



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0076101
(43) 공개일자 2013년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E02F 9/20 (2006.01) *B62D 5/093* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0144528

(22) 출원일자 2011년12월28일

심사청구일자 2011년12월28일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(주)내경엔지니어링

경기도 안양시 동안구 인덕원로 16, 2층(관양동)

(72) 발명자

홍대희

경기도 안양시 동안구 귀인동 꿈마을 현대아파트 601-101

박신석

경기 성남시 분당구 정자동 28-1 로얄팰리스 A-1204

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인남춘

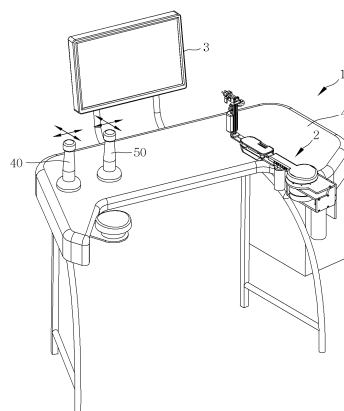
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 굴삭기의 원격 조종 시스템

(57) 요약

본 발명은 굴삭기의 원격 조종 시스템에 관한 것으로서, 굴삭기의 붐 링크부와 연동되며, 조작자의 팔꿈치를 안착시키고 바닥면과 평행하게 회동가능한 붐 컨트롤부와, 굴삭기의 아암 링크부와 연동되며 상기 붐 컨트롤부와 동일 평면상에서 회동가능하도록 상기 붐 컨트롤부에 체결되는 아암 컨트롤부와, 굴삭기의 버킷 링크부와 연동되며 상기 아암 컨트롤부와 동일 평면상에서 회동가능하도록 상기 아암 컨트롤부에 체결되는 버킷 컨트롤부를 포함하는 햅틱조종장치와, 전후좌우 조작에 의해 굴삭기의 전후좌우 트랙구동을 수행시키는 제 1 조이스틱과, 좌우 조작에 의해 굴삭기 몸체를 좌우 스윙구동시키고 전후조작에 의해 크러셔를 구동시키는 제 2 조이스틱을 포함하여, 햅틱조종장치에 의하여 초보자라도 굴삭기의 동작을 쉽게 인지할 수 있도록 구성함과 동시에 위치 제어를 기반으로 하여 조작자의 피로도를 줄여 편하게 조종할 수 있고, 보다 정확한 굴삭기의 조종이 가능하며, 하나의 조이스틱으로는 독립적으로 구동하는 굴삭기의 트랙구동을 원격 조종하고, 또 하나의 조이스틱으로는 구동에 있어서 서로 연관성이 높은 스윙구동과 크러셔의 장착 구동을 연계하여 원격으로 조종하도록 구성함으로써, 조작이 간편하고, 안전한 굴삭작업을 수행할 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

김동남

서울시 강남구 대치3동 957-20호 501호

오경원

서울시 송파구 풍납2동 쌍용아파트 103-1005

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 06건설핵심B04

부처명 한국건설교통기술평가원

연구사업명 첨단도시개발사업

연구과제명 첨단원격조종 무인해체 장비개발

주관기관 내경엔지니어링(주)

연구기간 2011.06.01 ~ 2011.12.29

특허청구의 범위

청구항 1

굴삭기의 붐 링크부와 연동되며, 조작자의 팔꿈치를 안착시키고 바닥면과 평행하게 회동가능한 붐 컨트롤부와, 굴삭기의 아암 링크부와 연동되며 상기 붐 컨트롤부와 동일 평면상에서 회동가능하도록 상기 붐 컨트롤부에 체결되는 아암 컨트롤부와, 굴삭기의 버킷 링크부와 연동되며 상기 아암 컨트롤부와 동일 평면상에서 회동가능하도록 상기 아암 컨트롤부에 체결되는 버킷 컨트롤부를 포함하는 햅틱조종장치와,

굴삭기의 유압구동부에 연동되며 굴삭기의 트랙구동과 선회구동 및 크러셔 구동을 수행하는 복수의 원격조종장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 굴삭기의 원격조종 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 원격조종장치는 굴삭기의 트랙구동을 굴삭기의 선회구동 및 크러셔 구동과 독립적으로 수행하는 것을 특징으로 하는 굴삭기의 원격조종 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 복수의 원격조종장치는,

전후좌우 조작에 의해 굴삭기의 전후좌우 트랙구동을 수행시키는 제 1 조이스틱과,

좌우 조작에 의해 굴삭기 몸체를 좌우 스윙구동시키고 전후조작에 의해 크러셔를 구동시키는 제 2 조이스틱을 포함하는 것을 특징으로 하는 굴삭기의 원격조종 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

굴삭기의 복수의 트랙구동레버에 연결되며 상기 제 1 조이스틱에 연동되는 복수의 트랙레버구동부 및 복수의 트랙레버구동모터와,

굴삭기의 크러셔 구동레버에 연결되며 상기 제 2 조이스틱에 연동되는 크러셔레버 구동부 및 크러셔레버 구동모터와,

굴삭기의 스윙레버에 연결되며 상기 제 2 조이스틱에 연동되는 스윙레버구동부 및 스윙레버 구동모터를 구비하는 것을 특징으로 하는 굴삭기의 원격조종 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 굴삭기의 원격 조종 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 사람의 팔, 손목, 손가락을 굴삭기의 붐, 아암, 버킷 조인트와 연동되도록 구성하여 초보자라도 굴삭기의 메인 동작을 쉽게 인지할 수 있도록 구성함과 동시에 굴삭기의 메인 동작인 굴삭동작 이외에도 크러셔 구동이나 주행, 상체 회전 구동이 용이한 굴삭기의 원격 조종시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 굴삭기는 땅을 파거나 깎을 때 사용되는 건설기계로 일반적으로 포크레인이라고도 한다. 이러한

굴삭기는, 도 1에 나타난 바와 같이, 캐터필러식의 궤도체 위에 스윙몸체가 조종자가 원하는 스윙회전각만큼 회전가능하게 설치되고, 스윙몸체에 조종석이 형성되어 있다.

[0003] 스윙몸체에 붙어있는 붐은 유압실린더에 의해 상하이동을 할 수 있고, 붐의 단부에는 아암이 유압실린더에 의해 회전가능하게 설치된다.

