(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년02월27일
(11) 등록번호 10-1113756
(24) 등록일자 2012년02월01일

(51) Int. Cl.
B25J 18/00 (2006.01) *B25J 9/06* (2006.01)
B25J 17/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0023061
(22) 출원일자 2011년03월15일
심사청구일자 2011년03월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR100777115 B1*
KR1020090046394 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
엘아이지넥스원 주식회사
서울특별시 강남구 강남대로 298, 푸르덴셜빌딩 (역삼동)
(72) 발명자
송재복
서울특별시 성북구 안암동5가 고려대학교 기계공학부 창의관 413호
김휘수
서울특별시 성북구 안암동5가 고려대학교 기계공학부 전파관 304호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인우인

전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 박영근

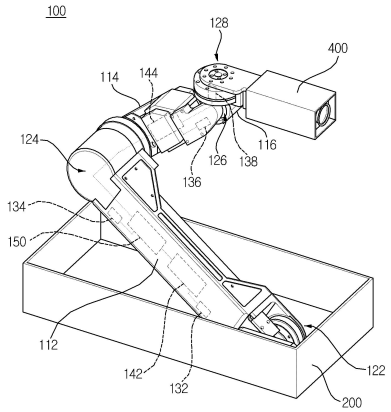
(54) 이동로봇용 로봇팔 및 이를 구비하는 이동로봇

(57) 요 약

본 발명은 이동로봇과 분리하여 독립적으로 운용 가능한 이동로봇용 로봇팔 및 이를 구비하는 이동로봇에 대한 것이다.

본 발명은 적어도 하나의 링크; 상기 링크에 형성되는 적어도 하나의 조인트; 상기 조인트를 회전시키는 모터; 상기 모터의 구동을 제어하는 모터 드라이브; 및 상기 모터 드라이브를 제어하는 제어 시스템을 포함하는 이동로봇용 로봇팔과 상기 이동로봇용 로봇팔을 구비하는 이동로봇에 있어서, 상기 로봇팔과 탈부착 가능한 이동로봇을 제공한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

김태근

서울특별시 성북구 안암동5가 고려대학교 기계공학부 전파관 304호

유재관

경기도 용인시 기흥구 하갈동 631 청명호수마을 106동 1903호

백주현

경기도 용인시 수지구 죽전1동 현대홈타운 3차 1단지 710동 1602호

특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나의 링크;

상기 링크에 형성되는 적어도 하나의 조인트;

상기 조인트를 회전시키는 모터;

상기 모터의 구동을 제어하는 모터 드라이브; 및

상기 모터 드라이브를 제어하는 제어 시스템을 포함하며,

상기 링크는 상기 조인트의 회전에 따라 평면의 판 형태로 접어지는 것을 특징으로 하는 이동로봇용 로봇팔.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 링크는 제 1링크, 제 2링크, 제 3링크로 이루어지고,

상기 조인트는 상기 제 1링크의 일단에 형성되는 제 1조인트, 상기 제 1링크 타단과 상기 제 2링크 일단을 연결하는 제 2조인트, 상기 제 2링크의 타단과 상기 제 3링크의 일단을 연결하는 제 3조인트 및 상기 제 3링크의 타단에 형성되는 제 4조인트로 이루어지며,

상기 모터는 상기 링크에 구비되며, 상기 제 1조인트를 회전시키는 제 1모터, 상기 제 2조인트를 회전시키는 제 2모터, 상기 제 3조인트를 회전시키는 제 3모터 및 상기 제 4조인트를 회전시키는 제 4모터로 이루어지고,

상기 모터 드라이브는 상기 링크에 구비되며, 상기 제 1모터와 상기 제 2모터를 제어하는 제 1모터 드라이브와 상기 제 3모터와 상기 제 4모터를 제어하는 제 2모터 드라이브로 이루어지며,

상기 제어 시스템은 상기 링크에 구비되며, 상기 제 1모터 드라이브와 상기 제 2모터 드라이브를 제어하는 것을 특징으로 하는 이동로봇용 로봇팔.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 3링크 타단에 상기 제 4조인트로 연결되는 감시정찰 모듈을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 이동로봇용 로봇팔.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 감시정찰 모듈은 광, 전파, 열 및 음향 센서 중에서 적어도 하나를 구비하며, 상기 센서를 사용하여 상기 감시정찰 모듈의 주변을 감시정찰하는 것을 특징으로 하는 이동로봇용 로봇팔.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 제 2링크는 상기 제 2조인트에 상기 제 1링크와 길이 방향으로 서로 엇갈린 '▄▀' 형태로 연결되며, 상기 제 2조인트의 회전에 따라 상기 제 2링크는 상기 제 1링크와 '▀' 형태로 나란하게 배치되고, 상기 제 2링크의 연장선상에 상기 제 3링크와 상기 감시정찰 모듈이 배치되어 상기 제 1 및 3링크와 상기 감시정찰 모듈은 '▀'

형태의 평면의 판으로 접어지는 것을 특징으로 하는 이동로봇용 로봇팔.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 제어 시스템과 상기 제 1 및 2모터 드라이브 사이의 제어는 CAN통신을 통해 제어 명령을 송수신하는 것을 특징으로 하는 이동로봇용 로봇팔.

