

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2013년 1월 31일 (31.01.2013)



(10) 국제공개번호  
WO 2013/015584 A2

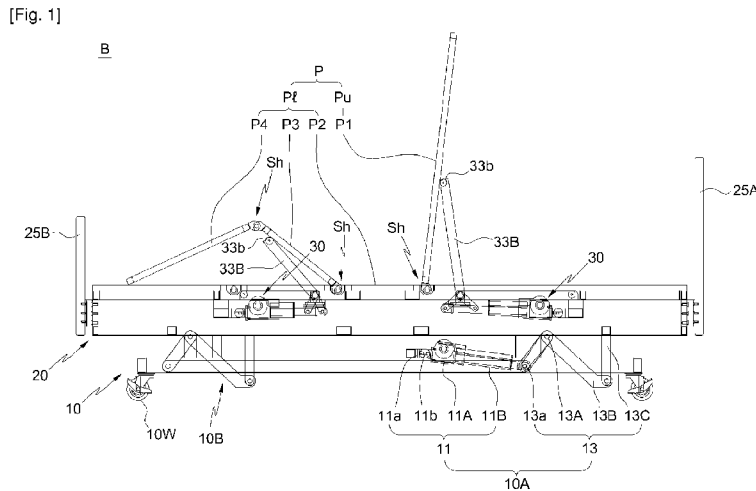
- (51) 국제특허분류:  
A47C 19/12 (2006.01) A61G 7/012 (2006.01)  
A47C 20/08 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/005854
- (22) 국제출원일: 2012년 7월 23일 (23.07.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2011-0073557 2011년 7월 25일 (25.07.2011) KR  
10-2011-0097746 2011년 9월 27일 (27.09.2011) KR  
10-2012-0078461 2012년 7월 18일 (18.07.2012) KR
- (72) 발명자; 겸
- (71) 출원인 : 이대훈 (LEE, Dae Hun) [KR/KR]; 463-867 경기도 성남시 분당구 정자동 180 미켈란쉐르빌 A-1202, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인 : 정중원 (JUNG, Joong-Won) 등; 420-857 경기도 부천시 원미구 춘의동 203-1 조강빌딩 3층 모든국제특허법률사무소, Gyeonggi-do (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.
- (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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: FREE FOLDING BED, DISPLACEMENT MEANS FOR SAME, AND METHOD FOR OPERATING SAME

(54) 발명의 명칭 : 자유 접이 침대, 이를 위한 변위수단 및 동작방법



(57) Abstract: The present invention relates to a bed in which a support panel with a mattress arranged thereon consists of a set of multiple divided parts, and which is freely foldable and unfoldable in vertical and horizontal directions. More particularly, the present invention relates to a novel free folding bed in which the parts of the support panel for the back and thighs of a user can be folded in a vertical direction after being folded in a horizontal direction. Thus, the free folding bed of the present invention may be freely folded or unfolded in vertical and horizontal directions according to need, thus enabling the user or a caregiver to use the bed after changing the position of the bed as desired so as to achieve significantly improved convenience. The free folding bed according to the present invention consists essentially of: a main frame; a support unit comprising a back support unit, a buttocks support unit, a thigh support unit, and a calf support unit, each of which consists of multiple divided parts each having a vertical rotating shaft and a horizontal rotating shaft, wherein the support unit is arranged on the main frame; horizontal displacement means for rotating each support unit about the horizontal rotating shaft so as to move each support unit upward and downward; and vertical displacement means for rotating each support unit about the vertical rotating shaft so as to move each support unit upward and downward.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2013/015584 A2

**공개:**

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

---

본 발명은 매트리스가 위치하는 서포트패널은 다수의 분체로 구성하여 세트화되어 있고 종횡으로 자유롭게 폴딩 또는 언폴딩이 가능한 침대에 관한 것으로, 보다 상세하게는 서포트패널의 등 및 허벅지 등을 위한 서포트패널이 횡방향으로 접힌 상태에서 다시 종방향으로 접히는 것이 가능하여 필요에 따라 자유롭게 종횡으로 폴딩 또는 언폴딩이 가능하므로 사용자 또는 보호자의 의도에 맞게 변형하여 사용할 수 있으므로 편의성이 크게 향상될 수 있는 진정한 자유 접이 침대에 관한 것이다. 본 발명에 따른 자유 접이 침대는 메인프레임; 각각 종횡 선회축을 구비한 복수의 서포트분체로 각각 구성된 등, 엉덩이, 허벅지 및 종아리 서포트유닛으로 이루어지고, 상기 메인프레임 상부에 배열된 서포트유닛; 상기 각 서포트유닛을 횡선회축을 중심으로 회동시켜 승하강시키는 횡방향 변위수단; 및 상기 각 서포트유닛을 종선회축을 중심으로 회동시켜 승하강시키는 종방향 변위수단;을 포함하여 이루어진다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 자유 접이 침대, 이를 위한 변위수단 및 동작방법 기술분야

- [1] 본 발명은 매트리스가 위치하는 서포트패널은 다수의 분체로 구성하여 세트화되어 있고 종횡으로 자유롭게 폴딩 또는 언폴딩이 가능한 자유 접이 침대에 관한 것으로,
- [2] 보다 상세하게는 서포트패널의 등 및 허벅지 등을 위한 서포트패널이 횡방향으로 접힌 상태에서 다시 종방향으로 접히는 것이 가능하여 필요에 따라 자유롭게 종횡으로 폴딩 또는 언폴딩이 가능하므로 사용자 또는 보호자의 의도에 맞게 변형하여 사용할 수 있으므로 편의성이 크게 향상하도록 컨트롤러에 의한 자동 또는 수동 모드가 선택될 수 있어 종횡 폴딩 모드의 완벽을 기한 진정한 자유 접이 침대 및 이를 위한 변위수단, 그리고 그 동작방법에 관한 것이다.

### 배경기술

- [3] 특수 침대, 특히 환자용 침대, 보다 상세하게는 장기간 누워 생활할 수밖에 없는 중증환자, 예를 들어 중풍환자 또는 근육병(예: 루게릭 병) 환자 등과 같이 신체 장애로 주로 침대에서 생활을 하고 보호자 등 타인의 도움에 의해서만 생활하는 환자는 욕창 등의 2차적인 질병이 발생하지 않도록 주기적으로 침대 접촉 부위를 바꿔 통풍 및 혈액순환을 유도할 필요가 있고, 식사 후 등의 경우에도 신체 각도를 변화시킬 필요가 있다.
- [4] 이러한 특수 침대에 대해서는 다양한 종류의 기술이 제안된 바 있으나 주로 상체나 무릎을 접는 정도의 횡방향 폴딩에 중점을 두고 있다.
- [5] 이에 비하여 본 발명자에 의한 특허공개 제10-2011-0043357호(공개일자 2011년04월27일) [접이식 침대]가 있는데,
- [6] 상기 공개특허는 다수개로 분할 구성되는 접이식 침대의 상부 프레임을 제1 실린더와 연결된 제1 절곡로드를 통해 90도 이상의 각도로 접혀질 수 있도록 하면서, 하측 중간 프레임 및 이와 힌지부로서 연결되는 하부 프레임을 제2 실린더와 연결된 제2 절곡로드를 통해 일정각도 자유롭게 접혀질 수 있도록 하여, 근육병 환자가 누워있는 침대의 프레임 자체를 전방 및 후방으로 원하는 각도만큼 절곡하여 엉덩이 및 다리등과 같은 상,하 운동을 자동적으로 수행할 수 있도록 함은 물론, 프레임의 하부 양측에는 설치된 제3 및 제4 실린더 및 이와 연결된 제3 및 제4 절곡로드를 통하여 프레임의 좌측 및 우측면부를 각각 원하는 각도만큼 일정각도 자유롭게 접혀질 수 있도록 하여, 근육병 환자가 누워있는 침대의 프레임 측면 자체를 좌측 및 우측으로 원하는 각도만큼 절곡하여, 근육병 환자의 몸을 좌,우측으로 뒤집어 주는 동작을 자동적으로 수행하도록 하며, 이에 따라 신체를 움직일 수 없는 근육병 환자의 신체 근육 운동을 환자가 온돌방등에

설치된 침대 프레임의 상측 라텍스 매트리스에 누워있는 상태에서 침대 프레임을 통하여 손쉽게, 용이하게 자동적으로 수행할 수 있도록한 접이식 침대를 제시한 바 있다.

- [7] 그러나 추가적인 개량 과정에서 횡방향 폴딩모드 후, 이 상태에서 종방향 폴딩모드가 진행할 필요가 있어 이에 대한 방안 제시가 필요하며,
- [8] 또 양산성을 높이고 경량화를 달성하며, 내구성을 높이기 위한 다양한 구조 개선과 안전성 향상이 필요함을 인지하고, 본 발명을 도출하기에 이르렀다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [9] 이에 본 발명은 서포트패널의 상체 및 하체를 위한 서포트패널이 횡방향으로 접힌 상태에서 다시 종방향으로 접히는 것이 가능하여 필요에 따라 자유롭게 종횡으로 폴딩 또는 언폴딩이 가능하므로 사용자 또는 보호자의 의도에 맞게 변형하여 사용할 수 있으므로 편의성이 크게 향상된 자유 접이 침대 및 그 동작방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [10] 또 본 발명은 종방향 폴딩모드에서 종방향으로 서포트패널이 접히는 동작시 사용자 또는 환자의 안전을 위하여 상승하는 종방향 서포트분체 외에 사용자 또는 환자의 신체 하중을 받치도록 정지된 종방향 서포트분체의 별도 상승을 통하여 사용자 또는 환자의 추락이 방지되므로 안전성을 크게 향상시킨 자유 접이 침대 및 그 동작방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [11] 나아가 본 발명은 종방향 폴딩모드에서 각 서포트유니트가 종선회축을 중심으로 선회하여 승하강하는 서포트분체는 풀고 정지된 서포트분체는 잠그는 록킹수단을 도입하여 안전성 및 신뢰성을 제고할 수 있도록 한 자유 접이 침대 및 그 동작방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [12] 아울러 본 발명은 서포트패널이 횡방향으로 접힌 상태에서 다시 종방향으로 접히는 종방향 폴딩모드를 진행하는 경우 각 서포트유니트를 구성하는 서포트분체의 충돌을 방지하기 위한 엇갈림수단을 더 도입하여 종횡 폴딩모드의 완벽을 기한 진정한 자유 접이 침대 및 이를 위한 변위수단, 그리고 그 동작방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제 해결 수단

- [13] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 자유 접이 침대는
- [14] 메인프레임;
- [15] 각각 종선회축을 구비한 복수의 서포트분체로 각각 구성된 상체 및 하체 서포트유니트로 이루어지고, 상기 메인프레임 상부에 배열된 서포트패널; 및
- [16] 상기 각 서포트유니트를 종선회축을 중심으로 회동시켜 승하강시키는 종방향 변위수단;
- [17] 을 포함하여 이루어진다.
- [18] 본 발명에 따른 자유 접이 침대에서

