



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0129852  
(43) 공개일자 2013년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B25J 18/00 (2006.01) B25J 9/06 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0056725  
(22) 출원일자 2013년05월20일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
10 2012 208 448.7 2012년05월21일 독일(DE)

(71) 출원인  
쿠카 로보테크 게엠베하  
독일연방공화국 아우크스부르크 86165 쪽스피츠스  
트라쎈 140  
(72) 발명자  
크롬바허 라이너  
독일 87675 레텐바흐 킨베르크슈트라쎈 8  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

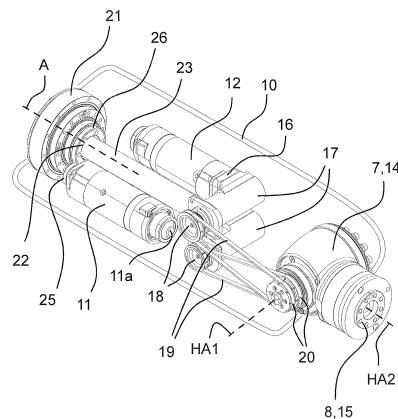
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **핸드 기본 하우징 안에 연장된 드라이브들을 가진 산업용 로봇**

(57) 요약

본 발명은 로봇암 (2) 을 구비하는 산업용 로봇 (1) 에 관한 것이며, 상기 로봇암은 로커암 (5), 상기 로커암 (5) 에 선회 가능하게 설치된 캔틸레버암 (6) 을 구비하고, 상기 캔틸레버암은, - 선회 가능하게 로커암 (5) 에 설치된 암하우징 (9), - 제 1 드라이브 샤프트 (11a) 를 구비하는 제 1 드라이브 (11) 를 이용해, 캔틸레버암 (6) 의 세로방향 연장부로 연장된 암축 (A) 둘레로 회전 가능하게 암하우징 (9) 에 설치된 핸드 기본 하우징 (10), - 제 2 드라이브 샤프트 (12a) 를 구비하는 제 2 드라이브 (12) 를 이용해, 제 1 핸드축 (HA1) 둘레로 핸드 기본 하우징 (10) 에 대해 상대적으로 조절 가능한 제 1 핸드부재 (14), 및 - 제 3 드라이브 샤프트 (13a) 를 구비하는 제 3 드라이브 (13) 를 이용해 제 2 핸드축 (HA2) 둘레로 제 1 핸드부재 (14) 에 대해 상대적으로 조절 가능한 제 2 핸드부재 (15) 를 구비하며, 상기 산업용 로봇에 있어서, 제 1 드라이브 (11) 뿐만 아니라 제 2 드라이브 (12) 와 제 3 드라이브 (13) 는 그들의 각각의 드라이브 샤프트 (11a, 12a, 13a) 와 함께 적어도 본질적으로 암축 (A) 과 평행으로 그리고 암축 (A) 에 대한 간격을 두고 뻗으며 핸드 기본 하우징 (10) 안에 배치되어 있다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

산업용 로봇으로서,

로봇암 (2) 을 구비하며,

상기 로봇암은 로커암 (5), 및 상기 로커암 (5) 에 선회 가능하게 설치된 캔틸레버암 (6) 을 구비하고,

상기 캔틸레버암은,

- 선회 가능하게 상기 로커암 (5) 에 설치된 암하우징 (arm housing, 9),
- 제 1 드라이브 샤프트 (drive shaft, 11a) 를 구비하는 제 1 드라이브 (drive, 11) 를 이용해, 상기 캔틸레버암의 세로방향 연장부로 연장된 암축 (arm axis, A) 둘레로 회전 가능하게 상기 암하우징 (9) 에 설치된 핸드 기본 하우징 (hand basic housing, 10),
- 제 2 드라이브 샤프트 (12a) 를 구비하는 제 2 드라이브 (12) 를 이용해 제 1 핸드축 (hand axis, HA1) 둘레로 상기 핸드 기본 하우징 (10) 에 대해 상대적으로 조절 가능한 제 1 핸드부재 (hand member, 14), 및
- 제 3 드라이브 샤프트 (13a) 를 구비하는 제 3 드라이브 (13) 를 이용해 제 2 핸드축 (HA2) 둘레로 상기 제 1 핸드부재 (14) 에 대해 상대적으로 조절 가능한 제 2 핸드부재 (15) 를 구비하는,

산업용 로봇에 있어서,

상기 제 1 드라이브 (11) 뿐만 아니라 상기 제 2 드라이브 (12) 와 상기 제 3 드라이브 (13) 는 그들의 각각의 상기 드라이브 샤프트 (11a, 12a, 13a) 와 함께 적어도 본질적으로 상기 암축 (A) 과 평행으로 그리고 상기 암축 (A) 에 대한 간격을 두고 연장되며 상기 핸드 기본 하우징 (10) 안에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는, 산업용 로봇.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 암하우징 (9) 은 중공 샤프트 (hollow shaft, 22) 를 구비하는 중공 샤프트 기어 (21) 를 통하여 상기 핸드 기본 하우징 (10) 과 회전 가능하게 연결되어 있으며, 상기 중공 샤프트를 통해, 특히 적어도 하나의 전기식, 공압식 및/또는 유압식 라인을 구비하는 적어도 하나의 공급라인 (supply line, 24) 이 안내되어 있고, 상기 공급라인은 적어도 본질적으로 상기 암축 (A) 을 따라서 상기 핸드 기본 하우징 (10) 안에 연장되어 있으며, 상기 제 1 드라이브 (11) 와 상기 제 2 드라이브 (12) 와 상기 제 3 드라이브 (13) 는 상기 암축 (A) 으로부터의 방사상 간격 (R) 을 두고 상기 적어도 하나의 공급라인 (24) 을 외측에서 둘러싸며 상기 핸드 기본 하우징 (10) 안에 배치되어 있는, 산업용 로봇.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 핸드 기본 하우징 (10) 의 내부에는, 상기 적어도 하나의 공급라인 (24), 특히 상기 적어도 하나의 전기식, 공압식 및/또는 유압식 라인을 세로방향으로 둘러싸며 덮개벽 (jacket wall) 을 구비하는 보호관 (23) 이 배치되어 있으며, 상기 보호관의 상기 덮개벽 둘레로 상기 제 1 드라이브 (11) 와 상기 제 2 드라이브 (12) 와 상기 제 3 드라이브 (13) 가 배치되어 있는, 산업용 로봇.

### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 드라이브 (11) 와 상기 제 2 드라이브 (12) 와 상기 제 3 드라이브 (13) 는 그들의 각각의 상기 드라이브 샤프트 (11a, 12a, 13a) 와 함께 각각 90 도 만큼 이격되어 상기 암축 (A) 둘레로 분산되어 상기 핸드 기본 하우징 (10) 안에 배치되어 있는, 산업용 로봇.