청구항 8

제 1항 내지 제 4항, 제 6항, 제 7항 중 어느 한 항에 따른 이동로봇용 로봇팔을 구비하는 이동로봇에 있어서,

상기 이동로봇용 로봇팔과 탈부착 가능한 것을 특징으로 하는 이동로봇.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 이동로봇과 탈부착 가능하며, 상기 로봇팔이 접혀 수납되는 수납부를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 이동로봇.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 수납부는 상기 로봇팔이 접힌 평면 형상과 부합되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 이동로봇.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이동로봇용 로봇팔 및 이를 구비하는 이동로봇에 대한 것이다. 더욱 상세하게는, 이동로봇과 분리하여 독립적으로 운용 가능한 이동로봇용 로봇팔 및 이를 구비하는 이동로봇에 대한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 민간 보안산업 및 국방분야에서 인력의 부족, 작업의 위험성 및 어려움 등의 이유로 무인화가 활발하게 진행되고 있다. 특히 사람이나 사물 등의 움직임을 파악하기 위한 감시정찰 분야는 위험하고 많은 인력이 필요하여 무인화가 빠르게 진행되는 분야이다.

[0003] 이러한 감시정찰 분야에는 다양한 무인장비가 사용되는데, 특히 이동로봇에 감시정찰 모듈을 장착한 감시정찰용 이동로봇은 적군 지역, 지뢰 매설지역, 좁은 하수구와 같이 사람이 접근하기 어려운 장소 또는 위험한 장소에서도 감시정찰 임무를 수행할 수 있다.

[0004] 더불어 감시정찰용 이동로봇에 로봇팔을 추가로 구비함으로써, 로봇팔에 감시정찰 모듈을 장착할 수 있다. 이로 인해, 로봇팔의 움직임에 따라 감시정찰 모듈의 위치 및 방위를 자유롭게 조정이 가능하여, 감시정찰 모듈의 사각(死角)을 줄일 수 있다. 이러한 감시정찰 모듈의 사각의 감소로 감시정찰용 이동로봇은 감시정찰 임무를 원활하게 수행할 수 있다.

[0005] 하지만 감시정찰용 이동로봇에 로봇팔을 장착함에 따라, 감시정찰용 이동로봇은 크기가 증가하고, 무게 중심이 높아지게 된다. 이로 인해, 감시정찰용 이동로봇의 휴대성 및 주행성이 저하되는 문제가 발생한다. 또한 감시정찰용 이동로봇의 범용성이 저하되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 이동로봇의 휴대성, 주행성 및 범용성이 저하되지 않는 이동로봇용 로봇팔 및 이를 구비하는 이동로봇을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 달성하기 위하여 본 발명은, 적어도 하나의 링크; 상기 링크에 형성되는 적어도 하나의 조인트; 상기 조인트를 회전시키는 모터; 상기 모터의 구동을 제어하는 모터 드라이브; 및 상기 모터 드라이브를 제어하는 제어 시스템을 포함하는 이동로봇용 로봇팔을 제공한다.

[0008] 바람직한 실시예로서 상기 링크에 센서가 구비된 감시정찰 모듈이 형성되는 것을 특징으로 하는 이동로봇용 로봇팔을 제공한다.

[0009] 바람직한 실시예로서 이동로봇용 로봇팔을 구비하는 이동로봇에 있어서, 상기 로봇팔과 탈부착 가능한 이동로봇을 제공한다.

[0010] 바람직한 실시예로서 상기 이동로봇과 탈부착 가능하며, 상기 로봇팔이 접혀 수납되는 수납부를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 이동로봇을 제공한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따르면, 로봇팔이 접혀 수납부에 수납됨으로써 이동로봇의 크기가 감소하고, 무게 중심이 낮아져 이동로봇의 휴대성 및 주행성이 향상된다.

[0012] 또한, 상기 수납부는 상기 이동로봇과 분리가 가능하여 상기 이동로봇의 범용성이 향상된다.

[0013] 또한, 상기 로봇팔 내부에는 구동을 위한 모터와 상기 모터의 작동을 제어하는 모터 드라이브 및 제어 시스템이 구비되어 독립적인 운용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이동로봇용 로봇팔의 사시도이다.

도 2는 도 1의 실시예에서 이동로봇용 로봇팔이 수납부에 수납된 상태를 나타낸 개념도이다.

도 3은 도 1의 실시예에서 이동로봇용 로봇팔에서 조인트, 링크, 감시정찰 모듈을 도식화하여 나타낸 개념도이다.

도 4는 도 3에서 도시한 이동로봇용 로봇팔의 조인트, 모터, 모터 드라이브 및 제어 시스템의 상호관계를 계층화하여 나타낸 계층도이다.

도 5는 도 1에서 도시한 이동로봇용 로봇팔을 구비하는 이동로봇의 측면도이다.

도 6은 도 5에서 도시한 이동로봇의 로봇팔이 수납부에 수납된 상황를 도시한 개념도이다.

도 7은 도 5에서 도시한 이동로봇이 수납부와 분리되어 독립적으로 운용되는 상태를 도시한 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 이동로봇용 로봇팔 및 이를 구비하는 이동로봇의 바람직한 실시예를 첨부되는 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이때 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음은 물론이다.

[0016] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이동로봇용 로봇팔의 사시도이다.

