



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0070458
(43) 공개일자 2012년06월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/06 (2006.01) B25J 17/00 (2006.01)
B25J 19/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0132020
(22) 출원일자 2010년12월21일
심사청구일자 2010년12월21일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
박동일
대전광역시 유성구 반석서로 109, 반석마을 7단지 703-1302호 (반석동)
경진호
대전광역시 유성구 노은동로 187, 열매마을아파트 601동 1001호 (지족동)
(74) 대리인
김중관, 권오식, 박창희

전체 청구항 수 : 총 4 항

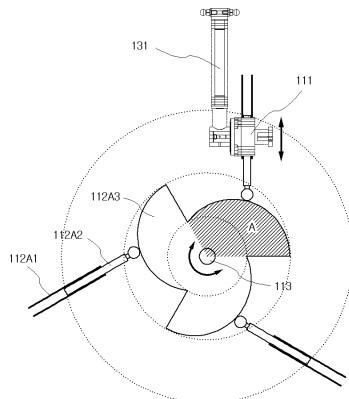
(54) 발명의 명칭 링크 길이가 가변되는 병렬로봇

(57) 요약

본 발명은 링크 길이가 가변되는 병렬로봇에 관한 것으로, 본 발명의 목적은 링크의 길이가 가변되도록 함으로써 플랫폼의 작업 영역 범위를 크게 확장할 수 있도록 하는, 링크 길이가 가변되는 병렬로봇을 제공함에 있다.

본 발명의 링크 길이가 가변되는 병렬로봇은, 베이스(110); 플랫폼(120); 3개의 구동팔(130); 을 포함하여 이루어지는 병렬로봇(100)에 있어서, 상기 구동팔(130)은 직렬로 연결된 제1암(131) 및 제2암(132)으로 이루어지되, 상기 제2암(132)과 연결되지 않은 상기 제1암(131)의 끝단은 상기 베이스(110)에 연결되고, 상기 제1암(131)과 연결되지 않은 상기 제2암(132)의 끝단은 상기 플랫폼(120)에 연결되며, 상기 제1암(131)의 상기 베이스(110)와 연결된 끝단에 구동을 위한 모터(111)가 구비되어 상기 제1암(131)이 상하로 회전하여 구동되며, 상기 제1암(131)의 상기 모터(111)가 구비된 끝단을 구동단(131a), 상기 제1암(131)의 상기 제2암(132)과 연결된 끝단을 연결단(131b)이라 할 때, 상기 베이스(110)는 3개의 상기 제1암(131) 각각의 구동단(131a)에 연결되는 3개의 상기 모터(111), 상기 모터(111)들과 결합된 링크 길이 가변부(112), 상기 링크 길이 가변부(112)를 회전시키는 회전 구동부(113) 및 케이스(114)를 포함하여 이루어지며, 상기 링크 길이 가변부(112)의 회전에 따라 각각의 상기 베이스(110)의 중심으로부터 상기 모터(111)까지의 길이가 서로 동일하게 가변되어 각각의 상기 제1암(131)의 작동 범위가 서로 동일하게 가변되도록 작동되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

박찬훈

대전광역시 서구 둔산로 155, 크로바아파트 101동
201호 (둔산동)

도현민

대전광역시 유성구 반석서로 98, 반석마을6단지
610-1401 (반석동)

김병인

대전광역시 유성구 지족로 343, 반석마을아파트
2단지 205-402호 (지족동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK160E

부처명 교육과학기술부

연구사업명 주요사업

연구과제명 솔라셀 핸들링용 고속병렬형 로봇개발

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2010.01.01 ~ 2010.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

베이스(110); 상기 베이스(110)으로부터 수직 방향으로 이격 배치되는 플랫폼(120); 양측 끝단이 각각 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120)에 연결되어 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120) 간 간격을 변경시키도록 구동되며, 서로 방사상으로 배치되는 3개의 구동팔(130); 을 포함하여 이루어지는 병렬로봇(100)에 있어서,

상기 구동팔(130)은 직렬로 연결된 제1암(131) 및 제2암(132)으로 이루어지되, 상기 제2암(132)과 연결되지 않은 상기 제1암(131)의 끝단은 상기 베이스(110)에 연결되고, 상기 제1암(131)과 연결되지 않은 상기 제2암(132)의 끝단은 상기 플랫폼(120)에 연결되며,

상기 제1암(131)의 상기 베이스(110)와 연결된 끝단에 구동을 위한 모터(111)가 구비되어 상기 제1암(131)이 상하로 회전하여 구동되며, 상기 제1암(131)의 상기 모터(111)가 구비된 끝단을 구동단(131a), 상기 제1암(131)의 상기 제2암(132)과 연결된 끝단을 연결단(131b)이라 할 때,

상기 베이스(110)는 3개의 상기 제1암(131) 각각의 구동단(131a)에 연결되는 3개의 상기 모터(111), 상기 모터(111)들과 결합된 링크 길이 가변부(112), 상기 링크 길이 가변부(112)를 회전시키는 회전 구동부(113) 및 케이스(114)를 포함하여 이루어지며,

상기 링크 길이 가변부(112)의 회전에 따라 각각의 상기 베이스(110)의 중심으로부터 상기 모터(111)까지의 길이가 서로 동일하게 가변되어 각각의 상기 제1암(131)의 작동 범위가 서로 동일하게 가변되도록 작동되는 것을 특징으로 하는 링크 길이 가변되는 병렬로봇.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 링크 길이 가변부(112)는

각각이 상기 제1암(131)과 나란하게 연장 형성되어 고정 배치되는 3개의 가이드부(112A1)와,

각각이 봉 형상으로 형성되며 상기 가이드부(112A1)에 삽입되어 상기 제1암(131)과 나란한 방향으로 이동 가능하게 형성되는 3개의 연결부(112A2)와,

