(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022 년 10 월 27 일 (27.10.2022)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2022/225201 A1

(51) 국제특허분류:
H01F 41/02 (2006.01) *H01F 27/24* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/003993

(22) 국제출원일: 2022 년 3 월 22 일 (22.03.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0051487 2021 년 4 월 21 일 (21.04.2021) KR

(71) 출원인: 엘에스일렉트릭(주) **(LS ELECTRIC CO., LTD.)** [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 엘에스타워, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 박정우 **(PARK, Jeong-Woo)**; 14118 경기도 안양시 동안구 엘에스로 116번길 40, Gyeonggi-do (KR).

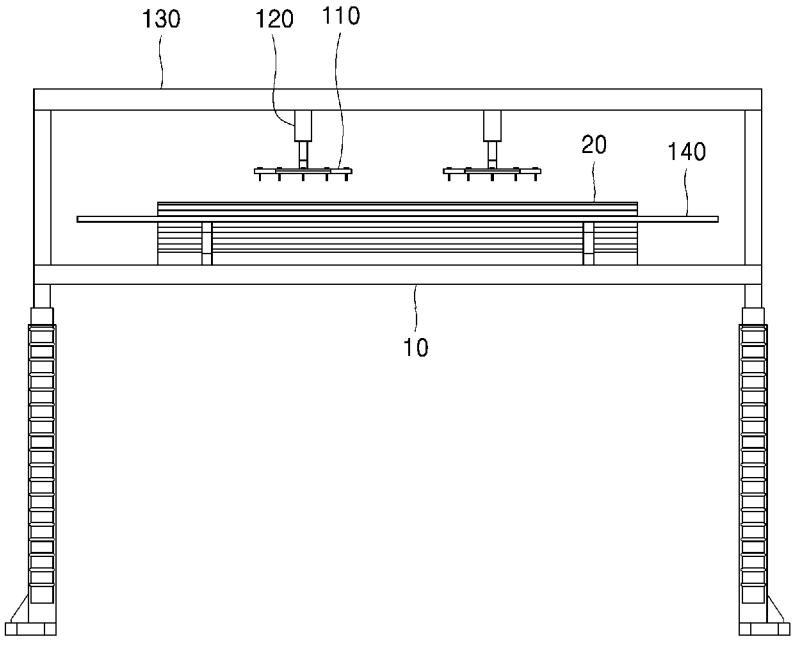
(74) 대리인: 특허법인(유한) 대아 **(DAE-A INTELLECTUAL PROPERTY CONSULTING)**; 06243 서울특별시 강남구 역삼로 123, 한양빌딩 3층, Seoul (KR).

(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, JM, 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 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR SUPPLYING TOP YOKE-LAMINATED CORE OF TRANSFORMER

(54) 발명의 명칭: 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치 및 방법



(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus and a method for supplying a top yoke-laminated core of a transformer, the apparatus and the method automating, by means of a machine device using electrical power, silicon steel plate delivery conventionally performed by people, during top yoke lamination work in a transformer manufacturing process, so that silicon steel plates can be automatically delivered without workers. The apparatus for supplying a top yoke-laminated core of a transformer, according to the present invention, may comprise: a holder having one side on which one or more silicon steel plates are placed; a support frame for supporting the one or more silicon steel plates laminated within the edge thereof; one or more lifters for lifting one silicon steel plate from among the one or more silicon steel plates; a moving guide for moving the lifter left and right; and an electric rotary plate which is

WO 2022/225201 A1

[다음 쪽 계속]

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))

provided at the top of the other side of the holder and which downwardly lowers the one silicon steel plate spaced apart from the lifter.

(57) 요약서: 본 발명은 변압기 제조 공정에서 상부 요크 적층 작업 시 규소 강판 전달을 기존 인력으로 하던 것을 동력을 이용한 기계 장치로 자동화하여 작업자 없이 자동으로 규소 강판을 전달할 수 있도록 하는, 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치는, 일측에 하나 이상의 규소 강판이 놓여지는 거치대; 테두리 내에 적층되는 상기 하나 이상의 규소 강판을 지지하는 지지 프레임; 상기 하나 이상의 규소 강판 중 하나의 규소 강판을 들어올리는 하나 이상의 리프터(Lifter); 상기 리프터를 좌우로 이동시키는 이동 가이드; 및 상기 거치대의 타측 상부에 설치되고, 상기 리프터로부터 이격되는 상기 하나의 규소 강판이 아래로 내려가도록 하는 전동 회전판을 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치 및 방법

기술분야

[1] 본 발명은 변압기의 제조 시에 상부 요크를 적층할 때 기계 장치를 이용하여 규소 강판을 자동으로 용이하게 전달할 수 있도록 하는 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 변압기의 자속을 형성하는 코어는 0.3mm 내외의 규소 강판을 구조물 형태로 수 천에서 수 만장을 적층하여 제작하고 있다.

[3] 내철형 코어는 하부 요크, 레그, 상부 요크로 구성되어 있으며, 수평 상태에서 하부 요크 및 레그를 적층하고, 수직으로 기립한 후 레그에 코일을 삽입하고 리드선을 결선한 후 상부 요크를 적층하여 변압기 본체를 완성하고 있다.

[4] 상부 요크 적층 작업은 동력에 의한 자동화가 어려워 전 세계적으로 수작업에 의존하고 있다. 규소 강판을 전달하는 작업은 작업자 2 ~ 3 명이 필요하고 규소 강판을 코어에 삽입하는 작업은 2 ~ 4 명이 필요하다.

[5] 상부 요크 적층 공정은 인력에 의해 작업하고 있으며, 상부 요크 재료인 규소 강판을 낱개로 전달하는 단위 공정과, 규소 강판을 코어에 삽입하는 단위 공정으로 구분할 수 있다.

[6] 도 1은 일반적인 변압기 제조 공정에서 규소 강판을 전달하는 단위 공정을 나타낸 도면이다.

[7] 도 1에 도시된 바와 같이, 거치대(10) 위에 놓여 있는 규소 강판(20)을 하나씩 전달하는데, 철재 구조물 상부에서 2 ~ 3 명의 작업자가 규소 강판을 전달하기 위해 동일한 자세로 수 백에서 수 천 번 반복 동작을 하게 된다.

