



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월08일

(11) 등록번호 10-1382815

(24) 등록일자 2014년04월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/06 (2006.01) *B25J 9/04* (2006.01)
B25J 19/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-0141068
- (22) 출원일자 2011년12월23일
 심사청구일자 2011년12월23일
- (65) 공개번호 10-2012-0096397
- (43) 공개일자 2012년08월30일
- (30) 우선권주장 JP-P-2011-035859 2011년02월22일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌 JP2011020188 A*
 KR200277585 Y1*
- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
세이코 엡슨 가부시카이가이사
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1
- (72) 발명자
이가라시 가즈히
일본 나가노켄 스와시 오와 3쵸메 3-5 세이코 엡
슨 가부시카이가이사 내
- 오노 마사토시**
일본 나가노켄 스와시 오와 3쵸메 3-5 세이코 엡
슨 가부시카이가이사 내
- (74) 대리인
이중희, 양영준

전체 청구항 수 : 총 5 항

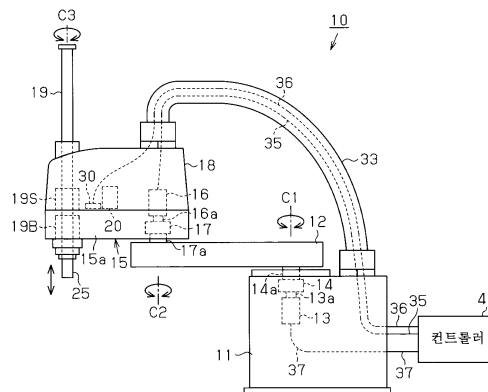
심사관 : 김상욱

(54) 발명의 명칭 수평 다관절 로봇

(57) 요약

로봇은, 제2 수평 아암에 설치되어 기대에 대한 제1 수평 아암의 각속도를 얻기 위한 각속도 센서를 구비하고, 제1 수평 아암의 각속도에 기초하는 제1 모터의 구동에 의해 제1 수평 아암을 제진한다. 로봇은, 기대와 제2 수평 아암에 단부가 연결됨과 함께, 제1 수평 아암의 외측, 또한 제2 수평 아암의 외측에 배설되어, 기대 내외 제2 수평 아암 내외로 통하는 통로를 갖는 배선 덕트에, 제2 수평 아암에 내장된 제2 모터에 접속되는 전기 배선과, 각속도 센서에 접속되는 전기 배선이 배설되어 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기대(基台)에 연결되는 제1 아암과,
 적어도 상기 제1 아암을 통하여 상기 기대에 연결되는 제2 아암과,
 상기 기대에 내장되어 상기 제1 아암을 수평 방향으로 회동(回動)하는 제1 구동원과,
 상기 제2 아암에 내장되어 상기 제2 아암을 수평 방향으로 회동하는 제2 구동원과,
 상기 제2 아암에 설치된 각속도 센서를 구비하고,
 상기 각속도 센서로부터 얻어진 각속도에 기초하여 상기 제1 구동원을 구동하여, 상기 제1 아암을 제진(制振)하며,
 상기 제1 아암은, 상기 제2 아암에 배치된 상기 각속도 센서로부터 얻어진 상기 각속도에만 기초하여 제진되는 것을 특징으로 하는 수평 다관절 로봇.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 각속도 센서는, 상기 제1 아암과 상기 제2 아암의 연결부가 배치된 측과는 반대측의 상기 제2 아암에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 수평 다관절 로봇.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 기대에 일단부가 연결되고 상기 제2 아암에 타단부가 연결됨과 함께, 상기 제1 아암의 외측, 또한 상기 제2 아암의 외측에 배설되어, 상기 기대 내와 상기 제2 아암 내로 통하는 통로를 갖는 배관 부재를 구비하고,
 상기 배관 부재에는, 상기 제2 구동원에 접속되는 전기 배선과, 상기 각속도 센서에 접속되는 전기 배선이 배설되어 있는 수평 다관절 로봇.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제2 아암 내에는, 상기 제2 아암에 대하여 변위하는 변위 부재에 제3 구동원의 구동력을 전달하는 벨트가 배설되어 있고,
 상기 각속도 센서가, 상기 벨트보다도 상방에 배치되어 있는 수평 다관절 로봇.

청구항 6

제4항에 있어서,
 상기 배관 부재와 상기 제2 아암의 연결부가 상기 제2 아암에서의 상측에 설치되어 있는 수평 다관절 로봇.

