



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년01월12일
(11) 등록번호 10-0877985
(24) 등록일자 2009년01월05일

(51) Int. Cl.

G05D 1/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0019535

(22) 출원일자 2002년04월10일

심사청구일자 2007년04월10일

(65) 공개번호 10-2003-0080748

(43) 공개일자 2003년10월17일

(56) 선행기술조사문헌

WO9314910 A1

KR1020000013700 A

JP2002292585 A

KR1020010050355 A

전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

박태욱

서울특별시중구신당5동132-14

(74) 대리인

박장원

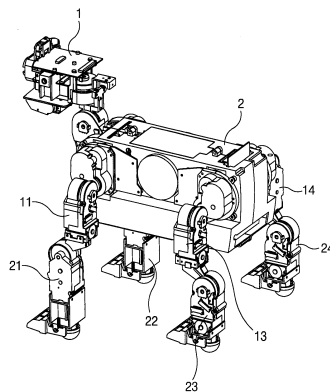
심사관 : 조성찬

(54) 보행로봇의 동작제어방법

(57) 요약

본 발명은 보행로봇의 동작제어방법에 관한 것으로서, 보행로봇의 전원이 오프 되어 있는 상태의 임의의 자세에서 전원을 켜을 시, 각각의 관절들의 위치정보값을 검출하는 제 1단계와, 상기 검출된 위치정보값을 비교하여 각각의 관절에 장착된 모터의 구동순서 및 구동방향을 결정하는 제 2단계와, 상기 결정된 구동순서 및 구동방향에 따라 각각의 관절의 궤적을 생성하는 제 3단계와, 각각의 관절을 보행로봇 내부에 이미 설정되어 있는 초기자세로 천이하는 제 4단계를 포함하여 진행됨으로써, 각각의 다리에 간섭 및 충돌이 발생하는 것을 방지할 수 있도록 한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

보행로봇의 전원이 오프 되어 있는 상태의 임의의 자세에서 전원을 켜을 시, 각각의 관절들의 위치정보값을 검출하는 제 1단계와,

상기 검출된 위치정보값을 비교하여 각각의 관절에 장착된 모터의 구동순서 및 구동방향을 결정하는 제 2단계와,

상기 결정된 구동순서 및 구동방향에 따라 각각의 관절의 궤적을 생성하는 제 3단계와,

각각의 관절을 보행로봇 내부에 이미 설정되어 있는 초기자세로 천이하는 제 4단계를 포함하여 진행되는 것을 특징으로 하는 보행로봇의 동작제어방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 제 1단계는 상기 보행로봇의 다리 관절의 위치를 검출하는 위치센서에 의해 검출되어 구동장치를 구동하는 중앙처리부에 전달되는 것을 특징으로 하는 보행로봇의 동작제어방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 제 2단계 및 제 3단계는,

중앙처리부에서 결정된 구동순서 및 구동방향을 유무선통신수단을 통해 각각의 관절에 장착된 구동장치에 전달되는 것을 특징으로 하는 보행로봇의 동작제어방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 구동순서는,

보행로봇의 직립자세 상태를 기준상태인 0도 상태라 하고, 각각의 다리에 형성된 어깨관절부에 장착된 구동장치를 구동하여 몸통에 대해 수직인 방향으로 90도 각도만큼 다리를 벌리는 과정과,

각각의 다리에 형성된 무릎관절부에 장착된 구동장치를 구동하여 다리가 일직선 형태가 되도록 하는 과정과,

상기 각각의 다리에 형성된 어깨관절부에 장착된 구동장치를 구동하여 몸통에 대해 수직인 상태가 되도록 하는 과정을 포함하여 진행되는 것을 특징으로 하는 보행로봇의 동작제어방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <15> 본 발명은 보행로봇의 동작제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세히 설명하면 보행로봇이 임의의 자세를 취하고 있는 상태에서 전원을 켜을 시, 구성부품간의 간섭 및 충돌에 의해 손상이 발생하는 것을 방지하는 보행로봇의 동작제어방법에 관한 것이다.
- <16> 일반적으로 로봇 장치는 소정의 자유도를 가지는 액추에이터 및 소정의 물리량을 검출하는 센서 등이 각각 소정 위치에 배치된 기구계를 구비하고, 마이크로컴퓨터를 사용한 제어부에 의해, 각종 센서의 출력 및 제어 프로그램에 따라 각종 액추에이터를 개별로 구동 제어함으로써 자주하고, 또 소정의 동작을 행할 수 있도록 되어 있다. 또, 이 종류의 로봇 장치는, 예를 들면 몸통부, 다리부 및 머리부 등의 각 구성 유닛이 각각 미리 정해진 상관 관계를 가지는 상태로 결합됨으로써 소정의 형상으로 조립되어 있다.
- <17> 2개 또는 그 이상의 복수개의 다리를 가지는 다족(多足) 보행 로봇에는 고양이나 개와 같은 동물 형태를 하고 있는 것이 있다. 이와 같은 형태의 다족 보행 로봇은 4개의 다리를 가지고 있으며, 각 다리는 소정 수의 관절부를 구비하고 있다. 이 종류의 로봇의 다리 관절에 대하여 제어하는 방법으로서, 위치 정보나 속도 정보를 교시

