

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 3월 7일 (07.03.2019)

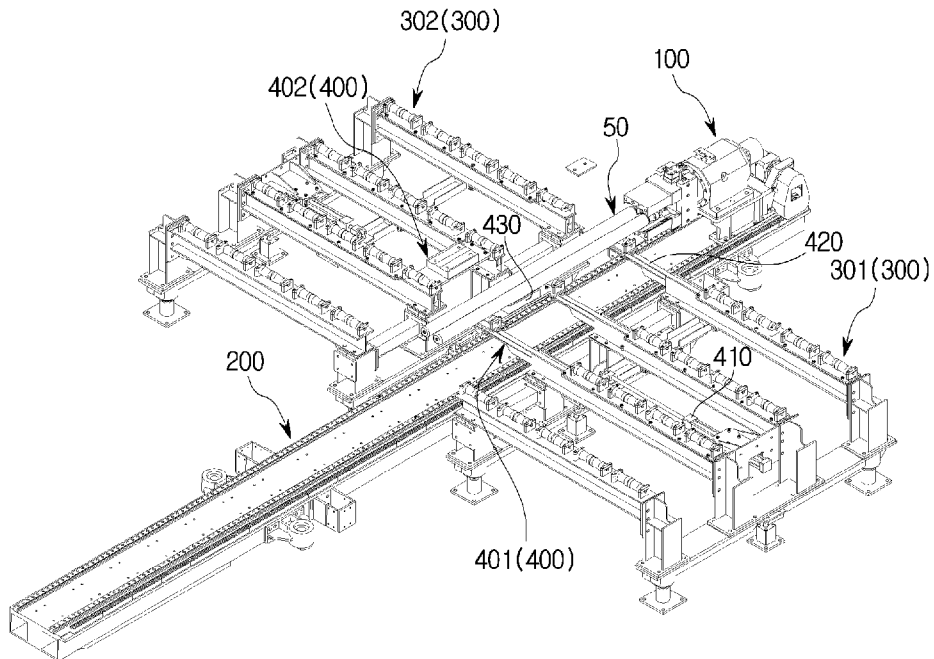


(10) 국제공개번호
WO 2019/045189 A1

- (51) 국제특허분류: **B21B 31/10** (2006.01)
- (52) 국제출원번호: PCT/KR2017/014675
- (53) 국제출원일: 2017년 12월 14일 (14.12.2017)
- (54) 출원언어: 한국어
- (55) 공개언어: 한국어
- (56) 우선권정보: 10-2017-0109778 2017년 8월 30일 (30.08.2017) KR
- (57) 출원인: 주식회사 포스코 (POSCO) [KR/KR]; 37859 경상북도 포항시 남구, 동해안로, 6261, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (58) 발명자: 이성진 (LEE, Sung-Jin); 57970 전라남도 순천시 왕궁길 65, 103-301, Jeollanam-do (KR). 임승호 (LIM, Seung Ho); 37835 경상북도 포항시 남구 효성로 88, 301-1403, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (59) 대리인: 특허법인 세림 (SELIM INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06729 서울시 서초구 강남대로, 285, 태우빌딩, 10층과 11층, Seoul (KR).
- (60) 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, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: ROLLING MILL ROLL REPLACEMENT SYSTEM AND ROLL REPLACEMENT METHOD USING SAME

(54) 발명의 명칭: 압연기 롤 교체시스템 및 그를 이용한 롤 교체방법



(57) Abstract: A rolling mill roll replacement system according to the present invention comprises: a transfer unit including a transfer frame and a transfer cart moving along the transfer frame; a clamping unit installed at the transfer cart and including a clamping jaw holding a roll and an angular actuator for rotating the clamping jaw; a storage rack on which a roll is stably placed; a shift unit installed on the storage rack and transferring a roll between the clamping unit and the storage rack; and a control unit for controlling operations of the clamping unit, the transfer unit, and the shift unit.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 압연기 롤 교체시스템은 이송프레임과 상기 이송프레임을 따라 이동하는 이송대차를 구비하는 이송유닛; 상기 이송대차에 설치되고, 롤을 잡아주는 클램핑 조와 상기 클램핑 조를 회전시키는 앵귤러 액츄에이터를 구비하는 클램핑유닛; 롤이 안착되는 보관대; 상기 보관대에 설치되어 상기 클램핑유닛과 상기 보관대 사이에서 롤을 운반하는 시프트유닛; 및 상기 클램핑 유닛, 상기 이송유닛, 및 상기 시프트유닛의 작동을 제어하는 제어부;를 포함한다.



WO 2019/045189 A1

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 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 (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: 압연기 롤 교체시스템 및 그를 이용한 롤 교체방법 기술분야

- [1] 본 발명은 압연기에서 교체가 필요한 롤을 바꿔주기 위한 압연기 롤 교체시스템 및 그를 이용한 롤 교체방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 압연은 금속의 소성을 이용해서 고온 또는 상온의 금속재료를 회전하는 2개의 롤 사이로 통과시켜 여러 가지 형태로 가공하는 방법이다. 이러한 압연을 수행하는 압연기 중 센지미어 압연기(Senzimir Mill)은 소재 강도가 큰 규소강판이나 스테인레스를 냉간 압연할 때 사용된다.
- [3] 센지미어 압연기는 상하로 배치된 한쌍의 작업 롤(Work Roll)과, 그 주위를 둘러싸 지지하도록 배치되는 다수의 중간 롤(IMR, Intermediate Roll)과, 다수의 보강 롤(Buck Up Roll)을 구비한다. 예를 들어 20개의 롤로 구성된 센지미어 압연기의 상측 작업 롤은 2개의 1차 중간 롤, 3개의 2차 중간 롤, 4개의 보강 롤에 의해 지지된다. 마찬가지로 하측 작업 롤도 위쪽과 대칭을 이루는 형태로 같은 수의 중간 롤들과 보강 롤들에 의해 지지된다.
- [4] 이러한 압연기는 압연된 소재의 형상 및 표면 품질이 매우 중요하기 때문에 통상 하나의 코일을 작업할 때 작업 롤을 분리한 후 새로운 것으로 교체한다. 하지만 압연기의 롤을 교체하는 작업은 사용한 롤을 분리한 후 새로운 롤을 장착해야 하기 때문에 교체시간이 오래 걸리고, 이로 인해 작업 휴지시간이 길어져 생산성 저하를 초래하였다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 실시 예는 사용한 롤을 분리하는 작업과 새로운 롤을 장착하는 작업을 연속적으로 수행하여 롤 교체시간을 줄일 수 있는 압연기 롤 교체시스템 및 그를 이용한 롤 교체방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 일 측면에 따르면, 이송프레임과 상기 이송프레임을 따라 이동하는 이송대차를 구비하는 이송유닛; 상기 이송대차에 설치되고, 롤을 잡아주는 클램핑 조와 상기 클램핑 조를 회전시키는 앵글러 액츄에이터를 구비하는 클램핑유닛; 롤이 안착되는 보관대; 상기 보관대에 설치되어 상기 클램핑유닛과 상기 보관대 사이에서 롤을 운반하는 시프트유닛; 및 상기 클램핑 유닛, 상기 이송유닛, 및 상기 시프트유닛의 작동을 제어하는 제어부;를 포함하는 압연기 롤 교체시스템이 제공될 수 있다.
- [7] 상기 클램핑 조는 롤의 외면과 접하는 교차격벽과 경사벽을 포함하고, 상기 교차격벽은 롤 가압시 상기 제1 클램핑 조에 마련된 돌출부와 상기 제2 클램핑

조에 마련된 움푹부가 서로 겹쳐지는 구조를 가질 수 있다.

- [8] 상하로 이격 배치되는 상부롤과 하부롤 사이에 상기 교차격벽에 위치하고, 상기 경사벽은 제1 및 제2 클램핑 조에 상하좌우 대칭으로 마련되고 롤이 빗면을 따라 미끄럼 이동하여 다양한 크기의 롤에 대응 가능하다.
- [9] 상기 시프트유닛은 구동부에 의해 상기 보관대의 측방으로 이동하는 연장프레임; 및 롤이 놓여지고, 상기 연장프레임 상에 설치되는 안착부재;를 포함한다.
- [10] 상기 보관대는 상기 사용 롤을 보관하는 제1 보관대와, 상기 미사용롤을 보관하는 제2 보관대를 포함하고, 상기 시프트유닛은 상기 제1 보관대에 마련되는 제1 시프트유닛과, 상기 제2 보관대에 마련되는 제2 시프트유닛을 포함한다.
- [11] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 압연기 롤 교체시스템을 이용한 롤 교체방법에 있어서, (a) 상기 클램핑 조를 이용해 상기 압연기 내에 상하로 배치된 사용 롤을 클램핑하고, (b) 상기 이송대차를 상기 보관대 가까이 후퇴시키고, 상기 앵글러 액츄에이터가 상기 클램핑 조를 회전시키면 상기 시프트유닛은 상기 사용 롤을 상기 보관대로 옮기고, (c) 상기 시프트유닛이 상기 보관대의 미사용 롤을 상기 클램핑유닛 전방으로 옮기면 상기 클램핑유닛이 상기 미사용 롤을 클램핑하고, (d) 상기 앵글러 액츄에이터가 상기 미사용 롤이 상하로 배치되도록 상기 클램핑 조를 회전시키고, 상기 이송대차를 전진시켜 상기 미사용 롤을 상기 압연기에 삽입하는 과정이 순차로 수행되는 압연기 롤 교체방법이 제공될 수 있다.
- [12] 상기 클램핑 조는 롤의 외면과 접하는 교차격벽과 경사벽을 포함하고, 상기 교차격벽은 롤 가압시 상기 제1 클램핑 조에 마련된 돌출부와 상기 제2 클램핑 조에 마련된 움푹부가 서로 겹쳐지는 구조를 가질 수 있다.
- [13] 상하로 이격 배치되는 상부롤과 하부롤 사이에 상기 교차격벽에 위치하고, 상기 경사벽은 제1 및 제2 클램핑 조에 상하좌우 대칭으로 마련되고 롤이 빗면을 따라 미끄럼 이동하여 다양한 크기의 롤에 대응 가능하다.
- [14] 상기 시프트유닛은 구동부에 의해 상기 보관대의 측방으로 이동하는 연장프레임; 및 롤이 놓여지고, 상기 연장프레임 상에 설치되는 안착부재;를 포함한다.
- [15] 상기 보관대는 상기 사용 롤을 보관하는 제1 보관대와, 상기 미사용롤을 보관하는 제2 보관대를 포함하고, 상기 시프트유닛은 상기 제1 보관대에 마련되는 제1 시프트유닛과, 상기 제2 보관대에 마련되는 제2 시프트유닛을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [16] 본 발명의 실시 예에 따른 압연기의 롤 교체장치는 상하로 이격 배치된 상부롤과 하부롤을 한번에 가압하여 이동시킴으로써 압연기의 작업 롤 교체시간을

현저히 단축할 수 있고, 이를 통해 압연공장의 생산성을 현저히 높일 수 있다.

[17] 또한, 제1 및 제2 클램핑 조의 교차격벽은 클램핑 구동부 작동 시 제1 클램핑 조에 마련된 돌출부가 그와 대응되는 형상의 제2 클램핑 조에 마련된 움푹부에 끼워져 서로 맞물리는 구조를 가짐으로써 다양한 크기의 롤에 대응 가능하다.

