



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월15일
 (11) 등록번호 10-1858273
 (24) 등록일자 2018년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B25J 9/12 (2006.01) B25J 19/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0111783
 (22) 출원일자 2013년09월17일
 심사청구일자 2016년10월10일
 (65) 공개번호 10-2014-0038329
 (43) 공개일자 2014년03월28일
 (30) 우선권주장
 12185131.5 2012년09월20일
 유럽특허청(EPO)(EP)
 (56) 선행기술조사문헌
 WO2008154958 A1*
 JP2003136454 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 폼마우 에스.피.에이.
 이탈리아공화국 토리노 그루글리아스코 10095 비아 리벨타 30
 (72) 발명자
 알로토 지오르지오
 이탈리아 공화국 (토리노) 아이-10095 그루글리아스코 비아 리벨타 30 씨/오 폼마우 에스.피.에이.
 (74) 대리인
 양영준, 안국찬

전체 청구항 수 : 총 4 항

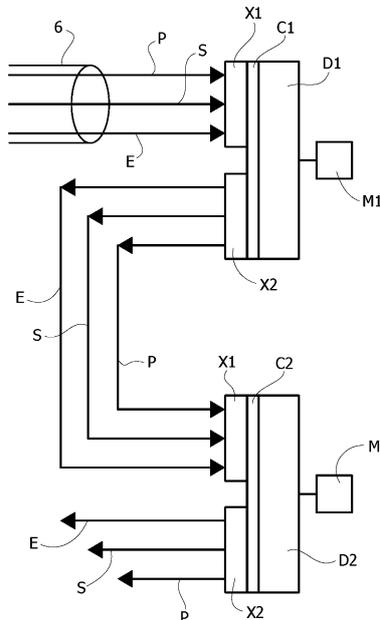
심사관 : 김태수

(54) 발명의 명칭 **로봇 구조물 상에 분포된 전자 구동 장치를 갖는 산업용 로봇**

(57) 요약

산업용 로봇에서, 로봇의 전기 모터(M1 내지 M6)의 전기 공급 및 제어를 위한 전자 구동 장치(D1 내지 D6)가 각각의 전기 모터(M1 내지 M6)에 각각 인접하여 로봇 구조물 상에 분포된다. 전자 구동 장치(D1 내지 D6)는 상호 직렬 연결되고 중앙 전자 처리 유닛(5)에 직렬 연결된다. 이 직렬 연결에는, 전자 구동 장치(D1 내지 D6)를 중 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



양 전자 처리 유닛(5)과 통신시키기 위한 이더넷 라인(E)이 구비된다. 이 직렬 연결로 인해, 로봇 하네스가 현저히 단순화되고, 따라서 그 교체 작업이 보다 용이하고 보다 신속하다. 로봇과 제어 유닛 사이의 커넥터의 구조도 크게 단순화된다. 각각의 전자 구동 장치(D1 내지 D6)가 어댑터 플레이트(A)를 개재하여 각각의 전기 모터(M1 내지 M6)의 보드에 장착되며 상기 어댑터 플레이트는 또한 과열로 인한 모터의 토크 "경감"을 감소시키기 위해 전기 모터에 의해 발생하는 열을 소산시키는데 도움이 된다는 사실로 인해 본 발명은 종래의 전기 모터를 구비한 로봇에 적용 가능하다.

명세서

청구범위

청구항 1

로봇 구조물(2), 및

상기 로봇 구조물(2)의 전기 공급 및 제어를 위한 전자 수단(5, D1 내지 D6)을 포함하는 산업용 로봇으로서,

상기 로봇 구조물(2)은

- 서로에 대해 움직일 수 있는 다수의 로봇 요소(201 내지 205), 및

- 각각의 로봇 요소(201 내지 205)의 운동을 각각 구동하기 위한 다수의 작동 수단을 포함하며,

각각의 로봇 요소(201 내지 205)와 연관된 상기 작동 수단의 각각은 하나 이상의 전기 구동 모터(M1 내지 M6)를 포함하고,

상기 전자 수단은,

- 로봇 구조물로부터 먼 위치에 배치되는 중앙 전자 처리 유닛(5), 및

- 각각의 로봇 요소(201 내지 205)와 연관된 전기 모터(M1 내지 M6)를 각각 전력 공급 및 제어하기 위한 다수의 전자 구동 장치(D1 내지 D6)로서, 상기 중앙 전자 처리 유닛(5)에 연결되는 전자 구동 장치(D1 내지 D6)를 포함하고,