[0004] 아암의 단부에는 버킷이 회전할 수 있게 설치되어 작업을 할 수 있게 되고, 버킷은 드래그라인, 클램셀, 드래그 셔블 등으로 바꾸어서 토사와 암석의 상태, 굴삭방법, 이동성에 따라 다양하게 사용할 수 있다.

[0005] 이러한 굴삭기를 조종하기 위한 조종장치로서, 종래의 굴삭기 조종장치는 조이스틱을 이용하여 버킷의 인 앤 아웃, 아암의 업 앤 다운, 붐의 인 앤 아웃, 선회작업을 수행한다.

[0006] 그러나, 굴삭기를 이용한 작업의 경우, 작업위치, 환경, 및 조건에 따라서는 위험한 지역이나 열악한 환경하에서 작업이 이루어지는 경우가 많고, 이러한 경우 조작자가 굴삭기에 탑승하여 조종하기가 매우 어려운 경우가 자주 발생한다. 이러한 상황에서 조종자가 굴삭기에 직접 탑승하지 않고도 굴삭기의 제어가 가능한 원격제어 굴삭기 조종장치가 필요하다.

[0007] 한국특허공고 제1994-0003731호에는 원격제어 굴삭기 조종장치가 개시되어 있다. 상기 종래의 굴삭기 원격조종장치(100)는, 도 2에 나타난 바와 같이, 프레임에 고정되며 모터축과 동일하게 회전할 수 있도록 가이드 슬롯을 갖는 두개의 원호형 가동부재(101a, 101b)와, 가동부재의 가이드 슬롯상에서 모터의 회전동작에 의해 조작되는 조작레버(101)를 구비하고 있다.

[0008] 그러나, 상술한 종래의 굴삭기 원격조종장치에 있어서는, 굴삭기의 버킷, 아암, 붐의 움직임이 조이스틱 및 레버의 움직임과 맵핑되지 않기 때문에, 조이스틱 및 레버를 조작하기 위해서는 상당한 숙련도가 요구된다고 하는 문제점이 있었다. 즉, 굴삭기의 버킷, 아암, 붐의 실제 움직임과 조작을 위한 조작레버의 실제 움직임이 상관성을 갖지 않고 있기 때문에, 능숙하지 않는 작업자에게는 혼동을 가져와 원하는 작업을 수행하는데 어려움을 가져올 수 있다.

[0009] 한편, 한국특허공개공보 제2011-0074061호에는 상술한 문제를 해결하기 위한 직관적 조종장치가 개시되어 있다. 상기 종래의 굴삭기의 직관적 조종장치는, 도 3에 나타난 바와 같이, 굴삭기의 버킷, 아암, 붐의 움직임을 실제로 작업자의 손목, 하완, 상완의 움직임과 직관적으로 연관성을 갖도록 조종할 수 있으므로, 굴삭기의 유저 인터페이스 조종능력을 향상시켜 굴삭기를 자유롭게 조작함으로써 보다 빠르고 정확하게 능숙한 굴삭 작업을 구현할 수 있도록 구성한 조종장치가 개시되어 있다.

[0010] 그러나, 상기 종래기술에 있어서는, 조작자의 어깨를 사용하는 구조를 가지므로, 큰 근육을 사용하기 때문에 동일한 작업을 수행하더라도 조작자의 피로도가 크다고 하는 문제점이 있었다. 또한, 상기 종래기술에 있어서는 각각의 조작부가 역학적으로 결합되어 있어서 버킷 링크를 회전시키기 위해서는 손목 관절이 같이 회전하게 되어 붐, 아암이 함께 움직이므로 독립적인 구동이 어렵다고 하는 문제점이 있었다.

