

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 4월 26일 (26.04.2018)

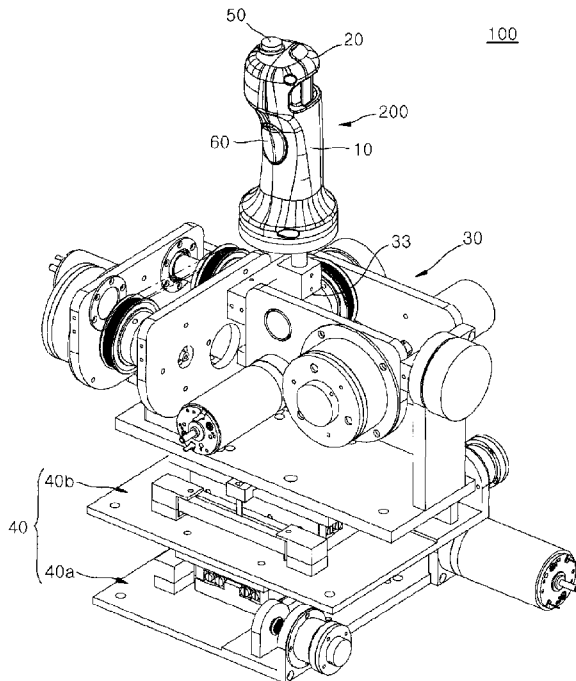


(10) 국제공개번호
WO 2018/074715 A1

- (51) 국제특허분류: *A61B 34/37* (2016.01) *B25J 13/06* (2006.01) *soo*; 42994 대구시 달성군 유가면 테크노순환로 330, 304호, Daegu (KR).
A61B 17/34 (2006.01) *B25J 13/08* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/008213
- (22) 국제출원일: 2017년 7월 31일 (31.07.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0135334 2016년 10월 18일 (18.10.2016)KR
- (71) 출원인: 한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) [KR/KR]; 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 우현수 (WOO, Hyun-soo); 42831 대전시 달서구 도원로 46, 615동 604호, Daejeon (KR). 조장호 (CHO, Jang-ho); 43019 대구시 달성군 유가면 테크노북로9길 16, 105동 601호, Daegu (KR). 이혁진 (LEE, Hyuk-jin); 38597 경상북도 경산시 백양로 181, 506-1104, Gyeongsangbuk-do (KR). 정기수 (JEONG, Ki-soo); 06224 서울시 강남구 논현로 414, 세일빌딩 5층, 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.
- (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,

(54) Title: INTERVENTIONAL PROCEDURE HANDLE UNIT, INTERVENTIONAL PROCEDURE MASTER DEVICE USING SAME, AND REMOTE INTERVENTIONAL PROCEDURE SYSTEM USING SAME

(54) 발명의 명칭: 중재시술용 손잡이유닛, 이를 이용한 중재시술용 마스터장치 및 이를 이용한 원격중재시술시스템



(57) Abstract: The present invention relates to: an interventional procedure handle unit which, in a remote interventional procedure system having been developed to remotely perform an interventional procedure by using a robot, can transfer a movement command of a practitioner to a slave robot and a needle driving unit and can implement, for the practitioner, a limitation to a degree of freedom for a maneuver appropriate to a process of an interventional procedure, and a haptic feedback relating to information generated in a process of the interventional procedure; an interventional procedure master device using the same; and a remote interventional procedure system using the same. To this end, the interventional procedure handle unit is a handle unit to be held by a practitioner in the practitioner's hand in response to a motion of a needle unit for an interventional procedure, and comprises: a handle unit to be held by a practitioner in the practitioner's hand; a mode selecting module disposed on the handle unit to allow selection of one motion mode among a straight motion mode for implementing a first degree-of-freedom straight motion of the needle unit, a rotation motion mode for implementing a second degree-of-freedom rotation motion of the needle unit, and a planar motion mode for implementing a second degree-of-freedom planar motion of the needle unit; and a straight motion module disposed on the handle unit to implement a first degree-of-freedom straight motion of the needle unit in response to selection of the straight motion mode.

WO 2018/074715 A1

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))

(57) 요약서: 본 발명은 로봇을 이용하여 원격으로 중재시술을 수행하기 위해 개발된 원격중재시술시스템에서 슬레이브로봇 및 니들구동부에 시술자의 움직임 명령을 전달하고, 시술자에게는 중재시술 과정에 맞는 동작에 대한 자유도 제한과 중재시술 과정에서 발생하는 정보에 대한 햅틱 피드백을 구현할 수 있는 중재시술용 손잡이유닛과 이것을 이용한 중재시술용 마스터장치 그리고 이것을 이용한 원격중재시술시스템에 관한 것이다. 이를 위해 중재시술용 손잡이유닛은 중재시술을 위한 니들부의 움직임에 대응하여 시술자가 파지하기 위한 손잡이유닛이고, 시술자가 파지하는 손잡이부와, 니들부의 1자유도 직선 운동을 구현하는 직선운동모드와 니들부의 2자유도 회전 운동을 구현하는 회전운동모드와 니들부의 2자유도 평면 운동을 구현하는 평면운동모드 중 어느 하나의 운동모드를 선택하고 손잡이부에 구비되는 모드선택모듈 및 직선운동모드의 선택에 따라 니들부의 1자유도 직선 운동을 구현하고 손잡이부에 구비되는 직선운동모듈을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 중재시술용 손잡이유닛, 이를 이용한 중재시술용 마스터장치 및 이를 이용한 원격중재시술시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 중재시술용 손잡이유닛, 이를 이용한 중재시술용 마스터장치, 및 이를 이용한 원격중재시술시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 로봇을 이용하여 원격으로 중재시술을 수행하기 위해 개발된 원격중재시술시스템에서 슬레이브로봇 및 니들구동부에 시술자의 움직임 명령을 전달하고, 시술자에게는 중재시술 과정에 맞는 동작에 대한 자유도 제한과 중재시술 과정에서 발생하는 정보에 대한 햅틱 피드백을 구현할 수 있는 중재시술용 손잡이유닛, 이를 이용한 중재시술용 마스터장치, 및 이를 이용한 원격중재시술시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 중재시술은 영상장치를 통하여 인체 내부를 관찰하면서 의료 기구를 체내에 삽입하여 수행하는 것으로, 조직 생검, 확장술, 약물주입 등 내, 외과적 시술 모두에 전반적으로 이용되는 의학 기술을 의미한다. 이러한 중재시술에는 바늘을 의료기구로 이용하는 바늘 삽입형 중재시술이 있다. 바늘 삽입형 중재시술은 바늘을 인체 내부에 삽입하여 시술하는 것으로, 흉부, 복부 및 다양한 장기 병소에 대한 조직 생검, 병소 부위의 고주파, 알코올, 냉동, 방사선 국소치료술 등의 분야에서 뿐 만 아니라, 각종 스텐트(stent) 설치 및 도관 설치 시 병소에 대한 접근 방법으로 이용되는 등 대부분의 중재시술 분야에서 이용되고 있다.
- [3] 이러한 중재시술의 경우, 투시장치, CT 등의 방사선 촬영장치를 통해 인체 내부를 보면서 바늘을 인체 내부에 삽입함으로써, 중재시술을 수행하였다.
- [4] 종래의 중재시술은 의료진이 직접 수동으로 인체 내부에 바늘을 삽입하고, 방사선 촬영장치 등과 같은 영상장치로부터 발생하는 방사선 등에 의해 조성되는 유해 환경에 그대로 노출된 상태에서 중재시술을 수행하였다.
- [5] 하지만, 종래의 중재시술은 방사선 피폭 등으로부터 의료진을 보호할 수 없었고, 의료진의 경험, 감각 등에 의존하여 수행되기 때문에 바늘의 정확한 삽입이 어려웠다.
- [6] 이에 따라 로봇을 이용하여 원격으로 중재시술을 수행하는 기술이 필요하고, 이러한 기술에 맞는 중재시술 과정이 새롭게 정의되어야 하며, 정의된 최적의 시술 과정에 따라 최적의 방식으로 시술자의 명령을 슬레이브 로봇 및 바늘 삽입 모듈에 전달하여야 하며, 중재시술 과정에서 발생하는 정보를 시술자에게 전달하기 위한 중재시술용 마스터장치의 개발이 필요하다.
- [7] 관련 선행기술 문헌으로 대한민국 공개특허공보 제2013-0015437호(수술용

로봇의 마스터 암 구조 및 수술용 마스터 로봇의 제어방법, 2013. 02. 14. 공개)가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 목적은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 로봇을 이용하여 원격으로 중재시술을 수행하기 위해 개발된 원격중재시술시스템에서 슬레이브로봇 및 니들구동부에 시술자의 움직임 명령을 전달하고, 시술자에게는 중재시술 과정에 맞는 동작에 대한 자유도 제한과 중재시술 과정에서 발생하는 정보에 대한 햅틱 피드백을 구현할 수 있는 중재시술용 손잡이유닛을 제공하는 것이다.
- [9] 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 중재시술용 손잡이유닛을 이용한 중재시술용 마스터장치를 제공하는 것이다.
- [10] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 상기 중재시술용 마스터장치를 이용한 원격중재시술시스템을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [11] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 일 실시예에 따르면, 상기 중재시술용 손잡이유닛은 중재시술을 위한 니들부의 움직임에 대응하여 시술자가 파지하는 손잡이유닛이고, 시술자가 파지하는 손잡이부; 상기 니들부의 1자유도 직선 운동을 구현하는 직선운동모드와, 상기 니들부의 2자유도 회전 운동을 구현하는 회전운동모드와, 상기 니들부의 2자유도 평면 운동을 구현하는 평면운동모드 중 어느 하나의 운동모드를 선택하고, 상기 손잡이부에 구비되는 모드선택모듈; 및 상기 직선운동모드의 선택에 따라 상기 니들부의 직선 운동을 구현하고, 상기 손잡이부에 구비되는 직선운동모듈;을 포함한다.
- [12] 이때, 상기 직선운동모듈은, 상기 손잡이부의 내부에 결합되고, 안내레일부가 길이 방향으로 길게 형성되는 삽입가이드부; 상기 안내레일부의 일측에서 상기 삽입가이드부에 왕복 이동 가능하게 결합되는 삽입샤프트부; 상기 삽입샤프트부의 이동에 따른 위치를 감지하는 직선운동감지부; 상기 삽입샤프트부와 결합된 상태에서 상기 안내레일부에 슬라이드 이동 가능하게 결합되고, 상기 직선운동감지부와 연결되는 결합블럭부; 및 상기 안내레일부에 구비되어 상기 결합블럭부를 초기 위치로 복귀시키는 복귀탄성부;를 포함할 수 있다.
- [13] 여기서, 상기 직선운동모듈은, 상기 직선운동감지부와 결합되고, 상기 손잡이부에 결합되며, 상기 결합블럭부를 이동 가능하게 지지하는 안내플레이트;를 더 포함할 수 있다.
- [14] 여기서, 상기 손잡이부는, 내부에 상기 직선운동모듈이 구비되고, 시술자가 파지하는 직선바디부; 상기 직선바디부의 단면적보다 큰 단면적을 형성하도록 상기 직선바디부의 일측에 돌출되고, 상기 모드선택모듈이 구비되며, 상기

직선운동모듈을 조작하기 위한 조작레버부가 노출되는 조작바디부; 및 상기 직선바디부의 단면적보다 큰 단면적을 형성하도록 상기 직선바디부의 타측에 돌출되는 지지바디부;를 포함할 수 있다.

- [15] 상기 손잡이유닛은 상기 손잡이부 또는 상기 직선운동모듈을 진동시키는 햅틱감각발생모듈;을 더 포함할 수 있다.
- [16] 상술한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 일 실시예에 따르면, 상기 중재시술용 마스터장치는 상술한 손잡이유닛; 상기 회전운동모드의 선택에 따라 상기 니들부의 회전 운동을 구현하고, 상기 손잡이부와 결합되는 회전운동모듈; 및 상기 평면운동모드의 선택에 따라 상기 니들부의 평면 운동을 구현하고, 상기 회전운동모듈과 결합되는 평면운동모듈;을 포함한다.
- [17] 여기서, 상기 손잡이유닛은, 상기 모드선택모듈에서 선택된 운동모드에 대응하여 상기 직선운동모듈과 상기 회전운동모듈과 상기 평면운동모듈 중 어느 하나의 운동모듈에 대한 동작 여부를 결정하는 클러치모듈;을 더 포함할 수 있다.
- [18] 여기서, 상기 회전운동모듈은, 상기 평면운동모듈에 결합되는 제1회전베이스부; 제1회전축을 중심으로 상기 제1회전베이스부에 회전 가능하게 결합되는 제2회전베이스부; 상기 손잡이부가 결합되고, 상기 제1회전축과 교차되는 방향으로 형성된 제2회전축을 중심으로 상기 제2회전베이스부에 회전 가능하게 결합되는 손잡이결합부; 상기 제1회전베이스부에 구비되고, 상기 제2회전베이스부에 회전 반력을 제공하는 제1회전구동부; 및 상기 제2회전베이스부에 구비되고, 상기 손잡이결합부에 회전 반력을 제공하는 제2회전구동부;를 더 포함할 수 있다.
- [19] 여기서, 상기 회전운동모듈은, 상기 제1회전축에 구비되고, 상기 제2회전베이스부의 회전 상태를 감지하는 제1절대각검출부; 및 상기 제2회전축에 구비되고, 상기 손잡이결합부의 회전 상태를 감지하는 제2절대각검출부;를 더 포함하고, 상기 제1절대각검출부에서 감지되는 값과 상기 제2절대각검출부에서 감지되는 값을 바탕으로 상기 니들부의 회전 운동을 구현하거나, 상기 손잡이유닛이 중립 위치로 복귀되도록 상기 니들부의 움직임을 시작하기 위한 시작명령 또는 상기 니들부의 움직임을 종료하기 위한 종료명령을 바탕으로 상기 제1회전구동부와 상기 제2회전구동부는 상기 제1절대각검출부에서 감지되는 값과 상기 제2절대각검출부에서 감지되는 값에 대응하여 각각 동작될 수 있다.
- [20] 여기서, 상기 회전운동모듈은, 상기 제1회전베이스부와 상기 제2회전베이스부의 무게 균형을 유지시키는 웨이트밸런스부;를 더 포함할 수 있다.
- [21] 여기서, 상기 평면운동모듈은, 제1평면베이스부; 상기 제1평면베이스부에서 이격 배치되는 제2평면베이스부; 상기 제2평면베이스부에 결합된 상태로 상기 제1평면베이스부에 제1평면방향으로 슬라이드 이동 가능하게 결합되는

제1센터링블럭부; 및 상기 회전운동모듈에 결합된 상태로 상기 제2평면베이스부에 제1평면방향과 교차되는 제2평면방향으로 슬라이드 이동 가능하게 결합되는 제2센터링블럭부;를 포함할 수 있다.

- [22] 여기서, 상기 평면운동모듈은, 상기 제1평면베이스부에 대하여 상기 제1센터링블럭부의 이동 상태를 감지하는 제1평면운동감지부; 및 상기 제2평면베이스부에 대하여 상기 제2센터링블럭부의 이동 상태를 감지하는 제2평면운동감지부;를 더 포함하고, 상기 제1평면운동감지부에서 감지되는 값과 상기 제2평면운동감지부에서 감지되는 값을 바탕으로 상기 니들부의 회전 운동을 구현하거나, 상기 손잡이유닛이 중립 위치로 복귀되도록 상기 니들부의 움직임을 시작하기 위한 시작명령 또는 상기 니들부의 움직임을 종료하기 위한 종료명령을 바탕으로 상기 제1회전구동부와 상기 제2회전구동부는 상기 제1평면운동감지부에서 감지되는 값과 상기 제2평면운동감지부에서 감지되는 값에 대응하여 각각 동작될 수 있다.

