

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2020년 5월 7일 (07.05.2020)



(10) 국제공개번호

WO 2020/091134 A1

- (51) 국제특허분류:
G09B 9/02 (2006.01) *F16H 7/02* (2006.01)
F16H 25/22 (2006.01) *F16H 7/08* (2006.01)
F16H 25/24 (2006.01) *F16C 19/10* (2006.01)
G09B 9/00 (2006.01) *F16C 11/06* (2006.01)
F16H 55/17 (2006.01) *F16H 25/20* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/014910
- (22) 국제출원일: 2018년 11월 29일 (29.11.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
 10-2018-0129923 2018년 10월 29일 (29.10.2018) KR
 10-2018-0129924 2018년 10월 29일 (29.10.2018) KR
 10-2018-0129925 2018년 10월 29일 (29.10.2018) KR
- (71) 출원인: (주)이노시물레이션 (INNOSIMULATION CO., LTD.) [KR/KR]; 03925 서울시 마포구 월드컵북로 396, 19-20층 (상암동, 누리꿈스퀘어), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이지선 (LEE, Ji Sun); 14315 경기도 광명시 소하로 9, 502동 805호 (소하동, 휴먼시아5단지아파트), Gyeonggi-do (KR). 최혁 (CHOI, Hyuk); 21328 인천시 부평구 굴포로 105, 120동 406호 (삼산동, 삼산타운주공아

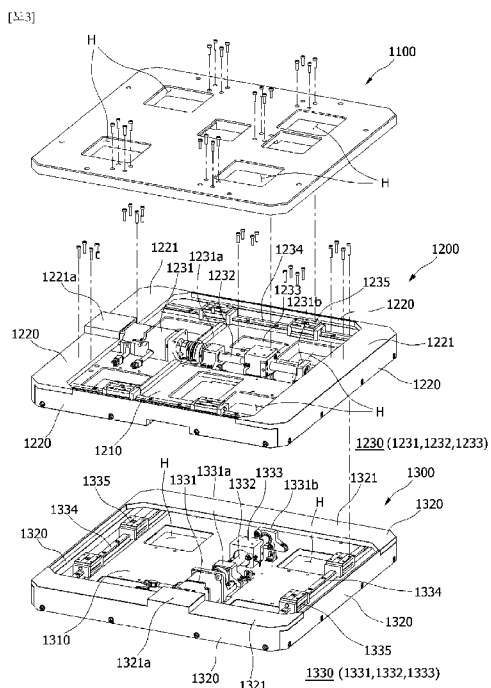
파트), Incheon (KR). 김선욱 (KIM, Sun Wook); 04957 서울시 광진구 영화사로16길 9, 가동 202호 (구의동), Seoul (KR). 유재범 (YU, Jae Rim); 14438 경기도 부천시 부천로476번길 12, 101동 603호 (오정동, 오정의아침), Gyeonggi-do (KR). 변광열 (BYEON, Gwang Yeol); 10524 경기도 고양시 덕양구 무원로36번길 16, Gyeonggi-do (KR). 정재환 (CHUNG, Jae Whan); 10310 경기도 고양시 일산동구 중산로 70, 109동 2804호 (중산동, 일산센트럴아이파크), Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 이룸리온 (ERUUM & LEEON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06575 서울시 서초구 사평대로 108, 3층 (반포동), 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, 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: MOTION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 모션 시스템



(57) Abstract: The present invention relates to a motion system for performing a multi-degree-of-freedom operation on a plane. More specifically, the present invention relates to a motion system which has a compact and stable structure, and can output strong motion on a plane such that precise and dynamic motion can be achieved even under high load. To this end, provided according to an aspect of the present invention is a motion system which moves along orthogonal X-Y axes on a plane, the motion system comprising: an upper-plate frame moving in the X-axis and Y-axis directions; a first movement part for moving the upper-plate frame in the X-axis direction; and a second movement part for moving the first movement part in the Y-axis direction.

(57) 요약서: 본 발명은 평면 상에서 다자유도 동작을 수행하는 모션 시스템에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 콤팩트하고, 안정적인 구조를 가지며, 평면 상에서 강력한 모션을 출력하여 고하중에서도 정밀하고,ダイナミック한 운동을 구현할 수 있는 모션 시스템에 관한 것이다. 이를 위한 본 발명의 일 측면에 따른 모션 시스템은 평면 상에서 직교하는 XY 축을 따라 이동하는 모션 시스템에 있어서, X 축과 Y 축 방향으로 이동하는 상판 프레임과, 상기 상판 프레임을 X 축 방향으로 이동시키는 제1 이동부 및 상기 제1 이동부를 Y 축 방향으로 이동시키는 제2 이동부를 포함한다.

WO 2020/091134 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: 모션 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 평면 상에서 다자유도 동작을 수행하는 모션 시스템에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 콤팩트하고, 안정적인 구조를 가지며, 평면 상에서 강력한 모션을 출력하여 고하중에서도 정밀하고,ダイナミック한 운동을 구현할 수 있는 모션 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 각종 모션(motion)을 모사하는 모션 플랫폼은, 예컨대 자동차나 전동차 또는 항공기나 탱크 등과 같은 다양한 동작체의 움직임을 반복 재현하는 장치로서, 입력되어 있는 프로그램에 의해 작동하여 사용자로 하여금 실제 동작체에 탑승한 것과 같은 체험을 할 수 있게 한다.
- [3] 상기 모션 플랫폼에 관한 기술은, 예컨대, 군사, 산업, 교육, 엔터테인먼트 등의 분야에 이미 넓게 적용되고 있다. 가령, 영화, 엔터테인먼트, 비행 조종훈련, 특수장비 전문가 양성 등을 포함하는 다양한 응용분야에서, 가상현실 기술과 접목되어 사실적인 체험을 극대화할 수 있도록 발전하고 있는 것이다.
- [4] 한국등록특허공보 제10-1049198호에 개시된 종래의 모션 플랫폼은 베이스부에 고정되는 다수의 모터와, 이러한 모터에 의해 동작하게 되는 다수의 링크가 구비되어 있으나, 이와 같이 다수의 링크가 직교하거나 수직으로 세워진 상태에서 동작하게 되면 장치 전체의 부피 증가로 인해 설치 공간의 제약이 있게 되고, 무게 중심의 위치가 높아져서 구조적으로 불안정해지게 된다.
- [5] 또한, 모션 플랫폼 사용 과정에서 인가되는 하중이 막대형 링크에 집중되므로 강력한 모션 출력 시에 링크가 변형되거나 부러질 수 있게 되고, 이로 인해 강력하고, 다이내믹한 운동을 표현하기 어려운 한계가 있다.
- [6] 아울러 이와 같은 모션플랫폼은 콤팩트하면서도 다양한 자유도를 제공하는 것이 중요하다. 즉, 모션플랫폼은 수평의 평면운동, 승강운동, 요잉, 피칭, 롤링 운동 등을 복합적으로 구현할 수 있으면서도 작은 사이즈를 가질 필요가 있다.
- [7] 이러한 요구는 최근 핫이슈로 떠오르는 가상현실(virtual reality: VR)기술과 맞물려 더욱 커지고 있다. 가상현실 체험은 기존의 거대한 모니터를 대신하여 VR헤드셋만을 착용하더라도 실제와 유사한 체험을 할 수 있으므로, 모니터와 같이 부피가 큰 장치나 장비가 불필요하다.
- [8] 그러나 종래의 모션 플랫폼은 VR환경을 감안하여 제작된 것들이 아니므로, 그 크기가 크고 둔탁하여 가정용이나 개인용으로 사용할 수 없다는 단점이 있다.
- [9] 따라서 이러한 부분에 대한 개선이 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명에서 해결하고자 하는 기술적 과제는 콤팩트하고, 안정적인 구조를 가지며, 평면 상에서 강력한 모션을 출력하여 고하중에서도 정밀하고,ダイナミック한 운동을 구현할 수 있는 모션 시스템을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [11] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 XY축 모션 시스템은 평면 상에서 직교하는 XY축을 따라 이동하는 XY축 모션 시스템에 있어서, X축과 Y축 방향으로 이동하는 상판 프레임과, 상기 상판 프레임을 X축 방향으로 이동시키는 제1 이동부 및 상기 제1 이동부를 Y축 방향으로 이동시키는 제2 이동부를 포함한다.
- [12] 이때, 상기 제1 이동부는, 지지력을 제공하는 제1 베이스 프레임과, 상기 제1 베이스 프레임의 둘레를 따라 구비된 제1 사이드 프레임 및 상기 제1 베이스 프레임의 상면에 장착되어 상기 상판 프레임을 이동시키는 제1 구동 부재를 포함할 수 있다.
- [13] 또한, 상기 제2 이동부는, 지지력을 제공하는 제2 베이스 프레임과, 상기 제2 베이스 프레임의 둘레를 따라 구비된 제2 사이드 프레임 및 상기 제2 베이스 프레임의 상면에 장착되어 상기 제1 베이스 프레임을 이동시키는 제2 구동 부재를 포함할 수 있다.
- [14] 이때, 상기 제1 구동 부재와 상기 제2 구동 부재는, 상기 제1 베이스 프레임과 상기 제2 베이스 프레임의 상면에 장착되는 제1 구동 모터와 제2 구동 모터와, 상기 제1 구동 모터와 상기 제2 구동 모터에 각각 연결되어 축 회전하는 제1 리드 스크류와 제2 리드 스크류 및 상기 제1 리드 스크류와 상기 제2 리드 스크류의 회전 시 축 방향으로 이동하는 제1 볼 너트와 제2 볼 너트를 각각 포함할 수 있다.
- [15] 또한, 상기 제1 베이스 프레임과 상기 제2 베이스 프레임에는 상기 제1 구동 모터와 상기 제2 구동 모터가 높이 방향으로 하향 배치되도록 상기 제1 구동 모터와 상기 제2 구동 모터가 각각 삽입 배치되는 모터 배치홀이 각각 형성될 수 있다.
- [16] 아울러 상기 상판 프레임의 하면에는 상기 제1 볼 너트가 장착되는 제1 장착홈이 형성되고, 상기 제1 베이스 프레임의 하면에는 상기 제2 볼 너트가 장착되는 제2 장착홈이 형성될 수 있다.
- [17] 상기 제1 사이드 프레임 중 상기 제1 구동 부재의 축 방향에 위치한 제1 사이드 프레임의 상단에는 상기 제1 베이스 프레임의 상부를 일정 영역만큼 덮을 수 있도록 제1 연장면이 형성되고, 상기 제2 사이드 프레임 중 상기 제2 구동 부재의 축 방향에 위치한 제2 사이드 프레임의 상단에는 상기 제2 베이스 프레임의 상부를 일정 영역만큼 덮을 수 있도록 제2 연장면이 형성될 수 있다.
- [18] 이때, 상기 제1 구동 모터와 인접한 상기 제1 연장면에는 상기 제1 구동 모터를 감싸도록 상향 연장된 제1 돌출부가 형성될 수 있다.
- [19] 상기 상판 프레임의 하면에는 상기 제1 돌출부를 감싸도록 상향 연장된 제1

- 삽입홈이 형성되고, 상기 제1 삽입홈은 상기 제1 볼 너트의 이동 방향을 따라 연장 형성될 수 있다.
- [20] 이때, 상기 제2 구동 모터와 인접한 상기 제2 연장면에는 상기 제2 구동 모터를 감싸도록 상향 연장된 제2 돌출부가 형성될 수 있다.
- [21] 또한, 상기 제1 베이스 프레임의 하면에는 상기 제2 돌출부를 감싸도록 상향 연장된 제2 삽입홈이 형성되고, 상기 제2 삽입홈은 상기 제2 볼 너트의 이동 방향을 따라 연장 형성될 수 있다.
- [22] 상기 제1 사이드 프레임 중 상기 제1 구동 부재의 축 방향과 수직한 방향에 위치한 제1 사이드 프레임의 상단에는 상기 제1 연장면이 결합되는 제1 결합면이 형성되고, 상기 제2 사이드 프레임 중 상기 제2 구동 부재의 축 방향과 수직한 방향에 위치한 제2 사이드 프레임의 상단에는 상기 제2 연장면이 결합되는 제2 결합면이 형성될 수도 있다.
- [23] 이때, 상기 제1 사이드 프레임의 상단에는 상기 제1 결합면으로부터 상향 연장되는 제1 돌출면이 형성되되, 상기 제1 돌출면의 상단은 상기 제1 연장면의 상단과 동일 평면 상에 위치하고, 상기 제2 사이드 프레임의 상단에는 상기 제2 결합면으로부터 상향 연장되는 제2 돌출면이 형성되되, 상기 제2 돌출면의 상단은 상기 제2 연장면의 상단과 동일 평면 상에 위치할 수 있다.
- [24] 이때, 상기 상판 프레임, 상기 제1 베이스 프레임 및 상기 제2 베이스 프레임에 각각 관통홀이 형성될 수 있다.
- [25] 본 발명의 다른 측면에 따른 다자유도 모션 시스템은 평면 상에서 3자유도 동작을 수행하는 작동 플레이트와, 상기 작동 플레이트를 동작시키는 구동부와, 상기 구동부의 하부를 지지하는 베이스 프레임과, 상기 작동 플레이트 및 구동부를 감싸도록 상기 베이스 프레임의 둘레를 따라 구비되는 사이드 프레임과, 상기 작동 플레이트와 함께 3자유도 동작을 수행하는 상판 프레임 및 상기 사이드 프레임의 상단과 상기 상판 프레임의 둘레를 연결하는 자바라 프레임을 포함한다.
- [26] 상기 구동부에는 상기 작동 플레이트의 하면에 배치된 복수의 위치를 각각 지지하도록 복수 개의 구동 부재가 구비될 수 있다.
- [27] 이때, 상기 구동 부재는, 상기 베이스 프레임의 상면에 장착되는 구동 모터와, 상기 구동 모터에 연결되어 축 회전하는 리드 스크류와, 상기 리드 스크류가 축 회전 가능하도록 상기 리드 스크류의 양측을 각각 지지하는 받침 블록과, 상기 리드 스크류의 회전 시 축 방향으로 이동하는 이송 블록과, 상기 이송 블록을 중심으로 회동 가능하도록 상기 이송 블록에 힌지 결합되며, 길이 방향을 따라 연장된 헤드가 상기 작동 플레이트의 하면에 결합되는 연장 아암 및 일측은 상기 받침 블록을 중심으로 회동 가능하도록 상기 받침 블록에 힌지 결합되고, 타측은 상기 연장 아암의 바디에 힌지 결합되며, 상기 이송 블록의 이동 시에 상기 연장 아암의 회동 운동을 유도하는 받침 아암을 포함한다.
- [28] 이러한 상기 연장 아암의 헤드에는 볼 조인트가 구비되고, 상기 작동

플레이트의 하면에는 하향 연장되는 링크 브라켓과 상기 링크 브라켓에 결합되는 제4 링크바가 구비되며, 상기 볼 조인트는 상기 제4 링크바에 회동 가능하게 결합될 수 있다.

- [29] 아울러 상기 연장 아암의 헤드는 상기 연장 아암의 바디와 일정 각도 경사지게 배치되며, 상기 연장 아암의 헤드가 상향 이동한 상태에서 상기 연장 아암의 헤드와 상기 작동 플레이트의 하면이 평행하게 배치되도록 경사가 형성될 수 있다.
- [30] 또한, 상기 연장 아암과 상기 받침 아암의 레그는 상기 이송 블록과 상기 받침 블록의 양측을 각각 지지하도록 복수 개 형성될 수 있다.
- [31] 이때, 각각의 상기 레그가 회동 가능하도록 상기 레그를 관통하는 한 쌍의 결합 부싱이 구비되며, 어느 하나의 상기 결합 부싱은 상기 레그의 일측 방향에서 관통 결합되고, 다른 하나의 상기 결합 부싱은 상기 레그의 타측 방향에서 관통 결합될 수 있다.
- [32] 또한, 상기 연장 아암과 상기 받침 아암의 외주면에는 길이 방향을 따라 모따기면이 형성될 수 있다.
- [33] 상기 받침 블록에는 상기 연장 아암의 헤드가 하향 이동 시에 인입 가능한 인입홈이 형성될 수 있다.
- [34] 상기 베이스 프레임에는 상기 구동 모터가 높이 방향으로 하향 배치되도록 상기 구동 모터가 삽입 배치되는 모터 배치홈이 형성될 수 있다.
- [35] 또한, 상기 작동 플레이트에는 상기 볼 조인트의 상부가 삽입 가능한 삽입홈이 형성될 수 있다.
- [36] 이때, 상기 구동 부재에는 상기 이송 블록에 결합된 가이드 블록과, 상기 가이드 블록이 축 방향으로 이동하도록 안내하는 가이드 레일이 구비될 수 있다.
- [37] 상기 상판 프레임과 상기 베이스 프레임에는 적어도 하나 이상의 관통홀이 각각 형성될 수 있다.
- [38] 또는, 상기 작동 플레이트의 상부에 배치되며, 상기 작동 플레이트에 수직인 축을 중심으로 회전하는 회전 부재가 구비된 회전 구동부를 더 포함할 수 있다.
- [39] 이때, 상기 회전 구동부는 상기 작동 플레이트에 수평하게 배치되는 구동축을 갖는 구동 모터와, 상기 구동 모터의 구동력을 상기 회전 부재에 전달하는 동력전달부재를 포함할 수 있다.
- [40] 이러한 상기 동력전달부재는, 상기 작동 플레이트에 수평하게 배치된 상기 구동 모터의 구동력을 상기 작동 플레이트에 수직인 방향으로 변환해서 전달하는 제1 동력전달부재 및 상기 제1 동력전달부재를 통해 전달되는 구동력을 상기 회전 부재에 전달하는 제2 동력전달부재를 포함할 수 있다.
- [41] 이때, 상기 제1 동력전달부재는, 상기 구동 모터의 구동축에 결합되는 구동 기어 및 상기 구동 기어에 결합되며, 상기 작동 플레이트에 수직인 축을 중심으로 회전하는 피동 기어를 포함할 수 있다.
- [42] 또한, 상기 제2 동력전달부재는, 상기 피동 기어와 동축 상에서 회전하는 구동

- 풀리와, 상기 회전 부재의 하부에 결합되는 피동 풀리 및 상기 구동 풀리와 상기 피동 풀리를 동시에 감싸는 타이밍 벨트를 포함할 수 있다.
- [43] 아울러 상기 회전 부재가 상기 작동 플레이트의 상면에서 위치 고정되도록 고정 프레임이 구비되며, 상기 고정 프레임의 하면에는 상기 회전 부재가 상기 작동 플레이트의 상면으로부터 이격 배치되도록 이격 부재가 구비될 수 있다.
- [44] 또한, 상기 상판 프레임의 상부에는 상판 프레임, 자바라 프레임 및 사이드 프레임이 추가로 구비될 수도 있다.
- [45] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 내부공간을 갖추고 제1면에 소정의 면적을 갖는 배치공이 관통형성된 하우징; 및 가상의 중심축을 기준으로 회전하는 회전부재와, 상기 회전부재에 구동력을 제공하는 구동모터를 포함하는 구동부;를 포함하고, 상기 구동부는 상기 회전부재가 상기 배치공을 통해 외부로 노출되도록 상기 내부공간의 일면에 고정되는 요잉 모션 시스템을 제공한다.
- [46] 이때, 상기 하우징은, 일면에 상기 구동부가 고정되는 하판부와, 상기 내부공간을 형성할 수 있도록 상기 하판부로부터 상방으로 일정높이 연장되는 측벽부 및 상기 내부공간의 개방된 상부를 덮는 상판부를 포함할 수 있고, 상기 배치공은 상기 상판부에 형성될 수 있다.
- [47] 또한, 상기 상판부는 외부로 노출되는 외판과 상기 외판의 일면에 결합되는 보강판을 포함할 수 있고, 상기 보강판은 상기 구동부의 일부 높이를 수용할 수 있도록 관통형성되는 적어도 하나의 수용부를 포함할 수 있다.
- [48] 또는, 상기 하판부는 상기 배치공과 대응되는 영역에 관통형성되는 관통부를 더 포함할 수 있다.
- [49] 이때, 상기 구동부는, 제1회전축이 상기 내부공간의 바닥면에 대하여 수평한 방향으로 배치되는 구동모터와, 상기 회전부재가 베어링부를 매개로 회전가능하게 결합되고 상기 내부공간의 바닥면에 고정되는 고정프레임과, 상기 구동모터의 동력을 전달하여 상기 회전부재를 회전시키는 동력전달부를 포함할 수 있다.
- [50] 상기 동력전달부는 상기 구동모터의 회전력을 상기 제1회전축과 수직인 방향으로 배치되는 제2회전축을 중심으로 하는 회전방향으로 변경하는 제1동력전달부와, 상기 제1동력전달부의 회전방향과 동일한 방향으로 상기 회전부재를 회전시키는 제2동력전달부를 포함할 수 있다.
- [51] 이때, 상기 제1동력전달부는 상기 제1회전축에 결합되는 구동기어와 상기 제2회전축에 결합되는 피동기어를 포함하는 직선베벨기어일 수 있다.
- [52] 이때, 상기 제2동력전달부는 상기 제2회전축에 결합되는 구동풀리와 상기 회전부재의 하부측에 결합되는 피동풀리 및 상기 구동풀리 및 피동풀리를 동시에 감싸는 타이밍벨트를 포함할 수 있다.
- [53] 또한, 상기 제 2 회전축의 하단부는 상기 바닥면으로부터 소정 간격 이격되도록 형성될 수 있다.
- [54] 또는, 상기 구동부는 상기 타이밍벨트를 일방향으로 가압하여 상기

타이밍벨트의 장력을 조절할 수 있도록 상기 고정프레임에 결합되는 장력조절수단을 더 포함할 수 있다.

[55] 이때, 상기 구동부는 상기 피동풀리의 영점위치를 확인하기 위한 센서를 더 포함할 수 있다.

[56] 아울러, 상기 베어링부는 상기 고정프레임에 결합되는 링 형상의 외부베어링과 상기 외부베어링의 내부에 회전가능하게 결합되는 링 형상의 내부베어링을 포함하는 선회베어링일 수 있고, 상기 회전부재는 상기 내부베어링과 고정결합될 수 있다.

[57] 이때, 상기 제2회전축은 상기 고정프레임의 외측에 위치하도록 배치될 수 있다.

[58] 상기 요잉 모션 시스템은, 상기 내부공간의 바닥면 및 상기 고정프레임 사이에 배치되는 적어도 하나의 이격부재를 포함할 수 있고, 상기 고정프레임은 상기 이격부재를 통하여 상기 내부공간의 바닥면으로부터 일정간격 이격배치될 수 있다.

[59] 이때, 상기 회전부재는 높이방향을 따라 관통형성된 중공부를 포함하고, 상기 중공부 측에는 슬립링이 배치될 수 있다.

[60] 아울러, 상기 하우징의 내부에는 소정의 두께를 갖는 방음부재가 상기 측벽부의 내면을 둘러싸도록 배치될 수 있다.

발명의 효과

[61] 상기한 구성을 갖는 본 발명에 따른 모션 시스템은 콤팩트하고, 안정적인 구조를 가지므로 설치공간을 적게 차지하여 공간 활용도가 향상되고, 사용 중에 안전사고가 발생하는 것을 방지할 수 있으며, 평면 상에서 강력한 모션을 출력하여 고하중에서도 정밀하고, 다이나믹한 운동을 구현할 수 있으므로 평면 상의 모션 효과를 배가시킬 수 있다.

[62] 더불어, 본 발명에 따른 모션 시스템은 전체 시스템이 단위모듈로 구성됨으로써 직선 왕복 움직임이나 3자유도 움직임을 구현하기 위한 다른 시스템과의 조합 구성을 다양하게 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[63] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 XY축 모션 시스템이 적용된 상태를 도시한 측면도이다.

[64] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 XY축 모션 시스템이 조립된 상태를 도시한 사시도이다.

[65] 도 3 및 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 XY축 모션 시스템이 분해된 상태를 도시한 사시도로서, 이들은 상호 상이한 각도에서 바라본 상태를 도시한 도면이다.

[66] 도 5 및 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 이동부를 도시한 사시도로서, 도 5는 제1 이동부의 모든 구성이 분해된 상태를 도시한 도면이고, 도 6은 제1 사이드 프레임이 분해된 상태를 도시한 도면이다.

- [67] 도 7 및 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 제2 이동부를 도시한 사시도로서, 도 7은 제2 이동부의 모든 구성이 분해된 상태를 도시한 도면이고, 도 8은 제2 사이드 프레임이 분해된 상태를 도시한 도면이다.
- [68] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 다자유도 모션 시스템이 적용된 상태를 도시한 측면도이다.
- [69] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 다자유도 모션 시스템이 조립된 상태를 도시한 사시도이다.
- [70] 도 11 및 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 다자유도 모션 시스템이 분해된 상태를 도시한 사시도이다.
- [71] 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 구동부와 베이스 프레임을 도시한 사시도이다.
- [72] 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 구동 부재가 분해된 상태를 도시한 사시도이다.
- [73] 도 15는 도 14의 I-I 부분의 단면도이다.
- [74] 도 16은 본 발명의 제2 실시예에 따른 구동 부재의 동작 상태를 도시한 측면도로서, (a)는 작동 플레이트의 하면이 가장 낮은 위치에 배치된 상태를 도시한 도면이고, (b)는 작동 플레이트의 하면이 가장 높은 위치에 배치된 상태를 도시한 도면이다.
- [75] 도 17은 본 발명의 제3 실시예에 따른 구동 부재를 도시한 측면도이다.
- [76] 도 18 및 도 19는 본 발명의 제3 실시예에 따른 다자유도 모션 시스템이 적용된 상태를 도시한 사시도이다.
- [77] 도 20은 본 발명의 제3 실시예에 따른 다자유도 모션 시스템이 분해된 상태를 도시한 사시도이다.
- [78] 도 21은 본 발명의 제3 실시예에 따른 회전 구동부를 하측에서 바라본 상태를 도시한 사시도이다.
- [79] 도 22는 본 발명의 제4 실시예에 따른 다자유도 모션 시스템이 적용된 상태를 도시한 사시도이다.
- [80] 도 23은 본 발명의 제5 실시예에 따른 요잉 모션 시스템을 나타낸 도면이다.
- [81] 도 24는 도 23을 저면에서 바라본 도면이다.
- [82] 도 25는 도 23에서 상판부 중 외판이 분리된 상태를 나타낸 도면이다.
- [83] 도 26은 도 23에서 주요 구성이 분리된 상태를 나타낸 도면이다.
- [84] 도 27은 본 발명의 제5 실시예에 따른 요잉 모션 시스템에서 구동부가 하판에 고정된 상태를 나타낸 도면이다.
- [85] 도 28은 도 27에서 구동부가 분리된 상태를 나타낸 도면이다.
- [86] 도 29는 본 발명의 제5 실시예에 따른 요잉 모션 시스템에서 구동부를 하부에서 바라본 도면이다.
- [87] 도 30은 도 29의 분리도이다.
- [88] 도 31은 도 29에서 베어링부 및 고정프레임의 일부를 절개한 도면이다.

