



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월02일
(11) 등록번호 10-0834572
(24) 등록일자 2008년05월27일

(51) Int. Cl.

B25J 19/02 (2006.01) B25J 13/00 (2006.01)

B25J 9/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0096427

(22) 출원일자 2006년09월29일

심사청구일자 2006년09월29일

(65) 공개번호 10-2008-0030354

(43) 공개일자 2008년04월04일

(56) 선행기술조사문현

KR20040061903 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자

한국전자통신연구원

대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자

강상승

대전 유성구 노은동 열매마을아파트 1108-404

김재홍

대전 유성구 송강동 송강청솔아파트 511-402

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 씨엔에스·로고스

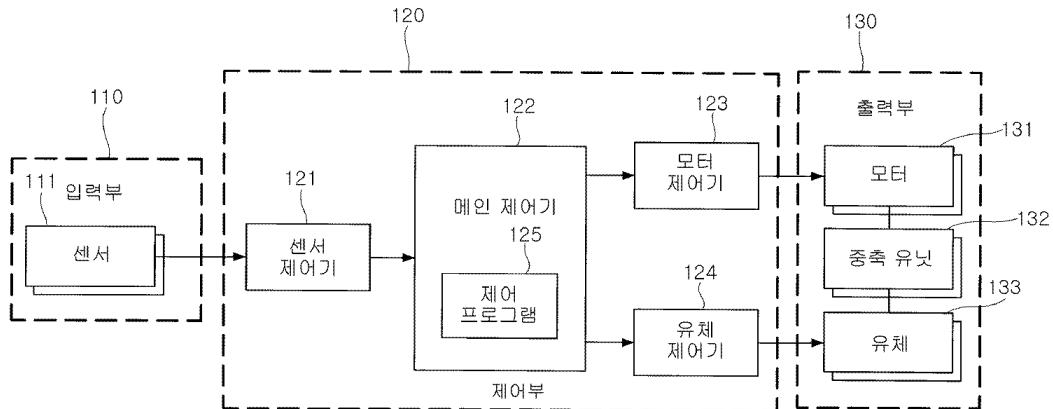
심사관 : 오군규

(54) 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 장치 및 제어 방법

(57) 요약

본 발명은, 로봇 구동 장치 및 제어 방법에 관한 것으로서, 입력부에서 사용자의 접촉에 따른 외부 자극 신호를 감지하면, 제어부에서 감지된 외부 자극 신호를 수신하여 센서 데이터를 생성하고, 생성된 센서 데이터를 통해 출력 반응 및 출력 구동 장치를 결정하여 결정된 출력 반응에 따라 출력 구동 장치를 제어하며, 이에 따라 출력부에서 상기 출력 구동 장치의 구동에 따라 중축 유닛을 움직여서 상기 출력반응을 표현하는 것을 특징으로 한다. 이로써, 본 발명은 외부 자극에 대해 자연스럽고 생동감 있는 반응을 표현할 수 있다.

대표도



(72) 발명자

손주찬

대전 대덕구 송촌동 461-1 선비마을3단지아파트
306-303

조영조

경기 성남시 분당구 이매동 아름마을건영아파트
104동 201호

(56) 선행기술조사문현

KR20060021946 A

KR20060026297 A

US07113848 B2*

JP15230770 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

특허청구의 범위

청구항 1

사용자의 접촉에 따른 외부 자극 신호를 감지하는 입력부와,

감지된 외부 자극 신호를 수신하여 센서 데이터를 생성하고, 생성된 센서 데이터를 통해 출력 반응 및 출력 구동 장치를 결정하고, 상기 결정된 출력 반응에 따라 출력 구동 장치를 제어하는 제어부와,

상기 출력 구동 장치 및 상기 출력 구동 장치의 구동에 따라 움직이는 적어도 하나의 중축 유닛을 갖고, 상기 중축 유닛의 움직임에 따라 상기 출력반응을 표현하는 출력부를 포함하며, 상기 출력부는 상기 중축 유닛의 일 영역과 몸체에 형성된 전극으로 전압이 인가됨에 따라 점성을 변화시켜 상기 중축 유닛의 움직임을 유도함을 특징으로 하는 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 출력부는,

상기 출력 반응에 따라 상기 제어부에 의해 구동되고, 상기 전압이 인가됨에 따라 점성을 변화시켜 상기 중축 유닛의 움직임을 유도하는 유체와,

상기 유체의 양쪽 전극에 연결되어 상기 점성이 변화됨에 따라 수축 작용을 하는 유체 와이어 기구를 포함하는 것을 특징으로 하는 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

다수의 중축 유닛이 형성되는 경우 상기 중축 유닛들을 연결하여 특정 중축 유닛의 수축 및 팽창 작용을 다른 중축 유닛으로 전달하는 탄성 기구를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 감지된 외부 자극 신호를 디지털 신호로 변환하여 센서 데이터를 생성 및 제어하는 센서 제어기와,