[0017] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이동로봇용 로봇팔(100)은 적어도 하나의 링크(110); 상기 링크(110)에 형성되는 적어도 하나의 조인트(120); 상기 조인트(120)를 회전시키는 모터(130); 상기 모터(130)의 구동을 제어하는 모터 드라이브(140); 및 상기 모터 드라이브(140)를 제어하는 제어 시스템(150)을 포함한다.

[0018] 이때, 상기 링크(110)는 제 1링크(112), 제 2링크(114), 제 3링크(116)로 이루어진다. 또한 상기 조인트(120)는 상기 제 1링크(112)의 일단에 형성되는 제 1조인트(122), 상기 제 1링크(112) 타단과 상기 제 2링크(114) 일단

을 연결하는 제 2조인트(124), 상기 제 2링크(114)의 타단과 상기 제 3링크(1160)의 일단을 연결하는 제 3조인트(126) 및 상기 제 3링크(116)의 타단에 형성되는 제 4조인트(128)로 이루어진다. 더불어 상기 모터(130)는 상기 링크(110)에 구비되며, 상기 제 1조인트(122)를 회전시키는 제 1모터(132), 상기 제 2조인트(124)를 회전시키는 제 2모터(134), 상기 제 3조인트(126)를 회전시키는 제 3모터(136) 및 상기 제 4조인트(128)를 회전시키는 제 4모터(138)로 이루어지고, 상기 모터 드라이브(140)는 상기 링크(110)에 구비되며, 상기 제 1모터(132)와 상기 제 2모터(134)를 제어하는 제 1모터 드라이브(142)와 상기 제 3모터(136)와 상기 제 4모터(138)를 제어하는 제 2모터 드라이브(144)로 이루어진다. 마지막으로 상기 제어 시스템(150)은 상기 링크(110)에 구비되며, 상기 제 1모터 드라이브(142)와 상기 제 2모터 드라이브(144)를 제어한다.

[0019] 더불어 상기 로봇팔(100)은 감시정찰 모듈(400)과 수납부(200)을 추가로 포함할 수 있다. 특히 상기 감시정찰 모듈(400)은 빛, 열, 전파 및 소리를 감지하는 센서를 통해 주변의 감시정찰을 수행한다. 또한 상기 수납부(200)은 상기 로봇팔(100)이 접혀 수납된다.

[0020] 상기 제 1링크(112)는 일단에 상기 제 1조인트(122)가 형성된다. 상기 제 1조인트(122)는 수납부(200) 또는 다른 장비에 연결되어, 상기 제 1조인트(122)의 회전에 따라 상기 제 1링크(112)가 움직이게 된다. 이때, 상기 제 1조인트(122)의 회전은 상기 제 1링크(112) 내부에 형성되는 상기 제 1모터(132)의 구동에 의해 이루어진다.

[0021] 또한 상기 제 1링크(112)의 타단에는 상기 제 2조인트(124)가 형성된다. 상기 제 2조인트(124)는 상기 제 2링크(114)의 일단과 연결되어, 상기 제 2조인트(124)의 회전에 따라 상기 제 2링크(114)가 움직이게 된다. 이때, 상기 제 2조인트(124)의 회전은 상기 제 1링크(112) 내부에 형성되는 상기 제 2모터(134)의 구동에 의해 이루어진다.

[0022] 상기 제 2링크(114)의 타단에는 상기 제 3조인트(126)가 형성된다. 상기 제 3조인트(126)는 상기 제 3링크(116)의 일단과 연결되어, 상기 제 3조인트(126)의 회전에 따라 상기 제 3링크(116)가 움직이게 된다. 이때, 상기 제 3조인트(126)의 회전은 상기 제 2링크(114) 내부에 형성되는 상기 제 3모터(136)의 구동에 의해 이루어진다.

[0023] 상기 제 3링크(116)의 타단에는 제 4조인트(128)가 형성된다. 상기 제 4조인트(128)는 상기 감시정찰 모듈(400)과 연결되어, 상기 제 4조인트(128)의 회전에 따라 상기 감시정찰 모듈(400)이 움직이게 된다. 이때, 상기 제 4조인트(128)의 회전은 상기 제 3링크(116) 내부에 형성되는 상기 제 4모터(138)의 구동에 의해 이루어진다.

[0024] 또한 상기 제 1링크(112) 내부에는 상기 제 1모터 드라이브(142)와 상기 제어 시스템(150)이 형성된다. 상기 제 1모터 드라이브(142)는 상기 제 1모터(132)와 상기 제 2모터(134)의 작동을 제어한다. 상기 제 1 및 2모터(132, 134)는 상기 제 1모터 드라이브(142)에 의해 가속, 감속, 변속과 같은 구동을 수행할 수 있다.

[0025] 또한 상기 제 2링크(114) 내부에는 상기 제 2모터 드라이브(144)가 형성된다. 상기 제 2모터 드라이브(144)는 상기 제 3모터(136)와 상기 제 4모터(138)의 작동을 제어한다. 상기 제 3 및 4모터(136, 138)는 상기 제 2모터 드라이브(144)에 의해 가속, 감속, 변속과 같은 구동을 수행할 수 있다.