- [89] 도 32는 도 29에서 제2회전축, 구동폴리 및 피동기어의 일부를 절개한 도면이다.
- [90] 도 33은 도 26에 방음부재가 적용된 경우를 나타낸 도면이다.
- [91] 도 34는 본 발명의 제5 실시예에 따른 요잉 모션 시스템에 의자가 장착된 사용상태도이다.
- [92] 도 35는 본 발명의 제5 실시예에 따른 요잉 모션 시스템에 의자가 장착된 다른 형태의 사용상태도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [93] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참고부호를 붙였다.
- [94] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [95] 도 1에 도시된 바와 같이, 평평한 바닥면 상에 전장 박스(1010), XY축 모션 시스템 및 사용자용 시트(1020)가 순차적으로 적층 결합된다. 전장 박스(1010)는 XY축 모션 시스템에 전원을 공급하고, 각각의 이동부(200, 300)의 움직임을 제어하여 상판 프레임(1100)을 통해 이러한 움직임이 시트(1020)를 통해 출력될 수 있도록 구비된다.
- [96] 평면 상에서 직교하는 XY축을 따라 이동하는 XY축 모션 시스템은 X축과 Y축 방향으로 이동하는 상판 프레임(1100)과 이러한 상판 프레임(1100)을 X축 방향으로 이동시키는 제1 이동부(1200)와 Y축 방향으로 이동시키는 제2 이동부(1300)를 포함한다.
- [97] 즉, 제2 이동부(1300)에 의한 Y축 방향 움직임은 제1 이동부(1200)를 Y축 방향으로 직접 이동시키고, 제1 이동부(1200)는 이와 같이 Y축 방향으로 이동하는 상태에서 상판 프레임(1100)을 X축 방향으로 직접 이동시킴으로써 이러한 상판 프레임(1100) 및 이에 장착된 시트(1020)가 X축 및 Y축 방향으로 이동하게 되는 것이다.

- [98] 이때, 제1 이동부(1200)와 제2 이동부(1300)는 배치 순서를 바꾸어 적층하는 것도 가능하다. 즉, 상판 프레임(1100), 제2 이동부(1300) 및 제1 이동부(1200)의 순서로 적층하는 것이다. 이와 같이 구성하면 제1 이동부(1200)는 제2 이동부(1300)를 X축 방향으로 이동시키고, 제2 이동부(1300)는 X축 방향으로 이동하는 상태에서 상판 프레임(1100)을 Y축 방향으로 직접 이동시킴으로써 상판 프레임(1100) 및 이에 장착된 시트(1020)는 X축 및 Y축 방향으로 이동하게 되는 것이다.
- [99] 이와 같이 상판 프레임(1100), 제1 이동부(1200) 및 제2 이동부(1300)가 순차적으로 적층된 XY축 모션 시스템은 전체 높이가 낮아져서 콤팩트하게 구성하는 것이 중요하며, 이를 위한 상세 구성은 후술하도록 한다.
- [100] 도 2에 도시된 바와 같이, 이러한 상판 프레임(1100)에는 전원 및 제어선이 관통하는 다수의 관통홀(H)이 형성되어 있으며, 이러한 관통홀(H) 이외에도 시스템의 경량화를 위해 일정 부분을 추가로 제거하는 것도 가능하다. 이때, 관통홀(H)은 상판프레임 이외에 후술하는 제 1 이동부(200)의 제 1 베이스 프레임(210) 및 제 2 이동부(300)의 제 2 베이스 프레임(310)에도 형성될 수 있다. 다만, 이와 같이 시스템 경량화를 위해 일정 부분을 추가로 제거하는 경우 시스템의 구조적인 강성에 영향이 없는 부분을 제거하는 것이 중요하다.
- [101] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 전술한 제1 이동부(1200)는 지지력을 제공하는 제1 베이스 프레임(1210)과, 제1 베이스 프레임(1210)의 둘레를 따라 구비된 제1 사이드 프레임(1220) 및 제1 베이스 프레임(1210)의 상면에 장착되어 상판 프레임(1100)을 이동시키는 제1 구동 부재(1230)를 포함할 수 있다.
- [102] 즉, 제1 이동부(1200)는 상판 프레임(1100)을 이동시키는 제1 구동 부재(1230)와 이를 감싸는 제1 베이스 프레임(1210)과 제1 사이드 프레임(1220)으로 구성되며, 제1 사이드 프레임(1220)은 제1 베이스 프레임(1210)의 둘레를 따라 구비된다. 제1 이동부(1200)는 이와 같은 방식으로 모듈화되며, 이를 통해 상판 프레임(1100)이나 제2 이동부(1300)로부터 제1 이동부(1200)만을 분리하여 수리나 교체가 가능하게 된다.
- [103] 이와 마찬가지로 전술한 제2 이동부(1300)도 제1 이동부(1200)를 이동시키는 제2 구동 부재(1330)와 이를 감싸는 제2 베이스 프레임(1310)과 제2 사이드 프레임(1320)으로 구성되며, 제2 사이드 프레임(1320)은 제2 베이스 프레임(1310)의 둘레를 따라 구비된다. 제2 이동부(1300)도 이와 같은 방식으로 모듈화되며, 전술한 바와 같이, 제1 이동부(1200)로부터 제2 이동부(1300)를 분리하여 수리나 교체가 가능하게 된다.
- [104] X축 방향의 움직임을 만들어내는 제1 구동 부재(1230)에는 제1 베이스 프레임(1210)의 상면에 장착되는 제1 구동 모터(1231)와, 이러한 제1 구동 모터(1231)의 구동축에 연결되어 축 회전하는 제1 리드 스크류(1232)와, 이러한 제1 리드 스크류(1232) 회전 시 축 방향으로 이동하는 제1 볼 너트(1233)가 구비된다. 즉, 제1 구동 모터(1231) 구동축의 회전 방향에 따라 제1 볼

너트(1233)가 제1 구동 모터(1231)와 멀어지거나 또는 가까워지는 방향으로 이동하게 된다.

- [105] 이와 같이 제1 구동 모터(1231)의 구동축에 제1 리드 스크류(1232)를 연결하고, 이의 회전에 따라 제1 볼 너트(1233)가 이동하도록 구성하면 종래의 링크 구조를 이용하는 것보다 콤팩트하게 되고, 무게 중심의 위치가 낮아져서 안정성이 향상된다. 또한, 하중이 제1 볼 너트(1233)에 집중되어도 이러한 제1 볼 너트(1233)를 지지하는 제1 리드 스크류(1232)가 효과적으로 제1 볼 너트(1233)를 지지하게 되어 변형 또는 파손되지 않고, 이를 통해 강력하고,ダイナミック한 움직임을 표현할 수 있게 된다.
- [106] 이와 마찬가지로 Y축 방향의 움직임을 만들어내는 제2 구동 부재(1330)에는 제2 베이스 프레임(1310)의 상면에 장착되는 제2 구동 모터(1331)와, 이러한 제2 구동 모터(1331)의 구동축에 연결되어 축 회전하는 제2 리드 스크류(1332)와, 이러한 제2 리드 스크류(1332) 회전 시 축 방향으로 이동하는 제2 볼 너트(1333)가 구비된다. 즉, 제2 구동 모터(1331) 구동축의 회전 방향에 따라 제2 볼 너트(1333)가 제2 구동 모터(1331)와 멀어지거나 또는 가까워지는 방향으로 이동하게 되며, 이와 같이 제2 구동 모터(1331)의 구동축에 제2 리드 스크류(1332)를 연결하고, 이의 회전에 따라 제2 볼 너트(1333)가 이동하도록 구성하면 종래의 링크 구조를 이용하는 것보다 콤팩트하게 되고, 무게 중심의 위치가 낮아져서 안정성이 향상되며, 또한, 하중이 제2 볼 너트(1333)에 집중되어도 이러한 제2 볼 너트(1333)를 지지하는 제2 리드 스크류(1332)가 효과적으로 제2 볼 너트(1333)를 지지하게 되어 변형 또는 파손되지 않고, 이를 통해 강력하고,ダイナミック한 움직임을 표현할 수 있게 된다.
- [107] 이때, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 베이스 프레임(1210)에는 제1 구동 모터(1231)가 높이 방향으로 하향 배치되도록 모터 배치홀(1211)이 형성되고, 제1 구동 모터(1231)는 이러한 모터 배치홀(1211)에 삽입된 상태로 고정된다.
- [108] X축 방향과 Y축 방향이 평면 상에서 상호 직교하는 방향으로 정의할 때, 전술한 높이 방향은 이러한 X축과 Y축에 동시에 직교하는 방향을 의미한다.
- [109] 즉, 제1 구동 모터(1231)가 모터 배치홀(1211)에 삽입된 상태로 고정되면 제1 베이스 프레임(1210)의 상면으로 돌출되는 제1 구동 모터(1231)의 높이가 낮아지게 되어 제1 이동부(1200)가 콤팩트하게 된다.
- [110] 아울러 제1 리드 스크류(1232)의 양단을 각각 고정하는 제1 브라켓(1231a)과 제2 브라켓(1231b)이 구비되며, 이러한 제1 브라켓(1231a)과 제2 브라켓(1231b)도 높이 방향으로 하향 배치되도록 제1 베이스 프레임(1210)에 별도의 홈을 형성하고, 이러한 홈에 제1 브라켓(1231a)과 제2 브라켓(1231b)이 삽입된 상태로 고정되는 것이 바람직하다.
- [111] 이와 더불어 제1 구동 모터(1231)의 회전에 따라 X축 방향으로 이동하는 제1 볼 너트(1233)도 제1 베이스 프레임(1210)에 별도의 홈을 형성해서 하향 배치되도록 구성하는 것이 바람직하다.

- [112] 제1 베이스 프레임(1210) 상면에는 상판 프레임(1100)의 안정적 이동을 위해 상판 프레임(1100)의 하면을 지지하는 제1 슬라이더(1235)가 구비되고, 이러한 제1 슬라이더(1235)는 제1 가이드 레일(1234)을 따라 이동하게 되는데, 제1 가이드 레일(1234)이 장착되는 제1 베이스 프레임(1210) 부분에는 제1 안착홈(1234a)을 형성하여 시스템 전체 높이를 감소시킬 수 있다.
- [113] 아울러 제1 베이스 프레임(1210) 상면에는 각각의 홈 가공 시 기준이 되는 제1 가공 기준 바아(1236)도 구비될 수 있다.
- [114] 또한, 도 7에 도시된 바와 같이, 제2 베이스 프레임(1310)에는 제2 구동 모터(1331)가 높이 방향으로 하향 배치되도록 모터 배치홀(1311)이 형성되고, 제2 구동 모터(1331)는 이러한 모터 배치홀(1311)에 삽입된 상태로 고정된다.
- [115] 이와 같이 제2 구동 모터(1331)가 모터 배치홀(1311)에 삽입된 상태로 고정되면 제2 베이스 프레임(1310)의 상면으로 돌출되는 제2 구동 모터(1331)의 높이가 낮아지게 되어 제2 이동부(1300)가 콤팩트하게 된다.
- [116] 또한, 제2 리드 스크류(1332)의 양단을 각각 고정하는 제3 브라켓(1331a)과 제4 브라켓(1331b)이 구비되며, 이러한 제3 브라켓(1331a)과 제4 브라켓(1331b)도 높이 방향으로 하향 배치되도록 제2 베이스 프레임(1310)에 별도의 홈을 형성하고, 이러한 홈에 제3 브라켓(1331a)과 제4 브라켓(1331b)이 삽입된 상태로 고정되는 것이 바람직하다.
- [117] 이와 더불어 제2 구동 모터(1331)의 회전에 따라 Y축 방향으로 이동하는 제2 볼 너트(1333)도 제2 베이스 프레임(1310)에 별도의 홈을 형성해서 하향 배치되도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [118] 제2 베이스 프레임(1310) 상면에는 제1 베이스 프레임(1210)의 안정적 이동을 위해 제1 베이스 프레임(1210)의 하면을 지지하는 제2 슬라이더(1335)가 구비되고, 이러한 제2 슬라이더(1335)는 제2 가이드 레일(1334)을 따라 이동하게 되는데, 제2 가이드 레일(1334)이 장착되는 제2 베이스 프레임(1310) 부분에는 제2 안착홈(1334a)을 형성하여 시스템 전체 높이를 감소시킬 수 있다.
- [119] 아울러 제2 베이스 프레임(1310) 상면에는 각각의 홈 가공 시 기준이 되는 제2 가공 기준 바아(1336)도 구비될 수 있다.
- [120] 도 4에 도시된 바와 같이, 상판 프레임(1100)의 하면에는 제1 볼 너트(1233)가 장착되는 제1 장착홈(1110)이 형성된다. 즉, 제1 볼 너트(1233)의 하부는 제1 베이스 프레임(1210)의 상면에 형성된 별도의 홈에 삽입되고, 제1 볼 너트(1233)의 상부는 상판 프레임(1100)의 하면에 형성된 제1 장착홈(1110)에 삽입되도록 구성하면 제1 이동부(1200)와 상판 프레임(1100)이 결합된 상태에서의 전체 높이 감소하게 되어 콤팩트하게 된다.
- [121] 이와 마찬가지로 제1 베이스 프레임(1210)의 하면에는 제2 볼 너트(1333)가 장착되는 제2 장착홈(1212)이 형성된다. 즉, 제2 볼 너트(1333)의 하부는 제2 베이스 프레임(1310)의 상면에 형성된 별도의 홈에 삽입되고, 제2 볼 너트(1333)의 상부는 제1 베이스 프레임의 하면에 형성된 제2 장착홈(1212)에

삽입되도록 구성하면 제1 이동부(1200)와 제2 이동부(1300)가 결합된 상태에서 전체 높이가 감소하게 되어 콤팩트하게 된다.

- [122] 결국 제1 볼 너트(1233)와 제2 볼 너트(1333)의 상부와 하부가 각각 삽입된 상태에서 이동 가능하게 구성함으로써 시스템의 전체 높이가 감소하게 되어 콤팩트하고, 안정적인 구조를 갖게 되고, 이를 통해 공간 활용도가 향상된다.
- [123] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 사이드 프레임(1220) 중 제1 구동 부재(1230)의 축 방향에 위치한 제1 사이드 프레임(1220)의 상단에는 제1 베이스 프레임(1210)의 상부를 일정 영역만큼 덮을 수 있도록 제1 연장면(1221)이 형성된다.
- [124] 전술한 바와 같이, 제1 구동 부재(1230)는 제1 베이스 프레임(1210)과 제1 사이드 프레임(1220)에 의해 보호되고, 제1 구동 부재(1230)의 상부는 상판 프레임(1100)에 의해 보호된다.
- [125] 이와 같이 상판 프레임(1100)과 제1 이동부(1200)가 상하 일렬로 배열된 상태에서 제1 구동 부재(1230)에 의해 상판 프레임(1100)이 X축을 따라 이동하게 되면 이러한 상판 프레임(1100)이 이동한 만큼 제1 이동부(1200)의 상부가 일부 개방되게 되고, 이러한 상태에서 제1 이동부(1200)의 내부로 이물질이 유입될 경우 제1 구동 부재(1230)가 파손되는 문제가 생길 수 있게 된다. 따라서 이를 방지하고자 제1 구동 부재(1230)의 축 방향에 위치한 제1 사이드 프레임(1220)의 상단에 제1 연장면(1221)을 형성하고, 이러한 제1 연장면(1221)이 상판 프레임(1100)의 이동에 따라 개방되는 제1 베이스 프레임(1210)의 상부 일정 영역을 덮을 수 있도록 구성하고 있다.
- [126] 이러한 상판 프레임(1100)은 제1 구동 부재(1230)에 의해 X축을 따라 왕복 이동하게 되므로 제1 연장면(1221)은 제1 구동 부재(1230)의 축 방향에 위치한 한 쌍의 제1 사이드 프레임(1220)에 모두 형성하는 것이 바람직하다.
- [127] 이와 마찬가지로 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 사이드 프레임(1320) 중 제2 구동 부재(1330)의 축 방향에 위치한 제2 사이드 프레임(1320)의 상단에는 제2 베이스 프레임(1310)의 상부를 일정 영역만큼 덮을 수 있도록 제2 연장면(1321)이 형성될 수 있다.
- [128] 전술한 바와 같이, 제2 구동 부재(1330)는 제2 베이스 프레임(1310)과 제2 사이드 프레임(1320)에 의해 보호되고, 제2 구동 부재(1330)의 상부는 제1 이동부(1200), 특히, 제1 베이스 프레임(1210)에 의해 보호되는데, 이와 같이 제1 이동부(1200)와 제2 이동부(1300)가 상하 일렬로 배열된 상태에서 제2 구동 부재(1330)에 의해 제1 이동부(1200)가 Y축을 따라 이동하게 되면 제1 이동부(1200)가 이동한 만큼 제2 이동부(1300)의 상부가 일부 개방되게 되고, 이러한 상태에서 제2 이동부(1300)의 내부로 이물질이 유입될 경우 제2 구동 부재(1330)가 파손되는 문제가 생길 수 있게 된다. 따라서 이를 방지하고자 제2 구동 부재(1330)의 축 방향에 위치한 제2 사이드 프레임(1320)의 상단에 제2 연장면(1321)을 형성하고, 이러한 제2 연장면(1321)이 제1 이동부(1200)의

이동에 따라 개방되는 제2 베이스 프레임(1310)의 상부 일정 영역을 덮을 수 있도록 구성하고 있다.

- [129] 또한, 이러한 제1 이동부(1200)는 제2 구동 부재(1330)에 의해 Y축을 따라 왕복 이동하게 되므로 제2 연장면(1321)은 제2 구동 부재(1330)의 축 방향에 위치한 한 쌍의 제2 사이드 프레임(1320)에 모두 형성하는 것이 바람직하다.
- [130] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 구동 모터(1231)와 인접한 제1 연장면(1221)에는 제1 구동 모터(1231)를 감싸도록 상향 연장된 제1 돌출부(1221a)가 형성될 수 있다. 즉, 전술한 제1 연장면(1221)은 상판 프레임(1100)의 이동에 따라 개방되는 제1 베이스 프레임(1210)의 일정 영역을 덮어서 이물질 유입을 차단하는 것이 목적이므로 이러한 제1 연장면(1221)이 형성되는 높이는 제1 베이스 프레임(1210)의 상면에 배치된 다른 구성들과 간섭이 발생하지 않는 정도의 높이로 형성되는 것이 바람직하다. 다만, 제1 베이스 프레임(1210)의 상면에 배치된 다른 구성들 중에서 제1 구동 모터(1231)의 높이가 가장 높게 형성되므로 제1 연장면(1221)을 이러한 제1 구동 모터(1231)의 높이보다 높게 형성할 수 있으나, 이와 같이 구성하면 제1 이동부의 전체 높이가 높아지게 되는 다른 문제가 있을 수 있게 된다. 따라서 제1 연장면(1221)의 높이는 제1 구동 모터(1231)를 제외한 다른 구성들과 간섭이 발생하지 않는 정도로 그 높이를 형성하고, 이로 인해 제1 구동 모터(1231)와 간섭이 발생하는 부분에서는 이러한 제1 구동 모터(1231)를 감싸도록 상향 연장된 제1 돌출부(1221a)를 형성해서 제1 연장면(1221)과 제1 구동 모터(1231)가 상호 간섭이 발생하는 것을 방지하고 있다.
- [131] 이때, 도 4에 도시된 바와 같이, 상판 프레임(1100)의 하면에는 제1 돌출부(1221a)를 감싸도록 상향 연장된 제1 삽입홈(1120)이 형성되고, 이러한 제1 삽입홈(1120)은 제1 볼 너트(1233)의 이동 방향을 따라 연장 형성될 수 있다.
- [132] 즉, 상판 프레임(1100)은 제1 연장면(1221) 상에 안착된 상태로 이동하게 되므로 제1 연장면의 높이가 낮아진 만큼 시스템의 전체 높이도 낮아지게 되어 콤팩트하게 된다. 다만, 전술한 바와 같이, 제1 돌출부(1221a)가 형성된 부분에서는 상판 프레임(1100)에 이러한 제1 돌출부(1221a)가 삽입되는 제1 삽입홈(1120)을 형성함으로써 제1 돌출부(1221a)로 인해 시스템의 전체 높이가 증가하는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 된다.
- [133] 이때, 이러한 제1 돌출부(1221a)가 삽입되는 제1 삽입홈(1120)은 제1 볼 너트(1233)의 이동 방향을 따라 연장 형성되는 것이 바람직하다. 이는 제1 볼 너트(1233)가 이동함으로써 인해 상판 프레임(1100)이 이동하는 과정에서 제1 돌출부(1221a)와 간섭이 발생하는 것을 방지하기 위함이다.
- [134] 이와 마찬가지로 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 구동 모터(1331)와 인접한 제2 연장면(1321)에는 제2 구동 모터(1331)를 감싸도록 상향 연장된 제2 돌출부(1321a)가 형성될 수 있다. 즉, 제2 연장면(1321)이 형성되는 높이는 제2 베이스 프레임(1310)의 상면에 배치된 다른 구성들과 간섭이 발생하지 않는

정도의 높이로 형성되는 것이 바람직하고, 다만, 제2 베이스 프레임(1310)의 상면에 배치된 구성들 중에서 제2 구동 모터(1331)를 제외한 다른 구성들과 간섭이 발생하지 않는 정도로 그 높이를 형성하고, 이로 인해 제2 구동 모터(1331)와 간섭이 발생하는 부분에서는 이러한 제2 구동 모터(1331)를 감싸도록 상향 연장된 제2 돌출부(1321a)를 형성해서 제2 연장면(1321)과 제2 구동 모터(1331)가 상호 간섭이 발생하는 것을 방지하고 있다.

- [135] 이때, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 베이스 프레임(1210)의 하면에는 제2 돌출부(1321a)를 감싸도록 상향 연장된 제2 삽입홈(1210a)이 형성되고, 이러한 제2 삽입홈(1210a)은 제2 볼 너트(1333)의 이동 방향을 따라 연장 형성될 수 있다.
- [136] 즉, 제1 베이스 프레임(1210)은 제2 연장면(1321) 상에 안착된 상태로 이동하게 되므로 제2 연장면의 높이가 낮아진 만큼 시스템의 전체 높이도 낮아지게 되어 콤팩트하게 된다. 다만, 전술한 바와 같이, 제2 돌출부(1321a)가 형성된 부분에서는 제1 베이스 프레임(1210)에 이러한 제2 돌출부(1321a)가 삽입되는 제2 삽입홈(1210a)을 형성함으로써 제2 돌출부(1321a)로 인해 시스템의 전체 높이가 증가하는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 된다.
- [137] 이때, 이러한 제2 돌출부(1321a)가 삽입되는 제2 삽입홈(1210a)은 제2 볼 너트(1333)의 이동 방향을 따라 연장 형성되는 것이 바람직하다. 이는 제2 볼 너트(1333)가 이동함으로써 제1 베이스 프레임(1210)이 이동하는 과정에서 제2 돌출부(1321a)와 간섭이 발생하는 것을 방지하기 위함이다.
- [138] 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 사이드 프레임(1220) 중 제1 구동 부재(1230)의 축 방향과 수직인 방향에 위치한 제1 사이드 프레임(1220)의 상단에는 제1 연장면(1221)이 결합되는 제1 결합면(1222)이 형성된다.
- [139] 이와 마찬가지로 제2 사이드 프레임(1320) 중 제2 구동 부재(1330)의 축 방향과 수직인 방향에 위치한 제2 사이드 프레임(1320)의 상단에는 제2 연장면(1321)이 결합되는 제2 결합면(1322)이 형성될 수도 있다.
- [140] 이와 같이 제1 결합면(1222)과 제2 결합면(1322)을 형성하면 제1 연장면(1221)이나 제2 연장면(1321)에 의해 시스템 전체의 높이가 증가하는 것을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 제1 사이드 프레임(1220) 및 제2 사이드 프레임(1320)이 상호 간에 견고하게 결합되면서 구조적 안정성이 향상되게 된다.
- [141] 이때, 제1 사이드 프레임(1220)의 상단에는 제1 결합면(1222)으로부터 상향 연장되는 제1 돌출면이 형성되되, 이러한 제1 돌출면의 상단은 제1 연장면(1221)의 상단과 동일 평면 상에 위치하고, 제2 사이드 프레임(1320)의 상단에는 제2 결합면(1322)으로부터 상향 연장되는 제2 돌출면이 형성되되, 제2 돌출면의 상단은 제2 연장면(1321)의 상단과 동일 평면 상에 위치하도록 구성할 수 있다. 이를 통해 제1 사이드 프레임(1220) 및 제2 사이드 프레임(1320)이 상호 간에 견고하게 결합되고, 상판 프레임(1100), 제1 이동부(1200) 및 제2 이동부(1300)가 상하 간에 안정적으로 결합될 수 있게 된다.
- [142] 도 9 내지 도 12에 도시된 바와 같이, 평평한 바닥면 상에 전장 박스(2010),

다자유도 모션 시스템 및 사용자용 시트(2020)가 순차적으로 적층 결합된다. 전장 박스(2010)는 다자유도 모션 시스템에 전원을 공급하고, 구동부(2200)의 움직임을 제어하여 작동 플레이트(2100) 및 상판 프레임(2500)의 움직임이 시트(2020)를 통해 출력될 수 있도록 구비된다.