상기 센서 데이터의 입력에 따라 상태 데이터를 검출하고, 상기 입력 데이터 및 상태 데이터로부터 상기 출력 반응 및 출력 구동 장치를 결정하는 메인 제어기와,

상기 출력 구동 장치로서, 로봇 몸체의 특정 분할 영역에서 상기 출력 반응을 표현하도록 상기 중축 유닛의 움직임을 유도하는 모터를 상기 출력 반응에 따라 구동시키는 모터 제어기와,

상기 출력 구동 장치로서, 점성 변화를 통해 상기 중축 유닛의 움직임을 유도하는 유체를 상기 출력 반응에 따라 구동시키는 유체 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 메인 제어기는 통신 인터페이스 및 메모리 장치를 구비하고, 상기 메모리 장치에서 실행되는 상기 제어 프로그램을 통해 상태 데이터를 검출, 상기 출력 반응을 결정 및 출력 구동 장치를 결정함을 특징으로 하는 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 메인 제어기는 상기 제어 프로그램을 통해 감성이 필요하다고 판단되면, 감성 엔진과 연동하여 생성된 감성을 기반으로 행동 정보를 생성하고, 생성된 행동 정보를 상기 출력부로 전달하여 감성이 포함된 반응을 표현하도록 제어함을 특징으로 하는 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 장치.

청구항 8

사용자의 접촉에 따른 외부 자극 신호를 감지하는 과정과,

감지된 외부 자극 신호에서 센서 데이터를 생성하여 생성된 센서 데이터를 통해 출력 반응 및 출력 구동 장치를 결정하는 과정과,

상기 결정된 출력 반응에 따라 상기 결정된 출력 구동 장치를 제어하는 과정과,

상기 출력 구동 장치의 구동에 따라 움직임의 골격인 적어도 하나 이상의 중축 유닛을 움직여서 상기 출력 반응을 표현하는 과정을 포함하며, 상기 결정된 출력 구동 장치가 유체인 경우, 상기 출력 반응에 따라 상기 유체를 구동시켜 상기 유체의 접촉 변화를 통해 상기 중축 유닛의 움직임을 유도하는 로봇 구동 장치에서 상기 외부 자극 신호에 반응하는 로봇의 구동을 제어하는 것을 특징으로 하는 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 제어 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 출력 반응 및 출력 구동 장치를 결정하는 과정은,

상기 감지된 외부 자극 신호를 디지털 신호로 변환하여 센서 데이터를 생성하는 단계와,

상기 센서 데이터의 입력에 따라 미리 설정된 제어 프로그램을 호출하여 상태 데이터를 검출하는 단계와,

상기 제어 프로그램을 통해 상기 입력 데이터 및 상태 데이터로부터 상기 출력 반응 및 출력 구동 장치를 결정하는 단계와,

상기 결정된 출력 반응에 따라 상기 결정된 구동 장치를 구동시켜 상기 중축 유닛의 움직임을 유도하는 단계와,

상기 중축 유닛의 움직임으로 상기 출력 반응을 표현하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 제어 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 결정된 출력 구동 장치를 제어하여 상기 중축 유닛의 움직임을 유도하는 과정은,

상기 결정된 출력 장치가 모터인 경우, 상기 출력 반응에 따라 상기 모터를 구동시켜 로봇 몸체의 특정 분할 영역에서 상기 출력 반응을 표현하도록 상기 중축 유닛의 움직임을 유도함을 특징으로 하는 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 제어 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 중축 유닛이 다수인 경우, 상기 중축 유닛들 간의 유연한 연결을 위한 탄성 기구를 통해 힘을 전달하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 제어 방법.

청구항 15

제8항에 있어서, 상기 중축 유닛을 움직여서 상기 출력 반응을 표현하는 과정은,

상기 출력 구동 장치가 상기 유체인 경우, 상기 유체의 점성 변화에 따라 상기 유체의 양쪽 전극을 연결하는 유체 와이어 기구를 수축시키는 단계와,

