



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2018-0046022  
(43) 공개일자 2018년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/48 (2006.01)  
H01L 21/67 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 21/02288 (2013.01)  
H01L 21/4867 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0140738  
(22) 출원일자 2016년10월27일  
심사청구일자 2016년10월27일

(71) 출원인  
**성안기계 (주)**  
경기도 화성시 마도면 마도공단로6길 33, 마도지  
방산업단지 10블럭 1롯데  
(72) 발명자  
**김용성**  
경기도 안성시 공도읍 진건중길 15-10, 안성공도  
우림루미아트 102동 102호  
**김옥진**  
경기도 화성시 마도면 두곡서길26번길 5 백상화인  
빌아파트 501호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
**김철**

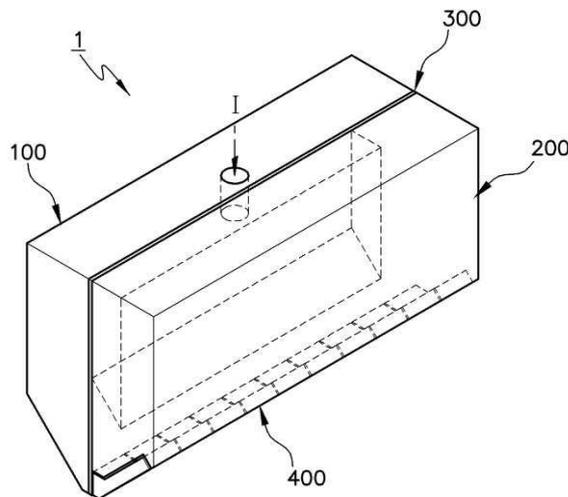
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **가변 노즐이 구비된 슬롯 다이**

**(57) 요약**

본 발명은 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이에 관한 것이다. 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이는, 기관에 잉크를 도포하여 코팅 공정을 수행하는 슬롯 다이에 있어서, 외부로부터 공급된 잉크가 수용되는 캐비티(Cavity)가 형성된 제1 몸체와, 기관의 이송 방향 또는 이송 반대 방향을 따라 제1 몸체로부터 이격된 상태로 배치되는 제2 몸체와, 제1 몸체와 제2 몸체의 사이에 결합되며, 캐비티와 연통하여 캐비티에 수용된 잉크를 기관을 향해 토출시키는 토출구가 형성된 심 플레이트(Shim plate) 및 토출구에 인접하도록 제1 몸체 또는 제2 몸체의 하단에 기관의 폭 방향을 따라 배치되는 복수의 가변 노즐을 포함하며, 복수의 가변 노즐은 각각, 기관에 코팅되는 잉크의 상태에 따라 개별적으로 구동 가능하며, 배치된 위치에서 토출구의 부분 면적을 변화시켜 토출구로부터 토출되는 잉크의 부분 토출량을 조절하는 것을 특징으로 한다.

**대표도 - 도1**



(52) CPC특허분류

**H01L 21/6715** (2013.01)

H01L 2224/95115 (2013.01)

(72) 발명자

**성진우**

경기도 안산시 상록구 본오로 145, 우성아파트 11  
3동 502호

**김영진**

경기도 수원시 영통구 영통로 498 황골마을1단지  
157동 904호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 D151555

부처명 경기도(지자체)

연구관리전문기관 경기과학기술진흥원

연구사업명 경기도 기술개발사업

연구과제명 인라인 공정 모니터링 기능이 포함된 슬롯다이 코팅 모듈 상용화

기여율 1/2

주관기관 성안기계(주)

연구기간 2015.12.01 ~ 2016.10.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20153030012720

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 에너지기술개발사업

연구과제명 차세대 태양전지 상용화를 위한 연속 인쇄 방식 전도성 배리어 복합 필름 공정 및 장치 개

발

기여율 1/2

주관기관 성안기계(주)

연구기간 2015.12.01 ~ 2018.09.30

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기판에 잉크를 도포하여 코팅 공정을 수행하는 슬롯 다이에 있어서,  
 외부로부터 공급된 잉크가 수용되는 캐비티(Cavity)가 형성된 제1 몸체;  
 기판의 이송 방향 또는 이송 반대 방향을 따라 상기 제1 몸체로부터 이격된 상태로 배치되는 제2 몸체;  
 상기 제1 몸체와 상기 제2 몸체의 사이에 결합되며, 상기 캐비티와 연통하여 상기 캐비티에 수용된 잉크를 기판을 향해 토출시키는 토출구가 형성된 심 플레이트(Shim plate); 및  
 상기 토출구에 인접하도록 상기 제1 몸체 또는 제2 몸체의 하단에 상기 기판의 폭 방향을 따라 배치되는 복수의 가변 노즐을 포함하며,  
 상기 복수의 가변 노즐은 각각,  
 상기 기판에 코팅되는 잉크의 상태에 따라 개별적으로 구동 가능하며, 배치된 위치에서 상기 토출구의 부분 면적을 변화시켜 상기 토출구로부터 토출되는 잉크의 부분 토출량을 조절하는 것을 특징으로 하는 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 복수의 가변 노즐은 각각,  
 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 회전 가능하게 연결되는 회전 블록; 및  
 상기 회전 블록에 연결되며, 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 대한 상기 회전 블록의 각도를 조절하는 각도 조절부를 포함하며,  
 상기 회전 블록은,  
 상기 각도 조절부에 의해 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 대한 각도가 변경될 때에, 배치된 위치에서 상기 토출구의 부분 면적을 변화시키는 것을 특징으로 하는 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,  
 상기 회전 블록은,  
 중앙부에 형성된 제1 힌지홀에 삽입되는 핀을 통해 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 돌출된 힌지 아암에 형성된 제2 힌지홀에 힌지 결합되는 것을 특징으로 하는 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,  
 상기 각도 조절부는,  
 상기 제1 힌지홀에 인접한 위치에 형성된 암나사 형태의 관통홀에 나사 결합되며, 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 연결되는 나사 부재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 가변 노즐은 각각,

상기 회전 블록 및 상기 각도 조절부 중 적어도 하나에 연결되며, 상기 기관에 코팅되는 잉크의 상태에 따라 상기 회전 블록 및 상기 각도 조절부 중 적어도 하나를 구동시키는 각도 조절 구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 가변 노즐은 각각,

상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 이동 가능하게 결합되는 이동 블록; 및

상기 이동 블록에 연결되며, 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 대한 상기 이동 블록의 위치를 조절하는 위치 조절부를 포함하며,

상기 이동 블록은,

상기 위치 조절부에 의해 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 대한 위치가 변경될 때에, 배치된 위치에 서 상기 토출구의 부분 면적을 변화시키는 것을 특징으로 하는 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 이동 블록은,

상기 토출구를 향하는 방향으로 왕복 이동 가능하도록 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 결합되는 것을 특징으로 하는 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 위치 조절부는,

상기 이동 블록의 타단과 인접하도록 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 상기 기관의 폭 방향을 따라 길게 형성된 고정단의 결합홀에 나사 결합되며, 상기 이동 블록의 타단에 연결되는 나사 부재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이.

**청구항 9**

제 6 항에 있어서,

상기 복수의 가변 노즐은 각각,

상기 이동 블록 및 상기 위치 조절부 중 적어도 하나에 연결되며, 상기 기관에 코팅되는 잉크의 상태에 따라 상기 이동 블록 및 상기 위치 조절부 중 적어도 하나를 구동시키는 위치 조절 구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기관의 폭 방향을 따라 잉크의 코팅 균일도를 향상시키고 유지 보수의 편의성을 증대시킬 수 있는 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근에 다양한 종류의 기관에 기능성 잉크(이하, 잉크라고 통칭하기로 한다)를 인쇄하여 각종 패턴(Pattern)을 형성함으로써 전자 소자를 제조하는 인쇄 전자(Printed electronics) 기술이 각광 받고 있다.