[18] 또한, 클램핑유닛은 클램핑 조를 회전시키는 앵글러 액츄에이터를 더 포함하여, 상하 수직으로 이격 배치된 작업 롤을 수평으로 전환가능하므로 사용 롤을 보관대에 안치하거나 미사용롤을 압연기에 삽입하는 과정이 연속적으로 수행될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[19] 도 1은 통상적인 센지미어 압연기(Senzimir mill)의 롤 구성을 나타낸다.

[20] 도 2는 롤을 교체하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 압연기를 개방한 상태를 도시한다.

[21] 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 압연기에 접근한 클램핑유닛과 이송유닛의 평면도이다.

[22] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 압연기 롤 교체시스템에 작업 롤이 체결된 상태를 나타내는 측단면도이다.

[23] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 압연기 롤 교체시스템에 작업 롤이 체결된 상태를 나타내는 사시도이다.

[24] 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 클램핑 조의 상세 사시도이다.

[25] 도 7는 본 발명의 일 실시예에 따른 클램핑 조에 (1-1, 1-2) 사용 롤이 체결되는 연속 동작도와 (2-1, 2-2) 미사용 롤이 체결되는 연속 동작도이다.

[26] 도 8는 본 발명의 일 실시예에 따른 압연기 롤 교체시스템의 사시도이다.

[27] 도 9 내지 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 압연기 롤 교체시스템의 작동을 순차 도시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[28]

발명의 실시를 위한 형태

[29] 이하에서는 본 발명의 실시 예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

이하의 실시 예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상을 충분히 전달하기 위해 제시하는 것이다. 본 발명은 여기서 제시한 실시 예만으로 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 도면은 본 발명을 명확히 하기 위해 설명과 관계 없는 부분의 도시를 생략하고, 이해를 돕기 위해 구성요소의 크기를 다소 과장하여 표현할 수 있다.

[30] 도 1은 통상적인 센지미어 압연기(Senzimir mill)의 롤 구성을 나타낸다. 도시되 바와 같이 센지미어 압연기는 상하로 배치되어 소재(S)를 압연하는 한쌍의 작업 롤(10,20)과, 작업 롤(10,20) 주위를 둘러 싸는 형태로 배치되어 작업 롤(10,20)을 지지하는 다수의 중간 롤(11~15,21~25)과 다수의 보강

롤(16~19,26~29)을 구비한다. 여기서, 압연기(30) 내부의 상부 이너 프레임(31)과 하부 이너 프레임(32)은 상술한 롤들을 지지 및 배치시킬 수 있다.

- [31] 상측의 작업 롤(10)은 2개의 1차 중간 롤(11,12), 3개의 2차 중간 롤(13,14,15), 4개의 보강 롤(16,17,18,19)에 의해 지지될 수 있다. 마찬가지로 하측의 작업 롤(20)도 2개의 1차 중간 롤(21,22), 3개의 2차 중간 롤(23,24,25), 4개의 보강 롤(26,27,28,29)에 의해 지지될 수 있다. 그리고 외곽에 배치되는 보강 롤들(16~19,26~29)은 외측을 포위하는 압연기(30)의 하우징에 회전 가능하게 지지된다.
- [32] 중심부에 배치되는 한쌍의 작업 롤(10,20)은 작업에 의해 마모되거나 변형되므로 교체할 필요가 있다. 교체되는 작업 롤(10,20)은 추후 연마를 통해 재사용될 수 있다.
- [33] 한편, 작업 롤은 마모 등에 의해 초기 롤경과 최종 롤경에 차이가 발생한다. 예를 들면 초기 롤경은 85mm, 최종 롤경은 65mm 정도가 되는 것이다. 롤경의 변화에 따라 롤 축 위치, 롤 간 접촉지점 등은 일정하게 유지되지 않으며, 소재(S)이 통과하는 상하 작업 롤(10,20)의 접촉점인 패스라인이 일정하게 유지되도록 관리된다. 따라서, 롤 교체시 롤의 위치 및 롤 경 변화에 대응할 수 있는 롤 교체장치를 필요로 한다.
- [34] 도 2는 롤을 교체하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 압연기를 개방한 상태를 도시하고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 압연기에 접근한 클램핑유닛(100)과 이송유닛(200)의 평면도를 나타낸다.
- [35] 이를 참조하면, 압연기(30)에서 작업 롤(10,20)을 교체 시 압연기(30)는 클램핑유닛(100)이 한 쌍의 작업 롤(10,20)을 가압하여 클램핑할 수 있도록 압연기 측면에 마련된 지지도어(40)를 개방한다. 지지도어(40)는 힌지부(41)를 중심으로 구동부(42)에 의해 당겨져 회전함으로써 압연기의 측면은 개방된다.
- [36] 본 발명에 따른 압연기 롤 교체시스템은 사용된 작업 롤이 압연기의 푸쉬바(push-bar)에 의해 앞으로 밀려 나온 상태에서, 클램핑유닛(100)이 전진하여 상하 작업 롤(10,20)을 함께 클램핑하여 추출하고, 이송유닛(200)의 후술할 이송대차(220)가 레일(211)을 타고 후진하여 롤을 인출한다.
- [37] 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 압연기(30)에 접근한 클램핑유닛(100)과 이송유닛(200)의 평면도이고, 도 4와 5는 롤 교체장치에 작업 롤(10,20)이 체결된 상태를 나타내는 측면면도와 사시도이고, 도 6는 클램핑 조(110)의 상세 사시도를 나타낸다.
- [38] 도면을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 압연기 롤 교체시스템은 압연기(30)의 롤 축선과 평행하게 배치되는 이송유닛(200), 및 이송유닛(200)을 따라 진퇴하고, 압연기에서 롤을 추출하거나 삽입하는 클램핑유닛(100)을 포함한다.
- [39] 도 5를 참조하면, 이송유닛(200)은 이송프레임(210), 이송프레임(210) 상에 설치되는 레일(211)과 랙(212), 클램핑유닛(100)이 설치되고 랙(212)에 치합하는

피니언(222)을 가져 레일(211) 위를 주행하는 이송대차(220), 피니언(222)에 동력을 제공하는 구동모터(221)를 포함한다. 이송대차(220)의 전진 또는 후진은, 구동모터(221)가 피니언(222)을 회전시키고 피니언(222)은 랙(212)과 맞물려 있으므로, 구동모터(221)의 정회전 또는 역회전에 의해 구현된다. 여기서 이송프레임(210)은 작업 롤(10,20)의 축방향을 따라 지면에 고정되는 철제 프레임일 수 있다.

- [40] 도 5와 6을 참조하면, 클램핑유닛(100)은 롤의 외면을 가압하여 압연기에서 추출하거나 삽입하기 위한 수단으로, 크게 몸체(101)와, 좌우에서 롤을 가압하는 클램핑 조(110)와, 클램핑 조(110)에 피스톤 로드(130)를 매개로 동력을 제공하는 구동부(120)와, 클램핑 조(110)를 수직 또는 수평으로 회전시키는 앵귤러 액추에이터(160)를 포함한다. 이때, 교체하는 롤은 상하로 이격 배치된 한 쌍의 작업 롤(10,20)일 수 있다.
- [41] 클램핑 조(110)는 롤의 외면과 접하는 교차격벽(110A)과 경사벽(110B)을 각각 구비하는 제1 클램핑 조(111)와 제2 클램핑 조(112)를 포함한다. 제1 클램핑 조(111)와 제2 클램핑 조(112)는 상하로 배치된 작업 롤(10,20)을 한번에 잡아줄 수 있다. 좌우 대칭으로 제1 클램핑 조(111)와 제2 클램핑 조(112)가 마련되어 피스톤 로드(130)와 클램핑 구동부(120)의 작동에 따라 개폐(Open/Close) 되도록 하는 것이다. 이때 클램핑 구동부(120)는 유압식으로 작동되는 실린더일 수 있다.
- [42] 교차격벽(110A)은 롤 가압 시 제1 클램핑 조(111)에 마련된 돌출부(110aa)가 제2 클램핑 조(112)에 마련된 움푹부(110ab)에 끼워지는 구조를 가진다. 제1 및 제2 클램핑 조(111,112)에 각각 연속적으로 돌출부(110aa)와 움푹부(110ab)가 형성되고, 그들이 서로 맞물리게 끼워지는 것이다. 이는 제1 및 제2 클램핑 조(111,112)가 롤의 하중을 지지하면서 롤을 좌우에서 가압하며 간격을 좁힐 수 있게 한다.
- [43] 교차격벽(110A)은 상하로 이격 배치되는 상부 작업 롤(10)과 하부 작업 롤(20) 사이에 위치하는데, 교차격벽(110A)의 두께를 t 라고 하고 압연기의 하부 이너 프레임(32)의 하강 길이를 g 라고 할 경우, 하기의 식을 만족할 수 있다.
- [44] $t = g - x$, ($2\text{mm} \leq x \leq 3\text{mm}$)
- [45] 하부 이너 프레임(32)은 센지미어 압연기의 롤 교체 시, 롤 사이의 간격 확보를 위하여 일정량 하강(Down)되는데 이러한 하부 이너 프레임(32)의 하강 길이와 교차격벽(110A) 사이의 두께를 수식화 한 것이다. 이러한 교차격벽(110A)은 작업 롤(10,20)의 상하간격을 일정하게 유지시켜 롤 교체 시 롤과 소재(S) 간의 과도한 마찰 발생을 막는다.
- [46] 한편, 압연기 내에 소재(S)이 있을 때 작업 롤을 교체해야하는 경우가 발생한다. 이 경우 상부와 하부 작업 롤(10,20) 사이에는 소재(S)가 위치하게 되는데 교차격벽(110A)은 상부와 하부 작업 롤(10,20) 간의 간격을 일정하게 유지시켜, 상하부 롤사이로 소재(S)이 지나가도록 하는 기능도 수행한다.
- [47] 경사벽(110B)는 제1 및 제2 클램핑 조(111, 112)의 상하좌우에 대칭으로

마련되어 롤이 빗면을 따라 미끄럼 이동하게 한다. 이를 통해 클램핑 조(110)는 교차격벽(110A)과 경사벽(110B)과 측벽(110C)을 이용해 롤을 3점 지지 또는 5점 지지할 수 있다. 롤의 지름이 작은 경우 클램핑 조(110)가 롤을 가압하면 롤의 외면이 좌우 측벽(110C)에 닿게 되어 경사벽(110B)과 교차격벽(110A)과 함께 5점 지지를 하게 되고, 롤의 지름이 큰 경우에는 좌우 경사벽(110B)과 교차격벽(110A)으로 3점 지지하는 것이다.