상기 유체 와이어 기구의 수축에 따라 상기 중축 유닛을 몸체 내부로 당겨서 상기 출력 반응을 표현하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 제어 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <17> 본 발명은 로봇 구동 장치 및 제어 방법에 관한 것으로서, 특히 외부 자극에 대해 자연스럽고 생동감 있는 반응을 표현하기 위한 유연한 로봇 구동 장치 및 제어 방법에 관한 것이다.
- <18> 현재 사용자의 명령이나 주위 환경과 센서 정보로부터 감성 모델을 기반으로 로봇의 동작을 제어하는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 영상이나 음성 및 촉각 센서와 같은 로봇의 내부와 외부에 장착된 다양한 센서 정보를 이용하여 감성을 생성하거나 행동을 선택하여 표현하는 기술적 방법을 적용한 사람에게 친근감을 주는 동물 형상의 애완용 로봇 시스템은 이미 개발되어 있거나 기능 개선에 대한 연구가 진행되고 있다.
- <19> 또한, 인간과 로봇의 자연스러운 상호 작용을 위해 사용자와 주위 환경과 관련된 정보를 제공하고 이에 따른 반응을 표현하기 위한 입력 값을 생성해주는 센서 장치도 기능 개선뿐만 아니라 실감 있는 느낌을 제공하기 위한 노력들이 시도되고 있다.
- <20> 마찬가지로, 로봇 구동 장치에 있어서도 고분자 재료를 이용하는 폴리머 구동기, 형상기억합금을 이용하는 구동기, 정전기력이나 공기압을 이용하여 인간의 근육처럼 유연하게 신축하는 인공 근육 구동기 등의 다양한 연구가 이루어지고 있다.
- <21> 그러나 내구성과 낮은 출력 및 동작 속도 등의 문제로 초기 연구 단계에 머물러 있는 경우가 많으며, 공기압 기반의 인공 근육 구동기 시스템의 경우도 압축 공기를 위한 별도의 장치가 필수적이기 때문에 애완용 로봇과 같은 소형 로봇에는 적용하기 어렵다.
- <22> 따라서 최근 모터 기술의 발전을 통해 동작 표현의 자연스러움이 개선되고 있으나 보다 자연스럽고 살아 움직이고 있다는 느낌을 주기 위해서는 보다 유연한 구동 장치에 대한 개발이 필요한 상황이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <23> 따라서 본 발명의 목적은 로봇 시스템에서 외부 자극으로부터 생동감 있는 반응을 표현하기 위한 로봇 구동 장치 및 제어 방법을 제공함에 있다.
- <24> 본 발명의 다른 목적은 출력부에 모터와 유체 및 중축 유닛을 구현하여 이를 복합 제어함으로써 보다 자연스럽고 생동감 있는 동작 표현이 가능한 유연한 로봇 구동 장치 및 제어 방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

- <25> 상기 이러한 본 발명의 목적들을 달성하기 위한 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 장치는, 사용자의 접촉에 따른 외부 자극 신호를 감지하는 입력부와, 감지된 외부 자극 신호를 수신하여 센서 데이터를 생성하고, 생성된 센서 데이터를 통해 출력 반응 및 출력 구동 장치를 결정하고, 상기 결정된 출력 반응에 따라 출력 구동 장치를 제어하는 제어부와, 상기 출력 구동 장치 및 상기 출력 구동 장치의 구동에 따라 움직이는 적어도 하나의 중축 유닛을 갖고, 상기 중축 유닛의 움직임에 따라 상기 출력반응을 표현하는 출력부를 포함하며, 상기 출력부는 상기 중축 유닛의 일 영역과 몸체에 형성된 전극으로 전압이 인가됨에 따라 점성을 변화시켜 상기 중축 유닛의 움직임을 유도함을 특징으로 한다.
- <26> 상기 본 발명의 목적들을 달성하기 위한 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 제어 방법은, 사용자의 접촉에 따른 외부 자극 신호를 감지하는 과정과, 감지된 외부 자극 신호에서 센서 데이터를 생성하여 생성된 센서 데이터를

통해 출력 반응 및 출력 구동 장치를 결정하는 과정과, 상기 결정된 출력 반응에 따라 상기 결정된 출력 구동 장치를 제어하는 과정과, 상기 출력 구동 장치의 구동에 따라 움직임의 골격인 적어도 하나 이상의 중축 유닛을 움직여서 상기 출력 반응을 표현하는 과정을 포함하며, 상기 결정된 출력 구동 장치가 유체인 경우, 상기 출력 반응에 따라 상기 유체를 구동시켜 상기 유체의 점성 변화를 통해 상기 중축 유닛의 움직임을 유도하는 로봇 구동 장치에서 상기 외부 자극 신호에 반응하는 로봇의 구동을 제어하는 것을 특징으로 한다.

<27> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략 한다.

<28> 본 발명의 실시예에서는 로봇 시스템에서 외부 자극에 반응하는 유연한 로봇 구동 장치 및 제어 방법에 대해 설명하기로 하며, 우선, 로봇 구동 장치에 대해 첨부된 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

<29> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 장치의 구조를 도시한 블록도이다.

<30> 상기 도 1을 참조하면, 로봇 구동 장치는 외부 자극을 입력받는 입력부(110)와, 입력된 외부 자극 신호에 따라 반응을 표현하도록 제어하는 제어부(120)와, 상기 외부 자극 신호에 따른 반응을 표현하는 출력부(130)로 구분되어 이루어진다.