상기 전자 구동 장치(D1 내지 D6)는 각각의 전기 모터(M1 내지 M6)에 각각 인접하여 로봇 구조물 상에 분포되는, 산업용 로봇에 있어서,

상기 중앙 전자 처리 유닛(5)은 로봇 구조물(2) 상에 분포된 상기 전자 구동 장치(D1 내지 D6) 중 제1 전자 구동 장치에만 연결되고, 다른 전자 구동 장치는 상기 제1 전자 구동 장치(D1)에 직렬로 연결되며,

각각의 전자 구동 장치(D1 내지 D6)는 어댑터 플레이트(A)를 개재하여 각각의 전기 모터의 보디에 단단히 연결되며,

중앙 전자 처리 유닛(5)과 다른 전자 구동 장치(D1 내지 D6) 사이에서 전자 구동 장치(D1 내지 D6)의 상기 직렬 연결을 위해, 제1 전기 커넥터(X1)와 제2 전기 커넥터(X2)를 구비하는 커넥터 유닛(C1 내지 C6)이 각각의 전자 구동 장치(D1 내지 D6)의 상부에 장착되고,

상기 제1 및 제2 전기 커넥터(X1, X2)는 상기 전자 구동 장치(D1 내지 D6)와 상기 중앙 전자 처리 유닛(5)을 함께 연결하는 이더넷 라인(E)용 연결 요소를 구비하고,

상기 전자 구동 장치(D1 내지 D6)와 중앙 전자 처리 유닛(5)의 직렬 연결은 전력 라인(P), 신호 라인(S) 및 상기 이더넷 라인(E)을 포함하는 것을 특징으로 하는 산업용 로봇.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 전기 커넥터(X1, X2)는 각각의 전자 구동 장치(D1 내지 D6)의 케이싱 상에 체결하기 위해 나사(V3)가 제공되는 베이스(B)를 포함하는 커넥터 유닛(C1 내지 C6)의 부분이며, 상기 제1 및 제2 커넥터(X1, X2)는 그 보디가 상기 베이스(B) 위에 장착되는 것을 특징으로 하는 산업용 로봇.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 어댑터 플레이트(A)는 금속 재질이며, 각각의 전기 모터(M1 내지 M6)의 보디 상에 체결하기 위한 나사의 결합을 위한 구멍(A1)을 구비하고, 전자 구동 장치(D1 내지 D6)와 각각의 전기 모터(M1 내지

M6) 사이의 연결체를 위한 통로(A2)를 갖는 것을 특징으로 하는 산업용 로봇.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 어댑터 플레이트(A)와 각각의 전기 모터(M1 내지 M6)의 보디 사이에 단열재 층(S1)이 개재되는 것을 특징으로 하는 산업용 로봇.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 로봇 구조물, 및 상기 로봇 구조물을 제어하기 위한 전자 수단을 포함하는 형태의 산업용 로봇으로서,
- [0002] 상기 로봇 구조물은
- [0003] - 서로에 대해 움직일 수 있는 다수의 로봇 요소, 및
- [0004] - 각각의 로봇 요소의 운동을 각각 구동하기 위한 다수의 작동 수단을 포함하며,
- [0005] 각각의 로봇 요소와 연관된 상기 작동 수단의 각각은 하나 이상의 전기 구동 모터를 포함하고,
- [0006] 상기 전자 수단은,
- [0007] - 로봇 구조물로부터 먼 위치에 배치되는 중앙 전자 처리 유닛, 및
- [0008] - 각각의 로봇 요소와 연관된 전기 모터를 각각 전력 공급 및 제어하기 위한 다수의 전자 구동 장치로서, 상기 중앙 전자 처리 유닛에 연결되는 전자 구동 장치를 포함하고,
- [0009] 상기 전자 구동 장치는 각각의 전기 모터에 각각 인접하여 로봇 구조물 상에 분포되는, 산업용 로봇에 관한 것이다.