- [0003] 이러한 인쇄 전자 기술은 기존에 기판에 패턴 형성을 위해 사용해 오던 포토리소그래피(photolithography) 기술보다 제조 공정이 복잡하지 않다는 장점이 있다. 더욱이, 연속적으로 공급되는 롤(Roll) 형태의 필름(Film) 또는 웹(Web)에 잉크를 인쇄하는 롤투롤(Roll-to-Roll) 인쇄 장치는 연속 공정에 의한 빠른 생산 속도로 인쇄 전자 소자의 생산 효율성을 더욱 증대시키고 있다.
- [0004] 일반적으로 롤투롤 인쇄 장치는 필름에 대한 인쇄 공정을 수행하기 위해 잉크를 필름에 도포하는 코팅 공정을 수행하는데, 이러한 코팅 공정은 그라비아 방식, 로터리 스크린 방식, 슬롯 다이 방식 등으로 수행될 수 있다. 이 중 슬롯 다이를 이용한 코팅 방식은 기판의 넓은 폭에 대한 코팅을 한번에 할 수 있고, 잉크 점도의 변화 및 이물질의 유입이 없으며, 잉크 코팅의 재현성이 우수하다는 장점이 있다.
- [0005] 한편, 기판에 잉크를 인쇄하는 인쇄 전자 기술을 이용하여 전자 소자를 제조하기 위해서는 인쇄 정밀도가 매우 중요한데, 일반적으로 전자 소자는 그 적용 대상에 따라 수  $\mu\text{m}$  내지 수십  $\mu\text{m}$  이하의 인쇄 정밀도를 요구하고 있다.
- [0006] 일반적으로 슬롯 다이 방식의 코팅 공정을 수행하는 슬롯 다이는 전자 소자의 인쇄 정밀도를 높이기 위해서는 기판에 잉크가 얇고 균일하게 도포되어야 하는데, 이를 위해서 기판의 종류, 기판의 이송 속도 등 코팅 공정 조건에 따라 슬롯 다이와 기판 사이의 간격을 조절하는 것은 물론, 슬롯 다이로부터 토출되는 잉크(슬롯 다이로 공급되는 잉크)를 정량적으로 조절하여 원하는 두께의 잉크 박막을 코팅하는 것이 중요하다.
- [0007] 그러나, 종래의 슬롯 다이는 기판과의 간격을 조절하거나 잉크 공급량 또는 잉크 토출량을 조절하는 경우에도, 기판에 코팅되는 잉크가 기판의 폭 방향(슬롯 다이의 길이 방향)을 따라 전체적으로 균일하지 않다는 문제점이 있었다.
- [0008] 또한, 종래의 슬롯 다이는 토출구에 이물질이 투입된 경우, 전체 슬롯 다이를 분해하여 이물질을 제거한 후, 다시 슬롯 다이를 조립하고 셋팅해야 하므로 유지 보수에 어려움이 있다는 문제점이 있었다.
- [0009] 따라서, 기판의 폭 방향을 따라 잉크의 코팅 균일도를 향상시키고 유지 보수의 편의성을 증대시킬 수 있는 슬롯 다이가 요구된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 본 발명은 상기한 문제점을 개선하기 위해 발명된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 기판 코팅 공정이 수행되는 동안 기판에 코팅되는 잉크의 상태에 따라 복수의 가변 노즐 각각을 개별적으로 구동시켜 잉크의 부분 토출량을 제어함으로써, 기판의 폭 방향을 따라 잉크의 코팅 균일도를 향상시킬 수 있는 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이를 제공하는 것이다.
- [0011] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 복수의 가변 노즐이 제1 몸체 또는 제2 몸체의 하단에 탈부착 가능하게 결합됨으로써, 유지 보수의 편의성을 향상시킬 수 있는 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이를 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 것들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0013] 상기 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이는, 기판에 잉크를 도포하여 코팅 공정을 수행하는 슬롯 다이에 있어서, 외부로부터 공급된 잉크가 수용되는 캐비티(Cavity)가 형성된 제1 몸체와, 기판의 이송 방향 또는 이송 반대 방향을 따라 상기 제1 몸체로부터 이격된 상태로 배치되는 제2 몸체와, 상기 제1 몸체와 상기 제2 몸체의 사이에 결합되며, 상기 캐비티와 연통하여 상기 캐비티에 수용된 잉크를 기판을 향해 토출시키는 토출구가 형성된 심 플레이트(Shim plate) 및 상기 토출구에 인접하도록 상기 제1 몸체 또는 제2 몸체의 하단에 상기 기판의 폭 방향을 따라 배치되는 복수의 가변 노즐을 포함하며, 상기 복수의 가변 노즐은 각각, 상기 기판에 코팅되는 잉크의 상태에 따라 개별적으로 구동 가능하며, 배치된 위치에서 상기 토출구의 부분 면적을 변화시켜 상기 토출구로부터 토출되는 잉크의 부분 토출량을 조절하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 상기 복수의 가변 노즐은 각각, 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 회전 가능하게 연결되는 회전 블록 및 상기 회전 블록에 연결되며, 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에

대한 상기 회전 블록의 각도를 조절하는 각도 조절부를 포함하며, 상기 회전 블록은, 상기 각도 조절부에 의해 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 대한 각도가 변경될 때에, 배치된 위치에서 상기 토출구의 부분 면적을 변화시키는 것을 특징으로 한다.

- [0015] 특히, 상기 회전 블록은, 중앙부에 형성된 제1 힌지홀에 삽입되는 핀을 통해 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 돌출된 힌지 아암에 형성된 제2 힌지홀에 힌지 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 각도 조절부는, 상기 제1 힌지홀에 인접한 위치에 형성된 암나사 형태의 관통홀에 나사 결합되며, 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 연결되는 나사 부재로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 복수의 가변 노즐은 각각, 상기 회전 블록 및 상기 각도 조절부 중 적어도 하나에 연결되며, 상기 기관에 코팅되는 잉크의 상태에 따라 상기 회전 블록 및 상기 각도 조절부 중 적어도 하나를 구동시키는 각도 조절 구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 상기 복수의 가변 노즐은 각각, 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 이동 가능하게 결합되는 이동 블록 및 상기 이동 블록에 연결되며, 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 대한 상기 이동 블록의 위치를 조절하는 위치 조절부를 포함하며, 상기 이동 블록은, 상기 위치 조절부에 의해 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 대한 위치가 변경될 때에, 배치된 위치에서 상기 토출구의 부분 면적을 변화시키는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 특히, 상기 이동 블록은, 상기 토출구를 향하는 방향으로 왕복 이동 가능하도록 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 위치 조절부는, 상기 이동 블록의 타단과 인접하도록 상기 제1 몸체 또는 상기 제2 몸체의 하단에 상기 기관의 폭 방향을 따라 길게 형성된 고정단의 결합홀에 나사 결합되며, 상기 이동 블록의 타단에 연결되는 나사 부재로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 복수의 가변 노즐은 각각, 상기 이동 블록 및 상기 위치 조절부 중 적어도 하나에 연결되며, 상기 기관에 코팅되는 잉크의 상태에 따라 상기 이동 블록 및 상기 위치 조절부 중 적어도 하나를 구동시키는 위치 조절 구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

**발명의 효과**

- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이에 따르면, 기관 코팅 공정이 수행되는 동안 기관에 코팅되는 잉크의 상태에 따라 복수의 가변 노즐 각각을 개별적으로 구동시켜 잉크의 부분 토출량을 제어함으로써, 기관의 폭 방향을 따라 잉크의 코팅 균일도를 향상시킬 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이에 따르면, 복수의 가변 노즐이 제1 몸체 또는 제2 몸체의 하단에 탈부착 가능하게 결합됨으로써, 기관 코팅 공정이 수행되는 동안 토출구에 이물질이 투입된 경우에도 전체 슬롯 다이를 분해할 필요 없이 특정 가변 노즐만 분해 및 조립하면 되므로 유지 보수성의 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0025] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이의 구조를 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이의 구조를 나타내는 분해 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이의 구조를 나타내는 정면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이를 구성하는 복수의 가변 노즐의 배치 형태를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이가 적용된 기관 코팅 장치를 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이의 동작을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이의 구조를 나타내는 정면도이다.