- [143] 평면 상에서 3자유도 동작을 수행하는 작동 플레이트(2100)와, 이러한 작동 플레이트(2100)를 동작시키는 구동부(2200)와, 구동부(2200)의 하부를 지지하는 베이스 프레임(2300)과, 상기한 작동 플레이트(2100) 및 구동부(2200)를 감싸도록 베이스 프레임(2300)의 둘레를 따라 구비되는 사이드 프레임(2400)과, 작동 플레이트(2100)와 함께 3자유도 동작을 수행하는 상판 프레임(2500) 및 사이드 프레임(2400)의 상단과 상판 프레임(2500)의 둘레를 연결하는 자바라 프레임(2600)을 포함한다.
- [144] 즉, 구동부(2200)는 작동 플레이트(2100)를 3자유도 동작시키며, 이러한 작동 플레이트(2100)에는 상판 프레임(2500)이 연결되어 작동 플레이트(2100)와 함께 3자유도 동작하게 되는 것이다.
- [145] 이때, 상판 프레임(2500)과 사이드 프레임(2400)의 사이에는 자바라 프레임(2600)이 구비된다. 즉, 구동부(2200)가 외부에 노출되는 것을 방지하기 위해 사이드 프레임(2400)과 상판 프레임(2500)이 구비되는데, 사이드 프레임(2400)과 상판 프레임(2500)을 직접 연결할 경우 견고한 재질의 사이드 프레임(2400)으로 인해 상판 프레임(2500)이 3자유도 동작을 수행하기 어렵게 되는 문제가 있을 수 있으므로 이를 해결하고자 상판 프레임(2500)과 사이드 프레임(2400)의 사이에는 다수의 주름이 형성된 자바라 프레임(2600)이 구비된다. 이와 같이 자바라 프레임(2600)이 구비되면 사이드 프레임(2400)이 고정되어 있는 상태에서 상판 프레임(2500)이 3자유도 동작을 수행하는 경우 주름이 퍼지면서 이와 같은 동작이 가능하게 함과 동시에 구동부(2200)의 외부 노출을 효과적으로 방지할 수 있게 된다.
- [146] 이러한 자바라 프레임(2600)을 체결하기 위해 자바라 프레임(2600)의 상단과 하단에는 자바라 체결부재(2610, 2620)가 각각 구비된다. 자바라 프레임(2600)의 상단에 구비된 자바라 체결부재(610)는 상판 프레임(2500)에 체결되며, 상판 프레임에는 이러한 자바라 체결부재(610)와 체결하기 위해 상판 고정부재(2510)가 구비된다. 또한, 자바라 프레임(2600)의 하단에 구비된 자바라 체결부재(620)는 사이드 프레임(2400)의 상단에 체결된다.
- [147] 아울러 이와 같이 작동 플레이트(2100)와 구동부(2200)를 모듈화하게 되면 별도로 분리하여 수리나 교체가 가능하게 된다.
- [148] 작동 플레이트(2100)를 3자유도 동작시키기 위해서 구동부(2200)에는 복수 개의 구동 부재(2210)가 구비되며, 이러한 복수의 구동 부재(2210)는 작동 플레이트(2100)의 하면의 복수의 위치를 각각 지지하도록 구성된다.
- [149] 베이스 프레임(2300)에 고정되는 복수의 구동 부재(2210)는 모두 동일한 구성 및 동작을 하며, 다만 도면상 중앙부에 위치한 구동 부재(2210)는 그 설치 방향이

나머지 두 개의 구동 부재(2210)와 반대이다. 아울러 중앙부에 위치한 구동 부재(2210)의 볼 조인트(2217)는 다른 구동 부재(2210)에 구비된 볼 조인트(2217)와 다른 방향으로 설치되어 있으며, 이에 대한 자세한 설명은 후술하기로 한다.

- [150] 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이, 이러한 구동 부재(2210)는 베이스 프레임(2300)의 상면에 장착되는 구동 모터(2211)와, 구동 모터(2211)에 연결되어 축 회전하는 리드 스크류(2212)와, 리드 스크류(2212)가 축 회전 가능하도록 리드 스크류(2212)의 양측을 각각 지지하는 받침 블록(2213)과, 리드 스크류(2212)의 회전 시 축 방향으로 이동하는 이송 블록(2214a)과, 이송 블록(2214a)을 중심으로 회동 가능하도록 이송 블록(2214a)에 힌지 결합되며, 길이 방향을 따라 연장된 헤드(2215a)가 작동 플레이트(2100)의 하면에 결합되는 연장 아암(2215) 및 일측은 받침 블록(2213)을 중심으로 회동 가능하도록 받침 블록(2213)에 힌지 결합되고, 타측은 연장 아암(2215)의 바디(2215b)에 힌지 결합되며, 이송 블록(2214a)의 이동 시에 연장 아암(2215)의 회동 운동을 유도하는 받침 아암(2216)을 포함한다.
- [151] 이러한 구동 모터(2211)가 구동하면 구동 모터(2211)의 회전 토크가 리드 스크류(2212)로 전달되어 리드 스크류(2212)가 축 회전하게 된다. 리드 스크류(2212)가 축 회전하게 되면 이송 블록(2214a)이 축 방향을 따라 왕복 운동하게 되고, 연장 아암(2215)의 헤드(2215a)가 수직 방향으로 승강 운동하게 된다.
- [152] 이때, 각각의 구동 부재(2210)에 구비된 구동 모터(2211)는 독립적으로 구동한다. 즉, 연장 아암(2215)의 헤드(2215a)의 높이는 각각 독립적으로 조절 가능하게 구성되는 것이다.
- [153] 아울러 이러한 연장 아암(2215)의 헤드(2215a)에는 볼 조인트(2217)가 구비되고, 작동 플레이트(2100)의 하면에는 하향 연장되는 링크 브라켓(2110)과 링크 브라켓(2110)에 결합되는 제4 링크바(2215e)가 구비되며, 볼 조인트(2217)는 제4 링크바(2215e)에 회동 가능하게 결합될 수 있다.
- [154] 즉, 각각의 볼 조인트(2217)에 링크 브라켓(2110)을 맞춘 상태에서 제4 링크바(2215e)를 수평 방향으로 끼우면 구동부(2200)에 대한 작동 플레이트(2100)의 장착이 이루어진다.
- [155] 세 개의 링크 브라켓(2110) 중 중앙의 링크 브라켓(2110)을 다른 링크 브라켓(2110)에 대해 직각을 이루도록 고정된 것은 작동 플레이트(2100)가 3자유도 동작하는 과정에서 특정 방향으로 기울어진 상태로 흘러내리지 않도록 하기 위함이다.
- [156] 전술한 연장 아암(2215)과 받침 아암(2216)의 동작을 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [157] 먼저, 연장 아암(2215)의 일단은 제1 링크바(2215d)를 통해 이송 블록(2214a)에 힌지 결합된다. 연장 아암(2215)이 제1 링크바(2215d)를 회동축으로 삼아 상하로

회동 운동 가능함은 당연하다.

- [158] 또한, 연장 아암(2215)의 타단에 구비된 헤드(2215a)는 볼 조인트(2217)가 구비되고, 이러한 볼 조인트(2217)는 제4 링크바(2215e)를 통해 링크 브라켓(2110)과 연결된다. 상기한 바와 같이, 상기한 볼 조인트(2217)는 통상의 아이 볼트와 로드 엔드와 같은 형태를 갖는 부속으로서, 제4 링크바(2215e)를 통과시켜, 구동 부재(2210)와 작동 플레이트(2100)를 연결시킨다. 이때, 제4 링크바(2215e)는 볼 조인트(2217)를 관통하게 되며, 볼 조인트(2217)는 이러한 제4 링크바의 축 방향을 따라 슬라이딩 가능하게 구성되어 작동 플레이트(2100)의 동작이 원활하게 이루어지도록 한다.
- [159] 아울러 상기한 바와 같이, 링크 브라켓(2110)도 제4 링크바(2215e)를 회동축으로 삼아 회동 운동 가능하게 된다.
- [160] 상기한 받침 아암(2216)은 일측이 제2 링크바(2216d)를 통해 일측 받침 블록(2213)에 힌지 결합되어 제2 링크바(2216d)를 회동축으로 삼아 상하 회동 가능하게 된다.
- [161] 또한, 받침 아암(2216)의 타측은 제3 링크바(2216e)를 통해 연장 아암(2215)의 바디(2215b)에 연결된다. 받침 아암(2216)은 제3 링크바(2216e)를 회동축으로 삼아 회동 운동 가능하게 된다.
- [162] 이와 같이 결합된 상태에서 구동 모터(2211)가 구동하게 되면 리드 스크류(2212)가 회전해서 이송 블록(2214a)이 축 방향으로 이동하게 되고, 이를 통해 연장 아암(2215)의 레그(2215c)는 이송 블록(2214a)을 따라 이동과 동시에 회동하면서 연장 아암(2215)의 헤드(2215a)가 상승하게 되는 것이다.
- [163] 이와 반대로 구동 모터(2211)의 구동에 의해 리드 스크류(2212)가 반대 방향으로 회전하게 되면 이송 블록이 반대 방향으로 이동하면서 연장 아암(2215)의 헤드(2215a)가 하강하게 된다.
- [164] 도 16에 도시된 바와 같이, 이러한 연장 아암(2215)의 헤드(2215a)는 연장 아암(2215)의 바디(2215b)와 일정 각도 경사지게 배치되되, 연장 아암(2215)의 헤드(2215a)가 상향 이동한 상태에서 연장 아암(2215)의 헤드(2215a)와 작동 플레이트(2100)의 하면이 평행하게 배치되도록 경사가 형성될 수 있다.
- [165] 즉, 연장 아암(2215)의 헤드(2215a)가 가장 높은 위치(상사점)로 일정 높이(h)만큼 상향 이동한 상태에서 이러한 연장 아암(2215)의 헤드(2215a)가 작동 플레이트 하면 연장선(1130)과 평행하게 구성하는 것이다. 이와 같이 구성하면 시스템의 상하 높이가 낮아져서 시스템이 전체적으로 콤팩트하게 되고, 무게 중심의 위치가 낮아져서 안정성이 향상되며, 이를 통해 강력하고,ダイナミック 움직임을 표현할 수 있게 된다.
- [166] 또한, 연장 아암(2215)과 받침 아암(2216)의 레그(2215c, 2216c)는 이송 블록(2214a)과 받침 블록(2213)의 양측을 각각 지지하도록 복수 개 형성될 수 있으며, 이를 통해 하중이 편향되는 것을 방지하여 구조적 안정성이 향상될 수 있다.

- [167] 각각의 레그(2215c, 2216c)가 회동 가능하도록 레그(2215c, 2216c)를 관통하는 한 쌍의 결합 부싱(2215f, 2216f)이 구비되며, 어느 하나의 결합 부싱(2215f, 2216f)은 레그(2215c, 2216c)의 일측 방향에서 관통 결합되고, 다른 하나의 결합 부싱(2215f, 2216f)은 상기 레그(2215c, 2216c)의 타측 방향에서 관통 결합될 수 있으며, 이를 통해 결합 부싱(2215f, 2216f)의 조립 용이성이 향상되고, 효과적인 지지가 가능하게 된다.
- [168] 상호 대향되는 결합 부싱(2215f, 2216f)은 상호 맞닿도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [169] 또한, 도 15에 도시된 바와 같이, 연장 아암(2215)과 받침 아암(2216)의 외주면에는 길이 방향을 따라 모따기면(2215g, 2216g)이 형성될 수 있으며, 이와 같이 구성하면 연장 아암(2215)과 받침 아암(2216)이 회동하는 과정에서 상호 간에 간섭이 발생하는 것이 방지할 수 있게 된다.
- [170] 아울러 도 14에 도시된 바와 같이, 받침 블록(2213)에는 연장 아암(2215)의 헤드(2215a)가 하향 이동 시에 인입 가능한 인입홈(2213a)이 형성될 수 있다. 즉, 연장 아암(2215)의 헤드(2215a)가 가장 낮은 위치(하사점)로 이동한 상태에서 이러한 헤드(2215a)의 일부가 인입 가능한 인입홈(2213a)을 형성하는 것이다. 이와 같이 구성하면 연장 아암(2215)의 회동 시에 받침 블록(2213)과 간섭이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 연장 아암(2215)의 헤드(2215a)가 낮아질 수 있는 위치를 더욱 낮게 형성할 수 있어서 시스템 전체의 높이가 감소하게 되어 콤팩트하게 된다. 즉, 무게 중심의 위치가 낮아져서 구조적 안정성이 향상되는 것이다.
- [171] 베이스 프레임(2300)에는 도 12에 도시된 바와 같이, 구동 모터(2211)가 높이 방향으로 하향 배치되도록 구동 모터(2211)가 삽입 배치되는 모터 배치홈(2310)이 형성될 수 있다.
- [172] 전술한 높이 방향은 베이스 프레임(2300)의 상면과 수직한 방향을 의미한다.
- [173] 즉, 구동 모터(2211)가 모터 배치홈(2310)에 삽입 배치된 상태로 고정되면 베이스 프레임(2300)의 상면으로 돌출되는 구동 모터(2211)의 높이가 낮아지게 되어 시스템이 전체적으로 콤팩트하게 된다.
- [174] 이와 마찬가지로 작동 플레이트(2100)에도 볼 조인트(2217)의 상부가 삽입 가능한 삽입홀(2120)이 형성될 수 있으며, 이를 통해 작동 플레이트(2100) 동작 시 볼 조인트(2217)와 간섭이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 시스템을 콤팩트하게 구성할 수 있게 된다.
- [175] 이때, 도 10 및 도 12에 도시된 바와 같이, 상판 프레임(2500)과 베이스 프레임(2300)에는 적어도 하나 이상의 관통홀(H)이 각각 형성될 수 있다. 이러한 관통홀(H)은 구동부(2200)의 제어를 위해 전장 박스(2010)에서 제공되는 전원선과 신호선이 지나가게 되며, 이와 같이 구성함으로써 이러한 전원선과 신호선이 외부에 노출되는 것을 방지할 수 있다.
- [176] 각 구동 부재(2210)의 동작 과정에서 하중이 인가되는 상황에서도 구동

부재(2210)가 흔들리는 것을 방지하도록 도 9에 도시된 바와 같이, 구동 부재(2210)의 움직임을 지지하는 가이드 블록(2218)과 가이드 레일(2219)이 구비될 수 있다. 이때, 가이드 레일(2219)은 베이스 프레임(2300) 상에 장착 고정되며, 가이드 블록(2218)은 이송 블록(2214a)에 결합되어 가이드 레일(2219)을 따라 이동하도록 구성된다.

[177] 도 18 및 도 19에 도시된 바와 같이, 작동 플레이트(2100)의 상부에 배치되며, 작동 플레이트(2100)에 수직인 축을 중심으로 회전하는 회전 부재(2710)가 구비된 회전 구동부(2700)를 더 포함할 수 있다.

[178] 즉, 작동 플레이트(2100)가 구동부(2200)에 의해 3자유도 동작을 수행하는 과정에서 이러한 회전 구동부(2700)를 통해 회전이 가능하도록 구성하는 것이다. 결국 이러한 회전 구동부(2700)에 연결된 시트(2020)는 4자유도 동작이 가능하게 되어 더욱 다이나믹한 움직임을 표현할 수 있게 된다.

[179] 이러한 작동 플레이트(2100)의 하면에는 링크 브라켓(2110)이 구비되며, 전원선과 신호선이 지나갈 수 있는 케이블 홈(2140)이 형성될 수 있다.

[180] 이러한 회전 구동부(2700)는 도 20 및 도 21에 도시된 바와 같이, 작동 플레이트(2100)에 수평하게 배치되는 구동축을 갖는 구동 모터(2730)와, 구동 모터(2730)의 구동력을 회전 부재(2710)에 전달하는 동력전달부재(2720)를 포함할 수 있다.

[181] 즉, 구동 모터(2730)의 구동력을 이용해서 회전 부재(2710)를 회전시키게 되는데, 이때, 구동 모터(2730)는 작동 플레이트(2100)에 수평하게 배치된다. 이와 같이 구성하면 회전 구동부(2700)의 높이가 낮아져서 전체적으로 시스템의 높이를 낮출 수 있게 된다.

[182] 다만, 이와 같이 구동 모터(2730)의 구동축과 회전 부재(2710)의 회전축이 상호 수직하게 배치된 상태에서 구동 모터(2730)의 구동력을 효과적으로 전달하기 위해 동력전달부재(2720)가 구비된다.

[183] 이러한 동력전달부재(2720)는 작동 플레이트(2100)에 수평하게 배치된 구동 모터(2730)의 구동력을 작동 플레이트(2100)에 수직인 방향으로 변환해서 전달하는 제1 동력전달부재(2721) 및 제1 동력전달부재(2721)를 통해 전달되는 구동력을 회전 부재(2710)에 전달하는 제2 동력전달부재(2722)를 포함할 수 있다.

[184] 즉, 제1 동력전달부재(2721)를 통해 구동 모터(2730)의 구동축과 회전 부재(2710)의 회전축이 상호 수직하게 배치된 상태에서도 구동 모터(2730)의 구동력을 효과적으로 전달할 수 있게 된다.

[185] 이때, 상기한 제1 동력전달부재(2721)는 구동 모터(2730)의 구동축에 결합되는 구동 기어(2721a) 및 구동 기어(2721a)에 결합되며, 작동 플레이트(2100)에 수직인 축을 중심으로 회전하는 피동 기어(2721b)를 포함할 수 있다.

[186] 또한, 상기한 제2 동력전달부재(2722)는 피동 기어(2721b)와 동축 상에서 회전하는 구동 풀리(2722a)와, 회전 부재(2710)의 하부에 결합되는 피동

- 폴리(2722b) 및 구동 폴리(2722a)와 피동 폴리(2722b)를 동시에 감싸는 타이밍 벨트(2722c)를 포함할 수 있다.
- [187] 이러한 제1 동력전달부재(2721)는 공지의 직선베벨기어를 이용한 동력전달방식일 수 있으며, 제2 동력전달부재(2722)는 공지의 폴리를 이용한 동력전달방식일 수 있다.
- [188] 이를 통해 구동 모터(2730)의 구동축이 회전하는 경우 이러한 구동축에 결합된 구동 기어(2721a)가 회전될 수 있으며, 구동 모터(2730)의 구동력은 상기 피동 기어(2721b), 구동 폴리(2722a) 및 타이밍 벨트(2722c)의 동작이 서로 연계됨으로써 상기 피동 폴리(2722b)가 회전될 수 있다. 이에 따라 상기 피동 폴리(2722b)와 고정 결합된 회전 부재(2710)는 피동 폴리(2722b)의 회전을 통해 회전될 수 있는 것이다.
- [189] 아울러 회전 부재(2710)가 작동 플레이트(2100)의 상면에서 위치 고정되도록 고정 프레임(2740)이 구비되되, 이러한 고정 프레임(2740)의 하면에는 회전 부재(2710)가 작동 플레이트(2100)의 상면으로부터 이격 배치되도록 이격 부재(2741)가 구비될 수 있다.
- [190] 이와 같이 이격 부재(2741)가 구비되면 회전 부재(2710)의 회전 시 작동 플레이트(2100)와 간섭이 발생하는 것이 방지할 수 있어서 회전 부재(2710)의 원활한 회전이 가능하게 된다.
- [191] 아울러 이러한 고정 프레임(2740)에는 회전 부재(2710)가 원활하게 회전할 수 있도록 베어링 부재(2750)가 구비될 수 있으며, 이러한 베어링 부재(2750)로는 공지의 선회 베어링을 사용할 수 있다.
- [192] 도 22에 도시된 바와 같이, 상판 프레임(2500)의 상부에 상판 프레임(2500), 자바라 프레임(2600) 및 사이드 프레임(2400)을 추가로 설치하는 것도 가능하다. 즉, 다자유도 모션이 가능한 세트를 복수 개 배치하는 것이며, 이와 같이 구성함으로써 더욱 다양한 모션을 표현할 수 있게 된다.
- [193] 이때, 상부에 위치한 사이드 프레임(2400)의 하부에 배치된 상판 프레임(2500)을 제거하고, 상부에 위치한 사이드 프레임(2400)과 하부에 위치한 자바라 프레임(2600)을 직접 연결하는 것도 가능하다. 이와 같이 구성하면 상부에 구비된 세트와 하부에 구비된 세트 사이에 상판 프레임(2500)이 구비되지 않으므로 전체 시스템의 높이를 낮출 수 있게 된다.
- [194] 본 발명의 제5 실시예에 따른 요잉 모션 시스템(3100)은 도 23 내지 도 26에 도시된 바와 같이, 하우징(3110) 및 구동부(3120)를 포함할 수 있다.
- [195] 이때, 본 발명의 제5 실시예에 따른 요잉 모션 시스템(3100)은 요잉 모션을 구현하기 위한 구동부(3120)가 모듈 형태로 구성되어 상기 하우징(3110)의 내부에 장착됨으로써 독립적인 동작이 가능하면서도 전체 시스템이 하나의 모듈형태로 구현될 수 있다.
- [196] 이에 따라, 본 발명의 제5 실시예에 따른 요잉 모션 시스템(3100)은 가상의 중심축을 기준으로 360도 자유로운 회전 움직임이 가능할 수 있으며, 3자유도

모션 시스템이나 2자유도 모션 시스템과 같은 다른 시스템들과 함께 복합적인 움직임을 구현하는데 사용될 수 있다.

- [197] 이를 위해, 상기 하우징(3110)은 도 26에 도시된 바와 같이 상기 구동부(3120)를 내부에 수용하기 위한 내부공간(S)을 가지는 함체형상일 수 있으며, 일면에 소정의 면적으로 관통형성되는 배치공(3114)을 포함할 수 있다.
- [198] 이때, 상기 구동부(3120)는 일부가 상기 배치공(3114)을 통해 외부로 노출될 수 있다. 일례로, 도 23에 도시된 바와 같이 상기 배치공(3114)은 상기 내부공간(S)에 수용되는 상기 구동부(3120) 중 구동모터(3121)의 구동시 가상의 중심축을 기준으로 회전하는 회전부재(3126)를 배치하기 위한 공간을 제공할 수 있으며, 상기 회전부재(3126)는 상기 배치공(3114)을 통해 외부로 노출된 상태에서 자유롭게 회전될 수 있다.
- [199] 이에 따라, 본 발명의 제5 실시예에 따른 요잉 모션 시스템(3100)은 상기 구동부(3120)가 상기 하우징(3110)의 내부공간에 배치되더라도 상기 회전부재(3126)가 상기 배치공(3114)을 통해 외부로 노출됨으로써 요잉 움직임이 필요한 대상체(3010)를 상기 회전부재(3126)에 체결하면, 상기 대상체(3010)는 간단한 고정을 통해서 자유로운 요잉이 일어날 수 있다(도 34 참조).
- [200] 또한, 상기 하우징(3110)은 상기 배치공(3114)과 대응되는 영역에 관통형성되는 관통부(3116)를 포함할 수 있다. 이와 같은 경우, 상기 관통부(3116)가 형성된 면은 상기 배치공(3114)이 형성된 면과 반대면일 수 있으며, 상기 관통부(3116)는 상기 배치공(3114)과 마찬가지로 상기 구동부(3120) 중 일부가 상기 관통부(3116)를 통해 외부로 노출될 수 있으며, 상기 관통부(3116)는 미 사용시 상기 하우징(3110)과 착탈가능하게 결합되는 별도의 덮개판(3119)을 통해 밀폐될 수 있다.
- [201] 이에 따라, 본 발명의 제5 실시예에 따른 요잉 모션 시스템(3100)은 상기 하우징(3110)의 양면에 각각 형성된 배치공(3114) 및 관통부(3116) 중 어느 하나를 통해 상기 구동부(3120)의 일부가 외부로 노출될 수 있다. 이로 인해, 본 발명의 제5 실시예에 따른 요잉 모션 시스템(3100)은 상기 배치공(3114) 및 관통부(3116)를 통해 외부로 노출된 구동부(3120)의 일부가 움직임이 필요한 대상체(3010)와 결합될 수 있음으로써 상기 대상체(3010)의 설치자유도를 높일 수 있으며, 대상체(3010)의 요잉 모션 뿐만 아니라 상기 대상체(3010)와의 결합방식에 따라 상기 대상체(3010)를 전,후 방향으로 회전시킬 수도 있다.
- [202] 일례로, 도 35에 도시된 바와 같이, 두 개의 요잉 모션 시스템(3100)을 서로 방향으로 설치하고, 두 개의 요잉 모션 시스템(3100)을 별도의 회전축(3020)을 통해 서로 연결하는 경우, 상기 회전축(3020)에 결합된 대상체(3010)는 상기 회전축(3020)을 중심으로 전,후 방향으로 회전될 수 있다.
- [203] 더불어, 상기 하우징(3110)은 상기 배치공(3114) 및 관통부(3116) 이외에 상기 내부공간(S)과 연통되는 적어도 하나의 개구부(3118)가 관통형성될 수 있다.

- [204] 일례로, 상기 적어도 하나의 개구부(3118)는 상기 관통부(3116)가 형성된 면과 동일한 면에 형성될 수 있다. 이와 같은 개구부(3118)는 상기 내부공간(S)에 배치되는 구동부(3120) 측으로 외부 전원을 공급하기 위한 케이블이 통과하는 통로역할일 수 있다. 여기서, 상기 개구부(3118)는 미 사용시 상기 하우징(3110)과 착탈가능하게 결합되는 별도의 덮개판(3119)을 통해 밀폐될 수 있다.
- [205] 더하여, 상기 하우징(3110)은 상기 내부공간(S)에 장착되는 구동부(3120)의 전체높이 중 일부 높이를 수용하기 위한 수용부(3115)가 형성될 수 있다.
- [206] 비제한적인 일례로써, 상기 하우징(3110)은 일면에 상기 구동부(3120)가 고정되는 하판부(3111)와, 상기 하판부(3111)로부터 상방으로 일정높이 연장되는 측벽부(3112) 및 상기 측벽부(3112)의 상부측에 결합되는 상판부(3113)를 포함할 수 있다.
- [207] 이때, 상기 측벽부(3112)는 링 형상의 프레임구조물일 수 있고, 상기 측벽부(3112)의 하부테두리 측에 소정의 면적을 갖는 하판부(3111)가 결합될 수 있으며, 상기 측벽부(3112)의 상부테두리측에 소정의 면적을 갖는 상판부(3113)가 결합될 수 있다.
- [208] 이에 따라, 상기 하우징(3110)의 내부에는 상기 상판부(3113), 측벽부(3112) 및 하판부(3111)를 통해 규정되는 내부공간(S)이 형성될 수 있다.
- [209] 여기서, 상기 측벽부(3112)는 하나의 부재로 형성될 수도 있고, 복수 개의 부재가 상호 결합된 형태일 수도 있다. 또한, 상기 상판부(3113)는 하나의 부재로 이루어질 수도 있으나, 두 개 이상의 부재가 서로 결합된 형태일 수도 있다.
- [210] 이와 같은 경우, 상기 배치공(3114)은 상기 상판부(3113)를 관통하도록 형성될 수 있으며, 상기 관통부(3116) 및 개구부(3118)는 도 24에 도시된 바와 같이 상기 하판부(3111)를 관통하도록 형성될 수 있다.
- [211] 이에 따라, 상기 구동부(3120)는 상기 하판부(3111)에 고정된 상태에서 상기 내부공간(S)에 수용될 수 있고, 상기 회전부재(3126)는 상기 배치공(3114)을 통해 외부로 노출될 수 있으며, 상기 구동부(3120)는 상기 개구부(3118)를 통해 외부로부터 전원을 공급받을 수 있다.
- [212] 이때, 상기 상판부(3113)는 하나의 판상의 부재로 형성될 수도 있으나, 복수 개의 부재가 서로 결합된 형태일 수 있다.
- [213] 일례로, 상기 상판부(3113)는 도 25 및 도 26에 도시된 바와 같이 외부로 노출되는 외판(3113a)과, 상기 외판(3113a)의 일면에 결합되는 보강판(3113b)을 포함할 수 있다.
- [214] 이때, 상기 보강판(3113b)은 소정의 두께를 갖는 판상으로 구비되어 상기 외판(3113a)의 하부측에 배치될 수 있으며, 상기 보강판(3113b)의 테두리 측이 상기 측벽부(3112)의 상부테두리측과 결합될 수 있다. 이를 통해, 상기 보강판(3113b)은 외부로 노출되는 외판(3113a)의 강도를 보강할 수 있다.
- [215] 이와 같은 경우, 상기 배치공(3114)은 도 25 및 도 26에 도시된 바와 같이 상기

외관(3113a) 및 보강판(3113b)을 동시에 관통하도록 형성될 수 있으며, 상기 수용부(3115)는 상기 보강판(3113b) 측에만 형성될 수 있다.

