



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월10일  
(11) 등록번호 10-2133049  
(24) 등록일자 2020년07월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B25J 15/04 (2006.01) B25J 15/00 (2006.01)  
B25J 9/04 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
B25J 15/0441 (2013.01)  
B25J 15/0009 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0038828
- (22) 출원일자 2019년04월03일  
심사청구일자 2019년04월03일
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2010158739 A\*  
JP2018158405 A\*  
KR1020050003362 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
경남대학교 산학협력단  
경상남도 창원시 마산합포구 경남대학교로 7 (월영동, 경남대학교 내)
- (72) 발명자  
한성현  
경상남도 창원시 성산구 반송로 10 (반지동)
- (74) 대리인  
최원석

전체 청구항 수 : 총 6 항

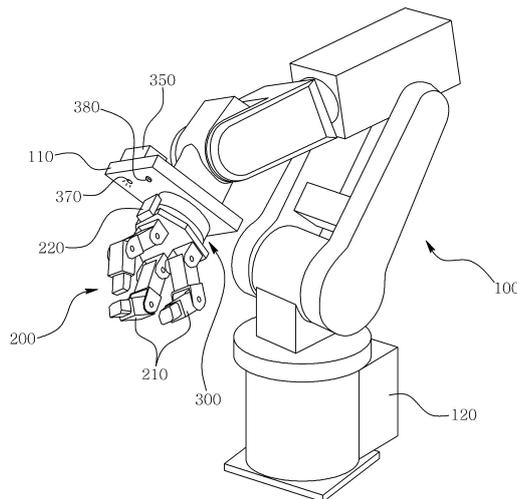
심사관 : 양지환

(54) 발명의 명칭 **핸드모듈 교체형 로봇아암**

(57) 요약

본 발명은 아암모듈 및 핸드모듈로 각각 분리하여 아암모듈에 대하여 핸드모듈을 용이하게 교체할 수 있고, 특히 아암모듈에 대하여 핸드모듈을 누구나 쉽게 탈착할 수 있도록 구성하여 핸드모듈의 교체가 용이한 핸드모듈 교체형 로봇아암에 관한 것으로, 복수의 관절로 이루어지고, 최종 말단에 엔드베이스가 설치되는 아암모듈과, 상기 엔드베이스에 설치되어 대상물을 파지하도록 복수의 핑거부재가 구비된 핸드모듈과, 상기 엔드베이스와 핸드모듈 사이에 설치되어 상기 엔드베이스에 대하여 상기 핸드모듈을 탈착 가능하게 결합시키는 탈착결합부를 포함하고, 상기 탈착결합부는, 일면이 상기 엔드베이스에 고정 결합되고, 자기장을 형성하는 자력형성부재가 타면에 노출되도록 삽입 결합된 결합블럭과, 일면이 상기 핸드모듈에 고정 결합되고, 상기 자력형성부재를 향해 인력이 작용하는 강자성체가 타면에 노출되도록 삽입 결합된 교체블럭을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**B25J 9/046** (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10045252

부처명 창원시

연구관리전문기관 경남대학교 산학협력단

연구사업명 로봇융합원천기술 실용화 개발사업

연구과제명 자율적 지식습득과 상황적응적 지식응용을 통하여 무경험상황에서 주어진 작업을 80%이상 수행할 수 있는 로봇작업지능기술의 실용화 개발

기여율 1/1

주관기관 경남대학교

연구기간 2017.06.01 ~ 2019.05.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 관절로 이루어지고, 최종 말단에 엔드베이스가 설치되는 아암모듈과, 상기 엔드베이스에 설치되어 대상물을 파지하도록 복수의 핑거부재가 구비된 핸드모듈과, 상기 엔드베이스와 핸드모듈 사이에 설치되어 상기 엔드베이스에 대하여 상기 핸드모듈을 탈착 가능하게 결합시키는 탈착결합부를 포함하고,

상기 탈착결합부는,

일면이 상기 엔드베이스에 고정 결합되고, 자기장을 형성하는 자력형성부재가 타면에 노출되도록 삽입 결합된 결합블럭과, 일면이 상기 핸드모듈에 고정 결합되고, 상기 자력형성부재를 향해 인력이 작용하는 강자성체가 타면에 노출되도록 삽입 결합된 교체블럭을 포함하고,

상기 탈착결합부는,

상기 결합블럭의 타면 및 상기 교체블럭의 타면에 상호 형합되도록 돌출부재 및 삽입홈이 각각 형성되어 상기 돌출부재 및 삽입홈이 서로 삽입 결합되고,