[0026] 이러한 상기 제 1 및 2모터 드라이브(142, 144)의 제어로 상기 제 1 및 4모터(132, 134, 136, 138)가 가속, 감속, 변속과 같은 구동이 가능함으로써, 상기 제 1 및 4조인트(122, 124, 126, 128)의 정밀한 회전이 가능하다.

[0027] 아울러 상기 제 1 및 2모터 드라이브(142, 144)는 상기 제어 시스템(150)에 제어되어 작동한다. 이러한 결과로 상기 제어 시스템(150)에 의해 상기 모터 드라이브(140), 상기 모터(130), 상기 조인트(120), 상기 링크(110)가 순차적으로 제어되어 최종적으로 상기 로봇팔(100)의 움직임을 제어하게 된다. 더불어 상기 로봇팔(100)의 움직임에 따라 상기 감시정찰 모듈(400)이 넓은 범위를 감시정찰할 수 있다.

[0028] 이러한 상기 제 1 및 4모터(132, 134, 136, 138), 상기 제 1 및 2모터 드라이브(142, 144) 및 상기 제어 시스템(150)은 도 1에 도시된 위치가 아닌, 상기 제 1 및 3 링크(112, 114, 116) 가운데 어느 하나에 형성될 수 있다.

[0029] 다음으로 도 2는 도 1의 실시예에서 이동로봇용 로봇팔(100)이 수납부(200)에 수납된 상태를 나타낸 개념도이다.

[0030] 상기 로봇팔(100)은 상기 제 1 및 4조인트(122, 124, 126, 128)의 회전에 따라 상기 제 1 및 3링크(112, 114, 116)와 상기 감시정찰 모듈(400)이 움직이게 된다. 이때, 상기 제 1링크(112)와 상기 제 2링크(114)는 서로 엇갈려 형성되며, 상기 제 2조인트(124)의 회전에 따라 상기 제 1링크(112)와 상기 제 2링크(114)는 상기 제 1링크(112)의 너비 방향으로 나란히 배치된다.

[0031] 또한 상기 제 3링크(116)는 상기 제 2링크(114)의 타단에 형성되며, 상기 제 3링크(116)는 상기 제 3조인트(126)의 회전에 따라 상기 제 2링크(114)와 수직하게 배치된다. 더불어 상기 제 3링크(116) 측면에 형성되는 상기 감시정찰 모듈(400)은 상기 제 4조인트(128)의 회전으로 이동하여 상기 제 2링크(114)의 길이방향의 연장선상에 배치된다.

[0032] 이와 같이, 제 1 및 3링크(112, 114, 116)와 감시정찰 모듈(400)은 서로 밀착하여 접어진다. 이로 인해, 상기 로봇팔(100)이 차지하는 공간이 줄어들고, 무게 중심이 낮아진다.

[0033] 특히 상기 제 2링크(114)는 상기 제 1링크(112)보다 길이가 짧고, 상기 제 3링크(116)의 길이가 매우 짧아 상기 로봇팔(100)이 접혔을 때, 돌출되는 부분이 감소한다.

[0034] 아울러 상기 로봇팔(100)이 접혔을 때 수납되는 수납부(200)의 형상은 상기 로봇팔(200)이 접혔을 때 평면 형상과 부합되도록 형성된다.

[0035] 더불어 도 2에서 도시한 로봇팔(100)의 접힌 형태는 예시적인 것이며 다양한 실시예로 구현될 수 있다. 이에 따라 본 발명은 도 2의 형태에 한정되지 않는다.

[0036] 다음으로 도 3은 도 1의 실시예에서 이동로봇용 로봇팔(100)에서 조인트(120), 링크(110), 감시정찰 모듈(400)을 도식화하여 나타낸 개념도이다.

[0037] 도 3을 참조하면, 본 발명은 원통으로 도시한 상기 제 1 및 4조인트(122, 124, 126, 128)와 선으로 표시된 상기 제 1 및 3링크(112, 114, 116) 및 사각형으로 나타낸 상기 감시정찰 모듈(400)로 도식화할 수 있다.

[0038] 이때, 상기 제 1 및 4조인트(122, 124, 126, 128) 가운데 상기 제 1 및 3조인트(122, 124, 126)는 Pitch 회전을 하고, 상기 제 4조인트(128)은 Roll 회전을 한다. 이로 인해, 상기 제 1 및 3링크(112, 114, 116)와 상기 감시정찰 모듈(400)은 아래와 같이 움직이게 된다.

[0039] 상기 제 1조인트(122)는 상기 제 1링크(112)의 일단에 형성되며 고정되어 있다. 이에 따라, 상기 제 1조인트(122)가 Pitch 회전을 하게 되면 상기 제 1링크(112)가 움직이게 된다. 이때, 상기 제 1링크(112)는 상기 제 1조인트(122)를 중심축으로 회전운동을 한다.

[0040] 상기 제 2조인트(124)는 상기 제 1링크(112)의 타단과 상기 제 2링크(114)의 일단을 연결하는 것으로, 상기 제 2조인트(124)의 Pitch 회전에 따라 상기 제 2링크(114)가 움직이게 된다. 이때, 상기 제 2링크(114)는 상기 제 2조인트(124)를 중심축으로 회전운동을 한다.