일측이 원호를 포함하는 곡선 형상으로 이루어지는 캠부(A)가 방사상으로 3개 배치되어 결합된 형태로 형성되는 방사형 캠(112A3)을 포함하되, 상기 연결부(112A2)의 일측 끝단이 상기 방사형 캠(112A3)의 곡선 형상의 외주면 측에 결합되어 이루어지며,

상기 모터(111)는 상기 연결부(112A2)에 결합되어, 상기 방사형 캠(112A3)의 회전에 따른 상기 연결부(112A2)의 이동에 따라 위치가 변동되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 링크 길이 가변되는 병렬로봇.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 링크 길이 가변부(112)는

각각이 상기 제1암(131)과 나란하게 연장 형성되어 고정 배치되는 3개의 가이드부(112B1)와,

각각이 봉 형상으로 형성되며 상기 가이드부(112B1)에 삽입되어 상기 제1암(131)과 나란한 방향으로 이동 가능하게 형성되는 3개의 연결부(112B2)와,

상기 베이스(110)의 중심을 중심으로 하여 회전하는 회전부(112B3)와,

상기 회전부(112B3)와 각각의 상기 연결부(112B2)를 연결하는 3개의 연결 링크(112B4)를 포함하되, 상기 연결 링크(112B4)는 일측 끝단이 상기 회전부(112B3)에 회동 가능하게 연결되고 타측 끝단이 상기 연결부(112B2)에 회동 가능하게 연결되어 이루어지며,

상기 모터(111)는 상기 연결부(112B2)에 결합되어, 상기 회전부(112B3)의 회전에 따른 상기 연결부(112B2)의

이동에 따라 위치가 변동되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 링크 길이가 가변되는 병렬로봇.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 병렬로봇(100)은

상기 구동팔(130)의 동작에 의해 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120) 간 간격 변화 시 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120)의 축 이탈을 방지하도록, 길이가 가변 가능하도록 형성되어 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120)의 중심을 서로 연결하는 가변축(140);

을 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 링크 길이가 가변되는 병렬로봇.

명세서

기술분야

- [0001] 현재 산업 현장에서는 다양한 로봇을 이용하여 많은 부분에서 작업의 자동화가 이루어져 있다. 원활한 작업의 자동화를 위해서는 로봇의 움직임을 정밀하게 제어할 수 있어야 한다는 것이 기본적인 조건이 되며, 이외에도 작업 내용이나 환경에 따른 여러 조건들을 충족시킬 수 있도록 로봇이 설계되어 사용되고 있다.
- [0002] 이와 같이 산업 현장에서 사용되는 로봇에 있어서, 직렬로봇(serial robot)이 많은 분야에서 널리 사용되어 왔다. 직렬로봇이란 구동장치를 포함한 링크들이 연속적으로 연결되어 최종의 말단장치(end-effector)가 다수의 자유도를 구사하는 로봇으로서, 큰 작업 공간에서 사용되기 적절하며, 상대적으로 제작 및 운용에 드는 비용이 저렴하고, 다양한 작업에 적용될 수 있는 큰 유연성을 가지는 등 다양한 장점이 있다.
- [0003] 일반적으로 산업용 로봇의 설계에 있어서, 큰 작업 공간, 유연성, 저렴한 가격 등과 같은 장점을 유지하면서 강성과 정밀도를 향상시키는 것이 가장 큰 목표가 된다. 강성은 그 자체로 로봇 규격의 중요한 특성이면서, 또한 정밀도의 향상에 기여하는 요소로서, 로봇의 강성을 증가시킴으로써 기계 시스템의 탄성 변형을 저감할 수 있고 이에 따라 더 높은 정밀도를 얻을 수 있게 된다. 또한 대부분의 경우 로봇의 부하 능력은 일반적으로 시스템의 강성이 증가함에 따라 증가한다. 정밀도는 정적 정밀도(static accuracy)와 동적 정밀도(dynamic accuracy)로 나뉠 수 있는데, 이 중에서 정적 정밀도는 제조 및 조립 오차, 기구학적 오차, 컴플라이언스 오차(compliance error)와 연관된다. 특히 컴플라이언스 오차는 로봇의 강성과 직접적으로 연관되어 있다. 또한 경로 추종 오차(path following error)와 연관된 동적 정밀도는 이동 요소들 사이의 마찰력, 액추에이터/동력 전달장치에 미치는 동적 영향, 구조의 진동 등과 같이 많은 요소들을 포함하는데, 특히 진동은 로봇의 강성과 직접적으로 연관되어 있다는 점이 잘 알려져 있다.
- [0004] 종래에 사용되어 왔던 직렬로봇의 경우 제조 및 조립 공정에서 야기된 기구학적 오차를 다루기가 상대적으로 쉽다는 큰 장점이 있다. 그러나 강성만을 높임으로써 정밀도와 연관된 강성을 향상시키는 것은 매우 어려운데, 예를 들어 동일한 작업 공간을 유지하면서 강성을 증가시키는 것은 기계 구조에 사용된 재료의 양을 증가시키는 것을 의미하는바 비용의 증가를 직접적으로 초래하며, 또한 무게의 증가에 따라 액추에이터, 관절, 동력전달장치 등에 더 높은 사양을 요구되기 때문에 공학적 어려움과 비용 증가를 야기하게 된다.
- [0005] 점점 더 높은 정밀도가 요구되고 있는 산업 현장의 현실에서, 이와 같이 직렬로봇의 한계가 점차 드러나고 있는 바, 이러한 문제점을 해소하기 위하여 다른 형태의 로봇 설계가 이루어져 왔다. 그 중 한 예가 병렬로봇으로, 병렬로봇은 본질적으로 무게의 증가가 거의 없이 강성을 크게 향상시킬 수 있으며, 이에 따라 정밀도 역시 높일 수 있다. 상술한 바와 같이 강성 및 정밀도의 증대를 위하여 무게의 증가가 거의 요구되지 않기 때문에, 액추에이터, 관절, 동력전달장치 등의 사양을 높일 필요 역시 없다는 큰 장점을 갖는다.