명세서

기술 분야

본 발명은, 각속도 센서를 구비한 수평 다관절 로봇에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 종래로부터, 특허 문헌 1에 기재된 바와 같이, 아암의 각속도를 검출하는 각속도 센서를 이용하여 아암에서 발생한 진동을 억제하는 수평 다관절 로봇이 알려져 있다. 특허 문헌 1에 기재된 수평 다관절 로봇에서는, 기대(基台)에 대하여 회동 가능한 제1 아암이, 제1 구동원의 구동력을 받아 회동함과 함께, 해당 제1 구동원의 회전 각이, 제1 각도 센서에 의해 검출된다. 또한, 기대에 대한 제1 아암의 각속도가, 해당 제1 아암에 탑재되는 각속도 센서에 의해 검출된다. 그리고 제1 아암에서 발생한 진동이 억제되도록, 각속도 센서가 검출한 각속도에 기초하여, 제1 구동원의 구동량이 제어되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2005-242794호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 그런데, 제1 아암에서 발생한 진동은, 통상적으로, 제1 아암에 연결된 다른 아암에 의해 증폭되어, 그 후, 수평 다관절 로봇의 엔드 이펙터에 전해진다. 그 때문에, 이러한 엔드 이펙터의 진동을 억제하기 위해서는, 상술한 바와 같은 제동 제어를 제1 구동원에 대하여 행하는 것이 효과적이다.
- [0005] 한편, 상술한 각속도 센서를 구동하기 위해서는, 각속도 센서에 전원을 공급하는 배선이나 각속도 센서의 검출 신호를 송신하는 배선 등, 각속도 센서와 컨트롤러와의 사이에 각종의 전기 배선을 접속하는 것이 필요해진다. 한편, 이러한 전기 배선이라 함은, 각속도 센서 외, 구동원에도 필요하게 되는 것으로서, 통상적으로, 중공의 기대를 통과하여 외부의 컨트롤러에 접속되어 있다. 그리고 상술한 각속도 센서가 제1 아암에 설치되는 구성으로 되면, 이러한 각속도 센서에 필요하게 되는 전기 배선도, 기대를 통과하여 제1 아암과 컨트롤러와의 사이에 접속되게 된다.
- [0006] 이 때, 제1 아암이 기대에 대하여 그리는 궤도에는, 통상적으로, 다른 아암이 기대에 대하여 그리는 궤도와 비교하여, 작은 곡률의 궤도가 많이 포함된다. 그 때문에, 제1 아암으로부터 인출되는 전기 배선에 대해서는, 다른 아암으로부터 인출되는 전기 배선과 비교하여, 절곡되는 기회가 많아지고, 또한, 절곡 개소에 있어서의 곡률이 작게도 된다. 그 때문에, 각속도 센서를 이용하여 제진(制振) 제어를 행하는 수평 다관절 로봇에는, 이러한 각속도 센서에 접속되는 전기 배선의 내구성을 향상시키는 것이 요망되고 있다.
- [0007] 본 발명은, 상기 실정에 비추어 이루어진 것으로, 그 목적은, 각속도 센서를 이용하여 제진 제어를 행하는 수평 다관절 로봇에 있어서, 해당 각속도 센서에 접속되는 전기 배선의 내구성을 향상시킬 수 있는 수평 다관절 로봇을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 수평 다관절 로봇은, 기대에 연결되는 제1 아암과, 적어도 상기 제1 아암을 통하여 상기 기대에 연결되는 제2 아암과, 상기 기대에 내장되어 상기 제1 아암을 수평 방향으로 회동하는 제1 구동원과, 상기 제2 아암에 내장되어 상기 제2 아암을 수평 방향으로 회동하는 제2 구동원과, 상기 제2 아암에 설치된 각속도 센서를 구비하고, 상기 각속도 센서로부터 얻어진 각속도에 기초하여 상기 제1 구동원을 구동하고, 상기 제1 아암을 제진한다.
- [0009] 이 수평 다관절 로봇에 따르면, 각속도 센서를 제2 아암 내에 설치함으로써, 해당 각속도 센서에 접속되는 전기 배선을 제2 아암으로부터 인출하는 것이 가능해진다. 제2 아암이 기대에 대하여 그리는 궤도는, 제1 아암이 기대에 대하여 그리는 궤도에 비해, 일반적으로 곡률이 크다. 그 때문에, 각속도 센서에 접속되는 전기 배선의 절곡되는 기회를 적게 하는 것, 각속도 센서에 접속되는 전기 배선의 절곡 개소의 곡률이 작아지는 것을 억제하는 것, 이들이 가능해지기 때문에, 해당 전기 배선의 내구성을 향상시키는 것이 가능해진다.
- [0010] 이 수평 다관절 로봇은, 상기 기대에 일단부가 연결되고 상기 제2 아암에 타단부가 연결됨과 함께, 상기 제1 아