도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이를 구성하는 가변 노즐의 구조를 나타내는 분해 사시도이다.

도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이를 구성하는 가변 노즐의 구조를 나타내는 종단면도이다.

도 10은 본 발명의 제1 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이가 각도 조절 구동부를 포함할 때의 구조를 개략적으로 나타내는 정면도이다.

도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이의 구조를 나타내는 정면도이다.

도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이를 구성하는 가변 노즐의 구조를 나타내는 사시도이다.

도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이를 구성하는 가변 노즐의 구조를 나타내는 정면도이다.

도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이가 위치 조절 구동부를 포함할 때의 구조를 개략적으로 나타내는 정면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0027] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 실시예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [0029] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [0030] 이하, 본 발명의 실시예들에 의하여 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이(1)를 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이의 구조를 나타내는 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이의 구조를 나타내는 분해 사시도이며, 도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이의 구조를 나타내는 정면도이고, 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이를 구성하는 복수의 가변 노즐의 배치 형태를 나타내는 도면이다.
- [0032] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이(1)는 제1 몸체(100), 제2 몸체(200), 심 플레이트(300) 및 복수의 가변 노즐(400)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0033] 제1 몸체(100)는 내부에 외부로부터 공급된 잉크(I)가 수용되는 캐비티(Cavity)(110)가 형성되고, 제2 몸체(200)는 기관(도 5의 S)의 이송 방향 또는 이송 반대 방향을 따라 제1 몸체(100)로부터 이격된 상태로 배치될 수 있다.
- [0034] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 몸체(100)와 제2 몸체(200)는 각각 기관의 폭에 대응하는 길이를 가지도록 길게 형성되고, 하부 방향으로 갈수록 좁아지는 단면을 가지도록 형성될 수 있다. 제1 몸체(100)의 일측에는 외부에 구비된 잉크 저장 탱크(도시되지 않음)로부터 잉크(I)를 공급 받는 배관이 연결되는 공급 홀(120)이 형성될 수 있다.
- [0035] 심 플레이트(Shim plate)(300)는 제1 몸체(100) 및 제2 몸체(200)가 결합되는 면과 실질적으로 동일하게 형성된 얇은 판상 형태를 가지는 금속 재질로 이루어지고, 제1 몸체(100)와 제2 몸체(200)의 사이에 개재되어 결합될 수 있다.

- [0036] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 심 플레이트(300)의 하단에는 제1 몸체(100)에 형성된 캐비티(110)와 연통하여 캐비티(110)에 수용된 잉크(I)를 기관을 향해 토출시키는 토출구(310)가 형성될 수 있다. 이러한 토출구(310)는 심 플레이트(300)의 중앙 하단에 제1 몸체(100) 및 제2 몸체(200)의 길이 방향을 따라 길게 형성되며, 기관에 토출되는 잉크(I)의 코팅 폭(Coating width)을 결정할 수 있다.
- [0037] 복수의 가변 노즐(400)은 토출구(310)에 인접하도록 제1 몸체(100) 또는 제2 몸체(200)의 하단에 기관의 이송 방향(또는, 이송 반대 방향)에 수직인 기관의 폭 방향을 따라 배치될 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 복수의 가변 노즐(400)은 제1 몸체(100) 또는 제2 몸체(200)의 하단에 탈부착 가능하게 결합되며, 제1 몸체(100) 또는 제2 몸체(200)의 하단에서 각각 개별적으로 구동될 수 있다. 가변 노즐(400)의 구체적인 구조에 대해서는 도 7 내지 도 14를 참조하여 자세히 설명하기로 한다.
- [0038] 한편, 도 3의 'A' 방향으로 바라본 도 4에서는 제2 몸체(200)(또는, 제1 몸체(100))의 하단(210)에 기관의 폭 방향을 따라 10 개의 가변 노즐(400A 내지 400J)이 일렬로 배치된 예를 도시하고 있으나, 가변 노즐(400)의 개수 및 배치 형태는 기관의 종류, 잉크(I)의 종류, 기관의 이송 속도 등 다양한 조건에 따라 얼마든지 변경 가능하다. 또한, 도 1 내지 도 3에서는 복수의 가변 노즐(400)이 내부에 캐비티(110)가 형성되지 않은 제2 몸체(200)의 하단(210)에만 배치된 예를 도시하고 있으나, 이와 반대로, 제1 몸체(100)의 하단에만 배치되거나, 제1 몸체(100) 및 제2 몸체(200)의 하단에 모두 배치될 수도 있다.
- [0039] 한편, 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이(1)를 구성하는 복수의 가변 노즐(400)은 각각, 기관에 코팅되는 잉크(I)의 상태에 따라 개별적으로 구동 가능하며, 구동될 때에 배치된 위치에서 토출구(310)의 부분 면적을 변화시켜 토출구(310)로부터 토출되는 잉크(I)의 부분 토출량을 조절할 수 있다.
- [0040] 이하, 도 5 내지 도 6을 참조하여, 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이(1)의 동작에 대해 설명하기로 한다.
- [0041] 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이가 적용된 기관 코팅 장치를 개략적으로 나타내는 사시도이고, 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이의 동작을 나타내는 도면이다.
- [0042] 도 5에 도시된 바와 같이, 기관 코팅 장치(10)는 본 발명의 슬롯 다이(1)와 적어도 하나의 카메라(C1, C2)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0043] 적어도 하나의 카메라(C1, C2)는, 기관(S)의 이송 방향을 따라 슬롯 다이(1)의 전단 및 후단 중 적어도 하나에 배치되는 제1 카메라(C1)와, 슬롯 다이(1)의 양 끝단 중 적어도 하나에 배치되는 제2 카메라(C2)로 구성될 수 있다. 도 5에서는 제1 카메라(C1)와 제2 카메라(C2)가 각각 1 개씩 구비된 예를 도시하고 있으나, 제1 카메라(C1)와 제2 카메라(C2)의 개수 및 위치는 당업자에 의해 얼마든지 변경 가능하다.
- [0044] 기관 코팅 장치(10)를 구성하는 제1 카메라(C1)와 제2 카메라(C2)는 슬롯 다이(1)와 기관(S)의 사이를 촬영하여 기관(S)에 코팅되는 잉크(I)의 형상을 촬영할 수 있다. 제1 카메라(C1)와 제2 카메라(C2)를 통해 촬영된 잉크(I)의 실제 영상은 기관(S)에 코팅되는 잉크(I)의 상태를 판단하는 기준이 된다.
- [0045] 도 6의 (a)에서는 기관(S)에 코팅되는 잉크(I)의 상태를 나타내는 도면이고, 도 6의 (b)에서는 특정한 위치에서의 가변 노즐(400C)을 구동하는 모습을 나타내는 도면이며, 도 6의 (c)에서는 해당 가변 노즐(400C)의 구동에 의해 기관(S)에 코팅되는 잉크(I)의 상태가 변화된 모습을 나타내는 도면이다.
- [0046] 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이, 제1 카메라(C1)를 통해 촬영된 잉크(I)의 실제 영상(M1)을 미리 설정된 기준 영상(M0)과 비교한 후, 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 실제 영상(M1)을 기준 영상(M0)에 맞추기 위해 복수의 가변 노즐(400) 중 특정 위치에서의 가변 노즐(400C)을 구동하여 해당 위치에서 토출구(310)의 부분 면적을 변화시켜 잉크(I)의 부분 토출량을 조절(예를 들어, 도 6의 (b)에서는 부분 토출량을 증가시킴)할 수 있다. 따라서, 도 6의 (c)에 도시된 바와 같이, 슬롯 다이(1)는 기관(S)의 폭 방향을 따라 잉크(I)를 균일하게 코팅할 수 있다.
- [0047] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이(1)는, 기관 코팅 공정이 수행되는 동안 기관(S)에 코팅되는 잉크(I)의 상태에 따라 복수의 가변 노즐(400) 각각을 개별적으로 구동시켜 잉크(I)의 부분 토출량을 제어함으로써, 기관(S)의 폭 방향을 따라 잉크(I)의 코팅 균일도를 향상시킬 수 있다.
- [0048] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이(1)는, 복수의 가변 노즐(400)이 제1 몸체(100) 또는 제2 몸체(200)의 하단에 탈부착 가능하게 결합됨으로써, 기관 코팅 공정이 수행되는 동안 토출구(310)에

이물질이 투입된 경우에도 전체 슬롯 다이(1)를 분해할 필요 없이 특정 가변 노즐(400)만 분해 및 조립하면 되므로 유지 보수의 편의성을 향상시킬 수 있다.

