



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년08월17일  
 (11) 등록번호 10-1648767  
 (24) 등록일자 2016년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 B29C 67/00 (2006.01) B33Y 30/00 (2015.01)  
 (52) CPC특허분류  
 B29C 67/0085 (2013.01)  
 B33Y 30/00 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0060924  
 (22) 출원일자 2015년04월29일  
 심사청구일자 2015년04월29일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100771169 B1\*  
 JP2006515908 A\*  
 JP10235623 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 세종대학교산학협력단  
 서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)  
 (72) 발명자  
 이재홍  
 서울특별시 서초구 효령로 164, 7동 1307호 (방배동, 신동아아파트)  
 김동현  
 서울특별시 송파구 올림픽로 135, 227동 1803호 (리센즈아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 유명옥, 한승범

전체 청구항 수 : 총 11 항

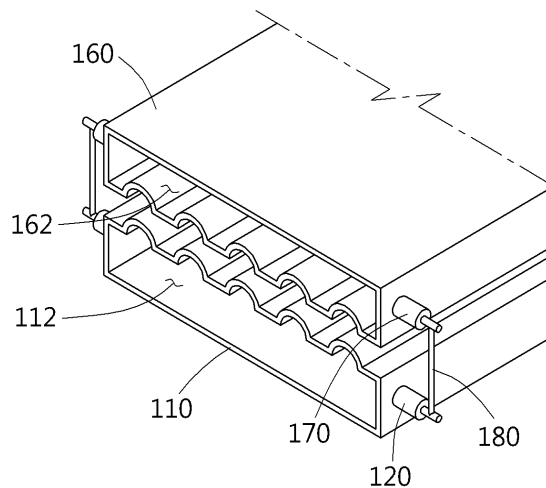
심사관 : 이상호

(54) 발명의 명칭 **레이어 접합력을 강화한 건축용 3차원 프린터의 노즐**

**(57) 요약**

본 발명에 따른 레이어 접합력을 강화한 건축용 3차원 프린터의 노즐은, 구조재료를 토출하여 제1레이어를 형성하는 제1노즐부; 상기 제1노즐부의 상부에 위치하며, 상기 구조재료를 토출하여 상기 제1레이어와 형합하는 제2레이어를 형성하는 제2노즐부; 및 상기 제1노즐부와 상기 제2노즐부를 연결하는 연결구동부;를 포함할 수 있다.

**대표도** - 도4



(72) 발명자

**이동규**

부산광역시 사하구 하신번영로 365, 116동 1102호  
(하단동, 가락타운1단지아파트)

**곽관웅**

서울특별시 서초구 잠원로 88, 101-502 (잠원동,  
신반포아파트)

**김동주**

경기도 남양주시 도농로 71, 902-403 (도농동, 부  
영사랑으로9단지아파트)

**이승혜**

서울특별시 중구 청구로1길 23, 105-1301 (신당동,  
삼성아파트)

**김지호**

경기도 의정부시 회룡로105번길 30, 101-1202 (호  
원동, 쌍용아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615007170

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 국토교통기술촉진연구사업

연구과제명 건축물 신속조형을 위한 3D 프린터 핵심부품 및 프린팅 알고리즘의 원천기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 세종대학교 산학협력단

연구기간 2014.07.11 ~ 2016.07.10

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

이송방향과 구조재료의 토출방향이 동일하도록 마련되고 상기 구조재료를 토출하여 제1레이어를 형성하는 제1노즐부;

상기 제1노즐부의 상부에 위치하며, 이송방향과 상기 구조재료의 토출방향이 동일하도록 마련되고 상기 구조재료를 토출하여 상기 제1레이어와 형합하는 제2레이어를 형성하는 제2노즐부;

상기 제1노즐부와 상기 제2노즐부를 연결하는 연결구동부;를 포함하며,

상기 제1노즐부의 토출포트의 상부 내면에는 다수개의 양각 요철부가 이송방향 및 상기 구조재료의 토출방향을 따라 마련되고, 상기 제2노즐부의 토출포트의 하부 내면에는 상기 양각 요철부와 형합하는 다수개의 음각 요철부가 이송방향 및 상기 구조재료의 토출방향을 따라 마련되며,

상기 제1노즐부에서 토출되는 상기 구조재료는 상기 양각 요철부가 형성된 채로 상기 토출되어 상기 제1레이어를 형성하고, 상기 제2노즐부에서 토출되는 상기 구조재료는 상기 음각 요철부가 형성된 채로 상기 제1레이어의 상부에 토출되어 상기 제2레이어를 형성하며,

상기 제1레이어 및 상기 제2레이어는 상기 양각 요철부 및 상기 음각 요철부에 의해 서로 형합되는 형태를 가지는 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1노즐부 또는 상기 제2노즐부 중 어느 하나는 다른 하나에 대해서 상대 운동이 가능하도록 형성된 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1노즐부 또는 상기 제2노즐부 중 어느 하나에서 상기 구조재료가 토출되면 다른 하나에서는 상기 구조재료의 토출이 차단되는 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2노즐부는 상기 제1노즐부에 대해서 이송방향과 반대방향으로 전진한 상태에서 상기 구조재료를 토출하여 상기 제2레이어를 형성하는 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 연결구동부는,

상기 제1노즐부의 측면에 구비되는 제1구동부;

상기 제2노즐부의 측면에 구비되는 제2구동부; 및

상기 제1구동부와 상기 제2구동부를 연결하는 연결부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 연결부재는 상기 제1노즐부와 상기 제2노즐부 사이에 소정의 간격을 형성하는 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

#### 청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1구동부 또는 상기 제2구동부 중 어느 하나가 작동하면 다른 하나는 회전 가능한 아이들 상태가 되는 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

#### 청구항 8

제4항에 있어서,

상기 제2노즐부는 직전에 형성된 상기 제1레이어와 상기 제2노즐부가 서로 접촉하지 않도록 상기 제1노즐부에 대해서 이송방향과 반대방향으로 전진하는 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

#### 청구항 9

제5항에 있어서,

상기 제2노즐부의 토출포트의 단부는 측방에서 보았을 때 경사부를 가지도록 형성되며, 상기 경사부는 상기 제1노즐부의 상면을 향하도록 형성된 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제2노즐부의 상기 경사부는 평면 또는 곡면으로 형성된 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

#### 청구항 11

제9항에 있어서,

상기 이송방향과 반대방향으로 전진한 상태에서, 상기 경사부가 상기 제1노즐부의 상면을 향하도록 상기 제2노즐부는 회전 가능한 것을 특징으로 하는 건축용 3차원 프린터의 노즐.