[0041] 상기 제 3조인트(126)는 상기 제 2링크(114)의 타단과 상기 제 3링크(116)의 일단을 연결하는 것으로, 상기 제 3조인트(126)의 Pitch 회전에 따라 상기 제 3링크(114)가 움직이게 된다. 이때, 상기 제 3링크(114)는 상기 제 3조인트(126)를 중심축으로 회전운동을 한다.

[0042] 상기 제 4조인트(128)은 상기 제 3링크(116)의 타단에 형성되며 상기 감시정찰 모듈(400)의 측면과 결합한다. 이에 따라, 상기 제 4조인트(128)가 Roll 회전을 하게 되면 상기 감시정찰 모듈(400)이 움직이게 된다. 이때, 상기 감시정찰 모듈(400)은 상기 제 3링크(116)의 길이방향을 축으로 회전운동을 한다.

[0043] 이를 종합하면, 상기 제 1조인트(122)를 기준점으로 상기 제 1링크(112)와 상기 제 2링크(114)가 도면의 상측을 향해 배치될 때, 상기 감시정찰 모듈(400)의 높이가 최대가 된다. 반대로 상기 제 1링크(112)와 상기 제 2링크(114)가 도면의 좌측 또는 우측을 향해 배치될 때, 상기 감시정찰 모듈의 높이는 최소가 된다.

[0044] 이때, 상기 제 3링크(116)는 길이가 짧아 상기 제 1조인트(122)와 상기 감시정찰 모듈(400)과의 거리에 영향을 끼치지 못한다. 하지만 상기 제 3링크(116)은 상기 제 3조인트(126)을 중심축으로 회전하여, 상기 감시정찰 모듈(400)이 향하는 방향의 상하를 조정한다. 또한, 상기 제 4조인트(128)의 회전에 따라 상기 감시정찰 모듈(400)이 향하는 방향의 좌우가 조정된다.

[0045] 따라서 상기 제 1 및 2조인트(122, 124)에 따라 상기 감시정찰 모듈(400)의 높이가 조정되고, 상기 제 3 및 4조인트(126, 128)에 따라 상기 감시정찰 모듈(400)이 향하는 방향이 조정됨으로써, 상기 제 1 및 4조인트(122, 124, 126, 128)에 따라 상기 감시정찰 모듈(400)의 위치와 방위를 자유롭게 조정할 수 있다.

[0046] 다음으로 도 4는 도 1에서 도시한 이동로봇용 로봇팔(100)의 조인트(120), 모터(130), 모터 드라이브(140) 및 제어 시스템(150)의 상호관계를 계층화하여 나타낸 계층도이다.

[0047] 도 4를 참조하면, 계층도의 가장 하부에 위치하는 제 1 및 4조인트(122, 124, 126, 128)는 각각 한 단계 위의

제 1 및 4모터(132, 134, 136, 138)에 의해 작동한다. 이때, 상호관계는 상기 제 1 및 4조인트(122, 124, 126, 128)는 각각의 상기 제 1 및 4모터(132, 134, 136, 138)와 커플링, 베어링, 칼라, 풀리, 기어 및 하모닉 드라이브로 연결되어 상기 제 1 및 4모터(132, 134, 136, 138)의 동력을 전달한다.

[0048] 이를 보다 상세하게 설명하면, 상기 제 1조인트(122)와 상기 제 1모터(132)의 동력전달 구조는 상기 제 1모터(132)에서 커플링, 베어링, 세트칼라, 베벨기어, 베어링, 하모닉 드라이브, 베어링 순서를 거쳐 상기 제 1조인트(122)에 전달된다.

[0049] 상기 제 2조인트(124)와 상기 제 2모터(134)의 동력전달 구조는 상기 제 2모터(134)에서 세트칼라, 베어링, 폴리, 하모닉 드라이브, 베어링, 세트칼라 순서를 거쳐 상기 제 2조인트(124)에 전달된다.

[0050] 상기 제 3조인트(126)와 상기 제 3모터(136)의 동력전달 구조는 상기 제 2모터(136)에서 폴리, 폴리, 베어링, 웨이브 제네레이터, 서큘러스플라인, 플렉스플라인, 베어링, 크로스롤러 베어링을 거쳐 상기 제 3조인트(126)에 전달된다.

[0051] 상기 제 4조인트(128)와 상기 제 4모터(138)의 동력전달 구조는 상기 제 4모터(138)에서 하모닉 드라이브를 거쳐 상기 제 4조인트(128)로 전달된다.

[0052] 이러한 과정을 통해, 상기 제 1 및 4모터(132, 134, 136, 138)의 동력은 각각 상기 제 1 및 4조인트(122, 124, 126, 128)에 전달되며, 상기 커플링, 상기 베어링, 상기 칼라, 상기 풀리, 상기 기어 및 상기 하모닉 드라이브를 통해 동력의 손실이 감소하고, 진동이 저감된다.

[0053] 아울러 상기 제 1 및 4모터(132, 134, 136, 138)의 한 단계 위의 상기 제 1모터 드라이브(142)와 상기 제 2모터 드라이브(144)에 의해서 구동이 제어된다.