암의 외측, 또한 상기 제2 아암의 외측에 배설되어, 상기 기대 내와 상기 제2 아암 내로 통하는 통로를 갖는 배관 부재를 구비하고, 상기 배관 부재에는, 상기 제2 구동원에 접속되는 전기 배선과, 상기 각속도 센서에 접속되는 전기 배선이 배설되어 있다.

[0011] 이 수평 다관절 로봇에 따르면, 제2 구동원에 접속되는 전기 배선과 각속도 센서에 접속되는 전기 배선이, 배관 부재가 갖는 통로를 통해 제2 아암 내로부터 기대 내까지 배설되어 있다. 이러한 구성이면, 각속도 센서에 접속되는 전기 배선을 절곡하기 위해서는, 제2 구동원에 접속되는 전기 배선과 배관 부재를 동시에 절곡할 필요가 있다. 그 때문에, 각속도 센서에 접속되는 전기 배선의 절곡되는 기회를 적게 하는 것, 각속도 센서에 접속되는 전기 배선의 절곡 개소의 곡률이 작아지는 것을 억제하는 것, 이들이 가능해지기 때문에, 해당 전기 배선의 내구성을 더욱 향상시키는 것이 가능해진다.

[0012] 이 수평 다관절 로봇에 있어서, 상기 제2 아암 내에는, 상기 제2 아암에 대하여 변위하는 변위 부재에 제3 구동원의 구동력을 전달하는 벨트가 배설되어 있고, 상기 각속도 센서가, 상기 벨트보다도 상방에 배치되어 있다.

[0013] 여기서, 제3 구동원에 의해 구동되는 벨트의 하방에 각속도 센서가 설치되어 있는 경우, 해당 벨트로부터 발생한 이물이 낙하하여 각속도 센서에 부착되어 버릴 우려가 있다. 이 점에 대하여, 상기 구성에 따르면, 벨트로부터 이물이 발생했다고 해도, 그 이물이 각속도 센서에 부착되어 버리는 것을 억제할 수 있다.

[0014] 이 수평 다관절 로봇에서는, 상기 배관 부재와 상기 제2 아암의 연결 부분이 해당 제2 아암에 있어서의 상측에 설치되어 있다.

[0015] 여기서, 제2 아암과 배관 부재의 연결 부분이 제2 아암에 있어서의 수평 방향측의 부위에 설치되어 있으면, 해당 연결 부분이나 배관 부재에 있어서의 제2 아암측의 단부 주변의 부위가, 제2 아암의 회동 경로에 겹쳐버리기 때문에, 제2 아암이 회동할 때의 장애가 되어 버릴 우려가 있다. 이 점에 대하여, 상기 구성에 따르면, 제2 아암과 배관 부재의 연결 부분이나 배관 부재에 있어서의 제2 아암측의 단부 주변의 부위는, 제2 아암의 회동 경로에 겹치는 일이 없는 위치에 배치되어 있다. 그 결과, 제2 아암의 원활한 회동을 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 로봇의 정면 구조를 도시하는 정면도.

도 2는 제2 수평 아암의 내부 구조를 도시하는 사시도로서, 아암 커버를 제거한 상태를 도시하는 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명에 관한 수평 다관절 로봇의 제1 실시 형태에 대해, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다.

[0018] 도 1에 도시되는 바와 같이, 수평 다관절 로봇인 로봇(10)에서는, 바닥면 등에 설치되는 기대(11)의 상단부에, 연직 방향을 따르는 축심(C1)을 중심으로 하여, 기대(11)에 대하여 회동하는 제1 아암으로서의 제1 수평 아암(12)의 기단부가 연결되어 있다. 기대(11) 내에는, 제1 수평 아암(12)을 회동시키는 제1 구동원으로서의 제1 모터(13)와, 해당 제1 모터의 회전축(13a)에 연결되어, 그 출력축(14a)이 제1 수평 아암(12)에 연결 고정된 감속기(14)가 설치되어 있다. 그리고 제1 수평 아암(12)은, 제1 모터(13)의 구동력이 감속기(14)를 개재하여 전달됨으로써, 기대(11)에 대하여 수평 방향으로 회동, 즉 수평 선회한다. 제1 수평 아암(12)은, 주철 등의 금속 재료로 형성되어 있고, 그 길이 방향 및 선회 방향 등에 높은 강성을 갖고 있다.