### 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명은 레이어 접합력을 강화한 건축용 3차원 프린터의 노즐에 관한 것으로, 노즐에서 토출된 구조재료에 의해 형성된 레이어끼리 접합하는 면의 접합력을 높일 수 있는 건축용 3차원 프린터의 노즐을 제공한다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] 3차원 프린터 또는 3D 프린터를 이용하여 건축물 등의 구조물을 만드는 방법은 우선 구현하고자 하는 구조물의 형상 데이터를 만든 후에, 사전에 구조물에 필요한 구조재료를 구성하고 배합하여 3차원 프린터 안에 충분히 충전하고, 충전된 구조재료가 3차원 프린터의 노즐에서 외부의 타겟 표면에 도달하도록 뿜어 나오게 하면서 구현하고자 하는 구조물의 형상데이터의 길이방향으로 여러 패스(path)를 거쳐 적층하면서 두께를 이루고, 이러한 일련의 과정을 거치면서 전체적으로 구조물을 실제로 구현하는 원리이다.
- [0003] 도 1은 종래기술에 따른 건축용 3차원 프린터의 일례를 보여주는 사시도, 도 2는 종래기술에 따른 건축용 3차원 프린터에 의해서 형성된 적층 레이어를 보여주는 사시도이다.
- [0004] 우선 도 1을 참조하면, 종래기술에 따른 건축용 3차원 프린터(10)는 상하 방향으로 설치된 Z축 가이드(20), Z축 가이드(20)를 따라 상하 방향으로 움직일 수 있는 Y축 가이드(30), Y축 가이드(30)를 따라 전후 방향(Y축 방향)으로 움직일 수 있는 X축 가이드(40), X축 가이드(40)를 따라 좌우 방향(X축 방향)으로 움직일 수 있는 토출헤드(50) 및 토출헤드(50)의 하단에 형성되어 구조재료(90)를 토출시키는 노즐(60)을 포함할 수 있다.
- [0005] 그러나, 종래기술에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐(60)은 도 2에 도시된 바와 같이 노즐(60)의 이송방향(I D)과 직교하는 방향으로 구조재료(91)를 토출하고 사각형상의 단일 노즐에서 구조재료가 나오기 때문에 적층된 레이어(90)끼리 서로 접하는 면이 평면으로 형성될 수밖에 없다.
- [0006] 이와 같이, 구조재료가 적층되어 한 패스가 지나가면 다음 패스는 이전 패스가 끝난 평면형상의 재료 선상에서 다시 시작한다. 평평한 면(레이어)끼리 적층되어 면끼리 접착력에서 문제가 발생할 수 있다.
- [0007] 특히, 좁고 긴 평면 선상에서는 레이어 사이의 접착력이 수직하중이나 횡하중을 지지할 수 있는 구조적인 안전성 측면에서 중대한 요소이며, 이러한 문제점을 해결하기 위해서 레이어의 접합면 사이의 접착력을 높일 수 있는 기술개선이 필요한 실정이다.
- [0008] 따라서, 본 출원인은, 상기와 같이 적층 레이어 간의 접합력을 높일 수 있는 건축용 3차원 프린터의 노즐을 제안하게 되었으며, 종래기술과 관련된 참고문헌으로는 공개특허 10-2015-0033247호의 '3차원 입체 프린터 장치'가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0009] 본 발명은 토출되는 구조재료에 의해서 형성되는 레이어의 접합면에 요철을 형성하는 건축용 3차원 프린터의 노즐을 제공한다.
- [0010] 본 발명은 구조재료가 나오는 노즐을 단일노즐로 하지 않고, 서로 번갈아 사용이 가능한 듀얼(dual) 노즐로 형성하여 레이어의 접합면적을 증가시킬 수 있는 건축용 3차원 프린터의 노즐을 제공한다.
- [0011] 본 발명은 직사각형 또는 각형의 형태가 아니라 레이어의 접합면적을 증가시킬 수 있도록 곡면 또는 다중 각형 형태의 토출포트를 구비한 건축용 3차원 프린터의 노즐을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 레이어 접합력을 강화한 건축용 3차원 프린터의 노즐은, 구조재료를 토출하여 제1레이어를 형성하는 제1노즐부; 상기 제1노즐부의 상부에 위치하며, 상기 구조재료를 토출하여 상기 제1레이어와 형합하는 제2레이어를 형성하는 제2노즐부; 및 상기 제1노즐부와 상기 제2노즐부를 연결하는 연결구동부;를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제1노즐부 또는 상기 제2노즐부 중 어느 하나는 다른 하나에 대해서 상대 운동이 가능하도록 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 제1노즐부 또는 상기 제2노즐부 중 어느 하나에서 상기 구조재료가 토출되면 다른 하나에서는 상기 구조재료의 토출이 차단될 수 있다.
- [0015] 상기 제2노즐부는 상기 제1노즐부에 대해서 이송방향과 반대방향으로 전진한 상태에서 상기 구조재료를 토출하여 상기 제2레이어를 형성할 수 있다.