- [48] 도 7을 참조하면, 상술한 교차격벽(110A)과 경사벽(110B)을 구비한 클램핑 조(110)는 다양한 크기의 롤에 대응 가능할 수 있다. 도 (1-1) 및 (1-2)는 사용 롤이 체결되는 연속 동작도를 도시하고, 도 (2-1)와 도 (2-2)는 미사용 롤이 체결되는 연속 동작도를 도시하는데, 이처럼 서로 다른 직경의 롤을 클램핑할 수 있는 조(110)를 구비한 클램핑유닛(100)은 작업 롤의 크기와 관계 없이 롤 배출 및 삽입이 동시에 가능하다.
- [49] 클램핑 구동부(120)는 좌우 양측에 연결된 피스톤 로드(130)가 좁혀지거나 멀어지는 방향으로 각각 힘을 가할 수 있다. 그리고 조 연결 블록(140)은 피스톤 로드(130)의 축에서 수직으로 연장되어 클램핑 조(110)와 체결되는데, 이로써 클램핑 구동부(120)는 제1 및 제2 클램핑 조(111, 112)가 서로 좁혀지거나 멀어지는 방향으로 동력을 제공하게 된다.
- [50] 체결블럭(150)은 클램핑유닛(100)을 이송대차(220)에 고정 설치하기 위한 수단으로, 클램핑 조(110)를 회전 가능하게 축 지지하여 클램핑 조(110)가 앵글러 액츄에이터(160)에 의해 회전되게 한다.
- [51] 도 8는 본 발명의 일 실시예에 따른 압연기 롤 교체시스템의 사시도이다. 이를 참조하면, 압연기 롤 교체시스템은 이송유닛(200)과, 클램핑유닛(100), 그리고 롤이 안착되는 보관대(300), 보관대(300)에 설치되어 클램핑유닛(100)과 보관대(300) 사이에서 롤을 운반하는 시프트유닛(400), 및 클램핑유닛(100) 또는 이송유닛(200) 또는 시프트유닛(400)의 작동을 제어하는 제어부(500)를 포함할 수 있다.
- [52] 보관대(300)는 이송프레임(210) 좌우에 각각 마련되는 제1 보관대(301)와 제2 보관대(302)를 포함한다. 이때 두 보관대는 구분되어 사용될 수 있는데, 제1 보관대(301)는 사용 롤(50)만을 보관하고, 제2 보관대(302)는 미사용 롤(60)만을 보관하는 방식으로 이용될 수 있다.
- [53] 시프트유닛(400)은 끝단부에 롤이 놓이는 안착부재(430)가 구비된 연장프레임(420)과, 연장프레임(420)을 롤의 측방으로 이동시키는 구동부(410)를 포함한다.
- [54] 시프트유닛(400)은 제1 보관대(301)에 마련되는 제1 시프트유닛(401)과, 제2 보관대(302)에 마련되는 제2 시프트유닛(402)을 포함하는데, 제1 시프트유닛(401)은 사용 롤(50)을 제1 보관대(301)로 옮기고, 제2 보관대(302)의 제2 시프트유닛(402)은 제2 보관대(302)의 미사용 롤(60)을 클램핑유닛(100) 전방으로 옮겨 클램핑유닛(100)이 미사용 롤(60)을 가압하여 잡도록 한다.

- [55] 제어부(500)는 클램핑유닛(100) 또는 이송유닛(200) 또는 시프트유닛(400)의 작동을 제어하기 위하여 마련된다. 압연기 롤 교체 시에 제어부(500)는, (a) 이송대차(220)를 압연기 가까이 전진시키고, (b) 클램핑유닛(100)이 사용롤(50)을 가압하여 잡고, (c) 이송대차(220)를 제1 및 제2 보관대(300) 가까이 후퇴시키고, (d) 제1 보관대(301)의 제1 시프트유닛(401)은 사용롤(50)을 제1 보관대(301)로 옮기고, (e) 제2 보관대(302)의 제2 시프트유닛(402)은 제2 보관대(302)의 미사용롤(60)을 클램핑유닛(100) 전방으로 옮기면 클램핑유닛(100)이 미사용롤(60)을 가압하여 잡고, (f) 이송대차(220)를 전진시켜 미사용롤(60)을 압연기에 삽입하는 과정이 순차 수행하도록 제어할 수 있다.
- [56] 이상으로 압연기 롤 교체시스템 및 압연기 롤 교체시스템을 이루는 각 부분들을 살펴보았다. 이들 구성들은 유기적으로 결합되어 상하로 배치된 작업롤(Work Roll)을 각각 하나씩 인출하고 삽입하던 것을 동시에 교환할 수 있도록 하여, 생산성에 중요한 휴지시간을 단축시킨다. 센지미어 압연기로 작업된 소재(S)는 형상 및 표면 품질(조도 등)이 매우 중요하기 때문에 자주 작업롤을 교체하는게 일반적이기 때문에 교체시간 및 그로 인한 휴지시간 단축은 생산성에 크게 영향을 미친다.
- [57] 도 9 내지 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 압연기 롤 교체시스템의 작동을 순차 도시한다. 이하에서는 이를 참조하여 사용한 작업롤, 즉 사용롤(50)을 미사용롤(60)로 교체하는 방법을 설명하기로 한다.
- [58] 먼저, 작업롤을 후단의 푸쉬 바(미도시)에 의해 일정거리만큼 앞으로 밀어내면, 클램핑유닛(100)을 레일(211)을 따라 작업롤 전단이 클램핑조(110) 내측에 위치할 때까지 전진시킨다. 이때 클램핑유닛(100)의 전진 및 후진은 클램핑유닛(100)이 이송유닛(200)과 연결되어 있고, 이송대차(220)에 마련된 구동모터(221)와 피니언(222) 및 이송프레임(210)에 마련된 랙(212)에 의해 구현된다.
- [59] 이후 클램핑유닛(100)은 클램핑구동부(120)를 작동시켜 피스톤로드(130)에 연결된 클램핑조(110)를 닫아 작업롤을 강하게 고정한다. 다음으로 클램핑유닛(100)은 레일(211)을 타고 초기위치까지 후진되고, 앵귤러액추에이터(160)(Angular Actuator)의 작용으로 90도 회전되어 작업롤을 수평으로 놓이게 한다.
- [60] 사용된 작업롤(50)은 인출 후 제1 시프트유닛(401)에 의해 사용롤(50)이 안치되는 제1 보관대(301)로 이동시키고, 제2 보관대(302)에 놓여진 미사용롤(60)은 제2 시프트유닛(402)에 의해 중앙으로 이동 및 클램핑유닛(100)에 의해 고정되어 압연기(30) 안으로 삽입된다.
- [61] 다시 말해, (a) 클램핑조(110)를 이용해 압연기(30) 내에 상하로 배치된 사용롤(50)을 클램핑하고, (b) 이송대차(220)를 보관대(300) 가까이 후퇴시키고, 앵귤러액추에이터(160)가 클램핑조(110)를 회전시키면 시프트유닛(400)은

사용 롤(50)을 보관대(300)로 옮기고, (c) 시프트유닛(400)이 보관대(300)의 미사용 롤(60)을 클램핑유닛(100) 전방으로 옮기면 클램핑 조(110)가 미사용 롤(60)을 클램핑하고, (d) 앵글러 액츄에이터(160)가 미사용 롤(60)이 상하로 배치되도록 클램핑 조(110)를 회전시키고, 이송대차(220)를 전진시켜 미사용 롤(60)을 압연기(30)에 삽입하는 과정을 순차로 수행하는 것이다.

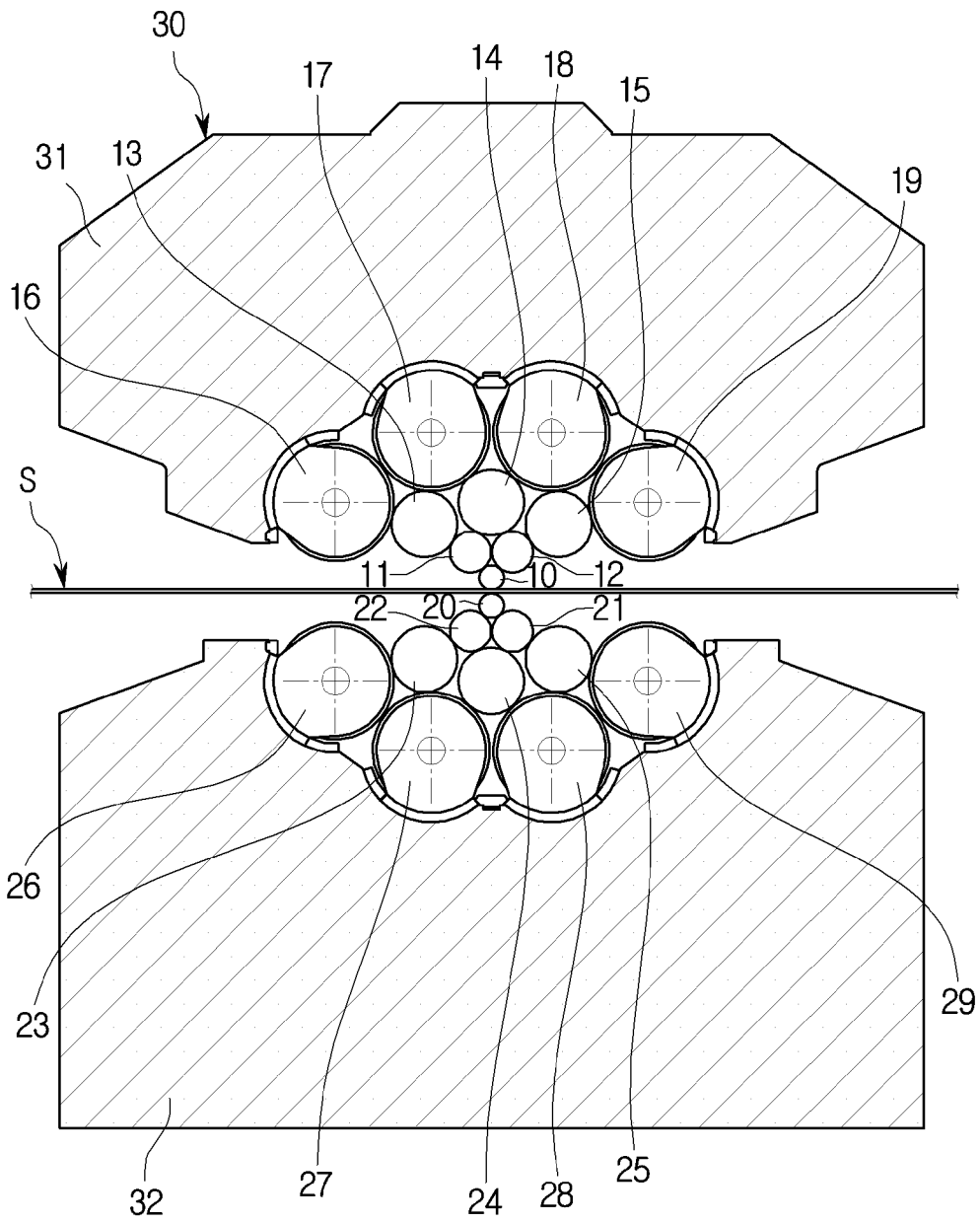
- [62] 이처럼, 본 발명의 실시 예에 따른 압연기의 롤 교체장치는 상하로 이격 배치된 상부 롤(10)과 하부 롤(20)을 한번에 가압하여 이동시킴으로써 압연기의 작업 롤 교체시간을 현저히 단축할 수 있고, 이를 통해 압연공장의 생산성을 현저히 높일 수 있다. 구체적으로 롤 교체시간은 기존 방식 대비 48% 시간 감소효과가 있으며, 이에 따라 작업 롤 교체 시간감소에 의한 생산성 향상을 얻을 수 있다.
- [63] 또한, 제1 및 제2 클램핑 조(111,112)의 교차격벽(110A)은 클램핑 구동부(120) 작동 시 제1 클램핑 조(111)에 마련된 돌출부(110aa)가 그와 대응되는 형상의 제2 클램핑 조(112)에 마련된 움푹부(110ab)에 끼워져 서로 맞물리는 구조를 가짐으로써 다양한 크기의 롤에 대응 가능하다.
- [64] 또한, 클램핑유닛(100)은 클램핑 조(110)를 회전시키는 앵글러 액츄에이터(160)를 포함하여, 상하 수직으로 이격 배치된 작업 롤(10,20)을 수평으로 전환가능하므로 사용 롤을 보관대(300)에 안치하거나 미사용롤을 압연기에 삽입하는 과정이 연속적으로 수행될 수 있다.
- [65] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