(敎示)에 의해 기록하여 재현하는 방법이나, 위치 정보나 속도 정보를 운동 모델을 사용하여 연산에 의해 생성 실행하는 방법이 있다.

- <18> 최근에 실제 애완동물을 대체하는 애완용 보행로봇의 개발이 활발히 진행되고 있다. 이러한 보행로봇은 전원이 오프 되어 있는 상태에서 임의의 자세를 취하고 있다가 사용자에게 의해서 전원이 온 되면 보행로봇 내부에 설정되어 있는 초기자세로 천이동작을 실행하게 된다.
- <19> 종래의 애완용 보행로봇의 경우에는 전원이 켜진 상태에서는 여러 자세들 간의 천이 동작이 움직이는 다리들 간에 서로 간섭이 없고, 각각의 다리를 움직이는 모터에 과도한 토크(Torque)를 발생시키지 않는 상태로 동작하도록 프로그램되어 있다.
- <20> 그러나, 임의의 자세를 취하고 있는 전원이 꺼진 상태에서 사용자가 전원을 켜면 보행로봇 내부에 설정되어 있는 초기자세로 천이동작을 하면서, 다리들 간의 간섭을 일으키거나 지면의 방해로 무리하게 각각의 관절을 구동하는 모터에 토크를 증가시키는 경우가 발생되어 내부 배터리의 소모가 많아져 작동시간이 단축되거나, 다리들간의 간섭이나 지면과의 충돌 등으로 인해 기구부에 손상을 초래하는 문제점이 발생된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <21> 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 본 발명의 목적은 구성 부품간의 간섭 및 충돌을 방지하여 제품을 손상이 발생되지 않도록 하는 보행로봇의 동작제어방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