[8] 이에, 장기적인 반복 작업에 의한 작업자의 어깨 및 팔 등에 근육통이 발생하고, 동일한 자세를 장시간 유지하여 허리 디스크 통증 등의 근골격 질환 발생의 우려가 있다.

[9] 또한, 상부 요크 규소 강판 전달 작업을 위해 높이 2m 이상의 철재 구조물 상부에 2 ~ 3 명의 작업자가 올라가서 고소 작업을 하고 있어 추락 등의 안전 사고 우려가 있다.

[10] 그리고, 인력에 의한 작업으로 인건비가 소요되는 단점이 있다.

[11] 따라서 상부 요크 적층 작업의 단위 공정인 상부 요크 규소 강판을 낱개로 전달하는 작업을 기계적 장치에 의해 자동으로 전달하는 기술이 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[12] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 변압기 제조 공정에서 상부 요크 적층 작업 시 규소 강판 전달을 기존 인력으로 하던 것을 동력을 이용한

기계 장치로 자동화하여 작업자가 불필요하고, 그에 따라 생산 단가를 낮추고, 작업자 근골격계 질환 및 안전 사고를 근원적으로 방지할 수 있도록 하는, 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

[13] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[14] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치는, 일측에 하나 이상의 규소 강판이 놓여지는 거치대; 테두리 내에 적층되는 상기 하나 이상의 규소 강판을 지지하는 지지 프레임; 상기 하나 이상의 규소 강판을 들어올리는 하나 이상의 리프터; 상기 리프터를 좌우로 이동시키는 이동 가이드; 및 상기 거치대의 타측 상부에 설치되고, 상기 리프터로부터 이격되는 상기 하나의 규소 강판이 아래로 내려가도록 하는 전동 회전판을 포함할 수 있다.

[15] 상기 이동 가이드는, 상기 거치대 위에 설치될 수 있다.

[16] 상기 리프터는, 상기 하나의 규소 강판을 진공 흡착 방식으로 들어올릴 수 있다.

[17] 상기 전동 회전판은, 상기 리프터로부터 이격되는 하나의 규소 강판이 놓여지기 위한 틸팅 패드를 구비할 수 있다.

[18] 상기 전동 회전판은, 상기 틸팅 패드를 틸팅(tilting) 동작으로 기울여서, 비스듬한 상태의 상기 틸팅 패드에 놓여진 상기 하나의 규소 강판이 아래로 내려가도록 할 수 있다.

[19]

[20] *상기 이동 가이드는, 리니어 모터에 의한 회전 운동을 직선 운동으로 전환하여, 상기 리프터를 좌우로 이동시킬 수 있다.

[21] 상기 리프터는, 상기 하나의 규소 강판을 에어 흡착 방식으로 들어올릴 수 있다.

[22] 상기 리프터는, 상기 하나의 규소 강판을 마그네트 방식으로 들어올릴 수 있다.

[23] 상기 리프터는, 상기 하나의 규소 강판을 로봇암(Robot Arm)을 이용하여 들어올릴 수 있다.

[24] 상기 리프터는, 상기 하나의 규소 강판을 2축 직교 로봇을 이용하여 이동시킬 수 있다.

[25] 한편, 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 방법은, 거치대의 일측에 하나 이상의 규소 강판이 위치하고, 거치대의 타측에 전동 회전판이 위치하며, 고착기가 연결된 리프터가 하나 이상의 규소 강판으로부터 상부 방향으로 이격되어 있는 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 방법으로서, (a) 상기 리프터가 상기 하나 이상의 규소 강판

쪽으로 하강하여, 상기 고착기가 상기 하나 이상의 규소 강판 중 제일 상층면에 있는 하나의 규소 강판에 접촉되는 단계; (b) 상기 리프터가 상기 하나의 규소 강판을 상기 고착기를 통해 고정한 상태에서 상부 방향으로 들어올리는 단계; (c) 이동 가이드가 상기 리프터를 상기 전동 회전판이 있는 곳으로 이동시키는 단계; (d) 상기 리프터가 상기 이동 가이드로부터 하강하여 상기 하나의 규소 강판을 상기 전동 회전판 위에 내려놓는 단계; (e) 상기 리프터가 상기 이동 가이드 측으로 상승하는 단계; (f) 상기 이동 가이드가 상기 리프터를 이동시켜 상기 하나 이상의 규소 강판 위에 위치시키는 단계; 및 (g) 상기 전동 회전판이 상기 하나의 규소 강판이 놓여진 틸팅 패드를 일정 각도로 회전시키는 단계를 포함할 있다.

[26] 상기 (d) 단계에서 상기 리프터는, 에어(Air) 공급을 중단하여, 에어 흡착된 상기 하나의 규소 강판이 에어 흡착 패드에서 떨어져 상기 전동 회전판 위에 내려놓는다.

발명의 효과

[27] 본 발명에 의하면, 변압기 제조 공정에서 상부 요크 적층 작업 시 규소 강판 전달을 기계 장치로 자동화하여 전달함으로써, 작업자가 불필요하고, 그에 따라 생산 단가를 낮추고, 작업자 근골격계 질환 및 안전 사고를 근원적으로 방지할 수 있는 효과가 있다.

[28] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

[29] 도 1은 일반적인 변압기 제조 공정에서 규소 강판을 전달하는 단위 공정을 나타낸 도면이다.

[30] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치의 전체적인 구조를 개략적으로 나타낸 구조도이다.

[31] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치를 측면에서 바라 본 구조도이다.

[32] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치에서 리프터를 통해 하나의 규소 강판을 들어올리는 예를 나타낸 도면이다.

[33] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치에서 전동 회전판의 설치 위치를 나타낸 도면이다.

[34] 도 6 및 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 과정을 나타낸 공정 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[35] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과

관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[36] 이하에서 구성요소의 "상부 (또는 하부)" 또는 구성요소의 "상 (또는 하)"에 임의의 구성이 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 구성요소의 상면 (또는 하면)에 접하여 배치되는 것뿐만 아니라, 상기 구성요소와 상기 구성요소 상에 (또는 하에) 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성이 개재될 수 있음을 의미할 수 있다.

[37] 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 상기 구성요소들은 서로 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[38] 일반적으로, 변압기는 교류 회로에 가하여지는 전압을 그보다 높거나 낮은 전압으로 변화시키는데, 대부분 전원에 연결하는 1차 권선과 부하에 연결하는 2차 권선이 철심(core)에 감겨지는 구조로 이루어져 있다. 이와 같이, 변압기는 용량이나 전압에 따라 다양한 종류로 제공되나, 대부분의 경우 권선과 철심을 포함하여 구성된다.