- [19] 상기 각 서포트유니트를 횡선회축을 중심으로 회동시켜 승하강시키는 횡방향 변위수단을 더 포함하고,
- [20] 상기 횡방향 변위수단에 의하여 각 서포트유니트가 횡선회축을 중심으로 선회하여 횡방향 접힘 상태에서 상기 종방향 변위수단에 의하여 각 서포트유니트가 종선회축을 중심으로 선회하는 경우 각 서포트유니트 구성 서포트분체의 충돌을 방지하기 위한 엇갈림수단을 더 구비하고 있으며,
- [21] 상기 종방향 변위수단에 의하여 각 서포트유니트가 종선회축을 중심으로 선회하여 승하강하는 서포트분체는 풀고, 정지된 서포트분체는 잠그는 록킹수단을 더 포함하며,
- [22] 상기 각 서포트유니트의 서포트분체는 복수의 동일 종열상에 배열되어 있고, 상기 종방향 변위수단은 각 서포트유니트의 같은 종열상에 배열된 서포트분체들을 한꺼번에 움직이는 공용상승체를 구비하고 있는 것이 바람직하다.
- [23] 또 본 발명에 따른 자유 접이 침대에서
- [24] 상기 종횡 선회축에는 각 서포트분체의 수평상태를 유지하도록 하는 처짐방지부재가 구비되어 있고,
- [25] 상기 각 서포트유니트는 동일 횡열을 이루는 세 서포트분체로 이루어지고, 상기 각 서포트유니트의 서포트분체는 세 동일 종열상에 배열되어 있으며,
- [26] 상기 종방향 변위수단은 제1 및 제2 종열상에 배열된 각 서포트유니트의 서포트분체들을 승하강시켜 제1종방향 폴딩모드를 수행하거나, 제2 및 제3 종열상에 배열된 각 서포트유니트의 서포트분체들을 승하강시켜 제2종방향 폴딩모드를 수행하고,
- [27] 제1종방향 폴딩모드 또는 제2종방향 폴딩모드 진행시 제3 또는 제1 종열상에 배열된 서포트분체를 상승시키는 안전상승수단을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [28] 메인프레임 상부에 배열되고, 각각 종선회축을 구비한 복수의 서포트분체로 각각 구성된 상체 및 하체 서포트유니트로 이루어지고,
- [29] 상기 각 서포트유니트의 서포트분체는 복수의 동일 종열상에 배열되어 있는 서포트패널의 각 서포트유니트를 종선회축을 중심으로 회동시키기 위한 것으로,
- [30] 또 본 발명에 따른 자유 접이 침대를 위한 변위수단은
- [31] 메인프레임 상부에 배열되고, 각각 종선회축을 구비한 복수의 서포트분체로 각각 구성된 상체 및 하체 서포트유니트로 이루어지고,
- [32] 상기 각 서포트유니트의 서포트분체는 복수의 동일 종열상에 배열되어 있는 서포트패널의 각 서포트유니트를 종선회축을 중심으로 회동시키기 위한 것으로,
- [33] 각 서포트유니트의 같은 종열상에 배열된 서포트분체들을 한꺼번에 움직이도록 종축과 웡프레임을 갖는 공용상승체와,

- [34] 상기 웡프레임을 종축을 중심으로 선회시키는 승강부재를 포함하여 이루어진다.
- [35] 나아가 본 발명에 따른 자유 접이 침대의 동작방법은
- [36] 메인프레임;
- [37] 각각 종선회축을 구비한 복수의 서포트분체로 각각 구성된 상체 및 하체 서포트유니트로 이루어지고, 상기 메인프레임 상부에 배열된 서포트패널;
- [38] 상기 각 서포트유니트를 종선회축을 중심으로 회동시켜 승하강시키는 종방향 변위수단;
- [39] 상기 각 서포트유니트를 횡선회축을 중심으로 회동시켜 승하강시키는 횡방향 변위수단; 및
- [40] 상기 종방향 변위수단 및 상기 횡방향 변위수단을 움직이는 컨트롤러를 포함하여 이루어지되,
- [41] 상기 각 서포트유니트는 동일 횡열을 이루는 세 서포트분체로 이루어지고, 상기 각 서포트유니트의 서포트분체는 세 동일 종열상에 배열되어 있고,
- [42] 상기 종방향 변위수단은 상기 컨트롤러의 제어에 의하여
- [43] 제1 및 제2 종열상에 배열된 각 서포트유니트의 서포트분체들을 승하강시켜 제1종방향 폴딩모드를 수행하거나,
- [44] 제2 및 제3 종열상에 배열된 각 서포트유니트의 서포트분체들을 승하강시켜 제2종방향 폴딩모드를 수행하고,
- [45] 제1종방향 폴딩모드 또는 제2종방향 폴딩모드 진행시 제3 또는 제1 종열상에 배열된 서포트분체를 상승시키는 안전상승모드가 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [46] 또 본 발명에 따른 자유 접이 침대의 동작방법에서
- [47] 상기 서포트유니트는 각각 동일 종열상 배열된 세 서포트분체들로 구성된 등, 엉덩이, 허벅지 및 종아리 각각의 받침을 위한 서포트유니트(P1,P2,P3,P4)로 구성되고,
- [48] 상기 횡방향 변위수단은 등 서포트유니트(P1) 동작을 위한 제1모터(M1)와 허벅지 서포트유니트(P3) 동작을 위한 제2모터(M2)로 구성되고,
- [49] 상기 컨트롤러의 제어에 의하여 제1 및 제2 모터가 움직여 횡방향 폴딩모드가 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [50] 나아가 본 발명에 따른 자유 접이 침대의 동작방법에서
- [51] 제1 및 제2 종방향폴딩모드 각각을 위한 종방향 변위수단은 제3 또는 제4 모터(M3,M4)로 구성되고,
- [52] 상기 컨트롤러에 의하여 횡방향 폴딩모드를 위한 제1 및 제2 모터(M1,M2)가 움직여 서포트유니트가 횡방향으로 접힌 상태에서도 종방향 폴딩모드를 위한 제3 및 제4 모터(M3,M4)가 움직일 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [53] 아울러 본 발명에 따른 자유 접이 침대의 동작방법에서
- [54] 상기 컨트롤러는 폴딩모드의 진행, 정지, 원위치의 세 동작 제어가 가능한

자동모드를 구비하고,

- [55] 자동모드에서는 종방향 폴딩모드만이 진행되는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [56] 본 발명에 따른 자유 접이 침대는 서포트패널의 등 및 허벅지 등을 위한 서포트패널이 횡방향으로 접힌 상태에서 다시 종방향으로 접히는 것이 가능하여 필요에 따라 자유롭게 종횡으로 폴딩 또는 언폴딩이 가능하므로 사용자 또는 보호자의 의도에 맞게 변형하여 사용할 수 있으므로 편의성이 크게 향상될 수 있고, 또 종방향 폴딩모드에서 종방향으로 서포트패널이 접히는 동작시 사용자 또는 환자의 안전을 위하여 상승하는 종방향 서포트분체 외에 사용자 또는 환자의 신체 하중을 받치도록 정지된 종방향 서포트분체의 별도 상승을 통하여 사용자 또는 환자의 추락이 방지되므로 안전성을 크게 향상될 수 있으며, 나아가 종방향 폴딩모드에서 각 서포트유니트가 종선회축을 중심으로 선회하여 승하강하는 서포트분체는 풀고 정지된 서포트분체는 잠그는 록킹수단을 도입하여 안전성 및 신뢰성을 제고할 수 있고, 아울러 서포트패널이 횡방향으로 접힌 상태에서 다시 종방향으로 접히는 종방향 폴딩모드를 진행하는 경우 각 서포트유니트를 구성하는 서포트분체의 충돌을 방지하기 위한 엇갈림수단을 더 도입하여 종횡 폴딩 모드의 완벽을 기한 진정한 자유 접이 침대 및 이를 위한 변위수단을 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [57] 도 1은 본 발명에 따른 자유 접이 침대에서 서포트유니트의 횡방향 폴딩 모드와 관련된 전체 측면도.
- [58] 도 2는 본 발명에 따른 자유 접이 침대에서 베이스 부위를 중심으로 나타낸 도면.
- [59] 도 3 내지 도 6은 도 2와는 다른 구조의 침대 베이스를 도시한 도면들.
- [60] 도 7은 본 발명에 따른 자유 접이 침대에서 서포트패널에 대한 도면.
- [61] 도 8은 본 발명에 따른 자유 접이 침대의 전체 평면도.
- [62] 도 9는 본 발명에 따른 자유 접이 침대에서 종방향 폴딩 모드와 관련된 전체 측면도.
- [63] 도 10은 본 발명에 따른 자유 접이 침대에서 종방향 폴딩 모드를 위한 종방향 변위수단 및 록킹수단 등과 관련된 도면.
- [64] 도 11은 본 발명에 따른 자유 접이 침대에서 종방향 폴딩 모드를 위한 종방향 변위수단 및 록킹수단 등과 관련된 도면.
- [65] \*도면의 주요 부분에 대한 부호 설명\*
- [66] B: 침대 10: 베이스
- [67] 10A: 메인승강수단 11,31,41: 모터조립체
- [68] 13,33,43: 승장체 11A,31A,41A: 모터
- [69] 20: 프레임 21: 설치부

- [70] 23: 캐치핀 P,Pu,Pℓ,P1,P2,P3,P4: 서포트유니트
- [71] Sv,Sv1,Sv2,Sh: 선회축 V1,V2,V3: 종열
- [72] 30: 횡방향 변위수단 40: 종방향 변위수단
- [73] 45: 공용상승체 45a: 센터프레임
- [74] 45b: 윙프레임 50: 록킹수단
- [75] 51: 록커 53A,53B: 링크
- [76] 60: 안전 상승수단 61: 시소바

### 발명의 실시를 위한 형태

- [77] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.
- [78] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 구현예(態樣, aspect)(또는 실시예)들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [79] 각 도면에서 동일한 참조부호, 특히 십의 자리 및 일의 자리 수, 또는 십의 자리, 일의 자리 및 알파벳이 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 기능을 갖는 부재를 나타내고, 특별한 언급이 없을 경우 도면의 각 참조부호가 지칭하는 부재는 이러한 기준에 준하는 부재로 파악하면 된다.
- [80] 또 각 도면에서 구성요소들은 이해의 편의 등을 고려하여 크기나 두께를 과장되게 크거나(또는 두껍게) 작게(또는 얇게) 표현하거나, 단순화하여 표현하고 있으나 이에 의하여 본 발명의 보호범위가 제한적으로 해석되어서는 안 된다.
- [81] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 구현예(태양, 態樣, aspect)(또는 실시예)를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, ~포함하다~ 또는 ~이루어진다~ 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [82] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [83] 본 명세서에서 기재한 ~제1~, ~제2~ 등은 서로 다른 구성 요소들임을 구분하기

위해서 지칭할 것일 뿐, 제조된 순서에 구애받지 않는 것이며, 발명의 상세한 설명과 청구범위에서 그 명칭이 일치하지 않을 수 있다.

- [84] 본 발명에 따른 자유 접이 침대(B)를 설명함에 있어 편의를 위하여 엄밀하지 않은 대략의 방향 기준을 도 1 및 도 7을 참고하여 특정하면,
- [85] 도시한 그대로의 상태에서 상하좌우를 나누고, 다른 도면과 관련된 설명에서도 이 기준에 따라 방향을 특정한다. 다만 서포트패널(P) 및 공용상승체(45)의 종방향 폴딩 모드 설명에서는 관찰자의 입장에서 등 받침 서포트유닛(P1)를 상부에 둔 상태에서 좌우를 구분하여 설명한다(침대(B)를 사용하는 환자 입장에서서는 반대로 우측과 좌측임).
- [86] 먼저 도 1의 자유 접이 침대(B) 결합 측면도, 도 2의 베이스(10) 관련 도면, 도 7의 서포트패널(P) 관련 도면, 도 8의 전체 평면도, 도 9의 종방향 폴딩모드 관련 측면도, 도 10의 메인프레임(20) 및 종방향 변위수단 관련 도면, 도 11의 공용상승체 및 횡방향 변위수단 관련 도면에서 확인할 수 있는 바와 같이,
- [87] 본 발명에 따른 자유 접이 침대(B)는 크게 메인프레임(20), 분체화 서포트유닛의 집합으로 이루어진 서포트패널(P), 횡방향 폴딩모드를 위한 횡방향 변위수단, 그리고 종방향 폴딩모드를 위한 종방향 변위수단을 포함하여 이루어진다.
- [88] 도 1, 도 8, 도 9, 도 10에서, 지지틀 역할을 하는 메인프레임(20)은 그 자체로 활용될 수 있으나 이동성 확보를 위하여 별도의 베이스(10)를 도입하고 또 매트리스의 전체 승하강을 위한 수단이 도입될 수 있다. 또 메인프레임은 머리와 발치에 각각 안전펜스(25A)(25B)를 구비하고 있는 것이 바람직하다. 본 발명, 특히 청구범위에서 '메인프레임'은 도면에 도시된 형상과 관련된 메인프레임에 국한되지 않고 이를 넘어 각 변위수단이나 서포트패널 등을 위한 임의의 '지지수단'을 의미한다.
- [89] 도 1 및 도 9와 도 2에서, 베이스(10)는 하부에 네 바퀴, 특히 캐스터타입의 바퀴(10W)가 구비되어 있다.
- [90] 또 매트리스(미도시 됨)가 배열되는 서포트패널(P)이 위치하는 메인프레임(20)을 승하강시키기 위한 메인승강수단(10A)은 구동수단, 특히 모터조립체(10)와 승강체(13)로 이루어진다.
- [91] 구동수단을 구성하는 모터조립체(11)는 모터(11), 모터의 움직임과 지지 기능을 위한 지지축(11b)이 배열된 베이스(10)측의 지지부(11a), 그리고 모터의 동작에 따라 진퇴하는 플런저를 구비한 실린더(11B)를 포함하여 이루어져 있는데, 일종의 액추에이터로 상업적으로 구입가능한 다양한 액추에이터 등으로 대체할 수 있다. 모터의 작동에 따라 실린더에 내장된 스크류가 선회하고, 이에 따라 대응 나사부를 갖는 플런저가 진퇴하게 된다.
- [92] 이러한 실린더를 구비한 모터 타입의 구동수단을 구비한 변위수단은 횡방향 폴딩 모드를 위한 횡방향 변위수단 및 종방향 폴딩 모드를 위한 종방향 변위수단에서도 동일하게 도입되어 있는데, 이는 정숙성과 동력 면에서 검증된