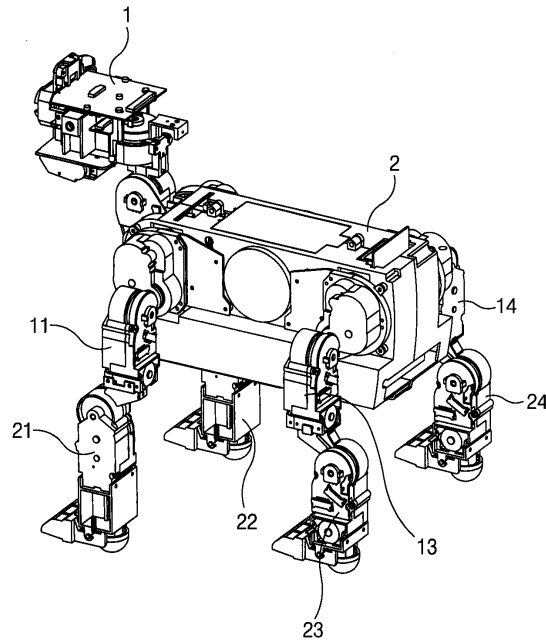
- <22> 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 보행로봇의 동작제어방법은 보행로봇의 전원이 오프 되어 있는 상태의 임의의 자세에서 전원을 켜었을 시, 각각의 관절들의 위치정보값을 검출하는 제 1단계와, 상기 검출된 위치정보값을 비교하여 각각의 관절에 장착된 모터의 구동순서 및 구동방향을 결정하는 제 2단계와, 상기 결정된 구동순서 및 구동방향에 따라 각각의 관절의 궤적을 생성하는 제 3단계와, 각각의 관절을 보행로봇 내부에 이미 설정되어 있는 초기자세로 천이하는 제 4단계를 포함하여 진행된다.
- <23> 이하 본 발명의 일 실시예인 보행로봇의 동작제어방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <24> 도 1은 본 발명의 일 실시예인 보행로봇의 외관을 도시한 사시도이고, 도 2는 보행로봇의 내부구조를 개략적으로 도시한 블록 다이어그램으로써, 도시한 바와 같이 상기 보행로봇은 몸통부(2)의 전후 좌우의 각 모서리부에 각각 넓적다리부(11 내지 14) 및 정강이부(21 내지 24)가 다양한 자유도를 갖도록 연결되고, 상기 몸통부(2)의 전면 중앙부에 머리부(1)가 연결되어 있다.
- <25> 상기 몸통부(2)의 내부에 형성되는 중앙처리부는 도 2에 도시한 바와 같이 로봇 전체의 동작 제어를 담당하는 마이크로프로세서(3)와, 운영체제와 응용프로그램을 저장하기 위한 메모리인 램(RAM: Random Access Memory)(4) 및 롬(ROM: Read Only Memory)(5)과, 상기 중앙처리부와 구동장치를 연결하는 유무선통신수단(I/O bus, USB, RS232C, Wireless Link)(6) 등이 구비되어 구성된다.
- <26> 상기 구동장치는 상기 몸통부(2)에 상기 넓적다리부(11 내지 14)가 연결되는 어깨관절부에 장착되어 각각의 상기 넓적다리부(11 내지 14)가 상기 몸통부(2)의 길이방향에 대해 수직인 방향으로 회전가능 하도록 구동하는 어깨관절 제1모터(31 내지 34)와, 상기 몸통부(2)에 상기 넓적다리부(11 내지 14)가 연결되는 어깨관절부에 장착되어 상기 넓적다리부(11 내지 14)가 상기 몸통부(2)의 길이방향과 평행하게 회전 가능하도록 구동하는 어깨관절 제2모터(41 내지 44)와, 상기 넓적다리부(11 내지 14)에 상기 정강이부(21 내지 24)가 연결되는 무릎관절부에 장착되어 상기 정강이부(21 내지 24)가 상기 넓적다리부(11 내지 14)의 길이방향에 대해 수직인 방향으로 회전가능 하도록 구동하는 무릎관절 모터(51 내지 54)가 구비되어 구성되고, 각각의 다리 관절의 위치를 검출하기 위해 상기 어깨관절 제1모터(31 내지 34)의 구동상태를 검출하는 어깨관절 제1센서(31a 내지 34a)와, 상기 어깨관절 제2모터(41 내지 44)의 구동상태를 검출하는 어깨관절 제2센서(41a 내지 44a)와, 상기 무릎관절 모터(51 내지 54)의 구동상태를 검출하는 무릎관절 센서(51a 내지 54a)가 구비되어 구성된다.
- <27> 상기와 같이 구성된 보행로봇의 구동 및 동작제어방법을 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <28> 상기 보행로봇은 보행로봇의 동작을 구현할 수 있는 미리 정의된 모션정보를 가지고 있다. 여기서 미리 정의된 모션정보라 함은 보행로봇이 굴곡이 심한 지면이나, 환경변화를 감지해서 실시간으로 모션정보를 생성해서 동작

을 구현하는 것이 아니라, 미리 정의된 모션정보를 단순히 실행하는 것을 의미한다.