- [0049] 이하, 도 7 내지 도 10을 참조하여, 상기와 같이 구성되는 본 발명의 제1 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이(1)의 구조에 대해 설명하기로 한다.
- [0050] 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이의 구조를 나타내는 정면도이고, 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이를 구성하는 가변 노즐의 구조를 나타내는 분해 사시도이며, 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이를 구성하는 가변 노즐의 구조를 나타내는 종단면도이다.
- [0051] 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이(1)를 구성하는 각각의 가변 노즐(400)은 회전 블록(410)과 각도 조절부(420)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0052] 회전 블록(410)은 제1 몸체(100) 또는 제2 몸체(200)의 하단에 회전 가능하게 연결되며, 각도 조절부(420)는 회전 블록(410)에 연결되며 제1 몸체(100) 또는 제2 몸체(200)의 하단에 대한 회전 블록(410)의 각도를 조절할 수 있다. 따라서, 회전 블록(410)은 각도 조절부(420)에 의해 제1 몸체(100) 또는 제2 몸체(200)의 하단에 대한 각도가 변경될 때에, 배치된 위치에서 토출구(310)의 부분 면적을 변화시킬 수 있다.
- [0053] 도 8에 도시된 바와 같이, 회전 블록(410)은 얇은 판상 형태를 가지고, 중앙부에 형성된 제1 힌지홀(411a)에 삽입되는 핀(411)을 통해 제2 몸체(200)(또는, 제1 몸체(100))의 하단(210)에 돌출된 힌지 아암(211)에 형성된 제2 힌지홀(211a)에 힌지 결합될 수 있다. 또한, 도 9에 도시된 바와 같이, 회전 블록(410)은 제2 힌지홀(211a)을 중심으로 일정 각도 회전할 때에 심 플레이트(300)에 형성된 토출구(310)의 부분 면적을 변화시킬 수 있도록 일단이 돌출된 형태를 가질 수 있다.
- [0054] 도 8에 도시된 바와 같이, 각도 조절부(420)는 회전 블록(410)의 제1 힌지홀(411a)에 인접한 위치에 형성된 암나사 형태의 관통홀(412)에 나사 결합되며, 제2 몸체(200)(또는, 제1 몸체(100))의 하단(210)에 연결되는 나사부재(또는, 볼트 부재)로 이루어질 수 있다. 따라서, 도 9에 도시된 바와 같이, 각도 조절부(420)는 관통홀(412)에 나사 결합된 상태에서 회전할 때에, 회전 블록(410)을 제2 힌지홀(211a)을 중심으로 회전시켜 제1 몸체(100) 또는 제2 몸체(200)의 하단에 대한 회전 블록(410)의 각도를 조절할 수 있다.
- [0055] 한편, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 필요에 따라, 회전 블록(410)과 제2 몸체(200)(또는, 제1 몸체(100))의 하단(210) 사이에는 회전 블록(410)이 회전할 때에 회전 블록(410)에 복귀력을 제공하기 위한 탄성 부재(413)가 설치될 수도 있다.
- [0056] 한편, 복수의 가변 노즐(400)은 각각, 회전 블록(410) 및 각도 조절부(420) 중 적어도 하나를 구동시키는 각도 조절 구동부(430)를 더 포함할 수 있다.
- [0057] 도 10은 본 발명의 제1 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이가 각도 조절 구동부를 포함할 때의 구조를 개략적으로 나타내는 정면도이다.
- [0058] 각도 조절 구동부(430)는 회전 블록(410) 및 각도 조절부(420) 중 적어도 하나에 연결되며, 기관(S)에 코팅되는 잉크(I)의 상태에 따라 회전 블록(410) 및 각도 조절부(420) 중 적어도 하나를 구동시킬 수 있다. 즉, 각도 조절 구동부(430)는 적어도 하나의 카메라(C1, C2)를 통해 촬영된 잉크(I)의 상태에 따라 회전 블록(410)이 토출구(310)의 부분 면적을 변화시킬 수 있도록 회전 블록(410)을 자동으로 구동시키는 역할을 수행할 수 있다.
- [0059] 도 10에서는 각도 조절 구동부(430)가 회전 블록(410)의 타단에 연결되어 회전 블록(410)을 제2 힌지홀(211a)을 중심으로 회전 구동시키는 예를 도시하고 있다. 비록 도시되지는 않았으나, 각도 조절 구동부(430)는 구동 모터, 구동 실린더 등 다양한 종류의 액츄에이터와, 액츄에이터와 회전 블록(410)을 연결하는 동력 전달 부재로 구성될 수 있다.
- [0060] 도 10에서는 각도 조절 구동부(430)가 회전 블록(410)에 직접 연결된 예를 도시하고 있으나, 각도 조절부(420)에 연결되거나, 회전 블록(410)과 각도 조절부(420)에 모두 연결될 수도 있다.
- [0061] 이하, 도 11 내지 도 14를 참조하여, 상기와 같이 구성되는 본 발명의 제2 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이(1)의 구조에 대해 설명하기로 한다. 설명의 편의상, 도 7 내지 도 10에 도시된 제1 실시예와 동일한 구조에 대한 설명은 생략하며, 이하 차이점만을 위주로 설명하기로 한다.
- [0062] 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이의 구조를 나타내는 정면도이고, 도 12는

본 발명의 제2 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이를 구성하는 가변 노즐의 구조를 나타내는 사시도이며, 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이를 구성하는 가변 노즐의 구조를 나타내는 정면도이다.