- 제품을 채용한 것에 불과하며,
- [93] 다양한 전동모터와 동력전달 기어 유니트를 이용하거나 유압 또는 공압 유니트를 이용하여 구성할 수 있으므로, 메인승강수단이나 종횡 변위수단은 다양한 방식을 채용할 수 있으며, 도면과 이를 기초로 한 기재에 의하여 제한 해석되어서는 안된다.
- [94] 한편, 승강체(13)는 실린더(11b)의 플런저 단부에 연결되어 힘을 받는 가압부(13a)와 회동부(13A), 상승부(13B)로 이루어지고, 크랭크 타입의 구조를 가지며, 최종적으로 연결체(13C)가 메인프레임(20) 하부를 가압하여 상승시킨다.
- [95] 모터조립체(11)가 구비된 메인승강수단(10A)의 타측에는 구동수단이 구비되지 않은 연동승강수단(10B)이 구비되어 있는데, 모터조립체를 제외하면 크랭크 타입으로 구조면에서 대동소이하다.
- [96] 한편, 도 3 내지 도 6은 도 2와는 다른 구조의 침대 베이스에 대한 도면이 도시되어 있다. 도 2에 도시된 구조는 메인프레임(20)을 움직이는 승강체(13) 최종적으로 연결체(13C) 형상을 고려하여 '칼럼(column) 타입' 구동 구조라고 할 수 있음에 비하여, 도 3 내지 도 6의 구조는 복수의 링커를 이용한 '스윙 링커 타입' 구동 구조라고 할 수 있다.
- [97] 도 2와 비교하여 도 3 내지 도 6의 메인승강수단(110A)(110B)은 베이스(110) 상하 양측 모두에 모터조립체(111)가 구비된 구조로 서포트패널과 무관하게 메인프레임(20)의 전체 수평 승하강은 물론 상체 또는 하체만의 편중 승하강이 가능하도록 되어 있다.
- [98] 베이스(110)는 하부에 역시 네 바퀴, 특히 캐스터타입의 바퀴(110W)가 구비되어 있으며,
- [99] 양 모터조립체(11)는 각각 액추에이터를 채용하여 구성한 것으로, 베이스(10) 중앙을 가로 질러 구비된 중봉(中樑)의 좌우 양측에 각각 지지부(111a) 및 지지축(111b)을 구비하고 있어 승강체(113)의 움직임에 따라 모터(111A)의 각도가 변경되면서 힘을 발휘할 수 있는 구조로 되어 있다.
- [100] 모터(111A)의 지지부(111a) 타측으로는 플런저(111C)를 갖는 실린더(111B)가 구비되며, 플런저(111C) 단부는 승강체(113)의 중계링커(113A)와 연결되어 있다.
- [101] 각 승강체(113)의 중계링커(113A) 좌우 양측에는 상대적으로 긴 메인링커(113B) 및 상대적으로 짧은 서브링커(113C)가 결합된 조립체가 각각 구비되어 있다(도 3 및 도 5 참조).
- [102] 도 3 및 도 5에서, 각 조립체의 메인링커(113B) 및 서브링커(113C)는 중앙 부위의 제1스윙축(113a)에서 상호 연결되며,
- [103] 메인링커(113B)의 하단은 베이스(110), 특히 제1가이드(115a)에 활주 가능한 형태로 구비된 제2스윙축(113b)에 연결되어 있고,
- [104] 메인링커(113B)의 상단은 베이스(110)에 제3스윙축에 연결되어 있다. 특히 도면을 기준으로 좌측 메인승강수단(110A)의 제3스윙축(113c)은 역시

메인프레임(120)의 제2가이드(115b)에 활주 가능한 형태로 조립되어 있고, 우측(도면기준) 메인승강수단(110B)의 제3스윙축(113c')은 단순히 메인프레임(120)에 회동가능하게 연결되어 있어 승하강에 따라 메인프레임(20)이 안정되고 정확한 동작이 가능하도록 구성되어 있다.

[105] 한편 도 5에서, 서브링커(113C)의 하단은 베이스(10)에 제4스윙축(113d)를 통하여 연결되어 있다.

[106] 이러한 구성을 갖는 메인승강수단(110A)(110B)는 유선 또는 무선 연결된 컨트롤러의 제어신호에 따라 모터(111A)가 작동되어 메인프레임(120)의 승하강이 이루어진다.

[107] 보다 구체적으로, 도 4 및 도 5와 도 3에서 확인할 수 있는 바와 같이, 양 메인승강수단(110A)(110B)의 두 모터(111A)가 동시에 움직여 플런저(111C)가 돌출됨에 따라 모터(111a)는 지지축(111B)를 중심으로 선회하고,

[108] 플런저가 중계링커(113A)의 중앙에 돌출된 브라켓 타입의 가압부(113A')를 밀면 지렛대 원리에 의하여 중계링커가 회전하고, 이에 따라 메인링커(113B)의 하부 제2스윙축(113b)이 제1가이드(115a)를 따라 움직이면서 차츰 직립하는 방향으로 움직이고,

[109] 양단이 제1 및 제4 스윙축(113a)(113d)에 연결된 서프링커(113C) 역시 메인링커(113B)를 보조하면서 차츰 직립하는 방향으로 움직이게 되어 메인프레임(120)은 수평을 유지한 상태로 상승하게 된다.

[110] 도면을 기준으로 좌측 메인승강수단(110A)의 메인링커(113B) 상부 제3스윙축(113c)은 제2가이드(115b)를 따라 상하 방향으로 이동하여 파손 없고 안정된 메인승강수단(110A)(110B)의 움직임을 보장하게 된다.

[111] 메인프레임(120)의 하강시에는 상기 동작의 역순으로 움직임이 이루어진다.

[112] 한편, 도 4 및 도 6과 도 3에서 확인할 수 있는 바와 같이, 어느 한 메인승강수단, 예를 들어 우측(도면 기준) 메인승강수단(110B)만의 움직임을 가능하다(도 6에서 편의상 좌측(도면 기준) 모터조립체는 생략하였다).

[113] 상하 어느 한 쪽 만의 움직임을 환자가 추락하거나 환자에게 무리가 가지 않도록 하는 회동 각도로 제한을 거는 것이 바람직한데, 그 각도는 예를 들어 10~15도 일 수 있다.

[114] 또 메인승강수단에 의한 메인프레임의 수평 상승 후 상하 어느 한 쪽만의 상승이나, 기울어진 상태로 메인프레임이 조정된 상태 그대로의 상태에서 높이 상승 동작이 가능하다.

[115] 다음으로 도 1 및 도 7에서, 서포트패널(P)은 각각 중형 선회축(Sv)(Sh)을 구비한 복수의 서포트분체로 각각 구성된 상체 및 하체 서포트유닛(Pu)(Pl)로 구성되며,

[116] 보다 세분화하면 상체 서포트유닛(Pu)는 등 서포트유닛(P1)를 갖고, 하체 서포트유닛(Pl)는 엉덩이, 허벅지 및 종아리 서포트유닛(P2,P3,P4)로 구성되는데, 신체부위 지지를 위한 서포트유닛의 수는 목적에 따라 증감될 수

- 있다.
- [117] 횡방향 폴딩모드 뿐 아니라 종방향 폴딩모드를 보장하도록 상각 각 서포트유니트의 서포트분체가 복수의 동일 종열상에 배열되어 있는 것이 바람직하다.
- [118] 도면에서는 동작신뢰성 확보, 양산성 및 단가경쟁력, 내구성 확보 등을 고려하여
- [119] 각 서포트유니트(P1,P2,P3,P4)가 동일 횡열을 이루는 세 서포트분체로 이루어지고, 상기 각 서포트유니트의 서포트분체는 세 동일 종열(V1,V2,V3)상에 배열되어 있다.
- [120] 또 각 종횡 선회축(Sv)(Sh)은 도 7의 상부 일점 쇄선 원 내에 도시한 바와 같이, 각 서포트분체가 수평상태를 유지하도록 하는 처짐방지부재(D)를 구비하는 것이 바람직하다.
- [121] 보다 단순한 구조 도입을 위하여 힌지부재를 통하여 처짐방지부재(D)를 구현하였는데, 즉 일체형의 'II'형 부재와 'T'형 부재로 이루어지고, 지지부(D2)에 둘 또는 하나의 브라켓(D1)이 형성되어 있는데, 축핀(Ds)으로 연결된 두 브라켓(D1)은 각각 직각부(D1a)와 라운드부(D1b)가 구비되어 있어 서포트패널의 상부 방향 접힘 동작은 가능하나 하부 방향 접힘 동작은 직각부(D1a)가 지지부(D2)와 접촉하게 되어 불가능하게 되는 상태가 되는 구조를 갖는다.
- [122] 각 서포트유니트의 서포트분체에는 복수의 타공부가 형성되어 있어 통풍성 확보와 함께 경량화를 달성할 수 있도록 되어 있다. 침대의 사용자에게 맞게 서포트분체의 크기와 수, 소재는 다양하게 변형 선택될 수 있고, 서포트유니트(P1,P2,P3,P4)의 받침 목적 부위 또한 등, 엉덩이, 허벅지 및 종아리 외에 목, 머리, 발목 등의 상황에 맞게 추가 또는 생략될 수 있다.
- [123] 본 발명의 핵심을 이루고, 본 발명에 따른 자유접이 침대를 위한 변위수단, 특히 횡방향 폴딩모드를 위한 횡방향 변위수단(30)은 서포트유니트를 횡선회축을 중심으로 회동시켜 승하강시키는 것으로, 도 1 및 도 11에서 확인할 수 있는 바와 같이, 특히 상체 및 하체 서포트유니트(Pu)(Pl) 중 등 받침 서포트유니트(P1)와 허벅지 받침 서포트유니트(P3)를 움직이는 형태로 상체와 무릎을 굽힐 수 있는 구조를 제공하게 된다.
- [124] 동일하게 구동수단을 이루는 모터조립체(31) 및 승강체(33)로 이루어지며,
- [125] 모터조립체(31)는 모터(31), 모터의 움직임과 지지 기능을 위한 지지축(31b)이 배열된 지지구조체, 특히 종방향 변위수단을 구성하는 공용상승체의 서포트(45a)측의 지지부(31a), 그리고 모터의 동작에 따라 진퇴하는 플런저를 구비한 실린더(31B)를 포함하여 이루어지고,
- [126] 승강체(33)는 실린더(31b)의 플런저 단부에 연결되어 힘을 받는 가압부(33a)와 회동부(33A), 상승부(33B)로 이루어지고, 크랭크 타입의 구조를 갖는다.
- [127] 최종적으로 승강체(33)의 상승부(33B)의 단부에 구비된 롤러(33b)에 의하여 등