<31> 상기 입력부(110)는 외부 자극을 입력받는 다수의 센서들(111)과 같은 감지 장치를 포함하며, 이러한 감지 장치는 몸체의 특정 분할 영역(예를 들어 로봇의 머리 부분)이나 전체 영역에 배치되며, 촉각, 영상, 음성 등과 같은 다양한 센서나 사용자의 터치를 입력받기 위한 다른 수단을 이용 가능하다.

<32> 상기 제어부(120)는 센서 제어기(121)와, 제어 프로그램(125)을 포함하는 메인 제어기(122)와, 모터 제어기(123) 및 유체 제어기(124)를 포함한다.

<33> 상기 센서 제어기(121)는 상기 입력부(110)로 입력된 외부 자극 신호에 대한 센서 값을 검출하고, 상기 입력된 외부 자극 신호를 디지털 신호로 변환하여 센서 데이터를 생성하며, 생성된 센서 데이터를 상기 메인 제어기(122)로 전달한다.

<34> 상기 메인 제어기(122)는 제어 프로그램(125)을 통해 출력 반응과 출력부 및 출력 구동 장치를 결정한다. 그리고 상기 메인 제어기(122)는 임베디드 운영체제를 가지며, 중앙 처리 장치와 프로그램 및 데이터를 저장하기 위한 메모리 장치와 통신 인터페이스를 갖는 메인 제어 보드 형태로 구성된다. 상기 제어 프로그램(125)은 상기 메모리 장치에서 실행되며, 입력 데이터와 상태 데이터로부터 출력 반응을 결정하고, 출력부(130)와 출력부의 구동 장치를 선정하는 기능을 수행한다. 또한, 상기 제어 프로그램(125)은 감성이 필요하다고 판단되면 감정 엔진과의 연동을 통해 생성된 감성을 기반으로 결정된 행동 정보를 받아 감성이 포함된 반응 표현이 가능하도록 구성할 수 있다.

<35> 상기 모터 제어기(123)는 상기 메인 제어기(122)에서 결정된 출력 반응에 따라 상기 출력부(130)의 모터를 제어하고, 모터 구동을 통해 중축 유닛의 움직임을 제어한다.

<36> 상기 유체 제어기(124)는 상기 메인 제어기(122)에서 결정된 출력 반응에 따라 점성 변화를 나타내는 스마트 유체를 제어하고, 유체의 변화를 통해 상기 출력부(130)내의 중축 유닛의 움직임을 제어한다. 여기서 상기 유체 제어기(124)와, 상기 모터 제어기(123) 및 상기 센서 제어기(121)는 마이크로프로세서 혹은 마이크로컨트롤러와 통신 인터페이스를 가지고 메인 제어기(122)와의 통신을 통해 제어 기능을 담당하고 신호 처리 기능을 수행하는 보조 제어기로서 구성된다.

<37> 상기 출력부(130)는 상기 모터 제어기(122)에 따라 구동되는 모터(131)와, 상기 유체 제어기(123)의 제어에 따라 구동되는 유체(133)를 포함하며, 상기 모터(131) 및 유체(133)의 구동을 통해 움직이는 중축 유닛(132)을 포함한다. 이러한 움직임의 골격이 되는 상기 중축 유닛(132)을 통해 상기 출력부(130)는 외부 자극에 따른 반응을 유연하게 표현한다. 이러한 외부 자극에 대한 반응을 표현하기 위한 상기 출력부(130)의 세부 구조를 설명하기로 한다.

<38> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 로봇 구동 장치에서 출력부의 구체적인 구성을 도시한 블록도이다.

<39> 상기 도 2를 참조하면, 상기 출력부(130)는 움직임의 골격이 되는 적어도 하나 이상의 중축 유닛(132)의 양 옆

으로 기어 와이어 기구(134)를 형성하여 모터(131)를 연결한다. 그리고 상기 적어도 하나 이상의 상기 중축 유닛(132)은 각 유닛을 연결하고 수축 및 팽창 작용을 다른 중축 유닛으로 전달하는 탄성기구(135)와, 유체 점성 변화에 따라 상기 중축 유닛의 움직임을 유도하도록 중축 유닛(132)에 형성된 유체(133) 영역과 유체 제어기(124)에 의해 조절되는 유체(133) 영역을 연결하는 유체 와이어 기구(136)를 형성한다. 상기 기어 와이어 기구(134)는 상기 모터(131)의 회전 운동으로부터 직선 수축 운동으로 변화시켜 움직임을 유도하고, 상기 유체 와이어 기구(136)는 유체(133)의 점성 변화에 따라 중축 유닛의 움직임을 유도하도록 연결된 전극과 코일 스프링을 포함한다. 여기서 상기 유체(133)는 각 중축 유닛(132)마다 존재하게 되며, 중축 유닛 내부 또는 연결된 몸체부 중 한 곳에서 작동하게 된다.