배경기술

- [0006] 병렬로봇(parallel robot)이란 로봇 머니플레이터의 말단장치에 해당하는 플랫폼과 바닥에 고정되는 베이스가 직선 구동장치를 포함하는 다수의 링크에 의해서 페루프 구조를 이루면서 서로 연결된 로봇을 말한다. 직렬로봇은 상술한 바와 같이 링크들이 직렬로 연결되어 있기 때문에 최종의 말단장치가 운동할 수 있는 작업공간이 넓다는 장점이 있는 반면, 링크 및 관절에서의 휨 현상에 따른 구조적인 변형이 발생하기 쉬우므로 정확도 문제가 발생할 수 있으며, 구조상 취급할 수 있는 가반중량이 기구 자체의 중량에 비해서 매우 작다는 등의 한

계점들이 존재하였다. 병렬로봇의 경우 직렬로봇에 비하여 상대적으로 작업공간이 조금 줄어든다는 단점은 있으나, 상술한 바와 같은 직렬로봇의 문제점들을 해소하고 작업 정밀도를 크게 향상시킬 수 있는 장점이 있어, 점차 그 사용이 확대되어 가고 있다.

[0007] 병렬로봇의 한 예로서, 비행기나 자동차의 시물레이터 등에 사용되는 도 1과 같은 형태를 갖는 스튜어트 플랫폼(Stewart platform) 기구가 있다. 상기 스튜어트 플랫폼 기구는 도 1(A)에 도시되어 있는 바와 같이 플랫폼(위치가 유동되는 부분, 10)과 베이스(위치가 고정되는 부분, 11)가 구조인트(12)에 의해 여러 링크들로 연결된 형태로 이루어지는데, 이 때 상기 플랫폼(10)과 상기 베이스(11)를 연결하는 링크들에는 각각 그 길이가 가변될 수 있도록 액추에이터(13)가 구비되게 된다. 이러한 스튜어트 플랫폼의 형태를 기본으로 한 여러 변형된 형태가 도 1(B) 및 (C)에 도시되어 있다. 도 1(B)는 상기 플랫폼(10)의 형상을 변형시키거나, 또는 상기 플랫폼(10)과 상기 링크가 서로 연결되는 연결부(14)의 플랫폼(10) 상 배치를 변화시킨 예시를, 도 1(C)는 상기 액추에이터(13)의 구동 방식을 변화시킨 예시를 각각 도시하고 있다.

[0008] 도 2는 병렬로봇의 다른 예시로서, 고속 구동 조건에서 현재 널리 사용되고 있는 병렬로봇의 한 형태이다. 도 2에 도시된 병렬로봇은 그 구조상 도 1(C)의 하측 도면과 유사한 형태를 가진 것으로 볼 수 있으나 약간 그 구성이 다르다. 보다 상세히 설명하자면, 도 1에 도시된 스튜어트 플랫폼 기구에 대비하여 볼 때 도 2의 병렬로봇은, 먼저 베이스가 상부에, 플랫폼이 하부에 구비되도록 형성되며, 베이스에 비하여 상대적으로 플랫폼이 작은 면적을 가지도록 이루어지고, 플랫폼과 베이스를 연결하는 링크가 도 1(C)의 하측 도면과 유사한 형태로 이루어져 있다.

[0009] 그런데, 이러한 도 2의 병렬로봇의 경우, 링크의 길이가 고정되어 있어 플랫폼의 작업 영역(workspace) 범위가 제한되는 문제점이 있었다. 또한, 이러한 경우 작업 영역 범위를 확대하기 위해서는 베이스를 별도로 제작하여 새로운 병렬로봇을 만들어야 하는 바, 작업 영역 범위에 따른 비용 증가가 매우 큰 폭으로 발생하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 링크의 길이가 가변되도록 함으로써 플랫폼의 작업 영역 범위를 크게 확장할 수 있도록 하는, 링크 길이가 가변되는 병렬로봇을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 링크 길이가 가변되는 병렬로봇은, 베이스(110); 상기 베이스(110)으로부터 수직 방향으로 이격 배치되는 플랫폼(120); 양측 끝단이 각각 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120)에 연결되어 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120) 간 간격을 변경시키도록 구동되며, 서로 방사상으로 배치되는 3개의 구동팔(130); 을 포함하여 이루어지는 병렬로봇(100)에 있어서, 상기 구동팔(130)은 직렬로 연결된 제1암(131) 및 제2암(132)으로 이루어지되, 상기 제2암(132)과 연결되지 않은 상기 제1암(131)의 끝단은 상기 베이스(110)에 연결되고, 상기 제1암(131)과 연결되지 않은 상기 제2암(132)의 끝단은 상기 플랫폼(120)에 연결되며, 상기 제1암(131)의 상기 베이스(110)와 연결된 끝단에 구동을 위한 모터(111)가 구비되어 상기 제1암(131)이 상하로 회전하여 구동되며, 상기 제1암(131)의 상기 모터(111)가 구비된 끝단을 구동단(131a), 상기 제1암(131)의 상기 제2암(132)과 연결된 끝단을 연결단(131b)이라 할 때, 상기 베이스(110)는 3개의 상기 제1암(131) 각각의 구동단(131a)에 연결되는 3개의 상기 모터(111), 상기 모터(111)들과 결합된 링크 길이 가변부(112), 상기 링크 길이 가변부(112)를 회전시키는 회전 구동부(113) 및 케이스(114)를 포함하여 이루어지며, 상기 링크 길이 가변부(112)의 회전에 따라 각각의 상기 베이스(110)의 중심으로부터 상기 모터(111)까지의 길이가 서로 동일하게 가변되어 각각의 상기 제1암(131)의 작동 범위가 서로 동일하게 가변되도록 작동되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 이 때, 상기 링크 길이 가변부(112)는 각각이 상기 제1암(131)과 나란하게 연장 형성되어 고정 배치되는 3개의 가이드부(112A1)와, 각각이 봉 형상으로 형성되며 상기 가이드부(112A1)에 삽입되어 상기 제1암(131)과 나