[0019] 제1 수평 아암(12)의 선단부에는, 연직 방향을 따르는 축심(C2)을 중심으로 하여 제1 수평 아암(12)에 대하여 회동하는 제2 아암으로서의 제2 수평 아암(15)이 갖는 아암 본체(15a)의 기단부가 연결되어 있다. 제2 수평 아암(15) 내에는, 제2 수평 아암(15)을 회동시키는 제2 구동원으로서의 제2 모터(16)와, 해당 제2 모터(16)의 회전축(16a)에 연결되어, 그 출력축(17a)이 제1 수평 아암(12)에 연결 고정된 감속기(17)가 설치되어 있다. 그리고 제2 수평 아암(15)은, 제2 모터(16)의 구동력이 감속기(17)를 개재하여 전달됨으로써, 축심(C2)을 중심으로 하여 제1 수평 아암(12)에 대하여 수평 방향으로 회동, 즉 수평 선회한다. 제2 수평 아암(15)은, 주철 등의 금속 재료로 형성되어 있고, 그 길이 방향 및 선회 방향 등에 높은 강성을 갖고 있다.

[0020] 제2 수평 아암(15)은, 그 기단부로부터 선단부에 걸쳐 아암 본체(15a)의 상측을 제2 모터(16) 등을 포함하여 덮는 아암 커버(18)를 갖고 있다. 아암 커버(18)는, 예를 들면 수지 재료로 형성되고, 제2 모터(16) 등의 장치를 보호하는 한편, 이들 장치로부터 발생하는 분진이 주변에 비산하는 것을 억제한다. 본 실시 형태의 제2 수평 아암(15)은, 아암 본체(15a)와 아암 커버(18)에 의해 구성되어 있다.