- [23] 상술한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 일 실시예에 따르면, 상기 원격중재시술시스템은 중재시술을 위한 니들부의 5자유도 동작을 구현하는 원격중재시술시스템이고, 상술한 마스터장치; 상기 직선운동모듈의 동작에 따라 상기 니들부를 직선 운동시키는 니들구동부; 상기 회전운동모듈의 동작에 따라 상기 니들부를 회전 운동시키거나 상기 평면운동모듈의 동작에 따라 상기 니들부를 평면 운동시키는 슬레이브로봇; 및 상기 마스터장치의 동작에 따라 상기 니들구동부의 동작과 상기 슬레이브로봇의 동작을 제어하는 중재제어유닛;을 포함한다.

발명의 효과

- [24] 본 발명의 실시예에 따른 중재시술용 손잡이유닛, 이를 이용한 중재시술용 마스터장치, 및 이를 이용한 원격중재시술시스템에 따르면, 로봇을 이용하여 원격으로 중재시술을 수행하기 위해 개발된 원격중재시술시스템에서 슬레이브로봇 및 니들구동부에 시술자의 움직임 명령을 전달하고, 시술자에게는 중재시술 과정에 맞는 동작에 대한 자유도 제한과 중재시술 과정에서 발생하는 정보에 대한 햅틱 피드백을 구현할 수 있다.
- [25] 또한, 손잡이부를 파지한 시술자의 한 손으로 직선운동모듈과 모드선택모듈을 함께 조작할 수 있고, 니들부의 직선 운동 및 니들부의 롤링 운동을 간편하게 조작할 수 있다.
- [26] 또한, 손잡이부에서 시술자의 파지가 용이하고, 시술자가 손잡이부를 파지하는 형태에 대응하여 손가락으로 클러치모듈을 동작시킨 상태로 모드전환은 물론 니들부의 직선 운동, 니들부의 롤링 운동, 니들부의 회전 운동, 니들부의 평면 운동 중 어느 하나를 선택하여 니들부를 동작시킬 수 있다.
- [27] 또한, 손잡이부에서 1자유도의 직선 운동을 명확하게 하여 삽입샤프트부의 직선 운동 상태를 니들부에 안정적으로 전달하고, 삽입샤프트부의 직선 운동에

따라 니들부의 직선 운동을 정밀하게 제어할 수 있다.

- [28] 또한, 삽입샤프트부의 직선 운동에 대응하여 니들부가 인체 내부에 삽입되는 정도를 확인할 수 있고, 니들부가 기설정된 경고영역에 존재하는 경우, 시술자가 중재시술 과정의 위험 상황을 인지할 수 있으며, 니들부가 기설정된 위험영역에서 인체 내부의 위험대상을 손상시키지 않아 중재시술 과정에서 환자를 보호하고, 의료사고를 예방할 수 있다.
- [29] 또한, 손잡이부의 각 자유도 운동에 대하여 손잡이부의 조작 위치를 고정시켜 슬레이브로봇에서 니들부의 배치 상태 및 삽입 상태를 시술자가 인지하도록 할 수 있다.
- [30] 또한, 니들부의 각 운동에 대해 정확도를 향상시키고, 절대위치 측정이 가능하며, 손잡이유닛의 웨이트밸런스를 유지시킬 수 있다.
- [31] 또한, 시술자가 사용하는 인터페이스를 단순하면서 간편하게 하고, 시작명령과 종료명령에 따라 손잡이유닛을 중립 위치에 위치하도록 하여 시술자가 손잡이유닛을 안정되게 조작할 수 있다.
- [32] 또한, 손잡이유닛에는 중재시술에 반드시 필요한 기능의 버튼만이 배치되도록하고, 진동모터를 통해 시술자에게 위험 신호를 전달할 수 있으며, 클러치모듈의 동작을 위한 새로운 메커니즘을 적용되어 클러치 기능을 향상시킬 수 있다.
- [33] 또한, 니들부의 2자유도 회전 운동 또는 니들부의 2자유도 평면 운동에 대해 벨트-풀리 메커니즘과 구동부와 브레이크부의 연계를 간편하게 하고, 중재시술 조작에 필요한 적절한 마찰력 및 구동력 그리고 고정력을 구현할 수 있다.
- [34] 또한, 니들부의 2자유도 회전 운동에 대해 마스터장치에서 발생하는 마찰력을 억제 또는 방지하고, 제1회전축을 중심으로 하는 제1회전방향과 제2회전축을 중심으로 하는 제2회전방향 그리고 이들과 교차되는 복합회전방향에서 슬레이브로봇의 부드러운 회전을 구현할 수 있다.
- [35] 또한, 니들부의 2자유도 평면 운동 및 1자유도 직선 운동에 대해 햅틱 피드백을 구현하고, 니들부로부터 환자를 보호할 수 있다.
- [36] 또한, 니들부의 각 자유도 운동에 대응하여 반력을 제공함은 물론 기설정된 경고영역에서 니들부를 정지시킬 수 있다.
- [37] 또한, 니들부가 기설정된 위험영역에서 인체 내부의 위험대상을 손상시키지 않아 중재시술 과정에서 환자를 보호하고, 의료사고를 예방할 수 있다.
- [38] 또한, 직선운동모드 또는 평면운동모드에서 회전운동모듈이 동작되지 않도록 하고, 손잡이부의 2자유도 회전 운동에 대해 회전운동모듈의 운동량을 정확하게 측정할 수 있다.
- [39] 또한, 1자유도의 직선 운동과 2자유도의 회전 운동과 2자유도의 평면 운동을 명확하게 구분할 수 있고, 각 자유도의 운동에 대하여 니들부의 미세 조절을 가능하게 하고, 니들부의 위치를 명확하게 조절할 수 있다.
- [40] 또한, 각 자유도의 운동이 니들구동부와 슬레이브로봇에 안정되게 전달되도록

하고, 모드선택의 오동작에 따른 안전사고를 예방할 수 있다.

- [41] 또한, 중재시술용 마스터장치를 통해 자동으로 니들부를 인체 내부에 삽입할 수 있고, 방사선 피폭 등으로부터 의료진을 보호할 수 있다. 또한, 니들부의 5자유도에 대하여 1자유도의 직선 운동과 2자유도의 회전 운동과 2자유도의 평면 운동을 선택적으로 움직임으로써, 인체 내부에 삽입되는 니들부의 정확도를 향상시키고, 니들부를 인체 내부에 삽입하는 과정에서 마스터장치의 동작에 의해 니들부가 떨어지는 것을 방지하며, 마스터장치를 조작함에 있어서 선택된 운동모드에 나머지 운동모드가 간섭되는 것을 방지할 수 있다.
- [42] 또한, 니들부의 움직임을 범위가 확장되고, 니들부의 자유도를 확장시키면서도, 2자유도 회전 운동과 2자유도 평면 운동을 제한하여 니들부가 떨어지는 것을 방지하고, 중재시술에서 요구하는 니들부가 안정되게 삽입되도록 할 수 있다.
- [43] 또한, 시술자가 중재시술용 마스터장치를 사용하는데 있어서 인터페이스를 단순화시키면서 간편하게 하고, 바늘삽입형 원격중재시술시스템 및 그 시술과정의 특성에 보다 최적화시킬 수 있다.
- [44] 또한, 각 자유도 운동에 대한 구동입력과 반력 구현이 자유로우며, 니들부의 각 자유도 운동을 분리하고, 분리된 각 자유도 운동에 대하여 각각의 운동모드를 명확하게 구분함은 물론, 각각의 운동모드에서 개별 동작의 구현을 간편하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [45] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원격중재시술시스템을 도시한 블럭도이다.
- [46] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치를 도시한 사시도이다.
- [47] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 손잡이유닛을 도시한 분해도이다.
- [48] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치에서 회전운동모듈의 결합 상태를 도시한 평면도이다.
- [49] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치에서 평면운동모듈의 제2평면베이스부와 제2센터링블럭부의 결합 상태를 도시한 평면도이다.
- [50] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치에서 평면운동모듈의 제1평면베이스부와 제1센터링블럭의 결합 상태를 도시한 평면도이다.
- [51] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치에서 롤링조작부와 모드선택모듈의 결합 상태를 도시한 블럭도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [52] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 중재시술용 손잡이유닛과 이것을 이용한 중재시술용 마스터장치 그리고 이것을 이용한 원격중재시술시스템의 일 실시예를 설명한다. 이때, 본 발명은 실시예에 의해

제한되거나 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 공지된 기능 혹은 구성에 대해 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 명확하게 하기 위해 생략될 수 있다.

- [53] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원격중재시술시스템을 도시한 블럭도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치를 도시한 사시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 손잡이유닛을 도시한 분해도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치에서 회전운동모듈의 결합 상태를 도시한 평면도이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치에서 평면운동모듈의 제2평면베이스부와 제2센터링블럭부의 결합 상태를 도시한 평면도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치에서 평면운동모듈의 제1평면베이스부와 제1센터링블럭부의 결합 상태를 도시한 평면도이며, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치에서 롤링조작부와 모드선택모듈의 결합 상태를 도시한 블럭도이다.
- [54] 도 1 내지 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 원격중재시술시스템은 중재시술을 위한 니들부(110)의 2자유도의 회전 운동과, 2자유도의 평면 운동과, 1자유도의 직선 운동이 포함된 5자유도 운동을 구현할 수 있다.
- [55] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 원격중재시술시스템은 중재시술을 위한 니들부(110)의 롤링 운동을 구현할 수 있다.
- [56] 본 발명의 일 실시예에 따른 원격중재시술시스템은 마스터장치(100)와, 니들구동부(120)와, 슬레이브로봇(130)과, 중재제어유닛(150)을 포함한다.
- [57] 상기 마스터장치(100)는 중재시술을 위한 니들부(110)의 5자유도 운동 및 니들부(110)의 롤링 운동을 구현하도록 상기 니들구동부(120)와 상기 슬레이브로봇(130)을 원격으로 조정한다. 상기 마스터장치(100)는 후술하는 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치(100)를 통해 설명하기로 한다.
- [58] 상기 니들구동부(120)는 상기 니들부(110)가 결합되는 부분으로, 상기 니들부(110)를 1자유도 직선 운동시키거나 상기 니들부(110)를 롤링 운동시킨다.
- [59] 상기 슬레이브로봇(130)은 상기 니들구동부(120)가 결합되는 부분으로, 상기 니들부(110)를 2자유도 회전 운동시키거나 상기 니들부(110)를 2자유도 평면 운동시킨다.
- [60] 상기 중재제어유닛(150)은 상기 마스터장치(100)의 동작에 따라 상기 니들구동부(120)의 동작과 상기 슬레이브로봇(130)의 동작을 제어한다. 상기 중재제어유닛(150)은 상기 마스터장치(100)에 구비되는 마스터제어유닛(70)과 정보를 교환하여 동작 제어에 필요한 정보를 갱신할 수 있다.
- [61] 이에 따라, 시술자는 상기 마스터장치(100)를 조작함으로써, 원격으로 상기 니들구동부(120)와, 상기 슬레이브로봇(130)을 조정하고, 상기 니들부(110)를 중재시술 위치에 정위치시킬 수 있고, 정확한 위치에서 상기 니들부(110)를 인체의 내부에 삽입할 수 있다. 또한, 상기 니들부(110)를 롤링 운동시킬 수 있다.

- [62] 여기서, 1자유도 직선 운동이라 함은 상기 니들부(110)를 기준으로 상기 니들부(110)가 길이 방향으로 직선 운동한다는 것을 의미한다. 이에 후술하는 삽입가이드부(21)에서 후술하는 삽입샤프트부(22)가 왕복 이동되는 것으로 1자유도 직선 운동을 구현할 수 있다.
- [63] 또한, 2자유도 회전 운동이라 함은 상기 니들부(110)를 기준으로 상기 니들부(110)가 요잉(yawing) 운동하거나 상기 니들부(110)가 피칭(pitching) 운동한다는 것을 의미한다. 이에 후술하는 회전운동모듈(30)에서 후술하는 손잡이부(10)가 제1회전축(31a)을 중심으로 하는 제1회전방향과 제2회전축(32a)을 중심으로 하는 제2회전방향 그리고 이들과 교차되는 복합회전방향으로 운동하는 것으로 2자유도 회전 운동을 구현할 수 있다.
- [64] 또한, 2자유도 평면 운동이라 함은 상기 니들부(110)를 기준으로 상기 니들부(110)가 포함되는 가상의 평면에 대하여 상기 니들부(110)를 x축 방향으로 이동시키거나 상기 니들부(110)를 y축 방향으로 이동시키는 것을 의미한다. 이에 후술하는 평면운동모듈(40)에 대하여 후술하는 손잡이부(10)가 제1평면방향으로 이동하거나 후술하는 손잡이부(10)가 제1평면방향에 수직인 제2평면방향으로 운동하는 것으로 2자유도 평면 운동을 구현할 수 있다.
- [65] 또한, 롤링 운동이라 함은 상기 니들부(110)를 축으로 하여 상기 니들부(110) 자신이 회전되는 것을 의미한다. 이에 후술하는 롤링조작부(55)가 회전하는 것으로 롤링 운동을 구현할 수 있다.
- [66] 미설명부호 150은 상기 마스터장치(100) 측에서 시술자가 중재시술 상태를 확인하기 위한 영상이 표시되는 디스플레이이고, 미설명부호 160은 상호 정보 교환을 위해 상기 마스터장치(100)에 구비되는 마스터제어유닛(70)과 상기 중재제어유닛(150)을 유무선으로 연결하는 접속유닛이다.
- [67] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치에 대하여 설명한다.
- [68] 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치(100)는 중재시술을 위한 니들부(110)의 5자유도 운동과 니들부(110)의 롤링 운동을 구현하기 위한 것으로, 상술한 원격중재시술시스템에 적용할 수 있다. 다시 말해, 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치(100)는 상기 니들부(110)가 1자유도 직선 운동과, 2자유도 회전 운동과, 2자유도의 평면 운동 그리고 니들부(110)의 롤링 운동을 구현하도록 시술자가 조작하는 장치이다.
- [69] 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치(100)는 손잡이부(10)의 2자유도 회전 운동과, 2자유도 평면 운동을 통해 인체 내부로 상기 니들부(110)가 삽입되는 위치에 상기 니들부(110)가 정위치되도록 하고, 직선운동모듈(20)을 통한 1자유도 직선 운동을 통해 상기 니들부(110)가 인체 내부에 안정되게 삽입되도록 한다. 또한, 모드선택모듈(50)의 롤링조작부(55)를 회전시킴에 따라 상기 니들부(110)가 롤링 운동하도록 한다.
- [70] 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치(100)는 손잡이유닛(200)과, 회전운동모듈(30)과, 평면운동모듈(40)을 포함할 수 있다.