- 받침 서포트유니트(P1)와 허벅지 받침 서포트유니트(P3)의 하면이 가압되며 각 패널유니트(P1)(P3)가 상승하게 되며,
- [128] 허벅지 받침 서포트유니트(P3)의 상승에 따라 종아리 받침 서포트유니트(P4)는 해당 횡선회축(Sh)을 축으로 선회하여 접힘 구조를 제공하게 된다.
- [129] 한편, 본 발명에 따른 자유접이 침대를 위한 변위수단, 특히 종방향 폴딩모드를 위한 종방향 변위수단(40)은 서포트유니트를 종선회축을 중심으로 회동시켜 승하강시키는 것으로, 도 9 및 도 10에서 확인할 수 있는 바와 같이, 특히 제1종열(V1) 또는 제2종열(V2) 사이의 종선회축(Sv1)이나 제3종열(V3) 또는 제2종열(V2) 사이의 종선회축(Sv2)을 선회시키는 구조를 제공하여 보다 편의성을 향상시킨다.
- [130] 이 종방향 변위수단은 모터조립체(41) 및 승강체(43)로 이루어지며,
- [131] 구동수단인 모터조립체(41)는 모터(41), 모터의 움직임과 지지 기능을 위한 지지축(41b)이 배열된 지체구조체, 특히 메인프레임의 중앙 설치부(21) 외측 프레임에 구비된 지지부(41a), 그리고 모터의 동작에 따라 진퇴하는 플런저를 구비한 실린더(41B)를 포함하여 이루어지고,
- [132] 승강체(43)는 실린더(41b)의 플런저 단부에 연결되어 힘을 받는 가압부(43a)와 회동부(43A), 상승부(43B)로 이루어지고, 크랭크 타입의 구조를 갖는다.
- [133] 최종적으로 승강체(43)의 상승부(43B)의 단부에 구비된 롤러(43b)에 의하여 도 11에 도시된 공용상승체(45)의 센터프레임(45A) 하면이 가압되어 각 종열, 특히 제1 또는 제3 종열(V1)(V3)은 고정되고 다른 두 종열 위치에 배열된 서포트패널이 상승하여 종방향 폴딩 모드가 구현될 수 있다.
- [134] 또 서포트패널(P)의 각 서포트유니트(P1,P2,P3,P4)의 서포트분체는 복수의 동일 종열상에 배열,
- [135] 특히 각 서포트유니트의 서포트분체들이 세 동일 종열(V1,V2,V3)상에 배열된 경우(도 7 참조)
- [136] 상기 종방향 변위수단(40)에는 각 서포트유니트의 같은 종열상에 배열된 서포트분체들을 한꺼번에 움직이도록 공용상승체(45)가 구비되어 있다.
- [137] 도면에서 공용상승체는 한 종열상에 배열된 모든 서포트분체를 한꺼번에, 동시에 상승하는 구조를 갖지만,
- [138] 본 명세서 및 청구범위에서 서포트분체들을 '한꺼번'에 움직이는 '공용상승체'의 의미는 동일 종열상에 배열되나 서로 다른 둘 이상의 서포트유니트들(인접 여부 불문)의 속한 각 서포트분체를 한꺼번에 승하강시키는 수단을 의미한다.
- [139] 보다 구체적으로 도 11에 도시된 바와 같이, 공용상승체(45)는 종축과 웅프레임(45B)을 포함하고,
- [140] 공용상승체에는 서포트패널(P)이 횡방향 변위수단(30)에 의하여 상체 서포트유니트(Pu) 또는 하체 서포트유니트(Pl), 특히 등 받침 서포트유니트(P1)와 허벅지 받침 서포트유니트(P3)가 상승하여 횡방향

- 폴딩모드가 진행된 상태에서 종방향 폴딩모드가 진행될 수 있도록
- [141] 횡방향 변위수단(30)을 구성하는 모터조립체(31) 및 승강체(33)가 탑재되어 있어 공용상승체의 승강에 따라 움직이는데,
- [142] 이를 위하여 공용상승체(45), 특히 중앙에 배열된 센터프레임(45A)의 설치부(45a')에 배열되고, 모터조립체(31)의 모터(31A)의 지지축(31)를 위한 서포트(45a)가 구비되어 있다.
- [143] 도 9, 도 10 및 도 11에서, 상기 종방향 변위수단(40)은 제1 및 제2 종열(V1)(V2)상에 배열된 각 서포트유니트의 서포트분체들을 승하강시켜 제1종방향 폴딩모드를 수행하거나,
- [144] 제2 및 제3 종열상(V2)(V3)에 배열된 각 서포트유니트의 서포트분체들을 승하강시켜 제2종방향 폴딩모드(도 9 [B] 참조)를 수행하게 된다.
- [145] 보다 구체적으로 구동수단을 이루는 모터조립체(41)에서 설치부(21), 즉 메인프레임(20)의 상하 사각형(모서리가 라운드 구조를 갖음) 외곽틀을 연결하는 중앙 수직바(미지시됨)에 지지부(41a) 및 지지축(41b)(실린더(41B)의 플런저 돌출에 따라 모터가 약간 선회하여 움직이게 되므로 이를 가능케 하기 위함임)에 연결된 모터(41A)가 작동되면 실린더(31B)의 작동으로 플런저가 돌출하게 된다.
- [146] 이에 따라 플런저와 연결된 승강체(43)의 가압부(43a)가 밀리고, 회동부(43A)가 선회함에 따라 가압부 반대측의 상승부(43B) 상승하게 되고,
- [147] 상승부 단부에 구비된 롤러(43b)가 공용상승체(45)의 센터프레임(45A) 중앙의 횡방향 피가압부(45p) 하면을 가압하여 들어 올려
- [148] 도 9[B]의 상태가 되어 제2 및 제3 종열상(V2)(V3)에 배열된 각 서포트패널(P)의 서포트유니트의 서포트분체들이 상승한다.
- [149] 보다 구체적으로 제1종열상(V1)에 배열된 서포트패널(P)의 서포트유니트의 서포트분체들은 고정되어 있고,
- [150] 제1 및 제2 종열상(V1)(V2) 서포트분체의 종선회축(Sv1)이 접히고,
- [151] 공용상승체(45)의 센터프레임(45A) 양측에 구비된 윙프레임(45B) 중 좌측의 윙프레임(45B)은 그대로 있고 제1종축(S1)을 중심으로 접히며,
- [152] 센터프레임(45A)과 우측의 윙프레임(45B)은 직선을 이룬 상태로 상승하게 되어(이 둘은 고정되어 있어 제2종축(S2)은 각도 변화가 없다),
- [153] 제2 및 제3 종열상(V2)(V3)에 배열된 각 서포트패널(P)의 서포트유니트의 서포트분체들이 상승하게 된다.
- [154] 도 10 [B]의 평면도에서, 종방향 변위수단 중 구동수단인 모터조립체(41)와 승강체(43)는 2세트 구비되어 있고,
- [155] 각 승강체의 상승부(43B)는 바(bar) 타입 부재가 2개, 한 쌍 구비되어 있으며, 각 상승부 쌍의 바 타입 부재 각각은 인접하여 엇갈린 형태로 배열되어 있다.
- [156] 종방향 폴딩모드는 복수의 종열 상에 배열된 서포트패널의 서포트유니트만이 상승하는 경우 신체의 움직임이 자유롭지 못한 환자는 반대측으로 추락하게

되는 상황이 발생할 수 있다.

- [157] 따라서 상승하는 종방향 서포트분체 외에 사용자 또는 환자의 신체 하중을 받치도록 정지된 종방향 서포트분체의 별도 상승을 통하여 사용자 또는 환자의 추락이 방지되도록 하는 안전 상승수단이 구비되는 것이 바람직하다.
- [158] 도시된 바와 같이 제1, 제2 및 제3 종열상(V1)(V2)(V3)에 서포트패널(P)이 배열된 경우
- [159] 안전상승수단(60)은 제1종방향 폴딩모드 또는 제2종방향 폴딩모드 진행시 제3 또는 제1 종열상에 배열된 서포트분체를 상승시키게 된다.
- [160] 구체적으로 안전상승수단(60)은 특히 구조의 단순화를 위하여 다른 변위수단, 특히 종방향 변위수단(40)의 모터조립체(41 및 승강체(43)에 연동된다.
- [161] 도 10 [A] 및 상부 좌우측 확대 일점 쇄선 원 내에서 확인할 수 있는 바와 같이, 안전상승수단(60)은 누름부재(63)와 시소바(61)를 포함한다.
- [162] 즉, 모터(41A)의 작동에 따른 연속동작으로 승강체(43)의 회동부(43A)가 선회하면, 회동부(43A) 양측의 축지지 기둥(미지시됨) 외측에 동축상에 배열된 누름부재(63)가 하강 선회하여
- [163] 시소바(61A)의 하강부(61A)를 누게 되고 시소축(61C)을 중심으로 프레임(20) 외측 상승부(61B)가 올라가게 된다.
- [164] 이에 따라 도 9 [B]에서 확인할 수 있는 바와 같이, 승강체(43) 상승부(43B)의 상승 들어올림에 의하여 공용상승체(45)의 센터프레임(45A) 및 우측 원프레임(45B)이 상승함과 아울러
- [165] 안전상승수단(60)의 시소바(61) 좌측 상승부(61B)에 의하여 좌측 원프레임(45B)의 사이드바(45W)가 들어 올려져 제1종축(S1)을 기점으로 상대적으로 조금 상승하게 되어 환자의 우측 신체부위가 안정되게 지지된다.
- [166] 이러한 안전상승수단은 동작모드와 관련하여 컨트롤러의 제어에 따라 본 발명에 따른 자유 접이 침대의 동작방법과 관련하여 안전상승모드를 구성하게 된다.
- [167] 또 본 발명에 따른 자유 접이 침대(B) 및 이를 위한 변위수단, 특히 종방향 폴딩모드를 위한 종방향 변위수단(40)은 안전성 및 내구성의 향상을 위하여 별도의 록킹수단을 구비하고 있는 것이 바람직하다.
- [168] 특히 록킹수단은 상기 종방향 변위수단에 의하여 각 서포트유니트가 종선회축(Sv)을 중심으로 선회하여 승하강하는 서포트분체는 풀고, 정지된 서포트분체는 잠그게 된다.
- [169] 즉 도 10 및 도 10 [A]의 상부 일점쇄선 원 내에서, 록킹수단(50)은 록커(51)(51A)와 링크(53A)(53B), 그리고 연동부재(55)로 이루어진다.
- [170] 동력 전달 구조요소의 단순화 및 동작 신뢰성을 위하여 안전상승수단(60)의 시소바(61)가 움직이면,
- [171] 종방향 변위수단(40)의 승강체(43) 중 회동부(43A) 양측에 구비된 누름부재(63)의 위치 및 수에 맞게 구비된 두 시소바(61)를 양측에 구비한

- 시소축(61C)가 선회하여
- [172] 이 시소축 일측 하부에 구비된 제2링크(53B)가 메인프레임(20) 외측으로 당겨지고, 이 제2링크와 연결된 제1링크(53A)가 움직이면서 록커 중 축(51s) 하부에 연결편(51a)이 구비된 연결형 록커(51A)가 움직이게 되고,
- [173] 두 록커(51)(51A)를 연결하는 연동부재(55)의 선회에 따라 다른 비연결형 록커(51)까지 움직여 후크 부위가 종선회축(Sv) 부재 양단부에서 벗어나게 되므로
- [174] 도 10 [B] 및 도 9에서, 두 종선회축(Sv) 중 상승하는 제2종선회축(Sv2)가 언록킹되므로 제2 및 제3 종열(V2)(V3) 상의 서포트분체는 풀리게 된다.
- [175] 도면에서 상기 제1 및 제2링크(53A)(53B)는 일측에 치우친 위치에 종방향 변위수단(40) 마다 하나씩만 구비되어 있다.
- [176] 또 도 11에서와 같이 공용상승체(45), 특히 센터프레임(45a)의 양측단에는 총 4개의 후크(45h)가 구비되어 있고, 메인프레임(20)의 해당 위치에는 캐처핀(catcher pin)(23)이 구비되어 있어
- [177] 안전기능이 보다 완벽해 지게 되고,
- [178] 이에 따라 록킹수단(50)을 구성하여 종방향 폴딩모드에서 환자의 하중이 들리지 않는 어느 한 종열 상의 서포트패널 분체에 실리는 경우 종선회축(Sv)이 들어 올려져 환자가 침대(B) 밖으로 이탈, 추락하는 문제가 발생하지 않도록 할 수 있다.
- [179] 한편, 상승되었던 종열(V2)(V3) 상의 서포트패널 분체가 하강하는 경우 종방향 변위수단(40)의 모터조립체(41)의 모터(41A)는 역회전하고 실린더(41B) 또한 반대로 운동하며, 승강체(943)의 각 구성요소(43A,43a,43B)도 반대로 움직이게 되고,
- [180] 우측 윙프레임(45B)과 센터프레임(45A) 우측이 하강하게 되고,
- [181] 안전상승수단(60)의 시소바(61) 하강부(61A)를 누르던 누름부재(63)의 가 상승함에 따라 가압력 해제하여 상승부(61B)가 하강하므로 안전을 위하여 약간 상승되었던 좌측의 윙프레임(45B)과 제1종열(V1) 상의 서포트패널(P) 분체들도 하강하게 된다.
- [182] 또 시소축(61C)의 반대방향 선회에 따라 제1 및 제2 링크(53A)(53B)의 연동으로
- [183] 연결형 록커(51A)의 연결편(51a)이 축(51s)을 중심으로 후크 부위가 다시 종선회축(Sv) 단부를 물게 되고,
- [184] 센터프레임(45a)의 양측단에는 각각의 2쌍의 후크(45h) 중 양 우측의 2개가 메인프레임(20)의 해당 위치에 배열된 캐처핀(catcher pin)(23)에 다시 걸리게 된다.
- [185] 나아가 본 발명에 따른 자유 접이 침대(B) 및 이를 위한 변위수단, 특히 종방향 폴딩모드를 위한 종방향 변위수단(40)은 엇갈림수단을 구비하고 있어
- [186] 상기 횡방향 변위수단에 의하여 각 서포트유니트가 횡선회축을 중심으로