란한 방향으로 이동 가능하게 형성되는 3개의 연결부(112A2)와, 일측이 원호를 포함하는 곡선 형상으로 이루어지는 캠부(A)가 방사상으로 3개 배치되어 결합된 형태로 형성되는 방사형 캠(112A3)을 포함하되, 상기 연결부(112A2)의 일측 끝단이 상기 방사형 캠(112A3)의 곡선 형상의 외주면 측에 결합되어 이루어지며, 상기 모터(111)는 상기 연결부(112A2)에 결합되어, 상기 방사형 캠(112A3)의 회전에 따른 상기 연결부(112A2)의 이동에 따라 위치가 변동되도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또는, 상기 링크 길이 가변부(112)는 각각이 상기 제1암(131)과 나란하게 연장 형성되어 고정 배치되는 3개의 가이드부(112B1)와, 각각이 봉 형상으로 형성되며 상기 가이드부(112B1)에 삽입되어 상기 제1암(131)과 나란한 방향으로 이동 가능하게 형성되는 3개의 연결부(112B2)와, 상기 베이스(110)의 중심을 중심으로 하여 회전하는 회전부(112B3)와, 상기 회전부(112B3)와 각각의 상기 연결부(112B2)를 연결하는 3개의 연결 링크(112B4)를 포함하되, 상기 연결 링크(112B4)는 일측 끝단이 상기 회전부(112B1)에 회동 가능하게 연결되고 타측 끝단이 상기 연결부(112B2)에 회동 가능하게 연결되어 이루어지며, 상기 모터(111)는 상기 연결부(112B2)에 결합되어, 상기 회전부(112B3)의 회전에 따른 상기 연결부(112B2)의 이동에 따라 위치가 변동되도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 병렬로봇(100)은 상기 구동팔(130)의 동작에 의해 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120) 간 간격 변화 시 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120)의 축 이탈을 방지하도록, 길이가 가변 가능하도록 형성되어 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120)의 중심을 서로 연결하는 가변축(140); 을 더 포함하여 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0015] 종래의 병렬로봇의 경우에는 작업 영역의 변화가 불가능하여 작업 영역 범위를 변화시키기 위해서는 별도의 베이스를 제작하여야만 하는 문제가 있었다. 그러나 본 발명에 의하면, 제1암들의 링크 길이가 안정적이면서 균일하게 가변될 수 있도록 하는 구성을 가짐으로써 작업 영역의 확대가 매우 자유롭게 가능해지는 큰 효과가 있다. 물론 이에 따라 별도의 베이스를 제작하여야 하는 문제, 또한 별도의 베이스를 장착한 새로운 로봇을 재설비하여야 하는 문제 등도 원천적으로 제거되며, 이러한 작업에 드는 시간, 비용, 인력 등의 자원이 완전히 절약될 수 있는 큰 효과가 있다.

[0016] 특히 본 발명에 의하면, 방사상의 캠 구조를 도입하여 이에 의하여 제1암들의 링크 길이가 가변되도록 하고 있어, 각 제1암들의 길이를 정밀하게 맞추어 조정해 주어야 하는 별도의 보정 작업이 필요하지 않은 바, 링크 가변에 따라 설계 및 운용에 있어서의 난해함 증가 문제가 전혀 발생하지 않아, 실제 병렬로봇에 본 발명의 구성을 채용하기가 매우 용이하다는 큰 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1 및 도 2는 종래의 병렬로봇의 여러 형태.
 도 3은 본 발명의 병렬로봇.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 링크 길이가 가변되는 병렬로봇을 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0019] 도 3은 본 발명의 병렬로봇을 도시한 것으로, 본 발명의 병렬로봇은 도 2에 도시되어 있는 병렬로봇의 기본 구조를 채용하되 용이하게 작업 영역 범위를 확장할 수 있도록 그 구조를 개선하고 있다.

[0020] 먼저 도 3을 통해 본 발명의 병렬로봇의 기본적인 구조를 구체적으로 설명하자면 다음과 같다. 본 발명의 병렬로봇은 도 3에 도시되어 있는 바와 같이 베이스(110), 플랫폼(120), 구동팔(130)을 포함하여 이루어진다. 상기 플랫폼(120)은 상기 베이스(110)으로부터 수직 방향으로 이격 배치되어 있으며, 도시된 바와 같이 본 발명의 병렬로봇(100)에서는 상기 플랫폼(120)이 상기 베이스(110)에 비하여 상대적으로 좁은 면적을 가지도록 형성된다. 상기 구동팔(130)은 도시된 바와 같이 양측 끝단이 각각 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120)에

연결되어 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120) 간 간격을 변경시키도록 구동되며, 더불어 상기 구동팔(130)은 3개가 구비되며 서로 방사상으로 배치되게 된다.

[0021] 이 때, 본 발명의 병렬로봇(100)에서 상기 구동팔(130)은 직렬로 연결된 제1암(131) 및 제2암(132)으로 이루어지며, 상기 제2암(132)과 연결되지 않은 상기 제1암(131)의 끝단은 상기 베이스(110)에 연결되고, 상기 제1암(131)과 연결되지 않은 상기 제2암(132)의 끝단은 상기 플랫폼(120)에 연결되게 형성된다.

[0022] 또한 상기 제1암(131)의 상기 베이스(110)와 연결된 끝단에 구동을 위한 모터(111)가 구비되어 상기 제1암(131)이 상하로 회전하여 구동되게 된다. 이후로 상기 제1암(131)의 상기 모터(111)가 구비된 끝단을 구동단(131a), 상기 제1암(131)의 상기 제2암(132)과 연결된 끝단을 연결단(131b)이라 칭하기로 한다. 더불어 상기 제1암(131) 및 상기 제2암(132) 간의 연결부, 상기 제2암(132) 및 상기 플랫폼(120) 간의 연결부 등은 도시된 바와 같이 볼-조인트(ball joint)로 연결되도록 하여 모든 방향으로의 자유도를 얻을 수 있도록 한다.