[39] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치의 전체적인 구조를 개략적으로 나타낸 구조도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치를 측면에서 바라 본 구조도이다.

[40] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치(100)는, 거치대(10), 고착기(110), 리프터(Lifter; 120), 이동 가이드(130), 지지 프레임(140) 및 전동 회전판(150)을 포함할 수 있다.

[41] 거치대(10)는 일측에 하나 이상의 규소 강판(20)이 놓여진다.

[42] 고착기(110)는 거치대(10) 위에 놓여진 다수의 규소 강판 중에서 하나의 규소 강판을 고착 고정한다. 여기서, 고착기(110)의 규소 강판을 고착하는 방식은 흡착 방식으로 고정하거나, 마그네트 방식으로 고정하거나, 로봇암을 이용하여 고정할 수 있다. 고착기(110)는 '코어 흡착기' 또는 '코어 고착기'로도 칭할 수 있다.

[43] 리프터(120)는 고착기(110)와 연동하여, 하나 이상의 규소 강판(20) 중 하나의 규소 강판을 들어올리는 역할을 담당한다. 리프터(120)는 적어도 하나 이상으로 설치되고, 도 2에서는 예를 들어, 2 대가 설치된 것으로 구성할 수 있다.

[44] 이동 가이드(130)는 리프터(120)를 좌우로 이동시키는 기능을 한다. 이동 가이드(130)는 거치대(110) 위에 육교 형태로 설치될 수 있다. 이동 가이드(130)는 예를 들면, 서브모터(SubMotor) 및 LM(Linear Motor) 가이드를 포함하는 2축 직교 로봇으로 구현할 수 있다.

[45] 지지 프레임(140)은 테두리 내에 적층되는 하나 이상의 규소 강판을 지지한다. 여기서, 지지 프레임(140)은 직육면체 형태를 가지고, 상부면에서 내부로 속이 비어 있는 형상을 가지며, 상부면의 테두리 내로 하나 이상의 규소 강판이 차례로 적층된다. 여기서, 도 2의 지지 프레임(140)은 직육면체 형태의 지지 프레임의 내부에 구비된 뼈대만 나타낸 것이다.

[46] 전동 회전판(150)은 거치대(110)의 타측 상부에 설치되고, 리프터(120)로부터 이격되는 하나의 규소 강판이 아래로 내려가도록 한다. 전동 회전판(150)은 리프터(120)로부터 이격되는 하나의 규소 강판이 놓여지기 위한 틸팅 패드를 구비할 수 있다.

[47] 전동 회전판(150)은 틸팅 패드를 틸팅(tilting) 동작으로 예컨대, 80? 각도로 기울여서, 80? 각도로 기울어진 비스듬한 상태의 틸팅 패드에 놓여진 하나의 규소 강판이 아래로 내려가도록 하게 된다. 여기서, 전동 회전판(150)은 '코어 회전부'라 칭할 수 있다.

[48] 전동 회전판(150)은 틸팅 패드를 회전시키기 위한 모터 및 감속기를 포함할 수 있다.

[49] 이동 가이드(130)는 리니어 모터에 의한 회전 운동을 직선 운동으로 전환하여, 리프터(120)를 좌우로 이동시킬 수 있다. 즉, 이동 가이드(130)는 고착기(110)를 통해 규소 강판을 흡착하여 들어올린 리프터(120)를 전동 회전판(150)이 위치한 곳으로 이동시키는 것이다.

[50] 한편, 도 2 및 도 3에 도시하지는 않았지만, 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치(100)는, 고착기(110), 리프터(120), 이동 가이드(130) 및 전동 회전판(150)의 각 동작을 각각 제어하기 위한 제어부(Controller)를 포함할 수 있다. 이때, 제어부는 고착기(110), 리프터(120), 이동 가이드(130) 및 전동 회전판(150)의 각 동작이 프로그래밍되어 있는 프로그램부를 포함하고, 이 프로그램부의 각 동작 프로그램에 따라 고착기(110), 리프터(120), 이동 가이드(130) 및 전동 회전판(150)의 각 동작을 제어한다.

[51] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치(100)는, 고착기(110), 리프터(120), 이동 가이드(130) 및 전동 회전판(150)의 각 동작을 사용자의 입력에 의해 제어하기 위한 입력부를 더 포함할 수 있다. 따라서 제어부는 입력부를 통해 고착기(110)의 제어 동작 명령, 리프터(120)의 제어 동작 명령, 이동 가이드(130)의 제어 동작 명령 및 전동 회전판(150)의 제어 동작 명령이 입력되면, 이에 근거하여 고착기(110), 리프터(120), 이동 가이드(130) 및 전동 회전판(150)의 각 동작을 제어할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[52] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치에서 리프터를 통해 하나의 규소 강판을 들어올리는 예를 나타낸 도면이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치에서 전동

회전판의 설치 위치를 나타낸 도면이다.

[53] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치(100)는, 거치대(10) 위에 지지 프레임(140)이 위치하고, 그 지지 프레임(140)의 내부에 하나의 규소 강판(20)이 위치해 있다. 여기서, 도 4의 지지 프레임(140)은 전체 외관 형상을 나타낸 것이다.

[54] 리프터(120)는 지지 프레임(140)의 내부에 위치해 있는 하나의 규소 강판(20)을 진공 흡착 방식으로 들어올릴 수 있다.

[55] 즉, 리프터(120)는 고착기(110)를 하나의 규소 강판(20)의 상면에 접촉한 상태에서 진공 흡착 방식으로 흡착하여 고정하고, 들어올린(lifting) 후 이동 가이드(130)의 레일을 따라 전동 회전판(150)이 있는 곳까지 이동하게 된다.

[56] 또한, 리프터(120)는 하나의 규소 강판을 에어(Air) 흡착 방식으로 들어올릴 수 있다.

[57] 또한, 리프터(120)는 하나의 규소 강판을 마그네트(Magnet) 방식으로 들어올릴 수 있다.

[58] 또한, 리프터(120)는 하나의 규소 강판을 로봇암(Robot Arm)을 이용하여 들어올릴 수 있다.