배경 기술

- [0010] 진술한 특징을 갖는 산업용 로봇이 예를 들어, 문서 EP 0 728 559 B1호 및 US 6,731,091 B2호에 예시되어 있다.
- [0011] 종래 형태의 로봇 제어 시스템에서, 제어 캐비닛은 로봇 구조물로부터 먼 위치에 배치되며, 사용자 프로그램으로부터 지령을 수신하고 로봇 모터에 의해 실시되어야 하는 운동 궤적을 생성하도록 설계되는 중앙 전자 처리 유닛, 및 상기 중앙 전자 처리 유닛으로부터 운동 지령을 수신하고 이들 지령을 사용자 프로그램의 실행을 보장하기 위해 로봇 모터에 전송될 전류 신호로 변환하는 각종 로봇 모터의 전자 구동 장치를 둘 다 구비한다.
- [0012] 상기 문서에는, 상기 전자 구동 장치를 각각의 전기 모터에 각각 바로 인접하여 로봇 구조물 상에 분포하는 것이 실제로 이미 제안되어 있다. 그러나, 지금까지 제공된 이 형태의 해법은, 로봇 구조물 상에 전자 구동 장치가 분포되어 있는 제어 구조에 의해 제공되는 모든 가능성에 대해 어떠한 이해도 없고, 막연한 생각조차 없었음을 보여준다.
- [0013] 또한 산업용 로봇 분야에서 심각한 문제는 로봇 배선 하네스(wiring harness)의 상대적 복잡성 문제라고 생각되는 바, 이는 로봇의 초기 설치 시에 뿐만 아니라 로봇 하네스를 교체해야 할 때마다 시간 손실이 상당하다는 것을 의미한다. 로봇 요소의 운동 중에 케이블이 받는 굽힘 및 비틀림 변형은 실제로 하네스 자체의 수명을 상대적으로 짧게 만들며, 그 결과 교체 필요성이 수반된다.
- [0014] 로봇 하네스의 단순화는 하네스 교체 작업의 복잡성 및 기간 문제뿐 아니라, 취약한 내구성 문제를(단순화된 하네스는 변형을 최소화하는 방식으로 로봇 내에 보다 용이하게 배치될 수 있기 때문에) 동시에 해결할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 상기 종래 기술을 감안할 때, 본 발명의 기본적인 과제는 따라서, 하네스의 내구성을 증가시키고 교체 작업을 단순화하는 방식으로 로봇의 와이어 하네스를 현저히 단순화하기 위해 로봇 구조물 상에 전자 구동 장치가 분포

되어 있는 제어 구조를 활용하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기 목적의 달성을 고려하여, 본 발명은, 본 명세서의 서두에 기술한 모든 구성을 가지며, 추가로
- [0017] - 상기 중앙 전자 처리 유닛은 로봇 구조물 상에 분포된 상기 전자 구동 장치 중 제1 전자 구동 장치에만 연결되고, 다른 전자 구동 장치는 상기 제1 전자 구동 장치에 직렬로 연결되며,
- [0018] - 각각의 전자 구동 장치는 어댑터 플레이트를 개재하여 각각의 전기 모터의 보디에 단단히 연결되며,
- [0019] - 중앙 전자 처리 유닛과 다른 전자 구동 장치 사이에서 각각의 전자 구동 장치의 상기 직렬 연결을 제공하기 위해, 제1 전기 커넥터와 제2 전기 커넥터를 구비하는 커넥터 유닛이 각각의 전자 구동 장치의 상부에 장착되고,
- [0020] - 상기 전기 커넥터는 상기 전자 구동 장치와 상기 중앙 전자 처리 유닛을 함께 연결하는 이더넷(Ethernet) 라인용 연결 요소를 구비하는 것을 특징으로 하는 산업용 로봇에 관한 것이다.