- [0063] 도 11 내지 도 14에 도시된 본 발명의 제2 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이(1)는, 복수의 가변 노즐(500) 각각이 회전 구동되는 제1 실시예와는 달리, 복수의 가변 노즐(500) 각각이 직선 구동될 수 있다. 즉, 본 발명의 제2 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이(1)를 구성하는 각각의 가변 노즐(500)은 이동 블록(510)과 위치 조절부(520)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0064] 이동 블록(510)은 제1 몸체(100) 또는 제2 몸체(200)의 하단에 이동 가능하게 결합되며, 위치 조절부(520)는 이동 블록(510)에 연결되며, 제1 몸체(100) 또는 제2 몸체(200)의 하단에 대한 이동 블록(510)의 위치를 조절할 수 있다. 따라서, 이동 블록(510)은 위치 조절부(520)에 의해 제1 몸체(100) 또는 제2 몸체(200)의 하단에 대한 위치가 변경될 때에, 배치된 위치에서 토출구(310)의 부분 면적을 변화시킬 수 있다.
- [0065] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 이동 블록(510)은 얇은 판상 형태를 가지고, 심 플레이트(300)에 형성된 토출구(310)를 향하는 방향으로 왕복 이동 가능하도록 제2 몸체(200)(또는, 제1 몸체(100))의 하단(210)에 결합될 수 있다. 또한, 도 13에 도시된 바와 같이, 이동 블록(510)은 토출구(310)를 향하는 방향으로 왕복 이동할 때에 토출구(310)의 부분 면적을 변화시킬 수 있도록 일단이 돌출된 형태를 가질 수 있다.
- [0066] 도 12에 도시된 바와 같이, 위치 조절부(520)는 이동 블록(510)의 타단과 인접하도록 제2 몸체(200)(또는, 제1 몸체(100))의 하단(210)에 기관(S)의 폭 방향을 따라 길게 형성된 고정단(220)의 결합홀(221)에 나사 결합되며, 이동 블록(510)의 타단에 연결되는 나사 부재(또는, 볼트 부재)로 이루어질 수 있다. 따라서, 도 13에 도시된 바와 같이, 위치 조절부(520)는 결합홀(221)에 나사 결합된 상태에서 회전할 때에, 토출구(310)를 향하는 방향으로 이동 블록(510)을 왕복 이동시킬 수 있다.
- [0067] 한편, 비록 도시되지는 않았으나, 필요에 따라, 이동 블록(510)과 제2 몸체(200)(또는, 제1 몸체(100))의 하단(210) 사이에는 이동 블록(510)이 왕복 이동할 때에 이동 블록(510)의 이동을 안내하기 위한 가이드부(도시되지 않음)가 구비될 수도 있다. 이러한 가이드부는 이동 블록(510)과 제2 몸체(200)(또는, 제1 몸체(100))의 하단(210)에 각각 형성된 가이드 홈 및 가이드 돌기로 구성되거나, 리니어 모션 가이드(Linear motion guide)로 구성될 수도 있다.
- [0068] 한편, 복수의 가변 노즐(500)은 각각, 이동 블록(510) 및 위치 조절부(520) 중 적어도 하나를 구동시키는 위치 조절 구동부(530)를 더 포함할 수 있다.
- [0069] 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 가변 노즐이 구비된 슬롯 다이가 위치 조절 구동부를 포함할 때의 구조를 개략적으로 나타내는 정면도이다.
- [0070] 위치 조절 구동부(530)는 이동 블록(510) 및 위치 조절부(520) 중 적어도 하나에 연결되며, 기관(S)에 코팅되는 잉크(I)의 상태에 따라 이동 블록(510) 및 위치 조절부(520) 중 적어도 하나를 구동시킬 수 있다. 즉, 위치 조절 구동부(530)는 적어도 하나의 카메라(C1, C2)를 통해 촬영된 잉크(I)의 상태에 따라 이동 블록(510)이 토출구(310)의 부분 면적을 변화시킬 수 있도록 이동 블록(510)을 자동으로 구동시키는 역할을 수행할 수 있다.
- [0071] 도 14에서는 위치 조절 구동부(530)가 이동 블록(510)의 타단에 연결되어 이동 블록(510)을 토출구(310)를 향하는 방향으로 왕복 구동시키는 예를 도시하고 있다. 비록 도시되지는 않았으나, 위치 조절 구동부(530)는 구동 모터, 구동 실린더 등 다양한 종류의 액츄에이터와, 액츄에이터와 이동 블록(510)을 연결하는 동력 전달 부재로 구성될 수 있다.
- [0072] 도 14에서는 위치 조절 구동부(530)가 이동 블록(510)에 직접 연결된 예를 도시하고 있으나, 위치 조절부(520)에 연결되거나, 이동 블록(510)과 위치 조절부(520)에 모두 연결될 수도 있다.
- [0073] 한편, 본 발명에서는 기관에 코팅 공정을 수행하는 코팅 장치에 사용되는 슬롯 다이를 예로 들어 설명하고 있으나, 본 발명의 적용 범위는 이에 한정되지 않으며, 본 발명은 기관 상에 잉크(I)를 토출하여 공정을 수행하는 장치라면 얼마든지 다양한 공정 및 기술 분야에도 적용될 수 있다.
- [0074] 한편, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게

자명한 것이다.

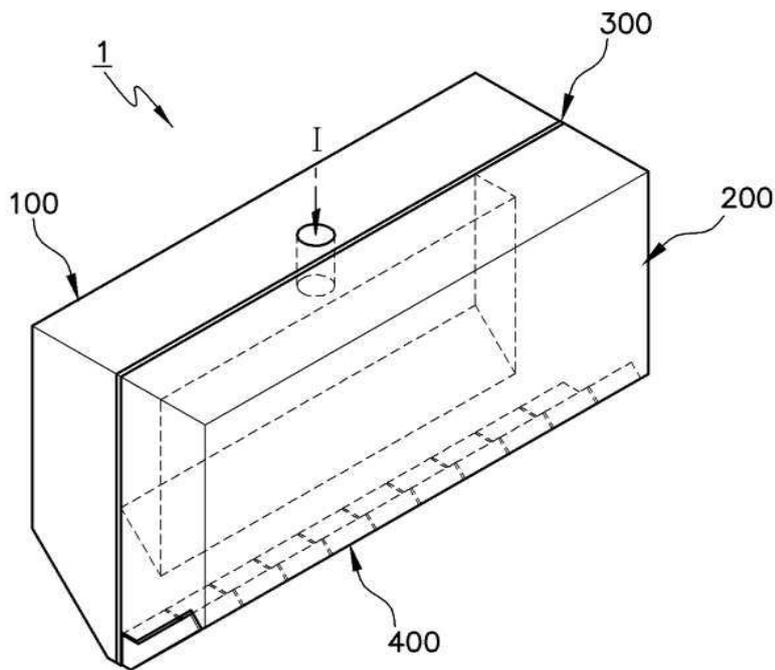
**부호의 설명**

[0075] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

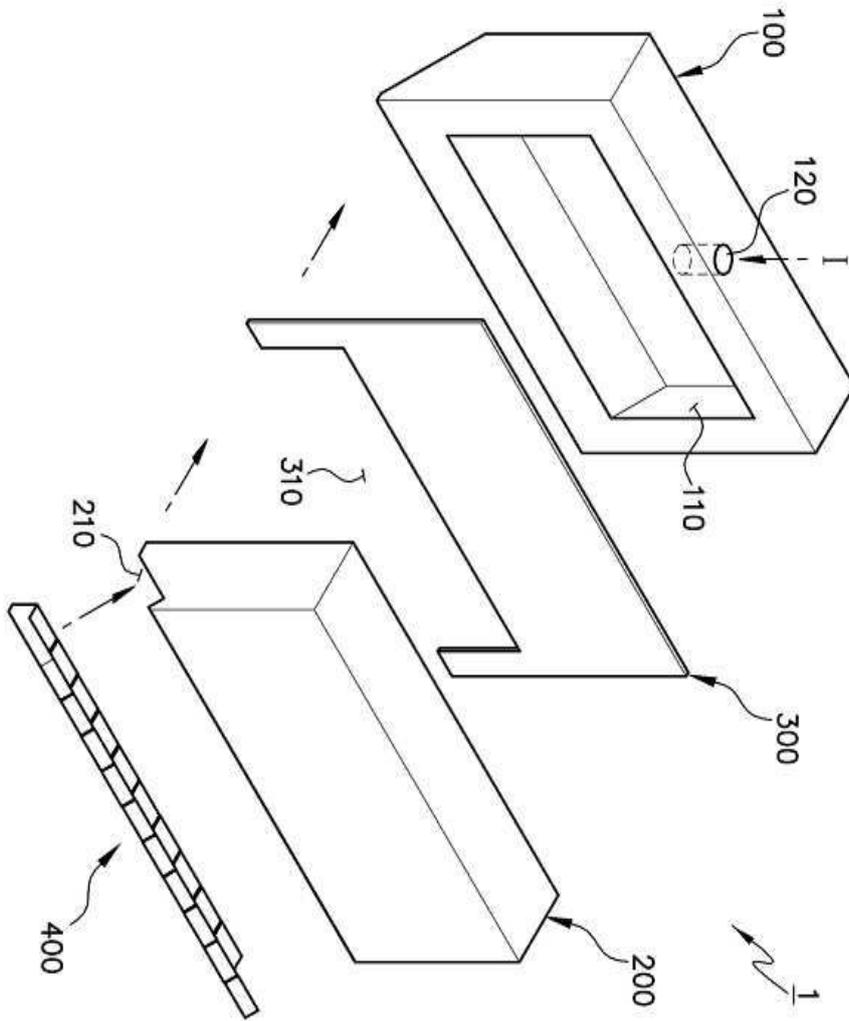
- 1: 슬롯 다이
- 100: 제1 몸체    200: 제2 몸체
- 300: 심 플레이트
- 400: 가변 노즐
- 410: 회전 블록    420: 각도 조절부
- 430: 각도 조절 구동부
- 500: 가변 노즐
- 510: 이동 블록    520: 위치 조절부
- 530: 위치 조절 구동부