[59] 또한, 리프터(120)는 하나의 규소 강판을 2축 직교 로봇을 이용하여 들어올릴 수 있다.

[60] 여기서, 고착기(110)는 하나의 규소 강판(20)과 접촉하는 면에 고무 재질의 흡착 패드가 부착되어 있다. 따라서, 하나의 규소 강판(20)이 고착기(110)에 진공 흡착될 때 고무 재질의 흡착 패드를 통해 흡착 충격을 완화할 수 있다.

[61] 전동 회전판(150)은 거치대(10)의 상부에서 타측에 설치된다. 거치대(10)의 일측에는 하나 이상의 규소 강판(20)을 적층하기 위한 지지 프레임(140)이 위치하고, 거치대(110)의 타측에는 하나의 규소 강판(20)을 하부로 내려놓기 위한 전동 회전판(150)이 위치하는 것이다.

[62] 즉, 전동 회전판(150)은 거치대(10)의 모서리 또는 엣지(Edge) 부분에 위치하여, 틸팅 패드 상에 놓여진 하나의 규소 강판(20)을 틸팅 패드를 회전시켜, 기울어진 상태의 틸팅 패드 상에 놓여진 규소 강판(20)이 아래로 내려가도록 하는 것이다.

[63] 도 6 및 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 과정을 나타낸 공정 흐름도이다.

[64] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치(100)는, 거치대(10)의 일측에 하나 이상의 규소 강판(20)이 위치하고, 거치대(10)의 타측에 전동 회전판(150)이 위치하며, 리프터(120)는 하나 이상의 규소 강판(20)으로부터 상부 방향으로 이격되어 있다(S111).

[65] 즉, 두께 0.3mm 내외의 규소 강판 수 백에서 수 천 장이 적층된 부품을 상부 요크 적층 코어 공급 장치의 거치대(10) 상부에 올려놓는다.

[66] 이때, 리프터(120)는 이동 가이드(130)에 연결되어 있고, 하나 이상의 규소 강판(20)과 대향하는 부분에 고착기(110)가 연결되어 있다.

[67] 코어 사양에 적합하도록 기계 교시 작업을 하고 가동을 시작한다.

[68] 이어, 리프터(120)는 하나 이상의 규소 강판(20) 쪽으로 하강하여, 고착기(110)가 하나 이상의 규소 강판(20) 중 제일 상층면에 있는 하나의 규소 강판(20)에 접촉되게 한다(S112).

[69] 이때, 리프터(120)를 2축 직교 로봇으로 구현한 경우, 2축 직교 로봇이 하강하여 코어에 근접하는 것이다.

[70] 이어, 리프터(120)는 하나의 규소 강판(20)을 고착기(110)를 통해 진공 흡착하여 고정한 상태에서 상부 방향으로 들어올린다(S113).

[71] 따라서 고착기(110)에 흡착되어 고정된 하나의 규소 강판(20)이 리프터(120)를 따라 상부 방향으로 들어올려진다.

[72] 예를 들어, 에어 흡착 방식인 경우, 에어 흡착 패드가 규소 강판 1장을 떼어내는 것이다.

[73] 이어, 이동 가이드(130)는 리프터(120)를 전동 회전판(150)이 있는 곳으로 이동시킨다(S114).

[74] 예를 들면, 2축 직교 로봇이 상승 후 전진하여 코어 회전판(150)으로 이동하는 것이다.

[75] 이어, 리프터(120)는 이동 가이드(130)로부터 하강하여 하나의 규소 강판(20)을 전동 회전판(150) 위에 위치시켜 놓는다(S115).

[76] 예를 들면, 리프터(120)는 고착기(110)로 에어(Air) 공급을 중단함으로써, 에어 흡착된 규소 강판이 에어 흡착 패드에서 떨어져 코어 회전판(150) 위에 놓여지는 것이다.

[77] 전술한 예에서는 하나의 규소 강판(20)을 들어올려 전동 회전판(150) 측으로 이동하는 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않고 규소 강판(20)을 2장 이상으로 들어올려 이동할 수도 있다.

[78] 규소 강판 2 장 이상을 동시에 작업자에게 전달할 경우 S112 내지 S115 단계를 규소 강판 수량 만큼 반복한다.

[79] 이어, 리프터(120)는 하나의 규소 강판(20)을 전동 회전판(150)의 틸팅 패드에 놓은 상태에서 이동 가이드(130) 측으로 상승한다(S116).

[80] 이어, 이동 가이드(130)는 다음 규소 강판의 이동을 위해 리프터(120)를 하나 이상으로 적층되어 있는 규소 강판(20) 측으로 이동시킨다(S117).

[81] 이어, 리프터(120)는 다음 규소 강판을 이동하기 위해 하나 이상의 규소 강판(20)이 적층된 곳까지 이동하여 하나 이상의 규소 강판(20)의 상부 방향에 위치한다(S118).

[82] 한편, 전동 회전판(150)은 틸팅 패드 위에 놓여진 하나의 규소 강판(20)이 아래로 내려가도록 틸팅 패드를 회전하여 기울어지게 한다(S119).

[83] 예를 들면, 코어 회전판(150)은 80도(?) 회전, 전진, 하강하여 작업자의 적정 높이까지 규소 강판을 이동하는 동시에 2축 직교 로봇은 S112 내지 S115 단계 작업을 수행한다.

[84] 이어, 전동 회전판(150)의 틸팅 패드 위에 있던 하나의 규소 강판(150)은 틸팅 패드가 기울어지게 됨에 따라 아래로 내려가게 된다(S120).

[85] 이에, 아래에 있는 작업자는 전동 회전판(150)이 회전하기 전부터 대기하고 있다가, 틸팅 패드가 회전되어 기울어짐에 따라 내려오는 하나의 규소 강판(20)을 받아서 안전하게 내려놓게 된다. 즉, 작업자가 코어 회전판에서 규소 강판을 떼어내어 변압기 본체에 조립한다.

[86] 상부 요크 작업이 끝날 때까지 전술한 작업을 수 백에서 수 천 번 반복한다.

[87] 전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 변압기 제조 공정에서 상부 요크 적층 작업 시 규소 강판 전달을 기존 인력으로 하던 것을 동력을 이용한 기계 장치로 자동화하여 작업자가 불필요하고, 그에 따라 생산 단가를 낮추고, 작업자 근골격계 질환 및 안전 사고를 근원적으로 방지할 수 있도록 하는, 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치를 실현할 수 있다.