[0023] 더불어 상기 병렬로봇(100)은 상기 구동팔(130)의 동작에 의해 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120) 간 간격 변화 시 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120)의 축 이탈을 방지하도록, 길이가 가변 가능하도록 형성되어 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120)의 중심을 서로 연결하는 가변축(140); 을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 가변축(140)은 상기 구동팔(130)의 동작에 의해 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120) 간 간격 변화 시 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120)의 축 이탈을 방지하도록, 길이가 가변 가능하도록 형성되어 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120)의 중심을 서로 연결하게 된다. 즉 상기 가변축(140)은 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120)의 배열이 뒤떨어지는 것을 방지하도록 구비되는 것으로, 상기 가변축(140)의 길이를 가변하는 구동부가 따로 설치되는 것이 아니라(즉 능동적으로 가변되는 것이 아니라) 상기 구동팔(130)의 동작에 의해 상기 베이스(110) 및 상기 플랫폼(120) 간 간격이 변화됨에 따라 수동적으로 가변된다.

[0024] 이와 같은 기본 구성을 가지는 병렬로봇(100)에 있어서, 본 발명에서는 상기 제1암(131)의 구동단(131a)의 위치가 가변될 수 있도록 함으로써 작업 영역의 변화를 용이하게 구현할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다. 이하에서 본 발명의 특징을 구현하는 구성에 대하여 보다 상세히 설명한다.

[0025] 먼저 본 발명의 병렬로봇(100)에서는, 상기 베이스(110)는 3개의 상기 제1암(131) 각각의 구동단(131a)에 연결되는 3개의 상기 모터(111), 상기 모터(111)들과 결합된 링크 길이 가변부(112), 상기 링크 길이 가변부(112)를 회전시키는 회전 구동부(113) 및 케이스(114)를 포함하여 이루어진다. 이 때, 상기 링크 길이 가변부(112)의 회전에 따라 각각의 상기 베이스(110)의 중심으로부터 상기 모터(111)까지의 길이가 서로 동일하게 가변되어 각각의 상기 제1암(131)의 작동 범위가 서로 동일하게 가변되도록 작동되게 된다.

[0026] 도 4는 이해를 돕기 위하여 본 발명의 병렬로봇(100)의 일부 부품만을 표시한 도면으로서, 도 4(A)는 상기 베이스(110)에서 상기 케이스(114) 및 상기 모터(111)들이 표시된 분해 사시도이고, 도 4(B)는 상기 베이스(110)에서 상기 케이스(114) 및 상기 모터(111)들이 표시되고, 도면의 복잡성을 피하기 위하여 제2암(132)을 생략한 상면도이다. 도 4에서 상기 가변축(140)은 모두 생략되었다.

[0027] 도 4에 도시된 바와 같이 상기 제1암(131)의 구동단(131a)은 상기 모터(111)에 연결되어, 상기 모터(111)의 구동에 의해 회전 운동을 하게 된다. 이에 따라 상기 제1암(131)의 연결단(131b)에 연결된 상기 제2암(132)과, 상기 제2암(132)에 연결된 상기 플랫폼(120)의 위치가 변경되는 동작이 일어나게 된다. 이 때, 종래에는 상기 제1암(131)의 길이 즉 상기 구동단(131a)의 위치가 고정되어 있어 작업 영역의 확대에 제한이 발생하는 문제가 있었다. 본 발명에서는 이러한 문제를 제거하기 위하여 바로 상기 링크 길이 가변부(112)를 도입하고 있는 것이다.

[0028] 도 5에는 상기 링크 길이 가변부(112)의 한 실시예가 도시되어 있다. (도 5에서, 이해를 보다 쉽게 하기 위하여 제1암(131)은 한 개만 도시하고 나머지는 생략하였다.)

[0029] 도 5의 실시예에서는 상기 링크 길이 가변부(112)는 가이드부(112A1), 연결부(112A2), 방사형 캠(112A3)을 포함하여 이루어진다. 상기 가이드부(112A1)는 각각의 상기 제1암(131)과 나란하게 연장 형성되어 3개가 고정 배치되며, 상기 연결부(112A2)는 역시 3개가 구비되며 각각이 봉 형상으로 형성되어 상기 가이드부(112A1)에 삽입되어 상기 제1암(131)과 나란한 방향으로 이동 가능하게 형성된다. 또한 상기 방사형 캠(112A3)은 도시된 바와 같이 일측이 원호를 포함하는 곡선 형상으로 이루어지는 캠부(A)가 방사상으로 3개 배치되어 결합된 형태로 형성되며, 상기 가이드부(112A1)는 상기 제1암(131)과 나란하게 연장 형성되는데, 상기 연결부(112A2)의

일측 끝단이 상기 방사형 캠(112A3)의 곡선 형상의 외주면 측에 결합되게 된다.

[0030] 이에 따라 상기 방사형 캠(121A1)이 회전하면, 일측 끝단이 상기 방사형 캠(121A1)의 곡선 형상의 외주면과 결합되어 있는 상기 연결부(112A2)는 상기 가이드부(112A1)에 안내되어 상기 제1암(131)의 연장 방향과 나란한 방향으로 이동을 하게 된다. 이 때, 상기 모터(111)는 상기 연결부(112A2)에 결합되어 있게 된다. 따라서 상기 모터(111)는 상기 방사형 캠(112A3)의 회전에 따른 상기 연결부(112A2)의 이동에 따라 위치가 변동되도록 형성되는 것이다. (도 5의 양방향 화살표로 표시되어 있다.)