<40> 또한, 출력부(130)는 사용자의 접촉을 감지하는 센서(도시되지 않음)를 내장하거나, 중축 유닛(132) 영역을 보호하기 위해 감싸는 외피(138)가 형성되며, 외피의 표면(137)은 알루미늄과 같은 딱딱한 재질보다는 연성이 있고 부드러운 재질로 구성하고, 상기 외피(138)는 모 같은 부드럽고 촉감이 좋은 재질로 구성함으로써 인간에게 보다 친근감을 유발하도록 할 수 있다.

<41> 이와 같은 출력부의 구조에서 상기 메인 제어기(122)에서 결정된 출력 반응에 따라 출력부(130)의 중축 유닛(132)의 움직임의 상태를 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 먼저, 첨부된 도 3a를 참조하여 모터 구동에 의해 움직이는 상태를 설명하고, 다음으로 첨부된 도 3b를 참조하여 유체 점성 변화에 의해 움직이는 상태를 설명하기로 한다.

<42> 상기 도 3a에 도시된 바와 같이, 출력부(130)의 중축 유닛(132)은 기어 와이어 기구(134)를 통해 장력이 전달되면, 힘을 받는 방향으로 움직이게 된다. 그러면 첫 번째 중축 유닛에 연결된 두 번째 중축 유닛으로 힘이 전달되므로 전달되는 힘의 크기에 따라 두 번째 중축 유닛도 움직이게 된다. 이때, 중축 유닛 사이에 연결된 탄성기구(135)가 상기 두 중축 유닛 간의 유연한 연결과 힘을 전달하는 기능을 담당한다.

<43> 한편, 상기 도 3b에 도시된 바와 같이, 유체 제어기(124)를 통해 전압이 가해지면, 유체(133)는 점성이 변화하게 되며, 이러한 점성 변화에 따라 양쪽 전극을 압착하게 되어 유체 와이어 기구(136)의 수축 작용이 나타나고 이를 통해 중축 유닛(132)을 몸체 내부 방향으로 당기는 움직임이 나타나게 된다. 여기서 중축 유닛 외부(139a)는 실리콘 고무와 같은 연성이 높은 재질로 구성하고, 내부(139b)는 엔지니어링 플라스틱과 같은 가볍고 강도가 높은 재질로 구성함으로써 보다 자연스러운 움직임을 유도할 수 있다.

<44> 이와 같은 구조를 갖는 본 발명의 실시예에 따른 로봇 구동 장치에서는 입력부인 머리부에 사용자의 터치에 의한 외부 자극이 입력되면, 출력부인 등부에 반응 출력이 나타나게 된다. 이를 위한 각 장치들의 세부적인 기능에 대해 첨부된 도 4를 참조하여 설명하기로 한다.

<45> 상기 도 4에 도시된 바와 같이, 입력부(110)에서 외부 자극(201)이 입력되면, 센서(111)들은 접촉 감지(202)를 하여 센서 제어기(121)로 감지된 외부 자극 신호를 전달한다. 그러면 제어부(120)의 센서 제어기(121)는 실행중인 제어 프로그램(125)에서 상태 검출(212), 출력 반응 결정(213), 출력부 선택(214) 및 출력부 구동 장치 선택(215) 기능을 실행하여 모터 제어기(123) 및 유체 제어기(124)로 제어 데이터를 전달한다. 이때 제어 프로그램(125)은 감성 엔진(211)과 제어 라이브러리(216)와의 연동을 통해 감성을 기반으로 하는 행동을 표현하도록 제어한다.

<46> 상기 제어부(120)의 제어에 따라 출력부(130)인 등부에서는 각각 모터 구동(221) 및 유체 점성 변화(223)의 기능이 수행되고, 이를 통해 중축 유닛의 움직임(222) 기능이 수행된다. 이에 따라 출력부(130)는 상기 중축 유닛의 움직임(222)의 기능에 따라 반응 표현(224)의 기능을 수행한다. 예를 들어, 출력부(130)는 중축 유닛의 움직임(222)에 따라 움츠리기, 펴기, 구부리기 등과 같은 다양한 반응을 표현할 수 있게 된다.

<47> 그러면 상술한 바와 같은 구조 및 기능에 따른 로봇 구동 장치에서 외부 자극에 따른 반응을 표현할 수 있도록 로봇 구동을 제어하는 방법을 첨부된 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

<48> 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 외부 자극으로부터 출력부(등부)의 반응 출력을 제어하기 과정을 도시한 흐름도이다.

<49> 상기 도 5를 참조하면, 상기 로봇 구동 장치의 입력부(110)는 사용자가 접촉을 통해 외부 자극을 시도하면, 센서들(111)들을 상기 접촉을 감지하여 센서 값은 검출하여 센서 제어기(121)로 전달한다.