[88] 전술한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

산업상 이용가능성

[89] 본 발명은 상부 요크를 적층하여 코어를 공급하는 변압기의 제조에 적용할 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 일측에 하나 이상의 규소 강판이 놓여지는 거치대;
테두리 내에 적층되는 상기 하나 이상의 규소 강판을 지지하는 지지 프레임;
상기 하나 이상의 규소 강판을 들어올리는 하나 이상의 리프터(Lifter);
상기 리프터를 좌우로 이동시키는 이동 가이드; 및
상기 거치대의 타측 상부에 설치되고, 상기 리프터로부터 이격되는 상기 하나의 규소 강판이 아래로 내려가도록 하는 전동 회전판;
을 포함하는 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 이동 가이드는, 상기 거치대 위에 설치된, 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 리프터는, 상기 하나의 규소 강판을 진공 흡착 방식으로 들어올리는, 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 전동 회전판은, 상기 리프터로부터 이격되는 하나의 규소 강판이 놓여지기 위한 틸팅 패드를 구비하는, 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치.

[청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 전동 회전판은, 상기 틸팅 패드를 틸팅(tilting) 동작으로 기울여서, 상기 틸팅 패드에 놓여진 상기 하나의 규소 강판이 아래로 내려가도록 하는, 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 이동 가이드는, 리니어 모터에 의한 회전 운동을 직선 운동으로 전환하여, 상기 리프터를 좌우로 이동시키는, 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 리프터는, 상기 하나의 규소 강판을 에어 흡착 방식으로 들어올리는, 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치.

[청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 리프터는, 상기 하나의 규소 강판을 마그네트 방식으로 들어올리는, 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치.

[청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 리프터는, 상기 하나의 규소 강판을 로봇암(Robot Arm)을 이용하여 들어올리는, 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치.

[청구항 10] 제 1 항에 있어서,

상기 리프터는, 상기 하나의 규소 강판을 2축 직교 로봇을 이용하여 이동시키는, 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 장치.

[청구항 11] 거치대의 일측에 하나 이상의 규소 강판이 위치하고, 거치대의 타측에 전동 회전판이 위치하며, 고착기가 연결된 리프터가 하나 이상의 규소 강판으로부터 상부 방향으로 이격되어 있는 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 방법으로서,

(a) 상기 리프터가 상기 하나 이상의 규소 강판 쪽으로 하강하여, 상기 고착기가 상기 하나 이상의 규소 강판 중 제일 상층면에 있는 하나의 규소 강판에 접촉되는 단계;

(b) 상기 리프터가 상기 하나의 규소 강판을 상기 고착기를 통해 고정한 상태에서 상부 방향으로 들어올리는 단계;

(c) 이동 가이드가 상기 리프터를 상기 전동 회전판이 있는 곳으로 이동시키는 단계;

(d) 상기 리프터가 상기 이동 가이드로부터 하강하여 상기 하나의 규소 강판을 상기 전동 회전판 위에 내려놓는 단계;

(e) 상기 리프터가 상기 이동 가이드 측으로 상승하는 단계;

(f) 상기 이동 가이드가 상기 리프터를 이동시켜 상기 하나 이상의 규소 강판 위에 위치시키는 단계; 및

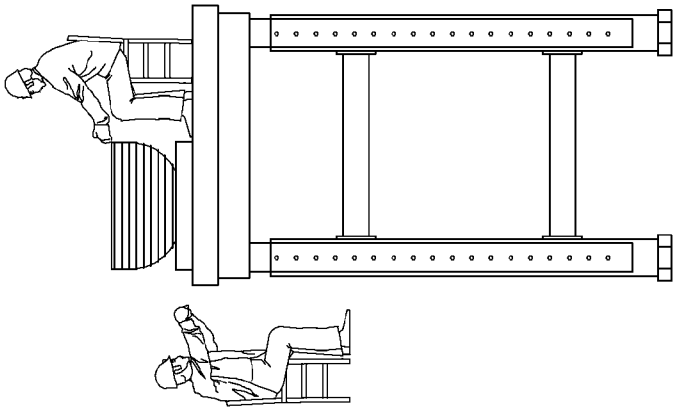
(g) 상기 전동 회전판이 상기 하나의 규소 강판이 놓여진 틸팅 패드를 일정 각도로 회전시키는 단계;

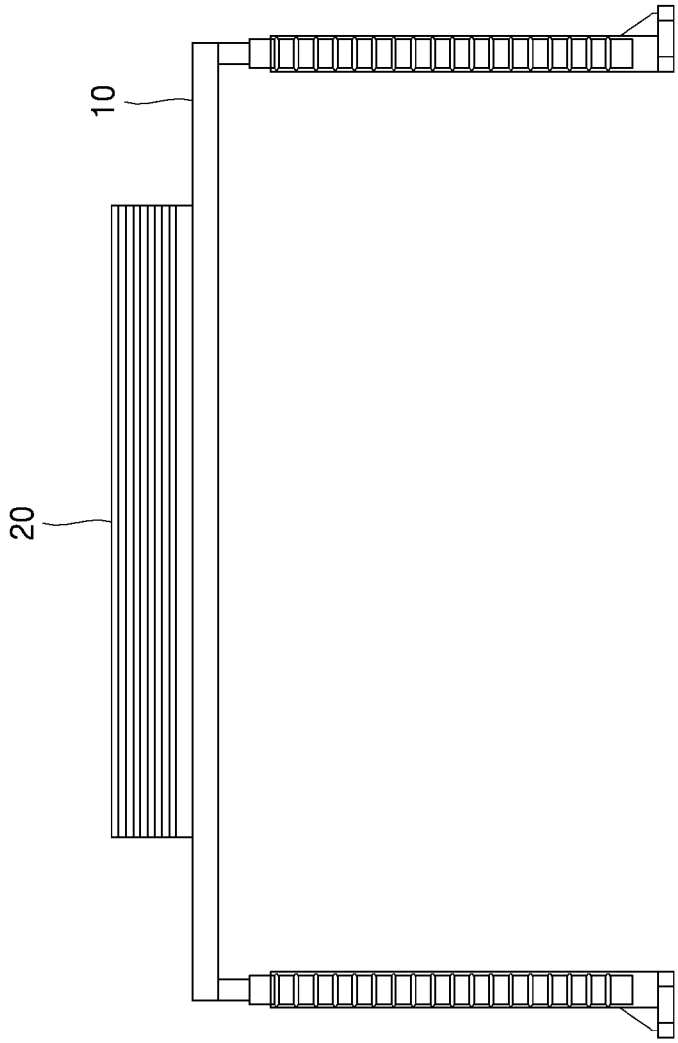
를 포함하는 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 방법.