[0011] 또한, 상기 종래기술에 있어서는, 굴삭기의 붐, 아암, 버킷의 구동을 원격으로 할 수 있으나, 그 이외의 굴삭기의 구동, 예를 들면, 트랙의 전후좌우 구동이나, 굴삭기의 보조기구인 크러셔 구동 또는 굴삭기 몸체의 상체 스윙 동작구동 등 굴삭기의 다양한 구동에 대한 원격조종방법이 전혀 제시되지 않았다고 하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하고자 하는 것으로서, 본 발명의 목적은 사람의 팔, 손목, 손가락을 굴삭기의 붐 조인트, 아암 조인트, 버킷 조인트와 연동되도록 굴삭기의 링크 구조와 유사한 구조로 구성하여 초보자라도 굴삭기의 동작을 쉽게 인지할 수 있고 위치 제어를 기반으로 하여 조작자의 피로도를 줄여 편하게 조종할 수 있는 햅틱조종장치를 구비함과 동시에 굴삭기의 트랙구동이나 스윙 구동은 물론 보조기구인 크러셔의 장착 구동을 원격으로 조종할 수 있는 조이스틱이 구비된 굴삭기의 원격 조종시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 굴삭기의 원격조종 시스템은, 굴삭기의 붐 링크부와 연동되며, 조작자의 팔꿈치를 안착시키고 바닥면과 평행하게 회동가능한 붐 컨트롤부와, 굴삭기의 아암 링크부와 연동되며 상기 붐 컨트롤부와 동일 평면상에서 회동가능하도록 상기 붐 컨트롤부에 체결되는 아암 컨트롤부와, 굴삭기의 버킷 링크부와 연동되며 상기 아암 컨트롤부와 동일 평면상에서 회동가능하도록 상기 아암 컨트롤부에 체결되는 버킷 컨트롤부를 포함하는 햅틱조종장치와, 굴삭기의 유압구동부에 연동되며 굴삭기의 트랙구동과 선회구동 및 크러셔 구동을 수행하는 복수의 원격조종장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 여기서, 상기 복수의 원격조종장치는, 굴삭기의 트랙구동을 굴삭기의 선회구동 및 크러셔 구동과 독립적으로 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 여기서, 상기 복수의 원격조종장치는, 전후좌우 조작에 의해 굴삭기의 전후좌우 트랙구동을 수행시키는 제 1 조이스틱과, 좌우 조작에 의해 굴삭기 몸체를 좌우 스윙구동시키고 전후조작에 의해 크러셔를 구동시키는 제 2 조이스틱을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 원격조종시스템은 굴삭기의 복수의 트랙구동레버에 연결되며 상기 제 1 조이스틱에 연동되는 복수의 트랙레버 구동부 및 복수의 트랙레버 구동모터와, 굴삭기의 크러셔 구동레버에 연결되며 상기 제 2 조이스틱에 연동되는 크러셔레버 구동부 및 크러셔레버 구동모터와, 굴삭기의 스윙레버에 연결되며 상기 제 2 조이스틱에 연동되는 스윙레버 구동부 및 스윙레버 구동모터를 구비하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 상술한 구성을 가지는 본 발명에 의한 굴삭기의 원격조종시스템에 의하면, 사람의 팔, 손목, 손가락을 굴삭기의 붐 조인트, 아암 조인트, 버킷 조인트와 연동되도록 조종장치를 굴삭기의 링크 구조와 유사한 구조로 구성하여 초보자라도 굴삭기의 동작을 쉽게 인지할 수 있도록 구성함과 동시에 조작자의 팔꿈치, 손목을 조종장치에 안착시키고 붐 컨트롤부, 아암 컨트롤부, 버킷 컨트롤부를 조작이 간편하도록 바닥면에 평행하게 회동할 수 있도록 위치 제어를 기반으로 하여 조작자의 피로도를 줄여 편하게 조종할 수 있고, 붐 링크, 아암 링크 및 버킷 링크를 각각 상대적으로 회동가능하며 독립적으로 구동될 수 있도록 구성함으로써, 보다 정확한 굴삭기의 조종이 가능하고, 조작자의 팔 길이에 따라 붐 컨트롤부, 아암 컨트롤부, 버킷 컨트롤부의 길이를 가변적으로 조절할 수 있도록 구성함으로써 사용이 편리하게 구성할 수 있다.
- [0018] 또한, 하나의 조이스틱으로는 독립적으로 구동하는 굴삭기의 트랙구동을 원격 조종하고, 또 하나의 조이스틱으로는 구동에 있어서 서로 연관성이 높은 스윙구동과 크러셔의 장착 구동을 연계하여 원격으로 조종하도록 구성함으로써, 조작이 간편하고, 안전한 굴삭작업을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 굴삭기의 일반적 예를 나타내는 도면이다.
- 도 2 및 도 3은 종래기술에 의한 굴삭기의 조종장치를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 의한 굴삭기의 원격조종시스템을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 의한 햅틱 조종장치를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 도 5의 햅틱조종장치를 사용하는 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 7a 및 7b는 본 발명에 의한 트랙구동부 및 트랙구동모터를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명에 의한 크러셔 구동부 및 크러셔 구동모터를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 본 발명에 의한 스윙 구동부 및 스윙구동모터를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 의한 굴삭기의 원격 조종시스템에 대하여 실시예로써 상세하게 설명한다.

- [0021] 도 4 내지 도 9에 나타난 바와 같이, 본 발명에 의한 굴삭기의 원격조종 시스템(1)은 굴삭기의 굴삭동작을 원격으로 조종하는 햅틱조종장치(2)와, 굴삭기의 굴삭동작 이외의 기본적인 구동동작을 원격으로 조종하는 복수의 원격조종장치(40, 50)와, 굴삭기를 원격으로 조종할 때에 원격지의 굴삭기의 작업현장을 모니터링할 수 있는 모니터부(3)를 포함한다.
- [0022] 상기 햅틱조종장치(2)와 상기 복수의 원격조종장치(40, 50)와 상기 모니터부(3)는 도 4에 나타난 바와 같이, 하나의 스테이션(4) 내에 설치될 수 있다.
- [0023] 상기 햅틱조종장치(2)는 붐 컨트롤부(10)와, 아암 컨트롤부(20)와, 버킷 컨트롤부(30)를 구비하며, 굴삭기의 링크 구조와 유사한 구조로 구성되어 있다.
- [0024] 상기 붐 컨트롤부(10)는 굴삭기의 붐 링크부와 연동되며, 조작자의 팔꿈치를 안착시켜 지지한다. 상기 붐 컨트롤부(10)는, 도 5에 나타난 바와 같이, 상기 햅틱조종장치가 설치되는 바닥면에 대하여 평행한 평면상에서 회동가능하게 설치되어 있다.
- [0025] 상기 붐 컨트롤부(10)는 프레임(11)과, 붐 회전플레이트(12)와, 붐 구동폴리(13)와, 붐 구동모터(15)와, 가이드 플레이트(16)를 포함한다.
- [0026] 상기 붐 회전플레이트(12)는 대략 원반 형상으로 형성되어 있고, 상기 프레임(11)에 지지되며, 상기 붐 회전플레이트의 상부에는 조작자가 팔꿈치를 얹어놓고 조작에 필요한 방향으로 좌우로 회전시킴에 따라 회전할 수 있도록 구성되어 있다.
- [0027] 상기 붐 회전플레이트(12)의 하부에는 붐 구동회전축이 체결되어 있으며 상기 붐 구동회전축의 하부에는 붐 구동폴리(13)가 체결되어 있으며, 상기 붐 구동폴리는 타이밍벨트 등에 의해 붐 구동모터(15)의 회전축(14)에 연결되어 있다.
- [0028] 상기 붐 회전플레이트(12)에는 가이드 플레이트(16)가 일체로 형성되어 있다. 상기 가이드 플레이트(16)의 양 측면에는 복수 개의 제 1 가변체결홀(17)이 일정간격 이격되어 형성되어 있다. 상기 가이드 플레이트에는 후술하는 아암 플레이트를 삽입시킬 수 있고, 상기 제 1 가변체결홀(17)과 아암 플레이트에 형성된 복수의 체결구멍을 위치맞춤한 후에 볼트나 나사 등의 고정수단에 의해 고정할 수 있도록 구성된다. 이로써, 상기 원격조종장치를 사용하는 조작자의 팔길이에 따라 상기 가이드 플레이트에 아암 플레이트를 삽입한 후 원하는 길이에 맞춘 다음, 상기 제 1 가변체결홀과 체결구멍을 위치맞춤하여 길이를 조절할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 가이드 플레이트(16)의 상기 붐 회전플레이트의 반대쪽 끝단에는 가이드 홈을 형성하고, 상기 가이드 홈이 형성된 부분의 상기 가이드 플레이트의 바닥면은 내부측으로 돌출되도록 돌출부를 형성할 수 있다. 상기 돌출부에 의해 상기 가이드 플레이트에 삽입되는 아암 플레이트가 지지될 수 있도록 구성하고, 상기 가이드 홈에 아암플레이트 지지부가 삽입되어 이동될 수 있도록 구성한다.
- [0030] 또한, 상기 회전플레이트와 상기 가이드 플레이트의 상부면에는 조작자의 팔꿈치 받침대로서 커버를 설치할 수 있다.
- [0031] 상술한 구성을 가지는 붐 컨트롤부는, 조작자가 상기 회전플레이트에 팔꿈치를 얹어놓고 평면상으로 회전시키면, 이에 따라 상기 회전플레이트가 회전하게 되고, 상기 회전플레이트에 동축으로 연결된 붐 구동회전축이 회전구동되어, 상기 붐 구동폴리를 통해 붐 구동모터의 회전축이 회전하게 된다. 붐 구동모터의 회전축의 회전에 따라 붐 구동모터의 회전에 의한 전류값이 측정되어 상기 원격조종장치의 제어부를 통해 굴삭기의 조종장치에 전송되어 굴삭기의 붐 링크부를 구동시키게 된다.
- [0032] 상기 붐 컨트롤부에는 아암 컨트롤부(20)가 연결된다. 상기 아암 컨트롤부(20)는 굴삭기의 아암 링크부와 연동되며 상기 붐 컨트롤부와 동일 평면상에서 회동가능하도록 구성된다.
- [0033] 상기 아암 컨트롤부(20)는, 아암 플레이트(21)와, 아암 구동폴리(22)와, 아암 구동모터(23)와, 아암 회전플레이트(24)를 구비한다.
- [0034] 상기 아암 플레이트(21)의 일끝단은 상기 붐 컨트롤부의 상기 가이드 플레이트에 체결되고 타끝단은 조작자의 손목을 안착시켜 지지하도록 구성된다.