청구범위

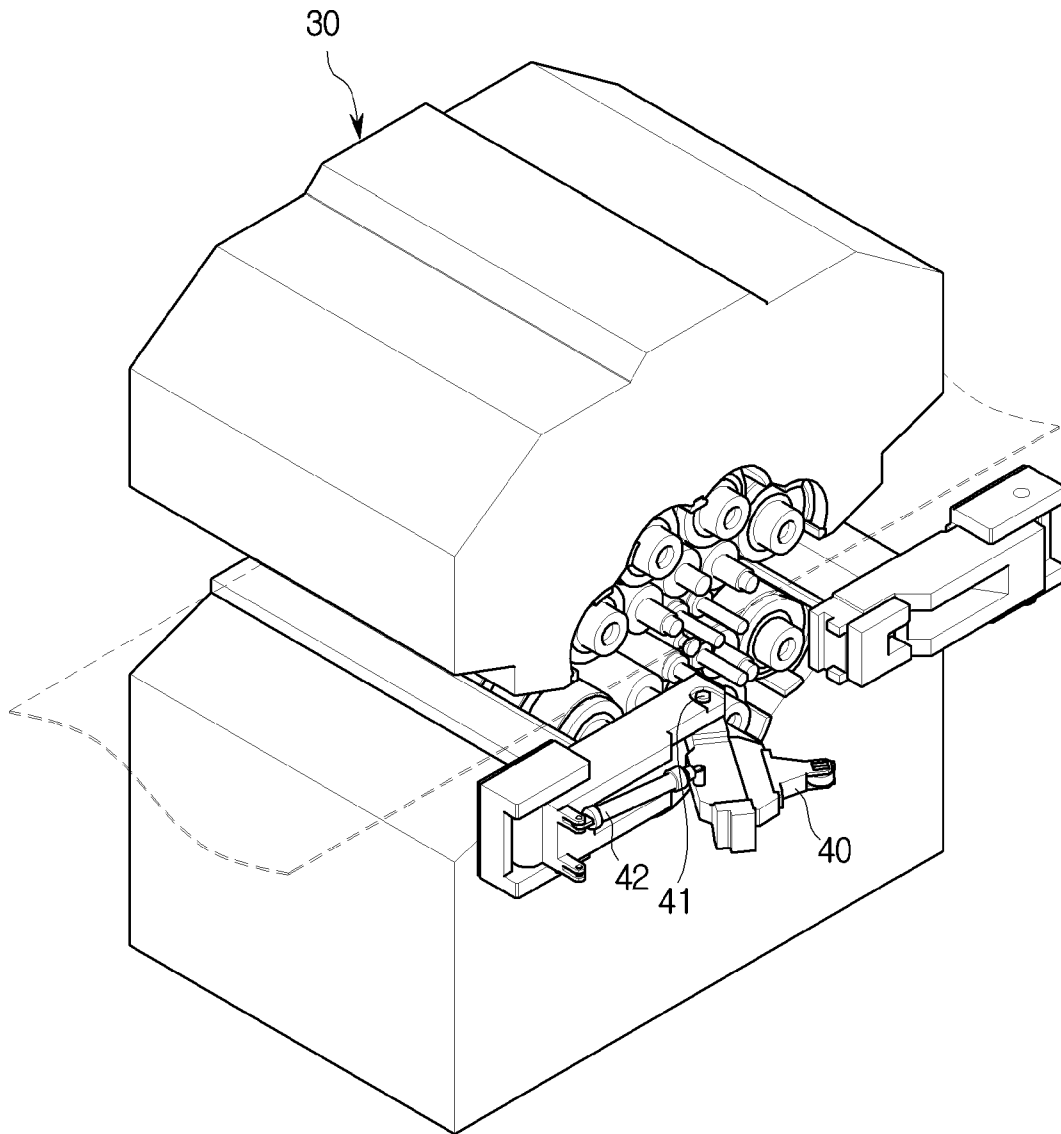
- [청구항 1] 이송프레임과 상기 이송프레임을 따라 이동하는 이송대차를 구비하는 이송유닛;
 상기 이송대차에 설치되고, 롤을 잡아주는 클램핑 조와 상기 클램핑 조를 회전시키는 앵글러 액츄에이터를 구비하는 클램핑유닛;
 롤이 안착되는 보관대;
 상기 보관대에 설치되어 상기 클램핑유닛과 상기 보관대 사이에서 롤을 운반하는 시프트유닛; 및
 상기 클램핑 유닛, 상기 이송유닛, 및 상기 시프트유닛의 작동을 제어하는 제어부;를 포함하는 압연기 롤 교체시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 클램핑 조는
 상하로 이격 배치되는 상부롤과 하부롤 사이에 위치하는 교차격벽과,
 상하좌우 대칭으로 마련되는 경사벽을 포함하고,
 다양한 크기의 롤에 대응 가능한 압연기 롤 교체시스템.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 시프트유닛은
 구동부에 의해 상기 보관대의 측방으로 이동 가능한 연장프레임; 및
 롤이 놓여지고, 상기 연장프레임 상에 설치되는 안착부재;를 포함하는 압연기 롤 교체시스템.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 보관대는 사용 롤을 보관하는 제1 보관대와, 미사용롤을 보관하는 제2 보관대를 포함하고,
 상기 시프트유닛은 상기 제1 보관대에 마련되는 제1 시프트유닛과, 상기 제2 보관대에 마련되는 제2 시프트유닛을 포함하는 압연기 롤 교체시스템.
- [청구항 5] 제1항에 따른 압연기 롤 교체시스템을 이용한 롤 교체방법에 있어서,
 (a) 상기 클램핑 조를 이용해 상기 압연기 내에 상하로 배치된 사용 롤을 클램핑하고,
 (b) 상기 이송대차를 상기 보관대 가까이 후퇴시키고, 상기 앵글러 액츄에이터가 상기 클램핑 조를 회전시키면 상기 시프트유닛은 상기 사용 롤을 상기 보관대로 옮기고,
 (c) 상기 시프트유닛이 상기 보관대의 미사용 롤을 상기 클램핑유닛 전방으로 옮기면 상기 클램핑 조가 상기 미사용 롤을 클램핑하고,
 (d) 상기 앵글러 액츄에이터가 상기 미사용 롤이 상하로 배치되도록 상기 클램핑 조를 회전시키고, 상기 이송대차를 전진시켜 상기 미사용 롤을 상기 압연기에 삽입하는 과정이 순차로 수행되는 압연기 롤 교체방법.

- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 클램핑 조는
상하로 이격 배치되는 상부롤과 하부롤 사이에 위치하는 교차격벽과,
상하좌우 대칭으로 마련되는 경사벽을 포함하고,
다양한 크기의 롤에 대응 가능한 압연기 롤 교체시스템.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 시프트유닛은
구동부에 의해 상기 보관대의 측방으로 이동하는 연장프레임; 및
롤이 놓여지고, 상기 연장프레임 상에 설치되는 안착부재;를 포함하는
압연기 롤 교체방법.
- [청구항 8] 제5항에 있어서,
상기 보관대는 상기 사용 롤을 보관하는 제1 보관대와, 상기 미사용롤을
보관하는 제2 보관대를 포함하고,
상기 시프트유닛은 상기 제1 보관대에 마련되는 제1 시프트유닛과, 상기
제2 보관대에 마련되는 제2 시프트유닛을 포함하는 압연기 롤 교체방법.

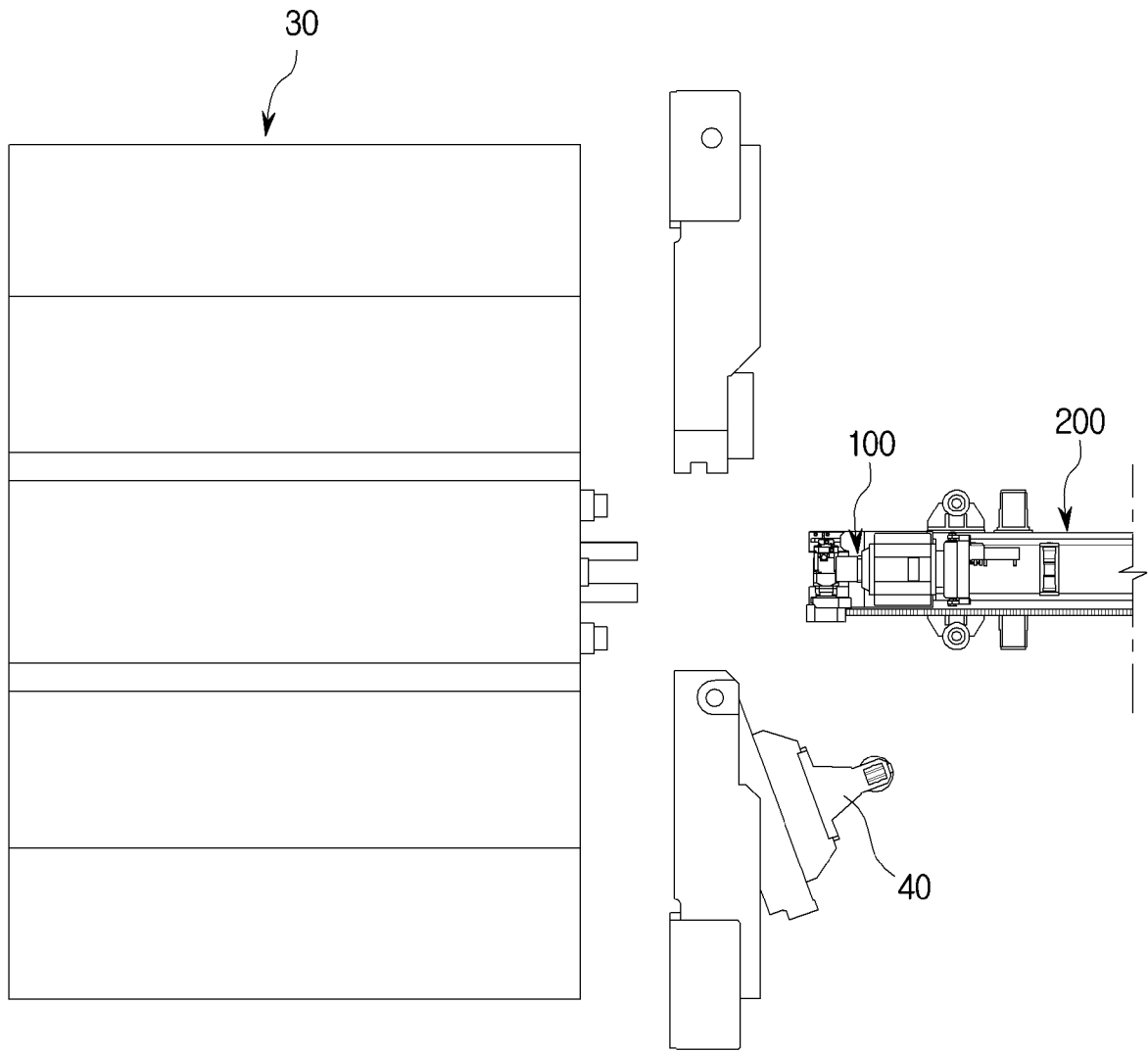
[도1]



