2016	
			US	2016-0369096	A1	22 December 2016	
			US	2017-0151718	A1	01 June 2017	
			US	2017-0239887	A1	24 August 2017	
			US	2018-0265738	A1	20 September 2018	
			US	2019-0031911	A1	31 January 2019	
			US	2019-0112499	A1	18 April 2019	
			US	2019-0185703	A1	20 June 2019	
			US	2019-0390081	A1	26 December 2019	
			US	2020-0190357	A1	18 June 2020	
			US	2020-0231841	A1	23 July 2020	
			US	2021-0024775	A1	28 January 2021	
			US	9453142	B2	27 September 2016	
			US	9598606	B2	21 March 2017	
			US	9676963	B2	13 June 2017	
			US	9982164	B2	29 May 2018	
			WO	2015-200173	A1	30 December 2015	
			WO	2015-200179	A1	30 December 2015	
			WO	2015-200189	A1	30 December 2015	
			WO	2015-200201	A1	30 December 2015	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C09D 11/104(2014.01)i; B29C 64/112(2017.01)i; B29C 64/209(2017.01)i; B29C 64/245(2017.01)i; C08G 18/32(2006.01)i; C08G 18/10(2006.01)i; C08K 3/013(2018.01)i; B33Y 10/00(2015.01)i; B33Y 30/00(2015.01)i; B33Y 70/00(2015.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C09D 11/104(2014.01); B29C 64/106(2017.01); B29C 64/321(2017.01); B29C 67/00(2006.01); B33Y 70/00(2015.01); C08G 18/10(2006.01); C08G 18/50(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), STN(Registry, Caplus), Google & 키워드: 우레아 결합(urea linkage), 아민(amine), 이소시아네이트(isocyanate), 우레탄(urethane), 3D 프린팅(3-dimension printing), 슬롯 코팅(slot coating), 잉크젯 노즐(inkjet nozzle)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문현명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2020-0128598 A (피파지 인더스트리즈 오하이오 인코포레이티드 등) 2020.11.13 청구항 1-5, 14-17, 20; 단락 [0009], [0020], [0026], [0046], [0047], [0074], [0080]-[0084], [0094]-[0103]	3,6-13
Y	EP 0301718 A2 (TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION) 1989.02.01 청구항 1-15; 페이지 4, 8	1,2,4,5,14-21
Y	KR 10-1995940 B1 (디지털 메탈 아베) 2019.10.17 청구항 1, 4	14-21
A	KR 10-2019-0090846 A (크로마텍 3디 머티리얼즈 인크.) 2019.08.02 전문	1-21

 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

- “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의 한 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 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
- “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2022년03월10일(10.03.2022)

국제조사보고서 발송일

2022년03월10일(10.03.2022)

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

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문현명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2017-0023977 A (카본, 인크.) 2017.03.06 전문	1-21

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2021/018549

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0128598 A	2020/11/13	AU 2015-353618 A1 AU 2015-353618 A1 AU 2015-353634 A1 AU 2015-353634 A1 AU 2015-353730 A1 AU 2015-353730 A1 AU 2018-250352 A1 AU 2020-264400 A1 CN 107107480 A CN 107108833 A CN 107108849 A EP 3224023 A1 EP 3224024 A1 EP 3224292 A1 KR 10-1997376 B1 KR 10-2017-0113538 A KR 10-2030912 B1 KR 10-2177707 B1 KR 10-2291778 B1 US 10253195 B2 US 1028279 B2 US 10982105 B2 US 1220610 B2 US 2017-0321083 A1 US 2017-0341296 A1 US 2017-0355865 A1 US 2019-0169449 A1 US 2020-0399487 A1 US 2021-0277263 A1 WO 2016-085914 A1 WO 2016-085976 A1 WO 2016-085992 A1	2017/06/15 2016/06/02 2017/06/15 2016/06/02 2017/06/15 2016/06/02 2018/11/08 2020/12/03 2017/08/29 2017/08/29 2017/08/29 2017/10/04 2017/10/04 2017/10/04 2019/07/05 2017/10/12 2019/11/18 2020/11/11 2021/08/19 2019/04/09 2021/06/08 2021/04/20 2022/01/11 2017/11/09 2017/11/30 2017/12/14 2019/06/06 2020/12/24 2021/09/09 2016/06/02 2016/06/02 2016/06/02
EP 0301718 A2	1989/02/01	JP 01-087614 A JP 6487614 A US 4761465 A US 4906774 A US 5010160 A	1989/03/31 1989/03/31 1988/08/02 1990/03/06 1991/04/23
KR 10-1995940 B1	2019/10/17	CN 103826830 A CN 103826830 B EP 2747986 A1 EP 2747986 B1 JP 2014-529523 A JP 5985641 B2 US 2015-0306664 A1 US 9545669 B2 WO 2013-030064 A1	2014/05/28 2016/05/18 2014/07/02 2016/01/20 2014/11/13 2016/09/06 2015/10/29 2017/01/17 2013/03/07
KR 10-2019-0090846 A	2019/08/02	CN 110035882 A EP 3551426 A1 EP 3551426 B1 US 1065816 B2	2019/07/19 2019/10/16 2022/01/12 2021/07/20

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2021/018549

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2019-0283326 A1	2019/09/19
		US 2021-0229360 A1	2021/07/29
		WO 2018-106822 A1	2018/06/14
KR 10-2017-0023977 A	2017/03/06	AU 2015-280283 A1	2015/12/30
		AU 2015-280289 A1	2015/12/30
		CN 107077064 A	2017/08/18
		EP 3157722 A1	2017/04/26
		EP 3158398 A1	2017/04/26
		EP 3158399 A1	2017/04/26
		EP 3158400 A1	2017/04/26
		JP 2017-524565 A	2017/08/31
		JP 2017-524566 A	2017/08/31
		JP 2017-527637 A	2017/09/21
		JP 2021-006405 A	2021/01/21
		JP 6720092 B2	2020/07/08
		JP 6802712 B2	2020/12/16
		KR 10-2017-0018067 A	2017/02/15
		KR 10-2017-0018451 A	2017/02/17
		US 10155882 B2	2018/12/18
		US 10240066 B2	2019/03/26
		US 10647879 B2	2020/05/12
		US 10647880 B2	2020/05/12
		US 10899868 B2	2021/01/26
		US 10968307 B2	2021/04/06
		US 2016-0136889 A1	2016/05/19
		US 2016-0137838 A1	2016/05/19
		US 2016-0137839 A1	2016/05/19
		US 2016-0160077 A1	2016/06/09
		US 2016-0369096 A1	2016/12/22
		US 2017-0151718 A1	2017/06/01
		US 2017-0239887 A1	2017/08/24
		US 2018-0265738 A1	2018/09/20
		US 2019-0031911 A1	2019/01/31
		US 2019-0112499 A1	2019/04/18
		US 2019-0185703 A1	2019/06/20
		US 2019-0390081 A1	2019/12/26
		US 2020-0190357 A1	2020/06/18
		US 2020-0231841 A1	2020/07/23
		US 2021-0024775 A1	2021/01/28
		US 9453142 B2	2016/09/27
		US 9598606 B2	2017/03/21
		US 9676963 B2	2017/06/13
		US 9982164 B2	2018/05/29
		WO 2015-200173 A1	2015/12/30
		WO 2015-200179 A1	2015/12/30
		WO 2015-200189 A1	2015/12/30
		WO 2015-200201 A1	2015/12/30