- 선회하여 횡방향 접힘 상태에서
- [187] 상기 종방향 변위수단에 의하여 각 서포트유니트가 종선회축을 중심으로 선회하는 경우
- [188] 각 서포트유니트 구성 서포트분체의 충돌을 방지할 수 있다.
- [189] 이러한 엇갈림수단은 각 서포트패널(P)의 각 분체를 따로 움직이도록 구동수단을 도입하는 방식으로 해결할 수 있으나
- [190] 보다 단순한 구조를 위하여 본 발명에서는 공용상승체(45)에 그 방안을 구현하였다.
- [191] 즉, 도 11에서, 센터프레임(45S) 양측에 제1 및 제2 종축(S1)(S2)에 의하여 연결된 윙프레임(45B)에서
- [192] 제1 및 제2 종축(S1)(S2)과 링크바(45w)를 통하여 연결된 사이드바(45W), 특히 중앙에 리세스바(45r)를 형성하여, 이 리세스바가 엇갈림수단의 기능을 하도록 하였다.
- [193] 즉 종방향 폴딩모드가 진행되지 않은 상태에서, 조립된 침대(B)는 서포트패널(P)의 각 분체가 평면을 이루게 되는데, 제1 및 제2 종열(V1)(V2) 상의 패널 분체 외곽은 메인프레임(20)의 외곽 부위에 의하여 지지되어 있다.
- [194] 그러나 종방향 폴딩모드를 위하여 어느 한 윙프레임(45B)이 상승하는 경우 제1 및 제3 종열(V1)(V3) 상의 패널 분체 외곽은 메인프레임(20)에서 벗어나게 되고,
- [195] 이때 특히 엉덩이 서포트유니트(P2)의 외곽(제1 또는 제3 종열상)의 서포트패널 분체는 엇갈림수단을 이루는 리세스바(45r)에 위치하게 되어 다른 분체들과 어긋나므로 동일 평면상에 위치하지 않는다.
- [196] 또 안전상승수단(60)에 의하여 종방향 변위수단(40)에 의하여 상승하지 않는 반대측, 다른 엉덩이 서포트유니트(P2)의 외곽(제3 또는 제1 종열상)의 서포트패널 분체 역시 엇갈림수단을 이루는 리세스바(45r)에 위치하게 되어 다른 분체들과 어긋나게 된다.
- [197] 이 상태에서 횡방향 변위수단(30)이 움직여 등 또는 허벅지 서포트유닛(P1)(P3)이 움직여 횡방향 폴딩모드가 진행하여도
- [198] 양 윙프레임(45B)의 리세스바(45r)에 위치한 엉덩이 서포트유니트(P2)의 외곽 서포트패널 분체와 충돌 문제가 없어 원활한 종방향 폴딩모드 및 횡방향 폴딩모드의 진행이 가능하다.
- [199] 각 도면을 참조할 경우, 본 발명에 따른 자유 접이 침대(B)에서 승강운동, 특히 횡방향 변위수단 및 종방향 변위수단과 관련한 변위모드는 자동 또는 수동 모드로 유선 또는 무선 컨트롤러를 이용하여 진행될 수 있다.
- [200] 상기 컨트롤러에는 이하의 각 모터(또는 변위수단) 동작, 정지, 원위치 복귀 제어버튼(각 기능이 통합된 하나의 스위치로 구성 가능), 수동모드 또는 자동모드 선택버튼, 다이얼타입의 제어단자 또는 조이스틱 타입의 제어단자, 디스플레이, 음성안내를 위한 스피커 등이 구비될 수 있다. 또 필요에 따라 컨트롤러는 터치스크린 타입으로 구성될 수 있다.

- [201] 나아가 컨트롤러는 최근 각광받는 스마트폰에 의한 제어를 위한 어플리케이션 프로그램과, 이,
- [202] 먼저 도 8의 평면도 및 도 2를 참조하여 수동모드의 동작을 살펴보면 다음과 같다(오작동 및 오류, 부작용을 방지하기 위한 바람직한 일구현예에 불과하다).
- [203] 1) 공용상승체(45), 특히 센터프레임(45A)과 함께 움직이는 횡방향 변위수단(30)을 구성하는 모터조립체(31)의 어느 한 모터(31A)(도 8에서, M1 및 M2, 이하 제1 및 제2 모터)가 작동되면 종방향 변위수단(40)을 구성하는 모터조립체(41)의 어느 한 모터(41A)(도 8에서 M3 및 M4, 이하 제3 및 제4 모터)는 동작하지 않는다.
- [204] 2) 횡방향 폴딩모드를 위한 제1 및 제2 모터(M1,M2)가 움직여 서포트유니트가 횡방향으로 접힌 상태에서도, 종방향 폴딩모드를 위한 제3 및 제4 모터(M3,M4)가 움직일 수 있다.
- [205] 3) 종방향 폴딩모드를 위한 제3 또는 제4 모터(M3,M4)가 움직인 상태에서는 각각 제4 또는 제3 모터(M4,M3)는 동작하지 않는다.
- [206] 4) 메인승강수단(10A)을 구성하는 모터조립체(11)의 모터(11A)(예: 도 2에서 M5, 이하 제5 모터)는 모터 1 내지 4(M1,M2,M3,M4)와 무관하게 동작할 수 있다.
- [207] 이러한 제5모터(M5)는
- [208] 도 1 및 도 2의 메인승강수단(10A) 및 연동승강수단(10B)의 경우와 같이, 메인프레임(20)의 승하강을 위한 모터로 수평 승하강만 가능하도록 구성된 것이거나,
- [209] 도 6과 같이, 사용자의 머리쪽만을 들도록 구성된 메인승강수단(110B)을 구성하는 모터이거나,
- [210] 또 도 5의 메인승강수단(110A)(110B)의 경우와 같이, 사용자의 머리쪽과 발쪽에 각각 별도의 모터를 도입하여 메인프레임(20) 자체의 틸팅 기능을 구성한 경우의 모터일 수 있다.
- [211] 도 5와 같이 제5모터(M5)가 상체측 및 하체측 각각의 상승을 위하여 2대 구비된 경우에는 동시에 동작 할 때는 동기운전이 되어야 한다.
- [212] 5) 횡방향 폴딩모드를 위한 제1 및 제2 모터(M1,M2)는 동시에 움직일 수 있다.
- [213] 또 만약 메인프레임(20)의 승하강을 위한 메인승강수단(10A)을 위한 모터(11A)가 둘 이상 구비되는 경우 이 제5모터(M5)는 동시에 움직일 수 있다.
- [214] 6) 선택적으로, 자동모드에서는 안전성 향상을 위하여 제1, 제2, 제5 모터(M1,M2,M5)는 동작하지 않도록 구성할 수 있다. 즉 종방향 폴딩모드만이 진행되도록 구성할 수 있다.
- [215] 7) 침대 사용자가 선호하는 중형 틸팅 각도를 메모리할 수 있다.
- [216] 다음으로 자동모드의 동작을 살펴보면 다음과 같다(오작동 및 오류, 부작용을 방지하기 위한 바람직한 일구현예에 불과하다).
- [217] 1) 자동 또는 수동 모드를 선택할 수 있어야 한다.
- [218] 2) 제3 및 제4 모터(M3,M4)는 다음과 같은 내용으로 설정이 가능해야 한다.

- [219] - 동작시간 설정 범위 : 0 ~ 120분(상승 상태, 즉 종방향 폴딩 상태로 유지하는 시간과 펼쳐진 상태에서 대기하는 시간을 각각 별도로 설정할 수 있어야 한다. 이때 폴딩 또는 언폴딩을 위한 동작 시간은 계산하지 않고 무시한다.)
- [220] - 시간 설정은 최소 단위를 5분으로 하고, 제어 버튼 한 번씩 누를 때마다 5분씩 증감되도록 한다.
- [221] - 버튼을 계속 누르고 있을 때는 0.5초 간격으로 5분씩 증감한다.
- [222] - 동작 각도 설정 범위 : 0 ~ 40도
- [223] - 각도 설정은 최소 단위를 5도로 하고, 제어 버튼을 한 번씩 누를 때마다 5~10도씩 증감한다.
- [224] - 각도와 시간의 최소단위도 파라미터를 설정할 때 변경 설정이 가능하도록 한다.
- [225] 3) 모드 선택 기능
- [226] - 모드1 : 제3모터(M3) 단독 운전
- [227] - 모드2 : 제4모터(M4) 단독 운전
- [228] - 모드3 : 제3 및 제4 모터(M3)(M4) 연동운전
- [229] 4) 수동에서 자동으로 전환하거나, 자동에서 수동으로 전환할 때는 일단 모든 모터가 원위치로 복귀한 후, 다음 동작이 진행되도록 한다.
- [230] 5) “설정변경” 위치에서는 자동 모드 설정내용을 확인하거나 초기 또는 재 설정이 가능하도록 한다.
- [231] 6) 자동 설정 내용은 최소, 서로 다른 3개의 동작순서를 메모리할 수 있어야 한다.
- [232] 7) 설정 내용을 확인할 수 있는 디스플레이가 있어야 한다.
- [233] 그 외 수동 또는 자동 모드에서 공통사항을 다음과 같다.
- [234] 1) 운전 중 에러 발생시 모든 모트는 동작을 정지하여야 한다.
- [235] 2) 비상시 모든 동작을 정지시킬 수 있는 비상 정지스위치가 있어야 한다.
- [236] 3) 전원을 온/오프할 수 있는 스위치가 있어야 한다.
- [237] 4) 버튼 조작시에 동작 확인 음(약 10db)이 나거나, (또는 동시에) 램프가 점등 또는 점멸하도록 한다.
- [238] 5). 제 1 내지 제5 모터의 하강시에는 감속기능과, 상대적으로 부드러운 정지 기능이 도입되는 것이 바람직하다.
- [239] 그러면서도 빠른 구동을 위하여 최대 상승각에 대한 80% 정도의 하강 지점에서 감속기능이 실행되며, 이때 1/2 정도의 속도로 감속한다.
- [240] 6) 각 각도조절 부위의 최대 상승각은 출하시나 A/S 시 PC를 이용하여 콘트롤보더에 입력할 수 있도록 한다. 제1 내지 제4 모터의 인터락 관계도 파라미터 설정시 “사용함” 또는 “사용 안 함”을 선택할 수 있어야 한다.
- [241] 나아가 각 모드의 운전사양은 다음과 같다.
- [242] 1) 등 서포트유닛(P1)를 위한 제1모터(M1)
- [243] 등 서포트유닛(P1)의 상승 각은 최대 85도이다.