- [0035] 조작자의 손목을 지지하는 상기 아암 플레이트(21)의 타끝단의 하부에는 회전축이 연결되어 있고, 상기 회전축에는 아암 구동폴리(22)가 연결되어 있다. 상기 아암 구동폴리(22)는 타이밍벨트 등에 의해 아암 구동모터(23)의 회전축과 연결되어 있다.
- [0036] 또한, 상기 아암 플레이트(21)의 하부에는 아암 구동모터에 연결되어 아암 구동모터를 지지하는 아암 지지플레이트(21a)가 지지브라켓(21b)에 의해 연결되어 있다. 상술한 바와 같이, 조작자의 팔길이에 따라 상기 아암 플레이트가 상기 가이드 플레이트에 삽입되는 길이를 조절할 때에, 상기 지지브라켓은 상기 가이드 홈에 삽입되고 상기 아암 구동모터와 상기 아암 플레이트가 함께 안내되어 이동할 수 있도록 구성된다.
- [0037] 상기 아암플레이트의 양측에는 상기 제 1 가변체결홀에 상응하는 복수의 체결구멍이 형성되어 있다.
- [0038] 또한, 상기 아암 플레이트와 상기 아암 구동폴리 사이에는 아암 회전플레이트(24)가 설치된다. 상기 아암 회전플레이트(24)는 상기 아암 플레이트의 회전축에 회동가능하게 연결되어, 도 6에 나타난 바와 같이, 사용자가 손목을 회전시킴에 따라 상기 아암 플레이트와 동일 평면상에서 회전가능하게 구성된다.
- [0039] 상기 아암 회전플레이트의 타측에는 복수의 제 2 가변체결홀(25)이 일정간격 이격되어 형성되어 있다. 상기 제 2 가변체결홀에는 후술하는 버킷 컨트롤부의 체결 브라켓이 체결되며, 조작자의 손목의 길이에 따라 상기 체결 브라켓의 체결 위치를 조절할 수 있다.
- [0040] 상술한 구성을 가지는 아암 컨트롤부는, 조작자가 상기 아암 플레이트에 손목을 얹어놓고 평면상으로 회전시키면, 이에 따라 상기 아암 회전플레이트가 회전하게 되고, 상기 아암 회전플레이트에 동축으로 연결된 아암 구동 회전축이 회전구동되어, 상기 아암 구동폴리를 통해 아암 구동모터의 회전축이 회전하게 된다. 아암 구동모터의 회전축의 회전에 따라 아암 구동모터의 회전에 의한 전류값이 측정되어 상기 원격조종장치의 제어부를 통해 굴삭기의 조종장치에 전송되어 굴삭기의 아암 링크부를 구동시키게 된다.
- [0041] 상기 아암 회전플레이트에는 버킷 컨트롤부(30)가 연결된다. 상기 버킷 컨트롤부(30)는 굴삭기의 버킷 링크부와 연동되며 상기 아암 컨트롤부와 동일 평면상에서 회동가능하도록 구성된다.
- [0042] 상기 버킷 컨트롤부(30)는, 도 6 및 도 7에 나타난 바와 같이, 파지부 유닛(31)과, 가이드로드(32)와, 버킷 회전축(33)과, 버킷 구동폴리(34)와, 버킷 체결부(36)와, 버킷 구동모터부(37)를 포함하여 구성된다.
- [0043] 상기 파지부 유닛(31)은 상기 가이드로드(32)가 삽입되는 삽입구멍이 형성되어 있고, 상기 파지부 유닛(31)의 하부에는 도 8에 나타난 바와 같이 조작자의 손가락을 끼워넣을 수 있도록 하단부가 개구되어 대략 n자 형상으로 형성된 파지부(31a)가 형성되어 있다. 조작자가 상기 파지부에 손가락을 끼워넣으면 조작자의 손가락의 길이에 따라, 상기 파지부 유닛(31)은 상기 가이드로드를 따라 전후로 슬라이딩 이동한다.
- [0044] 상기 가이드로드(32)의 일끝단은 유닛 체결브라켓(32a)에 체결되며, 상기 유닛 체결브라켓은 상기 버킷 회전축(33)에 회전가능하게 체결된다.
- [0045] 상기 버킷 회전축(33)은 체결로드(35)에 의해 지지되며, 상기 버킷 회전축(33)에는 버킷 구동폴리(34)가 동축으로 연결되어 있고, 상기 버킷 구동폴리(34)는 타이밍벨트 등에 의해 버킷 구동모터부(37)의 회전축과 연결되어 있다.
- [0046] 상기 버킷 구동모터부(37)의 내부에는 버킷 구동모터가 내장되어 있고, 상기 버킷 구동모터부(37)의 케이스의 외부면에는 조작자가 파지하기 용이하도록 손잡이부(38)가 마련되어 있다.
- [0047] 상기 버킷 구동모터부(37)는 버킷 체결부(36)에 체결된다. 상기 버킷 체결부의 상부측에는 연결브라켓(36a)을 통해 상기 체결로드가 지지되며, 상기 버킷 체결부(36)는 체결 브라켓(39)를 통해 상기 아암 회전플레이트(24)에 세워 설치된다. 상기 버킷 체결부(36)의 하부에는, 예를 들면 힌지구멍이 형성되어 힌지핀 등에 의해 상기 체결 브라켓(39)에 회동가능하게 체결되며, 상기 체결 브라켓(39)은 상기 아암 회전플레이트에 회동가능하게 체결된다.
- [0048] 이로써, 상기 버킷 컨트롤부는, 도 6에 나타난 바와 같이, X축 및 Y축을 중심으로 회전가능하도록 2자유도를 갖는 구조로 구성되어 조작자가 상기 손잡이를 잡고 편하게 조작할 수 있도록 구성되어 있다.
- [0049] 상술한 구성을 가지는 버킷 컨트롤부는, 조작자가 상기 파지부에 손가락을 끼워넣고 평면상으로 회전시키면, 이에 따라 상기 파지부 유닛이 회전하게 되고, 상기 파지부 유닛의 회전에 따라 버킷 회전축이 회전구동되어, 상