[0031] 도 6을 참조하여 보다 상세히 설명한다. 도 6에서는 이해를 쉽도록 하기 위해서 상기 제1암(131) 및 상기 모터(111)를 생략하였다. 도시된 바와 같이 (상기 모터(111)가 연결되어 있는) 상기 연결부(112A2)는, 상기 방사형 캠(112A3)이 회전하면 상기 가이드부(112A1)를 따라 이동하게 된다. 따라서 상기 연결부(112A2)에 결합되어 있는 상기 모터(111)와, 상기 모터(111)에 연결되어 있는 상기 제1암(131)의 구동단(131a)의 위치가 상기 연결부(112A2)의 위치 변화에 따라 함께 변화하게 된다. 이에 따라 결과적으로 상기 제1암(131)의 링크 길이가 변화하게 되는 효과를 얻게 되는 것이다.

[0032] 도 7은 상기 링크 길이 가변부(112)의 다른 실시예이다. 도 7의 실시예에서는 도 5의 실시예에서의 상기 방사형 캠(112A3) 대신 회전부(112B3) 및 연결 링크(112B4)를 구비하고 있다. 즉 도 7의 실시예에서는 상기 링크 길이 가변부(112)는 가이드부(112B1), 연결부(112B2), 회전부(112B3) 및 연결 링크(112B4)를 포함하여 이루어진다.

[0033] 상기 가이드부(112B1)와 상기 연결부(112B2)는 도 5의 실시예에서와 동일한 구성을 가진다. 즉 상기 가이드부(112B1)는 각각이 상기 제1암(131)과 나란하게 연장 형성되어 3개가 고정 배치되며, 상기 연결부(112B2)는 역시 3개가 구비되며 각각이 봉 형상으로 형성되어 상기 가이드부(112B1)에 삽입되어 상기 제1암(131)과 나란한 방향으로 이동 가능하게 형성된다. 상기 회전부(112B3)는 상기 베이스(110)의 중심을 중심으로 하여 회전하도록 구비되며, 상기 연결 링크(112B4)는 3개가 구비되어 상기 회전부(112B3)와 각각의 상기 연결부(112B2)를 연결하게 된다. 이 때 상기 연결 링크(112B4)는 일측 끝단이 상기 회전부(112B3)에 회동 가능하게 연결되고 타측 끝단이 상기 연결부(112B2)에 회동 가능하게 연결되어 이루어진다.

[0034] 상기 모터(111)는 상기 연결부(112B2)에 결합되어, 상기 회전부(112B3)의 회전에 따른 상기 연결부(112B2)의 이동에 따라 위치가 변동되도록 형성된다. 보다 상세히 설명하자면 다음과 같다. 상기 회전부(112B3)가 회전하면, 상기 연결 링크(112B4)에 의해 상기 연결부(112B2)와 상기 회전부(112B3)가 연결되어 있으므로, 일측 끝단이 상기 연결 링크(112B4)와 회동 가능하게 연결되어 있는 상기 연결부(112B2)는 상기 가이드부(112B1)에 안내되어 상기 제1암(131)의 연장 방향과 나란한 방향으로 이동을 하게 된다. 이 때, 역시 상기 모터(111)는 상기 연결부(112B2)에 결합되어 있게 된다. 따라서 상기 모터(111)는 상기 회전부(112B3)의 회전에 따른 상기 연결부(112B2)의 이동에 따라 위치가 변동되도록 형성되는 것이다. (역시 도 7의 양방향 화살표로 표시되어 있다.)

[0035] 물론 상기 링크 길이 가변부(112)의 구성은 이 두 실시예에 한정되는 것은 아니며, 상기 링크 길이 가변부(112)의 회전에 따라 각각의 상기 베이스(110)의 중심으로부터 상기 모터(111)까지의 길이가 서로 동일하게 가변되어 각각의 상기 제1암(131)의 작동 범위가 서로 동일하게 가변되도록 작동되도록 한다면 어떤 다른 형태로 이루어져도 무방하다.

[0036] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

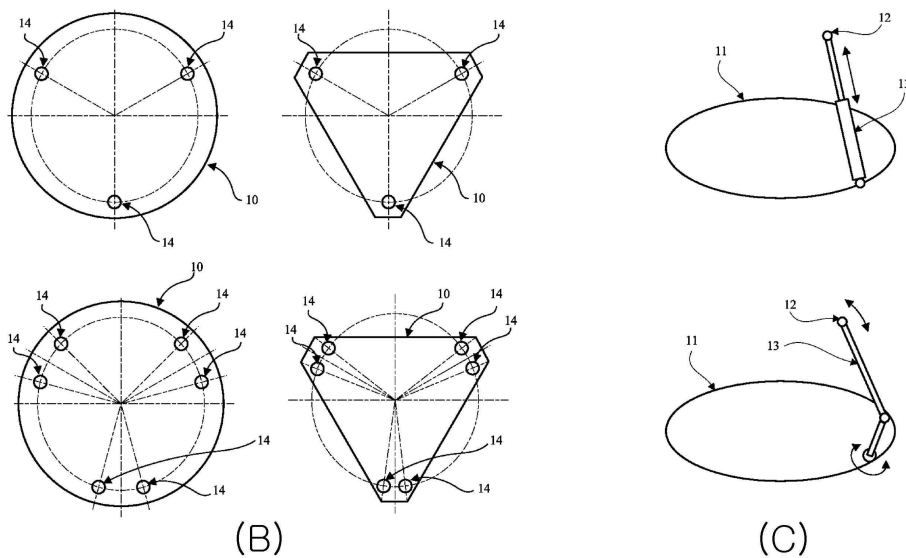
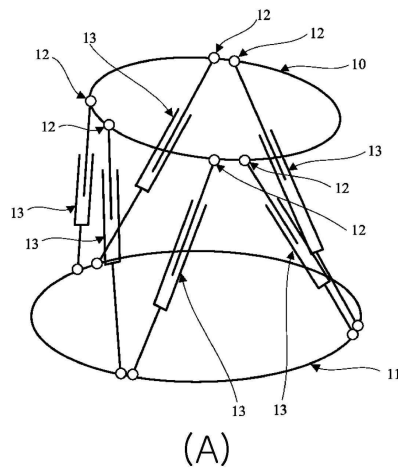
부호의 설명