발명의 효과

- [0021] 상기 특징으로 인해, 로봇의 와이어 하네스, 제어 캐비닛과 로봇 구조물 사이의 연결 하네스, 및 제어 캐비닛에 대한 연결을 위해 로봇 구조물의 베이스에 배치되는 전기 커넥터가 모두 현저히 단순화된다. 특히, 로봇 구조물의 어느 부분에서도, 배선은 두 개의 연속하는 전자 구동 장치 사이에 필요한 연결만 구비하는 바, 이 특정한 경우에는 전력 공급 전기 라인, 제어 신호용 라인 및 이더넷 통신 라인을 구비한다. 이는, 모든 전자 장치가 중앙 전자 처리 유닛에 병렬 연결되고 따라서 로봇 구조물 내의 입력 배선이 본 발명의 몇 배나 되는 다수의 케이블을 포함하는 공지된 해법에 비해 현저한 단순화를 제공한다. 이더넷 라인은 실시간 이더캐트(EtherCat) 또는 파워링크(Powerlink) 이더넷 라인 중인 것이 바람직하다.
- [0022] 또한, 각각의 전자 구동 장치와 이것이 부착되는 전기 모터의 보디 사이에 어댑터 플레이트를 배치하는 것은 표준 전기 모터의 사용을 가능하게 한다. 어댑터 플레이트는 구동 장치의 보디에 대해 별개의 요소일 수 있거나, 또는 그 안에 통합되는 부분일 수도 있다. 어댑터 플레이트는 전자 구동 장치와 모터 사이의 연결체를 위한 하나 이상의 통로를 갖고 배치된다. 이는 또한 모터에 의해 발생하는 열의 일부의 소산에 기여하며, 따라서 과열로 인한 모터 자체의 토크 "경감(derating)"을 감소시킨다.
- [0023] 이더넷 라인의 제공은, 상기 직렬 연결에도 불구하고, 각각의 전자 구동 장치와 중앙 전자 처리 유닛의 통신 효율을 보장한다.
- [0024] 추가적인 바람직한 특징에 따르면, 과열로 인한 모터의 토크 "경감"을 더 감소시키기 위해, 어댑터 플레이트와 전기 모터의 보디 사이에 단열재 층이 개재될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 본 발명의 추가 특징 및 장점은 오로지 비제한적 예로서 제공되는 첨부도면을 참조한 하기 설명으로부터 명백해질 것이다.
- 도 1은 본 발명에 따른 로봇의 일 실시예의 예시적 개략 사시도이다.
- 도 2는 전기 로봇 모터와 연관된 전자 구동 장치 사이의 연결을 도시하는 도면이다.
- 도 3은 어댑터 플레이트, 전자 구동 장치 및 커넥터 유닛을 구비하는 유닛이 그 위에 제공되는, 전기 로봇 모터 중 하나의 확대 사시도이다.
- 도 4는 커넥터 유닛만의 확대 사시도이다.
- 도 5 및 도 6은 어댑터 플레이트의 두 개의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 도 1을 참조하면, 산업용 로봇(1)은 임의의 공지된 형태의 로봇 구조물(2), 및 상기 로봇 구조물(2)로부터 먼 위치에 배치되고 하나 이상의 연결 케이블(4)에 의해 로봇 구조물에 연결되는 제어 캐비닛(3)을 구비한다. 상기 로봇 구조물(2)은 통상적으로, 베이스(201), 상기 베이스(201) 상에서 수직축(I) 주위로 회전 가능한 터렛