기 버킷 구동폴리를 통해 버킷 구동모터의 회전축이 회전하게 된다. 버킷 구동모터의 회전축의 회전에 따라 버킷 구동모터의 회전에 의한 전류값이 측정되어 상기 원격조종장치의 제어부를 통해 굴삭기의 조종장치에 전송되어 굴삭기의 버킷 링크부를 구동시키게 된다.

- [0050] 한편, 본 발명의 굴삭기 원격조종시스템(1)은 상기 햅틱조종장치 이외에 복수의 원격조종장치(40, 50)를 구비한다. 본 실시예에 있어서, 상기 복수의 원격조종장치(40, 50)는 상기 햅틱조종장치에 의한 굴삭기의 굴삭구동 이외에 굴삭기의 다른 구동, 예를 들면 굴삭기의 트랙구동이나, 선회구동, 크러셔 구동을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0051] 여기서, 상기 복수의 원격조종장치는, 가장 직관적으로 조종이 가능한 트랙의 구동 동작을 하나의 원격조종장치에서 수행하도록 구성하고, 서로 독립적으로 구동이 이루어지는 선회구동이나 크러셔 구동은 서로 같은 하나의 원격조종장치에서 수행하도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0052] 상기 복수의 원격조종장치는, 제 1 조이스틱(40)과 제 2 조이스틱(50)을 포함하여 구성되며, 상기 제 1 조이스틱 및 상기 제 2 조이스틱은 상기 햅틱조종장치의 일측에 서로 병렬되어 배치된다.
- [0053] 상기 제 1 조이스틱(40)은, 전후좌우 조작에 의해 굴삭기의 전후좌우 트랙구동을 수행시킨다. 상기 제 1 조이스틱(40)은 굴삭기의 유압구동부에 연결된 트랙구동레버에 연결되어, 상기 제 1 조이스틱(40)을 전후로 조작함에 따라 굴삭기가 전후로 트랙구동하게 된다. 또한, 상기 제 1 조이스틱(40)을 좌우로 조작함에 따라, 상기 제 1 조이스틱(40)의 좌우조작신호를 인가받은 제어부는 굴삭기의 좌우측 트랙에 연결된 레버의 조작정도를 달리하도록 미리 설정된 값에 따라 굴삭기의 좌우측 트랙레버의 전진 속도를 달리 적용하도록 구성되어 좌우측으로 트랙구동할 수 있도록 구성되어 있다.
- [0054] 상기 제 2 조이스틱(50)은, 좌우조작에 의해서 상기 굴삭기의 몸체를 좌우로 스윙구동하고, 전후조작에 의해서 상기 굴삭기의 크러셔를 구동시킨다.
- [0055] 여기서, 일반적으로 굴삭기의 구동에 있어서는 굴삭기 몸체의 스윙동작과 크러셔 구동동작이 서로 독립적으로 이루어지기 때문에, 상기 제 2 조이스틱 하나로써 상기 스윙구동과 상기 크러셔 구동이 이루어지도록 구성할 수 있다.
- [0056] 한편, 굴삭기 본체의 각각의 구동레버에는 상기 제 1 조이스틱 및 상기 제 2 조이스틱에 연동되는 구동부 및 구동모터를 설치하여, 상기 구동부 및 구동모터와 상기 제 1 및 제 2 조이스틱이 서로 연동되도록 구성할 수 있다.
- [0057] 도 7a 및 도 7b에 나타난 바와 같이, 상기 제 1 조이스틱에는 한 쌍의 트랙레버구동부(62, 72) 및 한 쌍의 트랙레버 구동모터(61, 71)가 연동된다. 상기 트랙레버 구동부(62, 72)는 각각 굴삭기의 좌우측 트랙에 연결된 한 쌍의 트랙구동레버(60, 70)에 각각 연결되어 있고, 상기 트랙레버 구동부(62, 72)의 일측에는 각각 트랙레버 구동모터(61, 71)가 연결되어 있다. 상기 트랙레버 구동부(62, 72)는 예를 들면 유압실린더나 공압실린더로 구성되어 상기 트랙레버 구동모터의 구동에 의해 실린더 로드나 전후로 이동된다.
- [0058] 상기 트랙레버 구동부의 상기 실린더 로드나 끝단에는 제 1 연결링크(63a, 73a)가 연결되어 있고, 상기 제 1 연결링크(63a, 73a)는 제 1 및 제 2 연결힌지(63b, 73b)에 회동가능하게 연결되며, 상기 제 1 및 제 2 연결힌지에는 상기 트랙구동레버에 연결된 제 2 연결링크(63c, 73c)가 각각 연결되어 있다.
- [0059] 이로써, 상기 제 1 조이스틱의 전후좌우 조작에 따라 상기 제 1 조이스틱으로부터 조작신호를 인가받은 제어부는 상기 트랙레버 구동모터를 구동시키고, 상기 트랙레버 구동모터의 구동에 의해 상기 트랙레버 구동부의 실린더 로드나 전후로 이동되며, 상기 실린더 로드나 전후이동에 의해 상기 실린더 로드나 제 1 연결링크, 연결힌지, 제 2 연결링크를 통해 연결된 트랙구동레버가 전후로 조작이동된다.
- [0060] 도 8 및 도 9에 나타난 바와 같이, 굴삭기의 크러셔 레버에 연결되며 상기 제 2 조이스틱에 연동되는 크러셔 구동부 및 크러셔 구동모터와, 굴삭기의 스윙레버에 연결되며 상기 제 2 조이스틱에 연동되는 스윙구동부 및 스윙 구동모터를 구비하는 것을 특징으로 한다.