[청구항 12] 제 11 항에 있어서,

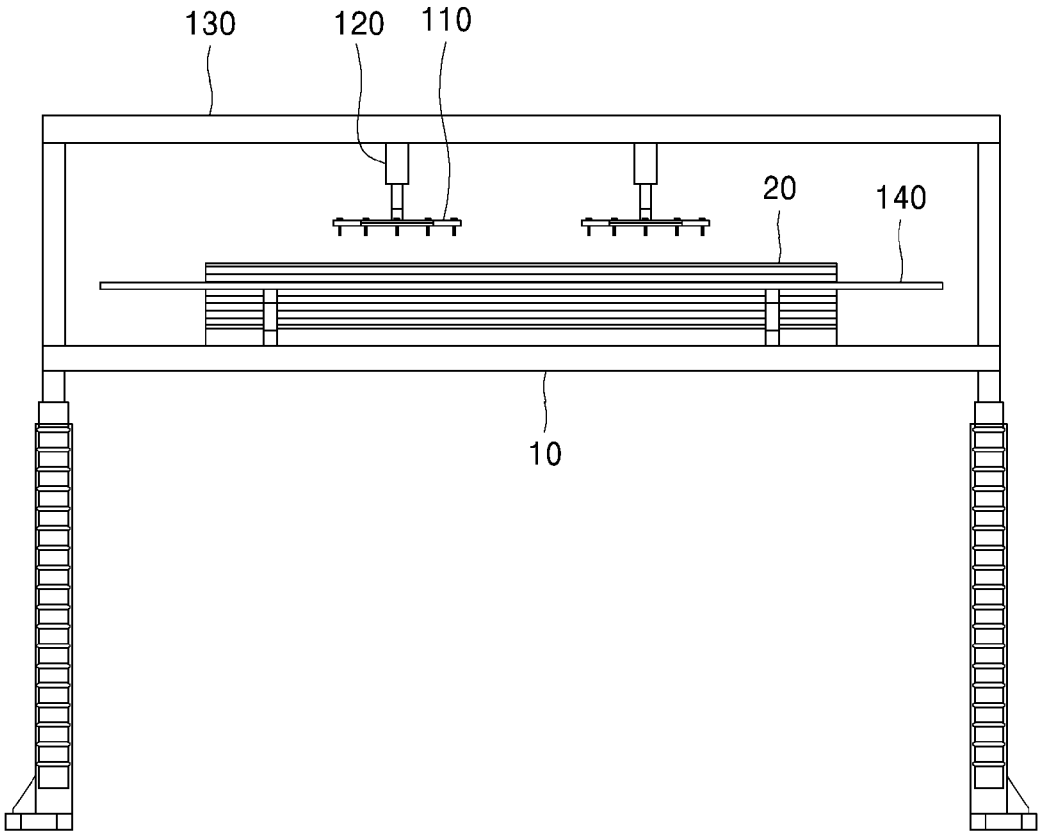
상기 (d) 단계에서 상기 리프터는, 에어(Air) 공급을 중단하여, 에어 흡착된 상기 하나의 규소 강판이 에어 흡착 패드에서 떨어져 상기 전동 회전판 위에 내려놓는, 변압기의 상부 요크 적층 코어 공급 방법.

[도1]