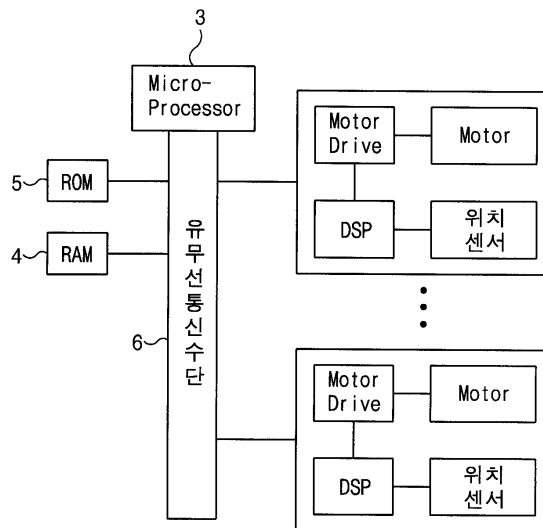
- <29> 도 3은 상기 보행로봇의 동작제어방법 과정을 도시한 흐름도로써, 도시된 바와 같이 보행로봇의 전원이 오픈되어 있는 상태의 임의의 자세에서 전원을 켜고, 각각의 관절들의 위치정보값을 검출하는 제 1단계는 보행로봇의 각각의 어깨관절 및 무릎관절부에 장착된 위치센서인 어깨관절 제1센서(31a 내지 34a)와, 어깨관절 제2센서(41a 내지 44a)와, 무릎관절 센서(51a 내지 54a)에서 검출된 검출신호를 디지털 신호처리기에 의해서 위치정보값으로 변환시키는 단계이다.
- <30> 도 4는 본 발명의 일 실시예인 보행로봇을 전면에서 바라본 상태를 간략하게 도시한 전면도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예인 보행로봇을 배면에서 바라본 상태를 간략하게 도시한 배면도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예인 보행로봇을 좌측면에서 바라본 상태를 간략하게 도시한 좌측면도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예인 보행로봇을 우측면에서 바라본 상태를 간략하게 도시한 우측면도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예인 보행로봇이 초기자세를 취한 상태를 도시한 상태도이다.
- <31> 도 4내지 도 7에 도시된 바와 같이 상기 보행로봇이 직립자세를 취한 상태를 기준상태인 0도상태(영자세)로 정의하고, 상기의 0도상태를 기준으로 각각의 화살표 방향으로 넓적다리부(11 내지 14) 및 정강이부(21 내지 24)가 위치하면 "+" 위치정보값이라고하고, 화살표 반대방향으로 위치하면 "-" 위치정보값이라고 한다.
- <32> 상기의 검출된 위치정보값을 비교하여 각각의 관절에 장착된 모터의 구동순서 및 구동방향을 결정하는 제 2단계는 상기 중앙처리부에 의해서 계산된 위치정보값을 비교하여 상기 보행로봇의 넓적다리부(11 내지 14) 및 정강이부(21 내지 24)가 서로 간섭 및 충돌을 일으키거나, 과도한 부하가 발생되지 않도록 구동순서 및 방향을 결정하는 단계이다.
- <33> 상기 구동순서는 보행로봇의 직립자세 상태를 기준상태인 0도 상태라 하고, 각각의 다리에 형성된 어깨관절부에 장착된 구동장치를 구동하여 몸통에 대해 수직인 방향으로 90도 각도만큼 다리를 벌리는 단계와, 각각의 다리에 형성된 무릎관절부에 장착된 구동장치를 구동하여 다리가 일직선 형태가 되도록 하는 단계와, 각각의 다리에 형성된 어깨관절부에 장착된 구동장치를 구동하여 몸통에 대해 수직인 상태가 되도록 하는 단계를 포함하여 진행되고, 이를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <34> 각각의 다리에 형성된 어깨관절부에 장착된 구동장치를 구동하여 몸통에 대해 수직인 방향으로 90도 각도만큼 다리를 벌리는 단계는 상기 어깨관절 제1모터(31 내지 34)를 구동하여 상기 몸통부(2)의 길이방향에 대해 수직인 방향으로 90도 각도만큼 다리를 벌리는 과정으로써, 이는 각각의 넓적다리부(11내지 14) 및 정강이부(21내지 24)의 간섭이나 무리한 동작이 발생되지 않도록 하는 데 아주 중요한 역할을 수행하는 과정이다.
- <35> 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이 상기 몸통부(2)의 전면부 좌측방향의 넓적다리부(11) 및 정강이부(21)가 0도 상태일 때와 각 31도만큼 벌려져 있고, 상기 몸통부(2)의 후면부 좌측방향의 넓적다리부(13) 및 정강이부(23)가 0도 상태일 때와 각 33도만큼 벌려져 있을 시, 상기 각 31도와 각 33도를 비교하여 만약 각 31도가 크면 상기 몸통부(2)의 전면부 좌측방향에 장착된 상기 어깨관절 제1모터(31)의 구동을 먼저 실시하고, 만약 각 33도가 크면 상기 몸통부(2)의 후면부 좌측방향에 장착된 상기 어깨관절 제1모터(33)의 구동을 먼저 실시한다.
- <36> 마찬가지로 상기 몸통부(2)의 전면부 우측방향의 어깨관절 제1모터(32) 및 상기 몸통부(2)의 후면부 우측방향의 어깨관절 제1모터(34)도 각 32도와, 각 34도를 비교하여 큰쪽을 먼저 구동하며, 상기 몸통부(2)의 좌측방향 및 우측방향은 서로 짝을 이루어 구동이 실시되며, 상기 몸통부(2)의 좌측방향 및 우측방향의 구동순서는 임의로 실시해도 된다.
- <37> 다음 각각의 다리에 형성된 무릎관절부에 장착된 구동장치를 구동하여 다리가 일직선 형태가 되도록 하는 단계는 상기 넓적다리부(11 내지 14)와 상기 정강이부(21 내지 24)를 연결하여 구동시키는 상기 무릎관절 모터(51 내지 54)를 구동하여 상기 넓적다리부(11 내지 14)의 길이방향에 대해 상기 정강이부(21 내지 24)가 일직선을 이루는 상태가 되도록 구동시키는 과정이다, 다시 말해 상기 정강이부(21 내지 24)의 길이방향 축이 상기 넓적다리부(11내지 14)의 길이방향 축과 이루는 각 51, 각 52, 각 53, 및 각 54가 0도상태가 되도록 상기 무릎관절 모터(51 내지 54)를 구동시키는 것이다.
- <38> 다음 각각의 다리에 형성된 어깨관절부에 장착된 구동장치를 구동하여 몸통에 대해 수직인 상태가 되도록 하는 단계는 상기 어깨관절 제2모터(41 내지 44)를 구동하여 상기 몸통부(2)의 길이방향에 대해 상기 넓적다리부(11 내지 14)와 정강이부(21 내지 24)가 수직인 상태가 되도록 하는 과정이다.
- <39> 결정된 구동순서 및 구동방향에 따라 각각의 관절의 궤적을 생성하는 제 3단계는 초기 임의의 자세에서 상기 계