- [0021] 제2 수평 아암(15)의 선단부에는, 아암 본체(15a)와 아암 커버(18)를 관통하고, 제2 수평 아암(15)에 대하여 변위하는 변위 부재로서의 상하 회전축(19)이 설치되어 있다. 상하 회전축(19)은, 원주 형상의 축체로서, 그 주변 표면에는 도시하지 않은 볼 나사 홈과 스플라인 홈이 각각 형성되어 있다. 도 2에 도시되는 바와 같이, 상하 회전축(19)은, 그 스플라인 홈이 제2 수평 아암(15)의 선단부에 배치된 스플라인 너트(19S)의 중심에 끼워지도록 삽통되고, 그 볼 나사 홈이 이것도 제2 수평 아암(15)의 선단부에 배치된 볼 나사 너트(19B)의 중심에 나사 결합되도록 삽통되어 있다. 이에 의해 상하 회전축(19)은, 제2 수평 아암(15)에 대하여 회전 가능하게, 또한, 상하 방향으로 이동 가능하게 지지되어 있다.
- [0022] 도 2에 도시되는 바와 같이, 제2 수평 아암(15) 내에는, 제3 구동원으로서의 회전 모터(20)가 설치되어 있다. 회전 모터(20)는, 그 구동력이 벨트(21)를 개재하여 스플라인 너트(19S)에 전달된다. 즉 상하 회전축(19)은, 상기 회전 모터(20)에 의해 스플라인 너트(19S)가 정역회전됨으로써, 연직 방향을 따르는 자기의 축심(C3)을 중심으로 하여 정역회전된다.
- [0023] 제2 수평 아암(15) 내에는, 제3 구동원으로서의 승강 모터(23)가 설치되어 있다. 승강 모터(23)는, 그 구동력이 벨트(24)를 개재하여 볼 나사 너트(19B)에 전달된다. 즉 상하 회전축(19)은, 상기 승강 모터(23)에 의해 볼 나사 너트(19B)가 정역회전됨으로써, 연직 방향으로 승강 이동한다. 그리고 그 승강 이동에 의해 그 하단부인 작업부(25)를 상하 방향으로 승강시킨다.
- [0024] 상하 회전축(19)의 작업부(25)에는, 톨, 예를 들면 피반송물을 파지하는 것이나 피가공물을 가공하는 것 등의 부착이 가능하게 되어 있다. 그리고 로봇은, 작업부(25)에 부착된 각 톨에 의해, 부품을 반송하거나, 부품을 가공하거나 하도록 되어 있다.
- [0025] 또한, 도 2에 도시되는 바와 같이, 제2 수평 아암(15) 내에는, 제2 수평 아암(15)의 각속도를 측정하는 각속도 센서(30)가 설치되어 있다. 각속도 센서(30)는, 본 실시 형태에서는, 수정형 진동자를 이용한 진동형의 자이로스코프이다. 각속도 센서(30)는, 제2 수평 아암(15) 내에 세워 설치되어 있는 복수의 지지 다리(31)에 의해, 그 자세가 조정 가능하게 지지되어 있다.
- [0026] 여기서, 상기 회전 모터(20) 및 승강 모터(23) 중 적어도 한쪽이 구동됨으로써 벨트(21, 24)로부터 이물이 발생하면 그 이물이 벨트(21, 24)의 하방으로 낙하한다. 그 때문에, 해당 벨트(21, 24)의 하방에 각속도 센서(30)가 배설되어 있다면, 그 발생한 이물이 각속도 센서(30)에 부착되기 쉬워진다. 이에 대하여, 본 실시 형태에서는, 상기 지지 다리(31)에 지지되어 있는 각속도 센서(30)는, 제1 수평 아암(12) 및 제2 수평 아암(15)의 회동 각도에 상관없이, 항상 벨트(21, 24)의 상방에 배치되어 있다. 그 때문에, 회전 모터(20) 및 승강 모터(23) 중 적어도 한쪽이 구동되었다고 해도, 벨트(21, 24)로부터 낙하한 이물이 각속도 센서(30)에 부착되는 것을 억제할 수 있다.
- [0027] 또한, 도 2에 도시되는 바와 같이, 제2 수평 아암(15)에 있어서의 상측에는, 타단이 기대(11)에 연결된 배관 부재로서 가요성을 갖는 배선 덕트(33)의 일단이 연결되어 있다. 이 배선 덕트(33)는, 통 형상을 이루고 있고, 상기 일단이 제2 수평 아암(15)에 대하여 회전 가능하게 연결되어 있음과 함께 상기 타단이 기대(11)에 대하여 회전 가능하게 연결되어 있다. 배선 덕트(33)에는, 제2 수평 아암(15) 내와 기대(11) 내로 통하는 통로(34)가 형성되어 있다. 그리고 제2 수평 아암(15) 내에 설치된 제2 모터(16)에 접속되는 전기 배선(35) 및 각속도 센서(30)에 접속되는 전기 배선(36)은, 상기 통로(34)를 통해 제2 수평 아암(15) 내로부터 기대(11) 내까지 배설되어 있다.
- [0028] 또한, 도 1 및 도 2에서는 생략했지만, 회전 모터(20)에 접속되는 전기 배선 및 승강 모터(23)에 접속되는 전기 배선도, 상기 통로(34)를 통해 기대(11) 내까지 배설되어 있다. 또한, 이 통로(34) 내에 있어서는, 전기 배선(36)에 대하여 다른 전기 배선이 전기적인 영향을 주는 일이 없도록, 전기 배선의 구성 부품의 재질이나 각 전기 배선의 배치 등이 고려되어 있는 것이 바람직하다.
- [0029] 그런데 배선 덕트(33)와 제2 수평 아암(15)의 연결 부분은, 해당 제2 수평 아암(15)의 수평 방향측, 바꿔 말하면 도 1에 있어서의 지면의 전방측 혹은 후방측에 설치하는 것도 가능하다. 그러나 이러한 구성은, 해당 연결 부분이나 배선 덕트(33)에 있어서의 제2 수평 아암(15)측의 단부 주변의 부위가, 제2 수평 아암(15)의 회동 경로와 겹쳐버리기 때문에, 제2 수평 아암(15)이 회동할 때에 장애가 되어 버릴 우려가 있다. 이 점에 대하여, 본 실시 형태에서는, 제2 수평 아암(15)과 배선 덕트(33)의 연결 부분이, 해당 제2 수평 아암(15)에 있어서의 상측에 설치되어 있다. 그 때문에, 배선 덕트(33)에 있어서의 제2 수평 아암(15)측의 단부 주변의 부위가 제2 수평 아암(15)의 회동 경로에 겹치는 일이 없도록, 연결 부분이 설치되어 있다. 이에 의해, 제2 수평 아암(1

5)의 원활한 회동이 실현된다.