- [71] 상기 손잡이유닛(200)은 손잡이부(10)와, 모드선택모듈(50)과, 직선운동모듈(20)을 포함하고, 클러치모듈(60)과 햅틱감각발생모듈(70) 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다. 상기 손잡이유닛(200)은 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 손잡이유닛으로 구현할 수 있다.
- [72] 상기 손잡이부(10)는 시술자의 파지를 위한 것으로, 상기 직선운동모듈(20)과, 상기 모드선택모듈(50)이 설치되는 중공의 함체로 이루어진다. 상기 손잡이부(10)의 외주면에는 시술자의 파지시 미끄러짐을 방지하도록 요철을 형성할 수 있다.
- [73] 상기 손잡이부(10)는 직선바디부(11)와, 조작바디부(12)와, 지지바디부(13)를 포함할 수 있다.
- [74] 상기 직선바디부(11)는 내부에 상기 직선운동모듈(20)이 구비되고 시술자가 파지한다. 상기 직선바디부(11)는 중공의 함체로 형성되어 상기 직선운동모듈(20)이 내부에 설치되도록 한다.
- [75] 상기 조작바디부(12)는 상기 직선바디부(11)의 단면적보다 큰 단면적을 형성하도록 상기 직선바디부(11)의 일측에 돌출된다. 상기 조작바디부(12)에는 상기 모드선택모듈(50)이 구비되며 상기 직선운동모듈(20)을 조작하기 위한 조작레버부(22a)가 노출되도록 한다.
- [76] 상기 지지바디부(13)는 상기 직선바디부(11)의 단면적보다 큰 단면적을 형성하도록 상기 직선바디부(11)의 타측에 돌출된다.
- [77] 또한, 상기 손잡이부(10)는 상기 지지바디부(11)에 결합되고, 후술하는 손잡이결합부(33)가 결합되는 연결바디부(14)를 더 포함할 수 있다. 상기 연결바디부(14)에는 상기 손잡이결합부(33)의 결합을 위한 연결홈부가 구비될 수 있다.
- [78] 여기서, 상기 손잡이부(10)는 상기 직선바디부(11)가 유선형, 아크 형상으로 함몰되는 구조를 나타냄으로써, 시술자의 조작 편의성을 증대시키고, 인체공학적으로 시술자의 파지를 안정화시키며, 시술자가 상기 손잡이부(10)를 움직이면서 시술자의 손이 상기 손잡이부(10)의 길이 방향으로 미끄러지는 것을 방지할 수 있다.
- [79] 상기 모드선택모듈(50)은 상기 손잡이부(10)에 구비된다. 상기 모드선택모듈(50)은 상기 니들부(110)의 1자유도 직선 운동만을 구현하도록 하는 직선운동모드와, 상기 니들부(110)의 2자유도 회전 운동만을 구현하도록 하는 회전운동모드와, 상기 니들부(110)의 2자유도 평면 운동만을 구현하도록 하는 평면운동모드 중 어느 하나의 운동모드를 선택할 수 있다. 그러면, 상기 모드선택모듈(50)은 상기 직선운동모듈(20)만 동작되도록 하는 직선운동모드와, 상기 회전운동모듈(30)만 동작되도록 하는 회전운동모드와, 상기 평면운동모듈(40)만 동작되도록 하는 평면운동모드 중 하나만 선택할 수 있다. 또한, 상기 모드선택모듈(50)은 상기 니들부(110)의 롤링 운동을 구현하도록 하는 롤링운동모드를 선택할 수 있다. 상기 롤링운동모드는 상기

직선운동모드와 함께 선택되는 것으로 설명하지만, 여기에 한정하는 것은 아니고 상기 직선운동모드와 별개로 선택될 수 있다.

- [80] 일례로, 상기 모드선택모듈(50)은, 상기 손잡이부(10)에 슬라이드 이동 가능하게 설치되는 슬라이드블럭(51)과, 상기 슬라이드블럭(51)이 슬라이드 이동 가능하게 결합되는 슬라이드가이드(52)와, 상기 슬라이드블럭(51)에 결합되는 모드선택블럭(53)과, 상기 모드선택블럭(53)에 승강 또는 회전 가능하게 결합되는 조절샤프트(54)와, 상기 조절샤프트(54)에 결합 고정되는 롤링조작부(55)와, 상기 조절샤프트(54)의 승강 동작 또는 상기 슬라이드블럭(51)의 슬라이드 이동에 따라 상기 회전운동모드와 상기 평면운동모드와 상기 직선운동모드 중 어느 하나의 운동모드를 결정하는 모드선택부(56)와, 상기 모드선택부(56)에 접속되어 상기 조절샤프트(54)의 승강 동작에 따른 제1신호를 상기 모드선택부(56)에 전달하는 제1전환감지부(57)와, 상기 모드선택부(56)에 접속되어 상기 슬라이드블럭(51)의 슬라이드 이동에 따른 제2신호를 상기 모드선택부(56)에 전달하는 제2전환감지부(58)를 포함한다. 또한, 상기 모드선택모듈(50)은 상기 슬라이드블럭(51)의 슬라이드 이동에 따라 상기 슬라이드블럭(51)의 슬라이드 이동 여부를 선택하는 슬라이드스위치(59)를 더 포함함으로써, 운동모드의 전환을 더욱 명확하고 용이하게 할 수 있다.
- [81] 이때, 상기 조절샤프트(54)에는 고정절편부가 함몰 형성되고, 이에 대응하여 상기 롤링조작부(55)에는 고정홀부가 관통 형성될 수 있다. 그러면, 별도의 체결부재가 상기 고정홀부에 나사 결합되면서 상기 고정절편부에 가압 고정됨으로써, 상기 조절샤프트(54)에 상기 롤링조작부(55)를 고정시킬 수 있다. 특히, 상기 조절샤프트(54)가 원통형인 경우, 상기 롤링조작부(55)의 회전을 상기 조절샤프트(54)에 정확하게 전달할 수 있고, 상기 조절샤프트(54)에 상기 롤링조작부(55)를 고정시킬 수 있다.
- [82] 도시되지 않았지만, 상기 조절샤프트(54)는 다각형 단면을 형성하여 상기 롤링조작부(55)에 끼움 결합됨으로써, 상기 조절샤프트(54)에 상기 롤링조작부(55)를 고정시킬 수 있다. 또한, 별도의 체결부재가 상기 롤링조작부(55)를 관통하면서 나사 결합되고, 별도의 체결부재가 상기 조절샤프트(54)를 가압하거나 상기 조절샤프트(54)에 끼움 결합 또는 나사 결합됨으로써, 상기 조절샤프트(54)에 상기 롤링조작부(55)를 고정시킬 수 있다.
- [83] 상기 모드선택모듈(50)에서 해당되는 운동모드를 선택하는 방법과 상기 니들부(110)의 롤링 동작을 구현하는 방법에 대하여 설명한다.
- [84] 먼저, 상기 모드선택부(56)는 상기 제1전환감지부(57)가 접속되는 제1선택부(56a)와, 상기 제2전환감지부(58)가 접속되는 제2선택부(56b)로 구분할 수 있다.
- [85] 그러면, 상기 제1전환감지부(57)와 상기 제2전환감지부(58)가 각각 상기 제1선택부(56a)와 상기 제2선택부(56b)에 접속된 상태에서 상기

모드선택부(56)에 전달되는 상기 제1신호 또는 상기 제2신호에 따라 상기 평면운동모드와, 상기 회전운동모드와, 상기 직선운동모드(또는 상기 롤링운동모드) 중 어느 하나로 설정된다. 여기서, 초기 위치에서는 상기 회전운동모드로 설정되고, 상기 조절샤프트(54)가 승강하면, 상기 제1신호에 따라 상기 평면운동모드로 설정되며, 상기 슬라이드블럭(51)이 슬라이드 이동되면, 상기 제2신호에 따라 상기 직선운동모드 또는 상기 롤링운동모드로 설정되는 것으로 설명한다.

- [86] 그러면, 일예에 따른 상기 모드선택모듈(50)은 초기 위치에서 상기 회전운동모드로 설정된다. 시술자는 상기 손잡이부(10)를 조작하여 상기 회전운동모듈(30)만을 동작시킬 수 있다. 이때, 시술자는 후술하는 클러치모듈(60)을 동작시킨 상태에서 상기 손잡이부(10)를 조작하여 상기 회전운동모듈(30)만을 동작시킬 수 있다.
- [87] 상기 회전운동모듈(30)의 동작이 완료되면, 후술하는 클러치모듈(60)의 동작을 해제함으로써, 상기 회전운동모듈(30)에 구비된 제1회전브레이크부(36)와 제2회전브레이크부(37)를 통해 상기 회전운동모듈(30)의 동작 상태를 정지시켜 상기 손잡이부(10)가 기울어진 상태를 유지시킬 수 있다.
- [88] 또한, 상기 회전운동모듈(30)의 동작이 완료되면, 상기 조절샤프트(54)를 승강시켜 상기 모드선택부(56)에 상기 제1신호가 전달됨으로써, 상기 평면운동모드로 설정된다. 이에 따라, 시술자는 상기 손잡이부(10)를 조작하여 상기 평면운동모듈(40)만을 동작시킬 수 있다. 이때, 시술자는 후술하는 클러치모듈(60)을 동작시킨 상태에서 상기 손잡이부(10)를 조작하여 상기 평면운동모듈(40)만을 동작시킬 수 있다.
- [89] 상기 평면운동모듈(40)의 동작이 완료되면, 후술하는 클러치모듈(60)의 동작을 해제함으로써, 상기 평면운동모듈(40)에 구비된 제1평면브레이크부(47)와 제2평면브레이크부(48)를 통해 상기 평면운동모듈(40)의 동작 상태를 정지시켜 상기 손잡이부(10)가 평면 이동된 상태를 유지시킬 수 있다.
- [90] 또한, 상기 평면운동모듈(40)의 동작이 완료되면, 상기 조절샤프트(54)를 슬라이드 이동시켜 상기 모드선택부(56)에 상기 제2신호가 전달됨으로써, 상기 직선운동모드 또는 상기 롤링운동모드로 설정된다. 이때, 상기 슬라이드스위치(59)가 on됨으로써, 상기 모드선택부(56)에 상기 제2신호가 전달되도록 할 수 있다. 이에 따라, 시술자는 삽입샤프트부(22)의 이동에 따라 상기 니들부의 1자유도 직선 운동을 구현할 수 있다. 또한, 시술자는 상기 롤링조작부(55)를 회전시켜 상기 니들부(110)의 롤링 운동을 구현할 수 있다. 이때, 시술자는 후술하는 클러치모듈(60)을 동작시킨 상태에서 상기 니들부(110)의 1자유도 직선 운동 또는 상기 니들부(110)의 롤링 운동을 구현할 수 있다.
- [91] 또한, 상기 직선운동모듈(20)은 상술한 세 개의 운동모드 중 어느 하나를 선택하더라도 삽입샤프트부(22)의 이동에 따라 상기 회전운동모듈(30)과 상기

평면운동모듈(40)을 강제로 정지시키고, 동작될 수 있다.

- [92] 다른 예로, 상기 모드선택모듈(50)은 상기 손잡이부(10)에 슬라이드 이동 가능하게 설치되는 슬라이드블럭(51)과, 상기 슬라이드블럭(51)이 슬라이드 이동 가능하게 결합되는 슬라이드가이드(52)와, 상기 슬라이드블럭(51)에 승강 가능하게 결합되는 모드선택블럭(53)과, 상기 모드선택블럭(53)에 회전 가능하게 결합되는 조절샤프트(54)와, 상기 조절샤프트(54)에 결합 고정되는 롤링조작부(55)와, 상기 모드선택블럭(53)의 승강 동작에 따라 상기 세 개의 운동모드 중 어느 하나의 운동모드를 결정하는 제1전환감지부(57)와, 상기 슬라이드블럭(51)의 슬라이드 이동에 따라 상기 세 개의 운동모드 중 다른 두 개의 운동모드에서 하나를 선택하는 제2전환감지부(58)와, 상기 모드선택블럭(53)의 승강 동작 또는 상기 슬라이드블럭(51)의 슬라이드 이동에 따라 상기 제1전환감지부(57)와 상기 제2전환감지부(58) 중 어느 하나가 접속되고 상기 회전운동모드와 상기 평면운동모드와 상기 직선운동모드 중 어느 하나의 운동모드를 결정하는 모드선택부(56)를 포함할 수 있다.
- [93] 여기서, 상기 제1전환감지부(57)가 상기 슬라이드블럭(51)의 슬라이드 이동에 따라 상기 세 개의 운동모드 중 어느 하나의 운동모드를 결정하면, 상기 제2전환감지부(58)는 상기 모드선택블럭(53)의 승강 동작에 따라 상기 세 개의 운동모드 중 다른 두 개의 운동모드에서 하나를 선택하게 된다. 결국, 상기 모드선택블럭(53)의 승강 동작과 상기 슬라이드블럭(51)의 슬라이드 이동에 따라 "ㄱ"자 경로를 형성하고, 3개의 꼭지점에서 접속되는 상기 제1전환감지부(57) 또는 상기 제2전환감지부(58)에 의해 세 개의 운동모드 중 하나가 결정된다.
- [94] 상기 모드선택모듈(50)에서 해당되는 운동모드를 선택하는 방법과 상기 니들부(110)의 롤링 동작을 구현하는 방법에 대하여 설명한다.
- [95] 먼저, 상기 모드선택부(56)는 상기 모드선택블럭(53)의 승강 동작에 따라 상기 제1전환감지부(57)가 접속되는 제1선택부(56a)와, 상기 슬라이드블럭(51)의 슬라이드 이동에 따른 일측에 상기 제2전환감지부(58)가 접속되는 제2선택부(56b)와, 상기 슬라이드블럭(51)의 슬라이드 이동에 따른 타측에 상기 제2전환감지부(58)가 접속되는 제3선택부(56c)로 구분할 수 있다.
- [96] 그러면, 상기 제1선택부(56a)와 상기 제2선택부(56b)와 상기 제3선택부(56c) 중 어느 하나의 접속 상태에 따라 상기 평면운동모드와, 상기 회전운동모드와, 상기 직선운동모드 중 어느 하나로 설정된다. 여기서, 상기 제1선택부(56a)에 상기 제1전환감지부(57)가 접속되면, 상기 평면운동모드로 설정되고, 상기 제2선택부(56b)에 상기 제2전환감지부(58)가 접속되면, 상기 회전운동모드로 설정되며, 상기 제3선택부(56c)에 상기 제2전환감지부(58)가 접속되면, 상기 직선운동모드 또는 상기 롤링운동모드로 설정되는 것으로 설명한다.
- [97] 또한, 상기 모드선택부(56)는 상기 슬라이드블럭(51)의 슬라이드 이동에 따라 상기 제1전환감지부(57)가 접속되는 제1선택부(56a)와, 상기 모드선택블럭(53)의

승강 동작에 따른 일측에 상기 제2전환감지부(58)가 접속되는 제2선택부(56b)와, 상기 모드선택블럭(53)의 승강 동작에 따른 타측에 상기 제2전환감지부(58)가 접속되는 제3선택부(56c)로 구분할 수 있다.

- [98] 그러면, 다른 예에 따른 상기 모드선택모듈(50)은 초기 위치에서 상기 제2전환감지부(58)는 상기 제2선택부(56b)에 접속되어 상기 회전운동모드로 설정된다. 시술자는 상기 손잡이부(10)를 조작하여 상기 회전운동모듈(30)만을 동작시킬 수 있다. 이때, 시술자는 후술하는 클러치모듈(60)을 동작시킨 상태에서 상기 손잡이부(10)를 조작하여 상기 회전운동모듈(30)만을 동작시킬 수 있다.
- [99] 상기 회전운동모듈(30)의 동작이 완료되면, 후술하는 클러치모듈(60)의 동작을 해제함으로써, 상기 회전운동모듈(30)에 구비된 제1회전브레이크부(36)와 제2회전브레이크부(37)를 통해 상기 회전운동모듈(30)의 동작 상태를 정지시켜 상기 손잡이부(10)가 기울어진 상태를 유지시킬 수 있다.
- [100] 또한, 상기 회전운동모듈(30)의 동작이 완료되면, 상기 조절샤프트(54)를 승강시켜 상기 제2전환감지부(58)와 상기 제2선택부(56b)를 접속 및 상기 제2전환감지부(58)와 상기 제3선택부(56c)의 접속을 해제시키고, 상기 제1전환감지부(57)가 상기 제1선택부(56a)와 접속되도록 한다. 그러면, 상기 평면운동모드로 설정된다. 이에 따라, 시술자는 상기 손잡이부(10)를 조작하여 상기 평면운동모듈(40)만을 동작시킬 수 있다. 이때, 시술자는 후술하는 클러치모듈(60)을 동작시킨 상태에서 상기 손잡이부(10)를 조작하여 상기 평면운동모듈(40)만을 동작시킬 수 있다.
- [101] 상기 평면운동모듈(40)의 동작이 완료되면, 후술하는 클러치모듈(60)의 동작을 해제함으로써, 상기 평면운동모듈(40)에 구비된 제1평면브레이크부(47)와 제2평면브레이크부(48)를 통해 상기 평면운동모듈(40)의 동작 상태를 정지시켜 상기 손잡이부(10)가 평면 이동된 상태를 유지시킬 수 있다.
- [102] 또한, 상기 평면운동모듈(40)의 동작이 완료되면, 초기 위치로 복귀한 다음, 상기 조절샤프트(54)를 슬라이드 이동시켜 상기 제1전환감지부(57)와 상기 제1선택부(56a)의 접속 및 상기 제2전환감지부(58)와 상기 제2선택부(56b)의 접속을 해제시키고, 상기 제2전환감지부(58)가 상기 제3선택부(56c)와 접속되도록 한다. 그러면, 상기 직선운동모드 또는 상기 롤링운동모드로 설정된다. 이에 따라, 시술자는 삽입샤프트부(22)의 이동에 따라 상기 니들부의 1자유도 직선 운동을 구현할 수 있다. 또한, 시술자는 상기 롤링조작부(55)를 회전시켜 상기 니들부(110)의 롤링 운동을 구현할 수 있다. 이때, 시술자는 후술하는 클러치모듈(60)을 동작시킨 상태에서 상기 롤링조작부(55)를 회전시켜 상기 니들부(110)의 롤링 운동을 구현할 수 있다.
- [103] 또한, 상기 직선운동모듈(20)은 상술한 세 개의 운동모드 중 어느 하나를 선택하더라도 삽입샤프트부(22)의 이동에 따라 상기 회전운동모듈(30)과 상기 평면운동모듈(40)을 강제로 정지시키고, 동작될 수 있다.