## 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 드라이브 (11) 와 상기 제 2 드라이브 (12) 와 상기 제 3 드라이브 (13) 는 각각 모터 하우징 (motor housing, 11b, 12b, 13b) 을 구비하며, 상기 모터 하우징은 적어도 상기 압축 (A) 을 향하는 상기 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 의 영역 (S) 에서, 특히 적어도 90 도에 걸쳐 연장되어 있으며 상기 압축 (A) 을 향하는 상기 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 의 상기 영역 (S) 에서 원호 모양의 하우징 덮개벽 (M) 을 구비하는, 산업용 로봇.

## 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 드라이브 (11) 와 상기 제 2 드라이브 (12) 와 상기 제 3 드라이브 (13) 는 각각 상기 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 을 구비하며, 상기 모터 하우징은 적어도 상기 압축 (A) 을 향하는 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 의 상기 영역 (S) 에서, 특히 적어도 90 도에 걸쳐 연장되어 있으며 상기 압축 (A) 을 향하는 상기 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 의 상기 영역 (S) 에서 일정한 두께의 하우징벽 (housing wall, M) 을 구비하는, 산업용 로봇.

## 청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 제 1 드라이브 (11) 와 상기 제 2 드라이브 (12) 와 상기 제 3 드라이브 (13) 는 각각, 아웃풋측 플랜지 (flange, 27), 상기 아웃풋측 플랜지 (27) 와 축방향으로 마주하고 있는 로터리 인코더측 플랜지 (28), 및 상기 두 플랜지 (27, 28) 사이에 배치된 중앙 하우징 섹션 (29) 을 가진 상기 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 을 구비하며, 상기 중앙 하우징 섹션은 횡단면에 있어서 일정한 환형 벽두께를 갖고 관 모양으로 형성되어 있는, 산업용 로봇.

## 청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 드라이브 (12) 및/또는 상기 제 3 드라이브 (13) 는 그들의 아웃풋측 플랜지들 (16, 27) 에서 각각, 베벨기어 시스템 (bevel gear system, 17), 특히 90 도 만큼 토크를 방향전환시키는 베벨기어 시스템 (17) 을 구비하는, 산업용 로봇.

## 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 베벨기어 시스템 (17) 또는 상기 베벨기어 시스템 (17) 들은 아웃풋측에서 각각 드라이브 풀리 (drive pulley, 18) 를 구비하며, 상기 드라이브 풀리는 토크를 상기 드라이브 풀리 (18) 상에서 돌아가는 드라이브 벨트 (drive belt, 19) 를 통하여, 상기 제 1 핸드부재 (14) 및/또는 상기 제 2 핸드부재 (15) 와 연결된, 특히 중간 삽입된 기어를 통하여 연결된 아웃풋 풀리 (output pulley, 20) 로 전달하는, 산업용 로봇.

## 청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 드라이브 (11) 는 드라이브 피니언 (drive pinion, 25) 을 구비하며, 상기 드라이브 피니언은 스퍼기어 시스템단 (spur gear system stage) 을 형성하기 위해 아웃풋 스퍼기어 (26) 위에서 맞물리고, 상기 아웃풋 스퍼기어는 상기 압하우징 (9) 과 연결되어 있으며 그리고/또는 상기 압하우징 (9) 을 상기 핸드 기본 하우징 (10) 과 회전 가능하게 연결시키는 상기 중공 샤프트 기어 (21) 의 구동측 인풋 샤프트 (input shaft) 와 연결되어 있는, 산업용 로봇.

## 명세서

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 로커암 (rocker arm), 및 상기 로커암에 선회 가능하게 설치된 캔틸레버암 (cantilever arm) 을 구비하는 로봇암 (robot arm) 을 구비하는 산업용 로봇에 관한 것이며, 상기 캔틸레버암은, 선회 가능하게 상기 로커암에 설치된 암하우징 (arm housing) 을 구비하고, 상기 캔틸레버암은 제 1 드라이브 샤프트 (drive shaft) 를 구비하는 제 1 드라이브 (drive) 를 이용해, 상기 캔틸레버암의 세로방향 연장부로 연장된 암축 (arm axis) 둘레로 회전 가능하게 상기 암하우징에 설치된 핸드 기본 하우징 (hand basic housing) 을 구비하며, 그리고 상기 캔틸레버암은 제 2 드라이브 샤프트를 구비하는 제 2 드라이브를 이용해, 제 1 핸드축 둘레로 상기 핸드 기본 하우징에 대해 상대적으로 조절 가능한 제 1 핸드부재 (hand member) 와, 제 3 드라이브 샤프트를 구비하는 제 3 드라이브를 이용해 제 2 핸드축 둘레로 상기 제 1 핸드부재에 대해 상대적으로 조절 가능한 제 2 핸드부재를 구비한다.

## 배경 기술

[0002] US 2012/0103127 A1 은 속이 비어 있는 핸드 관절 하우징, 회전 가능하게 상기 핸드 관절 하우징에 설치되어 있는 핸드 관절, 제 1 드라이브, 제 1 전달 매커니즘, 회전요소, 제 2 드라이브, 및 제 2 전달 매커니즘을 가진 로봇암을 공개하고 있다. 상기 제 1 드라이브는 상기 핸드 관절 하우징 안에 그의 드라이브 샤프트와 함께 캔틸레버암의 세로방향 연장부에 대해 가로질러 정렬되어 상기 핸드 관절 하우징에 대해 상대적으로 상기 핸드 관절을 구동시키기 위해 회전 가능하게 제 1 회전축 둘레로 배치되어 있다. 상기 제 1 전달 매커니즘은 마찬가지로 상기 핸드 관절 하우징 안에 배치되어 있으며, 그리고 상기 핸드 관절과 상기 제 1 드라이브 사이에 배치되어 있다. 상기 회전요소는 회전 가능하게 상기 핸드 관절의 말단 단부에 제 2 회전축을 따라서 설치되어 있다. 상기 제 2 드라이브는 핸드 관절 하우징 안에 그의 드라이브 샤프트와 함께 캔틸레버암의 세로방향 연장부에 대해 가로질러 정렬되어 상기 회전요소를 구동시키기 위해 제 2 회전축 둘레로 배치되어 있다. 상기 제 2 전달 매커니즘은 상기 핸드 관절 하우징 안에 배치되어 있으며, 그리고 상기 제 2 드라이브와 상기 회전요소 사이에 배치되어 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 목적은 개선된 산업용 로봇을 제공하는 것이다. 특히, 본 발명의 목적은 산업용 로봇의 캔틸레버암을 통한 공급라인들 (supply lines) 의 개선된 가이드부를 구비한 산업용 로봇을 만들어내는 것이고, 그리고/또는 설치크기에 있어서 콤팩트한 캔틸레버암을 만들어내는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 상기 목적은, 로커암, 및 상기 로커암에 선회 가능하게 설치된 캔틸레버암을 구비하는 로봇암을 구비하는 산업용 로봇으로서, 상기 캔틸레버암은,