- [216] 여기서, 상기 외관(3113a)은 하나의 부재일 수도 있으나 두 개의 부재가 서로 결합된 형태일 수 있다. 이와 같은 경우, 상기 외관(3113a)은 두 개의 부재가 서로 결합되는 부분에 상기 배치공(3114)이 위치하도록 형성될 수 있다. 또한, 상기 보강판(3113b)은 상기 외관(3113a)의 강도를 보강하면서도 전체적인 무게를 경감할 수 있도록 내부에 관통형성되는 적어도 하나의 무게경감부를 포함할 수 있다.
- [217] 상기 구동부(3120)는 전원인가시 상기 배치공(3114)을 통해 외부로 노출되는 회전부재(3126)를 가상의 중심축을 기준으로 회전시키는 구동력을 제공할 수 있다. 이와 같은 구동부(3120)는 별도의 제어부(미도시)를 통해 구동이 제어될 수 있다. 여기서, 상기 제어부는 상기 구동부(3120)와 마찬가지로 상기 하우징(3110)의 내부에 구비될 수도 있고, 상기 하우징(3110)의 외부에 별도의 콘솔박스 형태로 구성될 수도 있다.
- [218] 이때, 상기 구동부(3120)는 상술한 바와 같이 상기 내부공간(S)에 배치될 수 있으며, 상기 내부공간(S)의 바닥면, 일례로, 상기 하판부(3111)의 일면에 고정설치될 수 있다.
- [219] 이와 같은 구동부(3120)는 전원공급시 구동모터(3121)를 통해 발생하는 구동력이 동력전달부(3124,3125)를 매개로 상기 회전부재(3126)측으로 전달됨으로써 상기 회전부재(3126)가 가상의 중심축을 기준으로 회전하는 방식일 수 있다.
- [220] 이를 위해, 상기 구동부(3120)는 도 30에 도시된 바와 같이 구동모터(3121), 고정프레임(3122), 회전부재(3126) 및 동력전달부(3124,3125)를 포함할 수 있다.
- [221] 상기 구동모터(3121)는 전원공급시 상기 회전부재(3126)를 회전시키기 위한 구동력을 발생시킬 수 있다. 이와 같은 구동모터(3121)는 전기모터일 수 있으며, 상기 하판부(3111)에 관통형성된 개구부(3118)를 통해 외부전원과 연결될 수 있다.
- [222] 이때, 상기 구동모터(3121)는 전원공급시 회전하는 제1회전축(3121a)을 포함할 수 있으며, 상기 제1회전축(3121a)이 상기 내부공간(S)의 바닥면, 즉, 하판부(3111)의 일면에 대하여 수평한 방향으로 배치될 수 있다.
- [223] 상기 고정프레임(3122)은 상기 내부공간(S)의 바닥면, 즉, 하판부(3111)의 일면에 고정될 수 있다. 이와 같은 고정프레임(3122)은 상기 배치공(3114)을 통해 외부로 노출되는 회전부재(3126)가 베어링부(3123)를 매개로 회전가능하게 결합될 수 있다.
- [224] 이를 위해, 상기 베어링부(3123)는 내부에 상기 회전부재(3126)가 회전가능하게 결합될 수 있다. 상기 고정프레임(3122)에 결합되는 링 형상의 외부베어링(3123a)과, 상기 외부베어링(3123a)의 내부에 회전가능하게 결합되는 링 형상의 내부베어링(3123b)을 포함할 수 있으며, 상기 회전부재(3126)는 상기

내부베어링(3123b)에 고정될 수 있다. 일례로, 상기 베어링부(3123)는 공지의 선회베어링일 수 있다.

- [225] 이를 통해, 상기 내부베어링(3123b)이 회전하는 경우, 상기 회전부재(3126)는 상기 내부베어링(3123b)을 통해 회전될 수 있다.
- [226] 이때, 상기 내부베어링(3123b)은 상기 동력전달부(3124,3125)를 통해 상기 구동모터(3121)의 구동력이 전달됨으로써 가상의 중심축을 기준으로 회전될 수 있다. 여기서, 상기 가상의 중심축은 상기 제1회전축(3121a)과 수직한 방향일 수 있다.
- [227] 이를 위해, 상기 동력전달부(3124,3125)는 상기 구동모터(3121)의 회전력을 상기 제1회전축(3121a)과 수직한 방향으로 배치되는 제2회전축(127)을 중심으로 하는 회전방향으로 변경하는 제1동력전달부(3124)와, 상기 제1동력전달부(3124)의 회전방향과 동일한 방향으로 상기 회전부재(3126)를 회전시키는 제2동력전달부(3125)로 구성될 수 있다.
- [228] 여기서, 상기 제2회전축(127)은 상기 회전부재(3126)가 회전가능하게 결합되는 고정프레임(3122)의 외측에 배치될 수 있으며, 상기 제2회전축(127)의 상부단 측은 상술한 상판부(3113)의 수용부(3115), 더욱 자세하게는 보강판(3113b)에 형성된 수용부(3115)를 통해 일부 높이가 수용될 수 있고 제 2 회전축의 상단부를 지지하기 위하여 제 2 회전축과 수용부 사이에 베어링이 설치될 수 있다.
- [229] 이에 따라, 상기 회전부재(3126)는 회전운동의 중심인 가상의 중심축이 상기 제1회전축(3121a)과 서로 수직한 방향을 이루더라도 상기 구동모터(3121)의 구동을 통해 원활하게 회전될 수 있다.
- [230] 이때, 제2회전축(127)의 하단부는 바닥면으로부터 소정 간격 이격되도록 배치될 수 있다. 이와 같이 제 2 회전축의 하단부가 바닥면으로부터 소정 간격 이격되도록 형성되면서 상판부(3113)의 수용부(3115)에 회전 가능하게 고정됨으로써 모션 시스템 내부에 설치되는 구동부의 전체 높이를 줄일 수 있다.
- [231] 한편, 상기 제1동력전달부(3124)는 상기 제1회전축(3121a)에 결합되는 구동기어(3124a)와 상기 제2회전축(127)에 결합되는 피동기어(3124b)를 포함할 수 있다.
- [232] 또한, 상기 제2동력전달부(3125)는 상기 제2회전축(127)에 결합되는 구동풀리(3125a)와 상기 회전부재(3126)의 하부측에 결합되는 피동풀리(3125b) 및 상기 구동풀리(3125a)와 피동풀리(3125b)를 동시에 감싸는 타이밍벨트(3125c)를 포함할 수 있다. 이와 같은 경우, 도 31에 도시된 바와 같이 상기 피동풀리(3125b)는 상기 회전부재(3126)의 하부측과 고정될 수 있으며, 상기 피동풀리(3125b)의 상부측과 하부측에는 상기 타이밍벨트(3125c)가 상기 피동풀리(3125b)로부터 이탈되는 것을 방지할 수 있도록 한 쌍의 이탈방지부재(3125d)가 외측으로 돌출되도록 결합될 수 있다.
- [233] 본 발명에서, 상기 제1동력전달부(3124)는 공지의 직선베벨기어를 이용한 동력전달방식일 수 있으며, 상기 제2동력전달부(3125)는 공지의 풀리를 이용한

동력전달방식일 수 있다.

- [234] 이를 통해, 상기 구동모터(3121)의 제1회전축(3121a)이 회전하는 경우, 상기 제1회전축(3121a)에 결합된 구동기어(3124a)가 회전될 수 있으며, 상기 구동모터(3121)의 구동력은 상기 피동기어(3124b), 구동폴리(3125a) 및 타이밍벨트(3125c)의 동작이 서로 연계됨으로써 상기 피동폴리(3125b)가 상기 제2회전축(127)과 평행한 방향인 가상의 중심축을 기준으로 회전될 수 있다. 이에 따라, 상기 피동폴리(3125b)와 고정결합된 상기 회전부재(3126)는 상기 피동폴리(3125b)를 통해 회전될 수 있다.
- [235] 이와 같은 경우, 도 32에 도시된 바와 같이 상기 피동기어(3124b)는 상기 제2회전축(127)의 상부측에 위치하도록 결합될 수 있고, 상기 구동폴리(3125a)는 상기 제2회전축(127)의 하부측에 위치하도록 결합될 수 있다. 더불어, 상기 회전부재(3126)는 소정의 높이를 갖는 하나의 부재로 형성될 수도 있으나, 상기 배치공(3114)을 통해 외부로 노출되는 판상의 플레이트(3126a)와 소정의 높이를 갖추어 상기 플레이트(3126a)의 하부에 결합되는 연결부재(3126b)를 포함할 수 있다.
- [236] 여기서, 상기 플레이트(3126a)는 도 31에 도시된 바와 같이 상기 내부베어링(3123b)과 고정결합될 수 있으며, 상기 연결부재(3126b)는 상기 하부측이 상기 피동폴리(3125b)와 고정결합될 수 있다. 또한, 상기 회전부재(3126)는 높이방향을 따라 관통형성된 중공부(3126c)를 포함할 수 있으며, 상기 중공부(3126c)는 상기 플레이트(3126a) 및 연결부재(3126b) 측에 모두 형성될 수 있다. 이때, 상기 중공부(3126c) 측에는 공지의 슬립링(미도시)이 배치될 수 있다. 이와 같은 슬립링은 상기 회전부재(3126)의 상부측에 배치되는 부품과 상기 회전부재(3126)의 하부측에 배치되는 부품을 전기적으로 연결할 수 있음으로써 상기 회전부재(3126)가 회전되더라도 전기적인 연결을 위한 케이블이 감기거나 꼬이는 것을 방지할 수 있다.
- [237] 이에 따라, 본 발명의 제5 실시예에 따른 요잉 모션 시스템(3100)은 상기 회전부재(3126)를 회전시키기 위한 구동모터(3121)가 하판부(3111)의 일면과 수평한 방향으로 배치되더라도 상기 제1동력전달부(3124) 및 제2동력전달부(3125)를 통해 상기 회전부재(3126)가 목적하는 방향으로 원활하게 회전될 수 있다.
- [238] 이로 인해, 본 발명의 제5 실시예에 따른 요잉 모션 시스템(3100)은 상기 내부공간(S)에 구동부(3120) 전체가 배치되더라도 상기 구동부(3120)의 전체높이를 콤팩트하게 구성할 수 있음으로써 상기 요잉 모션 시스템(3100)의 전체높이를 줄일 수 있다.
- [239] 이때, 상기 고정프레임(3122)은 도 26 내지 도 28에 도시된 바와 같이 상기 고정프레임(3122)의 하부면과 상기 하판부(3111) 사이에 배치되는 적어도 하나의 이격부재(3117)를 매개로 상기 하판부(3111)에 고정될 수 있다.
- [240] 즉, 상기 이격부재(3117)는 소정의 높이를 갖도록 구비됨으로써 상기

고정프레임(3122)은 상기 하판부(3111)로부터 소정의 간격을 두고 이격배치될 수 있다.

- [241] 이로 인해, 상기 제2회전축(127)이 상기 고정프레임(3122)의 외측에 배치되더라도 상기 이격부재(3117)를 통해 형성된 공간을 통하여 상기 제2동력전달부(3125)를 구성하는 구동폴리(3125a) 및 피동폴리(3125b)가 타이밍벨트(3125c)를 통해 원활하게 연결될 수 있다.
- [242] 더불어, 상기 이격부재(3117)를 통해 상기 고정프레임(3122)과 하판부(3111) 사이에 공간이 형성됨으로써 상기 하판부(3111)에 형성된 개구부(3118)를 통해 유입된 케이블을 적절하게 배치할 수 있다.
- [243] 한편, 상기 구동부(3120)는 도 29에 도시된 바와 같이 상기 제2동력전달부(3125)를 구성하는 타이밍벨트(3125c)의 장력을 유지하기 위한 장력조절수단(3128)을 더 포함할 수 있다. 이와 같은 장력조절수단(3128)은 상기 타이밍벨트(3125c)의 길이중간을 일방향으로 가압할 수 있도록 배치될 수 있다. 여기서, 상기 장력조절수단(3128)은 상기 고정프레임(3122)의 일측에 결합될 수 있다.
- [244] 또한, 상기 구동부(3120)는 상기 회전부재(3126)의 회전위치를 확인하기 위한 센서(3129)를 더 포함할 수 있다.
- [245] 이와 같은 센서(3129)는 도 29에 도시된 바와 같이 상기 고정프레임(3122)에 결합될 수 있으며, 위치를 확인하기 위한 센싱부가 상기 피동폴리(3125b)의 저면 측에 위치하도록 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 피동폴리(3125b)의 위치확인을 통해 상기 회전부재(3126)의 회전위치가 확인될 수 있다.
- [246] 더불어, 상기 구동부(3120)는 상기 구동모터(3121)의 전단에 공지의 감속기(3130)가 구비될 수 있다. 이를 통해, 상기 구동모터(3121)는 상기 감속기(3130)를 통하여 회전속도가 감속될 수 있다.
- [247] 이와 같은 경우, 상기 하우징(3110)의 내부에는 소정의 두께를 갖는 방음부재(3140)가 배치됨으로써 상기 감속기(3130)에서 발생하는 소음을 줄여줄 수 있다. 일례로, 상기 방음부재(3140)는 도 33에 도시된 바와 같이 상기 측벽부(3112)의 내면을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 그러나, 상기 방음부재(3140)는 상기 측벽부(3112)와 더불어 상기 하판부(3111) 및 상판부(3113)의 내면을 둘러싸도록 배치될 수도 있음을 밝혀둔다.
- [248] 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.
- [249]

청구범위

- [청구항 1] 평면 상에서 직교하는 XY축을 따라 이동하는 모션 시스템에 있어서,
 X축과 Y축 방향으로 이동하는 상판 프레임;
 상기 상판 프레임을 X축 방향으로 이동시키는 제1 이동부; 및
 상기 제1 이동부를 Y축 방향으로 이동시키는 제2 이동부;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 모션 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 제1 이동부는,
 지지력을 제공하는 제1 베이스 프레임;
 상기 제1 베이스 프레임의 둘레를 따라 구비된 제1 사이드 프레임; 및
 상기 제1 베이스 프레임의 상면에 장착되어 상기 상판 프레임을
 이동시키는 제1 구동 부재;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 모션 시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 제2 이동부는,
 지지력을 제공하는 제2 베이스 프레임;
 상기 제2 베이스 프레임의 둘레를 따라 구비된 제2 사이드 프레임; 및
 상기 제2 베이스 프레임의 상면에 장착되어 상기 제1 베이스 프레임을
 이동시키는 제2 구동 부재;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 모션 시스템.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 제1 구동 부재와 상기 제2 구동 부재는,
 상기 제1 베이스 프레임과 상기 제2 베이스 프레임의 상면에 장착되는
 제1 구동 모터와 제2 구동 모터;
 상기 제1 구동 모터와 상기 제2 구동 모터에 각각 연결되어 축 회전하는
 제1 리드 스크류와 제2 리드 스크류; 및
 상기 제1 리드 스크류와 상기 제2 리드 스크류의 회전 시 축 방향으로
 이동하는 제1 볼 너트와 제2 볼 너트;
 를 각각 포함하는 것을 특징으로 하는 모션 시스템.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 제1 사이드 프레임 중 상기 제1 구동 부재의 축 방향에 위치한 제1
 사이드 프레임의 상단에는 상기 제1 베이스 프레임의 상부를 일정
 영역만큼 덮을 수 있도록 제1 연장면이 형성되고,
 상기 제2 사이드 프레임 중 상기 제2 구동 부재의 축 방향에 위치한 제2
 사이드 프레임의 상단에는 상기 제2 베이스 프레임의 상부를 일정
 영역만큼 덮을 수 있도록 제2 연장면이 형성되는 것을 특징으로 하는
 모션 시스템.

- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 제1 구동 모터와 인접한 상기 제1 연장면에는 상기 제1 구동 모터를
감싸도록 상향 연장된 제1 돌출부가 형성되는 것을 특징으로 하는 모션
시스템.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 제2 구동 모터와 인접한 상기 제2 연장면에는 상기 제2 구동 모터를
감싸도록 상향 연장된 제2 돌출부가 형성되는 것을 특징으로 하는 모션
시스템.
- [청구항 8] 제5항에 있어서,
상기 제1 사이드 프레임 중 상기 제1 구동 부재의 축 방향과 수직인
방향에 위치한 제1 사이드 프레임의 상단에는 상기 제1 연장면이
결합되는 제1 결합면이 형성되고,
상기 제2 사이드 프레임 중 상기 제2 구동 부재의 축 방향과 수직인
방향에 위치한 제2 사이드 프레임의 상단에는 상기 제2 연장면이
결합되는 제2 결합면이 형성되는 것을 특징으로 하는 모션 시스템.
- [청구항 9] 평면 상에서 3자유도 동작을 수행하는 작동 플레이트;
상기 작동 플레이트를 동작시키는 구동부;
상기 구동부의 하부를 지지하는 베이스 프레임;
상기 작동 플레이트 및 구동부를 감싸도록 상기 베이스 프레임의 둘레를
따라 구비되는 사이드 프레임;
상기 작동 플레이트와 함께 3자유도 동작을 수행하는 상판 프레임; 및
상기 사이드 프레임의 상단과 상기 상판 프레임의 둘레를 연결하는
자바라 프레임;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 모션 시스템.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 구동부에는 상기 작동 플레이트의 하면에 배치된 복수의 위치를
각각 지지하도록 복수 개의 구동 부재가 구비되는 것을 특징으로 하는
모션 시스템.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 구동 부재는,
상기 베이스 프레임의 상면에 장착되는 구동 모터;
상기 구동 모터에 연결되어 축 회전하는 리드 스크류;
상기 리드 스크류가 축 회전 가능하도록 상기 리드 스크류의 양측을 각각
지지하는 받침 블록;
상기 리드 스크류의 회전 시 축 방향으로 이동하는 이송 블록;
상기 이송 블록을 중심으로 회동 가능하도록 상기 이송 블록에 힌지
결합되며, 길이 방향을 따라 연장된 헤드가 상기 작동 플레이트의 하면에
결합되는 연장 아암; 및

일측은 상기 받침 블록을 중심으로 회동 가능하도록 상기 받침 블록에 힌지 결합되고, 타측은 상기 연장 아암의 바디에 힌지 결합되며, 상기 이송 블록의 이동 시에 상기 연장 아암의 회동 운동을 유도하는 받침 아암;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 모션 시스템.

- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 받침 블록에는 상기 연장 아암의 헤드가 하향 이동 시에 인입 가능한 인입홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 모션 시스템.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 구동 부재에는 상기 이송 블록에 결합된 가이드 블록과, 상기 가이드 블록이 축 방향으로 이동하도록 안내하는 가이드 레일이 구비되는 것을 특징으로 하는 모션 시스템.
- [청구항 14] 제9항에 있어서,
상기 작동 플레이트의 상부에 배치되며, 상기 작동 플레이트에 수직인 축을 중심으로 회전하는 회전 부재가 구비된 회전 구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 모션 시스템.
- [청구항 15] 내부공간을 갖추고 일면에 소정의 면적을 갖는 배치공이 관통형성된 하우징; 및
가상의 중심축을 기준으로 회전하는 회전부재와, 상기 회전부재에 구동력을 제공하는 구동모터를 포함하는 구동부;를 포함하고,
상기 구동부는 상기 회전부재가 상기 배치공을 통해 외부로 노출되도록 상기 내부공간의 일면에 고정되는 모션 시스템.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 하우징은,
일면에 상기 구동부가 고정되는 하판부와,
상기 내부공간을 형성할 수 있도록 상기 하판부로부터 상방으로 일정높이 연장되는 측벽부 및
상기 내부공간의 개방된 상부를 덮는 상판부를 포함하고,
상기 배치공은 상기 상판부에 형성되는 모션 시스템.
- [청구항 17] 제15항에 있어서,
상기 구동부는,
제1회전축이 상기 내부공간의 바닥면에 대하여 수평한 방향으로 배치되는 구동모터와,
상기 회전부재가 베어링부를 매개로 회전가능하게 결합되고 상기 내부공간의 바닥면에 고정되는 고정프레임과,
상기 구동모터의 동력을 전달하여 상기 회전부재를 회전시키는 동력전달부를 포함하는 모션 시스템.
- [청구항 18] 제17항에 있어서,

상기 동력전달부는

상기 구동모터의 회전력을 상기 제1회전축과 수직한 방향으로 배치되는 제2회전축을 중심으로 하는 회전방향으로 변경하는 제1동력전달부와, 상기 제1동력전달부의 회전방향과 동일한 방향으로 상기 회전부재를 회전시키는 제2동력전달부를 포함하는 모션 시스템.

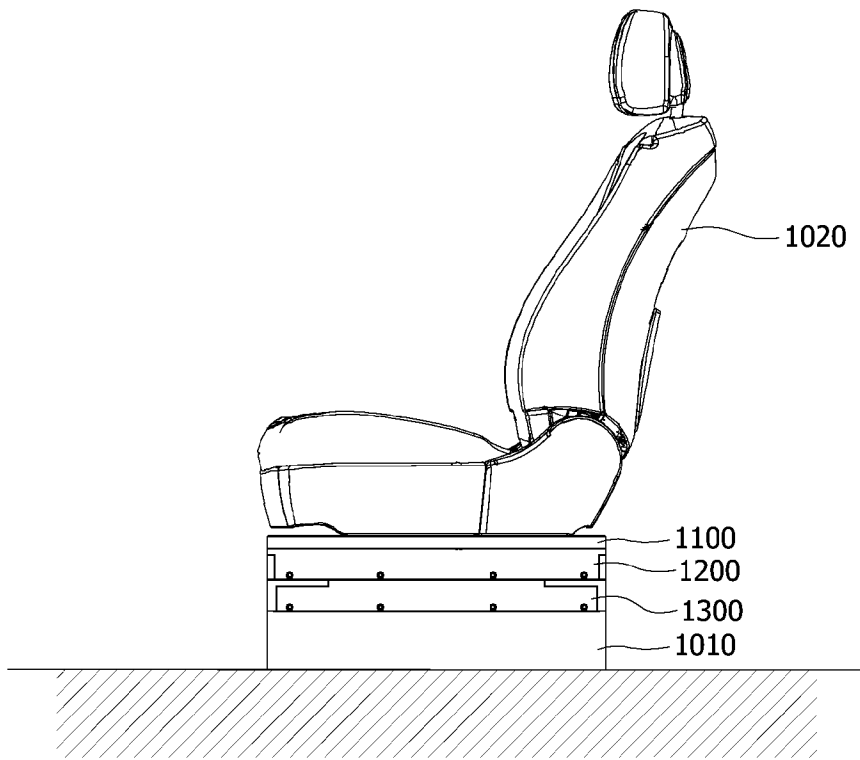
[청구항 19] 제18항에 있어서,

상기 제1동력전달부는 상기 제1회전축에 결합되는 구동기어와 상기 제2회전축에 결합되는 피동기어를 포함하는 직선베벨기어인 모션 시스템.

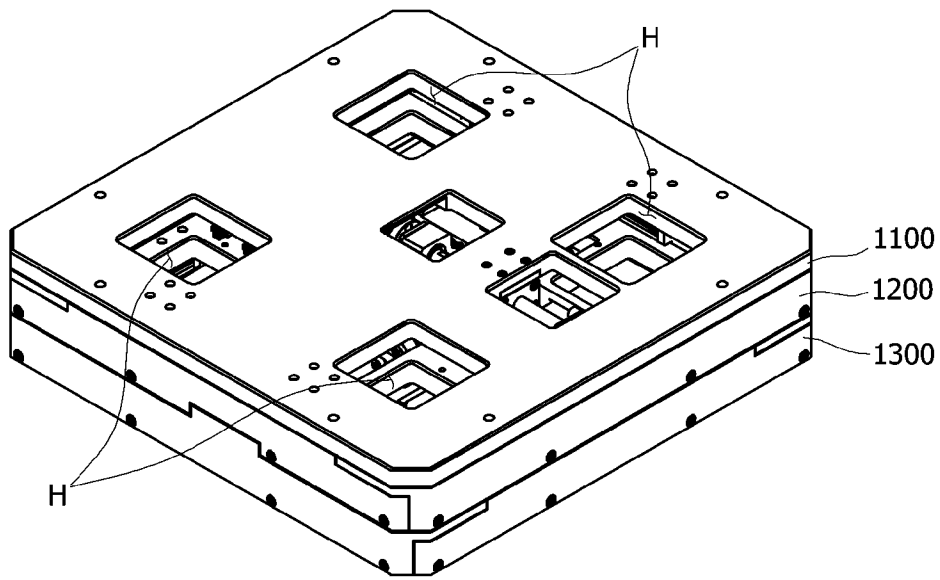
[청구항 20] 제18항에 있어서,

상기 베어링부는 상기 고정프레임에 결합되는 링 형상의 외부베어링과 상기 외부베어링의 내부에 회전가능하게 결합되는 링 형상의 내부베어링을 포함하는 선회베어링이고, 상기 회전부재는 상기 내부베어링과 고정결합되는 모션 시스템.