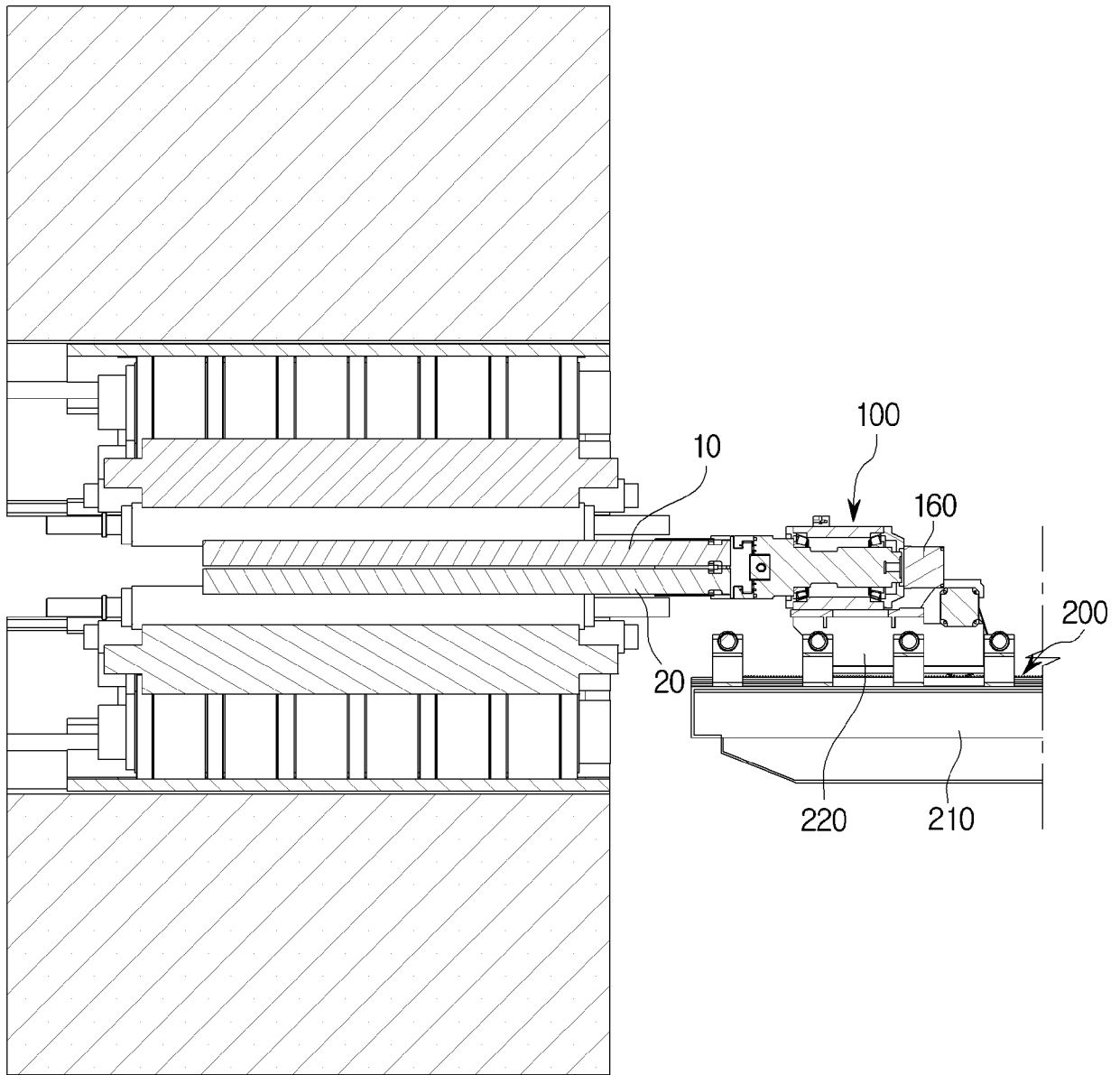
[도2]



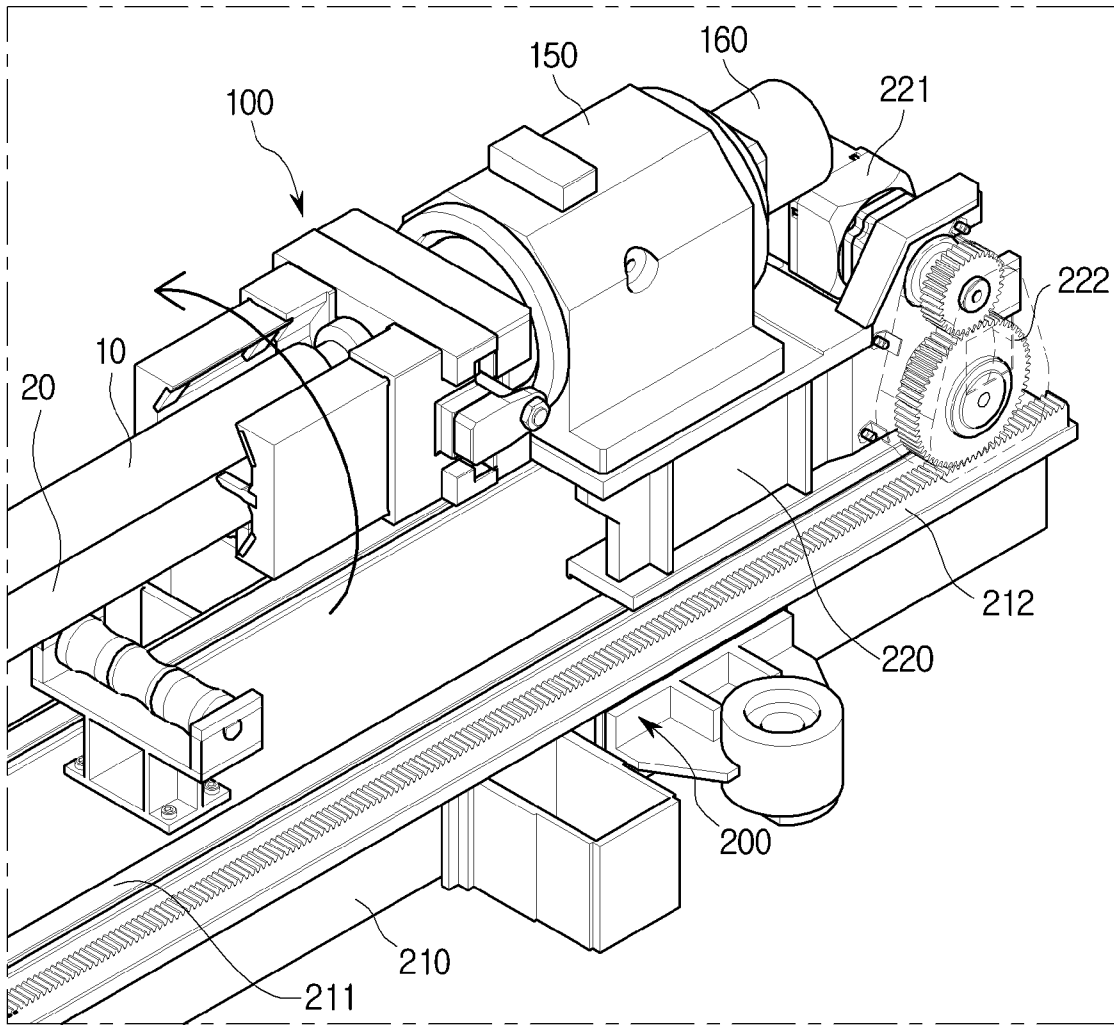
[도3]



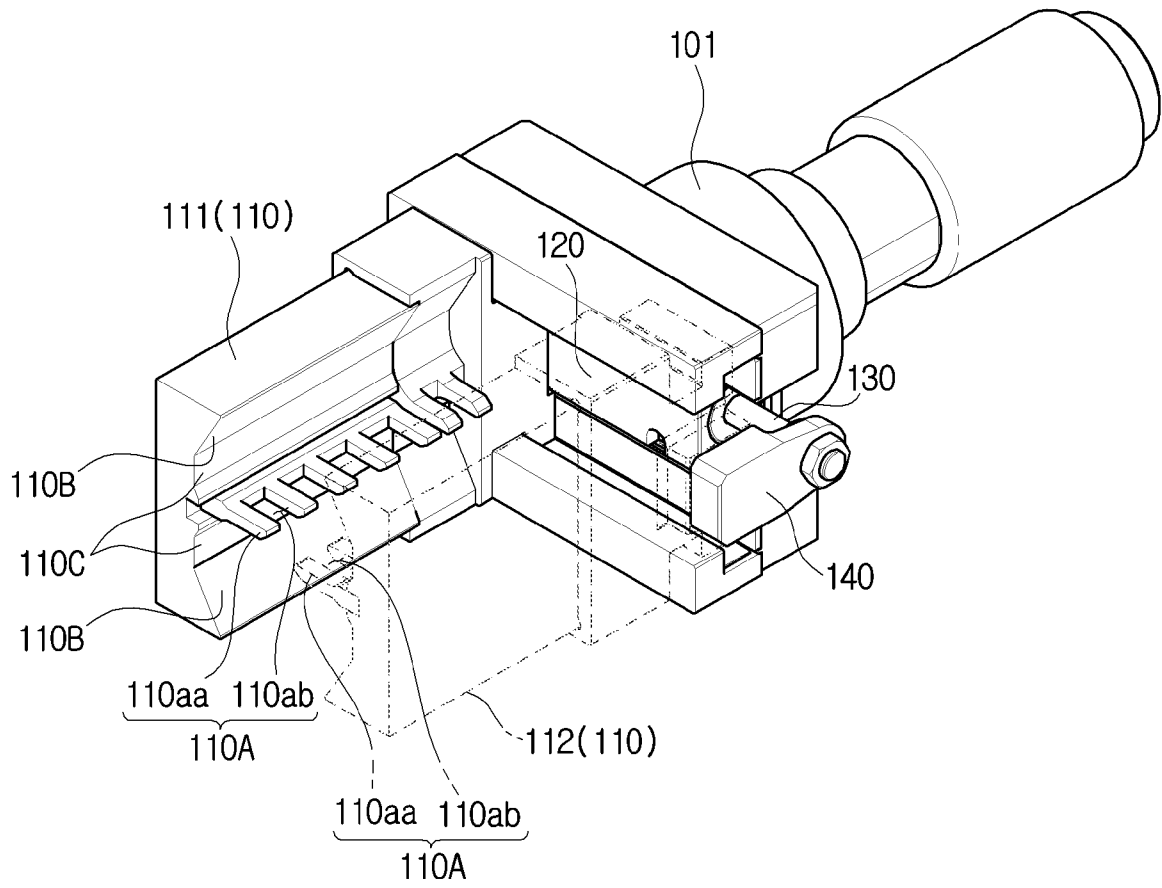
[도4]