상기 돌출부재 및 삽입홈 각각은,

상기 결합블럭의 타면 및 상기 교체블럭의 타면 각각의 중앙을 중심으로 형성되고,

상기 자력형성부재 및 강자성체 각각은,

상기 돌출부재 및 삽입홈 각각에 간섭되지 않도록 상기 결합블럭의 타면 및 상기 교체블럭의 타면 각각의 둘레를 따라 복수로 삽입 설치되는 것을 특징으로 하는 핸드모듈 교체형 로봇아암.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 자력형성부재는,

원기둥 형상의 영구자석인 것을 특징으로 하는 핸드모듈 교체형 로봇아암.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 자력형성부재는,

전류의 인가에 따라 자기장을 선택적으로 형성하는 전자석인 것을 특징으로 하는 핸드모듈 교체형 로봇아암.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 아암모듈은,  
 상기 복수의 관절 각각의 작동을 제어하는 아암제어부를 더 포함하고,  
 상기 핸드모듈은,  
 상기 복수의 핑거부재 각각의 작동을 제어하는 핸드제어부를 더 포함하고,  
 상기 탈착결합부는,  
 상기 엔드베이스에 설치되고, 상기 자력형성부재에 전류의 인가를 제어하는 자력제어부를 더 포함하고,  
 상기 아암제어부, 핸드제어부 및 자력제어부 각각과 유선 또는 무선으로 제어신호를 송수신하는 메인제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드모듈 교체형 로봇아암.

**청구항 7**

제6항에 있어서,  
 상기 탈착결합부는,  
 상기 결합블럭의 타면에 상기 교체블럭의 타면이 접촉하는지 여부를 감지하는 접촉감지센서를 더 포함하고,  
 상기 자력제어부는,  
 상기 접촉감지센서로부터 신호를 전송받아 상기 결합블럭의 타면에 상기 교체블럭의 타면이 접촉하는 경우에는 상기 자력형성부재에 전류를 인가하고, 상기 결합블럭의 타면에 상기 교체블럭의 타면이 접촉하지 않는 경우에는 상기 자력형성부재에 전류가 인가되지 않도록 차단하는 것을 특징으로 하는 핸드모듈 교체형 로봇아암.

**청구항 8**

제7항에 있어서,  
 상기 탈착결합부는,  
 상기 엔드베이스에 설치되고, 상기 자력형성부재에 전류의 인가여부를 표시하는 표시램프와,  
 상기 엔드베이스에 설치되고, 상기 자력형성부재에 일정 시간 동안 전류가 인가되지 않도록 차단하는 전류차단 버튼을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드모듈 교체형 로봇아암.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 로봇아암에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 아암모듈 및 핸드모듈로 각각 분리하여 아암모듈에 대하여 핸드모듈을 용이하게 교체할 수 있고, 특히 아암모듈에 대하여 핸드모듈을 누구나 쉽게 탈착할 수 있도록 구성하여 핸드모듈의 교체가 용이한 핸드모듈 교체형 로봇아암에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 현대 산업사회의 모든 산업분야에 있어서 제품의 생산성 및 제품의 품질 향상을 위해 생산자동화의 중요성이 부각되고 있고, 이에 따라 다양한 산업용 로봇이 산업분야에 사용되고 있다.

[0003] 초기 산업용 로봇의 경우 동일한 형상의 대상물을 반복적으로 이동시키는 작업만을 수행하였다. 예컨대, 가공이 완료된 대상물을 공작기계로부터 취출하여 다음 작업공정라인으로 이동시키는 단순 반복 작업만을 수행하였다.

[0004] 하지만, 현대 산업사회에서는 기술의 발전에 따라 소비자들의 다양한 요구사항이 생겨나기 시작했고, 이러한 요구를 충족시키기 위해 대량생산 방식에서 다품종 소량생산 방식으로, 규격화된 방식에서 형상다변화 방식으로 산업이 변화하고 있다.