- [104] 상기 직선운동모듈(20)은 상기 손잡이부(10)에 구비된다. 상기 직선운동모듈(20)은 상기 직선운동모드의 선택에 따라 상기 니들부(110)가 1자유도 직선 운동을 구현하도록 한다.
- [105] 상기 직선운동모듈(20)은 삽입가이드부(21)와, 삽입샤프트부(22)와, 직선운동감지부(23), 결합블럭부(24)와, 복귀탄성부(25)를 포함하고, 안내플레이트(26)를 더 포함할 수 있다.
- [106] 상기 삽입가이드부(21)는 상기 손잡이부(10)의 내부에 결합된다. 상기 삽입가이드부(21)에는 안내레일부(21a)가 길이 방향으로 길게 형성된다. 상기 삽입가이드부(21)는 "ㄷ"자 형상을 나타내고, 상기 안내레일부(21a)는 상기 삽입가이드부(21)의 길이 방향으로 길게 형성된다.
- [107] 상기 삽입샤프트부(22)는 상기 안내레일부(21a)의 일측에서 상기 삽입가이드부(21)에 왕복 이동 가능하게 결합된다. 상기 삽입샤프트부(22)의 일측은 상기 삽입가이드부(21)에서 돌출된다. 상기 삽입샤프트부(22)의 일측에는 조작레버부(22a)가 결합됨으로써, 시술자가 간편하게 손가락으로 상기 삽입샤프트부(22)를 왕복 이동시킬 수 있다. 상기 조작레버부(22a)는 상기 손잡이부(10)의 상기 조작바디부(12)에서 노출되고, 상기 조작바디부(12)에 슬라이드 이동 가능하게 지지되어 상기 삽입샤프트부(22)의 유동을 억제 또는 방지하고, 상기 삽입샤프트부(22)의 왕복 이동을 안정화시킬 수 있다.
- [108] 상기 직선운동감지부(23)는 상기 삽입샤프트부(22)의 이동에 따른 위치를 감지한다. 상기 직선운동감지부(23)는 상기 삽입샤프트부(22)의 직선운동량을 감지한다. 상기 직선운동감지부(23)는 상기 삽입샤프트부(22)의 이동에 따른 초기 위치와, 정방향 이동량과, 역방향 이동량을 감지하는 직선운동결정부(231)와, 상기 직선운동결정부(231)에서 돌출되어 상기 삽입샤프트부(22)와 함께 이동되는 직선결정돌기부(232)를 포함한다.
- [109] 상기 결합블럭부(24)는 상기 삽입샤프트부(22)와 결합된 상태에서 상기 안내레일부(21a)에 슬라이드 이동 가능하게 결합된다. 상기 결합블럭부(24)는 상기 직선운동감지부(23) 또는 상기 직선결정돌기부(232)와 연결된다.
- [110] 그러면, 상기 결합블럭부(24)는 상기 삽입샤프트부(22)의 이동에 따라 상기 안내레일부(21a)에서 슬라이드 이동되고, 상기 직선결정돌기부(232)를 이동시킴으로써, 상기 직선운동결정부(231)에서 상기 삽입샤프트부(22)의 직선운동량을 감지할 수 있다.
- [111] 상기 복귀탄성부(25)는 상기 안내레일부(21a)에 구비된다. 상기 복귀탄성부(25)는 상기 결합블럭부(24)를 초기 위치로 복귀시킨다. 상기 복귀탄성부(25)는 상기 안내레일(21a)에 권취되는 코일스프링으로 구성될 수 있고, 상기 삽입샤프트부(22) 또는 상기 결합블럭부(24)의 이동에 따라 탄성 변형되었다가 외력이 해제되면, 탄성복원력에 의해 상기 결합블럭부(24)를 초기 위치로 복귀시킬 수 있다. 상기 복귀탄성부(25)는 상기 결합블럭부(24)의 양측을 각각 탄성 지지할 수 있다.

- [112] 상기 안내플레이트(26)는 상기 직선운동감지부(23)와 결합되고, 상기 손잡이부(10)에 결합되며, 상기 결합블럭부(24)를 이동 가능하게 지지한다. 상기 안내플레이트(26)에는 상기 삽입가이드부(21)의 길이 방향에 대응하여 안내슬릿부(261)가 길게 관통 형성된다. 상기 안내슬릿부(261)에는 상기 직선결정돌기부(232)가 이동 가능하게 삽입되어 상기 결합블럭부(24)가 유동되는 것을 방지하면서 상기 결합블럭부(24)의 슬라이드 이동을 안정화시킬 수 있다.
- [113] 상기 클러치모듈(60)은 상기 손잡이부(10)에 구비된다. 상기 클러치모듈(60)은 상기 직선바디부(11)에 구비되는 것을 도시하였지만, 여기에 한정하는 것은 아니고, 상기 조작바디부(12)에 구비될 수 있다.
- [114] 상기 클러치모듈(60)은 상기 모드선택모듈(50)에서 선택된 운동모드에 대응하여 상기 직선운동모듈(20)과 상기 회전운동모듈(30)과 상기 평면운동모듈(30) 중 어느 하나의 운동모듈에 대한 동작 여부를 결정할 수 있다. 다른 표현으로, 상기 클러치모듈(60)은 상기 모드선택모듈(50)의 동작에 대응하여 상술한 운동모드를 선택하거나 해제할 수 있다. 또 다른 표현으로 상기 클러치모듈(60)은 상기 직선운동모듈(20)과 상기 회전운동모듈(30)과 상기 평면운동모듈(40)의 전체 동작 여부 및 상기 니들부(110)의 롤링 운동 여부를 선택하거나 해제할 수 있다.
- [115] 상기 클러치모듈(60)은 클러치 동작에 따른 on/off를 결정하는 클러치스위치(61)와, 상기 클러치스위치(61)를 동작시키는 클러치버튼(62)을 포함한다. 상기 클러치스위치(61)는 상기 손잡이부(10)의 내부에 구비되는 스위치안착부(611)에 결합되고, 상기 클러치버튼(62)은 상기 손잡이부(10)에서 노출된 상태로 상기 손잡이부(10)에 회동 가능하게 결합된다. 상기 클러치버튼(62)에는 피벗축부(621)가 구비되어 상기 피벗축부(621)를 매개로 상기 클러치버튼(62)이 상기 손잡이부(10)에 회동 가능하게 결합되도록 한다. 또한, 상기 클러치버튼(62)에는 버튼위치고정부(622)가 돌출 형성되어 상기 클러치버튼(62)의 회동을 제한하고, 상기 클러치버튼(62)이 상기 손잡이부(10)에 안정되게 지지되도록 한다.
- [116] 상기 클러치모듈(60)은 다양한 형태를 통해 on 상태가 되는 경우, 상기 직선운동모듈(20)과 상기 회전운동모듈(30)과 상기 평면운동모듈(40)의 전체 동작을 수행하거나 상기 니들부(110)의 롤링 동작을 구현할 수 있다. 또한, 상기 클러치모듈(60)은 off 상태가 되는 경우, 상기 직선운동모듈(20)과 상기 회전운동모듈(30)과 상기 평면운동모듈(40)의 전체 동작 및 상기 롤링조작부(55)의 회전이 이루어지더라도 상기 니들부(110)가 움직이지 않는다.
- [117] 일례로, 상기 클러치모듈(60)이 on 상태(상기 클러치모듈(60)이 동작되는 상태)이고, 상기 모드선택모듈(50)에 따른 운동모드가 선택되어야만, 선택된 해당 운동모드에 대응하는 운동모듈이 동작되어 상기 니들부(110)를 제한적으로 움직일 수 있다. 또한, 선택된 해당 운동모드를 제외한 나머지 운동모드에서

상기 니들부(110)의 움직임이 발생되지 않도록 한다.

[118] 다른 예로, 상기 클러치모듈(60)이 off 상태(상기 클러치모듈(60)의 동작이 해제된 상태)인 경우에는, 상기 모드선택모듈(50)에 따라 운동모드를 선택하였다하더라도, 상기 직선운동모듈(20)과 상기 회전운동모듈(30)과 상기 평면운동모듈(40)이 동작되거나 상기 롤링조작부(55)가 회전될 수 있으나, 상기 니들부(110)는 동작되지 않는다.

[119] 또 다른 예로, 상기 클러치모듈(60)이 off 상태이고, 상기 회전운동모드 또는 상기 롤링운동모드를 선택한 경우, 상기 삽입샤프트부(22)가 왕복 운동하거나 상기 롤링조작부(55)가 회전될 수 있으나, 상기 회전운동모듈(30)과 상기 평면운동모듈(40)은 고정된 상태를 유지하고, 상기 니들부(110)도 고정된 상태를 유지하게 된다.

[120] 상기 햅틱감각발생모듈(70)은 상기 손잡이부(10) 또는 상기 직선운동모듈(20)을 진동시킨다. 상기 햅틱감각발생모듈(70)은 상기 손잡이부(10)가 떨리도록 하여 시술자에게 햅틱 감각을 제공할 수 있다. 상기 햅틱감각발생모듈(70)은 상기 삽입가이드부(21) 또는 상기 삽입샤프트부(22)를 진동시켜 시술자에게 햅틱 감각을 제공할 수 있다. 상기 햅틱감각발생모듈(70)은 상기 손잡이부(10)에 내장되는 진동모터로 이루어질 수 있다.

[121] 상기 햅틱감각발생모듈(70)은 상기 니들부(110)가 기설정된 경고영역에 진입하는 경우, 기설정된 경고영역에서 상기 삽입샤프트부(22)의 직선 운동 상태를 시술자가 인지할 수 있게 된다.

[122] 여기서, 후술하는 마스터제어유닛(70)은 기설정된 경고영역에 상기 니들부(110)가 진입하는지 여부를 판단하게 된다. 상기 니들부(110)가 기설정된 경고영역에 진입하는 경우, 상기 햅틱감각발생모듈(70)은 후술하는 마스터제어유닛(70)에서 발생하는 진동 신호에 따라 동작되어 상기 손잡이부(10) 또는 상기 삽입샤프트부(22)에서 시술자가 진동을 느낄 수 있다. 이때, 상기 삽입샤프트부(22)는 정방향 진행이 가능하고, 상기 삽입샤프트부(22)의 진행에 따라 상기 니들부(110)를 정방향 진행시킬 수 있다. 이에 따라, 상기 햅틱감각발생모듈(70)은 시술자에게 상기 니들부(110)가 기설정된 경고영역에 존재함을 경고하고, 중재시술 과정의 위험 상황을 시술자가 인지할 수 있도록 한다.

[123] 부가하여, 후술하는 마스터제어유닛(70)은 기설정된 경고영역 중 위험대상이 존재하는 위험영역에 상기 니들부(110)가 진입하는지 여부를 판단하게 된다. 상기 니들부(110)가 기설정된 위험영역에 진입하는 경우, 후술하는 마스터제어유닛(70)에서 발생하는 정지 신호는 상기 니들부(110) 측으로 전달됨으로써, 상기 니들부(110)를 상기 삽입샤프트부(22)의 진행과 상관없이 정지시킬 수 있다. 그러면, 시술자가 상기 삽입샤프트부(22)를 계속 진행시키더라도 상기 니들부(110)는 움직이지 않게 된다.

[124] 그리고, 상기 삽입샤프트부(22)를 진행 방향의 역방향으로 이동시키면, 상기

- 니들부(110)도 진행 방향의 역방향으로 이동된다. 다시 말해, 상기 삽입샤프트부(22)를 진행 방향의 역방향으로 이동시키면, 후술하는 마스터제어유닛(70)에서 발생하는 복귀 신호는 상기 니들부(110)에 전달됨으로써, 상기 니들부(110)는 진행 방향의 역방향으로 이동되고, 기설정된 위험영역 또는 기설정된 경고영역 밖으로 이동하게 된다.
- [125] 상기 삽입샤프트부(22)가 진행 방향의 역방향으로 이동되는 경우, 후술하는 마스터제어유닛(70)은 상기 삽입샤프트부(22)의 역방향 진행에 따른 신호를 상기 니들부(110) 측으로 전달함으로써, 상기 니들부(110)를 진행 방향의 역방향으로 이동시킬 수 있다.
- [126] 상기 회전운동모듈(30)은 상기 손잡이부(10)와 결합된다. 상기 회전운동모듈(30)은 상기 회전운동모드의 선택에 따라 상기 손잡이부(10)가 이동하면서 상기 니들부(110)의 2자유도 회전 운동을 구현하도록 한다.
- [127] 상기 회전운동모듈(30)은 상기 평면운동모듈(40)에 결합되는 제1회전베이스부(31)와, 제1회전축(31a)을 중심으로 상기 제1회전베이스부(31)에 회전 가능하게 결합되는 제2회전베이스부(32)와, 상기 손잡이부(10)가 결합되고 상기 제1회전축(31a)과 교차되는 방향으로 형성된 제2회전축(32a)을 중심으로 상기 제2회전베이스부(32)에 회전 가능하게 결합되는 손잡이결합부(33)를 포함할 수 있다. 상기 제1회전축(31a)과 상기 제2회전축(32a)은 서로 직교하도록 배치될 수 있다.
- [128] 상기 회전운동모듈(30)은 상기 제1회전베이스부(31)에 구비되고 상기 제2회전베이스부(32)에 회전 반력을 제공하는 제1회전구동부(35)와, 상기 제2회전베이스부(32)에 구비되고 상기 손잡이결합부(33)에 회전 반력을 제공하는 제2회전구동부(34)를 더 포함할 수 있다. 상기 제1회전구동부(35)와 상기 제2회전구동부(34)는 기설정된 경고영역 또는 정위치영역에서 반력을 제공할 수 있다.
- [129] 여기서, 상기 제1회전구동부(35)는 회전 반력을 위해 회전력이 발생하는 제1회전모터(351)와, 상기 제1회전모터(351)의 동작을 제어하기 위해 상기 제1회전모터(351)의 회전력을 감지하는 제1엔코더(352)를 포함할 수 있다.
- [130] 또한, 상기 제2회전구동부(34)는 회전 반력을 위해 회전력이 발생하는 제2회전모터(341)와, 상기 제2회전모터(341)의 동작을 제어하기 위해 상기 제2회전모터(341)의 회전력을 감지하는 제2엔코더(342)를 포함할 수 있다.
- [131] 이에 따라 상기 제1회전구동부(35)와 상기 제2회전구동부(34)는 시술자에게 안정된 회전 반력을 제공할 수 있다.
- [132] 상기 회전운동모듈(30)은 상기 제1회전베이스부(31)에 구비되고 상기 제2회전베이스부(32)의 회전 상태를 유지시키는 제1회전브레이크부(37)와, 상기 제2회전베이스부(32)에 구비되고 상기 손잡이결합부(33)의 회전 상태를 유지시키는 제2회전브레이크부(36)를 더 포함할 수 있다.
- [133] 여기서, 상기 제1회전브레이크부(37)에는 상기 제1회전모터(351)의 감속비를