- [0016] 상기 연결구동부는, 상기 제1노즐부의 측면에 구비되는 제1구동부; 상기 제2노즐부의 측면에 구비되는 제2구동부; 및 상기 제1구동부와 상기 제2구동부를 연결하는 연결부재;를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 연결부재는 상기 제1노즐부와 상기 제2노즐부 사이에 소정의 간격을 형성할 수 있다.
- [0018] 상기 제1구동부 또는 상기 제2구동부 중 어느 하나가 작동하면 다른 하나는 회전 가능한 아이들 상태가 될 수 있다.
- [0019] 상기 제2노즐부는 직전에 형성된 상기 제1레이어와 상기 제2노즐부가 서로 접촉하지 않도록 상기 제1노즐부에 대해서 이송방향과 반대방향으로 전진할 수 있다.
- [0020] 상기 제2노즐부의 토출포트의 단부는 측방에서 보았을 때 경사부를 가지도록 형성되며, 상기 경사부는 상기 제1노즐부의 상면을 향하도록 형성될 수 있다.
- [0021] 상기 제2노즐부의 상기 경사부는 평면 또는 곡면으로 형성될 수 있다.
- [0022] 상기 이송방향과 반대방향으로 전진한 상태에서, 상기 경사부가 상기 제1노즐부의 상면을 향하도록 상기 제2노즐부는 회전할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0023] 본 발명에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐은 분리되어 있는 2개의 노즐부를 이용하여 서로 형합하는 레이어를 적층 형성하기 때문에 레이어 간의 접합력을 높일 수 있고 최종 구조물의 강성을 확보할 수 있다.
- [0024] 본 발명에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐은 구조재료가 나오는 노즐을 단일노즐로 하지 않고, 서로 번갈아 사용이 가능한 듀얼(dual) 노즐로 형성하여 레이어의 접합면적을 증가시킬 수 있고 접합력을 높일 수 있다.
- [0025] 본 발명에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐은 서로 상대 운동이 가능한 듀얼노즐을 구비함으로써 작동하지 않는 노즐이 작동하는 노즐의 움직임을 방해하거나 이전에 형성된 레이어와 작동 노즐이 접촉하거나 충돌하는 것을 방지할 수 있다.
- [0026] 본 발명에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐에 의해서 만들어진 건축물 등의 구조물은 각 레이어 사이의 접합력이 수직하중 또는 횡하중을 충분히 지지할 수 있기 때문에 구조물의 안전성을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 종래기술에 따른 건축용 3차원 프린터의 일례를 보여주는 사시도이다.
- 도 2는 종래기술에 따른 건축용 3차원 프린터에 의해서 형성된 적층 레이어를 보여주는 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐을 도시한 사시도이다.
- 도 4는 도 3에 따른 노즐의 단부를 도시한 사시도이다.
- 도 5는 도 4에 따른 노즐의 단부를 도시한 단면도이다.
- 도 6은 도 4에 따른 노즐의 단부의 변형예를 도시한 단면도이다.
- 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 노즐의 작동 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 발명에 따른 노즐에 의해 적층 형성된 레이어의 단면을 보여주는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예들을 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0029] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐을 도시한 사시도, 도 4는 도 3에 따른 노즐의 단부를 도시한 사시도, 도 5는 도 4에 따른 노즐의 단부를 도시한 단면도, 도 6은 도 4에 따른 노즐의 단부의 변형예를 도시한 단면도, 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 노즐의 작동 상태를 개략적으로 도시한 도면, 도 9는 본 발명에 따른 노즐에 의해 적층 형성된 레이어의 단면을 보여주는 도면이다.
- [0030] 도 2 내지 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 레이어 접합력을 강화한 건축용 3차원 프린터의 노즐

(100)은 구조재료(90)를 토출하여 제1레이어(L1)를 형성하는 제1노즐부(110) 및 제1노즐부(110)의 상부에 위치하며 구조재료(91)를 토출하여 제1레이어(L1)와 형합하는 제2레이어(L2)를 형성하는 제2노즐부(160) 및 제1노즐부(110)와 제2노즐부(160)를 연결하는 연결구동부(130)를 포함할 수 있다.