**도면**

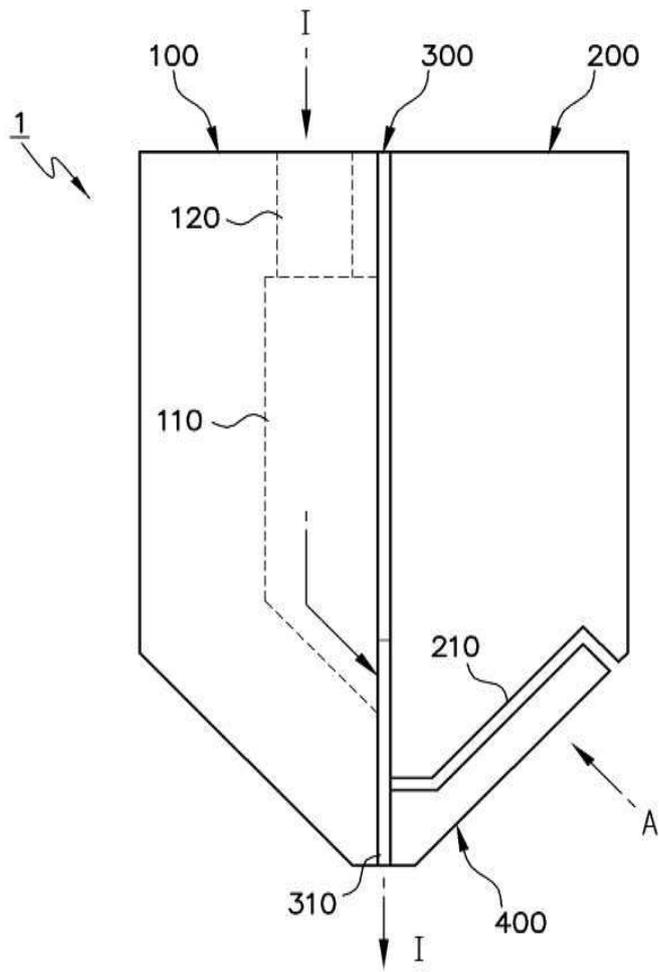
**도면1**



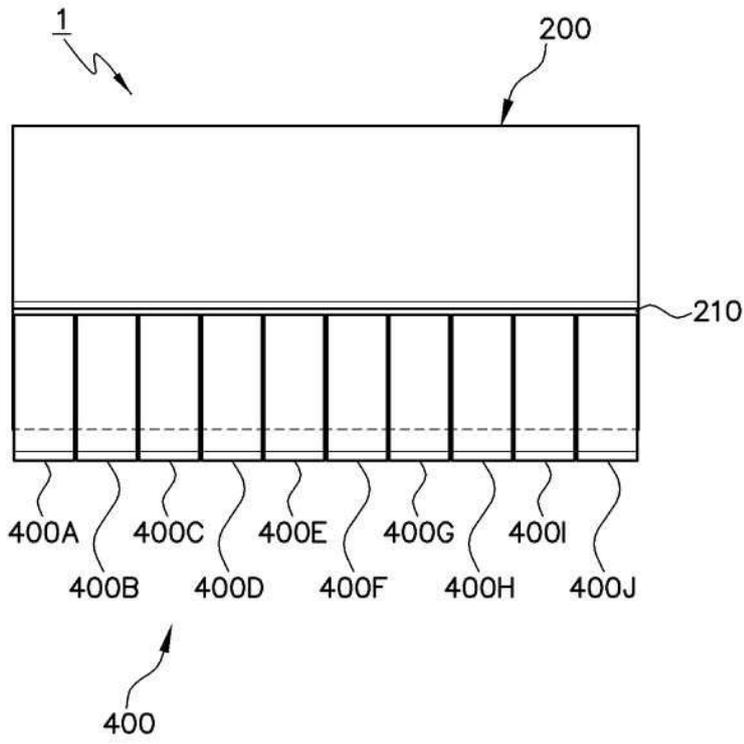
도면2



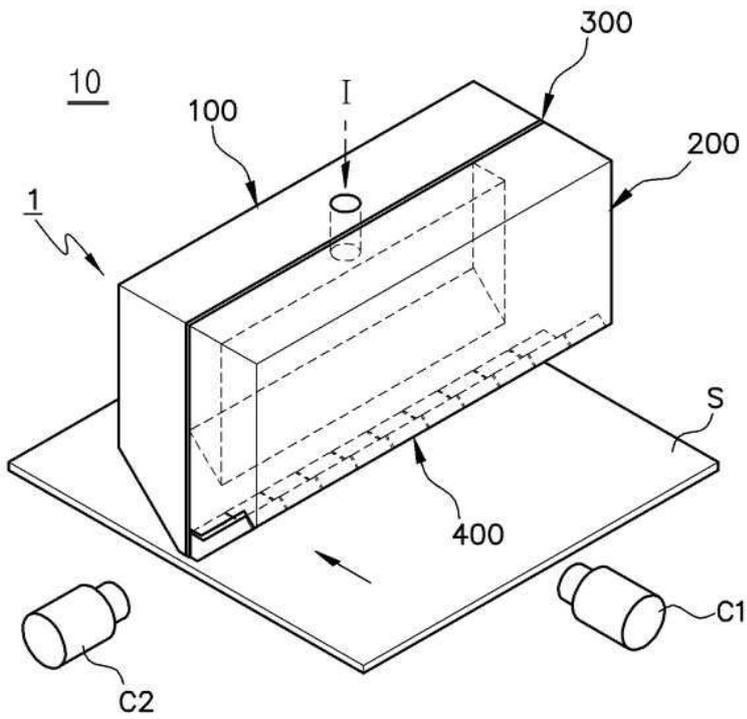
도면3