(turret)(202), 상기 터렛(202) 상에 수평축(Ⅱ) 주위로 피봇 장착되는 아암(203), 상기 아암(203) 상에 상기 축(Ⅱ)과 평행한 축(Ⅲ) 주위로 피봇 장착되는 다른 아암(204), 상기 아암(204)의 축(Ⅳ) 주위로 및 두 개의 추가적인 상호 직교하는 축(Ⅴ, Ⅵ) 주위로 회전 가능하게 장착되는 로봇 손목(wrist) 구조물(205)을 구비하는 6축 조작기 로봇의 구조물이다. 상기 로봇 요소의 6축(Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ, Ⅴ, Ⅵ) 주위로의 운동은 로봇 구조물과 연관된 각각의 전기 구동 모터(M1, M2, M3, M4, M5, M6)에 의해 제어된다.

[0027] 본 발명에 따른 로봇은, 다양한 전기 모터(M1 내지 M6)와 연관된 전자 구동 장치가 로봇 구조물 상에 분포되고 각각의 전기 모터의 보디 상에 각각 직접 장착되는 형태의 것이다. 모든 전자 구동 장치는 이후 캐비닛(3) 내에 배치된 중앙 전자 처리 유닛(CPU)(5)에 연결된다.

[0028] 도 2에 도시하듯이, 모터(M1, M2, ... M6)와 연관된 전자 구동 장치는 각각 D1, D2, ... D6로 지칭된다. 다양한 전자 구동 장치(D1 내지 D6)는 상호 연결되고 중앙 전자 처리 유닛(5)에 직렬 연결된다. 따라서, 전자 구동 장치(D1 내지 D6)의 각각에는 제1 커넥터(X1) 및 제2 커넥터(X2)를 구비하는 커넥터 유닛이 제공된다. 중앙 전자 처리 유닛(5)은 단일 케이블(6)을 거쳐서 제1 구동 장치(D1)에 연결되고, 제1 구동 장치는 이후 차례로 다른 전자 구동 장치에 직렬 연결된다. 중앙 전자 처리 유닛(5)과 제1 구동 장치(D1) 사이의 연결 케이블(6)뿐 아니라, 두 개의 연속적인 구동 장치를 연결하는 각각의 케이블은, 예시된 예의 경우에, 전력 라인(P), 신호 라인(S) 및 이더넷 통신 라인(E)을 구비한다. 이미 전술했듯이, 이더넷 라인은 이더넷, 파워링크 실시간 이더넷 라인 등인 것이 바람직하다.

[0029] 도 3은 전자 장치(D1)가 직접 고정되는 보디를 갖는 전기 모터(M1)를 확대하여 상세히 도시한다. 도 3에는, 장치(D1)의 외부 케이싱만 편평 박스 형태로 도시되어 있다. 이 케이싱의 내부 부분은 도 3에 상세히 도시되어 있지 않은데, 이는 각각의 전자 구동 장치가 종래 기술에 따라 제공될 수 있고, 단독으로 가져온 이 장치의 내부 구성이 본 발명의 부분을 형성하지 않기 때문이다.

[0030] 도시하듯이, 전자 구동 장치(D1)는, 나사(V1)에 의해 모터에 부착되는 금속 재질의 어댑터 플레이트(A)를 개재하여 전기 모터(M1)의 보디 위에 장착된다. 어댑터 플레이트(A)의 구조는 도 5 및 도 6에 도시되어 있으며, 모터 보디에 체결하기 위한 나사 통과용 구멍(A1), 및 전자 구동 장치와 전기 모터 사이의 연결체 통과용 개구(A2)를 갖는다. 이미 전술했듯이, 어댑터 플레이트는 또한 단일 피스로 함께 형성된 구동 장치 보디의 일부로 구성될 수도 있다.

[0031] 도 4는 커넥터 유닛의 상세 사시도이며, 커넥터 유닛(C1)은, 구동 장치의 케이싱 상에 체결하기 위해 나사(V3)가 제공되는 베이스(B) 상에 장착되는 두 개의 커넥터(X1, X2)를 구비한다.