[0054] 이때, 상기 제 1모터 드라이브(142)는 상기 제 1 및 2모터(132, 134)를 제어하고, 상기 제 2모터 드라이브(144)는 상기 제 3 및 4모터(136, 138)을 제어한다. 이러한 상기 제 1 및 2모터 드라이브(142, 144)의 제어는 상기 제 1 및 4모터(132, 134, 136, 138)가 가속, 감속 및 변속을 통해 다양한 구동이 가능하게 한다. 이로 인해, 상기 제 1 및 4모터(132, 134, 136, 138)에 의해서 작동되는 상기 제 1 및 4조인트(122, 124, 126, 128)은 더 부드럽고 섬세한 작동이 가능하다.

[0055] 또한 상기 제 1 및 2모터 드라이브(142, 144)는 한 단계 위의 상기 제어 시스템(150)에 의해서 제어된다.

[0056] 이때, 상기 제어 시스템(150)과 상기 제 1 및 2모터 드라이브(142, 144) 사이의 명령 전달은 CAN 통신을 사용한다. CAN 통신은 계측 제어 통신망(Controller Area Network, CAN)으로 여러 개의 CAN 디바이스(device)가 서로 통신을 주고 받을 수 있다. 특히 CAN 통신은 필요한 전선이 적다는 장점이 있다.

[0057] 이로 인해, 상기 제어 시스템(150), 상기 제 1 및 2모터 드라이브(142, 144)가 제 1 및 2링크(112, 114) 내부에 구비되어도 회로 설계가 용이해진다.

[0058] 다음으로 도 5는 도 1에서 도시한 이동로봇용 로봇팔(100)을 구비하는 이동로봇(300)의 측면도이고, 도 6은 도 5에서 도시한 이동로봇의 로봇팔이 수납부에 수납된 상황을 도시한 개념도이다.

[0059] 도 5 및 6을 참조하면, 상기 이동로봇(300)은 상기 로봇팔(100)를 구비한다. 또한, 상기 이동로봇(300)은 상기 로봇팔(100)이 접혀 수납되는 수납부(200)와 상기 로봇팔(100)에 장착되어 주변을 감시정찰하는 감시정찰 모듈(400)을 추가로 구비할 수 있다.

[0060] 이러한 상기 이동로봇(300)은 인간이 접근하기 어렵거나 위험한 좁은 배관, 지뢰 매설지역, 적군 지역에 접근이 가능하며, 상기 이동로봇(300)이 이동하는 과정에서 상기 로봇팔(100)이 자유롭게 움직여 상기 로봇팔(100)에 구비된 상기 감시정찰 모듈(400)로 주변의 감시정찰을 수행할 수 있다.

[0061] 또한, 상기 이동로봇(300)이 주행하는 과정에서 주변의 감시정찰이 필요하지 않은 경우에는 상기 로봇팔(100)이 접혀 상기 수납부(200)에 수납된다. 이로 인해, 상기 이동로봇(300)의 무게 중심이 낮아지고, 돌출부가 줄어들어 주행성이 향상된다. 더불어 상기 이동로봇(300)의 보관 및 휴대가 용이해진다.

[0062] 다음으로 도 7은 도 5에서 도시한 이동로봇(300)에서 로봇팔(100)이 분리되어 독립적으로 운용되는 상황을 나타낸 개념도이다.

[0063] 상기 로봇팔(100)은 상기 이동로봇(300)과 탈부착이 가능하다. 또한, 상기 이동로봇(100)이 상기 수납부(200)를 구비한 경우에는 상기 수납부(200)가 상기 이동로봇(100)과 탈부착 가능하게 결합한다.

[0064] 이때, 상기 로봇팔(100)에는 전술한 바와 같이 상기 로봇팔(100)이 움직이는데 필요한 조인트(120), 모터(130), 모터 드라이브(140) 및 제어 시스템(150)을 구비하여, 상기 로봇팔(100)이 독립적으로 운용된다.

[0065] 이로 인해, 위험 지역에서 장기간 감시정찰을 수행하는 경우에도 고가의 이동로봇(300)이 위험 지역에 주둔할 필요 없이, 상기 로봇팔(100)과 분리 후 상기 이동로봇(300)은 복귀하여 상기 이동로봇(300)이 파손되는 상황을 방지할 수 있다.

[0066] 아울러 상기 이동로봇(300)에 상기 로봇팔(100)을 다수 탑재하여 지정된 장소로 이송하여 설치함으로써, 넓은 지역에 감시정찰을 용이하게 수행할 수 있다.

[0067] 또한 상기 이동로봇(300)은 상기 로봇팔(100)이 아닌 탄약, 총기, 식량 등을 탑재하는 것이 가능하여, 상기 이동로봇(300)이 다양한 용도로 사용할 수 있다.

[0068] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이동로봇용 로봇팔 및 이를 구비하는 이동로봇을 설명하였다.