- 제어하는 제1하모닉 드라이브(353)와, 상기 제1회전모터(351)의 토크를 감지하는 제1토크센서(354)가 포함될 수 있다.
- [134] 또한, 상기 제2회전브레이크부(36)에는 상기 제2회전모터(341)의 감속비를 제어하는 제2하모닉 드라이브(343)와, 상기 제2회전모터(341)의 토크를 감지하는 제2토크센서(344)가 포함될 수 있다.
- [135] 상기 제1회전브레이크부(37)와 상기 제2회전브레이크부(36)는 기설정된 경고영역 또는 정위치영역에서 회전 상태를 유지시킬 수 있다.
- [136] 여기서, 상기 제1회전구동부(35)와 상기 제1회전브레이크부(37)는 상기 제1회전베이스부(31)에 구비되는 제1브라켓(31b)을 매개로 상기 제1회전베이스부(31)에 결합된다. 이때, 상기 제1회전구동부(35)와 상기 제1회전브레이크부(34)는 제1회전전달부(35a)를 매개로 연결되고, 상기 제1회전브레이크부(37)와 상기 제1회전축(31a)은 제1정지전달부(35b)를 매개로 연결된다. 상기 제1회전전달부(35a)와 상기 제1정지전달부(35b)는 각각 벨트와 풀리의 결합 구조를 나타낸다.
- [137] 또한, 상기 제2회전베이스부(32)는 상기 제1회전베이스부(31)에 구비되는 제1브라켓(31b)과 보조브라켓(31c)을 매개로 상기 제1회전베이스부(31)에 회전 가능하게 결합된다.
- [138] 또한, 상기 제2회전구동부(34)와 상기 제2회전브레이크부(36)는 상기 제2회전베이스부(32)에 구비되는 제2브라켓(32b)을 매개로 상기 제2회전베이스부(32)에 결합된다. 이때, 상기 제2회전구동부(34)와 상기 제2회전브레이크부(36)는 제2회전전달부(34a)를 매개로 연결되고, 상기 제2회전브레이크부(36)와 상기 제2회전축(32a)은 제2정지전달부(34b)를 매개로 연결된다. 상기 제2회전전달부(34a)와 상기 제2정지전달부(34b)는 각각 벨트와 풀리의 결합 구조를 나타낸다.
- [139] 또한, 상기 회전운동모듈(30)은 상기 제1회전베이스부(31)에서 상기 제1회전축(31a) 상에 구비되고 상기 제2회전베이스부(32)의 회전을 감지하는 제1절대각검출부(38)와, 상기 제2회전베이스부(32)에서 상기 제2회전축(32a) 상에 구비되고 상기 손잡이결합부(33)의 회전을 감지하는 제2절대각검출부(39)를 더 포함할 수 있다. 상기 제1절대각검출부(38)는 상기 제1회전축(31a) 상에 구비되고, 상기 제2절대각검출부(39)는 상기 제2회전축(32a) 상에 구비될 수 있다.
- [140] 상기 제1절대각검출부(38)는 상기 제2회전베이스부(32)의 절대 회전을 감지하고, 상기 제2절대각검출부(39)는 상기 손잡이결합부(33)의 절대 회전을 감지함으로써, 2자유도 회전 운동을 위한 회전을 명확하게 할 수 있다.
- [141] 그러면, 상기 제1절대각검출부(38)에서 감지되는 값과 상기 제2절대각검출부(39)에서 감지되는 값을 바탕으로 상기 니들부(110)의 2자유도 회전을 구현할 수 있다.
- [142] 또한, 상기 손잡이유닛(200)이 중립 위치로 복귀되도록 상기 니들부(110)의

움직임을 시작하기 위한 시작명령 또는 상기 니들부(110)의 움직임을 종료하기 위한 종료명령을 바탕으로 상기 제1회전구동부(35)와 상기 제2회전구동부(34)는 상기 제1절대각검출부(38)에서 감지되는 값과 상기 제2절대각검출부(39)에서 감지되는 값에 대응하여 각각 동작될 수 있다.

[143] 여기서, 상기 손잡이유닛(200)의 중립 위치는 상기 제1절대각검출부(38)에서 감지되는 값과 상기 제2절대각검출부(39)에서 감지되는 값이 각각 "0"을 나타내는 것을 의미하는 것으로, 상기 시작명령 또는 상기 종료명령을 바탕으로 상기 제1회전구동부(35)와 상기 제2회전구동부(34)는 절대 회전각이 "0"이 되도록 동작될 수 있다. 또한, 상기 손잡이유닛(200)의 중립 위치는 상기 시작명령에 대응하여 상기 니들부(110)의 절대 회전각을 의미하는 것으로, 상기 시작명령을 바탕으로 상기 제1회전구동부(35)와 상기 제2회전구동부(34)는 상기 니들부(110)의 절대 회전각이 되도록 동작될 수 있다.

[144] 또한, 상기 회전운동모듈(30)은 상기 평면운동모듈(40)을 기준으로 상기 제1회전베이스부(31)와 상기 제2회전베이스부(32)의 무게 균형을 유지시키는 웨이트밸런스부(30a)를 더 포함할 수 있다. 상기 웨이트밸런스부(30a)는 상기 제2회전베이스부(32)에 구비될 수 있다. 좀더 자세하게, 상기 웨이트밸런스부(30a)는 상기 제2회전축(32a)과, 상기 제2회전구동부(34)의 회전축과, 상기 제2회전브레이크부(36)의 회전축 중 어느 하나와 동일한 축 상에 배치될 수 있다.

[145] 상기 평면운동모듈(40)은 상기 회전운동모듈(30)과 결합된다. 상기 평면운동모듈(40)은 상기 평면운동모드의 선택에 따라 상기 손잡이부(10)가 이동하면서 상기 니들부(110)의 2자유도 평면 운동을 구현하도록 한다.

[146] 상기 평면운동모듈(40)은 상기 손잡이부(10)의 이동에 따라 바닥에 대하여 상기 니들부(110)의 제1평면방향 이동을 구현하는 제1평면모듈(40a)과, 상기 손잡이부(10)의 이동에 따라 상기 제1평면모듈(40a)에 대하여 상기 니들부(110)의 제2평면방향 이동을 구현하는 제2평면모듈(40b)로 구분할 수 있다. 이때, 제1평면방향과 제2평면방향은 상호 교차되는 방향으로 상호 직교할 수 있다.

[147] 상기 평면운동모듈(40)은 제1평면베이스부(41)와, 제2평면베이스부(42)와, 제1센터링블럭부(43)와, 제2센터링블럭부(44)를 포함할 수 있다.

[148] 상기 제1평면베이스부(41)는 바닥에 지지된다. 상기 제1평면베이스부(41)는 평판 형태를 나타낼 수 있다. 상기 제1평면베이스부(41)에는 후술하는 제1평면구동부(45)를 지지하는 제1모터브라켓(41a)과, 후술하는 제1평면브레이크부(47)를 지지하는 제1지지브라켓(41b)이 구비될 수 있다.

[149] 상기 제2평면베이스부(42)는 상기 제1평면베이스부(41)에 이격 배치된다. 상기 제2평면베이스부(42)는 평판 형태를 나타낼 수 있다. 상기 제2평면베이스부(42)에는 후술하는 제2평면구동부(46)를 지지하는 제2모터브라켓(42a)과, 후술하는 제2평면브레이크부(48)를 지지하는

제2지지브라켓(42b)이 구비될 수 있다.

[150] 상기 제1센터링블럭부(43)는 상기 제2평면베이스부(42)에 결합된 상태로 상기 제1평면베이스부(41)에 슬라이드 이동 가능하게 결합된다. 상기 제1센터링블럭부(43)는 제1슬라이딩부(43a)를 매개로 상기 제1평면베이스부(41)에 슬라이드 이동 가능하게 결합될 수 있다. 상기 제1슬라이딩부(43a)는 LM 슬라이드 블럭으로 구성될 수 있다. 상기 제1센터링블럭부(43)는 상기 제1평면베이스부(41)에 대하여 제1평면방향으로 슬라이드 이동이 가능하다. 상기 제1센터링블럭부(43)에는 후술하는 제1벨트(45c)와 결합되는 제1고정브라켓(43b)이 구비될 수 있다. 또한, 상기 제1센터링블럭부(43)에는 후술하는 제1평면운동감지부(43d)와 결합되는 제1연결브라켓(43c)이 구비될 수 있다.

[151] 상기 제2센터링블럭부(44)는 상기 회전운동모듈(30)에 결합된 상태로 상기 제2평면베이스부(42)에 슬라이드 이동 가능하게 결합된다. 상기 제2센터링블럭부(44)는 제2슬라이딩부(44a)를 매개로 상기 제2평면베이스부(42)에 슬라이드 이동 가능하게 결합될 수 있다. 상기 제2슬라이딩부(44a)는 LM 슬라이드 블럭으로 구성될 수 있다. 상기 제2센터링블럭부(44)는 상기 제2평면베이스부(42)에 대하여 제1평면방향과 교차하는 제2평면방향으로 슬라이드 이동이 가능하다. 상기 제1평면방향과 상기 제2평면방향은 서로 직교할 수 있다. 상기 제2센터링블럭부(44)에는 후술하는 제2벨트(46c)와 결합되는 제2고정브라켓(44b)이 구비될 수 있다. 또한, 상기 제2센터링블럭부(44)에는 후술하는 제2평면운동감지부(44d)와 결합되는 제2연결브라켓(44c)이 구비될 수 있다.

[152] 상기 평면운동모듈(40)은 상기 제1평면베이스부(41)에 결합된 상태로 상기 제1센터링블럭부(43)에 연결되고 상기 제1센터링블럭부(43)에 슬라이드 이동에 대한 반력을 제공하는 제1평면구동부(45)와, 상기 제2평면베이스부(42)에 결합된 상태로 상기 제2센터링블럭부(44)에 연결되고 상기 제2센터링블럭부(44)에 슬라이드 이동에 대한 반력을 제공하는 제2평면구동부(46)를 더 포함할 수 있다.

[153] 상기 제1평면구동부(45)는 상기 제1모터브라켓(41a)에 의해 상기 제1평면베이스부(41)에 결합되고, 상기 제2평면구동부(46)는 상기 제2모터브라켓(42a)에 의해 상기 제2평면베이스부(42)에 결합된다. 상기 제1평면구동부(45)와 상기 제2평면구동부(46)는 기설정된 경고영역 또는 정위치영역에서 반력을 제공할 수 있다.

[154] 여기서, 상기 제1평면구동부(45)는 회전 반력을 위해 회전력이 발생하는 제1평면모터(451)와, 상기 제1평면모터(451)의 동작을 제어하기 위해 상기 제1평면모터(451)의 회전력을 감지하는 제1평면엔코더(452)를 포함할 수 있다.

[155] 또한, 상기 제2평면구동부(46)는 회전 반력을 위해 회전력이 발생하는 제2평면모터(461)와, 상기 제2평면모터(461)의 동작을 제어하기 위해 상기

- 제2평면모터(461)의 회전력을 감지하는 제2평면엔코더(462)를 포함할 수 있다.
- [156] 상기 평면운동모듈(40)은 상기 제1평면베이스부(41)에 결합된 상태로 상기 제1센터링블럭부(43)에 연결되고 상기 제1센터링블럭부(43)의 슬라이드 이동 상태를 유지시키는 제1평면브레이크부(47)와, 상기 제2평면베이스부(42)에 결합된 상태로 상기 제2센터링블럭부(44)에 연결되고, 상기 제2센터링블럭부(44)의 슬라이드 이동 상태를 유지시키는 제2평면브레이크부(48)를 더 포함할 수 있다.
- [157] 상기 제1평면브레이크부(47)는 상기 제1평면구동부(45)에서 이격된 상태로 상기 제1지지브라켓(41b)에 의해 상기 제1평면베이스부(41)에 결합되고, 상기 제2평면브레이크부(48)는 상기 제2평면구동부(46)에서 이격된 상태로 상기 제2지지브라켓(42b)에 의해 상기 제2평면베이스부(42)에 결합된다. 상기 제1평면브레이크부(47)와 상기 제2평면브레이크부(48)는 기설정된 경고영역 또는 정위치영역에서 이동 상태를 유지시킬 수 있다.
- [158] 여기서, 상기 제1평면브레이크부(47)에는 상기 제1평면모터(451)의 감속비를 제어하는 제1평면하모닉 드라이브(453)와, 상기 제1평면모터(451)의 토크를 감지하는 제1평면토크센서(454)가 포함될 수 있다.
- [159] 또한, 상기 제2평면브레이크부(48)에는 상기 제2평면모터(461)의 감속비를 제어하는 제2평면하모닉 드라이브(463)와, 상기 제2평면모터(461)의 토크를 감지하는 제2평면토크센서(464)가 포함될 수 있다.
- [160] 여기서, 상기 제1평면구동부(45)와 제1평면브레이크부(47)는 상기 제1평면구동부(45)의 회전축에 결합되는 제1구동풀리(45a)와, 상기 제1평면브레이크부(47)의 회전축에 결합되는 제1제동풀리(45b)와, 상기 제1구동풀리(45a)와 상기 제1제동풀리(45b)를 연결하는 제1벨트(45c)에 의해 상호 연결되고, 상기 제1벨트(45c)는 상기 제1고정브라켓(43b)에 결합된다. 이에 따라, 상기 제1평면구동부(45)와 제1평면브레이크부(47) 그리고 상기 제1센터링블럭부(43)는 상호 연동되어 동작된다. 도시되지 않았지만, 상기 제1평면구동부(45)와 상기 제1평면브레이크부(47)는 체인과 스프로킷의 결합도 가능하다.
- [161] 또한, 상기 제2평면구동부(46)와 제2평면브레이크부(48)는 상기 제2평면구동부(46)의 회전축에 결합되는 제2구동풀리(46a)와, 상기 제2평면브레이크부(48)의 회전축에 결합되는 제2제동풀리(46b)와, 상기 제2구동풀리(46a)와 상기 제2제동풀리(46b)를 연결하는 제2벨트(46c)에 의해 상호 연결되고, 상기 제2벨트(46c)는 상기 제2고정브라켓(44b)에 결합된다. 이에 따라, 상기 제2평면구동부(46)와 제2평면브레이크부(48) 그리고 상기 제2센터링블럭부(44)는 상호 연동되어 동작된다. 도시되지 않았지만, 상기 제2평면구동부(46)와 상기 제2평면브레이크부(48)는 체인과 스프로킷의 결합도 가능하다.
- [162] 또한, 상기 평면운동모듈(40)은 상기 제1평면베이스부(41)에 대하여 상기

제1센터링블럭부(43)의 이동 상태를 감지하는 제1평면운동감지부(43d)와, 상기 제2평면베이스부(42)에 대하여 상기 제2센터링블럭부(44)의 이동 상태를 감지하는 제2평면운동감지부(44d)를 더 포함할 수 있다.

[163] 상기 제1평면운동감지부(43d)는 상기 제1센터링블럭부(43)의 이동에 따른 초기 위치와, 정방향 이동량과, 역방향 이동량을 감지하는 제1평면운동결정부(431)와, 상기 제1평면운동결정부(431)에서 돌출되어 상기 제1센터링블럭부(43)와 함께 이동되는 제1결정돌기부(432)를 포함한다. 상기 제1평면운동결정부(431)에는 상기 제1결정돌기부(432)를 안내하는 제1평면가이드부(433)가 형성되어 상기 제1결정돌기부(432)의 이동을 명확하게 하고, 상기 제1결정돌기부(432)는 상기 제1연결브라켓(43c)에 결합되어 상기 제1센터링블럭부(43)와의 결합을 간편하게 할 수 있다.