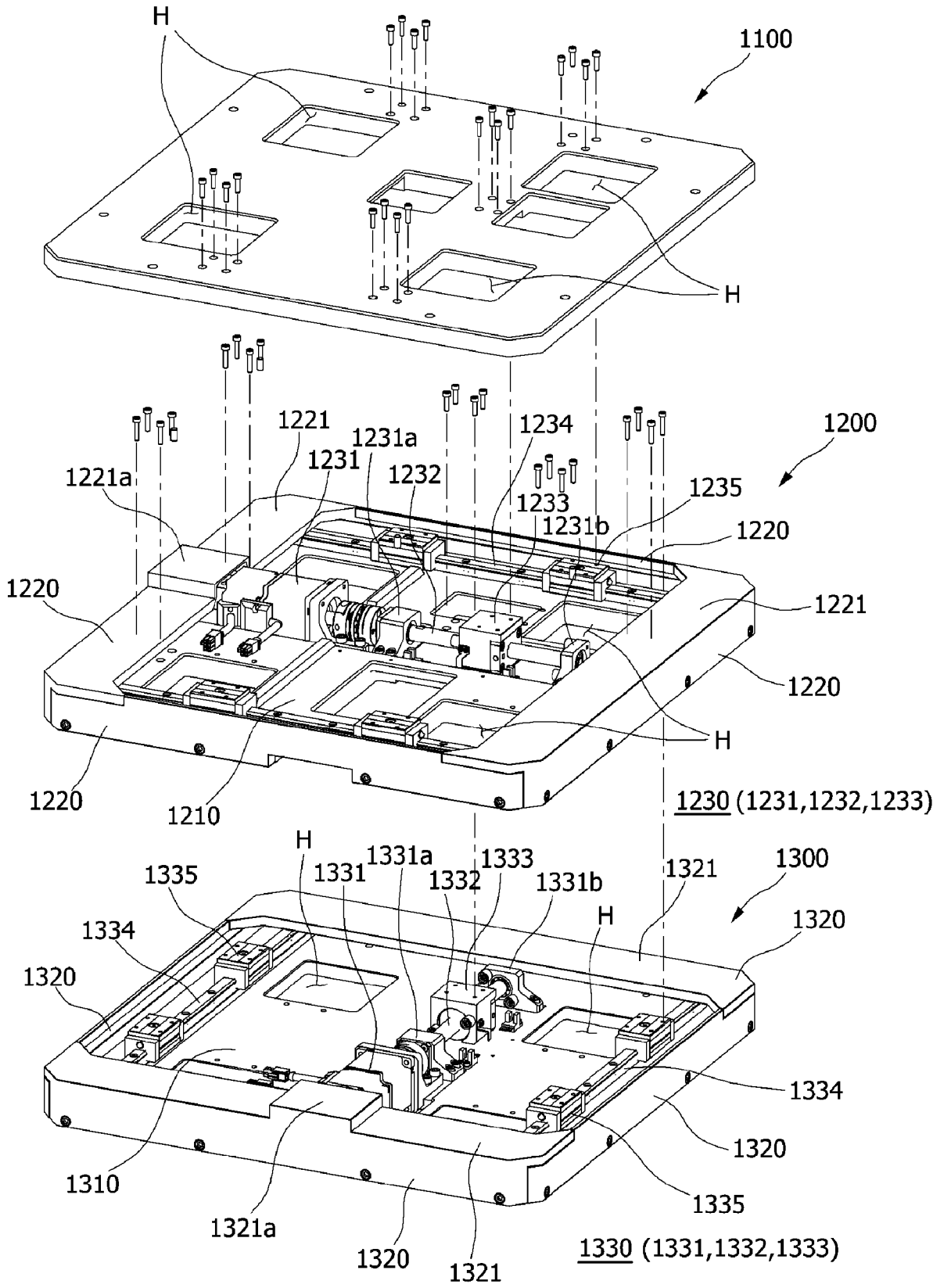
[도1]



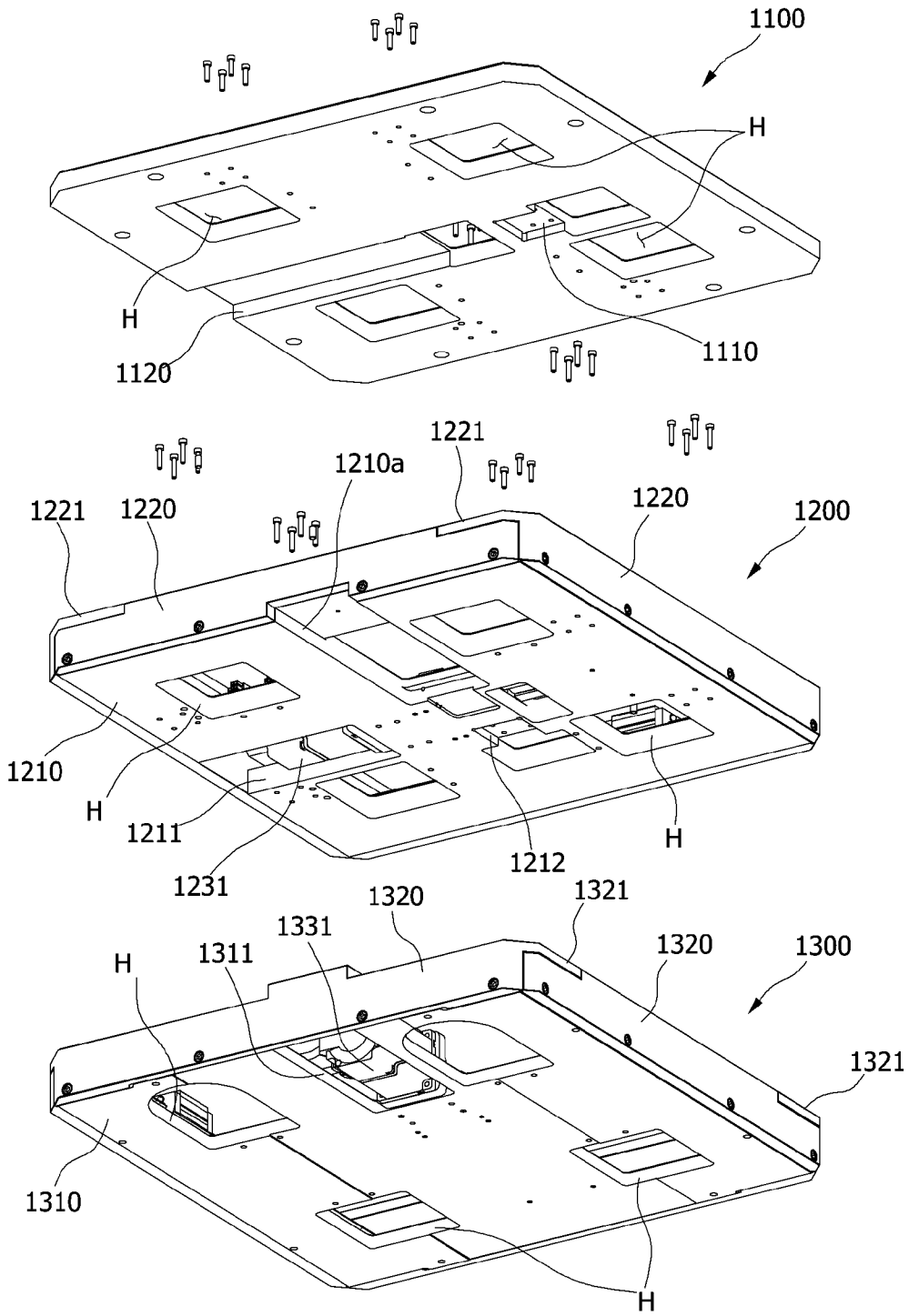
[도2]



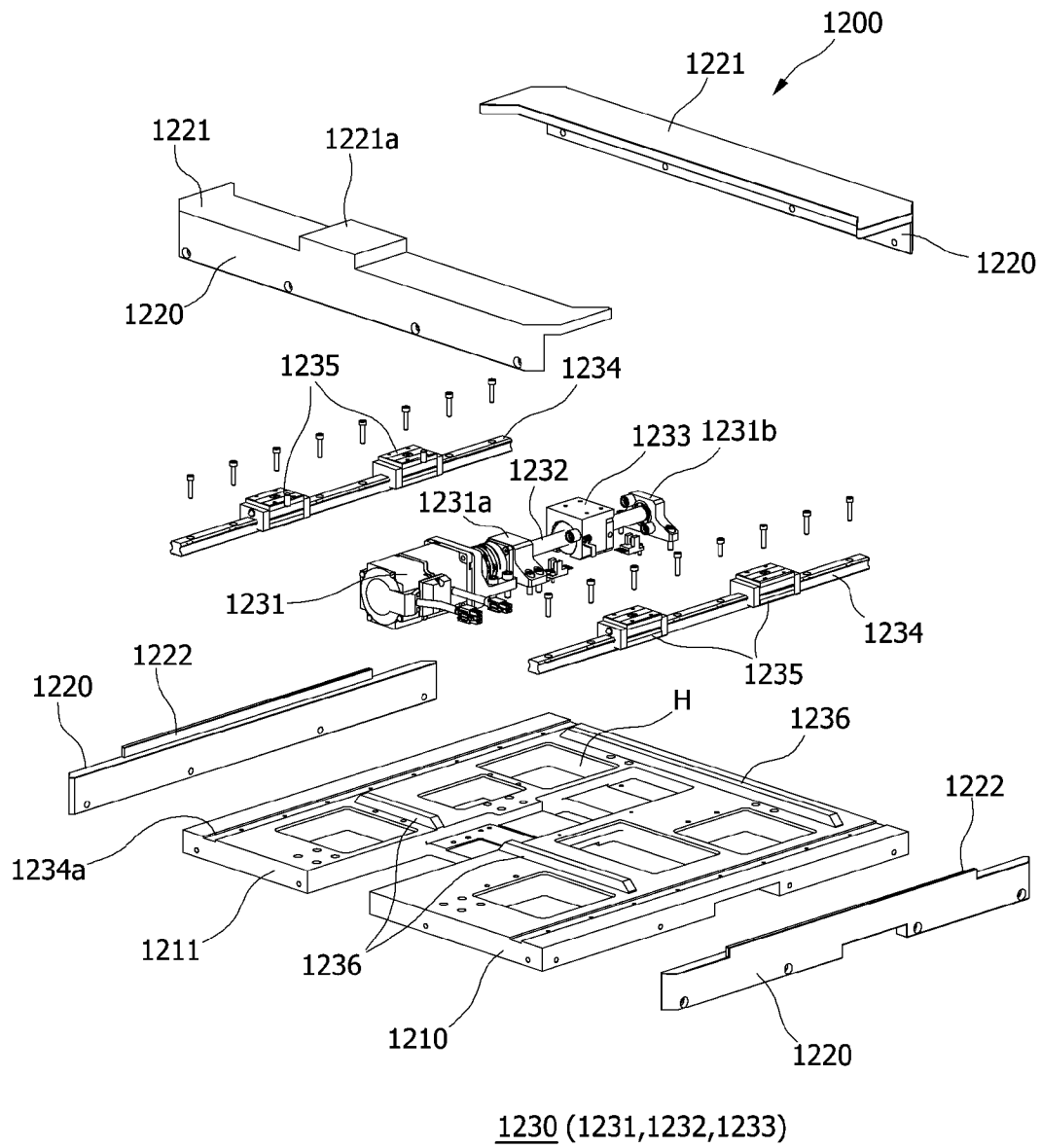
[도3]



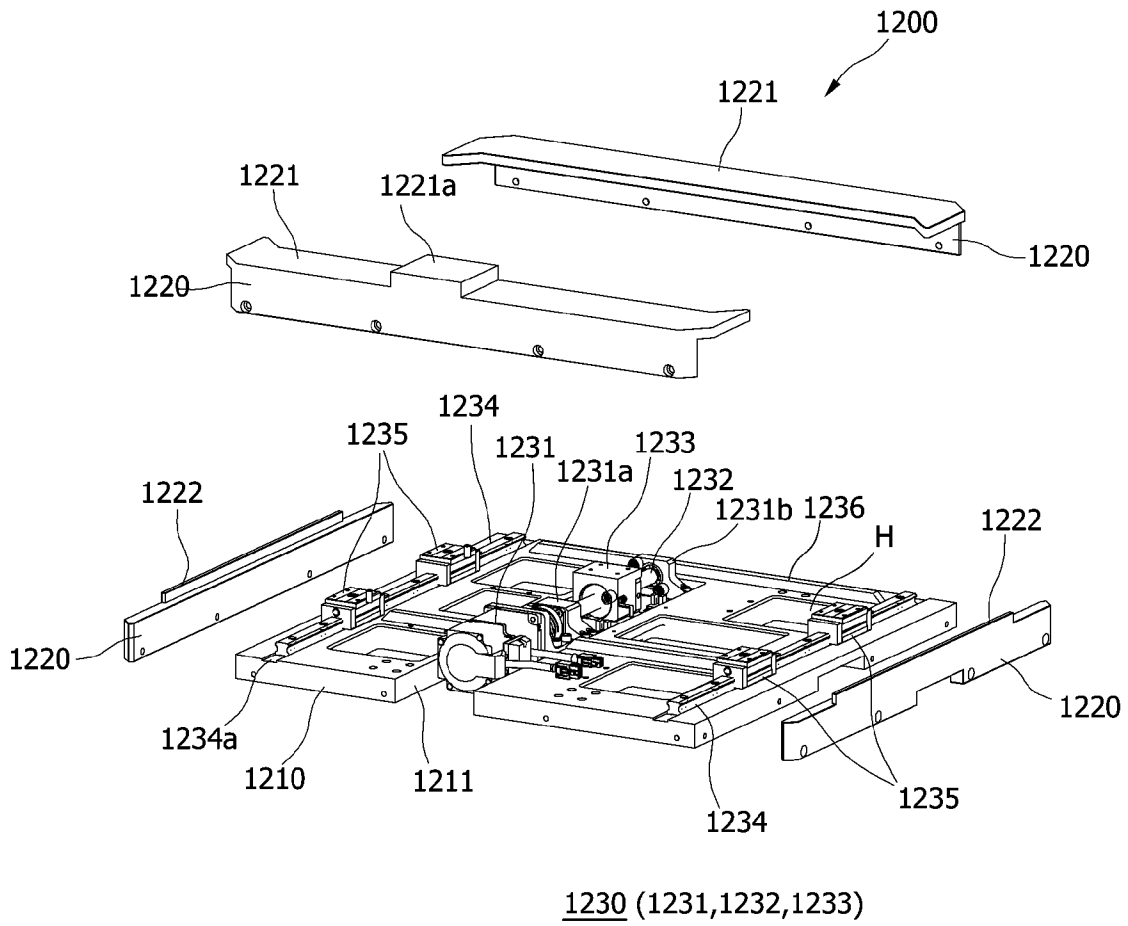
[도4]



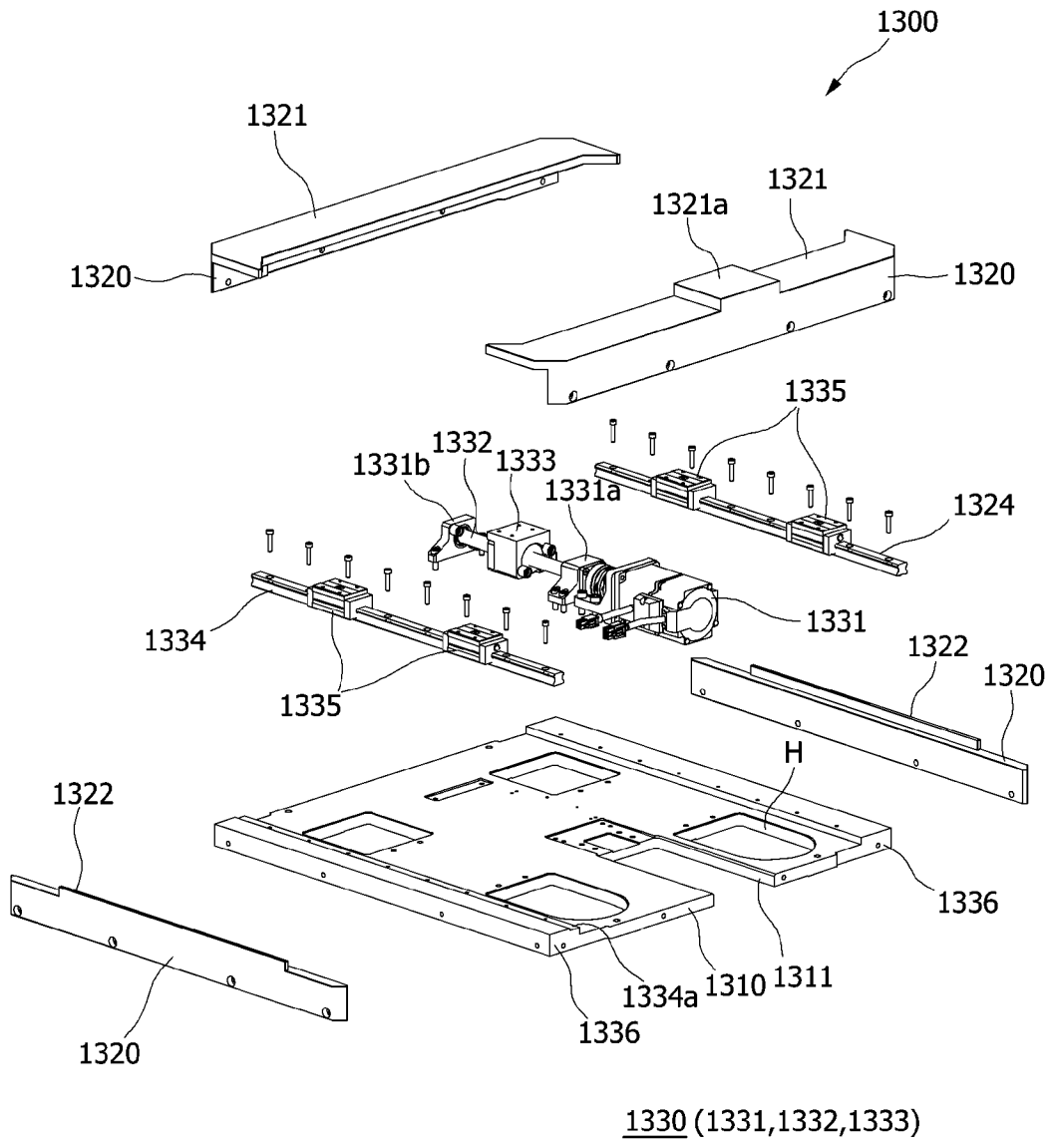
[도5]



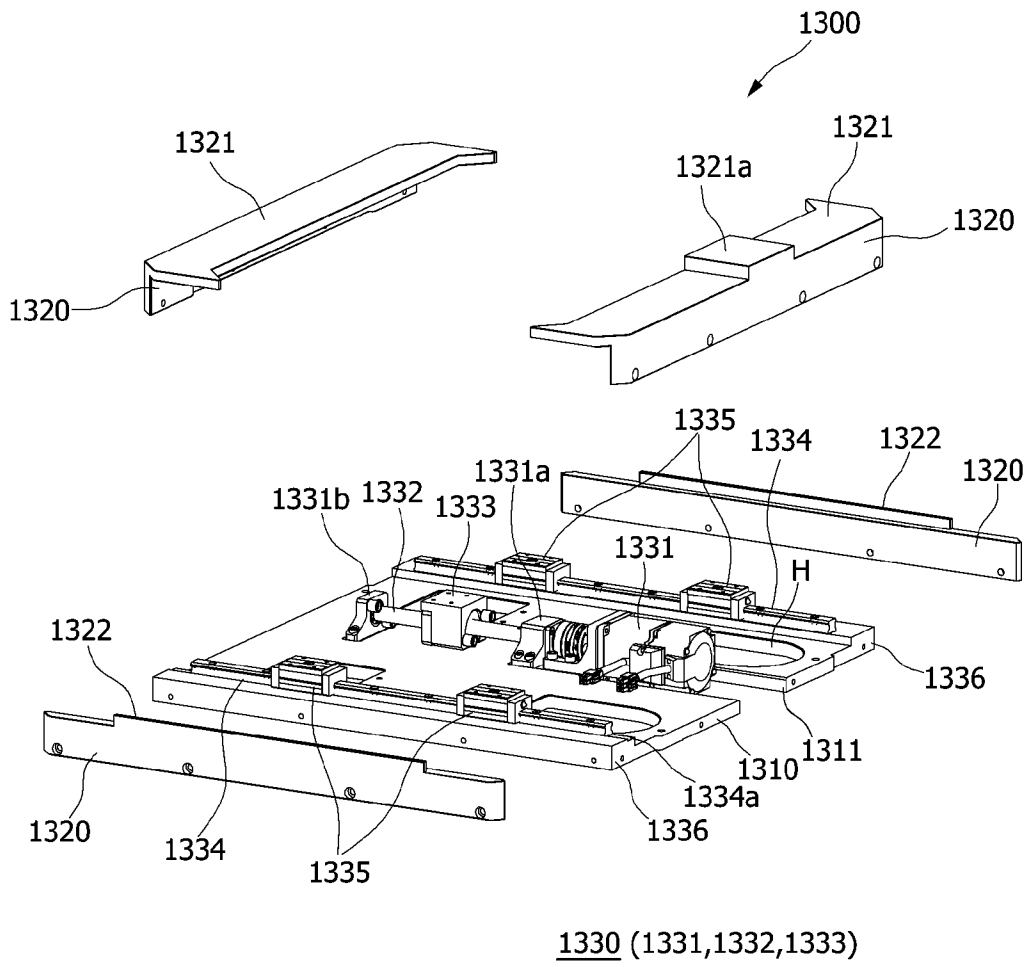
[도6]



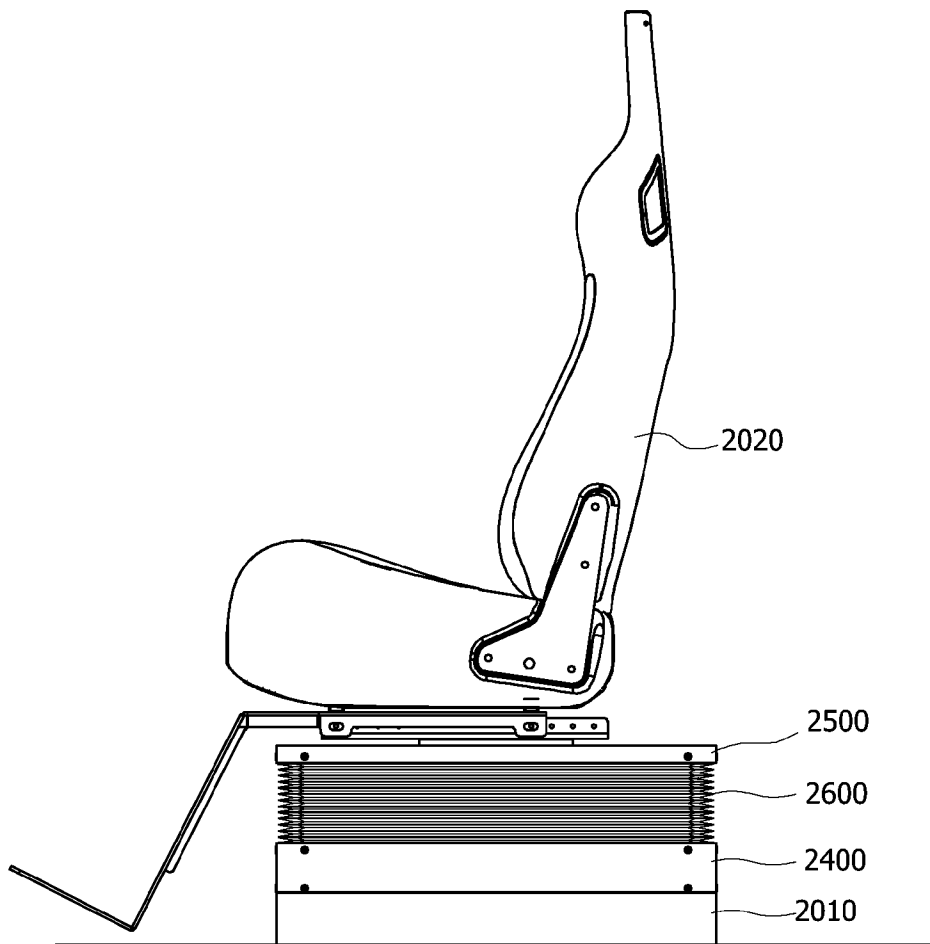
[도7]



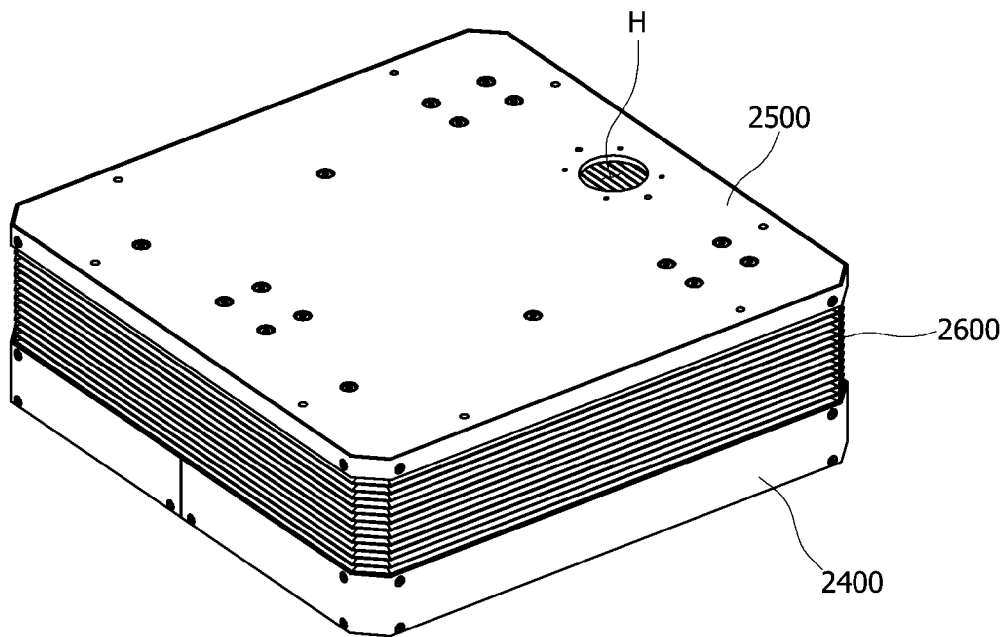
[도8]