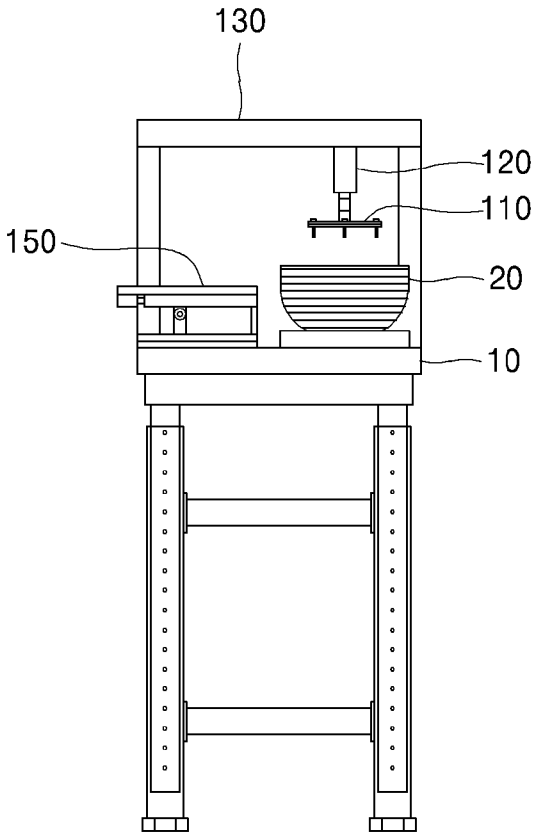




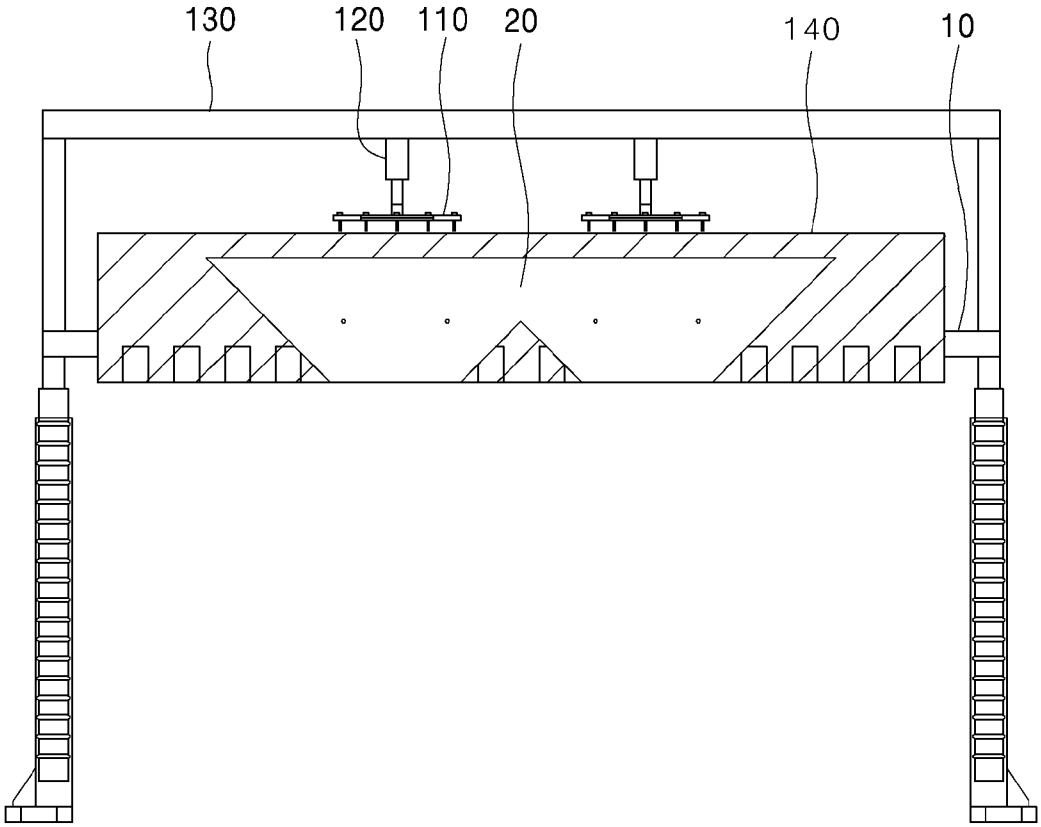
[도2]



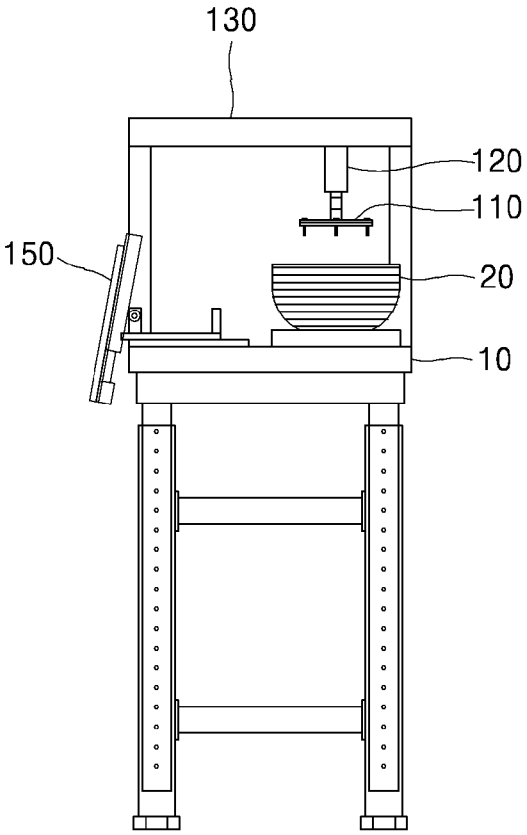
[도3]



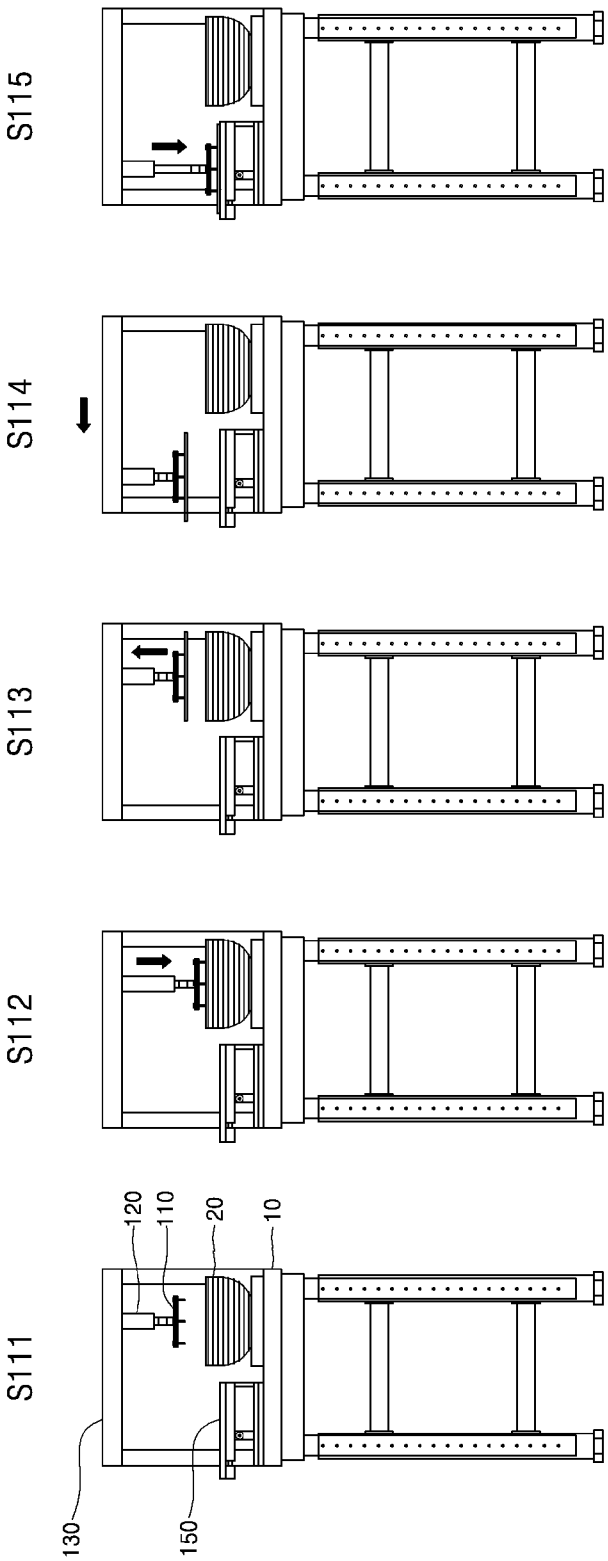
[도4]