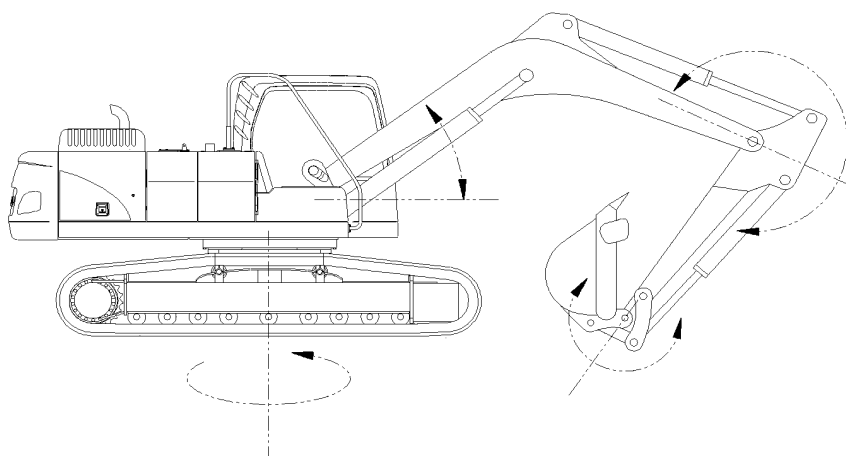
- [0061] 상기 제 2 조이스틱에는 크러셔 구동부(82), 크러셔 구동모터(81), 스윙 구동부(92), 스윙구동모터(91)가 연동된다.
- [0062] 상기 크러셔레버 구동부(82)는 굴삭기의 크러셔 구동레버(80)에 연결되어 있고, 상기 크러셔레버 구동부(82)의 일측에는 크러셔레버 구동모터(81)이 연결되어 있다. 상기 크러셔레버 구동부(82)는 예를 들면 유압실린더나 공압실린더로 구성되어 상기 크러셔레버 구동모터의 구동에 의해 실린더 로드나 전후로 이동된다.
- [0063] 상기 크러셔레버 구동부의 상기 실린더 로드나 끝단에는 제 3 연결링크(83a)가 연결되어 있고, 상기 제 3 연결링크(83a)는 제 3 연결힌지(83b)에 회동가능하게 연결되며, 상기 제 3 연결힌지에는 상기 크러셔 구동레버에 연결된 제 4연결링크(83c)가 연결되어 있다.
- [0064] 상기 스윙레버 구동부(92)는 굴삭기의 스윙레버(90)에 연결되어 있고, 상기 스윙레버 구동부(92)의 일측에는 스윙레버 구동모터(91)이 연결되어 있다. 상기 스윙레버 구동부(92)는 예를 들면 유압실린더나 공압실린더로 구성되어 상기 스윙레버 구동모터의 구동에 의해 실린더 로드나 전후로 이동된다.
- [0065] 상기 스윙레버 구동부의 상기 실린더 로드나 끝단에는 제 5 연결링크(93a)가 연결되어 있고, 상기 제 5 연결링크(93a)는 제 4 연결힌지(93b)에 회동가능하게 연결되며, 상기 제 4 연결힌지에는 상기 스윙레버에 연결된 제 6 연결링크(83c)가 연결되어 있다.
- [0066] 상기 제 2 조이스틱의 전후 조작에 따라 상기 제 2 조이스틱으로부터 조작신호를 인가받은 제어부는 상기 크러셔레버 구동모터를 구동시키고, 상기 크러셔레버 구동모터의 구동에 의해 상기 크러셔레버 구동부의 실린더 로드나 전후로 이동되며, 상기 실린더 로드나 전후이동에 의해 상기 실린더 로드나 제 3 연결링크, 제 3 연결힌지, 제 4 연결링크를 통해 연결된 크러셔구동 레버가 전후로 조작이동되고, 상기 제 2 조이스틱의 좌우 조작에 따라 상기 제 2 조이스틱으로부터 조작신호를 인가받은 제어부는 상기 스윙레버 구동모터를 구동시키고, 상기 스윙레버 구동모터의 구동에 의해 상기 스윙레버 구동부의 실린더 로드나 전후로 이동되며, 상기 실린더 로드나 전후이동에 의해 상기 실린더 로드나 제 5 연결링크, 제 4 연결힌지, 제 6 연결링크를 통해 연결된 스윙레버가 전후로 조작이동된다.
- [0067] 이로써, 본 발명에 의한 굴삭기의 원격조종시스템에 의하면, 햅틱조종장치에 의하여 초보자라도 굴삭기의 동작을 쉽게 인지할 수 있도록 구성함과 동시에 위치 제어를 기반으로 하여 조작자의 피로도를 줄여 편하게 조종할 수 있고, 보다 정확한 굴삭기의 조종이 가능하며, 하나의 조이스틱으로는 독립적으로 구동하는 굴삭기의 트랙구동을 원격 조종하고, 또 하나의 조이스틱으로는 구동에 있어서 서로 연관성이 높은 스윙구동과 크러셔의 장착구동을 연계하여 원격으로 조종하도록 구성함으로써, 조작이 간편하고, 안전한 굴삭작업을 수행할 수 있다.