[0005] - 선회 가능하게 상기 로커암에 설치된 암하우징 (arm housing),

[0006] - 제 1 드라이브 샤프트 (drive shaft) 를 구비하는 제 1 드라이브 (drive) 를 이용해, 상기 캔틸레버암의 세로방향 연장부로 연장된 암축 (arm axis) 둘레로 회전 가능하게 상기 암하우징에 설치된 핸드 기본 하우징 (hand basic housing), 및

[0007] - 제 2 드라이브 샤프트를 구비하는 제 2 드라이브를 이용해, 제 1 핸드축 둘레로 상기 핸드 기본 하우징에 대해 상대적으로 조절 가능한 제 1 핸드부재 (hand member) 와, 제 3 드라이브 샤프트를 구비하는 제 3 드라이브를 이용해 제 2 핸드축 둘레로 상기 제 1 핸드부재에 대해 상대적으로 조절 가능한 제 2 핸드부재를 구비하고, 이때

[0008] 상기 제 1 드라이브 뿐만 아니라 상기 제 2 드라이브와 상기 제 3 드라이브가 그들의 각각의 드라이브 샤프트와 함께 적어도 본질적으로 상기 암축과 평행으로 그리고 상기 암축에 대한 간격을 두고 뻗으며 상기 핸드 기본 하우징 안에 배치되어 있음으로써 달성된다.

[0009] 산업용 로봇은 물체들을 자동적으로 핸들링하기 위해 및/또는 가공하기 위해 공구들을 갖출 수 있는, 그리고 다수의 운동축에 있어서 방위, 위치 및 작업 진행과 관련하여 프로그래밍 가능한 작업기계들이다. 로봇들은

일반적으로 관절들을 통하여 연결된 다수의 부재 및 프로그래밍 가능한 제어기 (제어장치) 를 구비하며, 상기 제어기는 작동 동안 로봇의 운동 진행을 제어 또는 조절한다. 상기 부재들은 상기 제어장치에 의해 제어되는 드라이브들, 특히 전기 드라이브들을 통하여 특히 운동축들과 관련하여 움직여진다.

[0010] 산업용 로봇의 예시적인 실시형태는 6 축 관절식 암 로봇일 수 있다. 이러한 산업용 로봇은 베이스 (base) 를 구비할 수 있으며, 상기 베이스 위에 캐로셀이 회전 가능하게 설치되어 있다. 상기 캐로셀에는 로커암이 선회 가능하게 설치되어 있다. 상기 로커암은 특히 수평 축 둘레로 선회 가능하게, 수직 축 둘레로 회전 가능한 캐로셀에 설치되어 있을 수 있다. 상기 로커암에는 캔틸레버암이 선회 가능하게 또는 회전 가능하게 설치되어 있다. 따라서, 상기 베이스와 상기 캐로셀과 상기 로커암과 상기 캔틸레버암은 3 개의 관절을 통하여 움직일 수 있게 서로 연결되어 있는 산업용 로봇의 4 개의 부재를 형성한다. 3개의 관절들 각각은 특히 전기 모터를 포함할 수 있는 자기 자신의 드라이브를 이용해 자동적으로 움직여질 수 있다.

[0011] 상기 캔틸레버암 자체는 3개의 그 밖의 관절을 구비할 수 있다. 즉, 본 발명에 따라 기술되는 바와 같이, 상기 캔틸레버암은, 선회 가능하게 상기 로커암에 설치된 암하우징 (arm housing) 을 구비할 수 있다. 상기 암하우징에는, 핸드 기본 하우징이 제 1 드라이브를 이용해, 상기 캔틸레버암의 세로방향 연장부로 연장된 암축 (arm axis) 둘레로 회전 가능하게 설치되어 있을 수 있다.

[0012] 그러므로, 상기 암하우징과 상기 핸드 기본 하우징 사이에는 산업용 로봇의 제 4 관절이 형성되어 있을 수 있다. 상기 제 4 관절은 본 발명에 따른 제 1 드라이브를 이용해 자동적으로 움직일 수 있다. 상기 제 1 드라이브는 제 1 드라이브 샤프트를 구비한다. 이 제 1 드라이브 샤프트 둘레로 아웃풋 샤프트, 특히 드라이브의 모터 샤프트가 회전할 수 있다. 상기 핸드 기본 하우징에는 제 1 핸드부재가 선회 가능하게 설치되어 있다. 그러므로, 상기 핸드 기본 하우징과 상기 제 1 핸드부재 사이에는 산업용 로봇의 제 5 관절이 형성되어 있을 수 있다. 이 제 5 관절은 본 발명에 따른 제 2 드라이브를 이용해 자동적으로 움직일 수 있다. 상기 제 2 드라이브는 제 2 드라이브 샤프트를 구비한다. 상기 제 2 드라이브를 이용해 제 1 핸드축은 핸드 기본 하우징에 대해 상대적으로 조절 가능하다. 상기 제 1 핸드부재에는 제 2 핸드부재가 움직일 수 있게 설치되어 있다. 특히, 상기 제 2 핸드부재는 상기 제 1 핸드부재에 회전 가능하게 설치된 로봇 플랜지일 수 있다. 상기 로봇 플랜지에는, 산업용 로봇에 의해 움직여질 수 있는 및/또는 작동될 수 있는 공구가 고정되어 있을 수 있다. 그러므로, 상기 제 1 핸드부재와 상기 제 2 핸드부재 사이에는 산업용 로봇의 제 6 관절이 형성되어 있을 수 있다. 이 제 6 관절은 본 발명에 따른 제 3 드라이브를 이용해 자동적으로 움직일 수 있다. 상기 제 3 드라이브는 제 3 드라이브 샤프트를 구비한다. 상기 제 3 드라이브를 이용해 상기 제 2 핸드부재는 상기 제 1 핸드부재에 대해 상대적으로 조절 가능하다.

[0013] 상기 제 1 드라이브 뿐만 아니라 상기 제 2 드라이브와 상기 제 3 드라이브가 그들의 각각의 드라이브 샤프트와 함께 적어도 본질적으로 상기 암축과 평행으로 그리고 상기 암축에 대한 간격을 두고 뻗으며 상기 핸드 기본 하우징 안에 배치되어 있음으로써, 상기 암축을 따라서 3개의 드라이브 사이의 캔틸레버암의 콤팩트한 설치크기에도 불구하고, 비어 있는, 특히 상기 캔틸레버암을 따라서 연장된 설치공간이 만들어질 수 있는데, 왜냐하면 그 안에서 예컨대 공급라인을 안내할 수 있도록 하기 위해서이다. 이때, 공급라인의 이러한 비어 있는 안내부 (guide) 는 공지의 기술적 해결책에 비해 상기 공급라인의 비어 있는 길이를 확장시킬 수 있으며, 따라서 산업용 로봇의 운동에 근거하여 발생하는, 상기 공급라인의 토션 (torsion) 은 캔틸레버암의 내부에서 가능한 한 큰 길이에 걸쳐 분배될 수 있고, 이를 통해 상기 공급라인으로의 토션력 또는 토션응력이 감소될 수 있다. 이를 통해, 상기 공급라인의 수명이 길어질 수 있고, 그리고 그 결과 산업용 로봇의 작동 기간이 길어질 수 있다.