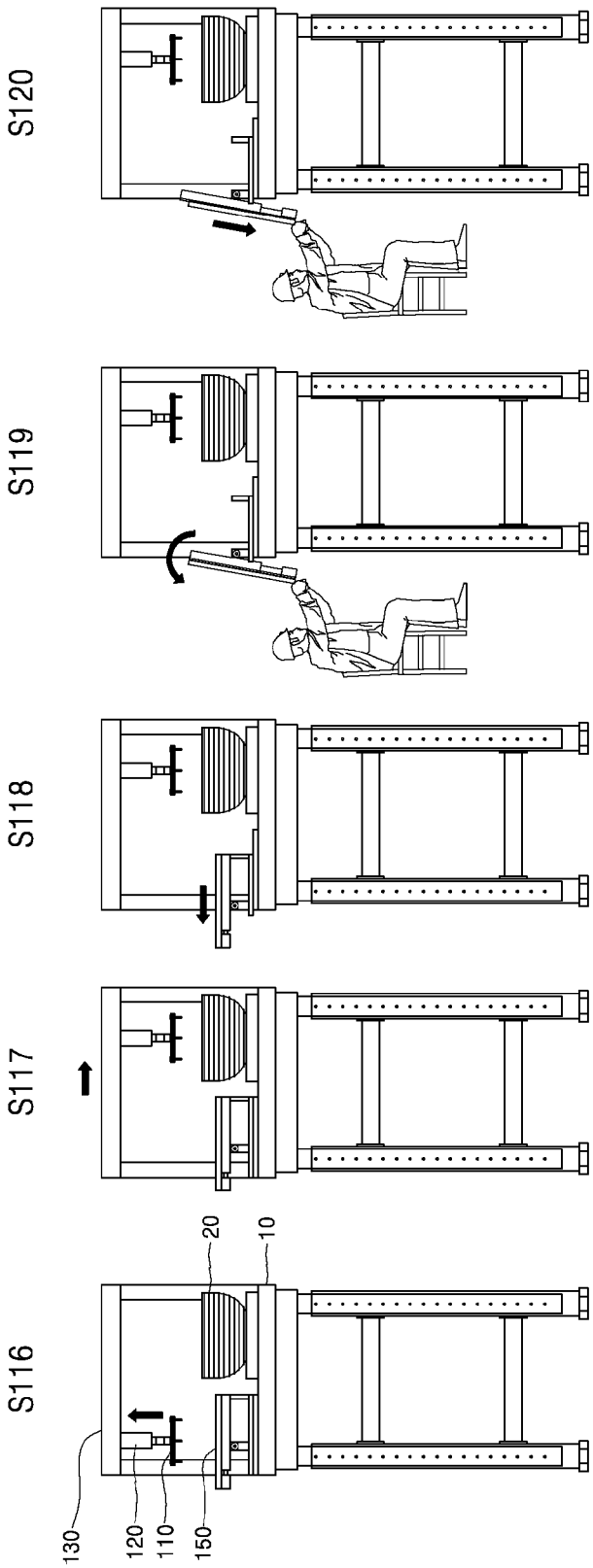
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/003993

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F 41/02(2006.01)i; **H01F 27/24**(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)

H01F 41/02(2006.01); B21C 49/00(2006.01); B21D 43/22(2006.01); B65G 37/00(2006.01); H01F 27/24(2006.01); H01F 41/04(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) & keywords: 요크(yoke), 강판(steel plate), 적층(lamination), 리프터(lifter)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1811405 B1 (UPI CO., LTD. et al.) 21 December 2017 (2017-12-21) See paragraphs [0008] and [0027]; claim 1; and figures 1-2.	1-12
Y	KR 10-2015-0049228 A (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 08 May 2015 (2015-05-08) See paragraphs [0018] and [0026]-[0027]; and figures 1-2.	1-12
A	KR 10-2129744 B1 (PJJOINTEC CO., LTD.) 03 July 2020 (2020-07-03) See paragraphs [0018]-[0035]; and figure 1.	1-12
A	KR 10-1674650 B1 (UPI CO., LTD.) 24 November 2016 (2016-11-24) See paragraphs [0031]-[0050]; and figure 1.	1-12
A	JP 2002-100521 A (KITASHIBA ELECTRIC CO., LTD.) 05 April 2002 (2002-04-05) See paragraphs [0012]-[0031]; and figure 1.	1-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
14 July 2022	**15 July 2022**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2022/003993

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-1811405 B1	21 December 2017	None	
KR 10-2015-0049228 A	08 May 2015	None	
KR 10-2129744 B1	03 July 2020	None	
KR 10-1674650 B1	24 November 2016	None	
JP 2002-100521 A	05 April 2002	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2022/003993

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01F 41/02(2006.01)i; **H01F 27/24**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01F 41/02(2006.01); B21C 49/00(2006.01); B21D 43/22(2006.01); B65G 37/00(2006.01); H01F 27/24(2006.01); H01F 41/04(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) & 키워드: 요크(yoke), 강판(steel plate), 적층(lamination), 리프터(lifter)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1811405 B1 ((주)유피아이 등) 2017.12.21 단락 [0008], [0027]; 청구항 1; 및 도면 1-2	1-12
Y	KR 10-2015-0049228 A (현대중공업 주식회사) 2015.05.08 단락 [0018], [0026]-[0027]; 및 도면 1-2	1-12
A	KR 10-2129744 B1 (주식회사 피제이조인텍) 2020.07.03 단락 [0018]-[0035]; 및 도면 1	1-12
A	KR 10-1674650 B1 ((주)유피아이) 2016.11.24 단락 [0031]-[0050]; 및 도면 1	1-12
A	JP 2002-100521 A (KITASHIBA ELECTRIC CO., LTD.) 2002.04.05 단락 [0012]-[0031]; 및 도면 1	1-12

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"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	국제조사보고서 발송일
2022년07월14일(14.07.2022)	**2022년07월15일(15.07.2022)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

박혜련

전화번호 **+82--**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2022/003993

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1811405 B1	2017/12/21	없음	
KR 10-2015-0049228 A	2015/05/08	없음	
KR 10-2129744 B1	2020/07/03	없음	
KR 10-1674650 B1	2016/11/24	없음	
JP 2002-100521 A	2002/04/05	없음	