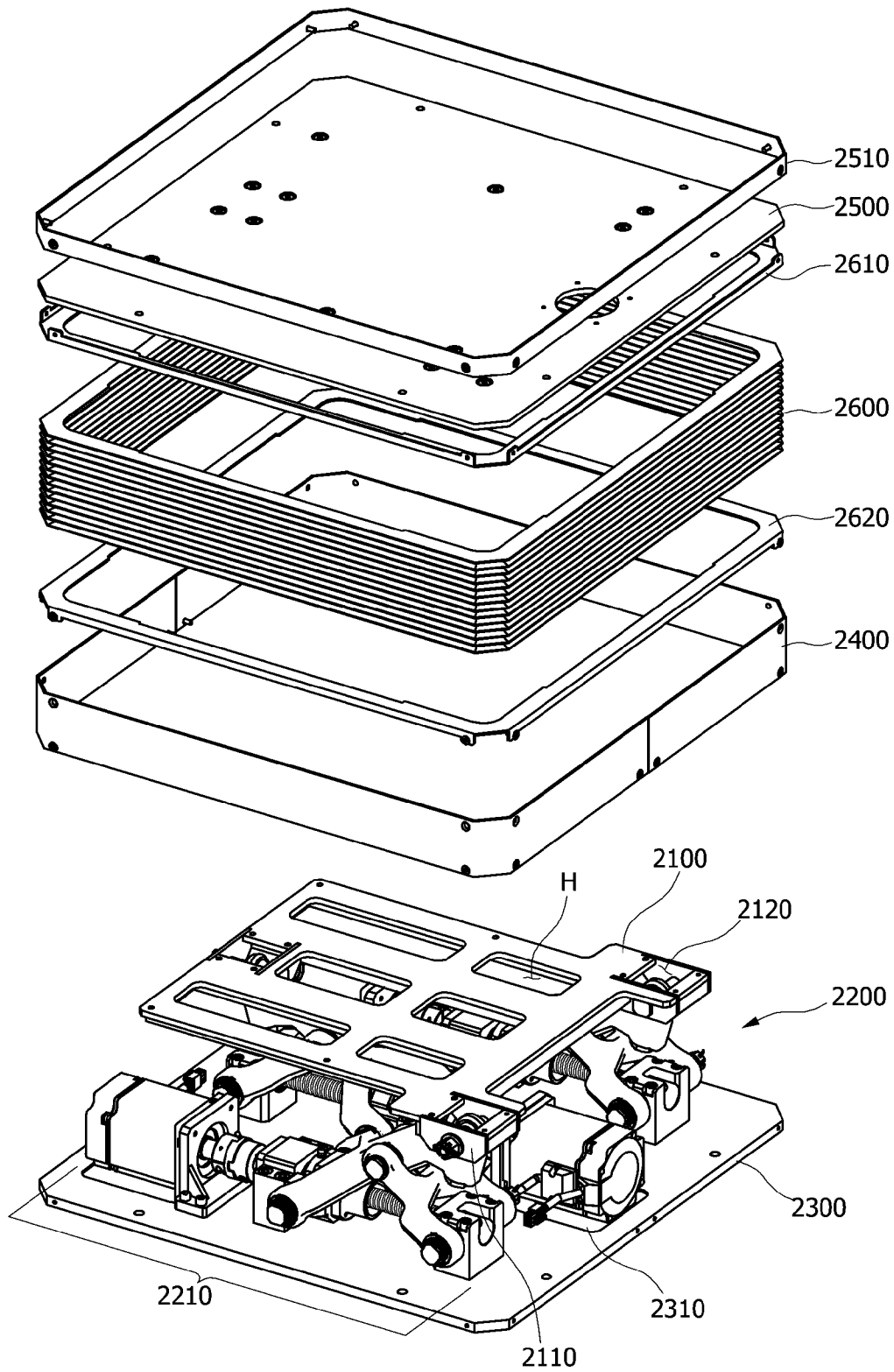
[도9]



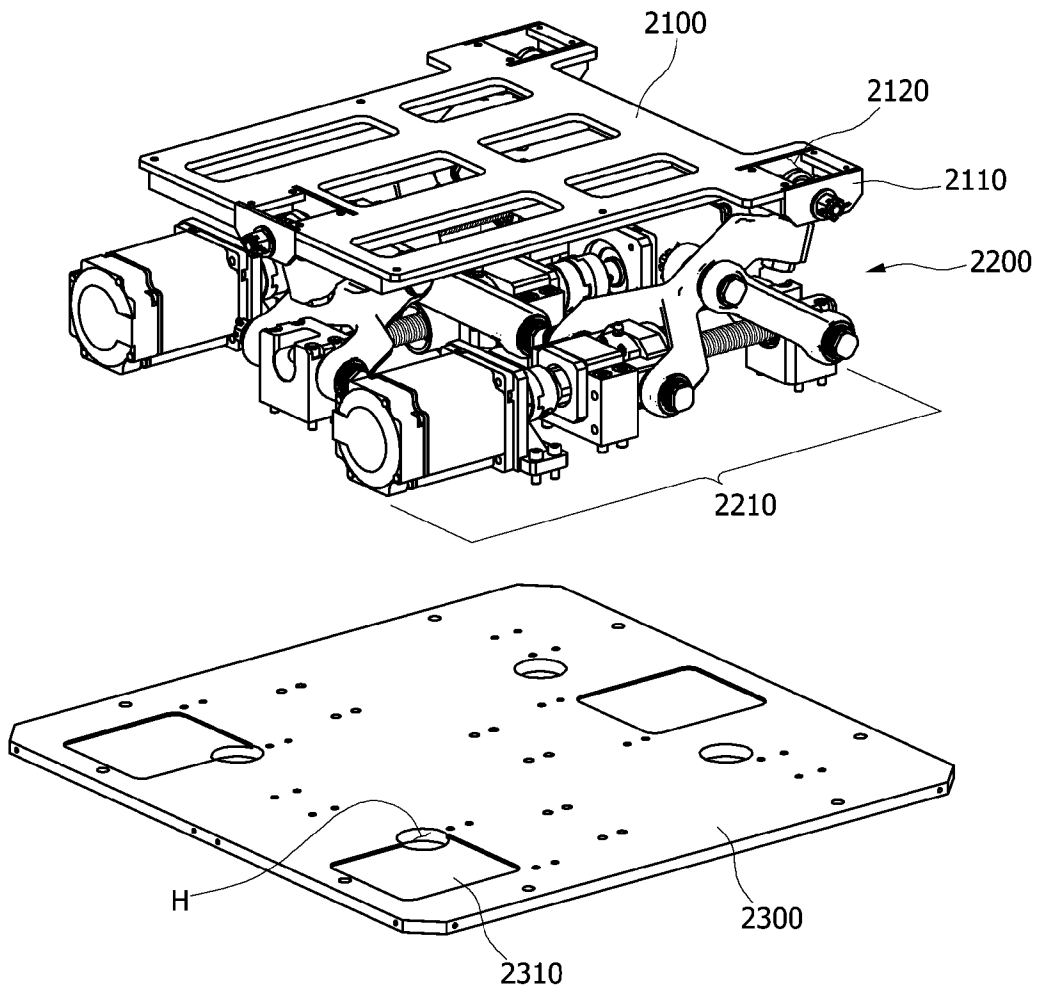
[도10]



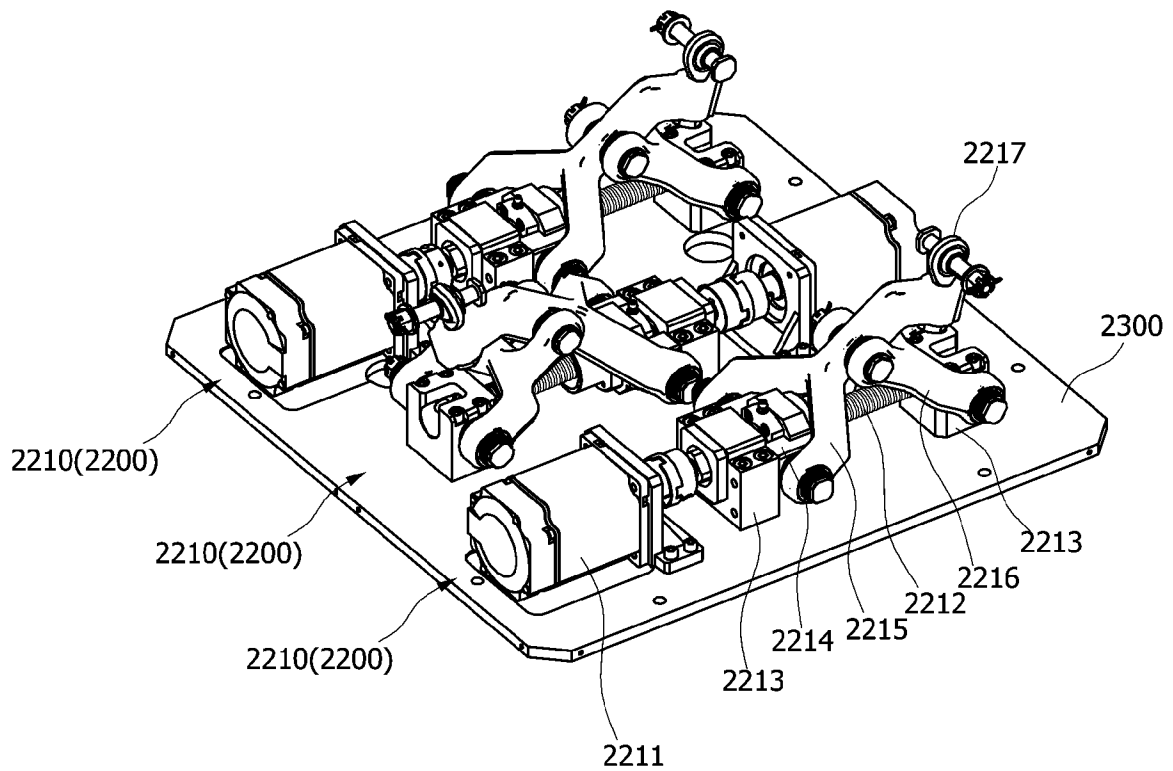
[도11]



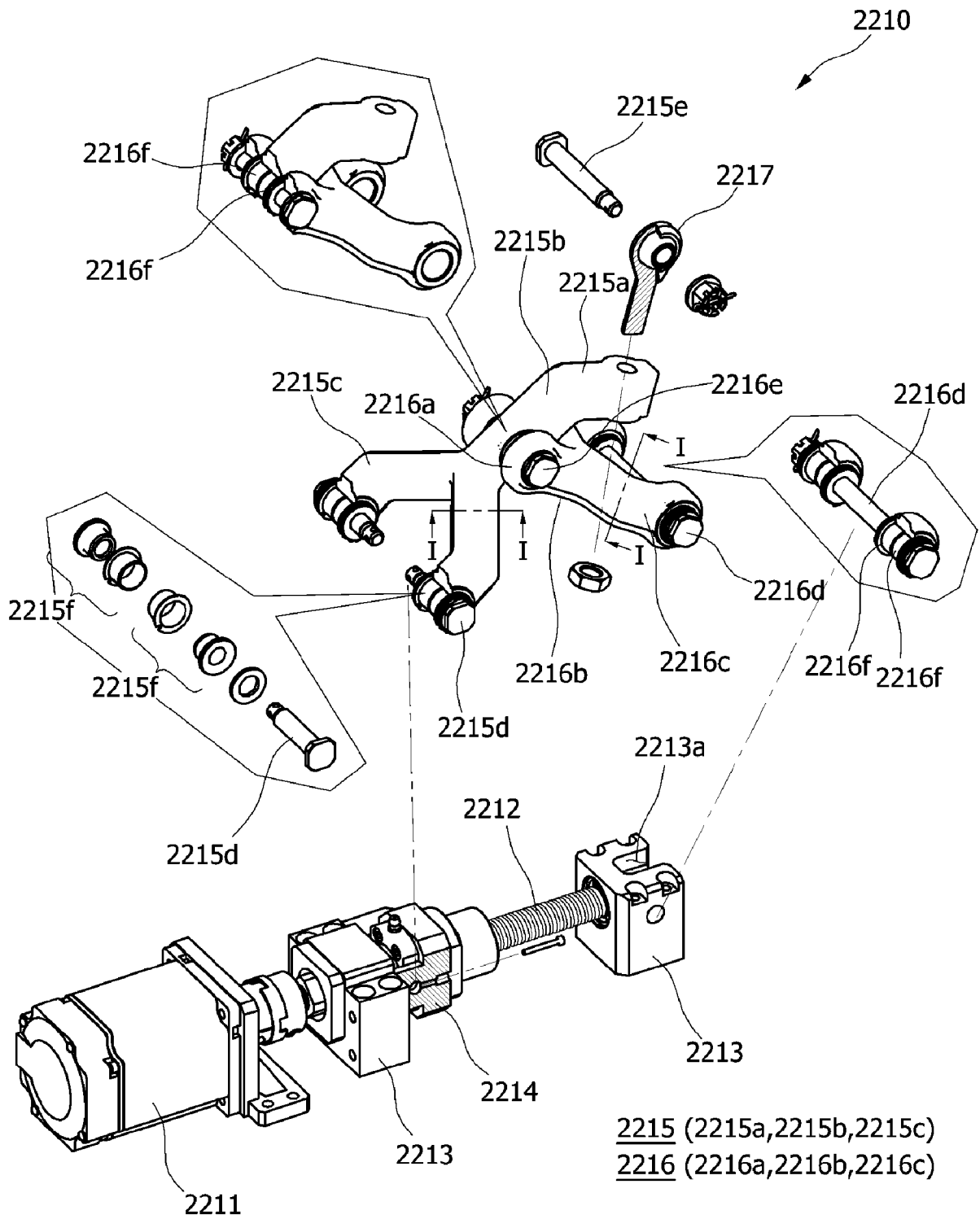
[도12]



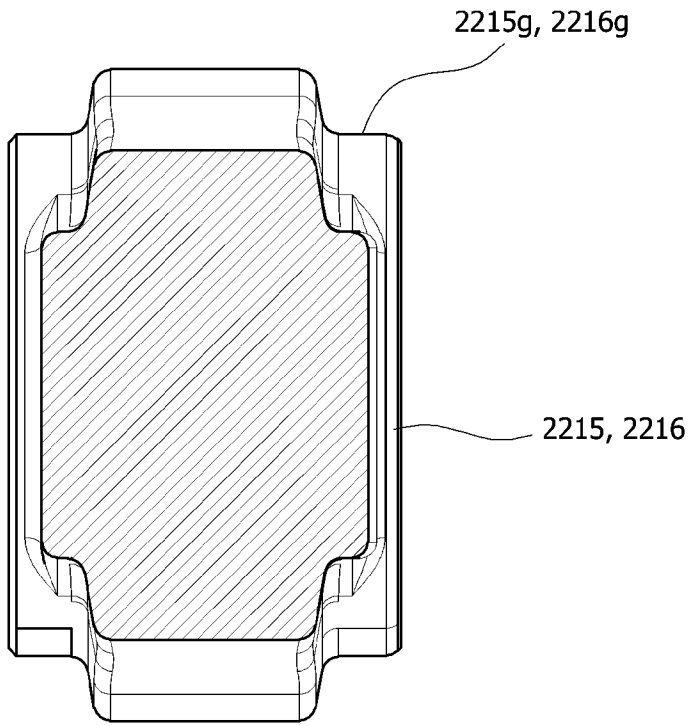
[도13]



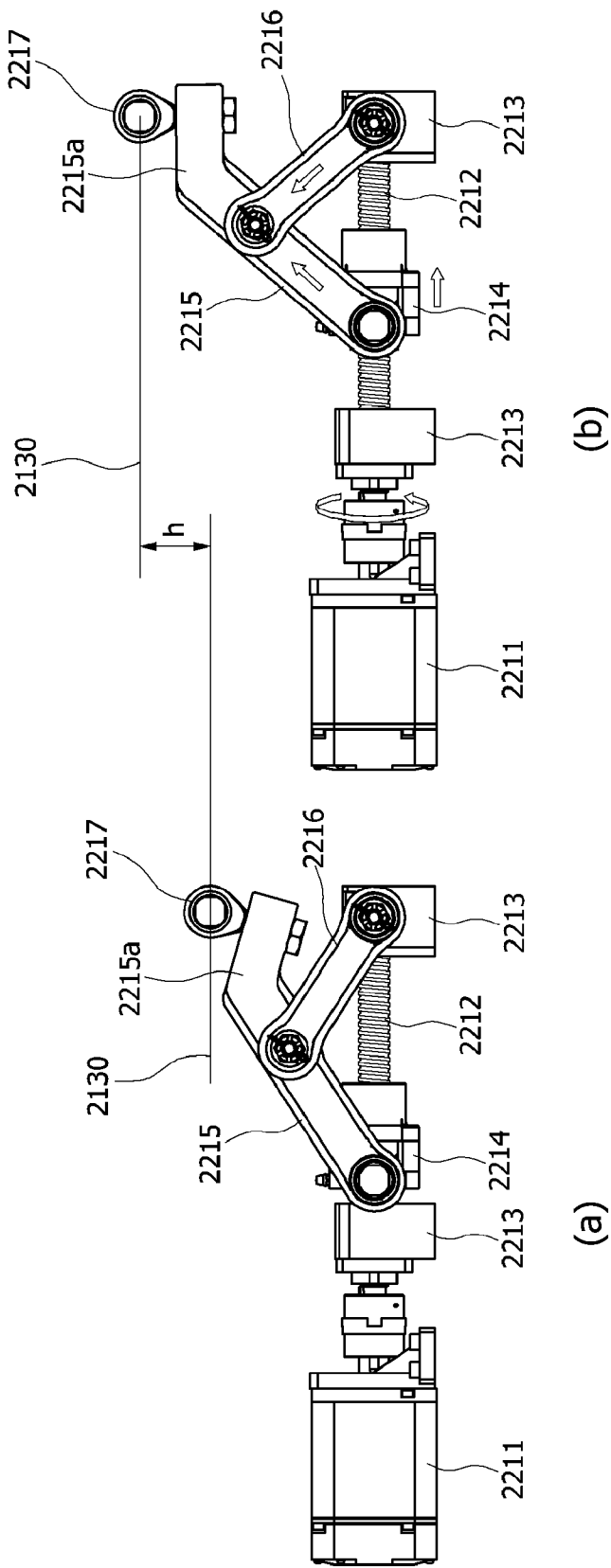
[도14]



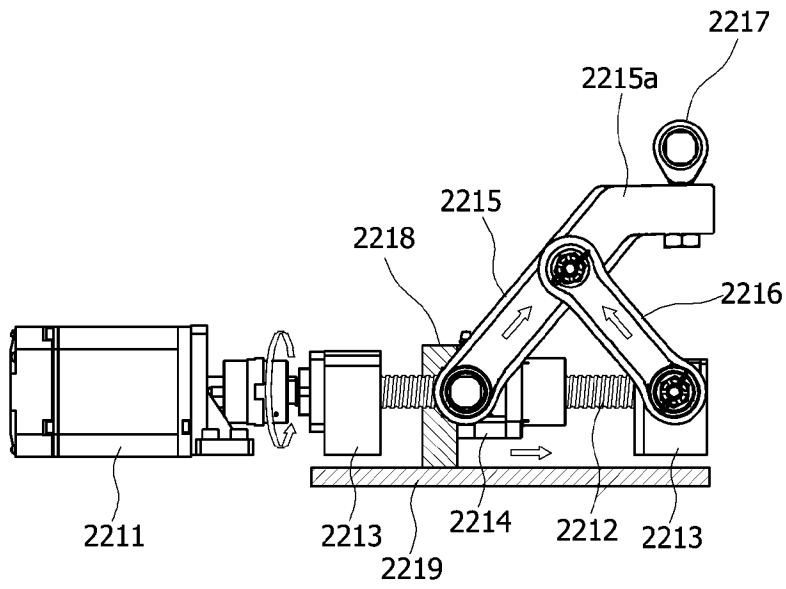
[도 15]



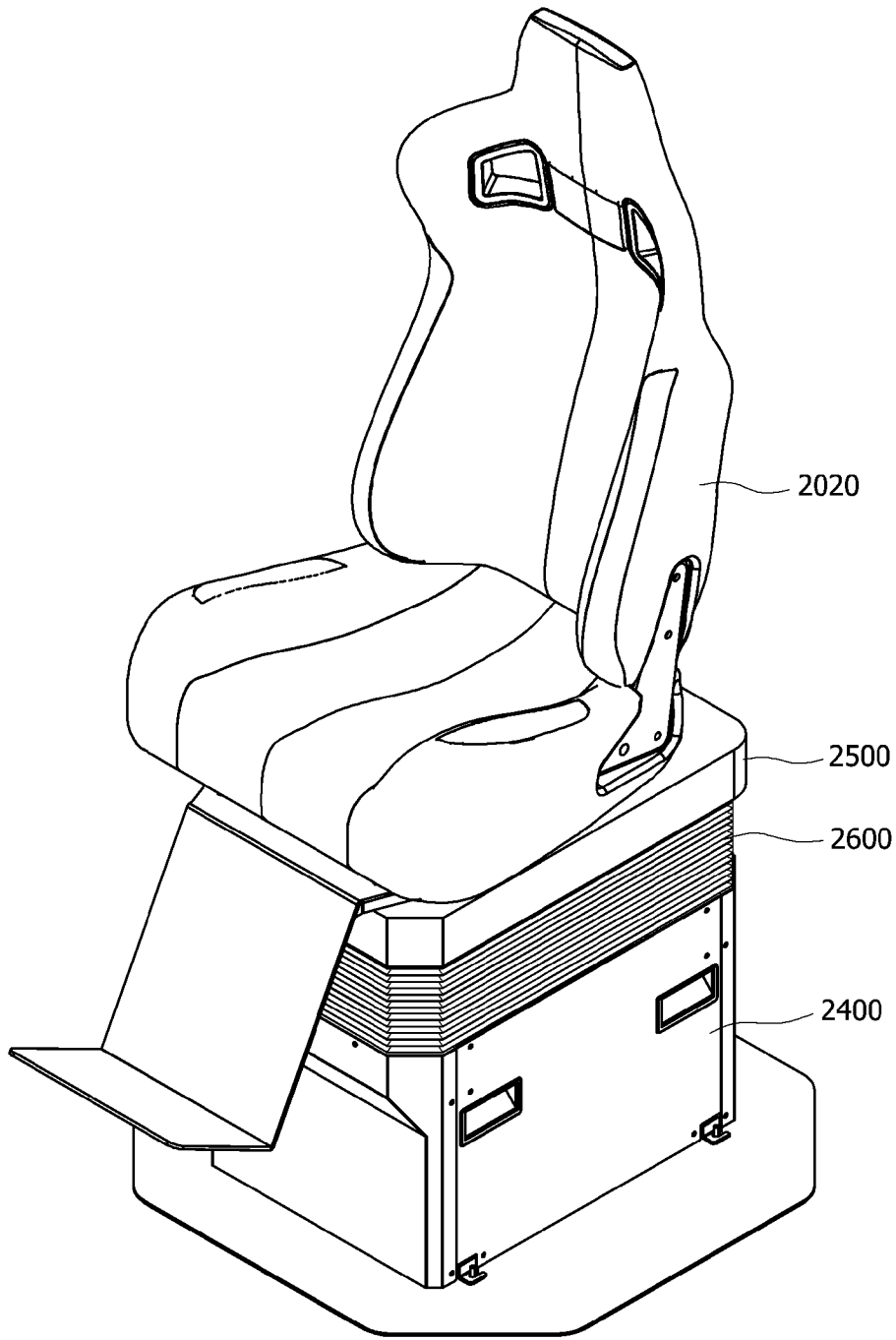
[도 16]



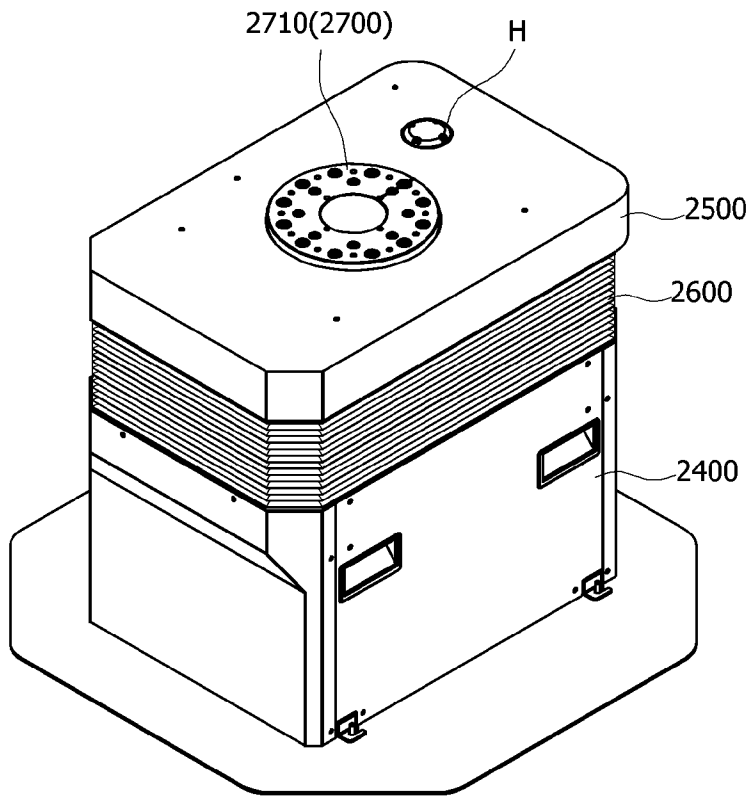
[도17]



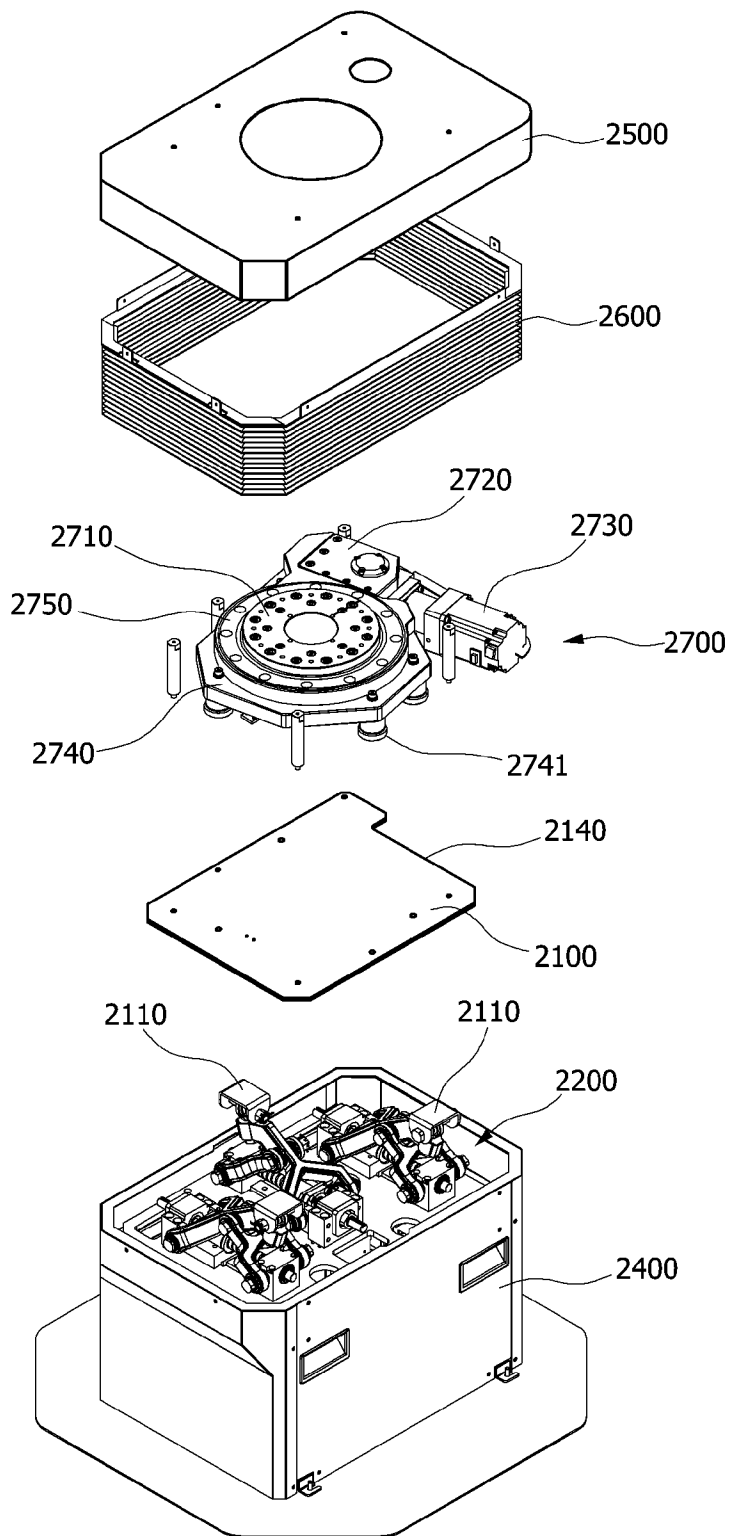
[도18]