부호의 설명

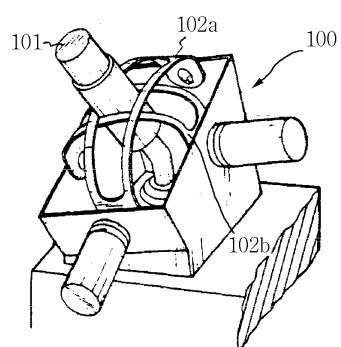
- [0068] 1 : 굴삭기의 원격조종시스템
 2 : 햅틱조종장치
 3 : 모니터부
 4 : 스테이션
 40 : 제 1 조이스틱
 50 : 제 2 조이스틱

도면

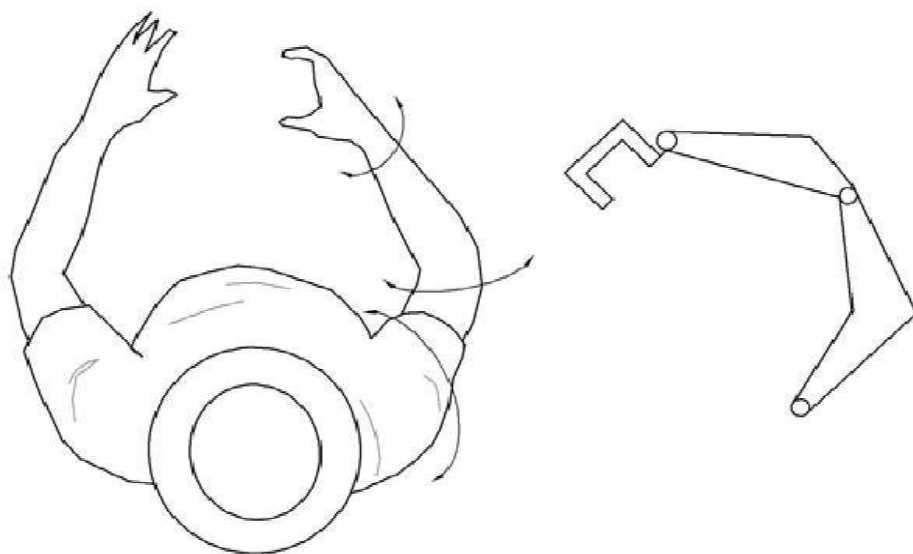
도면1



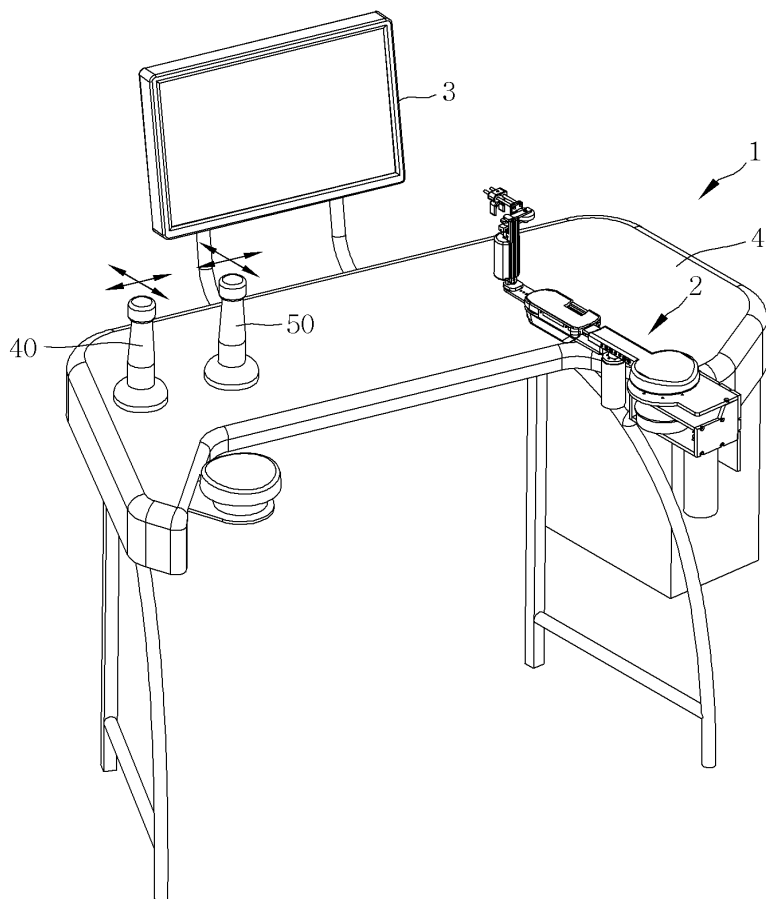
도면2