<50> 그러면 301단계에서 제어부(120)는 센서 제어기(121)를 통해 상기 입력부(110)로부터 검출된 외부 자극에 따른 감지 신호(센서 값)를 입력받은 후, 302단계에서 입력된 감지 신호를 아날로그 신호에서 디지털 신호로 변환하

여 변환된 데이터인 센서 데이터를 메인 제어기(122)로 입력한다. 이에 따라 303단계에서 제어부(120)는 메인 제어기(122)의 메모리에 실행중인 제어 프로그램(125)을 호출하고, 304단계에서 상태 저장소로부터 상태 데이터를 검출한다.

<51> 그런 다음 제어부(120)는 메인 제어기(122)를 통해 상기 센서 데이터와 상태 데이터로부터 감성 엔진(211)을 통해 감성 기반의 행동을 표현할 것인지를 즉, 감성 적용 여부를 판단한다. 여기서 사전 정의된 출력 반응이 없을 경우와 연속된 센서 데이터의 입력에 대해서는 감성 엔진을 통해 출력 반응을 결정하도록 한다.

<52> 상기 305단계에서 판단한 결과, 메인 제어기(122)가 감성을 적용하도록 결정된 경우 306단계에서 제어부(120)는 감성 엔진(211)으로 상기 센서 데이터와 상태 데이터를 전달한 후 상기 감성 엔진(211)으로 하여금 상기 생성한 감성을 기반으로 하는 행동 정보를 결정하도록 제어한다. 이에 따라 제어부(120)는 상기 감성 엔진(211)으로부터 상기 행동 정보를 수신한 후 307단계로 진행한다.

<53> 반면, 305단계에서 판단한 결과, 감성을 적용하지 않는 경우 307단계에서 제어부(120)는 제어 프로그램을 통해 출력 반응을 결정한 후 308단계에서 상기 출력 반응에 따라 출력부(130) 및 출력부 구동 장치를 선택한다.

<54> 이후, 309단계에서 제어부(120)는 상기 결정된 출력 반응에 따라 선택된 출력 구동 장치 즉, 모터 제어기(123) 및 유체 제어기(124)로 각각 제어 데이터를 전달하여 출력부(130)의 모터 및 유체를 제어하여 모터 구동 또는 전기유변유체 점성을 변화시킴으로써 움츠리기, 퍼기, 구부리기 등의 반응을 표현하도록 제어한다. 여기서 상기 모터 제어기(123) 또는 유체 제어기(124)는 동시에 진행될 수도 있고, 두 가지 중 하나에 대해서만 제어될 수도 있음에 유의하여야 한다.

<55> 이와 같은 제어부(120)의 제어 결정을 통해 출력부(130)의 모터(131)는 모터 제어기(123)로부터 제어 데이터를 수신하여 모터 드라이버를 통해 구동되며, 회전 각 만큼 중축 유닛(132)의 직선 좌우 수축 또는 팽창 운동을 통해 동작 즉, 반응을 표현하게 된다. 또한, 중축 유닛(132)은 유체 제어기(124)로부터 제어 데이터를 수신하여 전압 제어를 통해 전기유변유체의 점성을 변화시키고, 점성 변화에 따라 중축 유닛(132)의 상하 수축 또는 팽창 운동을 통해 동작, 반응을 표현한다. 이러한 과정을 수행한 후 출력부(130)는 제어부(120)로 반응 표현에 대한 성공 또는 오류와 같은 결과 데이터를 전달한다.

<56> 상술한 바와 같이 본 발명은 외부 자극에 반응하는 유연한 로봇 구동 장치에서 입력부의 외부 자극의 감지로부터 제어 프로그램을 통해 결정된 출력 반응에 따라 모터 또는 유체를 선택하여 중축 유닛을 움직임으로써, 보다 생동감 있는 반응을 표현할 수 있다.

<57> 또한, 안아주기와 같은 사용자의 호의적인 접촉이나, 때리기와 같은 악의적인 접촉으로부터 즉각적인 반응을 표현할 수 있으며, 감성 엔진을 이용하여 감성 상태 변화를 통해 다양한 반응을 표현함으로써 로봇 구동 장치가 살아 움직이고 있다는 느낌을 사용자에게 제공할 수 있다. 이에 따라 상기 로봇 구동 장치를 자율적인 감성을 기반으로 하는 애완용 로봇과 같은 시스템에 적용할 수 있으며, 이를 통해 사용자에게 친밀감을 유발하여 정서적인 교감에 도움을 줄 수 있다.

<58> 한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 발명청구의 범위뿐만 아니라 이 발명청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

<59> 상술한 바와 같이 본 발명은 로봇 구동 장치의 출력부에 모터와 유체 및 중축 유닛을 구현하여 입력부에서 감지한 외부 자극에 대해 모터와 유체의 제어를 통해 중축 유닛을 움직임으로써 보다 자연스럽고 생동감 있게 반응을 표현할 수 있으며, 자연스러운 행동 표현을 통해 인간에게 친밀감을 유발할 수 있는 효과가 있다.