[164] 상기 제2평면운동감지부(44d)는 상기 제2센터링블럭부(44)의 이동에 따른 초기 위치와, 정방향 이동량과, 역방향 이동량을 감지하는 제2평면운동결정부(441)와, 상기 제2평면운동결정부(441)에서 돌출되어 상기 제2센터링블럭부(44)와 함께 이동되는 제2결정돌기부(442)를 포함한다. 상기 제2평면운동결정부(441)에는 상기 제2결정돌기부(442)를 안내하는 제2평면가이드부(443)가 형성되어 상기 제2결정돌기부(442)의 이동을 명확하게 하고, 상기 제2결정돌기부(442)는 상기 제2연결브라켓(44c)에 결합되어 상기 제2센터링블럭부(44)와의 결합을 간편하게 할 수 있다.

[165] 상기 제1평면운동감지부(43d)는 상기 제1센터링블럭부(43)의 절대 위치를 감지하고, 상기 제2평면운동감지부(44d)는 상기 제2센터링블럭부(44)의 절대 위치를 감지함으로써, 2자유도 평면 운동을 위한 위치를 명확하게 할 수 있다. 그러면, 상기 제1평면운동감지부(43d)에서 감지되는 값과 상기 제2평면운동감지부(44d)에서 감지되는 값을 바탕으로 상기 니들부(110)의 2자유도 평면 운동을 구현할 수 있다.

[166] 또한, 상기 손잡이유닛(200)이 중립 위치로 복귀되도록 상기 니들부(110)의 움직임을 시작하기 위한 시작명령 또는 상기 니들부(110)의 움직임을 종료하기 위한 종료명령을 바탕으로 상기 제1평면구동부(45)와 상기 제2평면구동부(46)는 상기 제1평면운동감지부(43d)에서 감지되는 값과 상기 제2평면운동감지부(44d)에서 감지되는 값에 대응하여 각각 동작될 수 있다.

[167] 여기서, 상기 손잡이유닛(200)의 중립 위치는 상기 제1평면운동감지부(43d)에서 감지되는 값과 상기 제2평면운동감지부(44d)에서 감지되는 값이 각각 "0"을 나타내는 것을 의미하는 것으로, 상기 시작명령 또는 상기 종료명령을 바탕으로 상기 제1평면구동부(45)와 상기 제2평면구동부(46)는 절대 위치가 "0"이 되도록 동작될 수 있다. 또한, 상기 손잡이유닛(200)의 중립 위치는 상기 시작명령에 대응하여 상기 니들부(110)의 절대 위치를 의미하는 것으로, 상기 시작명령을 바탕으로 상기 제1평면구동부(45)와 상기 제2평면구동부(46)는 상기 니들부(110)의 절대 위치가 되도록 동작될 수 있다.

- [168] 본 발명의 일 실시예에 따른 중재시술용 마스터장치는 마스터제어유닛(70)을 더 포함할 수 있다. 상기 마스터제어유닛(70)은 상기 모드선택모듈(50)과 연계하여 상기 직선운동모듈(20)과 상기 회전운동모듈(30)과 상기 평면운동모듈(40)의 동작을 제어한다. 상기 마스터제어유닛(70)은 상기 중재제어유닛(140)과 정보를 교환하여 동작 제어에 필요한 정보를 갱신할 수 있다.
- [169] 상술한 중재시술용 손잡이유닛, 이를 이용한 중재시술용 마스터장치, 및 이를 이용한 원격중재시술시스템에 따르면, 로봇을 이용하여 원격으로 중재시술을 수행하기 위해 개발된 원격중재시술시스템에서 상기 슬레이브로봇(130) 및 상기 니들구동부(120)에 시술자의 움직임 명령을 전달하고, 시술자에게는 중재시술 과정에 맞는 동작에 대한 자유도 제한과 중재시술 과정에서 발생하는 정보에 대한 햅틱 피드백을 구현할 수 있다.
- [170] 또한, 상기 손잡이부(10)를 파지한 시술자의 한 손으로 상기 직선운동모듈(20)과 상기 모드선택모듈(50)을 함께 조작할 수 있고, 상기 니들부(110)의 직선 운동 및 상기 니들부(110)의 롤링 운동을 간편하게 조작할 수 있다.
- [171] 또한, 상기 손잡이부(10)에서 시술자의 파지가 용이하고, 시술자가 상기 손잡이부(10)를 파지하는 형태에 대응하여 손가락으로 상기 클러치모듈(60)을 동작시킨 상태로 모드전환은 물론 상기 니들부(110)의 직선 운동, 상기 니들부(110)의 롤링 운동, 상기 니들부(110)의 회전 운동, 상기 니들부(110)의 평면 운동 중 어느 하나를 선택하여 상기 니들부(110)를 동작시킬 수 있다.
- [172] 또한, 상기 손잡이부(10)에서 1자유도의 직선 운동을 명확하게 하여 상기 삽입샤프트부(22)의 직선 운동 상태를 상기 니들부(110)에 안정적으로 전달하고, 상기 삽입샤프트부(22)의 직선 운동에 따라 상기 니들부(110)의 직선 운동을 정밀하게 제어할 수 있다.
- [173] 또한, 상기 삽입샤프트부(22)의 직선 운동에 대응하여 상기 니들부(110)가 인체 내부에 삽입되는 정도를 확인할 수 있고, 상기 니들부(110)가 기설정된 경고영역에 존재하는 경우, 시술자가 중재시술 과정의 위험 상황을 인지할 수 있으며, 상기 니들부(110)가 기설정된 위험영역에서 인체 내부의 위험대상을 손상시키지 않아 중재시술 과정에서 환자를 보호하고, 의료사고를 예방할 수 있다.
- [174] 또한, 상기 손잡이부(10)의 각 자유도 운동에 대하여 상기 손잡이부(10)의 조작 위치를 고정시켜 상기 슬레이브로봇(130)에서 상기 니들부(110)의 배치 상태 및 삽입 상태를 시술자가 인지하도록 할 수 있다.
- [175] 또한, 상기 니들부(110)의 각 운동에 대해 정확도를 향상시키고, 절대위치 측정이 가능하며, 상기 손잡이유닛(200)의 웨이트밸런스를 유지시킬 수 있다.
- [176] 또한, 시술자가 사용하는 인터페이스를 단순하면서 간편하게 하고, 시작명령과 종료명령에 따라 상기 손잡이유닛(200)을 중립 위치에 위치하도록 하여

시술자가 상기 손잡이유닛(200)을 안정되게 조작할 수 있다.

- [177] 또한, 상기 손잡이유닛(200)에는 중재기술에 반드시 필요한 기능의 버튼만이 배치되도록하고, 진동모터를 통해 시술자에게 위험 신호를 전달할 수 있으며, 상기 클러치모듈(60)의 동작을 위한 새로운 메커니즘을 적용되어 클러치 기능을 향상시킬 수 있다.
- [178] 또한, 상기 니들부(110)의 2자유도 회전 운동 또는 상기 니들부(110)의 2자유도 평면 운동에 대해 벨트-풀리 메커니즘과 구동부와 브레이크부의 연계를 간편하게 하고, 중재기술 조작에 필요한 적절한 마찰력 및 구동력 그리고 고정력을 구현할 수 있다.
- [179] 또한, 상기 니들부(110)의 2자유도 회전 운동에 대해 마스터장치에서 발생하는 마찰력을 억제 또는 방지하고, 상기 제1회전축(31a)을 중심으로 하는 제1회전방향과 상기 제2회전축(32a)을 중심으로 하는 제2회전방향 그리고 이들과 교차되는 복합회전방향에서 상기 슬레이브로봇(130)의 부드러운 회전을 구현할 수 있다.
- [180] 또한, 상기 니들부(110)의 2자유도 평면 운동 및 1자유도 직선 운동에 대해 햅틱 피드백을 구현하고, 상기 니들부(110)로부터 환자를 보호할 수 있다.
- [181] 또한, 상기 니들부(110)의 각 자유도 운동에 대응하여 반력을 제공함은 물론 기설정된 경고영역에서 상기 니들부(110)를 정지시킬 수 있다.
- [182] 또한, 상기 니들부(110)가 기설정된 위험영역에서 인체 내부의 위험대상을 손상시키지 않아 중재기술 과정에서 환자를 보호하고, 의료사고를 예방할 수 있다.
- [183] 또한, 상기 직선운동모드 또는 상기 평면운동모드에서 상기 회전운동모듈(30)이 동작되지 않도록 하고, 상기 손잡이부(10)의 2자유도 회전 운동에 대해 상기 회전운동모듈(30)의 운동량을 정확하게 측정할 수 있다.
- [184] 또한, 1자유도의 직선 운동과 2자유도의 회전 운동과 2자유도의 평면 운동을 명확하게 구분할 수 있고, 각 자유도의 운동에 대하여 상기 니들부(110)의 미세 조정을 가능하게 하고, 상기 니들부(110)의 위치를 명확하게 조절할 수 있다.
- [185] 또한, 각 자유도의 운동이 상기 니들구동부(120)와 상기 슬레이브로봇(130)에 안정되게 전달되도록 하고, 모드선택의 오동작에 따른 안전사고를 예방할 수 있다.
- [186] 또한, 중재기술용 마스터장치(100)를 통해 자동으로 상기 니들부(110)를 인체 내부에 삽입할 수 있고, 방사선 피폭 등으로부터 의료진을 보호할 수 있다. 또한, 상기 니들부(110)의 5자유도에 대하여 1자유도의 직선 운동과 2자유도의 회전 운동과 2자유도의 평면 운동을 선택적으로 움직임으로써, 인체 내부에 삽입되는 상기 니들부(110)의 정확도를 향상시키고, 상기 니들부(110)를 인체 내부에 삽입하는 과정에서 마스터장치의 동작에 의해 상기 니들부(110)가 떨리는 것을 방지하며, 마스터장치를 조작함에 있어서 선택된 운동모드에 나머지 운동모드가 간섭되는 것을 방지할 수 있다.

- [187] 또한, 상기 니들부(110)의 움직임 범위가 확장되고, 상기 니들부(110)의 자유도를 확장시키면서도, 2자유도 회전 운동과 2자유도 평면 운동을 제한하여 상기 니들부(110)가 떨리는 것을 방지하고, 중재기술에서 요구하는 상기 니들부(110)가 안정되게 삽입되도록 할 수 있다.
- [188] 또한, 시술자가 중재기술용 마스터장치(100)를 사용하는데 있어서 인터페이스를 단순화시키면서 간편하게 하고, 바늘삽입형 원격중재기술시스템 및 그 기술과정의 특성에 보다 최적화시킬 수 있다.
- [189] 또한, 각 자유도 운동에 대한 구동입력과 반력 구현이 자유로우며, 상기 니들부(110)의 각 자유도 운동을 분리하고, 분리된 각 자유도 운동에 대하여 각각의 운동모드를 명확하게 구분함은 물론, 각각의 운동모드에서 개별 동작의 구현을 간편하게 할 수 있다.
- [190] 상술한 바와 같이 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면, 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 또는 변경시킬 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 중재시술을 위한 니들부의 움직임에 대응하여 시술자가 파지하는 손잡이유닛에서,
 시술자가 파지하는 손잡이부;
 상기 니들부의 1자유도 직선 운동을 구현하는 직선운동모드와, 상기 니들부의 2자유도 회전 운동을 구현하는 회전운동모드와, 상기 니들부의 2자유도 평면 운동을 구현하는 평면운동모드 중 어느 하나의 운동모드를 선택하고, 상기 손잡이부에 구비되는 모드선택모듈; 및
 상기 직선운동모드의 선택에 따라 상기 니들부의 직선 운동을 구현하고, 상기 손잡이부에 구비되는 직선운동모듈;을 포함하는 중재시술용 손잡이유닛.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 직선운동모듈은,
 상기 손잡이부의 내부에 결합되고, 안내레일부가 길이 방향으로 길게 형성되는 삽입가이드부;
 상기 안내레일부의 일측에서 상기 삽입가이드부에 왕복 이동 가능하게 결합되는 삽입샤프트부;
 상기 삽입샤프트부의 이동에 따른 위치를 감지하는 직선운동감지부;
 상기 삽입샤프트부와 결합된 상태에서 상기 안내레일부에 슬라이드 이동 가능하게 결합되고, 상기 직선운동감지부와 연결되는 결합블럭부; 및
 상기 안내레일부에 구비되어 상기 결합블럭부를 초기 위치로 복귀시키는 복귀탄성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 중재시술용 손잡이유닛.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 직선운동모듈은,
 상기 직선운동감지부와 결합되고, 상기 손잡이부에 결합되며, 상기 결합블럭부를 이동 가능하게 지지하는 안내플레이트;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 중재시술용 손잡이유닛.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 손잡이부는,
 내부에 상기 직선운동모듈이 구비되고, 시술자가 파지하는 직선바디부;
 상기 직선바디부의 단면적보다 큰 단면적을 형성하도록 상기 직선바디부의 일측에 돌출되고, 상기 모드선택모듈이 구비되며, 상기 직선운동모듈을 조작하기 위한 조작레버부가 노출되는 조작바디부; 및
 상기 직선바디부의 단면적보다 큰 단면적을 형성하도록 상기 직선바디부의 타측에 돌출되는 지지바디부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 중재시술용 손잡이유닛.
- [청구항 5] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 손잡이부 또는 상기 직선운동모듈을 진동시키는
햅틱감각발생모듈;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 중재시술용
손잡이유닛.

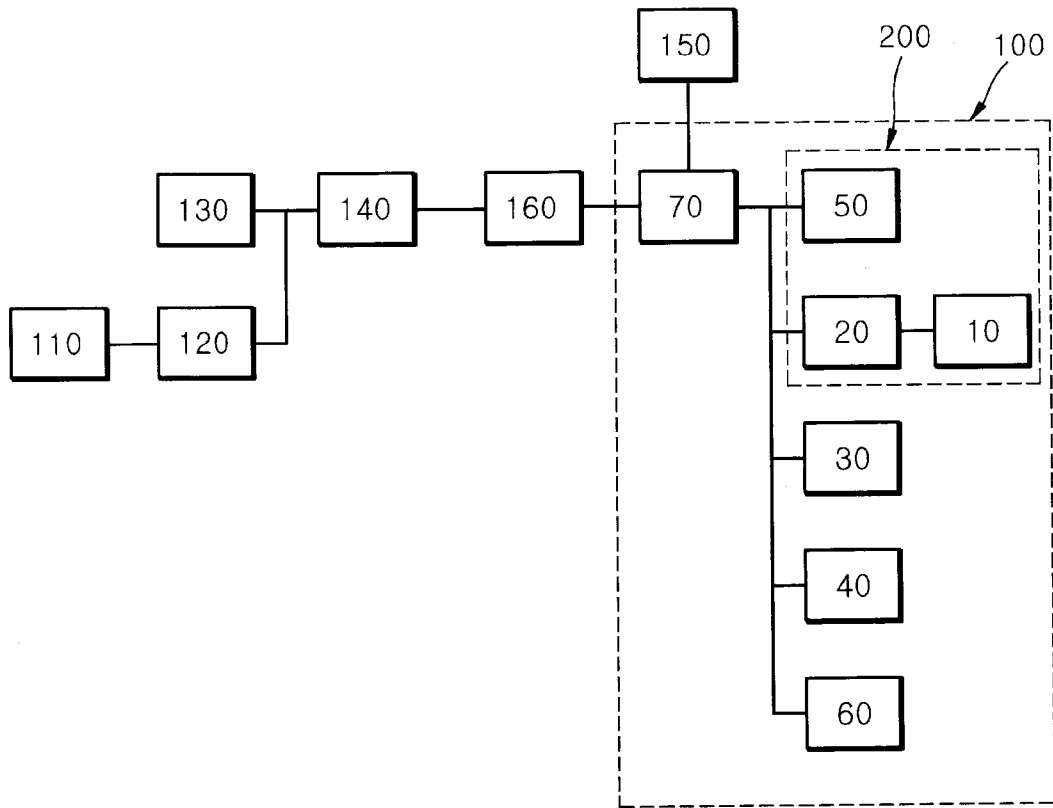
- [청구항 6] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 손잡이유닛;
상기 회전운동모드의 선택에 따라 상기 니들부의 회전 운동을 구현하고,
상기 손잡이부와 결합되는 회전운동모듈; 및
상기 평면운동모드의 선택에 따라 상기 니들부의 평면 운동을 구현하고,
상기 회전운동모듈과 결합되는 평면운동모듈;을 포함하는 중재시술용
마스터장치.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 손잡이유닛은, 상기 모드선택모듈에서 선택된 운동모드에 대응하여
상기 직선운동모듈과 상기 회전운동모듈과 상기 평면운동모듈 중 어느
하나의 운동모듈에 대한 동작 여부를 결정하는 클러치모듈;을 더
포함하는 것을 특징으로 하는 중재시술용 마스터장치.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 회전운동모듈은,
상기 평면운동모듈에 결합되는 제1회전베이스부;
제1회전축을 중심으로 상기 제1회전베이스부에 회전 가능하게 결합되는
제2회전베이스부;
상기 손잡이부가 결합되고, 상기 제1회전축과 교차되는 방향으로 형성된
제2회전축을 중심으로 상기 제2회전베이스부에 회전 가능하게 결합되는
손잡이결합부;
상기 제1회전베이스부에 구비되고, 상기 제2회전베이스부에 회전 반력을
제공하는 제1회전구동부; 및
상기 제2회전베이스부에 구비되고, 상기 손잡이결합부에 회전 반력을
제공하는 제2회전구동부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 중재시술용
마스터장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 회전운동모듈은,
상기 제1회전축에 구비되고, 상기 제2회전베이스부의 회전 상태를
감지하는 제1절대각검출부; 및
상기 제2회전축에 구비되고, 상기 손잡이결합부의 회전 상태를 감지하는
제2절대각검출부;를 더 포함하고,
상기 제1절대각검출부에서 감지되는 값과 상기 제2절대각검출부에서
감지되는 값을 바탕으로 상기 니들부의 회전 운동을 구현하거나,
상기 손잡이유닛이 중립 위치로 복귀되도록 상기 니들부의 움직임
시작하기 위한 시작명령 또는 상기 니들부의 움직임을 종료하기 위한
종료명령을 바탕으로 상기 제1회전구동부와 상기 제2회전구동부는 상기

제1절대각검출부에서 감지되는 값과 상기 제2절대각검출부에서 감지되는 값에 대응하여 각각 동작되는 것을 특징으로 하는 중재시술용 마스터장치.