[0032] 다시 도 3을 참조하면, 전술했듯이, 어댑터 플레이트(A)와 전기 모터 보디 사이에 PTFE와 같은 단열재의 층(S1)이 개재되는 것이 바람직하다.

[0033] 이미 전술했듯이, 로봇 구조물 상에 분포되는 전자 구동 장치의 직렬 연결 및 통신 라인의 제공으로 인해, 한편으로는 로봇 모터의 효과적인 제어가 가능해지고, 다른 한편으로는 로봇 하네스, 로봇 구조물과 제어 캐비닛 사이의 연결 하네스, 및 로봇의 베이스에 배치되는 관련 커넥터가 모두 현저히 단순화된다. 로봇 내에 보다 간단하고 보다 작은 크기의 하네스가 배치됨으로 인해, 로봇 사용 중에 하네스 자체가 받는 굽힘 및 비틀림 변형을 감소시키는 방식으로 하네스의 매우 단순화된 배치가 가능하며, 이는 하네스의 내용 수명을 증가시킨다. 또한, 하네스의 단순화는 하네스를 간단하고 신속한 작업으로 교체할 수 있도록 보장해준다. 제어 캐비닛에 대한 연결을 위해 로봇의 베이스에 배치되는 커넥터 또한 현저히 단순화된다.

[0034] 물론, 본 발명의 원리에 대한 편견없이, 실시예 및 구조의 상세는, 본 발명의 범위 내에서 오로지 예로서 기재되고 도시된 것과 관련하여 폭넓게 변경될 수 있다.