[0014] 상기 드라이브들이 그들의 각각의 드라이브 샤프트들과 함께 적어도 본질적으로 상기 암축과 평행으로 그리고 상기 암축에 대한 간격을 두고 뻗어 있도록 상기 드라이브들이 상기 핸드 기본 하우징 안에 배치되어 있으면, 이는 상기 드라이브 샤프트들이 상기 암축에 대해 또는 캔틸레버암의 세로방향 연장부에 대해 정확히 평행으로 정렬되어 있다는 것을 의미할 수 있다. 상기 암축으로부터의 또는 서로간의 상기 드라이브들의 충분한 간격에 근거하여 공급라인이 계속 3개의 드라이브 사이의 비어 있는 설치공간 안에서 본질적인 굽힘 또는 본질적인 꺾임 없이 관통될 수 있는 한, 상기 드라이브들이 그들의 드라이브 샤프트들과 함께 평행 정렬에서 약간 벗어나 상기 핸드 기본 하우징 안에 배치될 수 있다는 것을 의미할 수도 있다. 이때, 공급라인은 측면에서 모든 3개의 드라이브들에서 드라이브들의 드라이브 샤프트들의 세로방향 정렬을 따라 그리고 이 드라이브들에 대해 본질적으로 평행으로 상기 핸드 기본 하우징을 관통하여 연장된다.

[0015] 본 발명에 따른 실시형태에서, 상기 암하우징은 중공 샤프트 (hollow shaft) 를 구비하는 중공 샤프트 기어를 통하여 상기 핸드 기본 하우징과 회전 가능하게 연결되어 있을 수 있으며, 상기 중공 샤프트를 통해, 특히 적어



도 하나의 전기식, 공압식 및/또는 유압식 라인을 구비하는 적어도 하나의 공급라인 (supply line) 이 안내되어 있고, 상기 공급라인은 적어도 본질적으로 상기 압축을 따라서 상기 핸드 기본 하우징 안에 연장되어 있으며, 이때 제 1 드라이브와 제 2 드라이브와 제 3 드라이브는 상기 압축으로부터의 방사상 간격을 두고 상기 적어도 하나의 공급라인을 외측에서 둘러싸며 상기 핸드 기본 하우징 안에 배치되어 있다.

[0016] 이때, 본 발명에 따른 다른 실시형태들에서처럼, 상기 압하우징은, 상기 로커암과 상기 핸드 기본 하우징 사이에 배치된, 특히 제 3 관절과 제 4 관절 사이에 배치된 산업용 로봇의 부재를 형성할 수 있다. 이때, 상기 핸드 기본 하우징은, 본 발명에 따른 다른 실시형태들에서처럼, 상기 압하우징과 산업용 로봇의 선회 가능한 핸드 사이에 배치된, 특히 제 4 관절과 제 5 관절 사이에 배치된 산업용 로봇의 부재를 형성할 수 있다. 이때, 산업용 로봇은 6 축 관절식 암 로봇일 수 있다.

[0017] 상기 중공 샤프트는 열려 있는 안지름을 가지며, 상기 안지름은 적어도 상기 공급라인이 느슨하게 관통되어 안내되어 있을 정도로 커야 한다. 이 점에 있어서, 상기 제 1 드라이브와 상기 제 2 드라이브와 상기 제 3 드라이브는, 세로방향으로 볼 때 상기 드라이브들, 특히 상기 드라이브들의 모터 하우징 (motor housing) 들이 열려 있는 안지름, 즉 중공 샤프트의 내폭을 투상도에 있어서 덮지 않도록 또는 교차하지 않도록 상기 압축으로부터의 방사상 간격을 두고 상기 핸드 기본 하우징 안에 배치되어 있을 수 있다.

[0018] 이때, 본 발명에 따른 다른 실시형태들에서처럼, 상기 압축은, 그 둘레로 상기 핸드 기본 하우징이 상기 압하우징에 대해 상대적으로 회전하는 축으로 이해될 수 있다.

[0019] 본 발명에 따른 개선형태에서, 상기 핸드 기본 하우징의 내부에는, 적어도 하나의 공급라인, 특히 적어도 하나의 전기식, 공압식 및/또는 유압식 라인을 세로방향으로 둘러싸며 덮개벽 (jacket wall) 을 구비하는 보호관이 배치되어 있을 수 있으며, 상기 보호관의 상기 덮개벽 둘레로 상기 제 1 드라이브와 상기 제 2 드라이브와 상기 제 3 드라이브가 배치되어 있다.

[0020] 즉, 상기 보호관은, 달리 표현하자면, 상기 압축에 대해 동축적으로 정렬되어 상기 핸드 기본 하우징 안에 배치되어 있을 수 있다. 상기 보호관은 상기 압하우징에 고정되어 있을 수 있다. 대안적으로, 상기 보호관은 상기 핸드 기본 하우징에 고정되어 있을 수 있다. 상기 보호관은 상기 핸드 기본 하우징을 회전 가능하게 상기 압하우징과 연결시키는 상기 중공 샤프트 기어의 아웃풋 부재 또는 드라이브 부재에 고정되어 있을 수도 있다. 상기 보호관은 상기 중공 샤프트 기어의 중공 샤프트와 일직선으로 정렬될 수 있다.

[0021] 본 발명에 따른 모든 실시형태에서, 상기 제 1 드라이브와 상기 제 2 드라이브와 상기 제 3 드라이브는 그들의 각각의 드라이브 샤프트와 함께 각각 90 도 만큼 이격되어 상기 압축 둘레로 분산되어 상기 핸드 기본 하우징 안에 배치되어 있을 수 있다. 달리 표현하자면, 3 개의 드라이브 중 2 개의 드라이브 샤프트들은 동일한 평면에 놓여 있을 수 있으며, 그리고 제 3 드라이브의 드라이브 샤프트는 하나의 공통의 평면에서 다른 두 드라이브 중 하나의 드라이브 샤프트와 함께 놓여 있을 수 있다. 즉, 3개의 드라이브 샤프트는 서로 수직으로 있는 2개의 평면에 놓여 있을 수 있으며, 상기 평면들은 상기 압축과 교차하지 않는다.

[0022] 본 발명에 따른 모든 실시형태에서, 상기 제 1 드라이브와 상기 제 2 드라이브와 상기 제 3 드라이브는 각각 모터 하우징 (motor housing) 을 구비할 수 있으며, 상기 모터 하우징은 적어도 상기 압축을 향하는 모터 하우징의 영역에서, 특히 적어도 90 도에 걸쳐 연장되어 있으며 상기 압축을 향하는 모터 하우징의 영역에서, 원호 모양의 하우징 덮개벽을 구비한다.