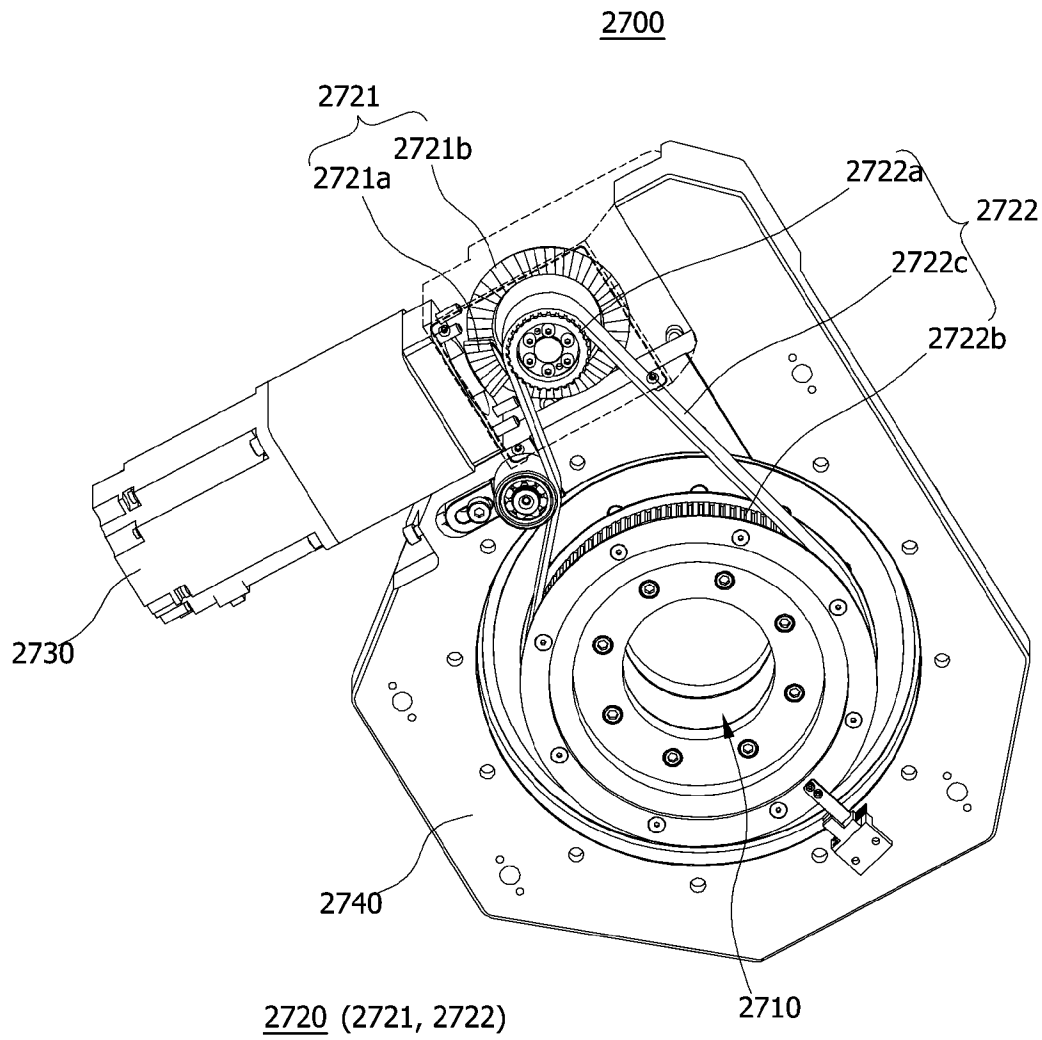
[도19]



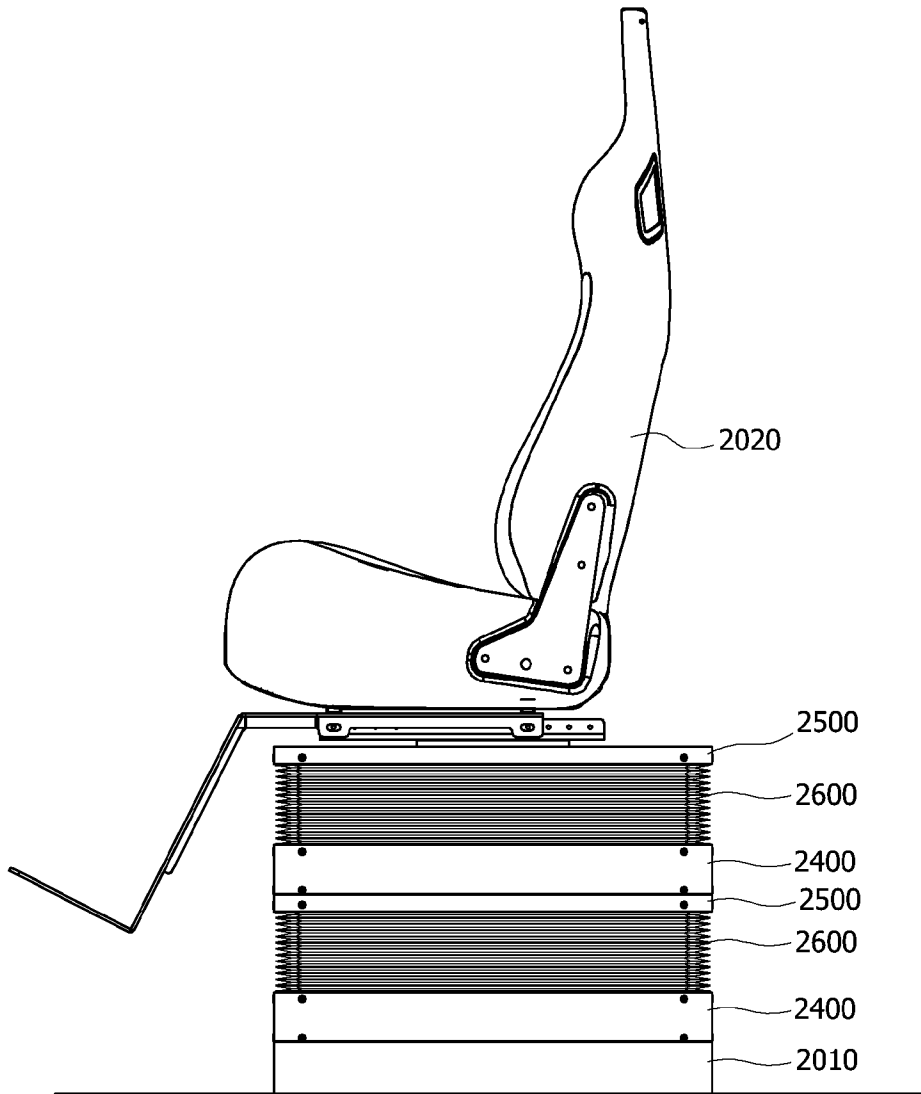
[도20]



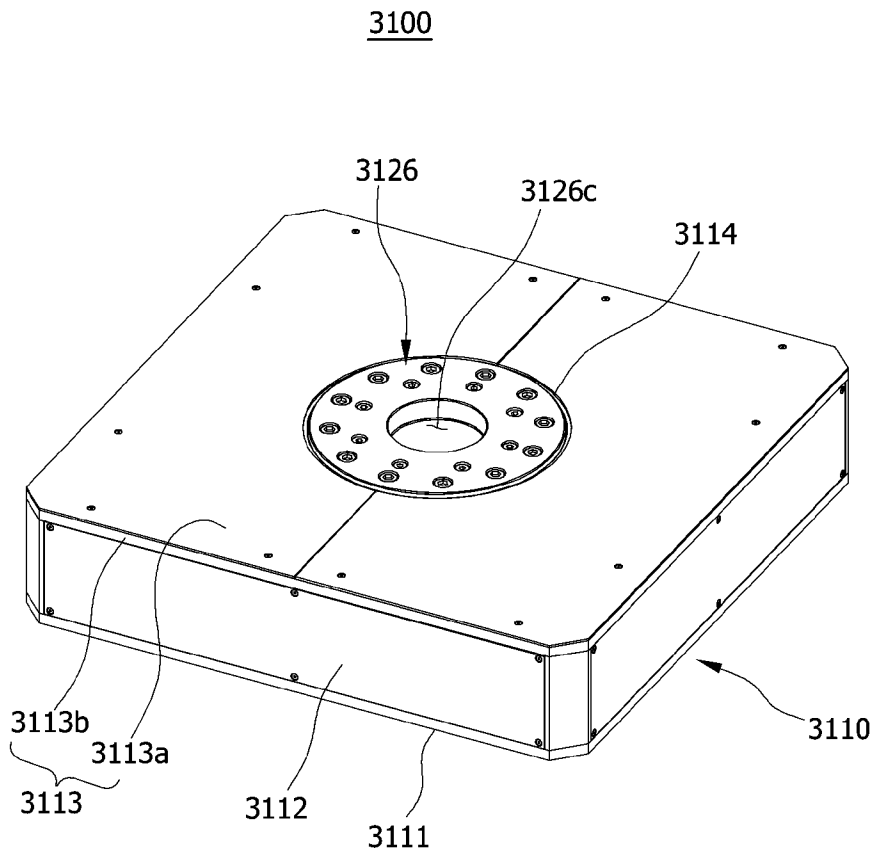
[도21]



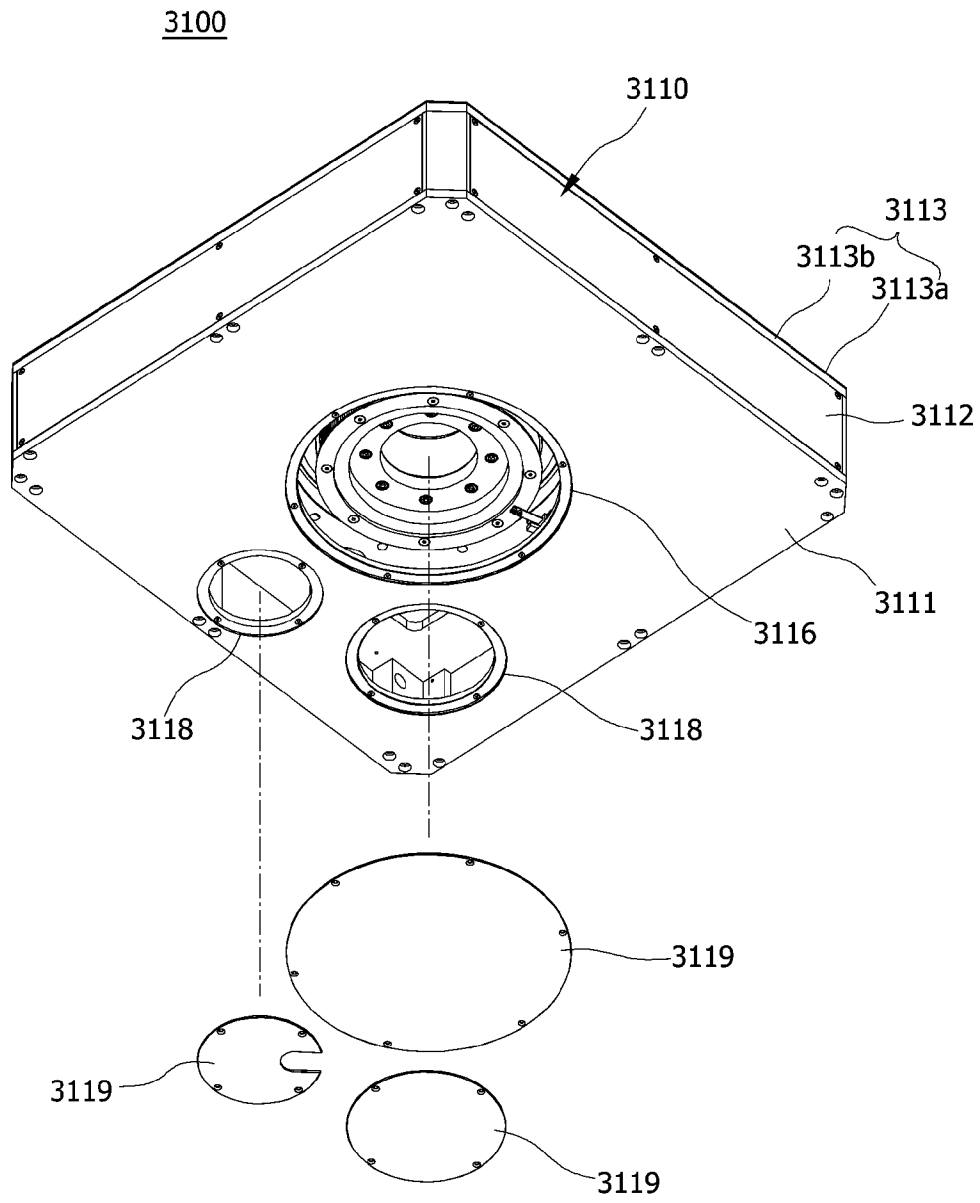
[도22]



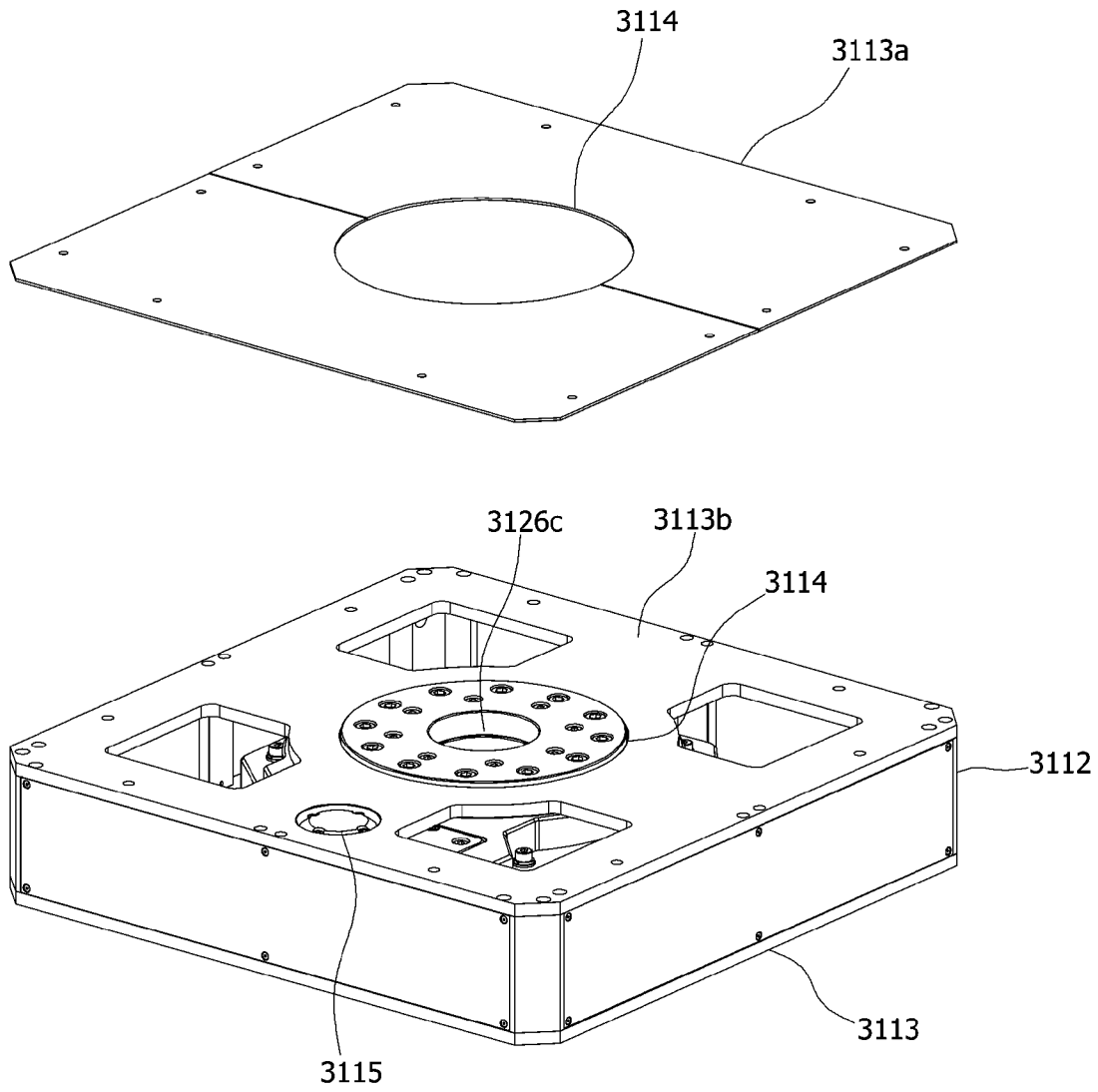
[도23]



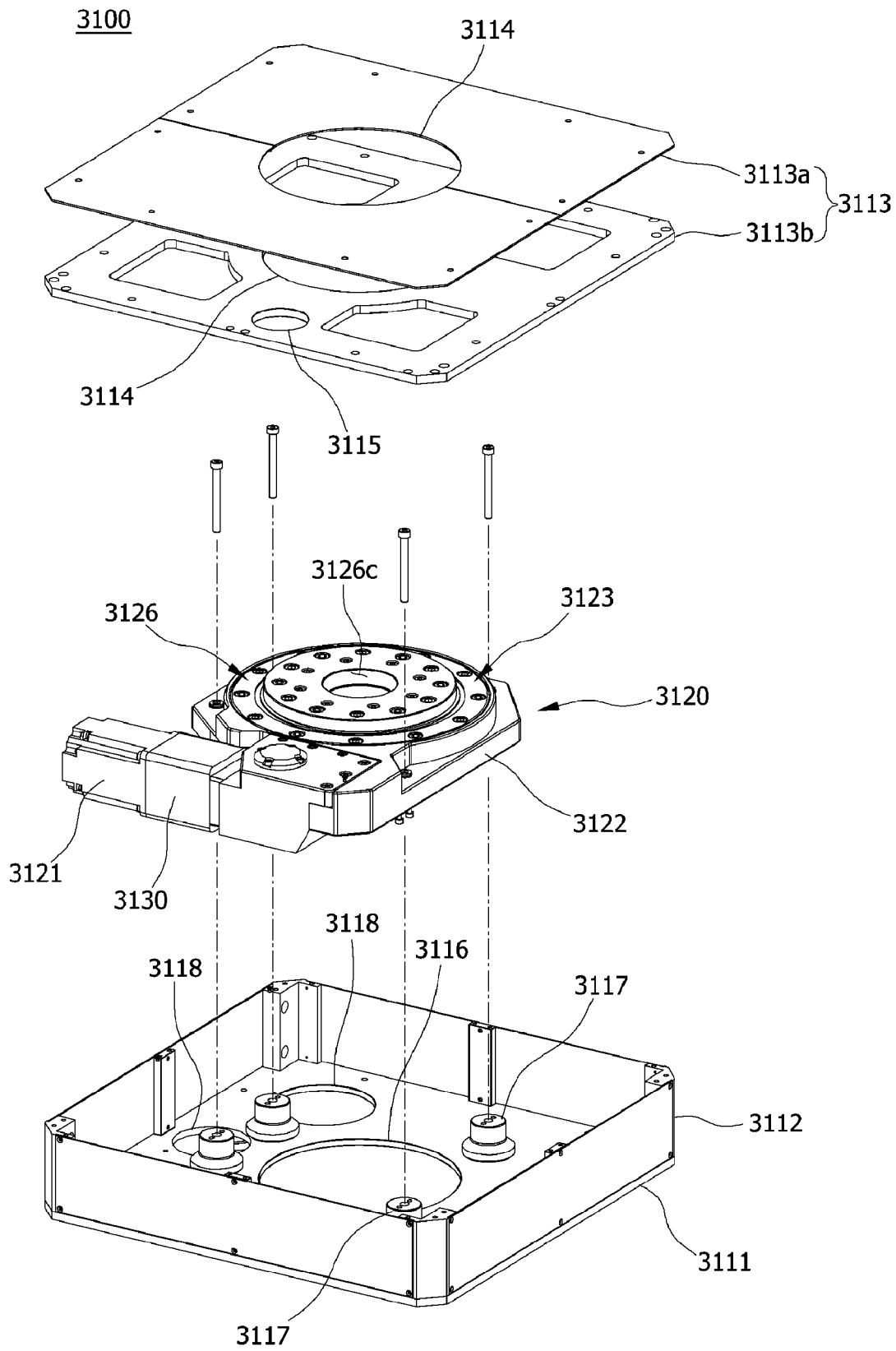
[도24]



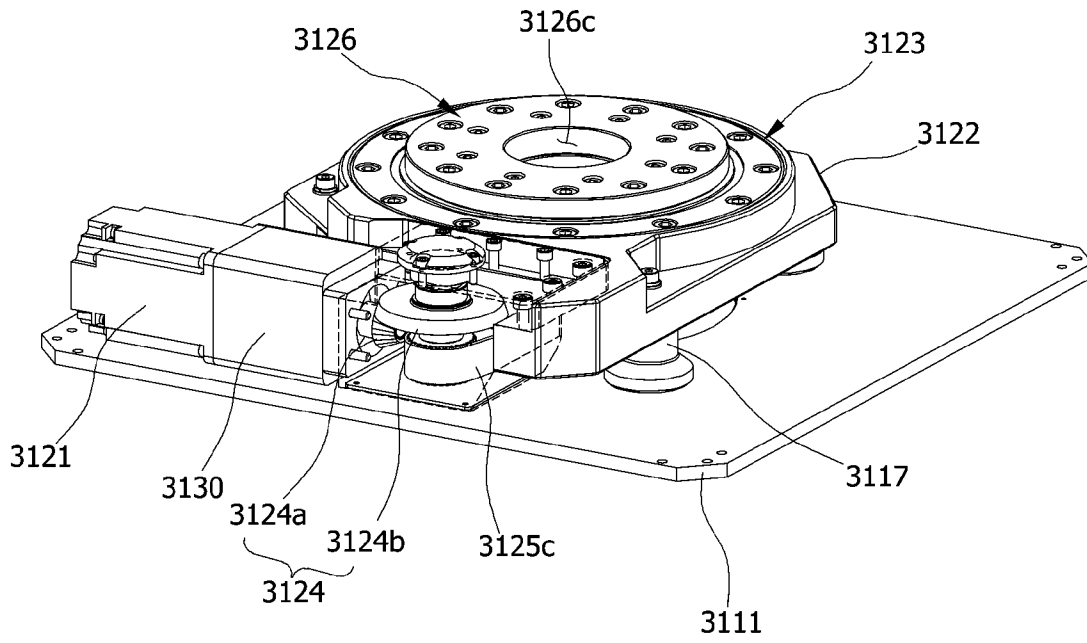
[도25]

3100

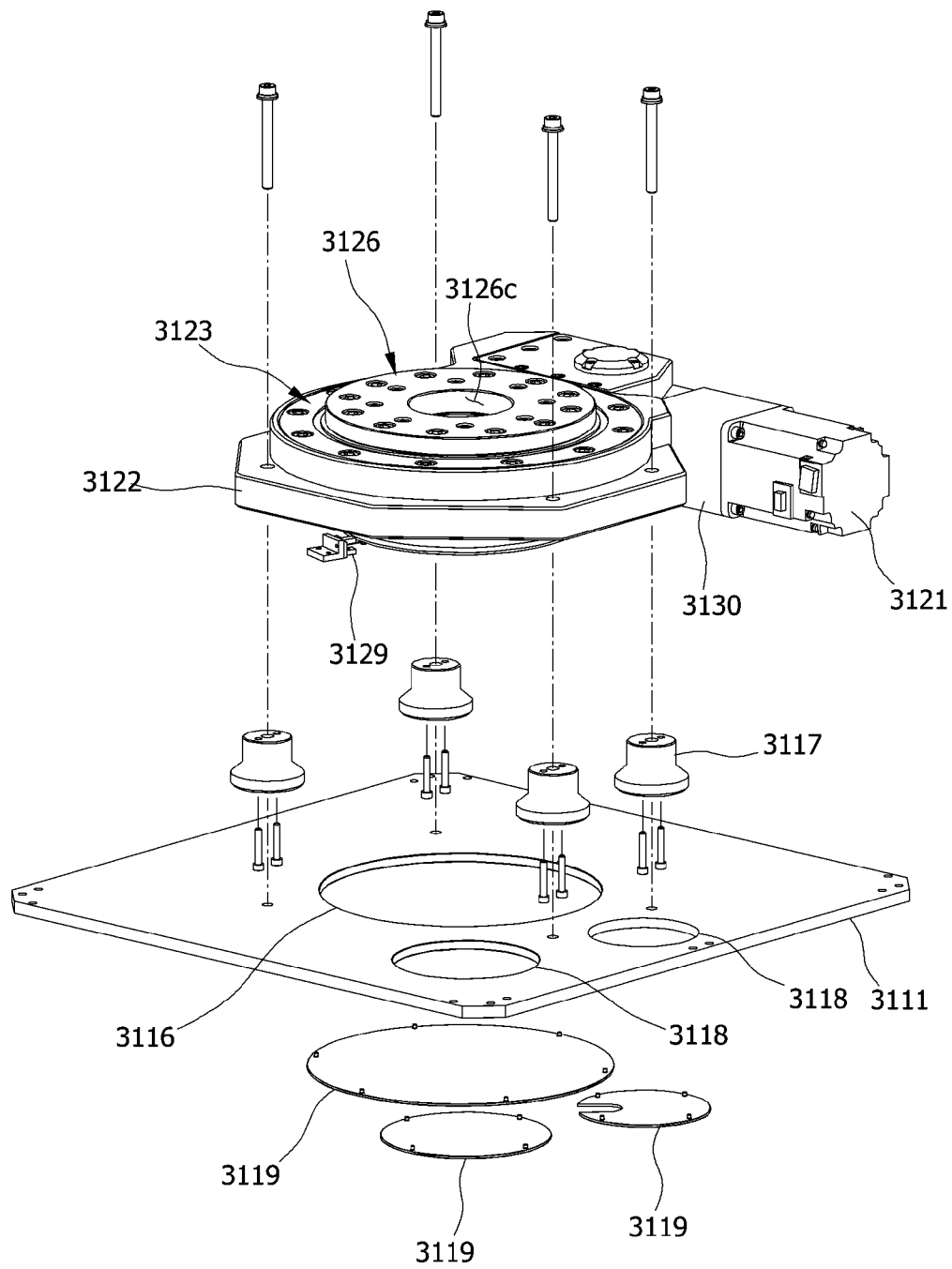
[도26]