도면

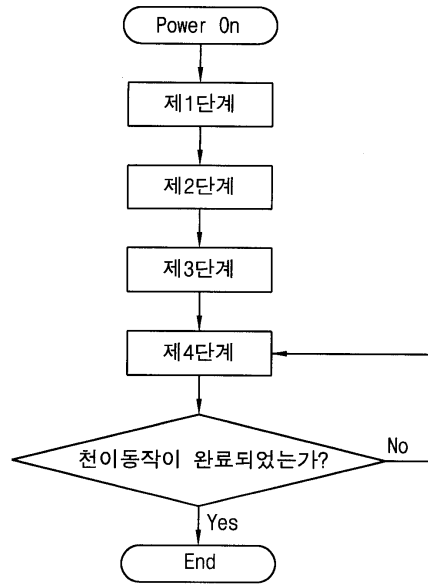
도면1



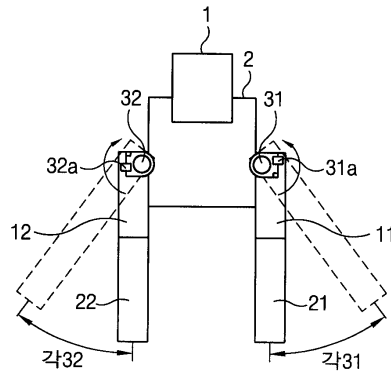
도면2



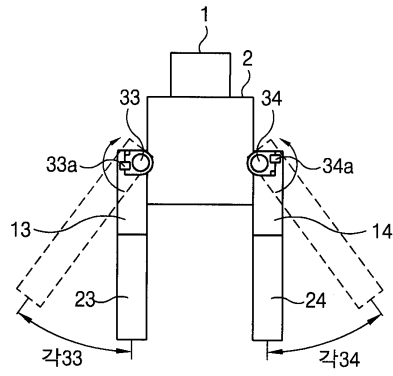
도면3



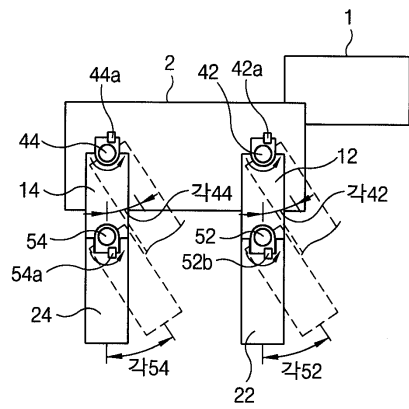
도면4



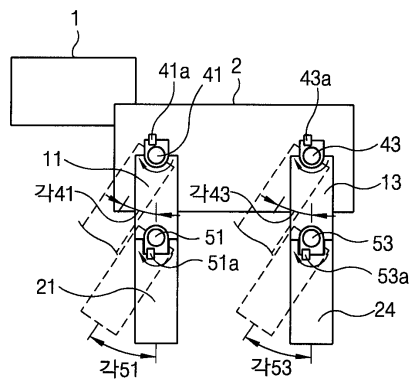
도면5



도면6



도면7



도면8