[0069] 이러한 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 안에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

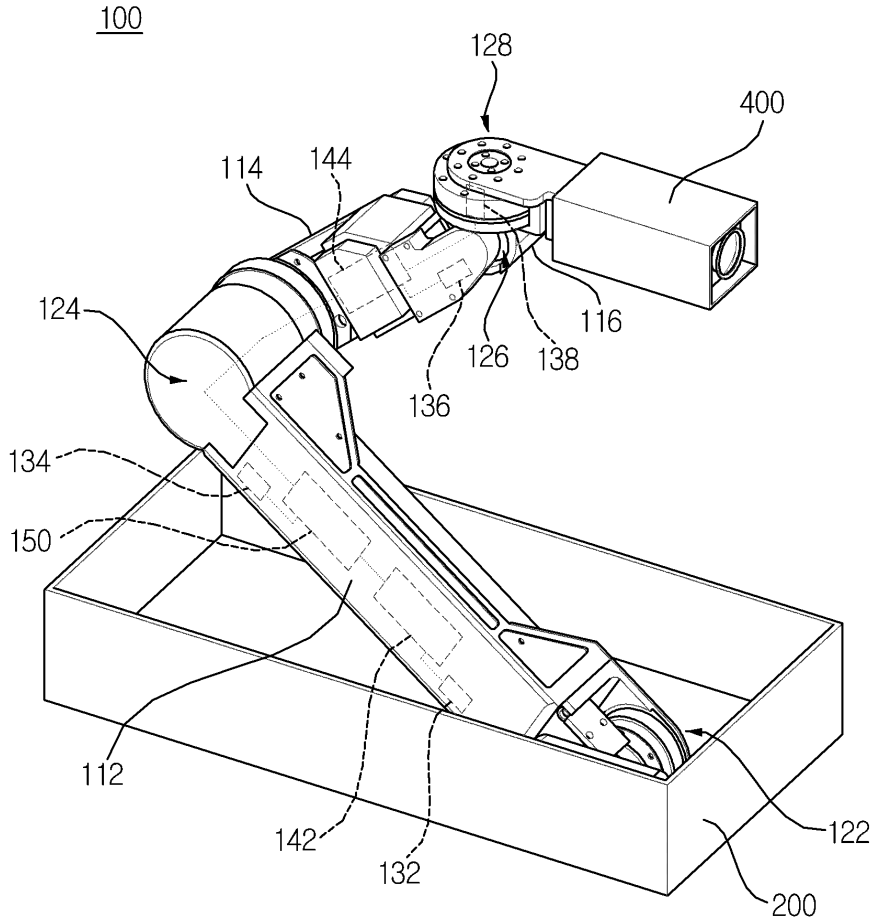
부호의 설명

[0070]

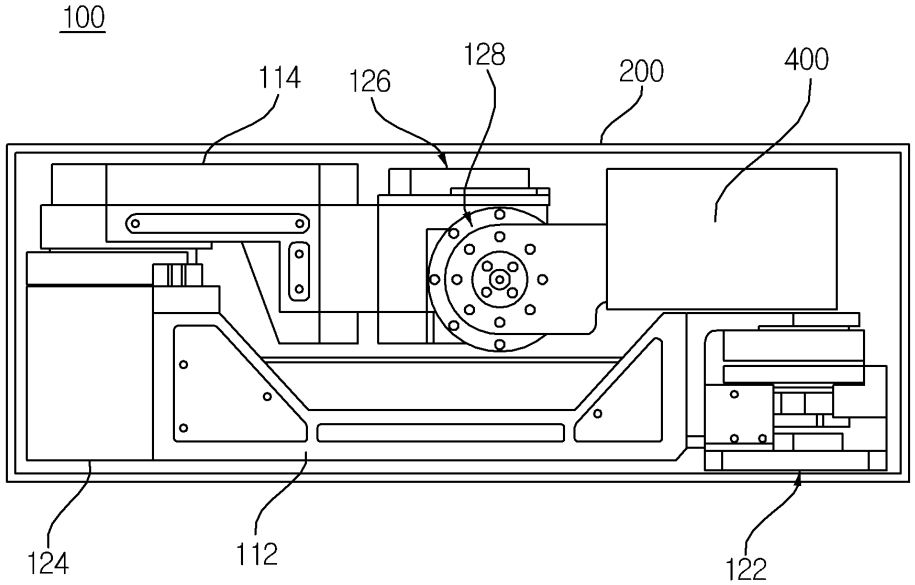
로봇팔 : 100	링크 : 120
제 1링크 : 112	제 2링크 : 114
제 3링크 : 116	조인트 : 130
제 1조인트 : 122	제 2조인트 : 124
제 3조인트 : 126	제 4조인트 : 128
모터 : 130	제 1모터 : 132
제 2모터 : 134	제 3모터 : 136
제 4모터 : 138	모터 드라이브 : 140
제 1모터 드라이브 : 142	제 2모터 드라이브 : 144
제어 시스템 : 150	수납부 : 200
이동로봇 : 300	감시정찰 모듈 : 400