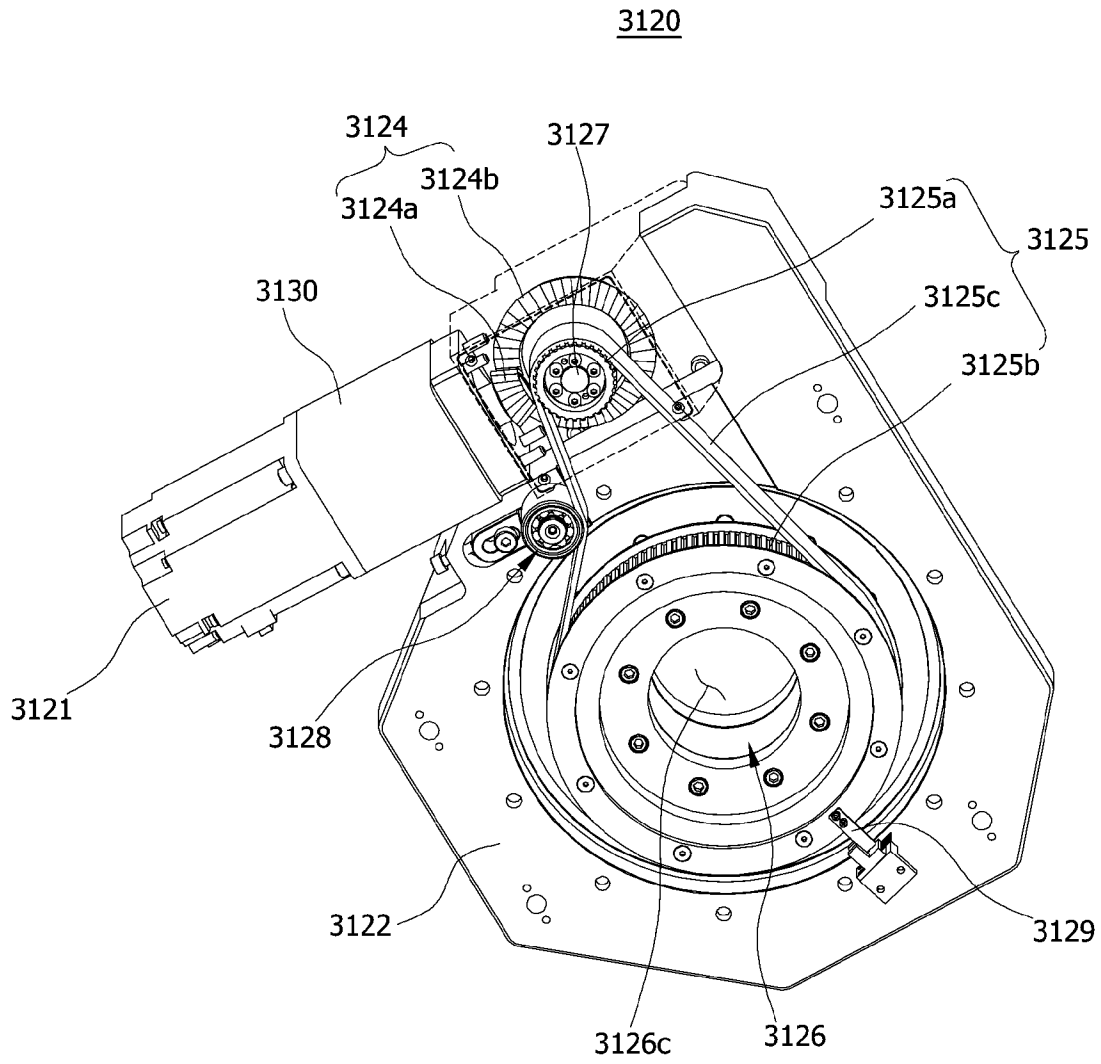
[도27]



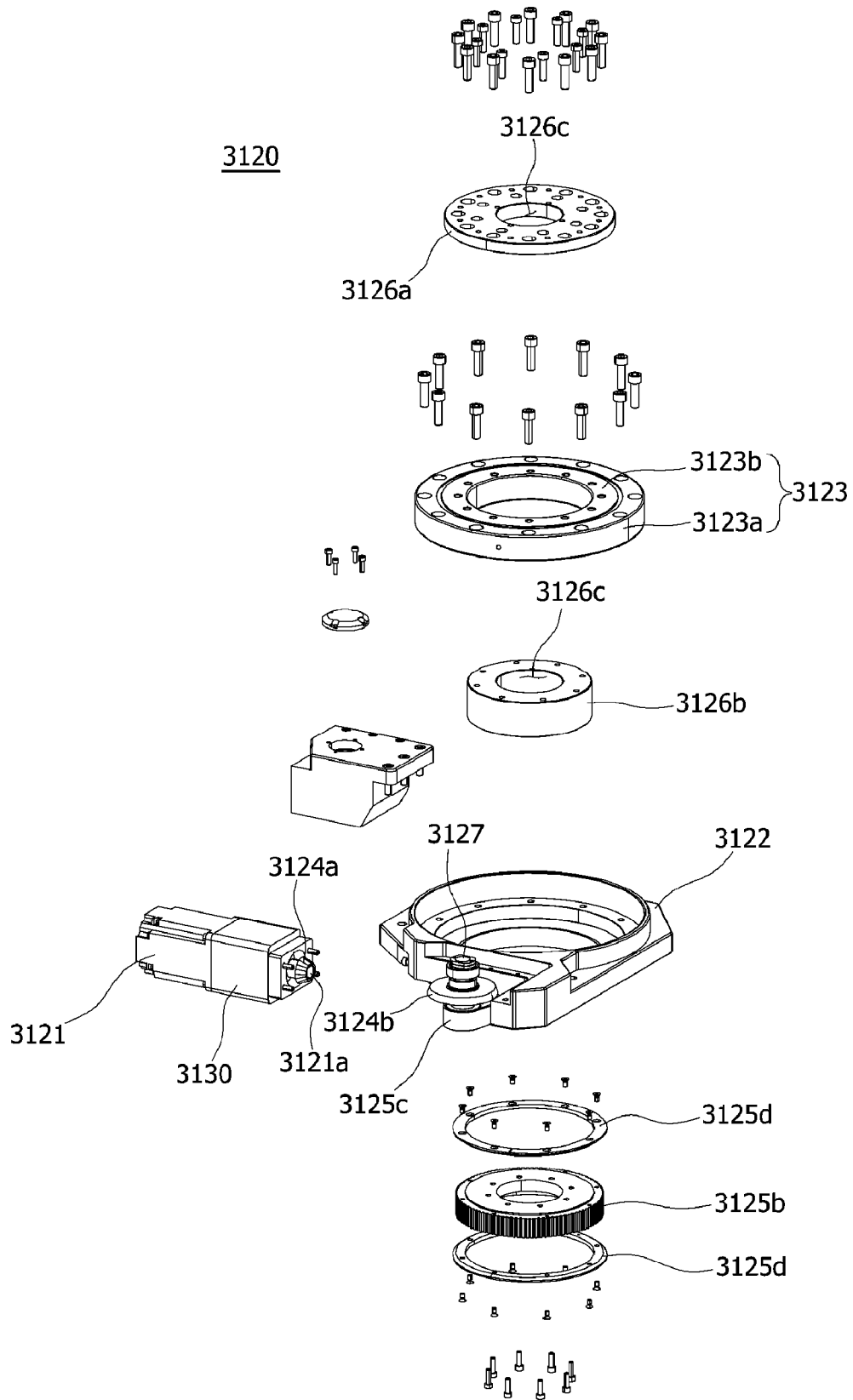
[도28]



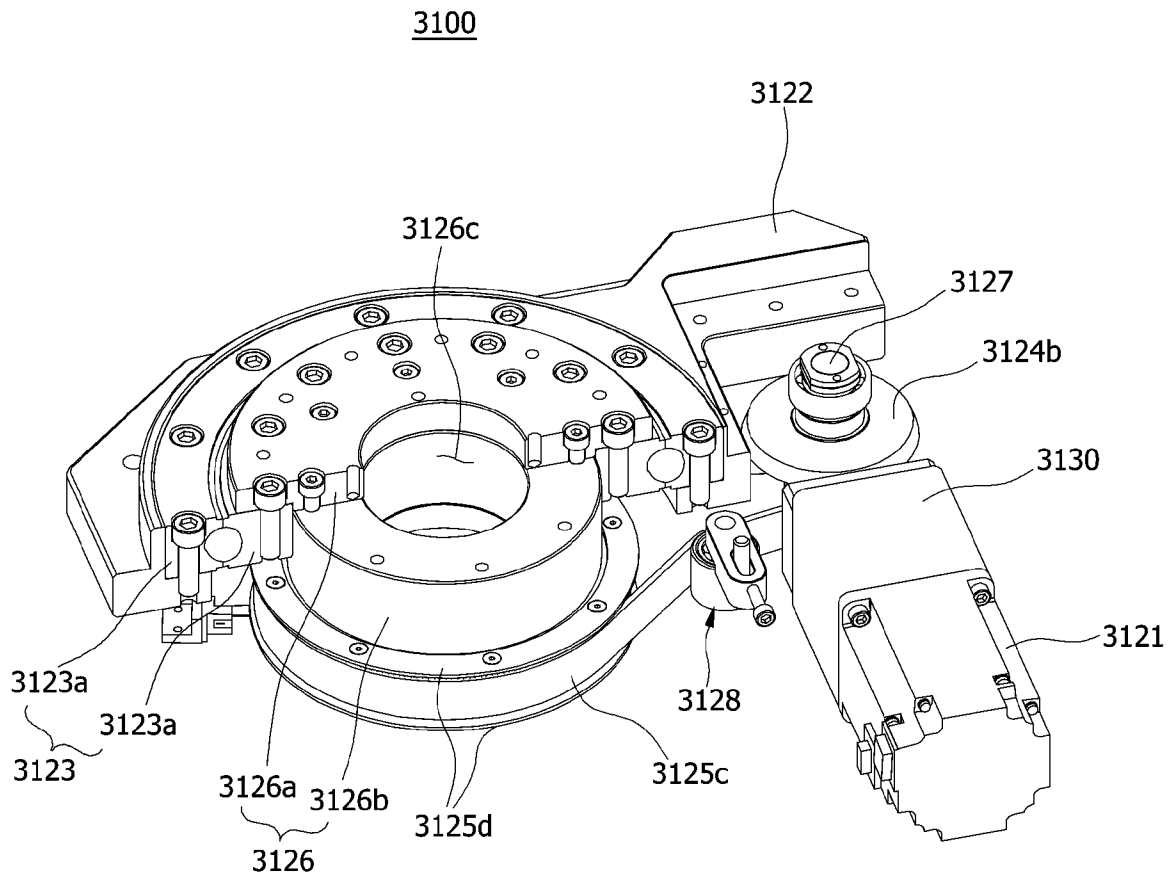
[도29]



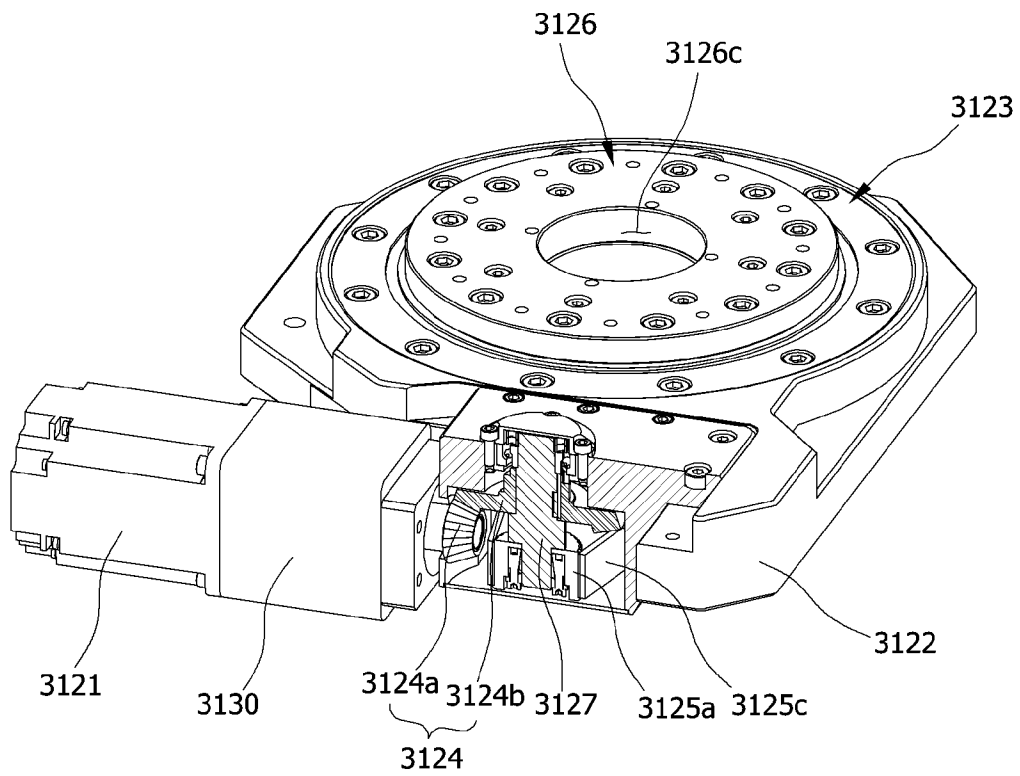
[도30]



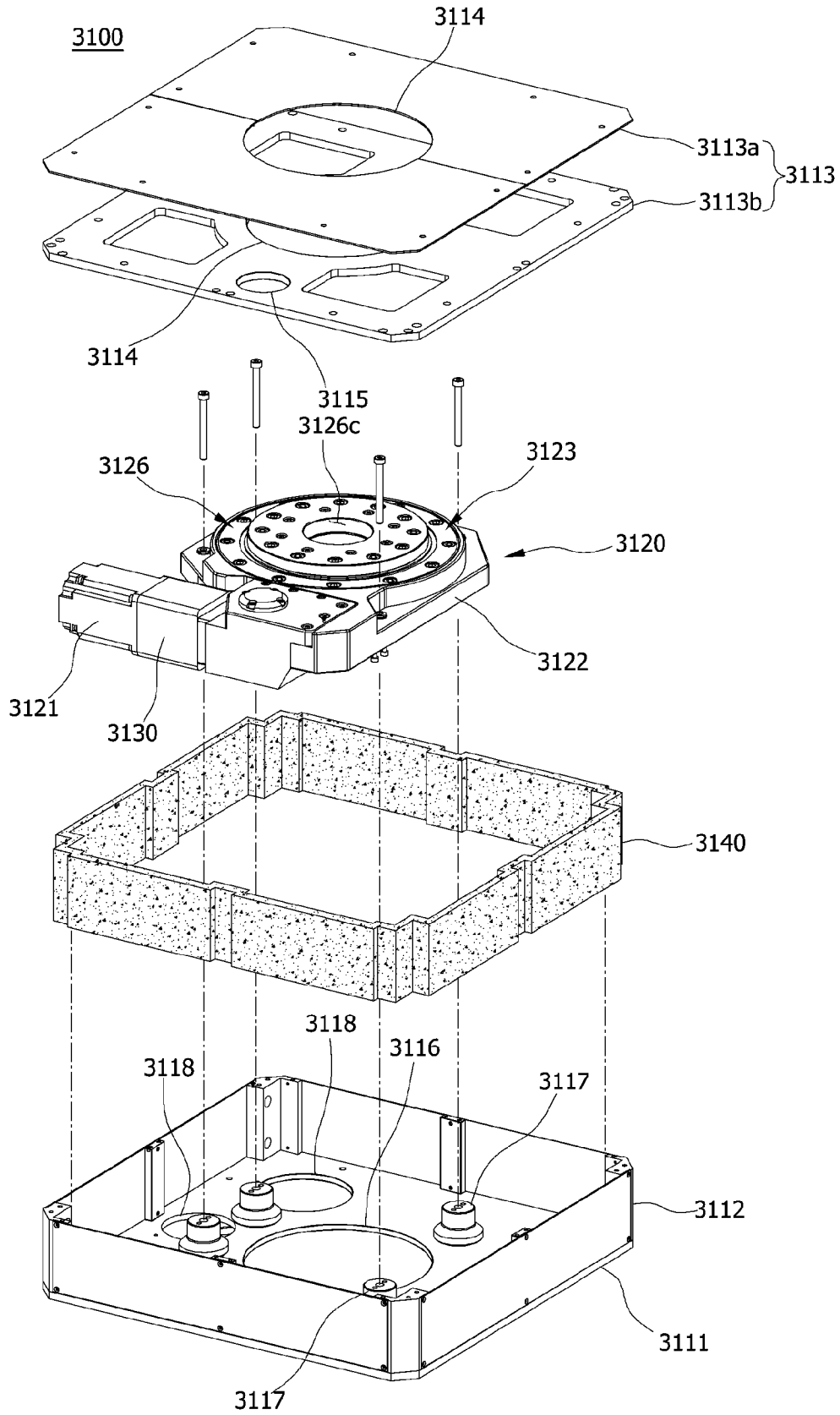
[도31]



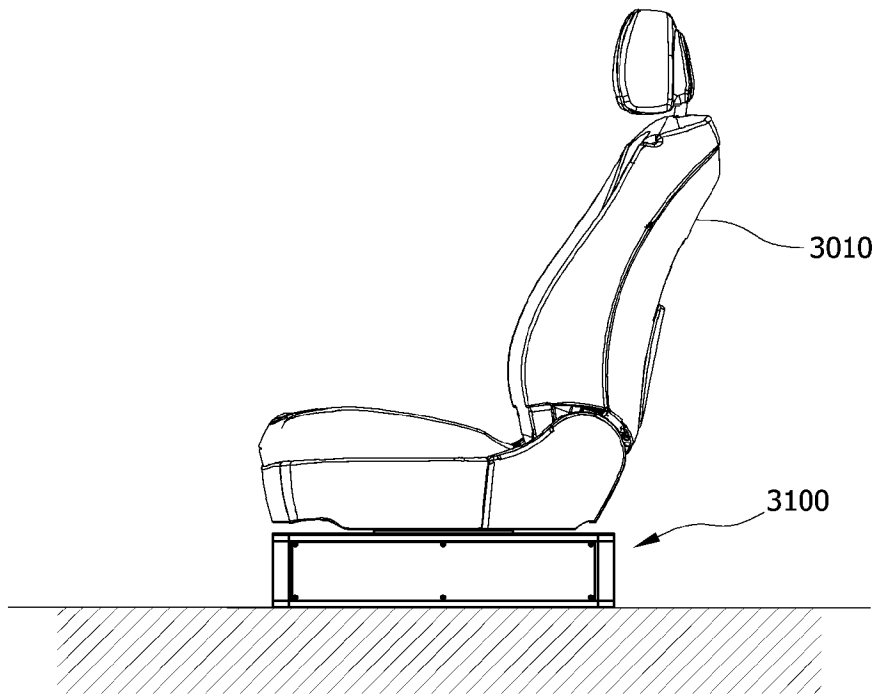
[도32]



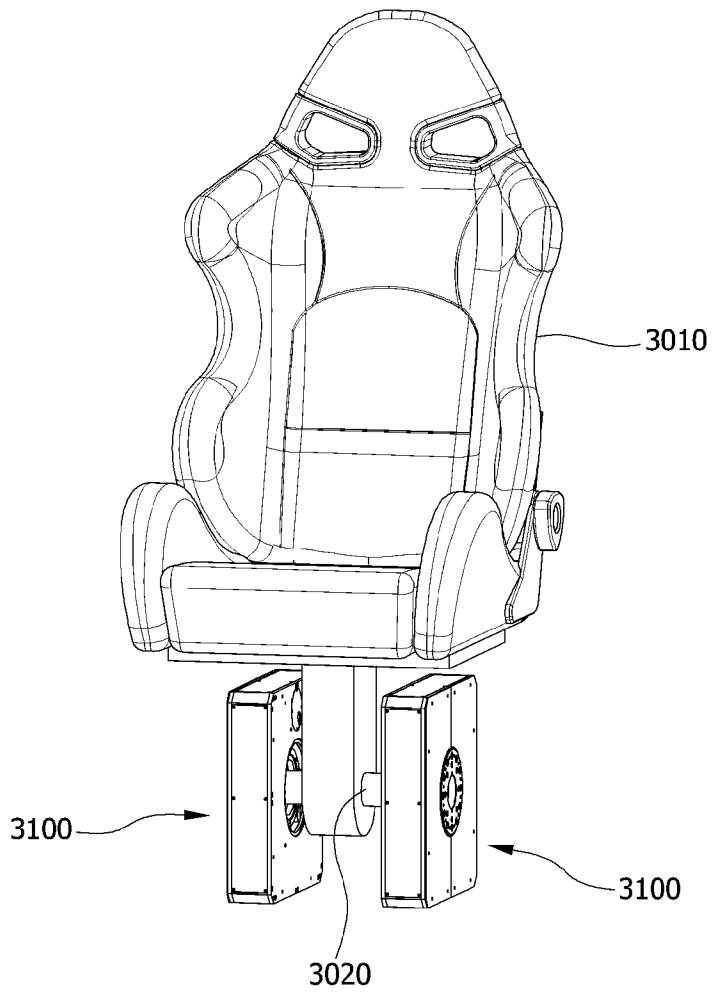
[도33]



[도34]



[도35]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/014910

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of group 1: claims 1-8 pertain to a motion system moving along the X- and Y-axis, which are orthogonal on a plane,
 The invention of group 2: claims 9-14 pertain to a motion system moving with three-degrees of freedom on a plane,
 The invention of group 3: claims 15-20 pertain to a yawing motion system capable of rotating around a virtual central axis.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/014910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09B 9/02(2006.01)i, F16H 25/22(2006.01)i, F16H 25/24(2006.01)i, G09B 9/00(2006.01)i, F16H 55/17(2006.01)i, F16H 7/02(2006.01)i, F16H 7/08(2006.01)i, F16C 19/10(2006.01)i, F16C 11/06(2006.01)i, F16H 25/20(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)

G09B 9/02; A63F 9/22; A63G 31/00; A63G 31/16; G09B 9/00; G09B 9/04; G09B 9/058; F16H 25/22; F16H 25/24; F16H 55/17; F16H 7/02; F16H 7/08; F16C 19/10; F16C 11/06; F16H 25/20

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: motion system, XY axis, 3 Degrees Of Freedom, yawing

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 06-067599 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD.) 11 March 1994 See paragraph [0006] and figures 1-2.	1
Y		2-8
Y	KR 10-1297753 B1 (JOO, Jae Hoon) 22 August 2013 See paragraph [0043] and figure 1.	2-8
X	KR 10-2018-0092489 A (INNOSIMULATION CO., LTD.) 20 August 2018 See paragraphs [0062]-[0185] and figures 2-20.	9-14
Y		17-20
X	JP 07-199789 A (SEGA ENTERP LTD.) 04 August 1995 See paragraph [0027] and figure 4.	15-16
Y		17-20
A	KR 10-2018-0091317 A (INNOSIMULATION CO., LTD.) 16 August 2018 See paragraphs [0032]-[0076] and figures 1-7.	1-20



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

25 JULY 2019 (25.07.2019)

Date of mailing of the international search report

25 JULY 2019 (25.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-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/KR2018/014910

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 06-067599 A	11/03/1994	None	
KR 10-1297753 B1	22/08/2013	WO 2014-073758 A1	15/05/2014
KR 10-2018-0092489 A	20/08/2018	KR 10-2019-0057261 A	28/05/2019
JP 07-199789 A	04/08/1995	JP 3331355 B2	07/10/2002
KR 10-2018-0091317 A	16/08/2018	KR 10-1955688 B1	07/03/2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
G09B 9/02(2006.01)i, F16H 25/22(2006.01)i, F16H 25/24(2006.01)i, G09B 9/00(2006.01)i, F16H 55/17(2006.01)i, F16H 7/02(2006.01)i, F16H 7/08(2006.01)i, F16C 19/10(2006.01)i, F16C 11/06(2006.01)i, F16H 25/20(2006.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 G09B 9/02; A63F 9/22; A63G 31/00; A63G 31/16; G09B 9/00; G09B 9/04; G09B 9/058; F16H 25/22; F16H 25/24; F16H 55/17; F16H 7/02; F16H 7/08; F16C 19/10; F16C 11/06; F16H 25/20

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: 모션 시스템(motion system, simulator), XY축(xy axis), 3자유도(3 Degrees Of Freedom), 요잉(yawing)



C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 06-067599 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD.) 1994.03.11 단락 [0006] 및 도면 1-2 참조.	1
Y		2-8
Y	KR 10-1297753 B1 (주재훈) 2013.08.22 단락 [0043] 및 도면 1 참조.	2-8
X	KR 10-2018-0092489 A ((주)이노시플레이션) 2018.08.20 단락 [0062]-[0185] 및 도면 2-20 참조.	9-14
Y		17-20
X	JP 07-199789 A (SEGA ENTERP LTD.) 1995.08.04 단락 [0027] 및 도면 4 참조.	15-16
Y		17-20
A	KR 10-2018-0091317 A ((주)이노시플레이션) 2018.08.16 단락 [0032]-[0076] 및 도면 1-7 참조.	1-20

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
 “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 2019년 07월 25일 (25.07.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 07월 25일 (25.07.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강민정 전화번호 +82-42-481-8131 
--	---

제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

- 1. 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,

- 2. 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,

- 3. 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

- 제1군 발명: 청구항 1-8은 평면 상에서 직교하는 XY축을 따라 이동하는 모션 시스템에 관한 것이고,
- 제2군 발명: 청구항 9-14는 평면 상에서 3자유도 동작을 수행하는 모션 시스템에 관한 것이며,
- 제3군 발명: 청구항 15-20은 가상의 중심축을 기준으로 회전 움직임이 가능한 요잉 모션 시스템에 관한 것입니다.

- 1. 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
- 2. 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
- 3. 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.

- 4. 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 06-067599 A	1994/03/11	없음	
KR 10-1297753 B1	2013/08/22	WO 2014-073758 A1	2014/05/15
KR 10-2018-0092489 A	2018/08/20	KR 10-2019-0057261 A	2019/05/28
JP 07-199789 A	1995/08/04	JP 3331355 B2	2002/10/07
KR 10-2018-0091317 A	2018/08/16	KR 10-1955688 B1	2019/03/07