- [0030] 또한, 각속도 센서(30)는, 제2 수평 아암(15)의 각속도를 검출하는 센서이므로, 제2 수평 아암(15)에 설치되어 있으면 된다. 그러나 제2 수평 아암(15) 내가 아니고, 제2 수평 아암(15)의 외측에 설치하게 되면, 배선 덕트(33)의 통로(34)를 통해 전기 배선을 배설하기 위해서는, 각속도 센서(30)에 접속된 전기 배선을 제2 수평 아암(15) 내에 배설하기 위한 구성이 별도 필요해진다. 본 실시 형태와 같이, 각속도 센서(30)를 제2 수평 아암(15) 내에 설치함으로써, 전기 배선(36)을 제2 수평 아암(15) 내에 배설하기 위한 구성이 필요 없게 되므로, 제2 수평 아암(15)의 구성, 나아가서는 로봇(10)의 구성의 간소화를 도모할 수 있다.
- [0031] 그리고 기대(11) 내까지 배설된 각 전기 배선은, 기대(11) 내에서 통합됨으로써, 상기 제1 모터(13)에 접속되는 전기 배선(37)과 함께, 기대(11)의 외부에 설치되어 로봇(10)을 통괄 제어하는 컨트롤러(40)까지 배설하는 것이 가능하다.
- [0032] 컨트롤러(40)는, 각속도 센서(30)로부터 입력되는 신호에 기초하여, 제2 수평 아암(15)의 진동이 억제되도록 제1 모터(13)의 구동량을 제어한다. 예를 들면, 컨트롤러(40)는, 제1 모터(13)의 회전 각도를 제1 모터(13)에 탑재된 인코더로부터 취득하고, 또한, 제2 모터(16)의 회전 각도를 제2 모터(16)에 탑재된 인코더로부터 취득한다. 그리고 컨트롤러(40)는, 제2 수평 아암(15)의 각속도, 제1 모터(13)의 회전 각도, 제2 모터(16)의 회전 각도 등에 기초하여 제1 수평 아암(12)의 각속도를 추정하고, 제1 수평 아암(12)의 진동이 억제되도록 제1 모터(13)의 구동량을 제어한다.
- [0033] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 로봇(10)에 따르면, 이하에 열거하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0034] (1) 상기 실시 형태의 로봇(10)에 따르면, 제1 모터(13)의 구동량을 제어하기 위한 각속도 센서(30)가 제2 수평 아암(15)에 설치되고 있으므로, 해당 각속도 센서(30)에 접속되는 전기 배선(36)이 제2 수평 아암(15)으로부터 인출되어 있다. 여기서, 제2 수평 아암(15)이 기대(11)에 대하여 그리는 궤적은, 제1 수평 아암(12)이 기대(11)에 대하여 그리는 궤적에 비해, 기대(11)에 대한 곡률이 크다. 그 때문에, 각속도 센서(30)에 접속되는 전기 배선(36)의 절곡되는 기회를 적게 하는 것, 각속도 센서(30)에 접속되는 전기 배선의 절곡 개소의 곡률이 작아지는 것을 억제하는 것, 이들이 가능해지기 때문에, 해당 전기 배선(36)의 내구성을 향상시키는 것이 가능해진다.
- [0035] (2) 상기 실시 형태의 로봇(10)에 따르면, 제2 모터(16)에 접속되는 전기 배선(35)과 각속도 센서(30)에 접속되는 전기 배선(36)이, 배선 덕트(33)가 갖는 통로(34)를 통해 제2 수평 아암(15) 내로부터 기대(11) 내까지 배설되어 있다. 이러한 구성과 같이, 제2 수평 아암(15)과 기대(11)에 연결된 배선 덕트(33)를 이용하여, 각속도 센서(30)에 접속되는 전기 배선(36)을 제2 수평 아암(15)으로부터 기대(11)까지 배설할 수 있다. 이러한 전기 배선(36)을 절곡하기 위해서는, 해당 전기 배선(36)에 더하여, 배선 덕트(33)도 절곡할 필요가 있기 때문에, 전기 배선(36)이 절곡되는 기회를 적게 하는 것, 절곡 개소의 곡률이 작아지는 것을 억제하는 것이 가능하다. 그 결과, 전기 배선의 내구성을 더욱 향상시키는 것이 가능해진다.
- [0036] 또한, 제2 모터(16) 및 각속도 센서(30)에 접속되는 전기 배선(35, 36) 각각이 기대(11) 내에 배설됨으로써, 기대(11) 내에는 제1 모터(13)에 접속되는 전기 배선(37)뿐만 아니라, 제2 모터(16), 각속도 센서(30)에 접속되는 전기 배선(35, 36)이 배설되어 있다. 그때문에, 이들 전기 배선(35 내지 37)을 통합하여 기대(11)의 외부에 배설하는 것도 가능하다.
- [0037] (3) 상기 실시 형태에서는, 각속도 센서(30)가 제2 수평 아암(15) 내에 배치되어 있다. 이에 의해, 예를 들면, 각속도 센서(30)를 아암 본체(15a)의 하면에 설치한 경우와 같이, 해당 각속도 센서(30)에 접속되는 전기 배선(36)을 제2 수평 아암(15)에 배설하기 위한 구성이 필요 없다. 그 결과, 제2 수평 아암(15)의 구성, 나아가서는 로봇(10)의 구성의 간소화를 도모할 수 있다.
- [0038] (4) 상기 실시 형태의 로봇(10)에 따르면, 벨트(21, 24)의 상방에 각속도 센서(30)가 배치되어 있으므로, 벨트(21, 24)로부터 낙하한 이물이 각속도 센서(30)에 부착되어 버리는 것을 억제할 수 있다.
- [0039] (5) 상기 실시 형태의 로봇(10)에 따르면, 제2 수평 아암(15)과 배선 덕트(33)의 연결 부분이, 제2 수평 아암(15)에 있어서의 상측에 설치되어 있으므로, 배선 덕트(33)에 있어서의 제2 수평 아암(15)측의 단부 주변의 부위가, 제2 수평 아암(15)의 회동 경로와는 겹치는 일이 없는 위치에 배치되어 있다. 그 결과, 제2 수평 아암(15)의 원활한 회동을 실현할 수 있다.
- [0040] 또한, 상기 실시 형태는, 이하와 같이 적절하게 변경하여 실시하는 것도 가능하다.