- [244] 제1모터의 스트로크는 100mm이다.
- [245] 2) 제2모터(M2)
- [246] 허벅지 서포트유닛(P3)를 위한 제2모터(M2)의 상승 각은 최대  $40\text{도}\pm 2.5\text{도}$ , 제2모터의 스트로크는 50mm이다.
- [247] 3) 제3모터(M3)
- [248] 제2종열(V2) 및 제3종열(V3) 상에 배열된 서포트패널(P) 분체(이하 ‘우측 판’이라 함)의 상승을 위한 제3모터(M3)의 상승 각은 최대  $50\text{도}\pm 2.5\text{도}$ 이고, 모터의 스트로크는 90mm이며, 0~18mm까지는 아이들(idle) 상태로 운전되고, 18~90mm까지의 구간에서 좌측 판을 상승시킨다.
- [249] 4) 제4모터(M4)
- [250] 제1종열(V1) 및 제2종열(V2) 상에 배열된 서포트패널(P) 분체(이하 ‘좌측 판’이라 함)의 상승을 위한 제4모터(M4)의 상승 각은 최대 50도이며, 모터의 스트로크는 90mm이며, 0~18mm까지는 아이들(idle) 상태로 운전되고, 18~90mm까지의 구간에서 좌측 판을 상승시킨다.
- [251] 5) 제5모터(M5)
- [252] 메인프레임(20)의 승하강을 위한 제5모터(M5)는 수평 승하강만 가능하도록 구성하거나(도 1 및 도 2의 메인승강수단(10A) 및 연동승강수단(10B)의 경우), 사용자의 머리쪽만을 들도록 구성할 수 있다(도 6의 메인승강수단(110B)의 경우).
- [253] 또 필요에 따라 사용자의 머리쪽과 발 쪽에 각각 별도의 모터를 도입하여 메인프레임(20) 자체의 틸팅 기능을 도입할 수 있다(도 5의 메인승강수단(110A)(110B)의 경우). 이 때 각 모터(M5)는 칼럼형 액추에이터를 사용할 수 있다.
- [254] 틸팅 운전시 머리 쪽이나 다리 쪽 모터 중 어느 하나씩만 구동하며, 수평을 유지한 승하강시에는 동시에 구동할 수 있다. 침상의 최대 기울기는  $12.5\pm 0.5\text{도}$ .
- [255] 6) 기타사항
- [256] 제1모터(M1), 제3모터(M3), 제4모터(M4)는 하강 시에 감속기능이 있어야 한다. 감속 범위는 각 최대 상승각의 80% 하강 지점에서부터 1/2로 감속한다.
- [257] 각 모터의 최대 상승 각도는 출하시 임의로 조정하여 컨트롤러에 입력하며,
- [258] 제1 내지 4 모터의 연동(interlock) 관계도 출하시 파라미터(parameter)를 설정하여 “사용함” 또는 “사용 안 함”을 선택할 수 있도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [259] 이상의 설명에서 구동수단인 각 모터조립체의 모터 및 실린더 구조 등과 관련된 통상의 공지된 기술을 생략되어 있으나, 당업자라면 용이하게 이를 추측 및 추론하고 재현할 수 있다.
- [260] 또 이상에서 본 발명을 설명함에 있어 첨부된 도면을 참조하여 특정 형상과 구조를 갖는 접이 침대를 위주로 설명하였으나 본 발명은 당업자에 의하여 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능하고, 이러한 수정, 변경 및 치환은 본 발명의

보호범위에 속하는 것으로 해석되어야 한다.

## 청구범위

- [청구항 1] 메인프레임;  
 각각 종선회축을 구비한 복수의 서포트분체로 각각 구성된 상체 및 하체 서포트유니트로 이루어지고, 상기 메인프레임 상부에 배열된 서포트패널; 및  
 상기 각 서포트유니트를 종선회축을 중심으로 회동시켜 승하강시키는 종방향 변위수단;  
 을 포함하여 이루어진 자유 접이 침대.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,  
 상기 각 서포트유니트를 횡선회축을 중심으로 회동시켜 승하강시키는 횡방향 변위수단;  
 을 더 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 자유 접이 침대.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,  
 상기 횡방향 변위수단에 의하여 각 서포트유니트가 횡선회축을 중심으로 선회하여 횡방향 접힘 상태에서  
 상기 종방향 변위수단에 의하여 각 서포트유니트가 종선회축을 중심으로 선회하는 경우 각 서포트유니트 구성 서포트분체의 충돌을 방지하기 위한 엇갈림수단을 더 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 자유 접이 침대.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,  
 상기 종방향 변위수단에 의하여 각 서포트유니트가 종선회축을 중심으로 선회하여 승하강하는 서포트분체는 풀고, 정지된 서포트분체는 잠그는 록킹수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자유 접이 침대.
- [청구항 5] 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 각 서포트유니트의 서포트분체는 복수의 동일 종열상에 배열되어 있고,  
 상기 종방향 변위수단은 각 서포트유니트의 같은 종열상에 배열된 서포트분체들을 한꺼번에 움직이는 공용상승체를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 자유 접이 침대.
- [청구항 6] 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 종선회축 또는 횡선회축에는 각 서포트분체의 수평상태를 유지하도록 하는 처짐방지부재가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 자유 접이 침대.
- [청구항 7] 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 각 서포트유니트는 동일 횡열을 이루는 세 서포트분체로 이루어지고,

상기 각 서포트유니트의 서포트분체는 세 동일 종열상에 배열되어 있고,

상기 종방향 변위수단은

제1 및 제2 종열상에 배열된 각 서포트유니트의 서포트분체들을 승하강시켜 제1종방향 폴딩모드를 수행하거나,

제2 및 제3 종열상에 배열된 각 서포트유니트의 서포트분체들을 승하강시켜 제2종방향 폴딩모드를 수행하고,

제1종방향 폴딩모드 또는 제2종방향 폴딩모드 진행시 제3 또는 제1 종열상에 배열된 서포트분체를 상승시키는 안전상승수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자유 접이 침대.

[청구항 8]

메인프레임 상부에 배열되고, 각각 종선회축을 구비한 복수의 서포트분체로 각각 구성된 상체 및 하체 서포트유니트로 이루어지고,

상기 각 서포트유니트의 서포트분체는 복수의 동일 종열상에 배열되어 있는 서포트패널의 각 서포트유니트를 종선회축을 중심으로 회동시키기 위한 것으로,

각 서포트유니트의 같은 종열상에 배열된 서포트분체들을 한꺼번에 움직이도록 종축과 웅프레임을 갖는 공용상승체와, 상기 웅프레임을 종축을 중심으로 선회시키는 승강부재를 포함하여 이루어진 자유 접이 침대를 위한 변위수단.

[청구항 9]

메인프레임;

각각 종선회축을 구비한 복수의 서포트분체로 각각 구성된 상체 및 하체 서포트유니트로 이루어지고, 상기 메인프레임 상부에 배열된 서포트패널;

상기 각 서포트유니트를 종선회축을 중심으로 회동시켜 승하강시키는 종방향 변위수단;

상기 각 서포트유니트를 횡선회축을 중심으로 회동시켜 승하강시키는 횡방향 변위수단; 및

상기 종방향 변위수단 및 상기 횡방향 변위수단을 움직이는 컨트롤러를 포함하여 이루어지되,

상기 각 서포트유니트는 동일 횡열을 이루는 세 서포트분체로 이루어지고, 상기 각 서포트유니트의 서포트분체는 세 동일 종열상에 배열되어 있고,

상기 종방향 변위수단은 상기 컨트롤러의 제어에 의하여

제1 및 제2 종열상에 배열된 각 서포트유니트의 서포트분체들을 승하강시켜 제1종방향 폴딩모드를 수행하거나,

제2 및 제3 종열상에 배열된 각 서포트유니트의 서포트분체들을 승하강시켜 제2종방향 폴딩모드를 수행하고,

제1종방향 폴딩모드 또는 제2종방향 폴딩모드 진행시 제3 또는 제1 종열상에 배열된 서포트분체를 상승시키는 안전상승모드가 수행되는 것을 특징으로 하는 자유 접이 침대의 동작방법.

[청구항 10]

제 9 항에 있어서,

상기 서포트유니트는 각각 동일 종열상 배열된 세 서포트분체들로 구성된 등, 엉덩이, 허벅지 및 종아리 각각의 받침을 위한 서포트유니트(P1,P2,P3,P4)로 구성되고,

상기 횡방향 변위수단은 등 서포트유니트(P1) 동작을 위한 제1모터(M1)와 허벅지 서포트유니트(P3) 동작을 위한 제2모터(M2)로 구성되고,

상기 컨트롤러의 제어에 의하여 제1 및 제2 모터가 움직여 횡방향 폴딩모드가 진행되는 것을 특징으로 하는 자유 접이 침대의 동작방법.

[청구항 11]

제 10 항에 있어서,

제1 및 제2 종방향폴딩모드 각각을 위한 종방향 변위수단은 제3 또는 제4 모터(M3,M4)로 구성되고,

상기 컨트롤러에 의하여 횡방향 폴딩모드를 위한 제1 및 제2 모터(M1,M2)가 움직여 서포트유니트가 횡방향으로 접힌 상태에서 종방향 폴딩모드를 위한 제3 및 제4 모터(M3,M4)가 움직일 수 있는 것을 특징으로 하는 자유 접이 침대의 동작방법.

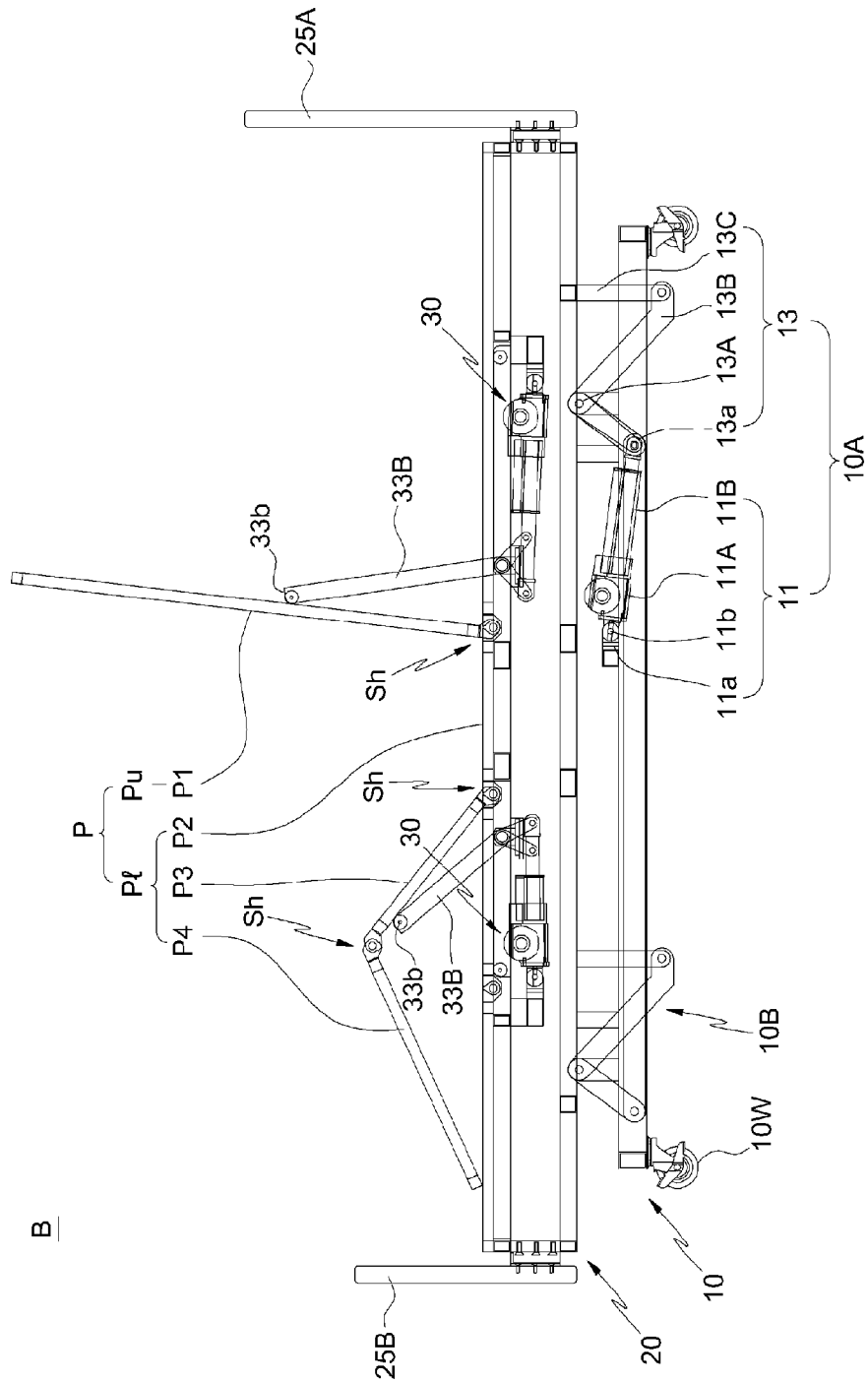
[청구항 12]

제 10 항에 있어서,

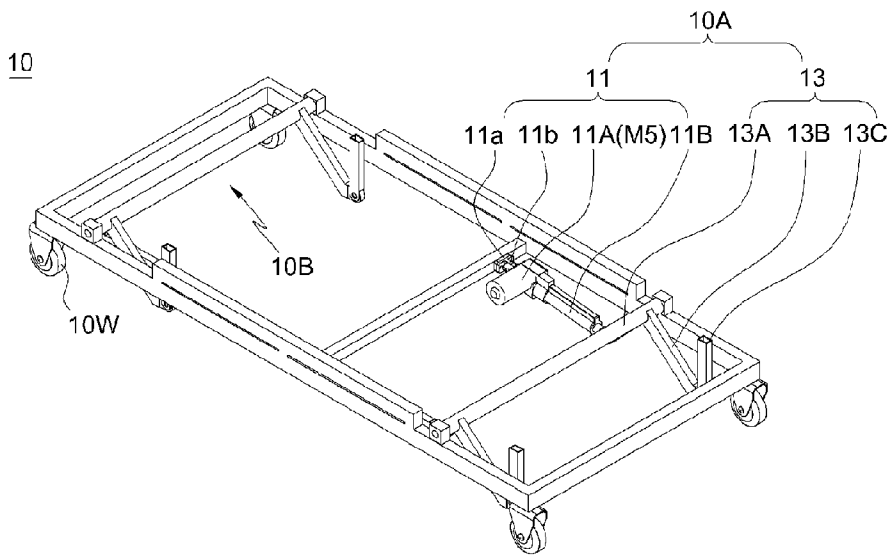
상기 컨트롤러는 폴딩모드의 진행, 정지, 원위치의 세 동작 제어가 가능한 자동모드를 구비하고,

자동모드에서는 종방향 폴딩모드만이 진행되는 것을 특징으로 하는 자유 접이 침대의 동작방법.