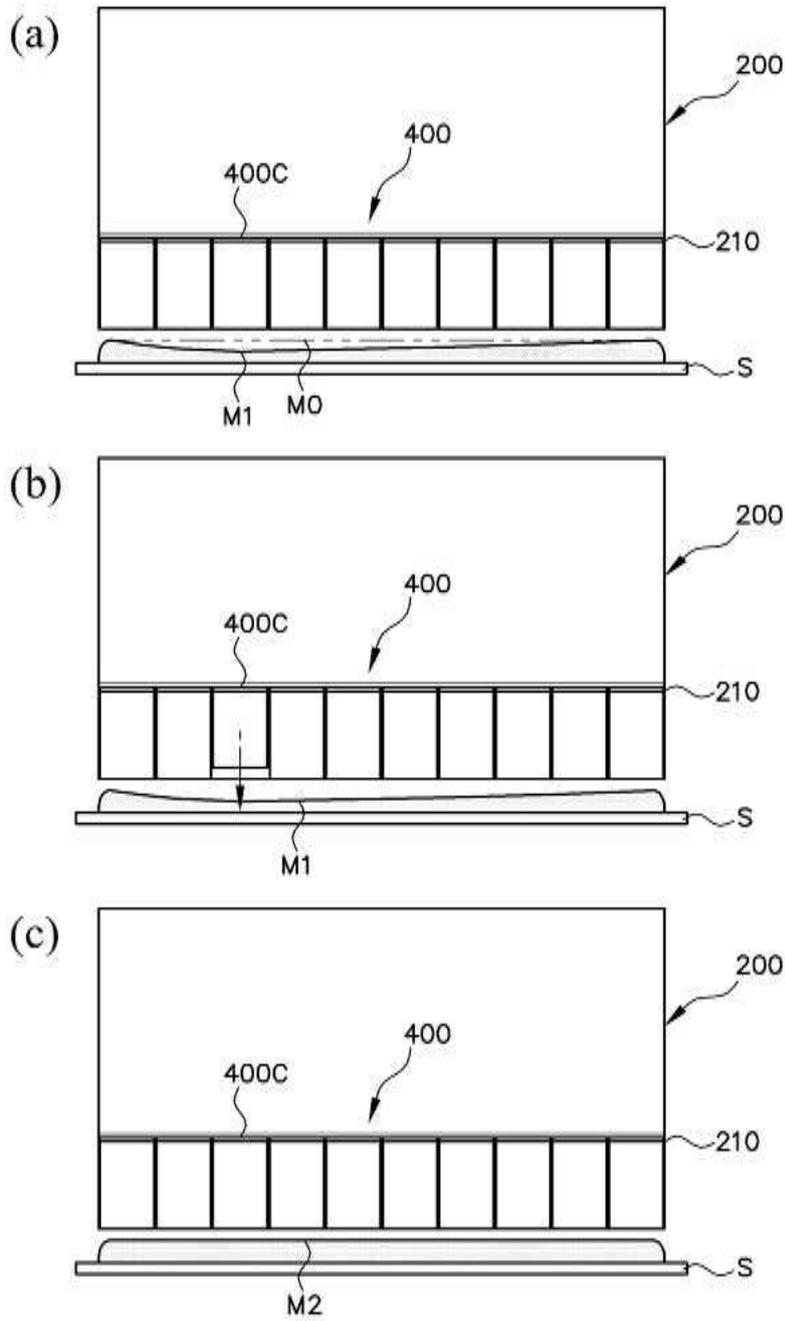
도면4



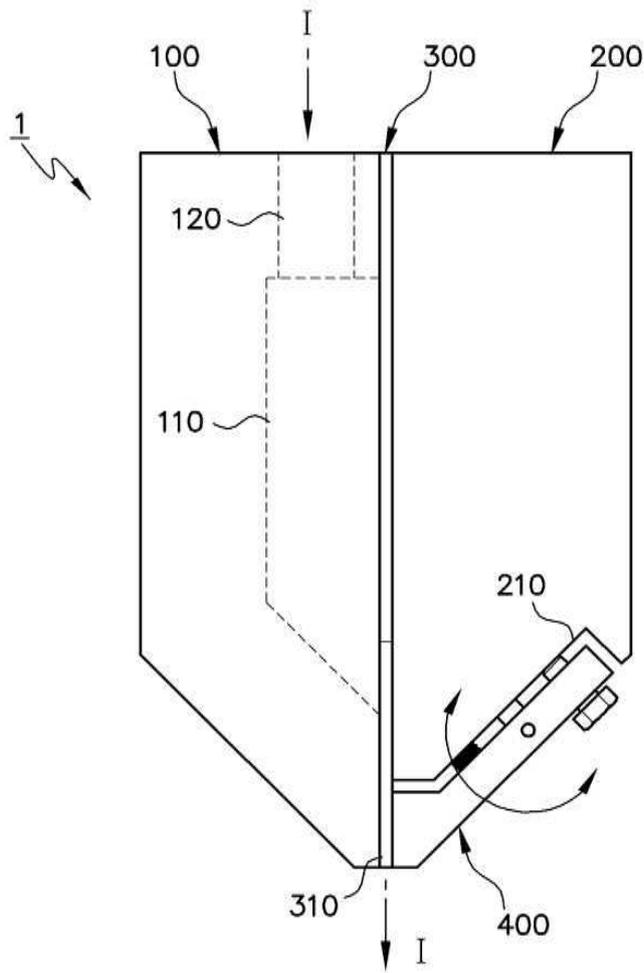
도면5



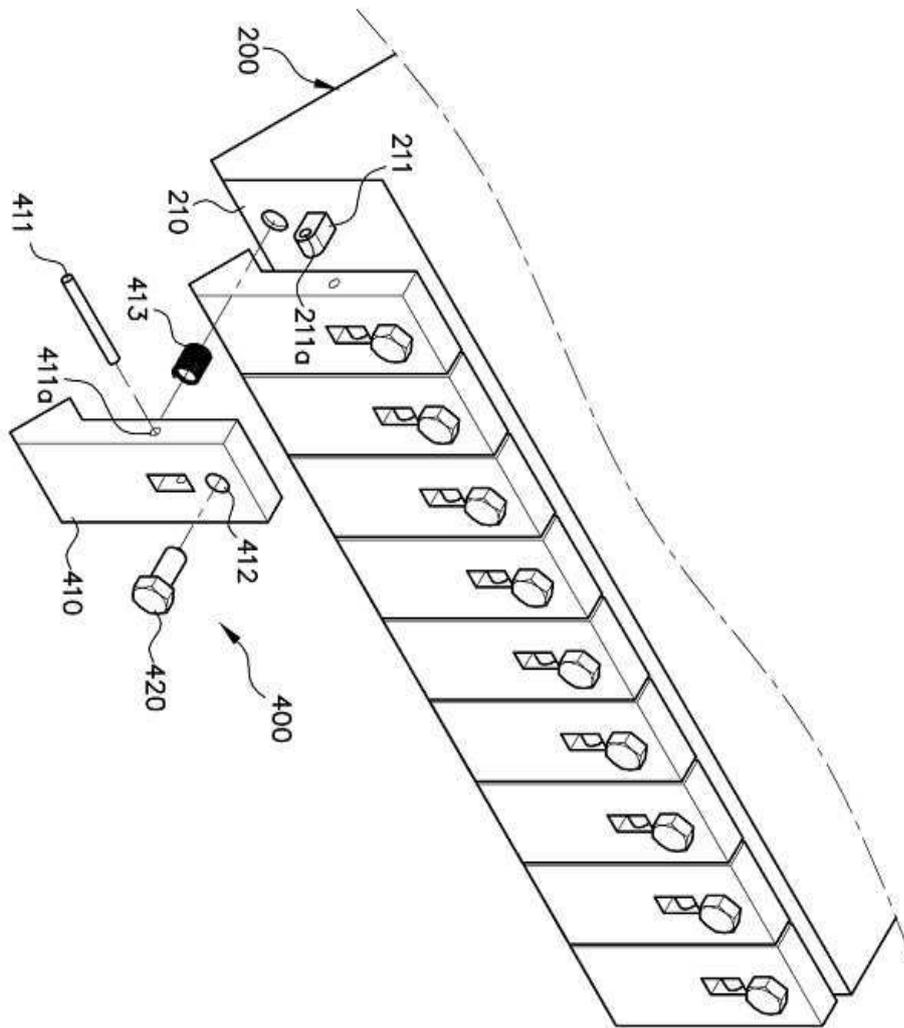
도면6



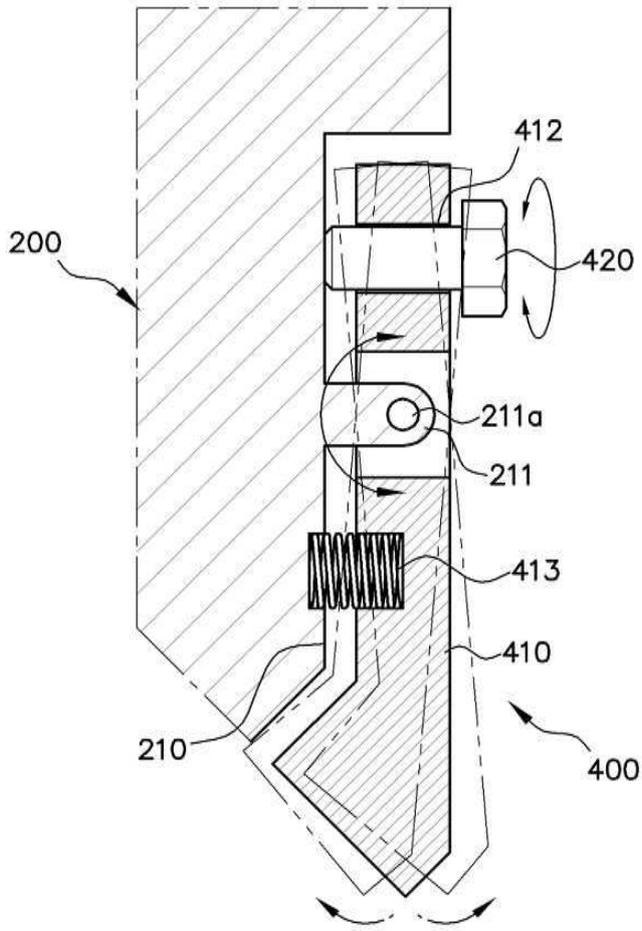
도면7