[0023] 즉, 상기 모터 하우징은 일반적으로 완전히, 횡단면에 있어서 원형 원통형인 하우징 덮개벽을 구비할 수 있다. 하지만, 변화된 이 실시형태에서 드라이브들은 각각 모터 하우징을 구비할 수 있으며, 상기 모터 하우징은 단지 또는 적어도 상기 압축을 향하는 모터 하우징의 영역에서, 횡단면에 있어서 원호 모양인 하우징 덮개벽을 구비할 수 있으며, 그리고 그 밖에는 예컨대 평탄한, 서로 수직으로 있는 하우징벽들을 구비할 수 있고, 즉 모통이들, 특히 직각 모통이들을 형성할 수 있다.

[0024] 특별한 실시형태에서, 상기 드라이브들은 상기 압축을 향하는 모터 하우징의 영역에서, 그리고 상기 압축으로부터 멀리 향하는 모터 하우징의 영역에서, 횡단면에 있어서 원호 모양인 하우징 덮개벽을 구비할 수 있으며, 그리고 그 밖에는 예컨대 평탄한, 서로 수직으로 있는 하우징벽들을 구비할 수 있으며, 즉 모통이들, 특히 직각 모통이들을 형성할 수 있다.

[0025] 이때, 상기 제 1 드라이브와 상기 제 2 드라이브와 상기 제 3 드라이브는 각각 모터 하우징을 구비할 수 있으며, 상기 모터 하우징은 적어도 상기 압축을 향하는 모터 하우징의 영역에서, 특히 적어도 90 도에 걸쳐 연장되어 있으며 상기 압축을 향하는 모터 하우징의 영역에서, 일정한 두께의 하우징벽 (housing wall) 을 구비할

수 있다.

- [0026] 대안적으로 또는 보충적으로, 상기 제 1 드라이브와 상기 제 2 드라이브와 상기 제 3 드라이브는 각각, 아웃풋측 플랜지, 상기 아웃풋측 플랜지와 축방향으로 마주하고 있는 로터리 인코더측 플랜지, 및 상기 두 플랜지 사이에 배치된 중앙 하우징 섹션을 가진 모터 하우징을 구비할 수 있으며, 상기 중앙 하우징 섹션은 횡단면에 있어서 일정한 환형 벽두께를 갖고 관 모양으로 형성되어 있다.
- [0027] 본 발명에 따른 모든 실시형태에서, 상기 제 2 드라이브 및/또는 상기 제 3 드라이브는 그들의 아웃풋측 플랜지들에서 각각, 베벨기어 시스템 (bevel gear system), 특히 90 도 만큼 토크 (torque) 를 방향전환시키는 베벨기어 시스템을 구비할 수 있다.
- [0028] 베벨기어 시스템들의 장착을 통해, 예컨대 드라이브 벨트 (drive belt) 를 통하여 제 1 핸드부재 및/또는 제 2 핸드부재와 연결되어 있는 예컨대 드라이브 풀리 (drive pulley) 는 전문가에게 알려져 있는, 그들의 모터 샤프트들과 함께 가로질러, 즉 상기 압축에 대해 수직으로 장착된 드라이브들에 있어서 종래에 이미 그러했던 것과 동일한 방식의 구조로 계속 사용될 수 있다.
- [0029] 개선형태에서, 상기 베벨기어 시스템 또는 베벨기어 시스템들은 아웃풋측에서 각각 드라이브 풀리 (drive pulley) 를 구비할 수 있으며, 상기 드라이브 풀리는 토크를 상기 드라이브 풀리 상에서 돌아가는 드라이브 벨트를 통하여, 상기 제 1 핸드부재 및/또는 상기 제 2 핸드부재와 연결된, 특히 중간 삽입된 기어를 통하여 연결된 아웃풋 풀리 (output pulley) 로 전달한다.
- [0030] 본 발명에 따른 모든 실시형태에서, 상기 제 1 드라이브는 드라이브 피니언 (drive pinion) 을 구비할 수 있으며, 상기 드라이브 피니언은 스퍼기어 시스템단 (spur gear system stage) 을 형성하기 위해 아웃풋 스퍼기어 위에서 맞물리고, 상기 아웃풋 스퍼기어는 상기 압하우징과 연결되어 있으며 및/또는 상기 압하우징을상기 핸드 기본 하우징과 회전 가능하게 연결시키는 상기 중공 샤프트 기어의 구동측 인풋 샤프트 (input shaft) 와 연결되어 있다.
- [0031] 이를 통해, 상기 제 1 드라이브는 핸드 기본 하우징의 중심 밖에 배치될 수 있으며, 따라서, 예컨대 공급라인을 안내할 수 있기 위한 설치공간이 만들어진다.
- [0032] 본 발명의 실시예는 첨부된 개략적인 도면들에 예시적으로 도시되어 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1 은 본 발명에 따른 캔틸레버암을 가진 산업용 로봇의 투시도,  
 도 2 는 캔틸레버암의 구성요소들의 배열을 구비한 본 발명에 따른 캔틸레버암을 단독으로 나타낸 투시도,  
 도 3 은 도 2 에 따른 캔틸레버암의 횡단면도,  
 도 4 는 도 2 에 따른 캔틸레버암의 예시적인 드라이브의 투시도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 도 1 은 로봇암 (2) 을 구비하는 산업용 로봇 (1) 을 나타낸다. 로봇암 (2) 은 본 실시예의 경우 잇달아 배치된 그리고 관절들을 이용해 연결된 다수의 부재를 포함한다. 상기 부재들은 특히 베이스 (3), 및 베이스 (3) 에 대해 상대적으로, 수직으로 연장된 축 (A1) 둘레로 회전 가능하게 설치된 캐로셀 (carrousel, 4) 이다. 로봇암 (2) 의 그 밖의 부재들은 본 실시예의 경우 로커암 (5), 캔틸레버암 (6), 및 상세히 도시되어 있지 않은 엔드 이펙터 (end effector) 를 고정시키기 위한 플랜지 (8) 로서 설계된 고정 장치를 가진 바람직하게는 다축인 로봇핸드 (robot hand, 7) 이다. 로커암 (5) 은 하부 단부에서, 예컨대 상세히 도시되어 있지 않은 로커암 베어링 헤드에서 캐로셀 (4) 위에, 바람직하게는 수평인 회전축 (A2) 둘레로 선회 가능하게 설치되어 있다. 로커암 (5) 의 상부 단부에는, 마찬가지로 바람직하게는 수평인 축 (A3) 둘레로 캔틸레버암 (6) 이 선회 가능하게 설치되어 있다. 캔틸레버암은 단부쪽에서, 바람직하게는 3개의 회전축 (A4, A5, A6) 을 가진 로봇핸드 (7) 를 받치고 있다.
- [0035] 캔틸레버암 (6) 은 본 실시예의 경우 선회 가능하게 로커암 (5) 에 설치된 암하우징 (arm housing, 9) 을 구비한다. 암하우징 (9) 에는, 캔틸레버암 (6) 의 핸드 기본 하우징 (hand basic housing, 10) 이 축 (A4) 둘레로 회전 가능하게 설치되어 있다.