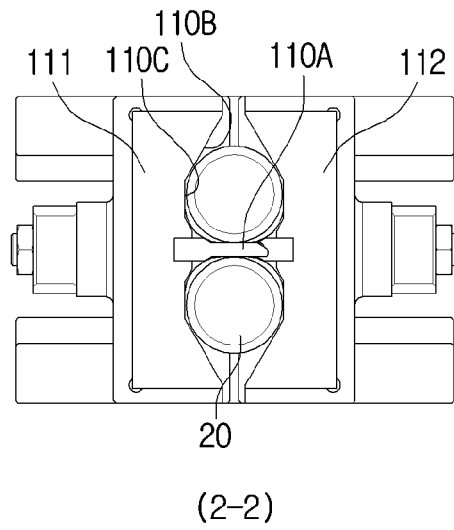
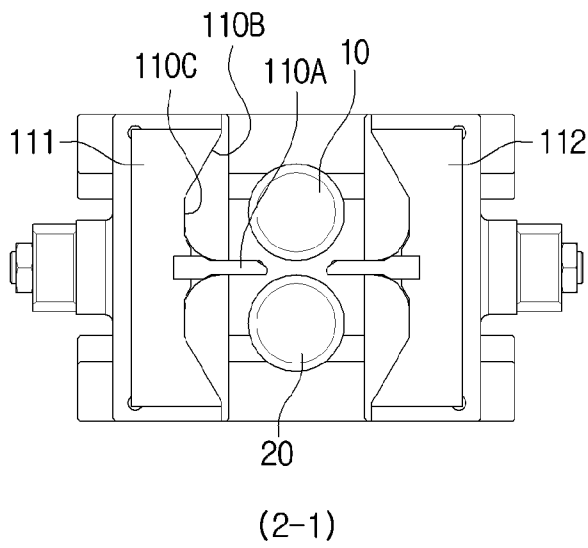
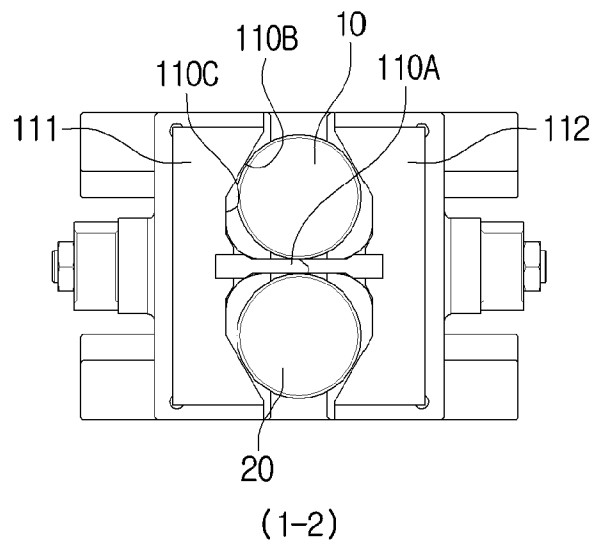
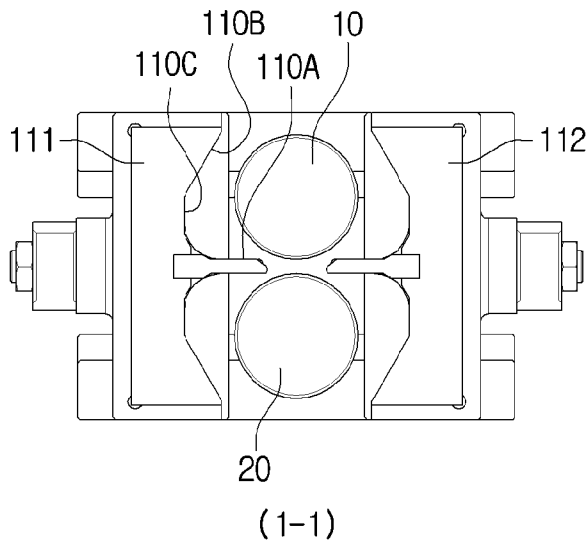
[도5]



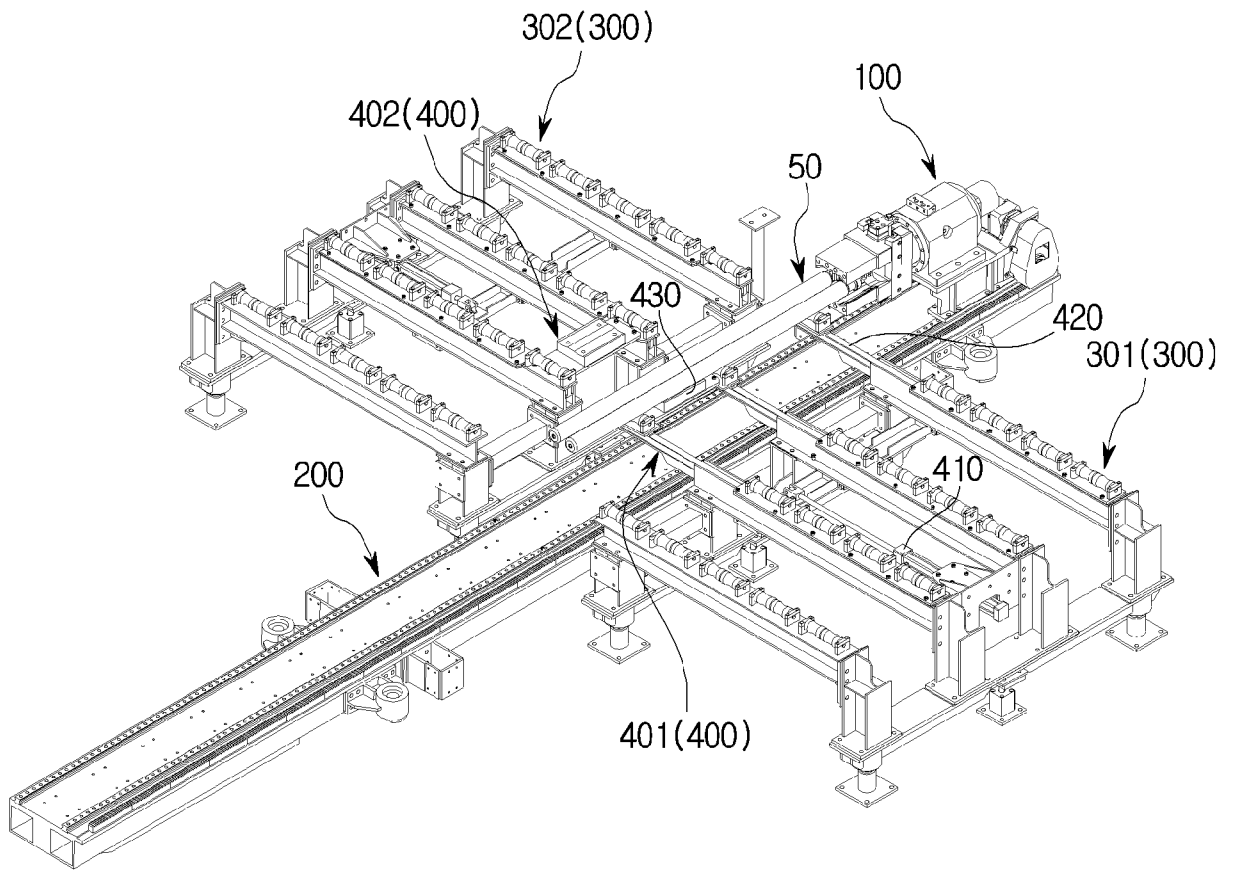
[도6]



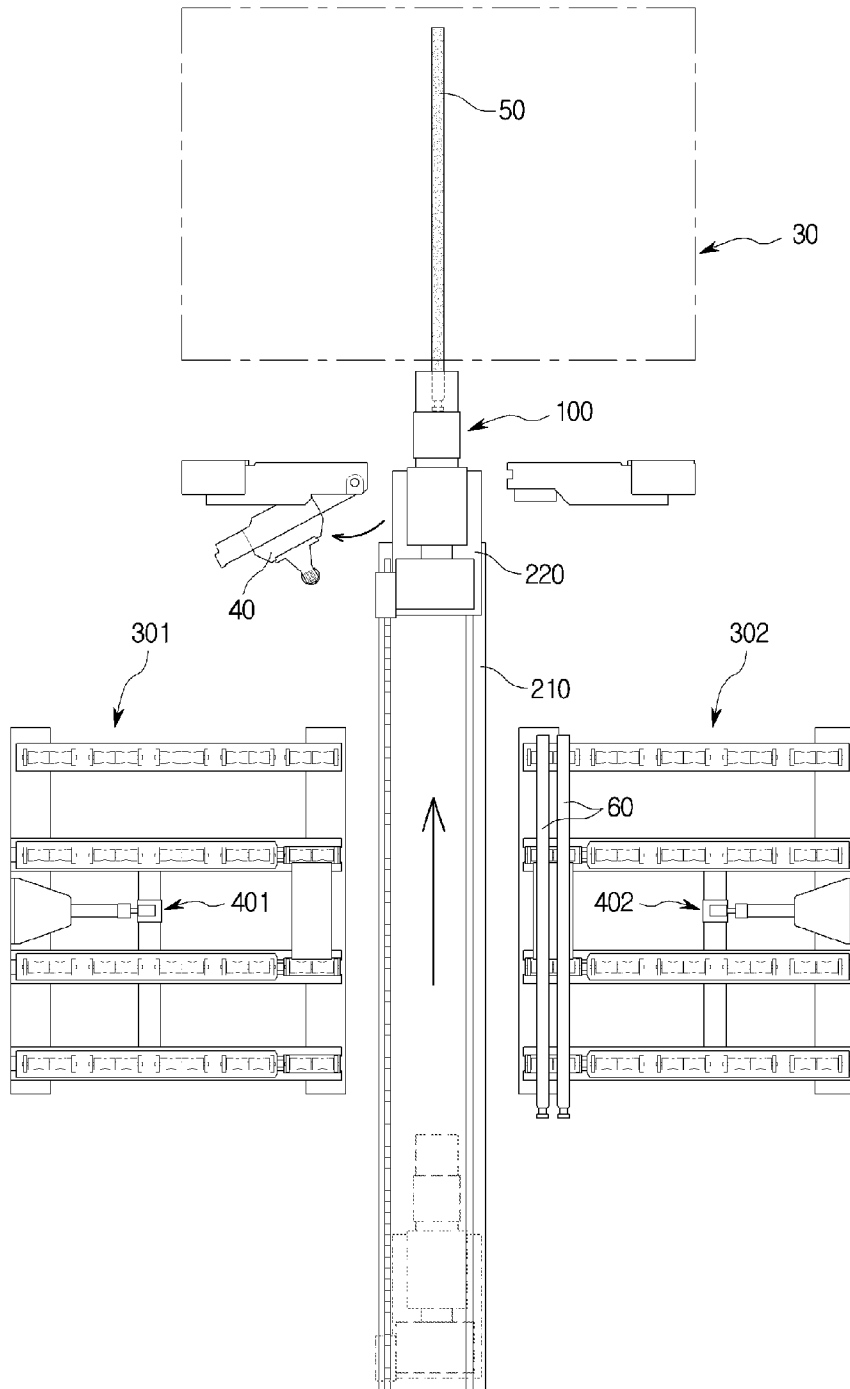
[도7]