- [0031] 제1노즐부(110)와 제2노즐부(160)를 공간적으로 분할되어 있기 때문에 본 발명에 따른 노즐(100)은 듀얼노즐(dual nozzle)이라고 할 수 있다.
- [0032] 도 3에 도시된 바와 같이, 종래기술과 달리 본 발명에 따른 노즐(100)의 제1 및 제2노즐부(110,160)는 하방(아래쪽 방향)으로 구조재료를 토출시키는 것이 아니라, 이송방향(즉, 도 1에서 X축 가이드(40) 방향)으로 구조재료를 토출시킨다. 즉, 노즐(100)의 이송방향과 구조재료의 토출방향이 동일하다. 이와 같이, 노즐(100)의 이송방향과 구조재료의 토출방향이 동일하기 때문에 토출되는 구조재료의 형상을 용이하게 제어할 수 있고, 구조재료에 의해 형성된 구조물의 형태로 용이하게 제어할 수 있다.
- [0033] 제1노즐부(110) 및 제2노즐부(160)는 서로 동일 내지 유사한 형태를 가지는 것이 바람직하다. 제1노즐부(110) 및 제2노즐부(160)는 각각 제1노즐몸체(111) 및 제2노즐몸체(116)를 포함하며, 제1 및 제2노즐몸체(111,116)의 선단부에는 토출포트(112,162)가 각각 형성될 수 있다.
- [0034] 제1 및 제2노즐몸체(111,116)는 대략 상면이 넓은 직육면체 형상을 가지고, 토출포트(112,162)와 대향하는 타단은 상방으로 절곡되며 플렉서블 연결부(150,190)가 연결될 수 있다. 플렉서블 연결부(150,190)는 주름관 또는 자바라 형태를 가지는 것이 바람직하며, 토출헤드(미도시)에 연결되거나 재료공급관(미도시)에 연결될 수 있다.
- [0035] 제1노즐부(110) 또는 제2노즐부(160) 중 어느 하나는 다른 하나에 대해서 상대 운동이 가능하도록 형성될 수 있다. 이처럼 제1노즐부(110) 및 제2노즐부(160)를 어느 하나가 다른 어느 하나에 대해서 상대 운동할 때, 토출헤드 또는 재료공급관에 제1 및 제2노즐부(110,160)가 가변 불가한 상태로 연결되면 안 되기 때문에 플렉서블 연결부(150,190)가 제1 및 제2노즐부(110,160)에 연결되는 것이 바람직하다.
- [0036] 제1노즐부(110)의 단부에 형성된 토출포트(112)와 제2노즐부(160)의 단부에 형성된 토출포트(162)는 토출된 구조재료가 서로 형합하는 형태를 가진다. 즉, 제1노즐부(110)의 토출포트(112)는 상부에 양각 요철부가 있으며, 제2노즐부(160)의 토출포트(162)는 하부에 상기 양각 요철부와 형합하는 음각 요철부가 있다.
- [0037] 이와 같은 구조를 가지기 때문에, 제1노즐부(110)에서 토출된 구조재료가 형성하는 제1레이어(L1)와, 제2노즐부(160)에서 토출된 구조재료가 형성하는 제2레이어(L2)가 서로 형합하는 형태를 가질 수 있다. 또한, 제1레이어(L1)와 제2레이어(L2)의 접합면에 형성된 요철부 때문에 접합면의 면적이 늘어나고, 이는 접합면의 접합력 증대로 이어질 수 있다.
- [0038] 제1노즐부(110) 및 제2노즐부(160)의 토출포트(112,162)는 요철부에 대응하는 형태를 가져야 한다. 다만, 제1노즐몸체(111) 및 제2노즐몸체(116)는 도 5에 도시된 바와 같이 요철부에 대응하는 형태를 가질 수도 있고, 도 6에 도시된 바와 같이 제1 및 제2노즐몸체(111,116)는 요철부에 대응하는 형태를 가지지 않을 수도 있다.
- [0039] 제1노즐부(110) 또는 제2노즐부(160) 중 어느 하나는 제1레이어(L1)와 제2레이어(L2)의 접합면(CS, 도 9 참조)에 양각 요철부를 형성하고 다른 하나는 상기 양각 요철부와 형합하는 음각 요철부를 형성할 수 있다.
- [0040] 제1노즐부(110) 또는 제2노즐부(160) 중 어느 하나에서 구조재료가 토출되면 다른 하나에서는 구조재료의 토출이 차단될 수 있다. 예를 들면, 제1노즐부(110)에서 구조재료가 토출되어 제1레이어(L1)가 형성되는 동안 제2노즐부(160)에서는 구조재료가 토출되지 않는다. 제1레이어(L1) 위에 제2레이어(L2)를 적층 형성하기 위해서는 제2노즐부(160)에서만 구조재료가 토출되고 제1노즐부(110)에서는 구조재료가 토출되지 않는다. 이와 같이, 제1 및 제2노즐부(110,160)는 서로 교대로 구조재료를 토출하게 된다.
- [0041] 한편, 상기한 바와 같이, 제1 및 제2노즐부(110,160)는 서로에 대해서 상대 운동을 할 수 있는데, 이를 위해 제1노즐부(110)와 제2노즐부(160)를 연결하는 연결구동부(130)가 마련될 수 있다.
- [0042] 연결구동부(130)는 제1노즐부(110)의 측면에 구비되는 제1구동부(120), 제2노즐부(160)의 측면에 구비되는 제2구동부(170) 및 제1구동부(120)와 제2구동부(170)를 연결하는 연결부재(180)를 포함할 수 있다.
- [0043] 여기서, 연결부재(180)는 제1노즐부(110)와 제2노즐부(160) 사이에 소정의 간격을 형성할 수 있다. 도 4 내지 도 6을 참조하면 연결부재(180)가 수직 상태로 위치한 경우에 제1노즐부(110)와 제2노즐부(160) 사이에는 이격공간이 마련된다. 이와 같이, 제1노즐부(110)와 제2노즐부(160)가 이격되도록 연결되어야 제1 또는 제2노즐부(110,160)가 상대 운동할 때 다른 노즐부와 충돌하거나 움직임이 제한되는 것을 방지할 수 있다.