- [0036] 도 2 에는 도면상 개방되어 있는 핸드 기본 하우징 (10) 을 가진 캔틸레버암 (6) 이 단독으로 상세히 도시되어 있다.
- [0037] 핸드 기본 하우징 (10) 은 본 실시예의 경우 제 1 드라이브 샤프트 (drive shaft, 11a) 를 구비하는 제 1 드라이브 (drive, 11) 를 이용해, 캔틸레버암 (6) 의 세로방향 연장부로 연장된 압축 (arm axis, A) 둘레로 회전 가능하게 암하우징 (arm housing, 9) 에 설치되어 있다 (도 1).
- [0038] 제 1 핸드부재 (hand member, 14) 는 제 2 드라이브 샤프트 (12a) (도 3) 를 구비하는 제 2 드라이브 (drive, 12) 를 이용해, 제 1 핸드축 (hand axis, HA1) 둘레로 핸드 기본 하우징 (10) 에 대해 상대적으로 조절 가능하며, 본 실시예의 경우 선회 가능하게 설치되어 있다.
- [0039] 제 2 핸드부재 (hand member, 15) 는 제 3 드라이브 샤프트 (13a) (도 3) 를 구비하는 제 3 드라이브 (drive, 13) 를 이용해, 제 2 핸드축 (hand axis, HA2) 둘레로 제 1 핸드부재 (14) 에 대해 상대적으로 조절 가능하며, 본 실시예의 경우 회전 가능하게 설치되어 있다.
- [0040] 도시되어 있는 실시예에서, 제 2 드라이브 (12) 와 제 3 드라이브 (13) 는 그들의 아웃풋축 플랜지 (16) 들에서 각각, 베벨기어 시스템 (bevel gear system, 17), 특히 90 도 만큼 토크 (torque) 를 방향전환시키는 베벨기어 시스템 (17) 을 구비한다. 베벨기어 시스템 (17) 을 통해, 핸드 기본 하우징 (10) 의 세로방향 연장부를 따라서 작용하는 토크는 90 도 만큼 각각 드라이브 풀리 (drive pulley, 18) 로 방향전환된다. 각각의 드라이브 풀리 (18) 상에는 드라이브 벨트 (drive belt, 19) 가 돌아간다. 드라이브 벨트 (19) 를 통해, 각각의 드라이브 풀리 (18) 는 아웃풋 풀리 (output pulley, 20) 와 연결되어 있다. 아웃풋 풀리 (20) 들 중 각각 하나는 제 1 핸드부재 (14) 와 또는 제 2 핸드부재 (15) 와 연결되어 있다.
- [0041] 즉, 각각의 베벨기어 시스템 (17) 은 각각 드라이브 풀리 (18) 를 구비하며, 상기 드라이브 풀리는 토크를 드라이브 풀리 (18) 상에서 돌아가는 드라이브 벨트 (19) 를 통하여, 제 1 핸드부재 (14) 및/또는 제 2 핸드부재 (15) 와 연결된, 특히 중간 삽입된 기어를 통하여 연결된 아웃풋 풀리 (20) 로 전달한다.
- [0042] 도 2 에 상세히 도시되어 있는 실시형태에서, 암하우징 (9) 은 중공 샤프트 기어 (21) 를 통하여 핸드 기본 하우징 (10) 과 회전 가능하게 연결되어 있다. 중공 샤프트 기어 (21) 는 중공 샤프트 (hollow shaft, 22) 를 구비하며, 상기 중공 샤프트를 통해 적어도 하나의 (상세히 도시되어 있지 않은) 공급라인 (supply line) 이 안내되어 있다.
- [0043] 상기 공급라인은 공간적으로 보호관 (23) 의 내부에 뻗어 있다. 보호관 (23) 은 핸드 기본 하우징 (10) 안에 배치되어 있다. 보호관 (23) 둘레로 본 발명에 따르면 제 1 드라이브 (11) 와 제 2 드라이브 (12) 와 제 3 드라이브 (12) 가 배치되어 있다.
- [0044] 즉, 보호관 (23) 은, 달리 표현하자면, 압축 (arm axis, A) 에 대해 동축적으로 정렬되어 핸드 기본 하우징 (10) 안에 배치되어 있을 수 있다. 보호관 (23) 은 도시되어 있는 바와 같이 중공 샤프트 기어 (21) 에 고정되어 있을 수 있다. 보호관 (23) 은, 도 3 에 도시되어 있는 바와 같이, 중공 샤프트 기어 (21) 의 중공 샤프트 (22) 와 일직선으로 정렬된다.
- [0045] 도 2 에 도시되어 있는 바와 같이, 제 1 드라이브 (11) 는 드라이브 피니언 (drive pinion, 25) 을 구비하며, 상기 드라이브 피니언은 스퍼기어 시스템단 (spur gear system stage) 을 형성하기 위해 아웃풋 스퍼기어 (26) 위에서 맞물린다. 아웃풋 스퍼기어 (26) 는 암하우징 (9) 을 핸드 기본 하우징 (10) 과 회전 가능하게 연결시키는 중공 샤프트 기어 (21) 의 구동축 인풋 샤프트 (input shaft) 또는 중공 샤프트 (22) 와 연결되어 있다. 이를 통해, 제 1 드라이브 (11) 는 핸드 기본 하우징 (10) 의 중심 밖으로 밀쳐질 수 있으며, 따라서 공급라인 (24) 을 안내할 수 있기 위해 설치공간이 만들어진다.
- [0046] 도 3 에 횡단면도로 분명히 나타나 있는 바와 같이, 제 1 드라이브 (11) 와 제 2 드라이브 (12) 와 제 3 드라이브 (13) 는 도시되어 있는 실시형태에서 적어도 본질적으로 압축 (arm axis, A) 을 따라서 (도 3 의 횡단면 평면에 대해 수직으로) 핸드 기본 하우징 (10) 안에 뻗어 있으며, 이때 제 1 드라이브 (11) 와 제 2 드라이브 (12) 와 제 3 드라이브 (13) 는 압축 (A) 으로부터의 방사상 간격 (R) 을 두고 적어도 하나의 공급라인 (24) 을 밖으로부터 둘러싸며 핸드 기본 하우징 (10) 안에 배치되어 있다.
- [0047] 중공 샤프트 (22) 는 열려 있는 안지름을 가지며, 상기 안지름은 적어도 도 3 에 도시되어 있는 바와 같이 공급라인 (24) 이 느슨하게 관통되어 안내될 수 있을 정도로 크다. 이 점에 있어서, 도 3 에 도시되어 있는 실시형태에서 제 1 드라이브 (11) 와 제 2 드라이브 (12) 와 제 3 드라이브 (13) 는, 세로방향에서 볼 때, 즉 도



3 의 횡단면 평면을 위에서 내려다 볼 때 드라이브들 (11, 12, 13) 이, 특히 드라이브들 (11, 12, 13) 의 모터 하우징들 (11b, 12b, 13b) 의 열려 있는 안지름, 즉 중공 샤프트 (22) 의 내폭을 투상도에 있어서, 도 3 에서 알아볼 수 있는 바와 같이 덮지 않도록 또는 교차하지 않도록 암축 (A) 으로부터의 방사상 간격 (R) 을 두고 핸드 기본 하우징 (10) 안에 배치되어 있다.