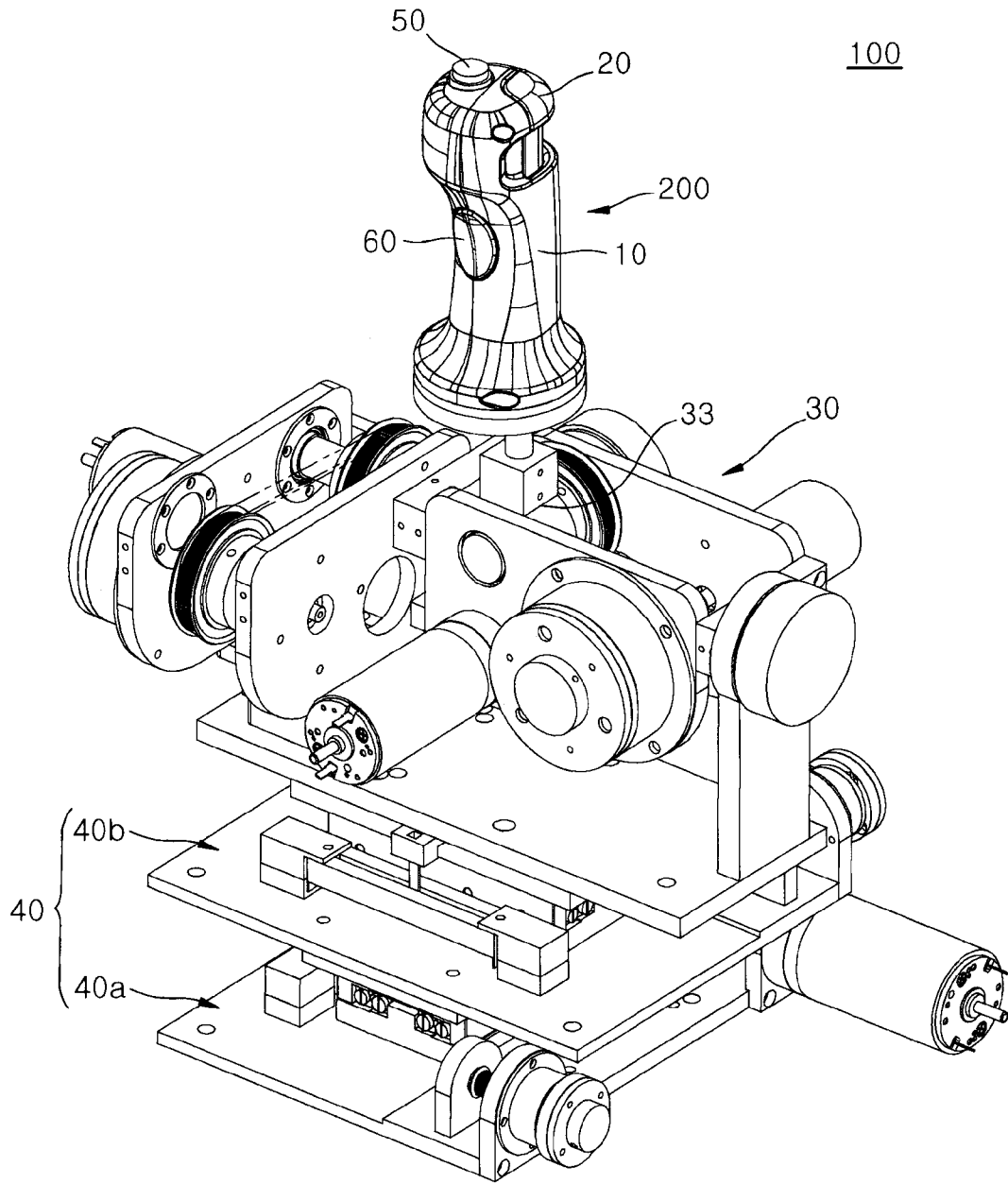
- [청구항 10] 제6항에 있어서,
상기 회전운동모듈은,
상기 제1회전베이스부와 상기 제2회전베이스부의 무게 균형을 유지시키는 웨이트밸런스부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 중재시술용 마스터장치.
- [청구항 11] 제6항에 있어서,
상기 평면운동모듈은,
제1평면베이스부;
상기 제1평면베이스부에서 이격 배치되는 제2평면베이스부;
상기 제2평면베이스부에 결합된 상태로 상기 제1평면베이스부에 대하여 제1평면방향으로 슬라이드 이동 가능하게 결합되는 제1센터링블럭부; 및
상기 회전운동모듈에 결합된 상태로 상기 제2평면베이스부에 대하여 제1평면방향과 교차되는 제2평면방향으로 슬라이드 이동 가능하게 결합되는 제2센터링블럭부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 중재시술용 마스터장치.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 평면운동모듈은,
상기 제1평면베이스부에 대하여 상기 제1센터링블럭부의 이동 상태를 감지하는 제1평면운동감지부; 및
상기 제2평면베이스부에 대하여 상기 제2센터링블럭부의 이동 상태를 감지하는 제2평면운동감지부;를 더 포함하고,
상기 제1평면운동감지부에서 감지되는 값과 상기 제2평면운동감지부에서 감지되는 값을 바탕으로 상기 니들부의 회전 운동을 구현하거나,
상기 손잡이유닛이 중립 위치로 복귀되도록 상기 니들부의 움직임을 시작하기 위한 시작명령 또는 상기 니들부의 움직임을 종료하기 위한 종료명령을 바탕으로 상기 제1회전구동부와 상기 제2회전구동부는 상기 제1평면운동감지부에서 감지되는 값과 상기 제2평면운동감지부에서 감지되는 값에 대응하여 각각 동작되는 것을 특징으로 하는 중재시술용 마스터장치.
- [청구항 13] 중재시술을 위한 니들부의 5자유도 동작을 구현하는 원격중재시술시스템에서,
제6항에 기재된 마스터장치;
상기 직선운동모듈의 동작에 따라 상기 니들부를 직선 운동시키는 니들구동부;

상기 회전운동모듈의 동작에 따라 상기 니들부를 회전 운동시키거나
상기 평면운동모듈의 동작에 따라 상기 니들부를 평면 운동시키는
슬레이브로봇; 및
상기 마스터장치의 동작에 따라 상기 니들구동부의 동작과 상기
슬레이브로봇의 동작을 제어하는 중재제어유닛;을 포함하는
원격중재시술시스템.

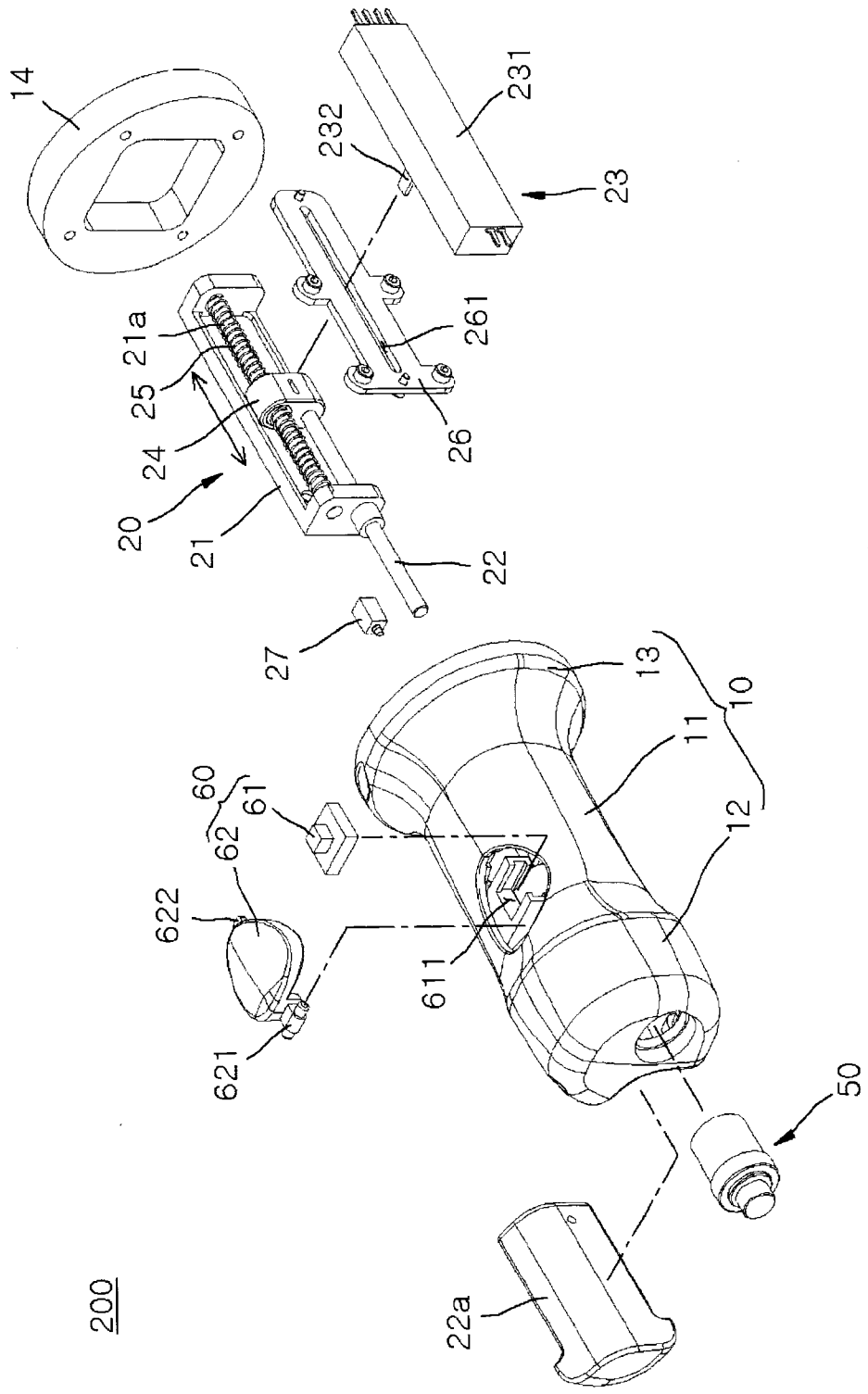
[도1]



[도2]

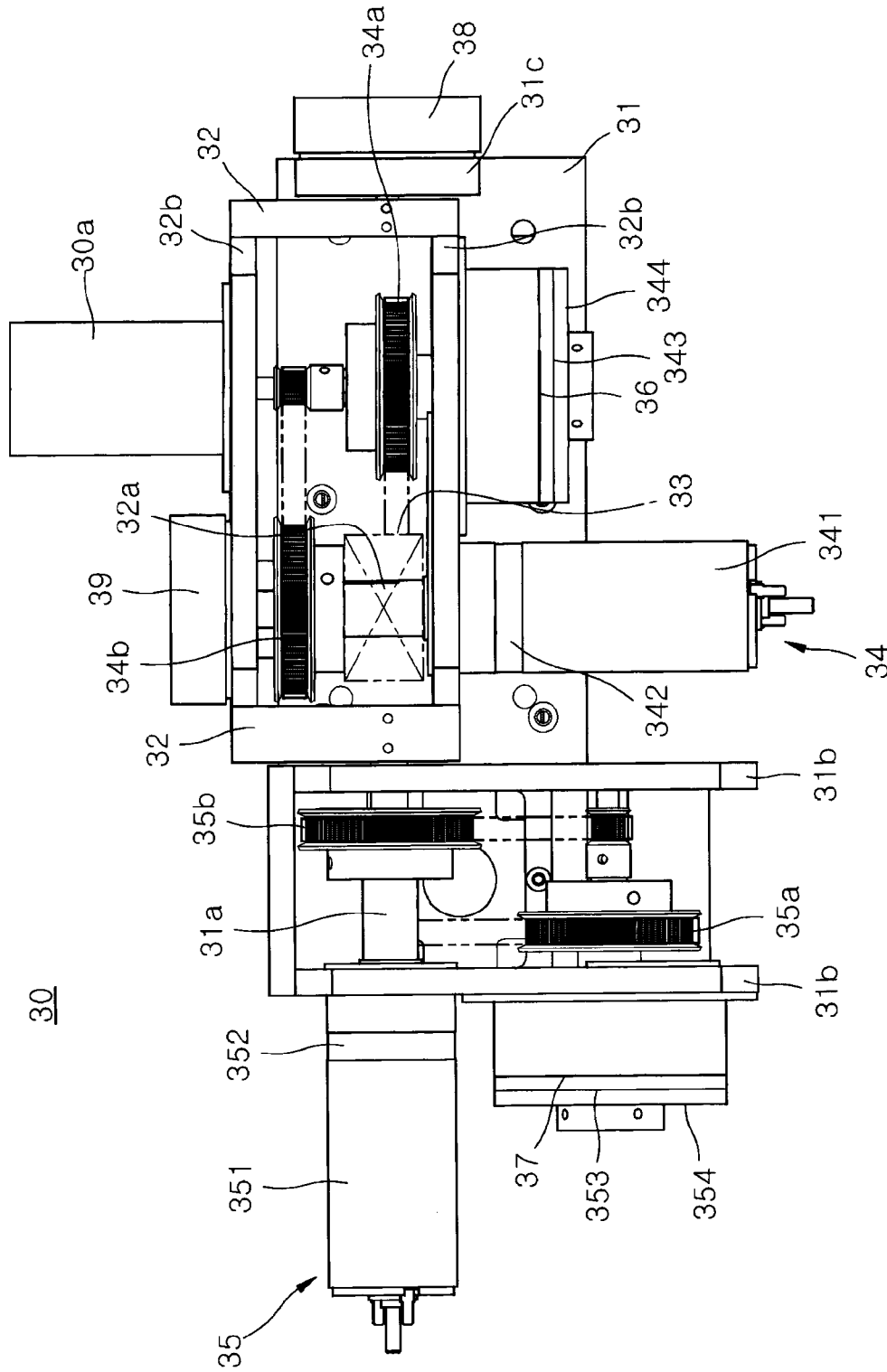


[도3]