- [0044] 연결구동부(130)는 제1 및 제2노즐부(110,160) 측방향 양쪽에 모두 구비되는 것이 바람직하며, 서로 대칭이 되는 위치에 구비될 수 있다. 제1구동부(120) 및 제2구동부(170)는 모터 또는 전동기가 이용될 수 있다.
- [0045] 도 5 및 도 6을 참조하면, 제1 및 제2구동부(120,170)는 각각 제1 및 제2노즐부(110,160)의 측면에 구비되고 제1 및 제2구동축(121,171)에 연결부재(180)의 양단이 연결될 수 있다. 이때, 연결부재(180)의 양단은 제1 및 제2구동축(121,171)과 회전할 수 없는 상태로 연결되는 것이 바람직하다. 즉, 제1 또는 제2구동부(120,170)에 의해서 제1 또는 제2구동축(121,171) 중 어느 하나가 회전하면 회전하는 구동축과 연결부재(180)가 함께 회전할 수 있도록 연결된다.
- [0046] 제1 및 제2구동부(120,170)는 제1 또는 제2노즐부(110,160) 중 어느 하나를 움직이게 할 수 있다. 이 때, 제1구동부(120) 또는 제2구동부(170) 중 어느 하나가 작동하면 다른 하나는 회전 가능한 아이들 상태가 될 수 있다. 즉, 제1구동부(120) 또는 제2구동부(170) 중 어느 하나에 전원이 공급되어 구동 회전하면 다른 하나에는 전원이 공급되지 않고 외력에 따라 회전하거나 움직일 수 있는 아이들(idle) 상태가 된다. 만약, 아이들 상태가 되지 않으면 구동력을 발생하는 구동부의 움직임을 방해할 수 있다.
- [0047] 제1레이어(L1) 위에 제2레이어(L2)를 적층 형성하기 위해서는 제2노즐부(160) 또는 제1노즐부(110) 중 적어도 하나가 상기한 연결구동부(130)의 작동에 의해서 움직임으로써 제1노즐부(110)가 제2노즐부(160)의 토출 동작을 방해하지 않게 된다. 이를 위해서, 제2노즐부(160)는 제1노즐부(110)에 대해서 이송방향(ID)과 반대방향으로 전진한 상태에서 구조재료를 토출하여 제2레이어(L2)를 형성할 수 있다.
- [0048] 도 7을 참조하면, (a)에는 제1노즐부(110)에 의해서 제1레이어(L1)를 토출 형성하는 모습이 도시되어 있다. 제1노즐부(110)가 작동할 때에는 제2노즐부(160)가 아무런 방해도 하지 않기 때문에 연결구동부(130)가 작동할 필요도 없고, 제1 및 제2노즐부(110,160)가 상대 운동을 하지 않아도 된다. 하지만, 도 7(b)에 도시된 바와 같이, 제2노즐부(160)에 의해 제2레이어(L2)가 형성되는 경우에는 연결구동부(130)가 작동해야 한다.
- [0049] 제1레이어(L1) 위에 제2레이어(L2)를 적층 형성하기 위해서는 노즐(100)의 이송방향(ID)과 반대방향으로 제2노즐부(160)가 움직이는 것이 바람직하다. 제1노즐부(110)와 제2노즐부(160)의 관점에서 보면, 제1노즐부(110)는 제2노즐부(160)에 대해서 이송방향(ID)과 동일한 방향(D1)으로 움직이고, 제2노즐부(160)는 제1노즐부(110)에 대해서 이송방향(ID)과 반대 방향(D2)으로 움직이게 된다.
- [0050] 이와 같이, 제2노즐부(160)는 직전에 형성된 제1레이어(L1)와 제2노즐부(160)가 서로 접촉하지 않도록 제1노즐부(110)에 대해서 이송방향(ID)과 반대 방향(D2)으로 전진할 수 있다.
- [0051] 제2노즐부(160)가 이송방향(ID)과 반대 방향(D2)으로 움직이기 위해서는 제2구동부(170)가 작동하여 연결부재(180)의 하단을 이송방향 쪽으로 밀어야 한다. 이때, 제1구동부(120)는 아이들 상태에 있기 때문에 연결부재(180)와 함께 제1구동부(120) 및 제1구동축(121)이 회전할 수 있다.
- [0052] 제2레이어(L1)를 형성할 때 제2노즐부(160)는 가능한 많이 이송방향(ID)과 반대 방향(D2)으로 움직이는 것이 바람직하다.
- [0053] 한편, 도 8에 도시된 바와 같이, 제2노즐부(160)의 토출포트(162)의 단부는 측방에서 보았을 때 경사부(165)를 가지도록 형성될 수 있다. 제2노즐부(160)의 토출포트(165) 단부를 경사지게 형성함으로써 제2노즐부(160)가 작동할 때 제1노즐부(110) 또는 제2레이어(L1)와 제2노즐부(160)가 서로 간섭되는 것을 방지할 수 있다.
- [0054] 이 때, 경사부(165)는 제1노즐부(110)의 상면을 향하거나 바라보도록 형성될 수 있다. 또한, 제2노즐부(160)의 토출포트(162)의 단부에 형성된 경사부(165)는 측면에서 보았을 때 평면 또는 곡면으로 형성될 수 있다.
- [0055] 또한, 노즐(100)의 이송방향(ID)과 반대방향(D2)으로 제2노즐부(160)가 전진한 상태에서, 경사부(165)가 제1노즐부(110)의 상면을 향하도록 제2노즐부(160)가 회전할 수도 있다. 즉, 경사부(165)가 제1레이어(L1)의 상면에 근접할 수 있도록 제2노즐부(160)가 회전한 상태에서 구조재료를 토출하게 되면 제1노즐부(110) 또는 제1레이어(L1)와 제2노즐부(160)의 간섭 가능성을 더 줄일 수도 있다.
- [0056] 도 9에는 본 발명의 일 실시예에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐(100)을 사용하여 형성된 구조물(예를 들면, 벽)의 단면이 도시되어 있다. 도 9(a)는 요철부 형태가 곡면인 경우이고, 도 9(b)는 요철부 형태가 각형인 경우이다. 요철부의 형태는 이 2가지에 한정되는 것은 아니며, 각 적층 레이어 간의 접합면적을 증가시켜서 접합력을 키울 수 있는 형태라면 어떠한 형태라도 가능하다.
- [0057] 도 9(a) 및 (b)에 도시된 바와 같이, 제1레이어(L1)와 제2레이어(L2) 사이의 접합면(CS)의 크기 또는 면적은 평



면인 경우 보다 크을 알 수 있다.

- [0058] 상기한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐(100)은 기존의 노즐을 사용하는 것이 아니라, 레이어(L1,L2) 간 접착력을 높을 수 있도록 돌기 또는 요철부가 형성된 형태의 노즐부(110,160)를 이용한다.
- [0059] 이른 바 본 발명에 따른 듀얼노즐부(110,160)는 제1노즐부(110)와 제2노즐부(160)를 레이어 패스 마다 번갈아가며 사용하는 것이다.
- [0060] 제1 및 제2노즐부(110,160)는 도 9와 같이 곡면돌기 또는 각형돌기 등 돌기가 형성될 수 있는 형태면 모두 유사한 접착력 강화 효과를 가질 수 있다.
- [0061] 연결구동부(130)는 제1노즐부(110)와 제2노즐부(160)가 하나의 유닛처럼 형성되게 하고, 한 패스가 끝나면 구조재료를 토출하는 노즐부를 바꾸어 주는 역할을 한다.
- [0062] 한편, 도시하지는 않았지만, 노즐부(110,160)에는 콘크리트 등의 구조재료를 빨리 굳게 하는 급결제가 공급되는 급결제관 또는 급결제공급부가 형성될 수 있다. 상기 급결제관 또는 급결제공급부는 노즐부의 둘레에 형성될 수 있다.
- [0063] 상기한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐을 사용할 경우에는 분리된 2개의 노즐부에 의해서 접합면에 다수의 요철 또는 주름 등이 형성된 적층 레이어를 형성할 수 있고, 요철 또는 주름 등으로 인해 접합면적이 커지고 결과적으로 접합면의 접합력을 강화할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 건축용 3차원 프린터의 노즐에 의해서 만들어진 건축물 등의 구조물은 각 레이어 사이의 접합력이 수직하중 또는 횡하중을 충분히 지지할 수 있기 때문에 구조물의 안전성을 향상시킬 수 있다.
- [0064] 이상과 같이 본 발명의 일 실시예에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