[0048] 제 1 드라이브 (11) 뿐만 아니라 제 2 드라이브 (12) 와 제 3 드라이브 (13) 는 그들의 각각의 드라이브 샤프트 (11a, 12a, 13a) 와 함께 적어도 본질적으로 평행으로 그리고 암축 (A) 에 대한 간격 (R) 을 두고 연장되며 핸드 기본 하우징 (10) 안에 배치되어 있다.

[0049] 제 1 드라이브 (11) 뿐만 아니라 제 2 드라이브 (12) 와 제 3 드라이브 (13) 가 그들의 각각의 드라이브 샤프트 (11a, 12a, 13a) 와 함께 적어도 본질적으로 평행으로 그리고 암축 (A) 에 대한 간격 (R) 을 두고 연장되며 핸드 기본 하우징 (10) 안에 배치되어 있음으로써, 3개의 드라이브 (11, 12, 13) 사이의 캔틸레버암 (6) 의 콤팩트한 설치크기에도 불구하고 암축 (A) 을 따라서, 비어 있는, 특히 상기 캔틸레버암을 따라서 연장된 설치공간 (도 2) 이 만들어지는데, 왜냐하면 그 안에서 공급라인 (24) 을 안내할 수 있도록 하기 위해서이다. 이렇게 만들어진 설치공간 안에는, 도 2 에 도시되어 있는 바와 같이 보호관 (23) 도 배치되어 있을 수 있으며, 상기 보호관 안에는 공급라인 (24) 이 안내되어 있다.

[0050] 이때, 공급라인 (24) (도 3) 은 측면에서 모든 3개의 드라이브 (11, 12, 13) 에서 드라이브들 (11, 12, 13) 의 드라이브 샤프트들 (11a, 12a, 13a) 의 세로방향 정렬을 따라, 그리고 이 드라이브들 (11, 12, 13) 에 대해 본질적으로 평행으로 핸드 기본 하우징 (10) 을 관통하여 연장되어 있다. 이때, 본 발명에 따른 모든 실시형태에서처럼, 암축 (A) 은, 그 둘레로 핸드 기본 하우징 (10) 이 암하우징 (9) 에 대해 상대적으로 회전하는 축으로 이해될 수 있다.

[0051] 도 3 에 횡단면도로 분명히 나타나 있는 바와 같이, 제 1 드라이브 (11) 와 제 2 드라이브 (12) 와 제 3 드라이브 (13) 는 그들의 각각의 드라이브 샤프트 (11a, 12a, 13a) 와 함께 각각 90 도 만큼 이격되어 암축 (A) 둘레로 분산되어 핸드 기본 하우징 (10) 안에 배치되어 있다. 달리 표현하자면, 3개의 드라이브 (11, 12, 13) 중 2개의 드라이브 샤프트 (11a, 12a, 13a) 는 적어도 대략 또는 정확히 동일한 평면 (E1) 에 놓여 있을 수 있고, 그리고 제 3 드라이브 (13) 의 드라이브 샤프트 (13a) 는 다른 두 드라이브 중 하나 (12) 의 드라이브 샤프트 (12a) 와 함께 하나의 공통의 평면 (E2) 에 놓여 있을 수 있다. 즉, 3개의 드라이브 샤프트 (11a, 12a, 13a) 는 서로 수직으로 있는 2개의 평면 (E1, E2) 에 놓여 있을 수 있으며, 상기 평면들은 암축 (A) 과 교차하지 않는다.

[0052] 제 1 드라이브 (11) 뿐만 아니라 제 2 드라이브 (12) 와 제 3 드라이브 (13) 는 도시되어 있는 실시예에서 각각 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 을 구비하며, 상기 모터 하우징은 적어도 암축 (A) 을 향하는 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 의 영역 (S) 에서, 특히 적어도 90 도에 걸쳐 연장되어 있으며 암축 (A) 을 향하는 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 의 영역에서, 원호 모양의 하우징 덮개벽 (M) 을 구비한다.

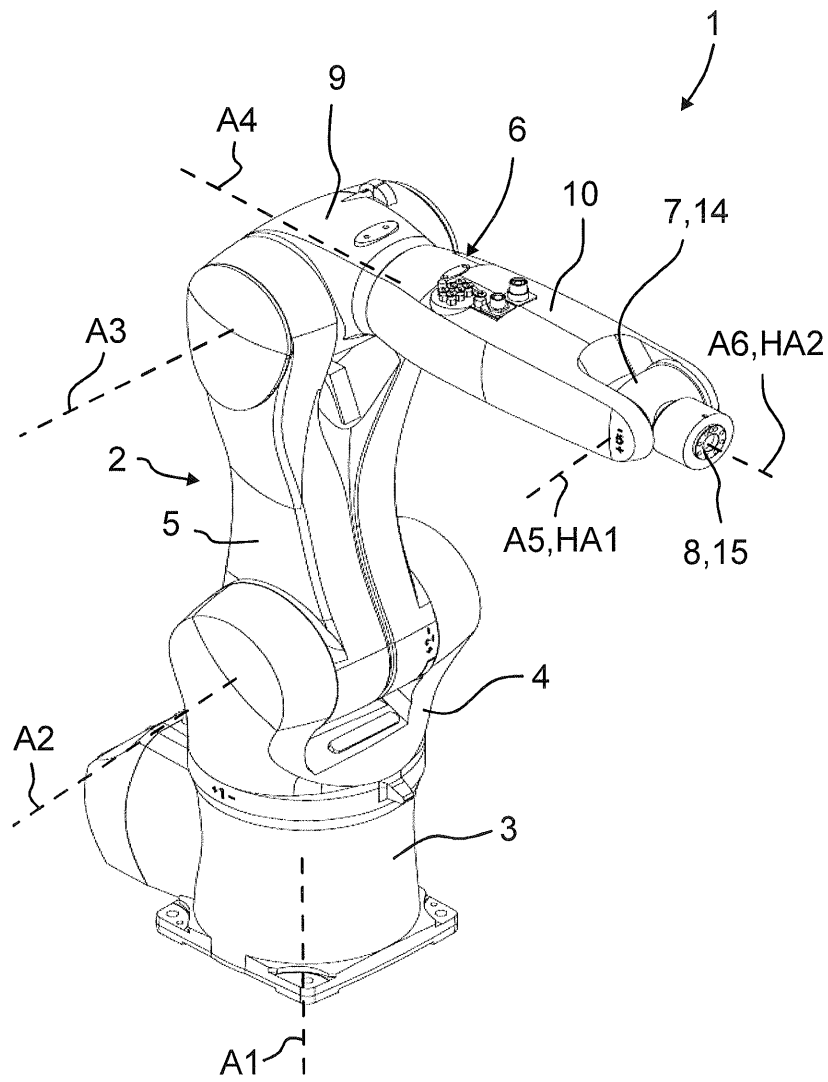
[0053] 즉, 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 은 일반적으로 완전히, 횡단면에 있어서 원형 원통형인 하우징 덮개벽 (M) 을 구비할 수 있다. 하지만, 변화된 이 실시형태에서 드라이브들 (11, 12, 13) 은 각각 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 을 구비할 수 있으며, 상기 모터 하우징은 단지 또는 적어도 암축 (A) 을 향하는 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 의 영역 (S) 에서만, 횡단면에 있어서 원호 모양인 하우징 덮개벽 (M) 을 구비할 수 있고, 그리고 그 밖에는 예컨대, 도 4 에 도시되어 있는 바와 같이, 모퉁이 (E) 를 형성할 수 있다.