- [0005] 예컨대, 종래에 사각형 형상의 A제품이 생산되어 소비자들에게 판매되고 있었지만, 소비자들은 사각형 형상의 A제품뿐만 아니라 원기둥 형상의 A제품이나 구 형상의 A제품 또는 삼각형 형상의 A제품을 요구하기 시작했고, 이에 따라 상기 A제품을 제조하는 기업은 소비자들의 요구를 충족시키기 위해 다양한 형상의 A제품을 제조하게 되었다.
- [0006] 따라서, 산업용 로봇이 다양한 형상의 대상물을 파지할 수 있도록 각각의 형상에 맞는 핸드모듈이 개발되었다. 여기서, 핸드모듈은 산업용 로봇의 다관절 아암 말단에 설치되어 산업용 로봇이 설치된 공정라인에서 수행되는 작업에 맞는 그리퍼(gripper)와 같은 엔드이펙터(end-effector)를 지칭하는 것으로 대상물을 파지하기 위한 작업용 툴을 말한다.
- [0007] 또한, 이러한 핸드모듈은 대상물의 형상에 구애받지 않고 다양한 형상을 파지할 수 있도록 복잡한 구조, 즉 인간의 손과 같이 각각이 복수의 관절로 이루어진 복수의 핑거부재로 이루어지거나 대상물의 형상에 적합하게 선택적으로 탈착할 수 있도록 함으로써 다품종의 생산에 대응할 수 있도록 하고 있다.
- [0008] 이때, 산업용 로봇은 전체적인 제어를 담당하는 메인제어부를 통해 로봇아암을 구성하는 아암모듈 및 핸드모듈을 함께 제어하는 것이 일반적이다. 즉, 아암모듈 및 핸드모듈을 별도로 구분하지 않고, 하나의 전체적인 장치로서 취급 및 제작하고 제어하고 있다.
- [0009] 그에 따라 로봇아암의 아암모듈에 대하여 핸드모듈을 별도로 교체하는 경우도 사실 드물지만, 핸드모듈을 교체하는 경우에도 하나의 전체적인 장치로서 취급되기 때문에 교체가 용이하지 않다는 문제가 있고, 특히 이러한 핸드모듈을 교체하는 경우에도 기계적으로 복잡한 구조를 가지고 있기 때문에, 쉽게 분리 및 조립하기 어렵다는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명의 목적은, 아암모듈 및 핸드모듈로 각각 분리하여 아암모듈에 대하여 핸드모듈을 용이하게 교체할 수 있고, 특히 아암모듈에 대하여 핸드모듈을 누구나 쉽게 탈착할 수 있도록 구성하여 핸드모듈의 교체가 용이한 핸드모듈 교체형 로봇아암을 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 핸드모듈 교체형 로봇아암은, 복수의 관절로 이루어지고, 최종 말단에 엔드베이스가 설치되는 아암모듈과, 상기 엔드베이스에 설치되어 대상물을 파지하도록 복수의 핑거부재가 구비된 핸드모듈과, 상기 엔드베이스와 핸드모듈 사이에 설치되어 상기 엔드베이스에 대하여 상기 핸드모듈을 탈착 가능하게 결합시키는 탈착결합부를 포함하고, 상기 탈착결합부는, 일면이 상기 엔드베이스에 고정 결합되고, 자기장을 형성하는 자력형성부재가 타면에 노출되도록 삽입 결합된 결합블럭과, 일면이 상기 핸드모듈에 고정 결합되고, 상기 자력형성부재를 향해 인력이 작용하는 강자성체가 타면에 노출되도록 삽입 결합된 교체블럭을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 탈착결합부는, 상기 결합블럭의 타면 및 상기 교체블럭의 타면에 상호 형합되도록 돌출부재 및 삽입홈이 각각 형성되어 상기 돌출부재 및 삽입홈이 서로 삽입 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 돌출부재 및 삽입홈 각각은, 상기 결합블럭의 타면 및 상기 교체블럭의 타면 각각의 중앙을 중심으로 형성되고, 상기 자력형성부재 및 강자성체 각각은, 상기 돌출부재 및 삽입홈 각각에 간섭되지 않도록 상기 결합블럭의 타면 및 상기 교체블럭의 타면 각각의 둘레를 따라 복수로 삽입 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 자력형성부재는, 원기둥 형상의 영구자석인 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 자력형성부재는, 전류의 인가에 따라 자기장을 선택적으로 형성하는 전자석인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 아암모듈은, 상기 복수의 관절 각각의 작동을 제어하는 아암제어부를 더 포함하고, 상기 핸드모듈은, 상기 복수의 핑거부재 각각의 작동을 제어하는 핸드제어부를 더 포함하고, 상기 탈착결합부는, 상기 엔드베이스에 설치되고, 상기 자력형성부재에 전류의 인가를 제어하는 자력제어부를 더 포함하고, 상기 아암제어부, 핸드제어부 및 자력제어부 각각과 유선 또는 무선으로 제어신호를 