**부호의 설명**

[0065] 100: 건축용 3차원 프린터의 노즐

110: 제1노즐부

111: 제1노즐몸체

112,162: 토출포트

116: 제2노즐몸체

120: 제1구동부

130: 연결구동부

150,190: 플렉서블 연결부

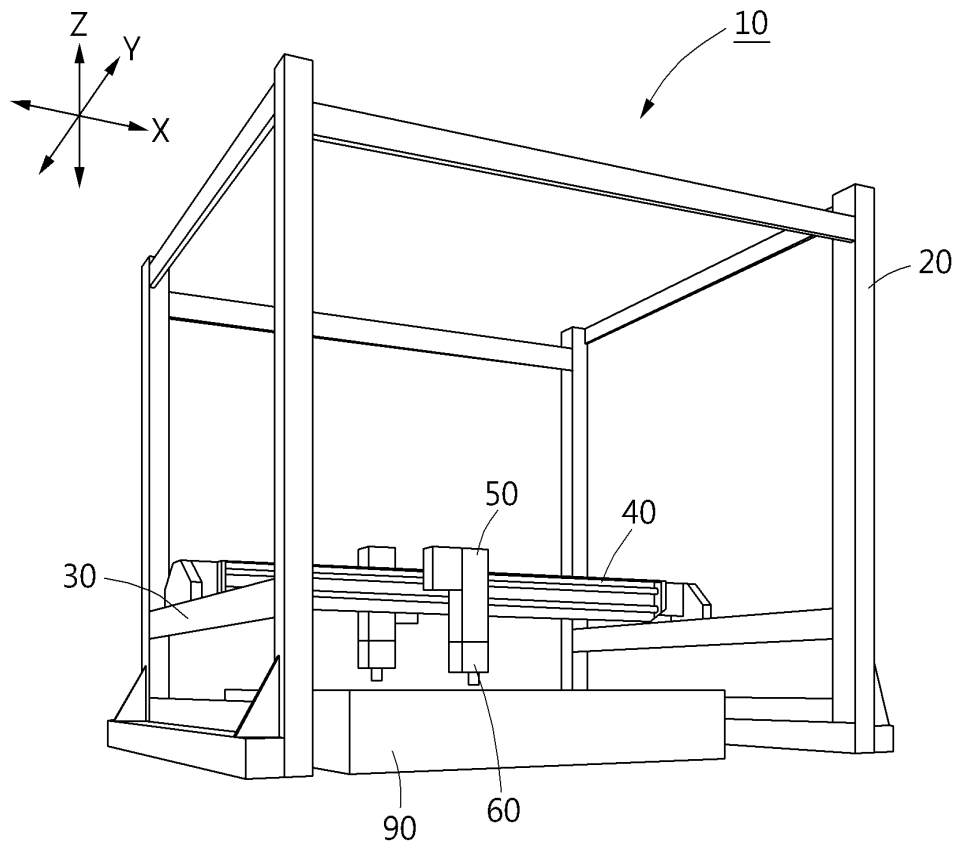
160: 제2노즐부

170: 제2구동부

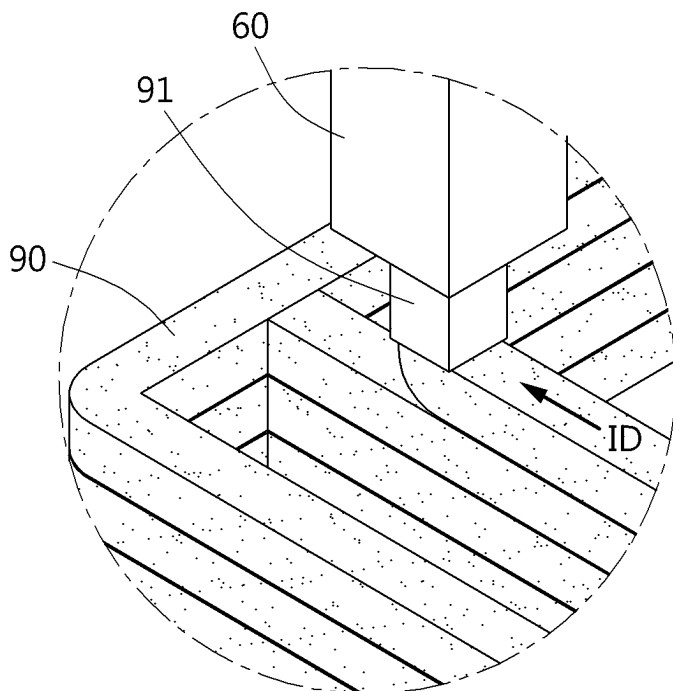