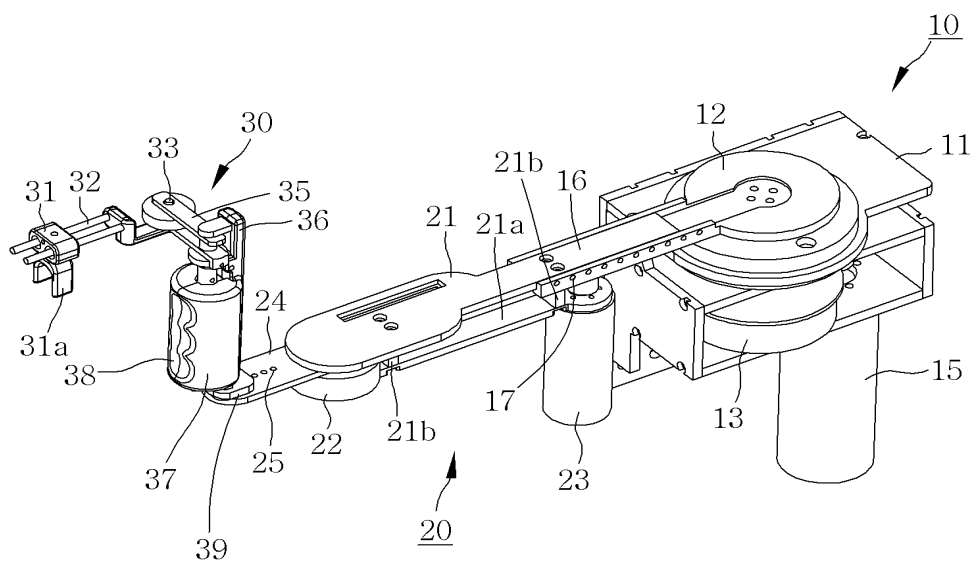
도면3



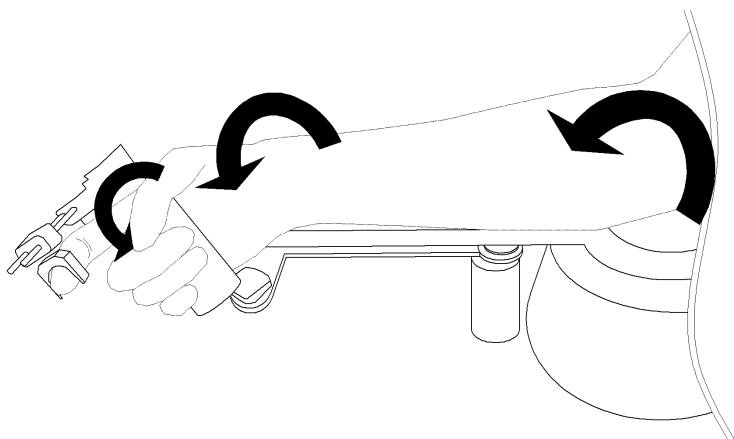
도면4



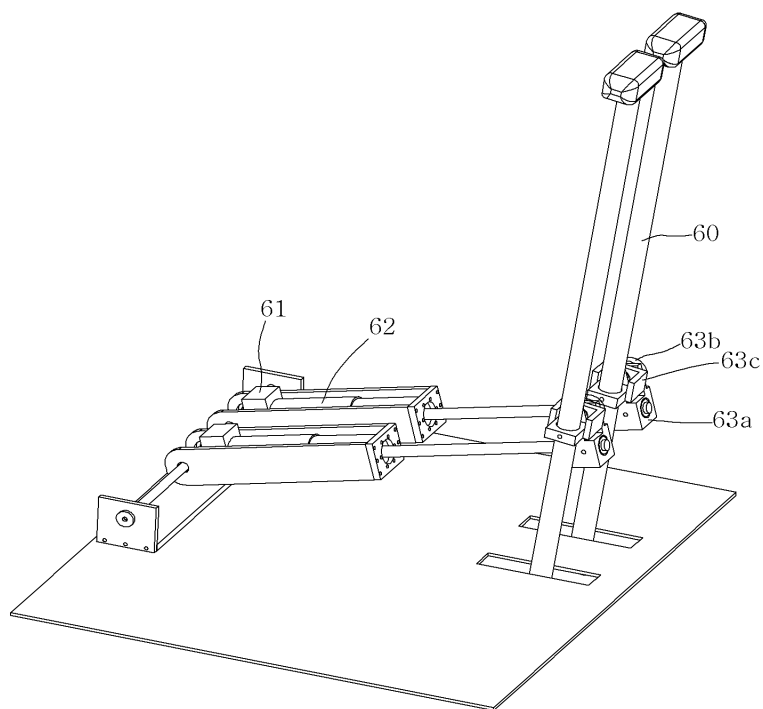
도면5



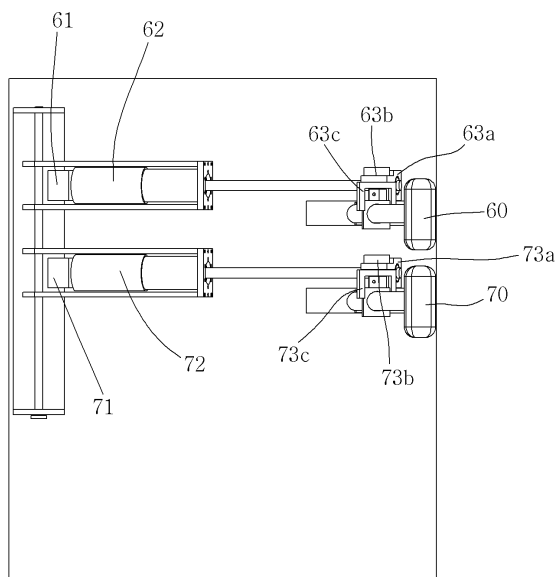
도면6



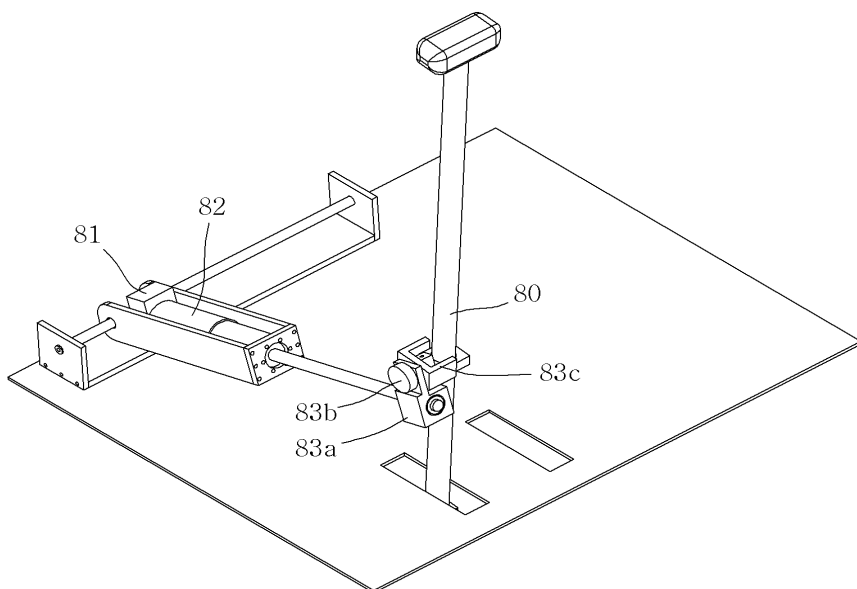
도면7a



도면7b



도면8



도면9