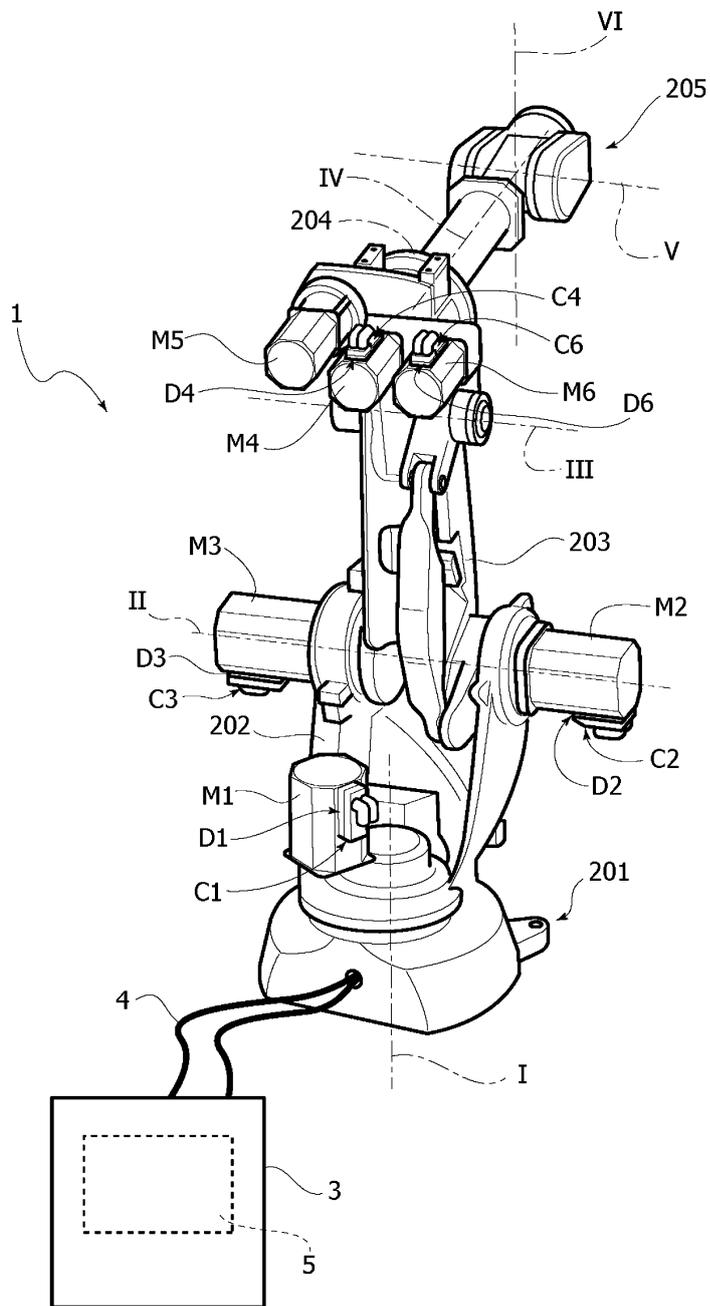
부호의 설명

- [0035] 1: 산업용 로봇
- 2: 로봇 구조물
- 3: 제어 캐비닛
- 4: 연결 케이블
- 5: 중앙 전자 처리 유닛(CPU)

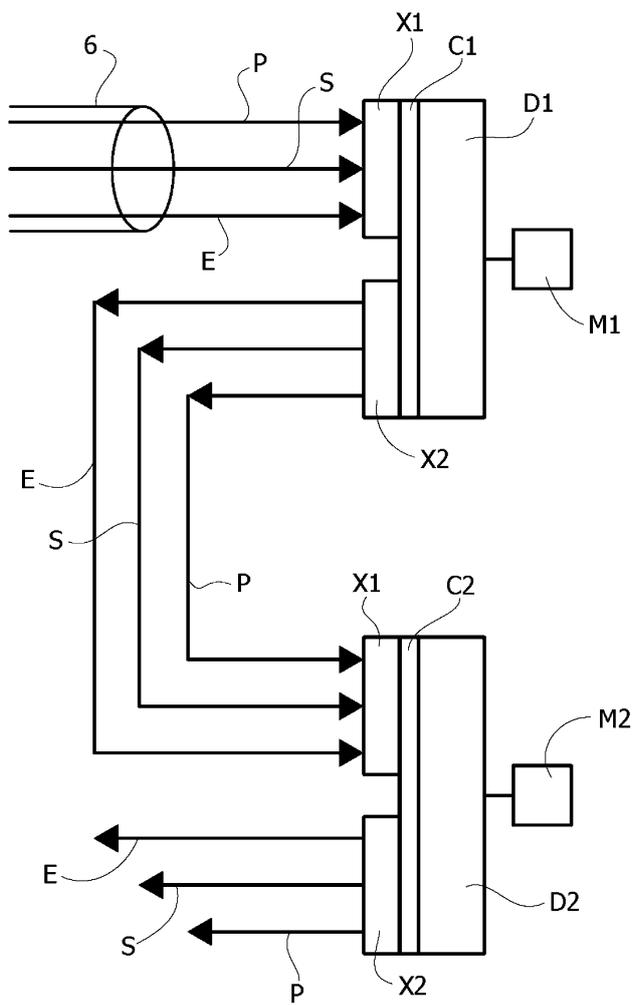
6: 연결 케이블
201: 베이스
202: 터렛
203, 204: 아암
205: 로봇 손목 구조물
C1 내지 C6: 커넥터 유닛
D1 내지 D6: 전자 구동 장치
M1 내지 M6: 전기 모터
X1: 제1 전기 커넥터
X2: 제2 전기 커넥터
E: 이더넷 통신 라인
S: 신호 라인
P: 전력 라인
V1, V3: 나사
S1: 단열재 층
A: 어댑터 플레이트
B: 베이스