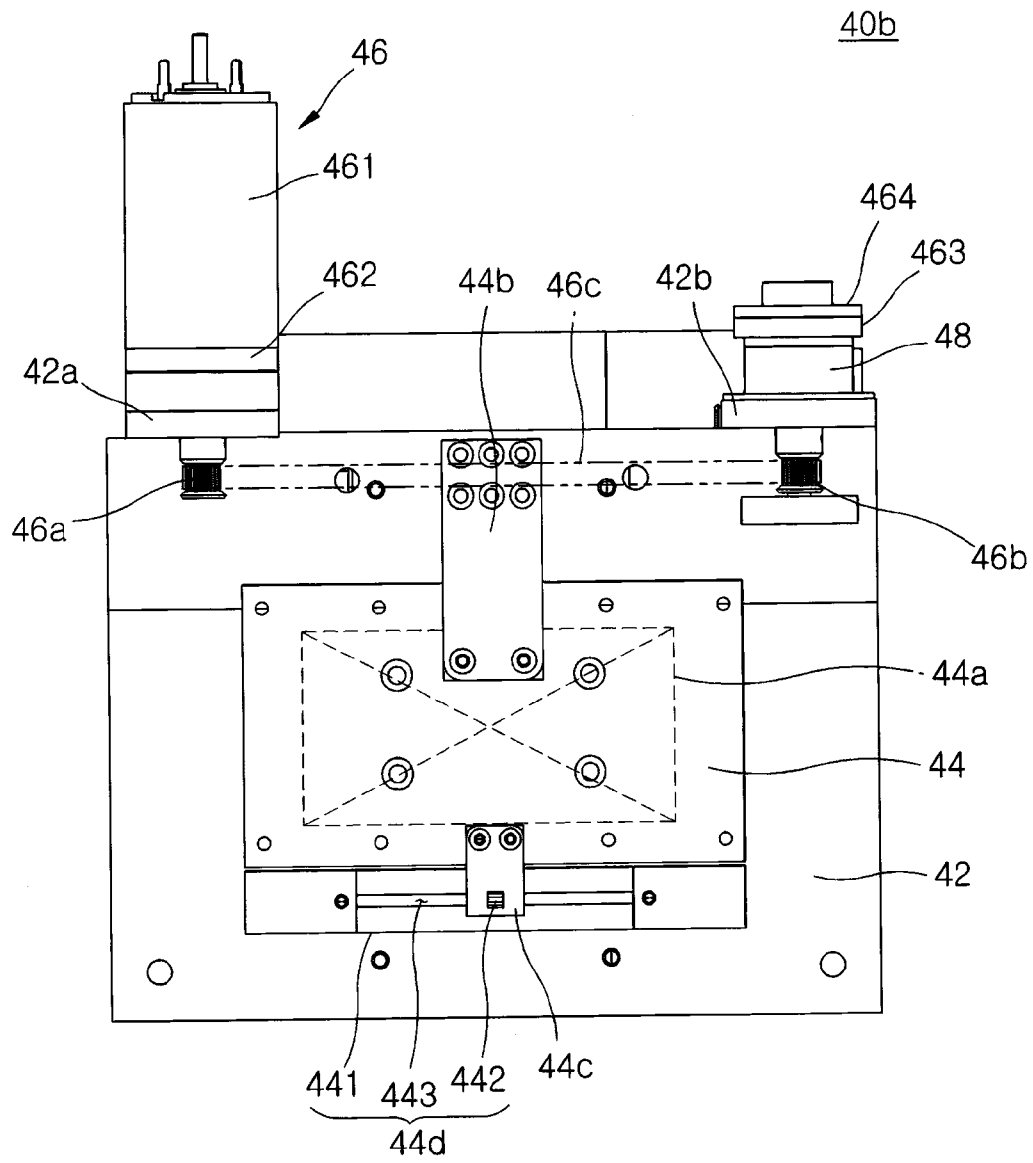


200

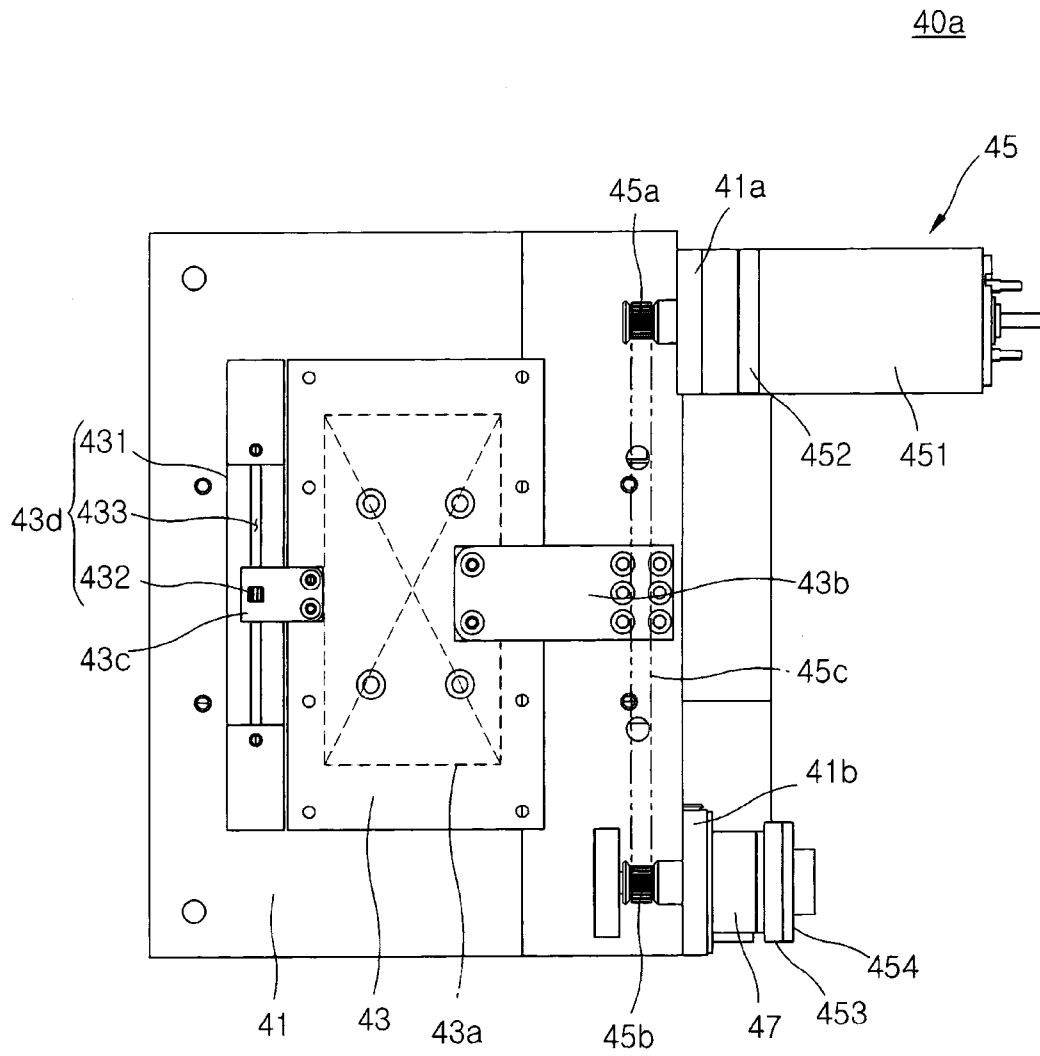
[도4]



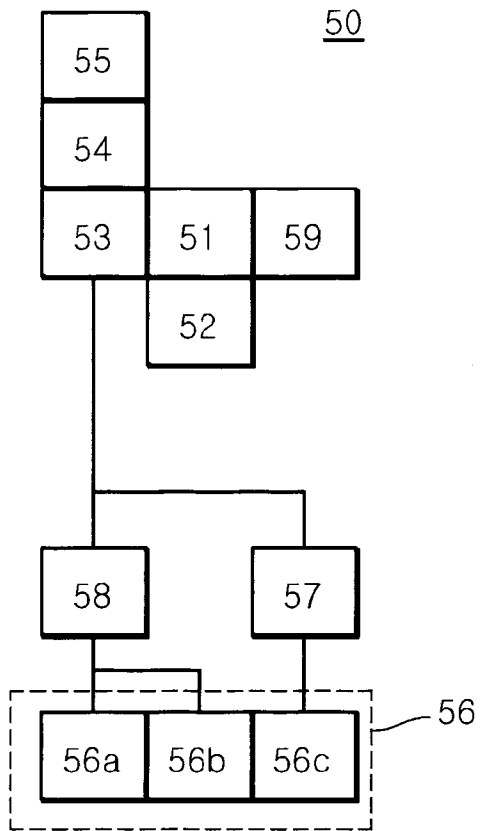
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/008213

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 34/37(2016.01)i, A61B 17/34(2006.01)i, B25J 13/06(2006.01)i, B25J 13/08(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)

A61B 34/37; G01L 1/24; B25J 3/00; B25J 13/00; A61B 17/34; A61B 5/055; A61B 19/00; A61B 17/00; B25J 13/06; B25J 13/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: robot, CT, remote, mediation, slave, master, input, interface, device, straight line, rotation, flat surface, mode, selection, handle

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WOO, Hyun Soo et al., "Physicians' Requirement Analysis Based Design of the Master Device Mechanism for Teleoperated Interventional Robotic System", Journal of Institute of Control Robotics and Systems, August 2016, vol. 22, no. 8, pages 603-609 See I. Introduction-V. Conclusion; figures 1-12.	1,4-7,13
A		2,3,8-12
X	WOO, Hyun Soo et al., "Optimal Design of the Master Device Mechanism for Teleoperated Interventional Robotic System", March 2016, pages 201-202 See 2. Master Device Design Specification Requirement-3. Master Device Mechanism Design; figures 1, 2.	1,4,6,13
A	US 2012-0265051 A1 (FISCHER, G. S. et al.) 18 October 2012 See paragraphs [0040]-[0089]; figures 1-17.	1-13
A	US 8560118 B2 (GREER, A. et al.) 15 October 2013 See the entire document.	1-13
A	KR 10-0925102 B1 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) 05 November 2009 See the entire document.	1-13
A	KR 10-2015-0000232 A (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 02 January 2015 See the entire document.	1-13



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

06 DECEMBER 2017 (06.12.2017)

Date of mailing of the international search report

06 DECEMBER 2017 (06.12.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/008213

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013-0006268 A1 (SWARUP, N. et al.) 03 January 2013 See the entire document.	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/008213

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2012-0265051 A1	18/10/2012	WO 2011-057260 A2 WO 2011-057260 A3	12/05/2011 18/08/2011
US 8560118 B2	15/10/2013	CA 2684459 A1 CA 2684459 C CA 2684472 A1 CA 2684472 C EP 2142132 A2 EP 2142132 B1 EP 2142133 A2 EP 2142133 B1 EP 2142133 B1 JP 2010-524547 A JP 2010-525838 A JP 2013-176612 A JP 5543331 B2 JP 5784670 B2 US 2010-0174410 A1 US 2010-0198402 A1 US 2014-0114480 A1 US 8738181 B2 US 9131986 B2 WO 2009-037576 A2 WO 2009-037576 A3 WO 2009-044287 A2 WO 2009-044287 A3	26/03/2009 04/10/2016 09/04/2009 24/11/2015 13/01/2010 26/09/2012 13/01/2010 10/10/2012 22/07/2010 29/07/2010 09/09/2013 09/07/2014 24/09/2015 08/07/2010 05/08/2010 24/04/2014 27/05/2014 15/09/2015 26/03/2009 04/02/2010 09/04/2009 28/01/2010
KR 10-0925102 B1	05/11/2009	KR 10-2009-0060909 A	15/06/2009
KR 10-2015-0000232 A	02/01/2015	NONE	
US 2013-0006268 A1	03/01/2013	US 2009-0088774 A1 US 2009-0088775 A1 US 2012-0179169 A1 US 8224484 B2 US 8231638 B2 US 9050120 B2 US 9339343 B2 US 9649174 B2	02/04/2009 02/04/2009 12/07/2012 17/07/2012 31/07/2012 09/06/2015 17/05/2016 16/05/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
A61B 34/37(2016.01)i, A61B 17/34(2006.01)i, B25J 13/06(2006.01)i, B25J 13/08(2006.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 A61B 34/37; G01L 1/24; B25J 3/00; B25J 13/00; A61B 17/34; A61B 5/055; A61B 19/00; A61B 17/00; B25J 13/06; B25J 13/08

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
 eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 로봇, CT, 원격, 중재, 슬레이브, 마스터, 입력, 인터페이스, 장치, 직선, 회전, 평면, 모드, 선택, 손잡이

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	우현수 등, 원격 중재기술용 마스터장치에 대한 의료진 요구분석 및 이를 반영한 메커니즘 설계, 제어로봇시스템학회 논문지, 2016년 8월, 22권, 8호, 페이지 603-609 1. 서론 - V. 결론; 도면 1-12 참조.	1,4-7,13
A		2,3,8-12
X	우현수 등, 원격 중재기술에 최적화된 마스터장치 메커니즘, 제31회 제어로봇시스템학회 학술대회, 2016년 3월, 페이지 201-202 2. 마스터장치 설계 요구사항 - 3. 마스터 장치 메커니즘 설계; 도면 1, 2 참조.	1,4,6,13
A	US 2012-0265051 A1 (FISCHER, G. S. 등) 2012.10.18 단락 [0040]-[0089]; 도면 1-17.	1-13
A	US 8560118 B2 (GREER, A. 등) 2013.10.15 전체 문서 참조.	1-13
A	KR 10-0925102 B1 (고려대학교 산학협력단) 2009.11.05 전체 문서 참조.	1-13
A	KR 10-2015-0000232 A (현대중공업 주식회사) 2015.01.02 전체 문서 참조.	1-13

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 신구성 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 2017년 12월 06일 (06.12.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 12월 06일 (06.12.2017)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이동욱 전화번호 +82-42-481-8163
---	------------------------------------

C(계속). 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2013-0006268 A1 (SWARUP, N. 등) 2013.01.03 전체 문서 참조.	1-13

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2012-0265051 A1	2012/10/18	WO 2011-057260 A2 WO 2011-057260 A3	2011/05/12 2011/08/18
US 8560118 B2	2013/10/15	CA 2684459 A1 CA 2684459 C CA 2684472 A1 CA 2684472 C EP 2142132 A2 EP 2142132 B1 EP 2142133 A2 EP 2142133 B1 JP 2010-524547 A JP 2010-525838 A JP 2013-176612 A JP 5543331 B2 JP 5784670 B2 US 2010-0174410 A1 US 2010-0198402 A1 US 2014-0114480 A1 US 8738181 B2 US 9131986 B2 WO 2009-037576 A2 WO 2009-037576 A3 WO 2009-044287 A2 WO 2009-044287 A3	2009/03/26 2016/10/04 2009/04/09 2015/11/24 2010/01/13 2012/09/26 2010/01/13 2012/10/10 2010/07/22 2010/07/29 2013/09/09 2014/07/09 2015/09/24 2010/07/08 2010/08/05 2014/04/24 2014/05/27 2015/09/15 2009/03/26 2010/02/04 2009/04/09 2010/01/28
KR 10-0925102 B1	2009/11/05	KR 10-2009-0060909 A	2009/06/15
KR 10-2015-0000232 A	2015/01/02	없음	
US 2013-0006268 A1	2013/01/03	US 2009-0088774 A1 US 2009-0088775 A1 US 2012-0179169 A1 US 8224484 B2 US 8231638 B2 US 9050120 B2 US 9339343 B2 US 9649174 B2	2009/04/02 2009/04/02 2012/07/12 2012/07/17 2012/07/31 2015/06/09 2016/05/17 2017/05/16