- [0037] 100: (본 발명의) 병렬로봇 110: 베이스
- 111: 모터 112: 링크 길이 가변부

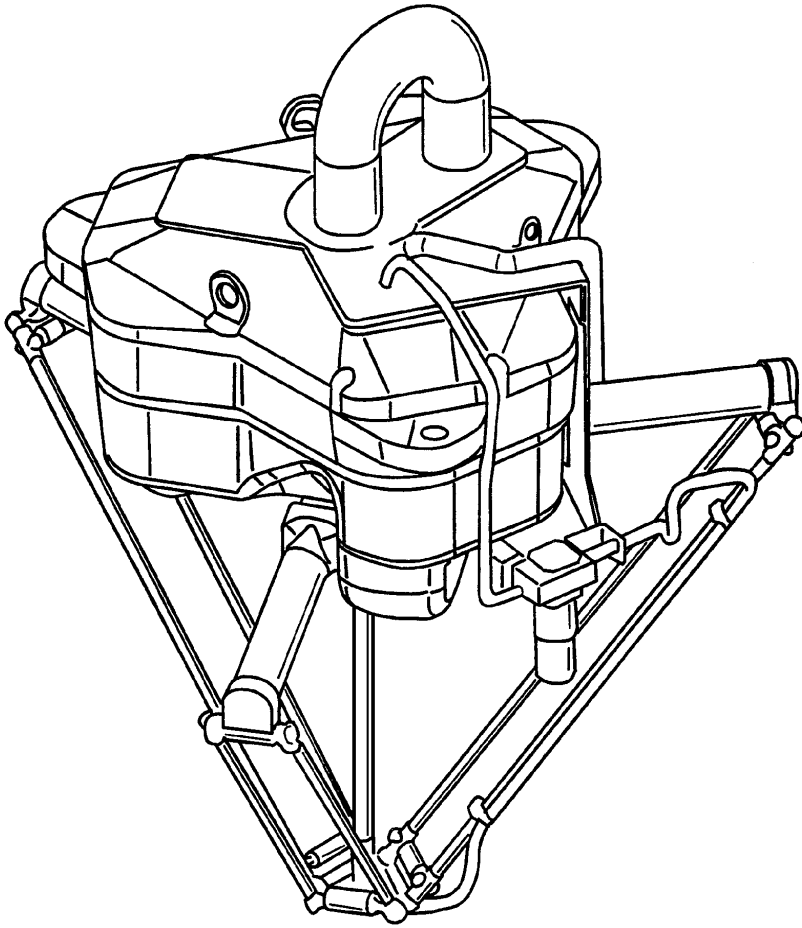
- | | |
|--------------|--------------|
| 112A1: 가이드부 | 112A2: 연결부 |
| 112A3: 방사형 캠 | |
| 112B1: 가이드부 | 112B2: 연결부 |
| 112B3: 회전부 | 112B4: 연결 링크 |
| 113: 회전 구동부 | 114: 케이스 |
| 120: 플랫폼 | 130: 구동팔 |
| 131: 제1암 | 132: 제2암 |
| 131a: 구동단 | 131b: 연결단 |
| 140: 가변축 | |