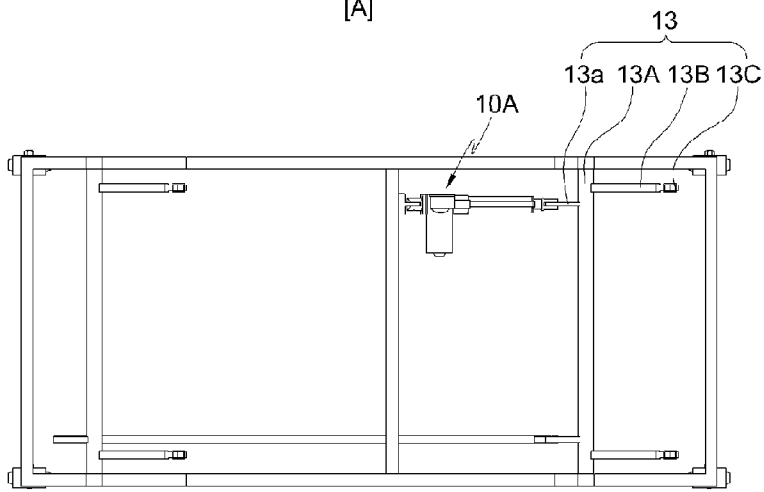
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[A]

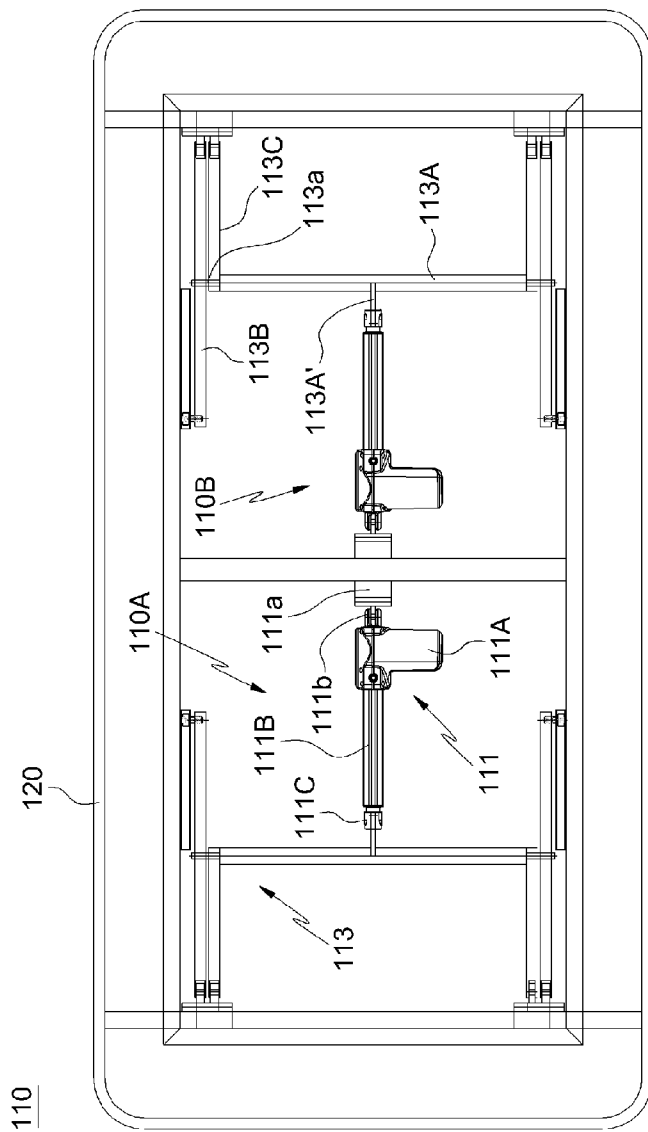


[B]

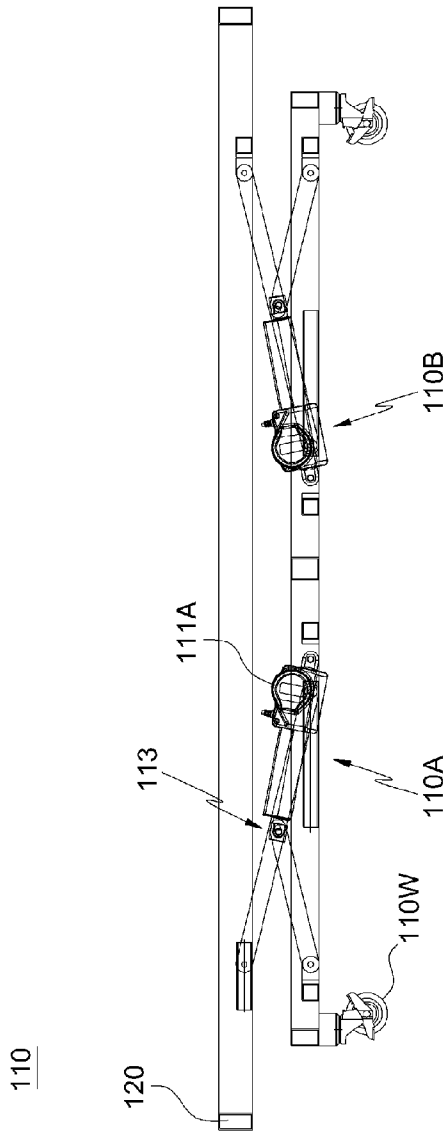


[C]

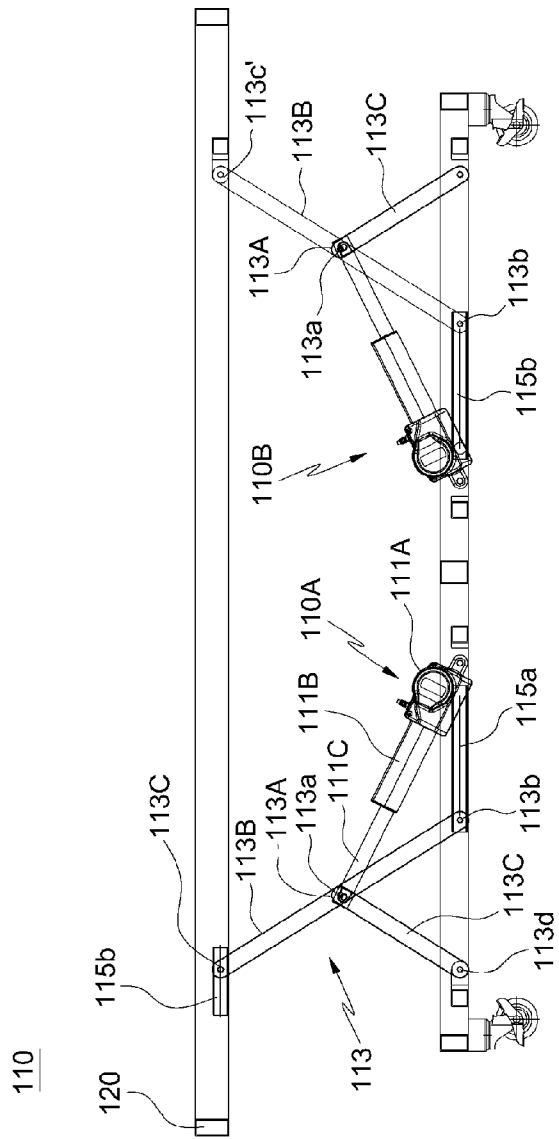
[Fig. 3]



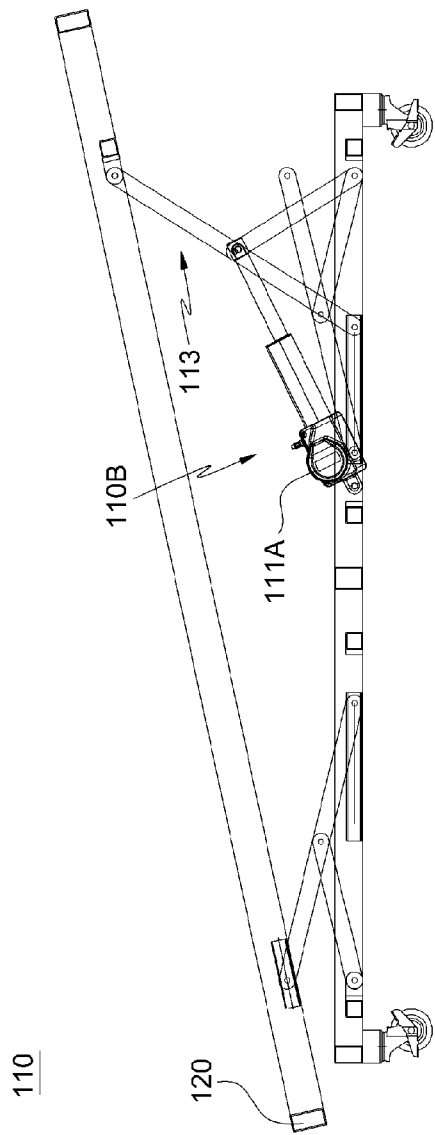
[Fig. 4]