[0054] 특별한 실시형태에서, 도 3 에 도시되어 있는 바와 같이, 드라이브들 (11, 12, 13) 은 암축 (A) 을 향하는 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 의 영역 (S) 에서 그리고 암축 (A) 으로부터 멀리 향하는 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 의 영역에서, 횡단면에 있어서 원호 모양인 하우징 덮개벽 (M) 을 구비할 수 있다.

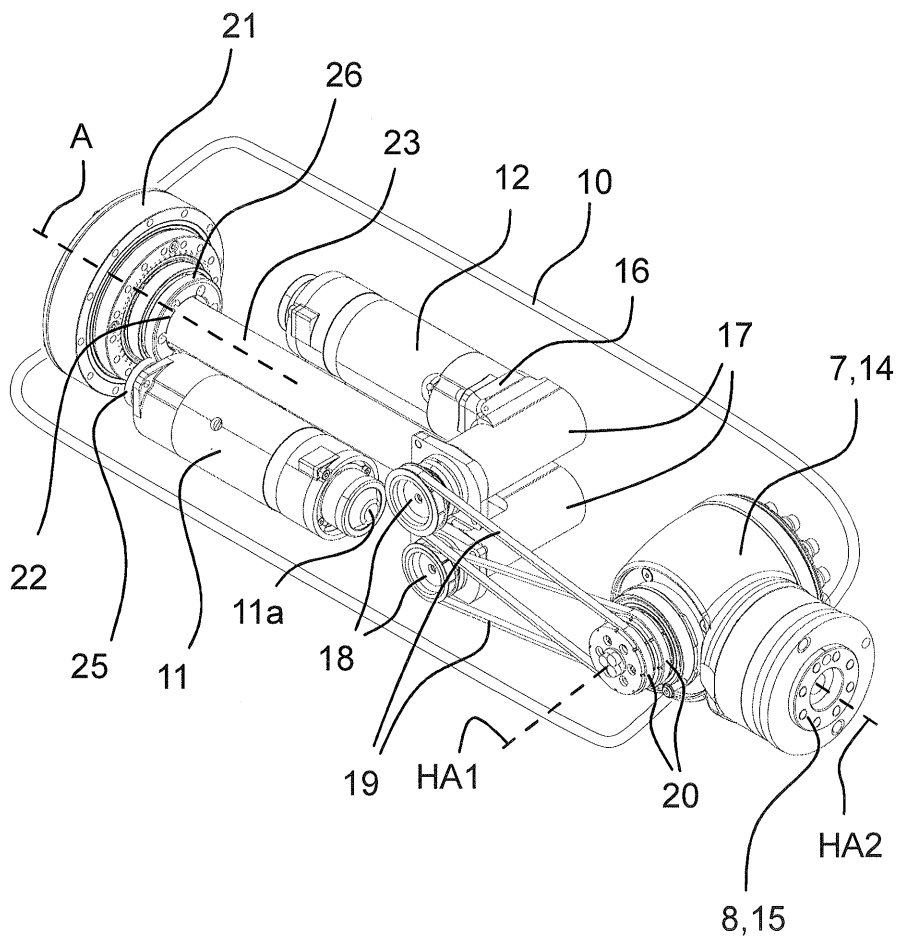
[0055] 도 4 에 로터리 인코더 (rotary encoder, 30) 를 가진 예시적인 드라이브 (11, 12, 13) 가 단독으로 나타나 있는 바와 같이, 제 1 드라이브 (11), 제 2 드라이브 (12) 및/또는 제 3 드라이브 (13) 는 각각 모터 하우징 (11b, 12b, 13b) 을 구비할 수 있고, 상기 모터 하우징은 아웃풋축 플랜지 (27), 상기 아웃풋축 플랜지 (27) 와 축방향으로 마주하고 있는 로터리 인코더축 플랜지 (28), 및 두 플랜지 (27, 28) 사이에 배치된 중앙 하우징 섹션 (29) 을 가지며, 상기 중앙 하우징 섹션은 횡단면에 있어서 일정한 환형 벽 두께를 갖고 관 모양으로 형성되어 있다.

도면

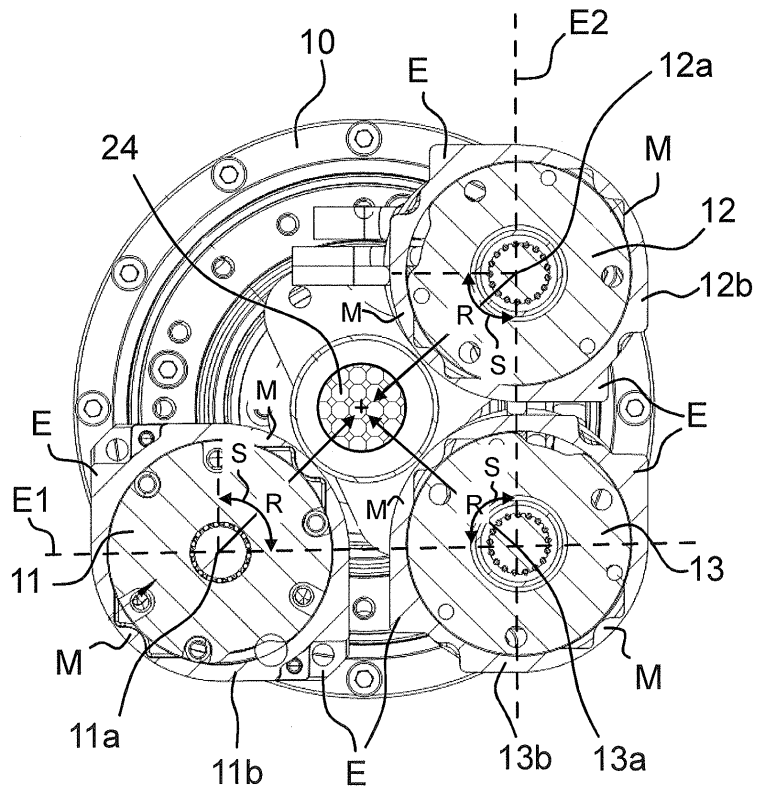
도면1



도면2



도면3



도면4