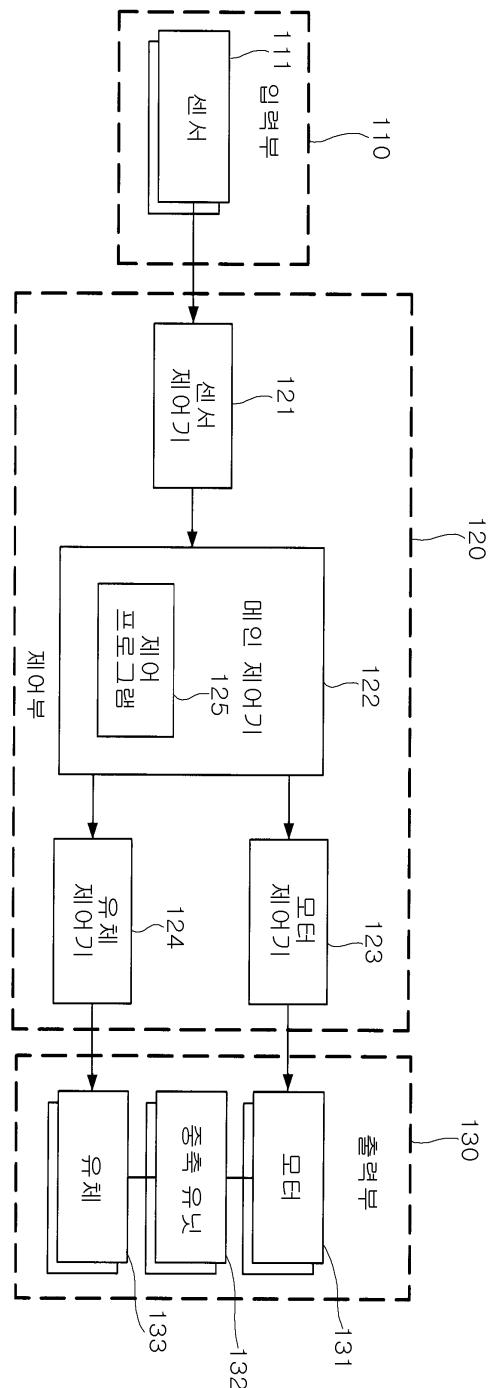
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 외부 자극에 반응하는 로봇 구동 장치의 구조를 도시한 블록도,
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 로봇 구동 장치에서 출력부의 구체적인 구성을 도시한 블록도,
- <3> 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 실시예에 따라 결정된 출력 반응에 따라 중축 유닛의 움직임을 도시한 동작 상태도,

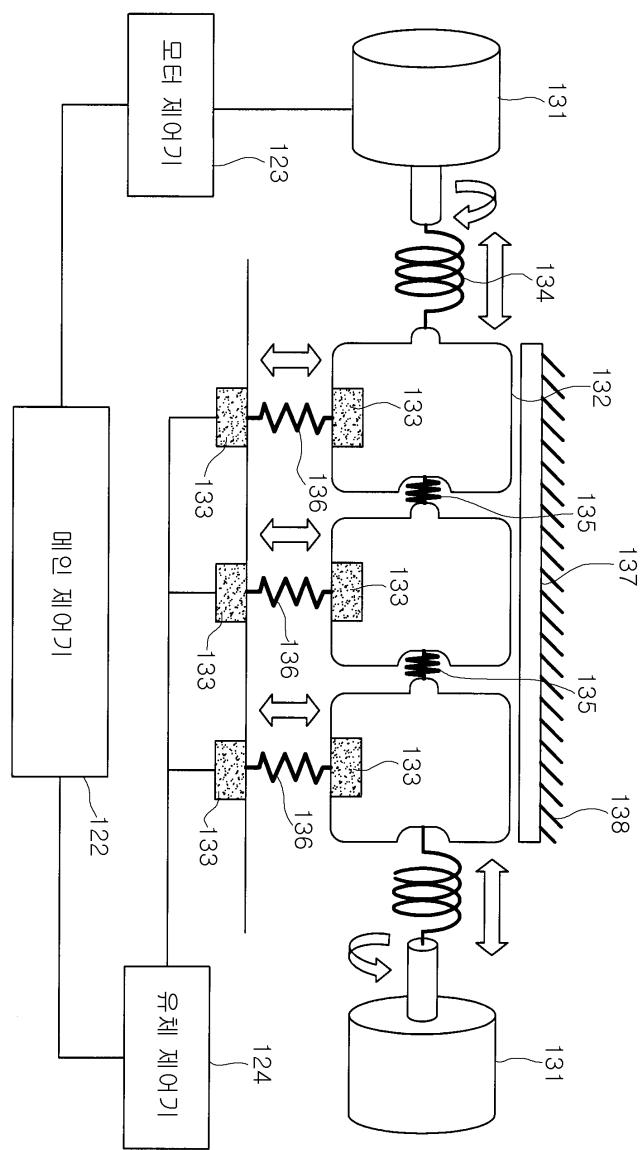
- <4> 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 외부 자극으로부터 출력부(등부)의 반응 출력에 대한 기능을 도시한 블록도,
- <5> 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 외부 자극으로부터 출력부(등부)의 반응 출력을 제어하기 과정을 도시한 흐름도.
- <6> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- | | |
|----------------------|-----------------|
| <7> 110 : 입력부 | 111 : 센서 |
| <8> 120 : 제어부 | 121 : 센서 제어기 |
| <9> 122 : 메인 제어기 | 123 : 모터 제어기 |
| <10> 124 : 유체 제어기 | 125 : 제어 프로그램 |
| <11> 130 : 출력부 | 131 : 모터 |
| <12> 132 : 중축 유닛 | 133 : 유체 |
| <13> 134 : 기어 와이어 기구 | 135 : 탄성 기구 |
| <14> 136 : 유체 와이어 기구 | 137 : 외피 표면 |
| <15> 138 : 외피 | 139a : 중축 유닛 외부 |
| <16> 139b : 중축 유닛 내부 | |