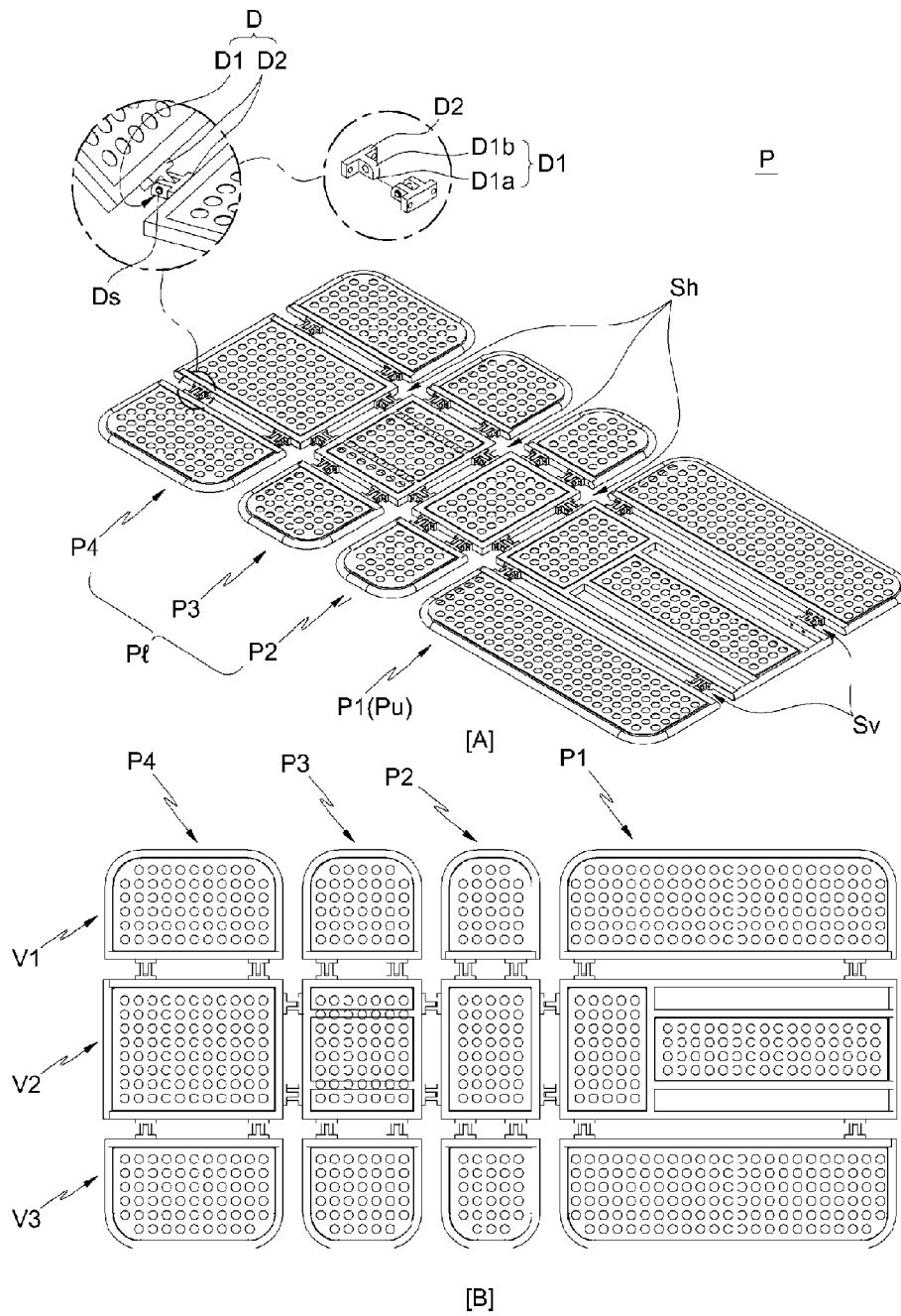
[Fig. 5]



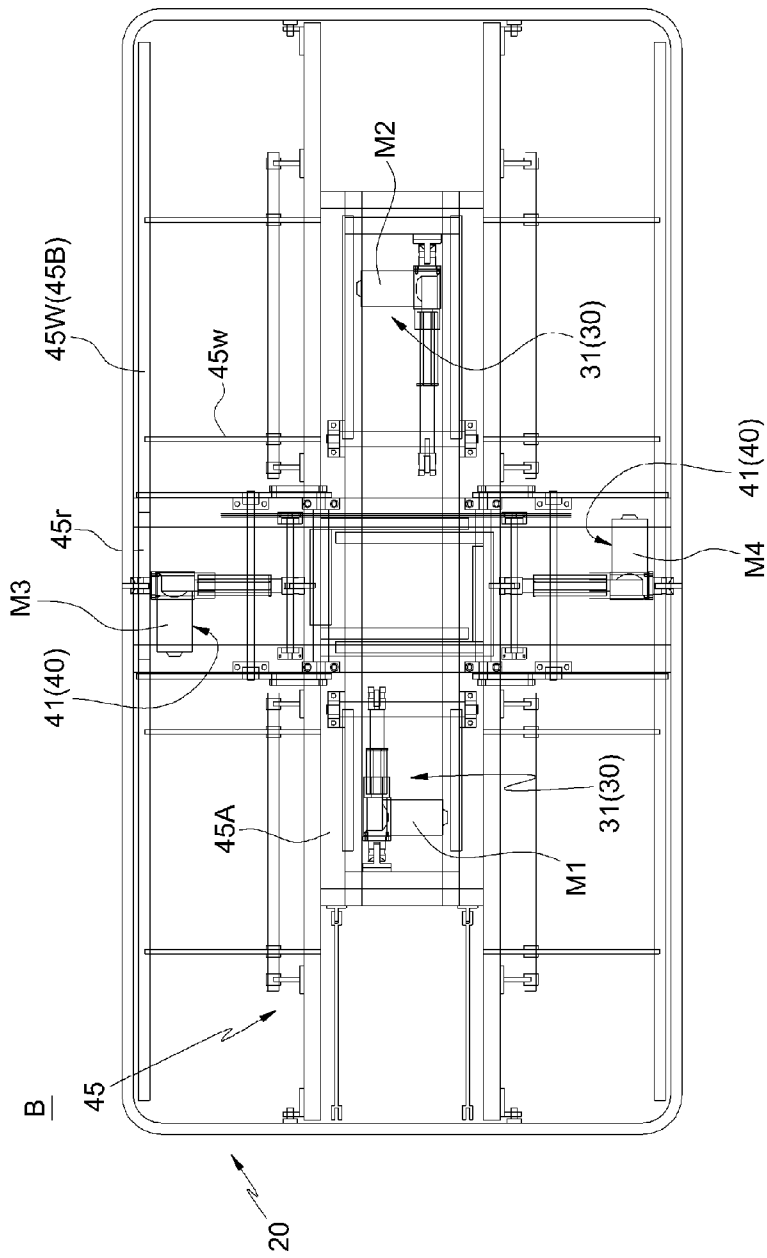
[Fig. 6]



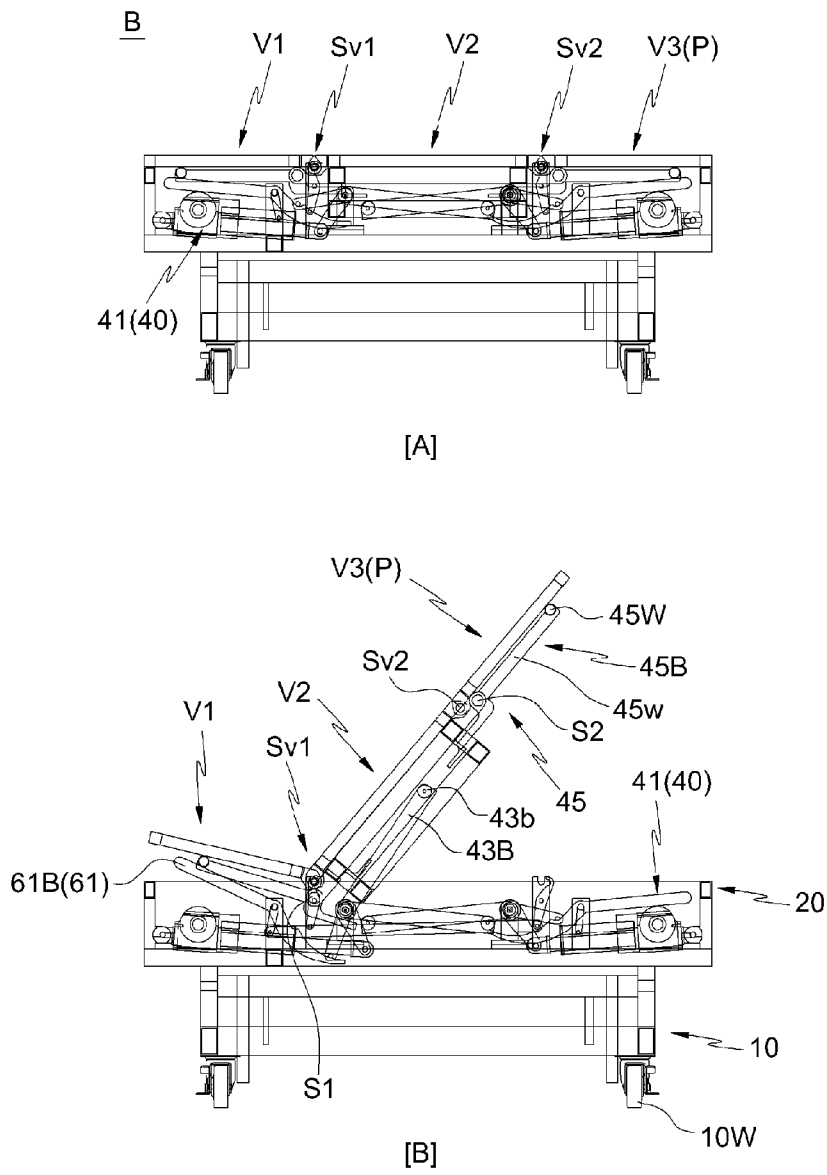
[Fig. 7]



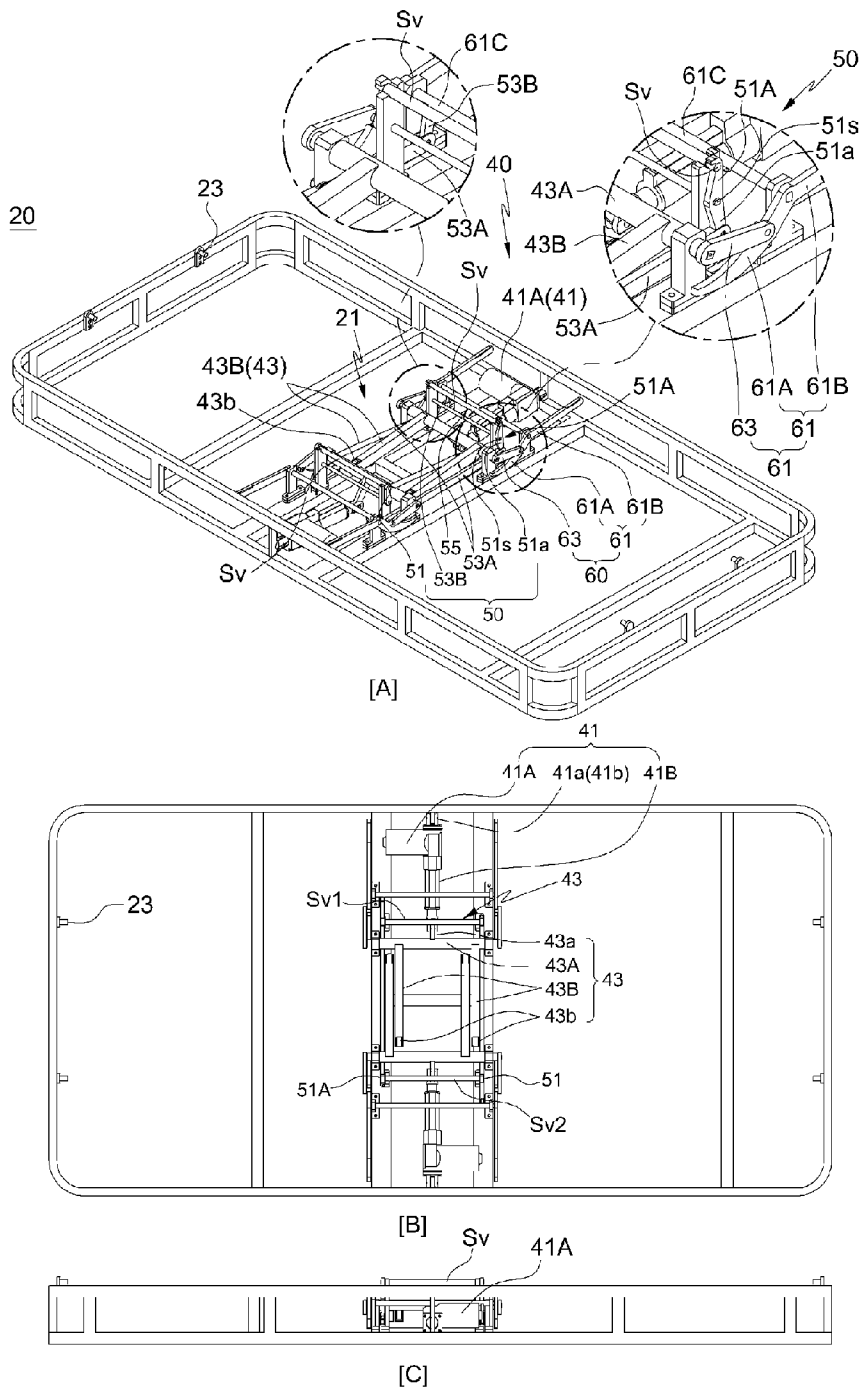
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]

40