도면

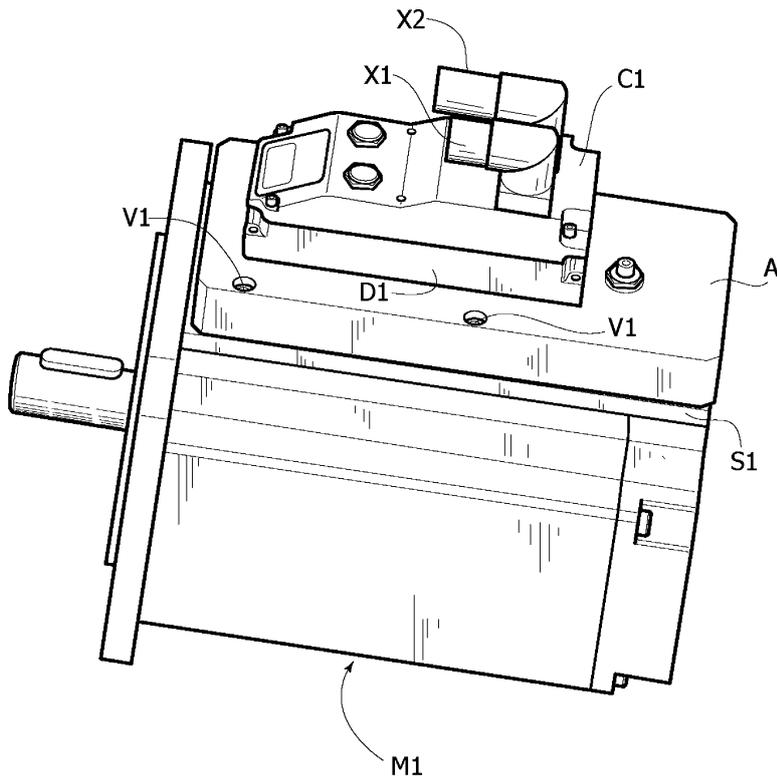
도면1



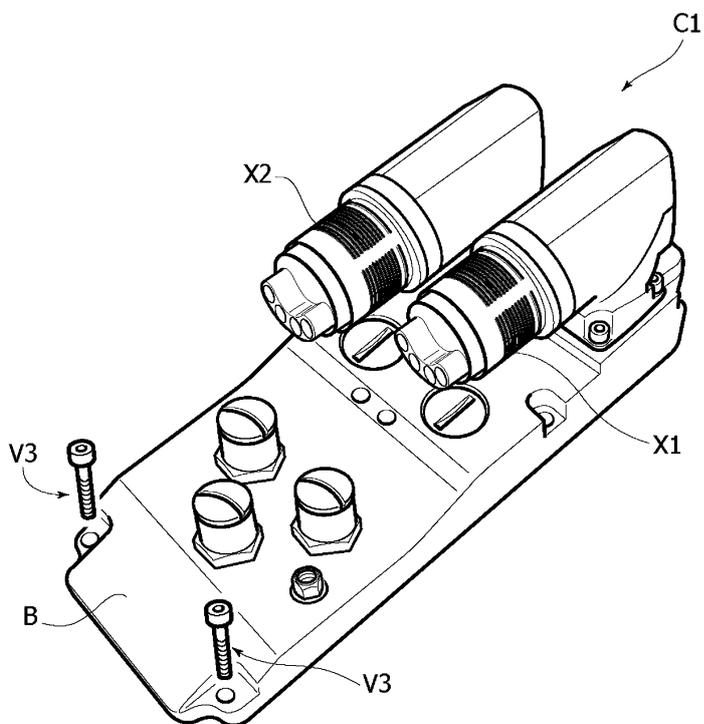
도면2



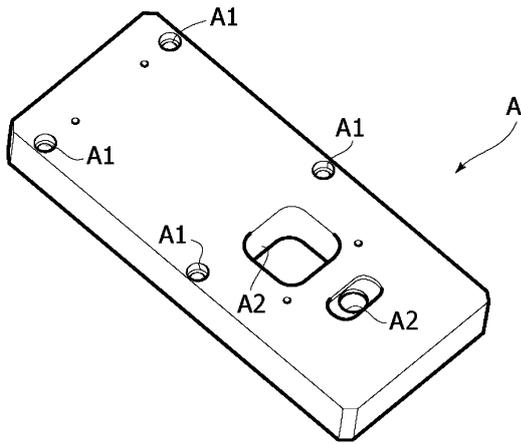
도면3



도면4



도면5



도면6