도면

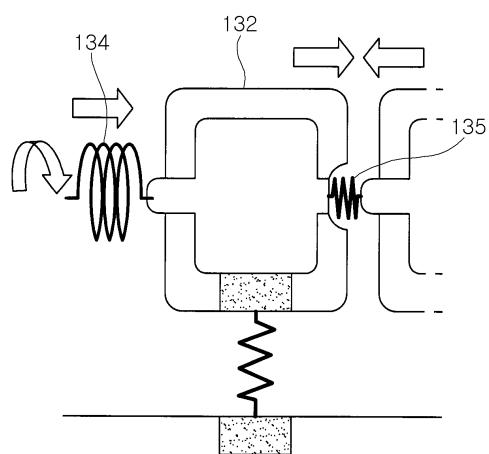
도면1



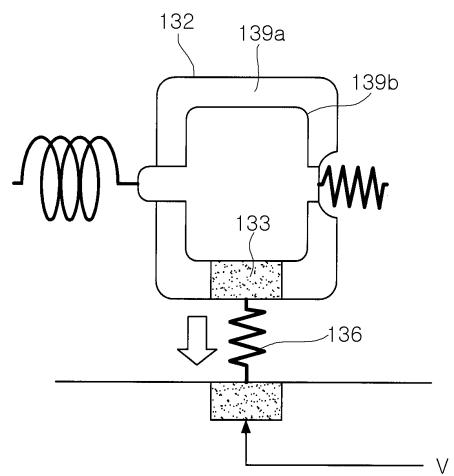
도면2



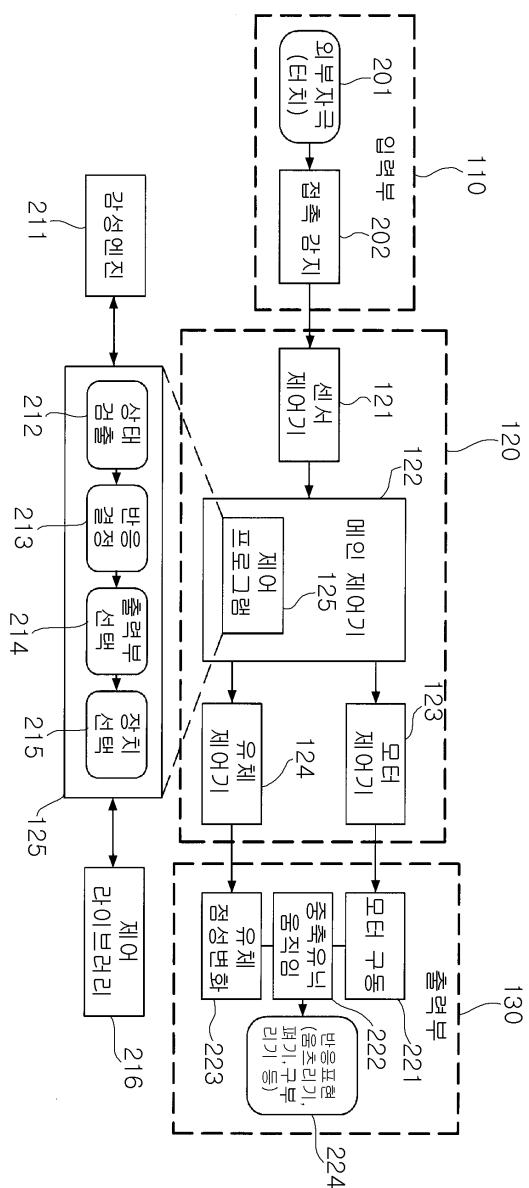
도면3a



도면3b



도면4



도면5