180: 연결부재

도면

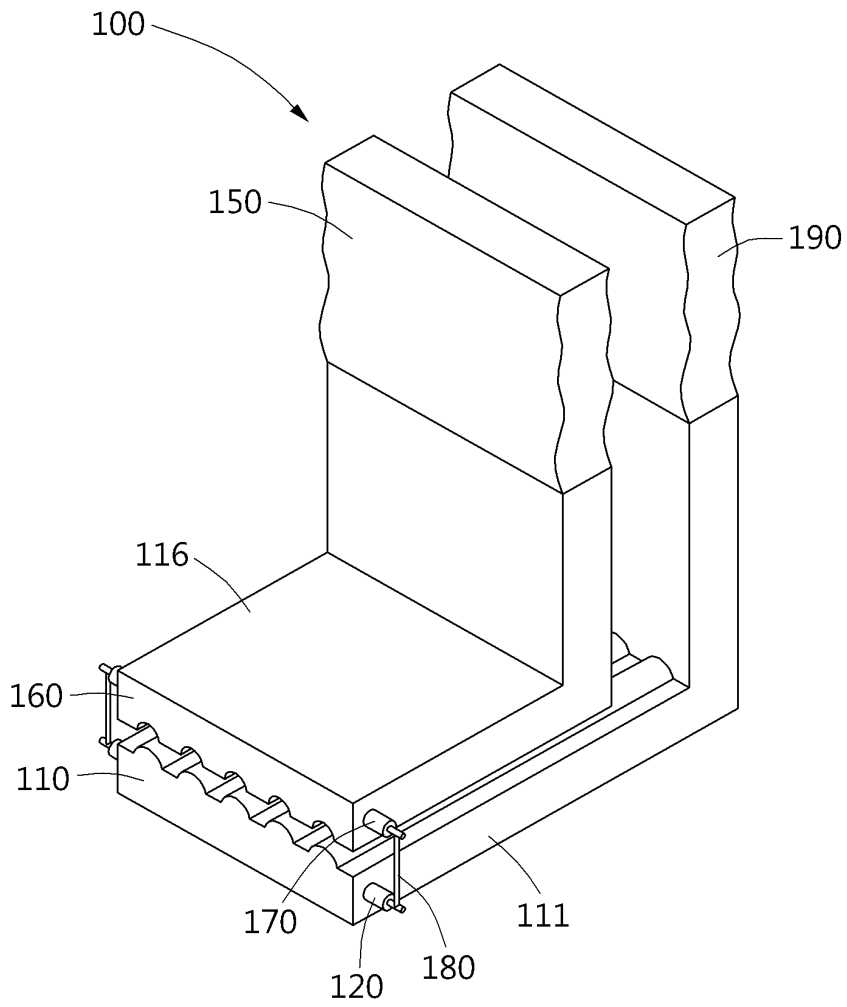
도면1



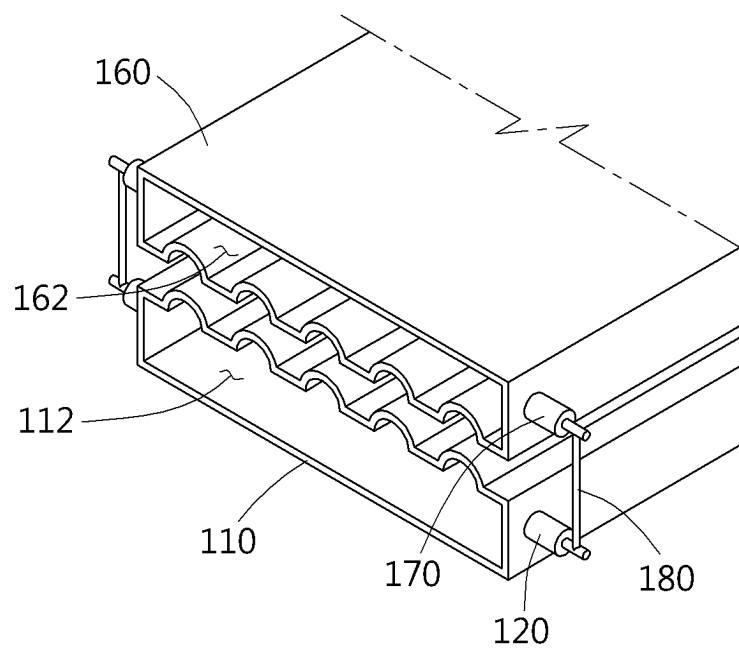
도면2



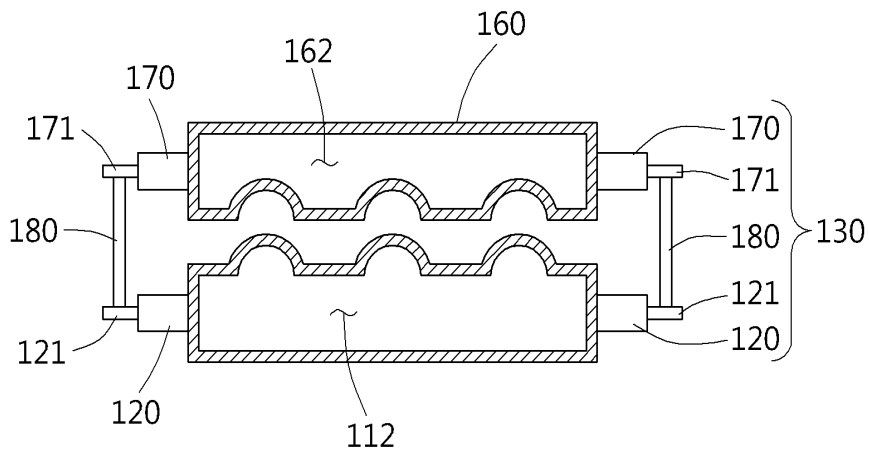
도면3



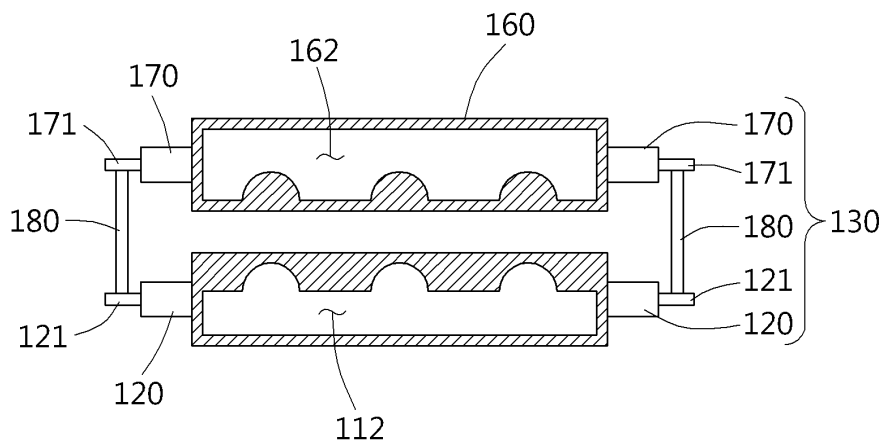
도면4