도면

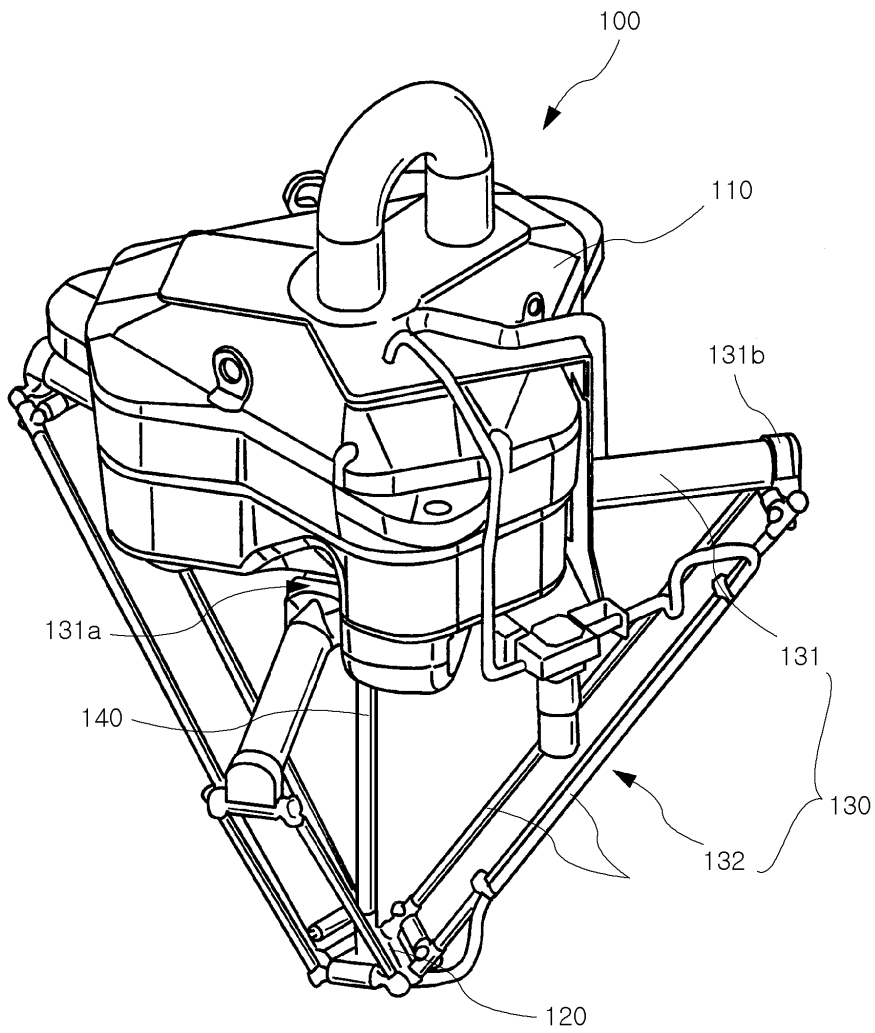
도면1



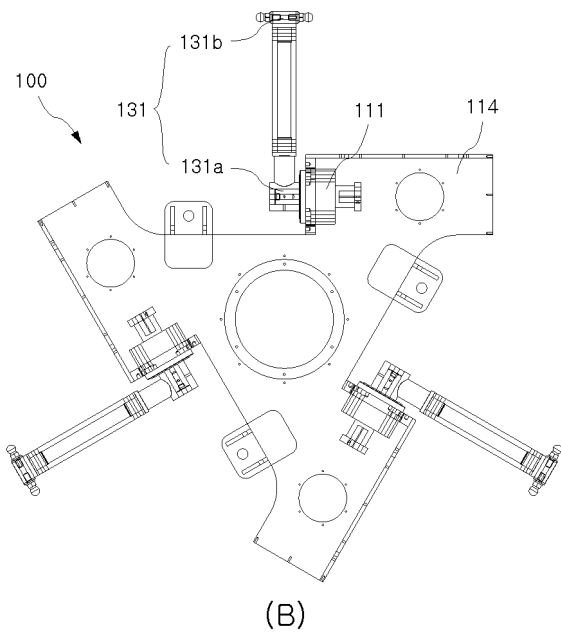
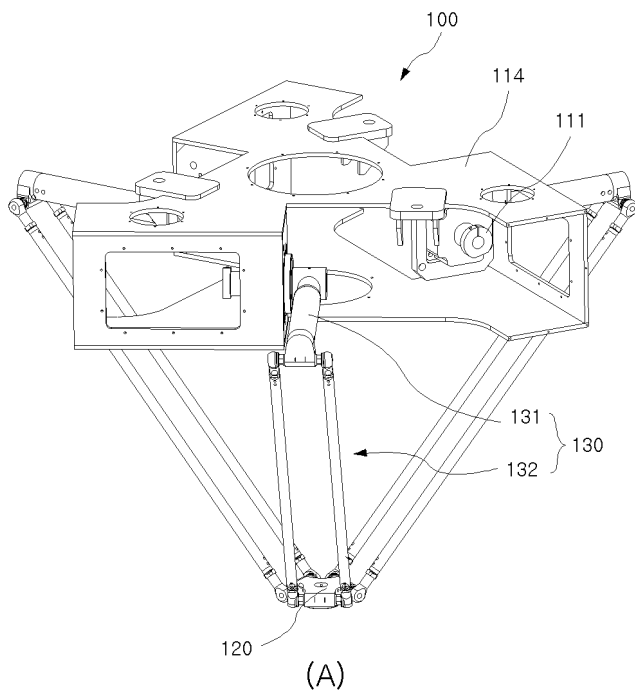
도면2



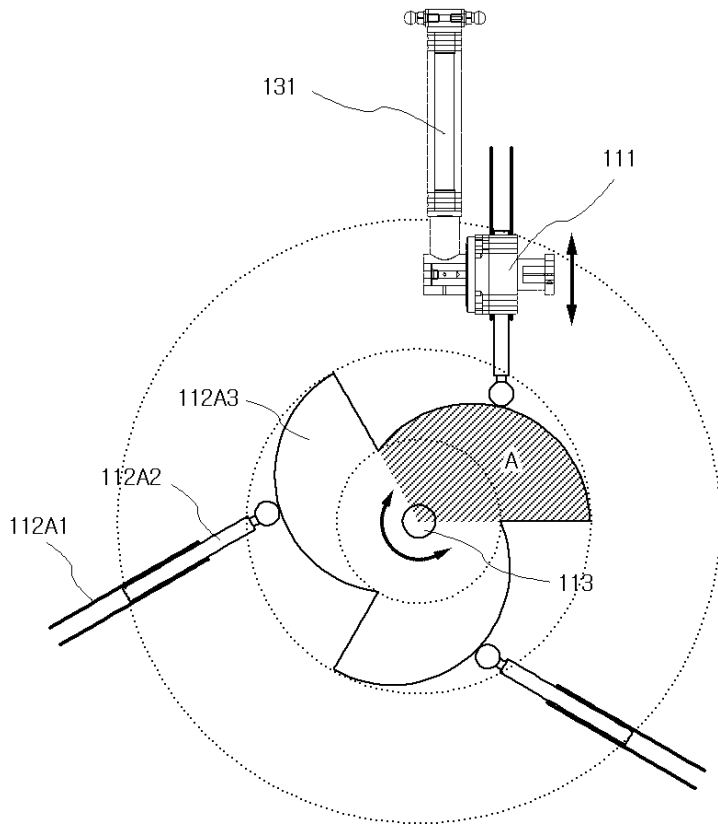
도면3



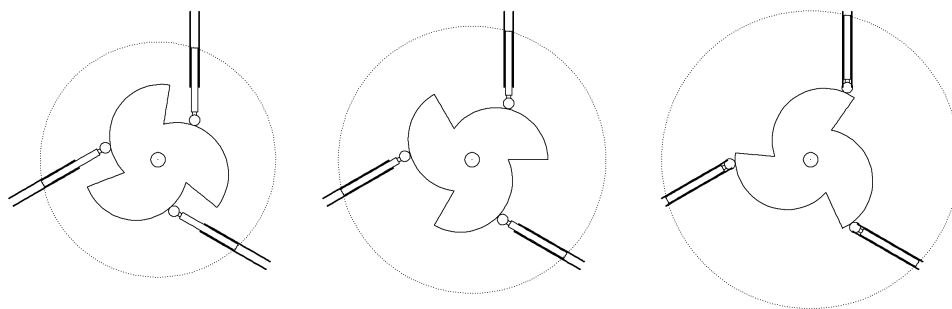
도면4



도면5



도면6



도면7