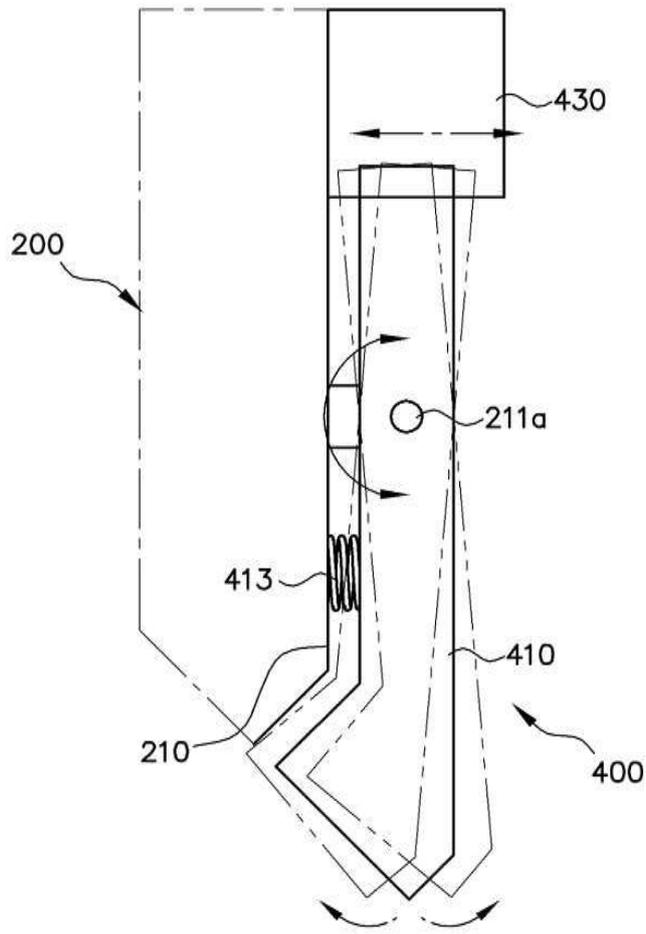
도면8



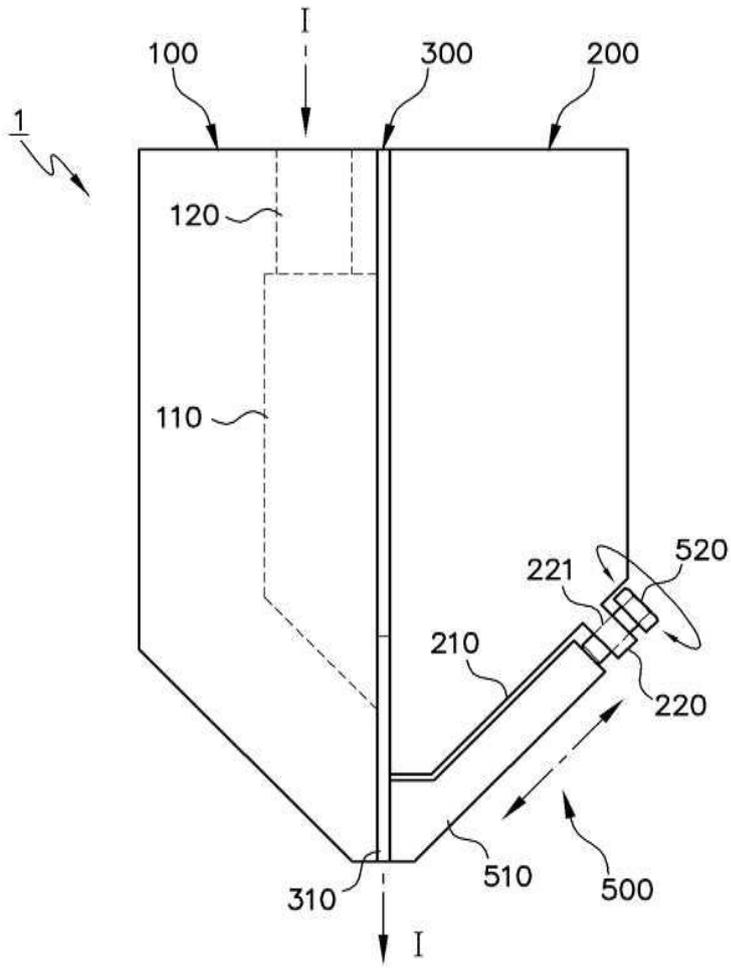
도면9



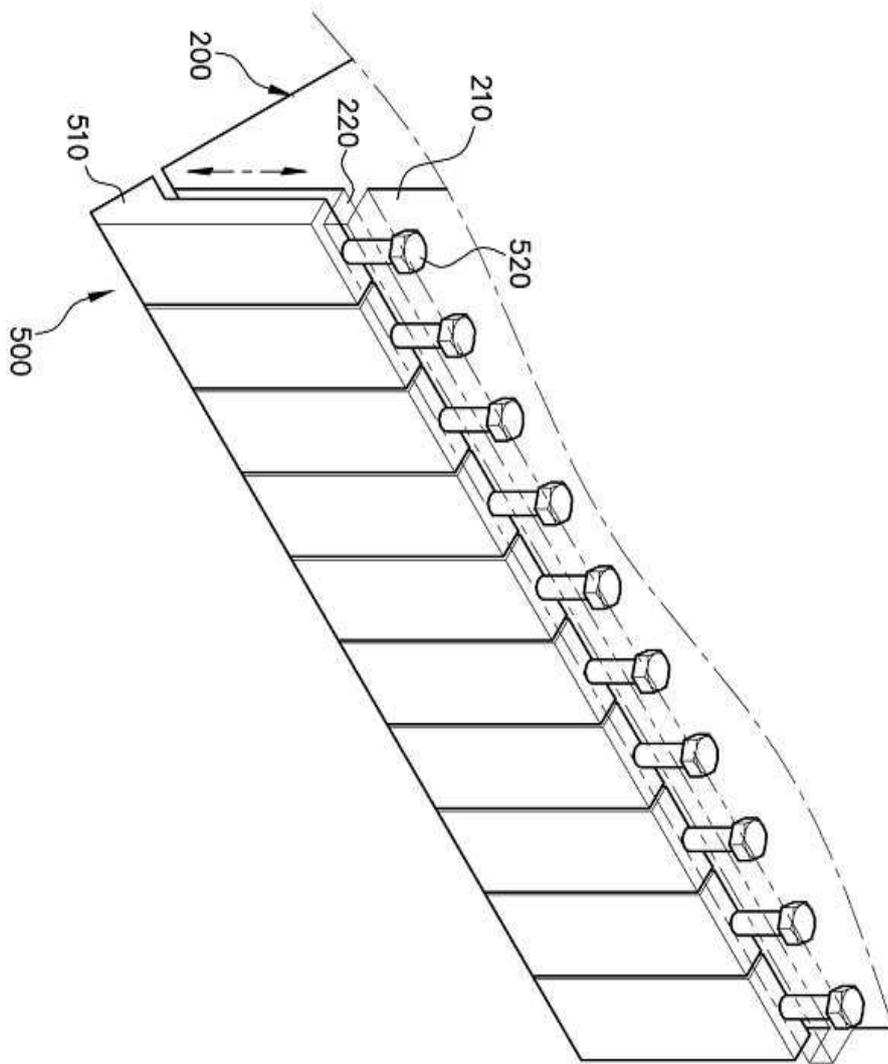
도면10



도면11



도면12





도면14