도면

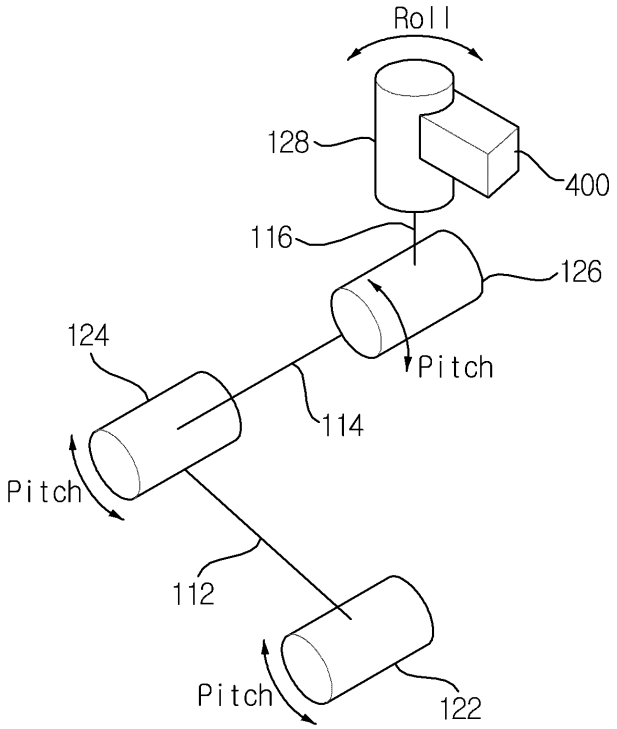
도면1


100
128
400
114
144
124
116
126
138
136
134
150
112
142
132
122
200

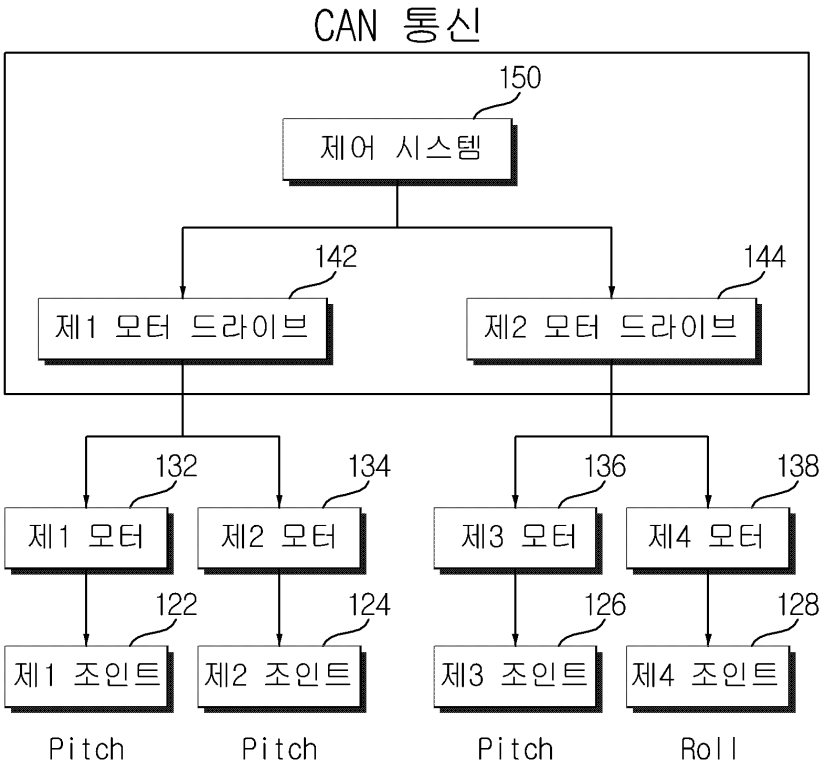
도면2


100
114
126
128
200
400
124
112
122

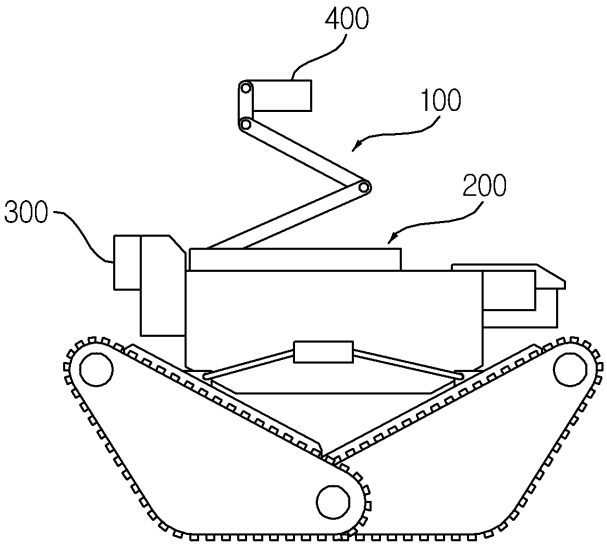
도면3


Roll
128
400
116
126
124
Pitch
114
Pitch
112
Pitch
122

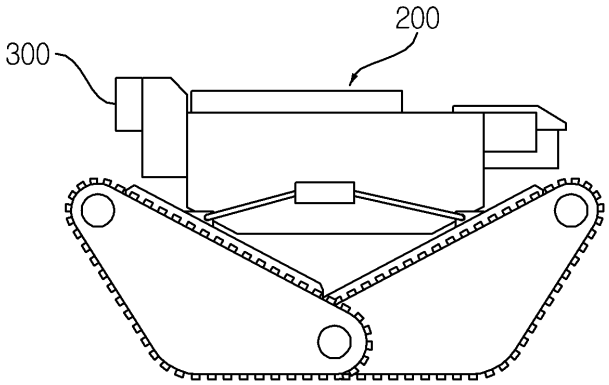
도면4


CAN 통신
150
제어 시스템
142
144
제1 모터 드라이브
제2 모터 드라이브
132
134
136
138
제1 모터
제2 모터
제3 모터
제4 모터
122
124
126
128
제1 조인트
제2 조인트
제3 조인트
제4 조인트
Pitch
Pitch
Pitch
Roll

도면5



도면6



도면7