- [0041] · 상기 실시 형태에서는, 제2 수평 아암(15)과 배선 덕트(33)의 연결 부분이, 제2 수평 아암(15)에 있어서의 상측, 즉 제2 수평 아암(15)의 회동 경로와 겹치지 않는 위치에 설치되어 있다. 이것을 변경하여, 제2 모터(16) 및 각속도 센서(30)에 접속되는 전기 배선(35, 36)이 통로(34)를 통해 기대(11) 내에 배설한 후에는, 제2 수평 아암(15)의 회동 경로와 겹치도록 연결 부분이 설치되어 있어도 된다. 이러한 구성이어도 상기 (1) 내지 (4)에 기재한 효과에 준하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0042] · 상기 실시 형태에서는, 각속도 센서(30)는, 회전 모터(20) 및 승강 모터(23)의 구동력을 전달하는 벨트(21, 24)의 상방에 배치했다. 이것을 변경하여, 각속도 센서(30)를 상기 벨트(21, 24)의 하방에 배치해도 된다. 이러한 구성이어도, 상기 (1) 내지 (3)에 기재한 효과에 준하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0043] · 상기 실시 형태의 로봇(10)에는, 전기 배선(36)이 배설되는 통로(34)가 형성된 배선 덕트(33)가 설치되어 있다. 이것에 한하지 않고, 로봇(10)은, 배선 덕트(33)가 생략되어, 각속도 센서(30)로부터 기대(11)에 연장되는 전기 배선이 노출되어 있는 구성이어도 된다. 이러한 구성이어도, 아암으로부터 연장되는 각종 전기 배선이 일반적으로는 기대를 개재하여 외부로 인출되고, 제1 아암을 제진하기 위한 각속도 센서가 제2 아암에 설치되는 이상, 상기 (1)에 기재한 효과에 준하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0044] · 상기 실시 형태의 로봇(10)은, 제1 수평 아암(12)과 제2 수평 아암(15)과의 사이에 또한 아암이 개재하는 구성이어도 된다.
- [0045] · 상기 실시 형태의 각속도 센서(30)는, 제2 수평 아암(15) 내에 배치되어 있다. 그러나 각속도 센서(30)는, 제2 수평 아암(15)에 설치되어 있으면 되기 때문에, 그 설치 위치는 제2 수평 아암(15) 내에 한정되는 것은 아니다. 이러한 구성이어도 상기 (1) (2)에 기재한 효과를 얻을 수 있다.
- [0046] · 상기 실시 형태의 로봇(10)은, 배관 부재로서, 통로(34)가 형성된 통 형상의 배선 덕트(33)를 갖고 있다. 이것에 한하지 않고, 배관 부재는, 전기 배선이 수용되어 로봇(10)의 동작 중에도 전기 배선이 얽히지 않는 것이면 되고, 그 형상이 통 형상에 한정되는 것은 아니다. 또한, 가요성을 갖는 것이면 되고, 그 재질도 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0047] · 상기 실시 형태의 각속도 센서(30)는, 수정형 진동자를 이용한 진동형의 자이로스코프로 하였다. 이것에 한하지 않고, 각속도 센서는, 기대(11)에 대한 제2 수평 아암(15)의 각속도가 측정 가능하면 되고, 회전형의 자이로스코프, 가스형의 자이로스코프, 링 레이저 자이로스코프 등이어도 된다.
- [0048] · 제1 수평 아암(12)의 제진은, 각속도 센서(30)의 검출 결과를 이용하여 제1 모터(13)의 구동량을 제어하는 양태이면 되고, 예를 들면 각속도 센서(30)의 검출 결과와 제2 모터(16)의 회전 각도로부터 제2 수평 아암(15)의 진동을 검출하고, 해당 진동을 제1 수평 아암(12)의 진동으로서 추정하여 제진하는 양태이어도 된다. 또한, 예를 들면, 제1 수평 아암(12)과 제2 수평 아암(15)이 동일 축 선상에 고정되고, 제1 수평 아암(12)만이 회동하는 경우에는, 각속도 센서(30)의 검출 결과와 제1 모터(13)의 회전 각도로부터 제1 수평 아암(12)의 진동을 추정하고, 이것을 제진하는 양태이어도 된다.