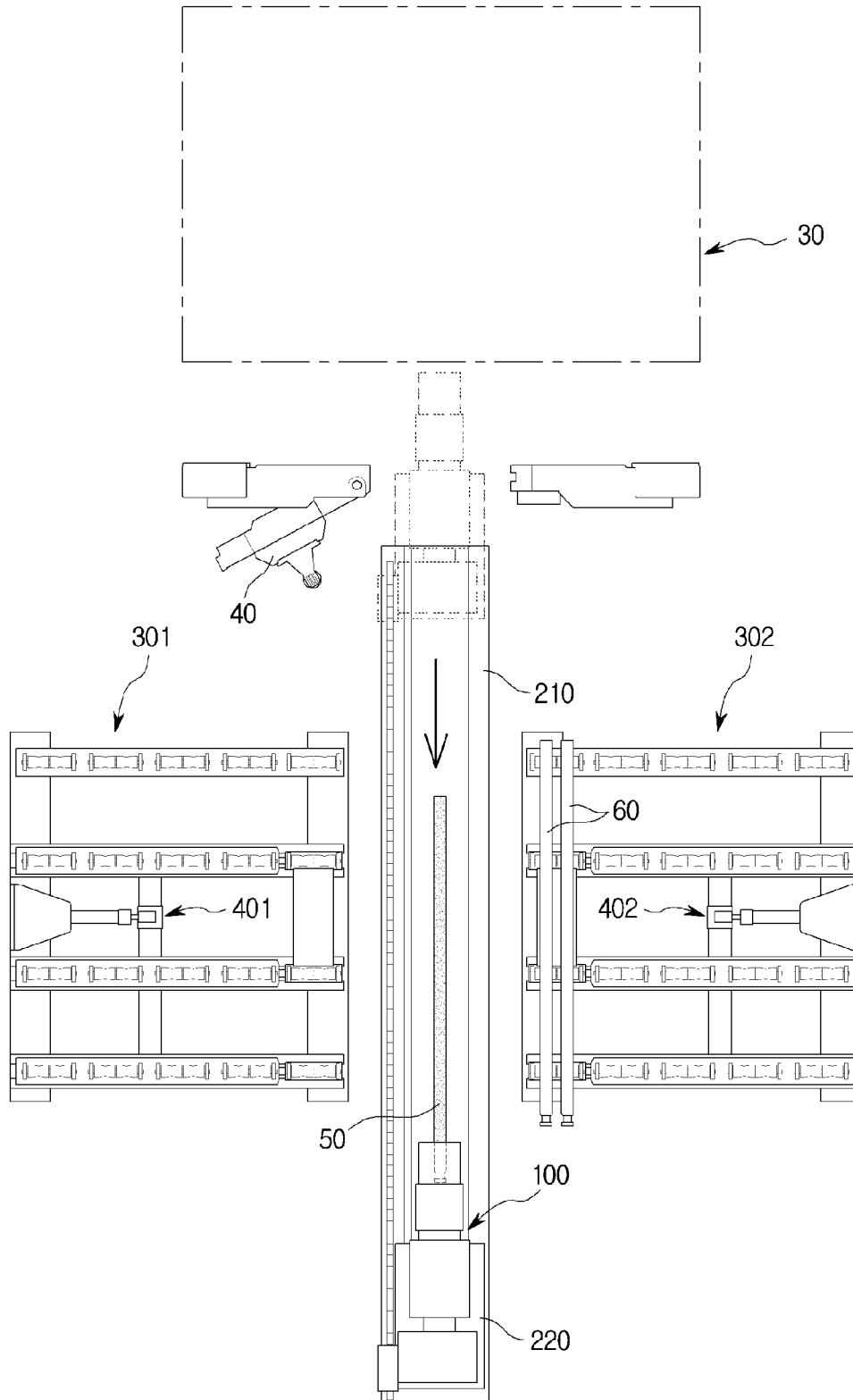
[도8]



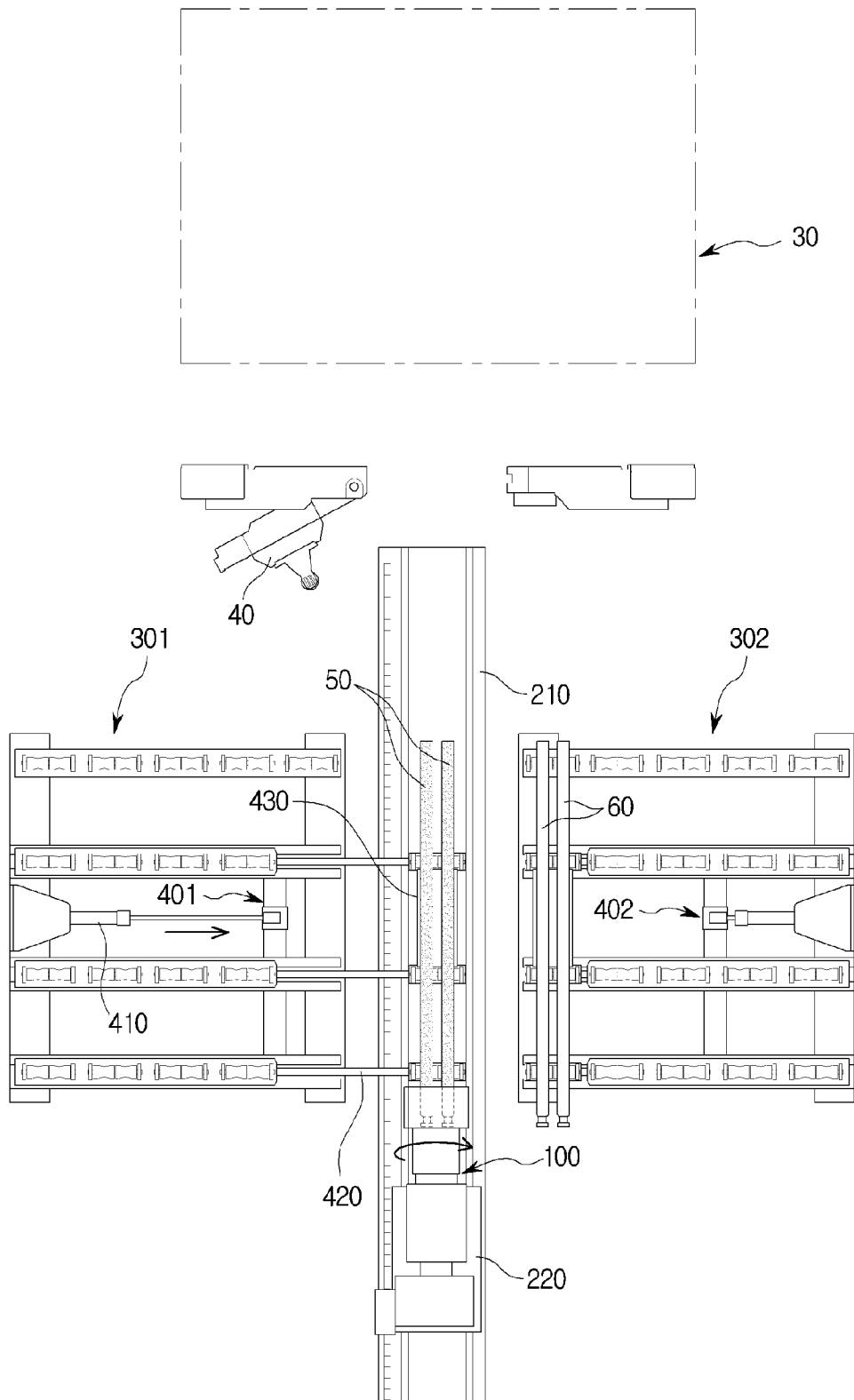
[도9]



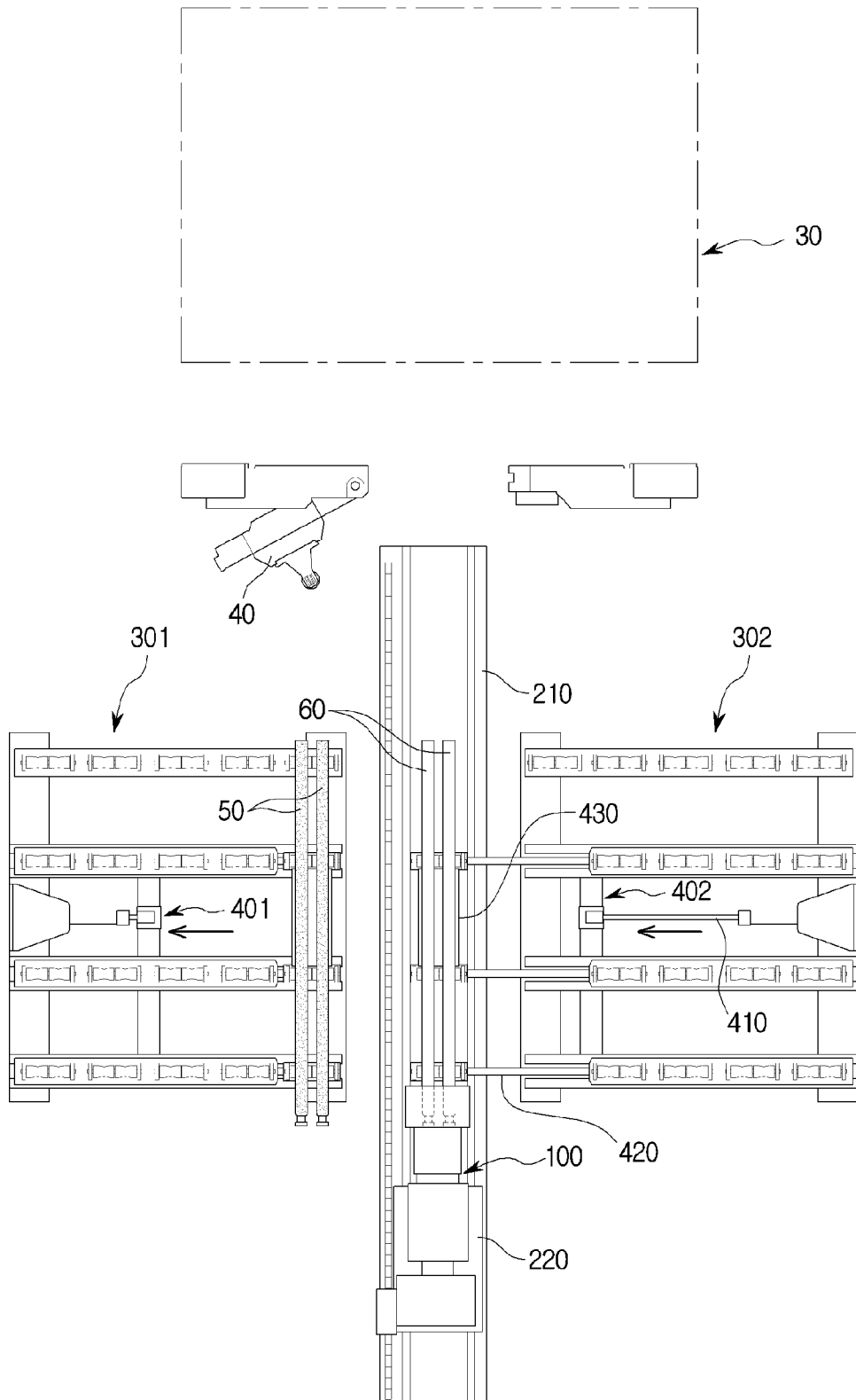
[도10]