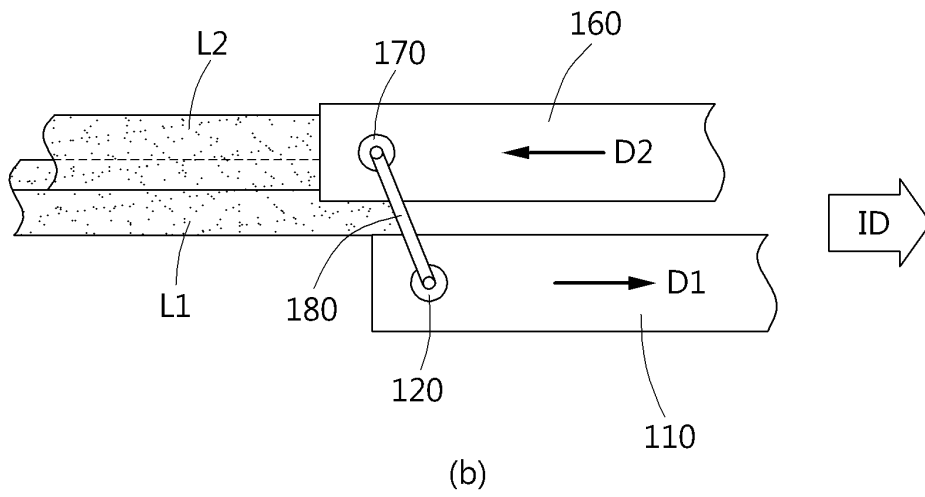
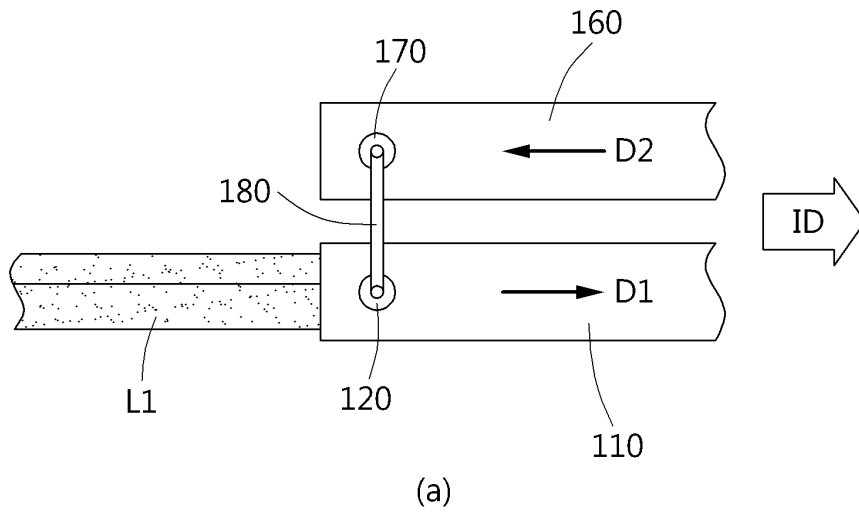
도면5



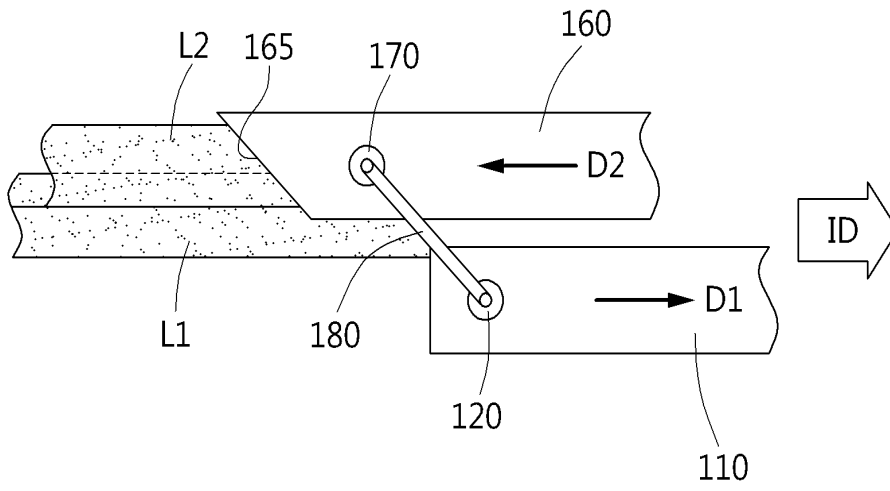
도면6



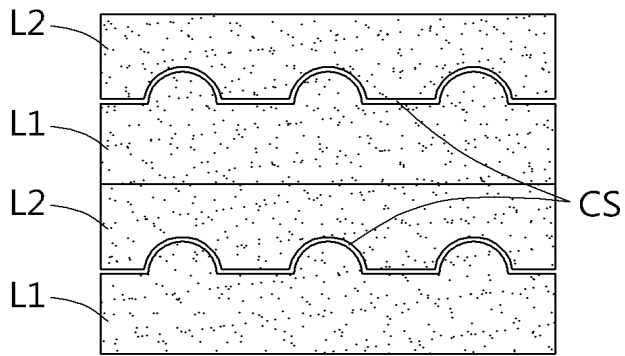
도면7



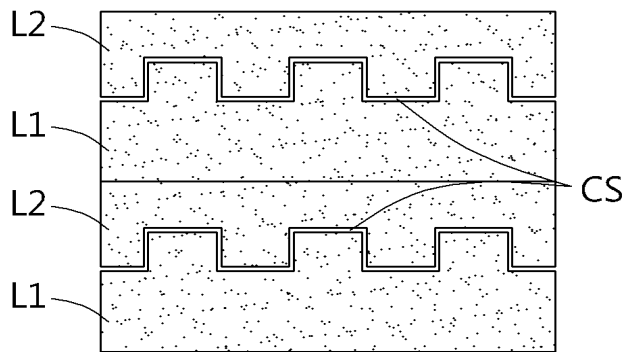
도면8



도면9



(a)



(b)