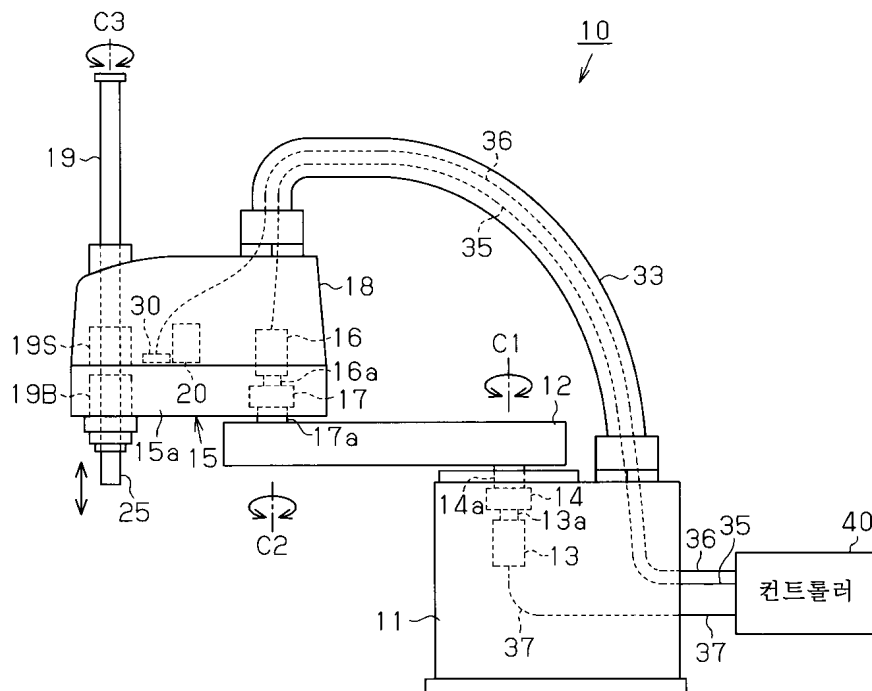
부호의 설명

- [0049] 10 : 로봇
 11 : 기대
 12 : 제1 수평 아암
 13 : 제1 모터
 13a : 회전축
 14 : 감속기
 14a : 출력축
 15 : 제2 수평 아암
 15a : 아암 본체
 16 : 제2 모터

- 16a : 회전축
- 17 : 감속기
- 17a : 출력축
- 18 : 아암 커버
- 19 : 상하 회전축
- 19B : 볼 나사 너트
- 19S : 스플라인 너트
- 20 : 회전 모터
- 21 : 벨트
- 23 : 승강 모터
- 24 : 벨트
- 25 : 작업부
- 30 : 각속도 센서
- 31 : 지지 다리
- 33 : 배선 덕트
- 34 : 통로
- 35, 36, 37 : 전기 배선
- 40 : 컨트롤러

도면

도면1



도면2