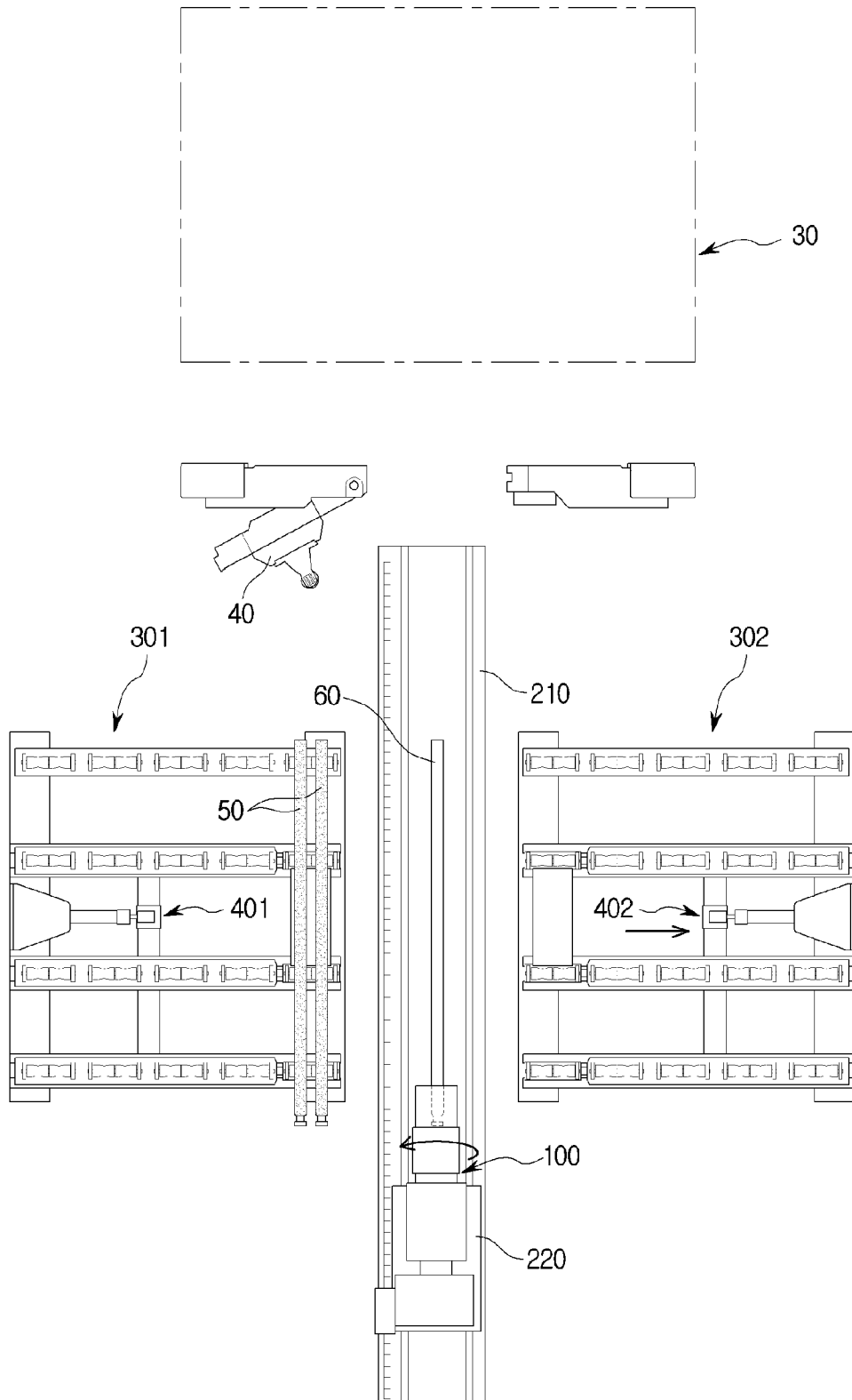
[도11]



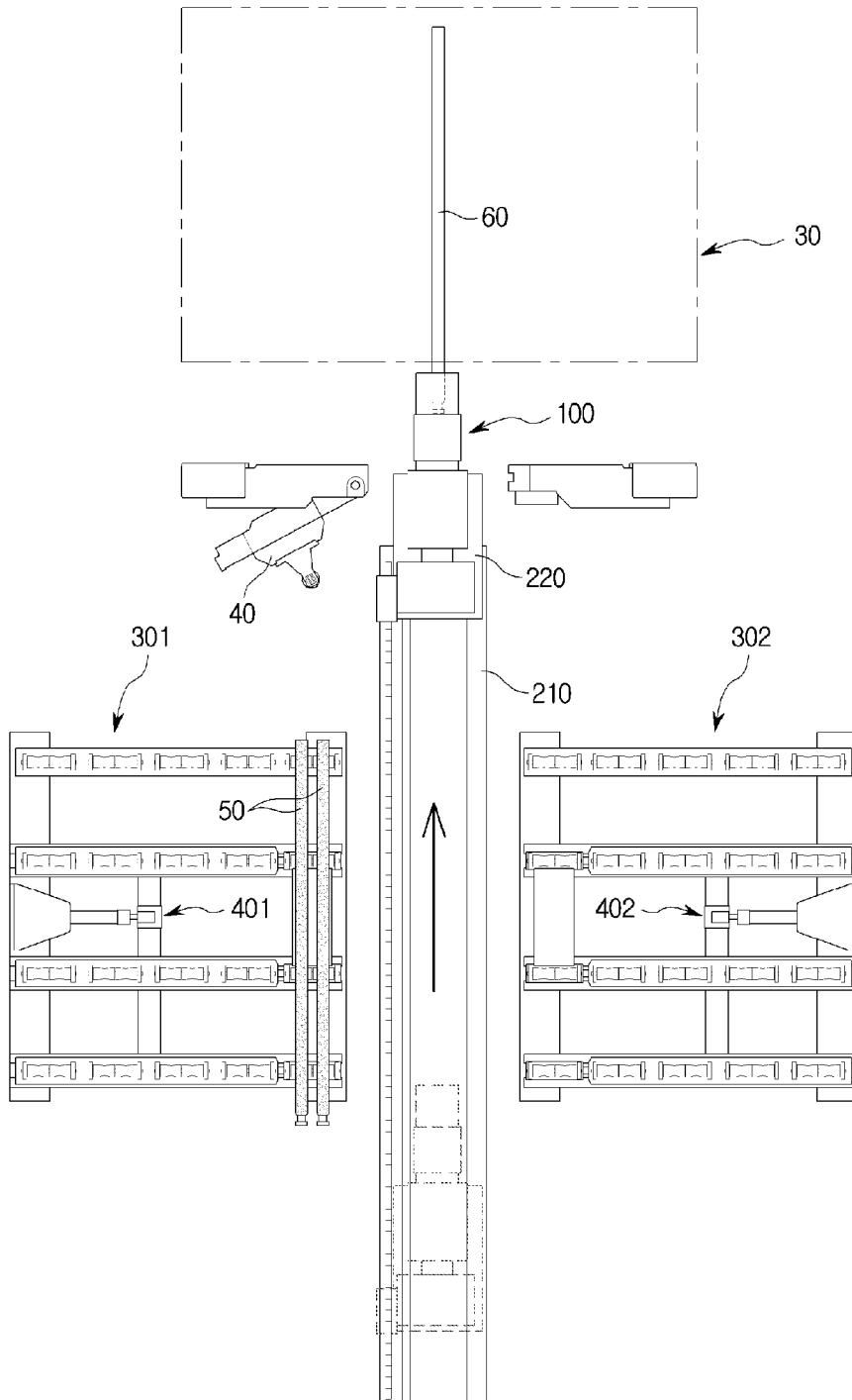
[도 12]



[도13]



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/014675

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21B 31/10(2006.01)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)

B21B 31/10; B21B 28/02; B21B 31/16; C21D 1/00; B21B 31/08

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: transfer unit, clamping unit, storage rack, shift unit, control part

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2016-0139698 A (HAN SUNG HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 07 December 2016 See paragraphs [0001], [0011]-[0013], [0017], [0025]-[0032]; and figures 3-9, 16.	1,3-4
Y		5,7-8
A		2,6
Y	KR 10-1732982 B1 (POSCO) 08 May 2017 See paragraphs [0031]-[0041]; and figures 1-6.	5,7-8
A	KR 10-2010-0117353 A (POSCO) 03 November 2010 See paragraphs [0015]-[0038]; and figures 2-7.	1-8
A	JP 10-249416 A (HITACHI LTD.) 22 September 1998 See paragraphs [0052]-[0078]; and figures 1-10.	1-8
A	KR 10-0803915 B1 (HYUNDAI STEEL COMPANY) 15 February 2008 See paragraphs [0048]-[0066]; and figures 1, 4-5.	1-8

 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

"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

29 MAY 2018 (29.05.2018)

Date of mailing of the international search report

29 MAY 2018 (29.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer



Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/014675

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0139698 A	07/12/2016	KR 10-1688500 B1	22/12/2016
KR 10-1732982 B1	08/05/2017	NONE	
KR 10-2010-0117353 A	03/11/2010	KR 10-1072522 B1	12/10/2011
JP 10-249416 A	22/09/1998	JP 3300248 B2	08/07/2002
KR 10-0803915 B1	15/02/2008	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B21B 31/10(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B21B 31/10; B21B 28/02; B21B 31/16; C21D 1/00; B21B 31/08 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: 이송유닛, 클램핑유닛, 보관대, 시프트유닛, 제어부		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2016-0139698 A ((주)한성중공업) 2016.12.07 단락 [0001], [0011]-[0013], [0017], [0025]-[0032]; 및 도면 3-9, 16 참조.	1,3-4
Y		5,7-8
A		2,6
Y	KR 10-1732982 B1 (주식회사 포스코) 2017.05.08 단락 [0031]-[0041]; 및 도면 1-6 참조.	5,7-8
A	KR 10-2010-0117353 A (주식회사 포스코) 2010.11.03 단락 [0015]-[0038]; 및 도면 2-7 참조.	1-8
A	JP 10-249416 A (HITACHI LTD.) 1998.09.22 단락 [0052]-[0078]; 및 도면 1-10 참조.	1-8
A	KR 10-0803915 B1 (현대제철 주식회사) 2008.02.15 단락 [0048]-[0066]; 및 도면 1, 4-5 참조.	1-8
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 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 2018년 05월 29일 (29.05.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 05월 29일 (29.05.2018)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 황찬윤 전화번호 +82-42-481-3347	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0139698 A	2016/12/07	KR 10-1688500 B1	2016/12/22
KR 10-1732982 B1	2017/05/08	없음	
KR 10-2010-0117353 A	2010/11/03	KR 10-1072522 B1	2011/10/12
JP 10-249416 A	1998/09/22	JP 3300248 B2	2002/07/08
KR 10-0803915 B1	2008/02/15	없음	