송수신하는 메인제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 탈착결합부는, 상기 결합블럭의 타면에 상기 교체블럭의 타면이 접촉하는지 여부를 감지하는 접촉감지센서를 더 포함하고, 상기 자력제어부는, 상기 접촉감지센서로부터 신호를 전송받아 상기 결합블럭의 타면에 상기 교체블럭의 타면이 접촉하는 경우에는 상기 자력형성부재에 전류를 인가하고, 상기 결합블럭의 타면에 상기 교체블럭의 타면이 접촉하지 않는 경우에는 상기 자력형성부재에 전류가 인가되지 않도록 차단하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 탈착결합부는, 상기 엔드베이스에 설치되고, 상기 자력형성부재에 전류의 인가여부를 표시하는 표시램프와, 상기 엔드베이스에 설치되고, 상기 자력형성부재에 일정 시간 동안 전류가 인가되지 않도록 차단하는 전류차단버튼을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0019] 본 발명에 따른 핸드모듈 교체형 로봇아암은, 아암모듈 및 핸드모듈로 각각 구분하여 아암모듈에 대하여 탈착결합부를 통해 핸드모듈을 용이하게 교체할 수 있고, 특히 탈착결합부를 결합블럭 및 교체블럭으로 나누어 결합블럭을 아암모듈에 설치함과 동시에 교체블럭을 아암모듈에 설치하며, 결합블럭과 교체블럭 간에 자력형성을 통해 누구나 쉽게 분리 및 결합할 수 있도록 구성하여 아암모듈에 대하여 핸드모듈을 쉽게 교체할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한, 결합블럭에 구비된 자력형성부재를 영구자석 또는 전자석으로 구성하고, 전자석의 경우에는 교체블럭과의 보다 견고한 결합력을 이루어낼 수 있으며, 특히 자력제어부의 제어와 함께 접촉감지센서, 표시램프 및 전류차단버튼을 통해 아암모듈에 대한 핸드모듈의 교체시 직관적이면서 사용의 편리성을 제고할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 핸드모듈 교체형 로봇아암의 일 실시예를 도시한 사시도이고,  
 도 2는 도 1의 실시예에서 핸드모듈 및 탈착결합부를 확대 도시한 요부 사시도이며,  
 도 3은 도 2의 실시예 중 핸드모듈이 분리된 상태를 도시한 요부 사시도이고,  
 도 4는 도 3의 실시예 중 탈착결합부의 결합블럭 및 교체블럭만을 도시한 요부 사시도이며,  
 도 5는 도 3의 실시예 중 엔드베이스 및 탈착결합부의 결합블럭을 도시한 요부 사시도이고,  
 도 6은 도 1의 실시예의 각 구성별 결합관계 및 제어과정을 도시한 블록도이며,  
 도 7 내지 10은 본 발명에 따른 핸드모듈 교체형 로봇아암의 핸드모듈 장착, 분리 및 교체 과정을 순서대로 도시한 요부 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0022] 이하에서는 첨부된 도면을 참조로 본 발명에 따른 핸드모듈 교체형 로봇아암의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[0023] 본 발명에 따른 핸드모듈 교체형 로봇아암은, 도 1 내지 10에 도시된 바와 같이 아암모듈(100), 핸드모듈(200) 및 탈착결합부(300)를 포함하여 이루어지고, 메인제어부(400)를 더 포함할 수 있으며, 상기 탈착결합부(300)는 자력형성부재(311)를 구비하는 결합블럭(310) 및 강자성체(321)를 구비하는 교체블럭(320)을 포함한다. 또한, 상기 탈착결합부(300)는 돌출부재(330), 삽입홈(340), 자력제어부(350), 접촉감지센서(360), 표시램프(370) 및 전류차단버튼(380)을 포함할 수 있다.

[0024] 아암모듈(100)은 도 1 내지 3에 도시된 바와 같이 복수의 관절로 이루어지고, 최종 말단에 엔드베이스(110)가 설치된다. 아암모듈(100)은 도 1에 도시된 바와 같이 수직 다관절 로봇아암을 예시로 들고 있지만, 이에 한정되지 않고 수평 다관절 또는 모바일형 로봇의 로봇아암일 수도 있다. 즉, 아암모듈(100)은 단일의 관절로 이루어진 것이 아닌 둘 이상의 복수의 관절로 이루어진 다관절 아암을 말하며, 도 1에 도시된 바와 같이 6축 수직 다관절 로봇아암의 아암모듈(100)이거나, 2축 내지 5축 또는 7축 이상의 다관절 로봇아암의 아암모듈(100)일 수도 있다. 이러한 아암모듈(100)은 도 1 및 6에 도시된 바와 같이 상기 복수의 관절 각각의 작동을 제어하는 아암제어부(120)를 더 포함하며, 후술하는 메인제어부(400)와 상호 제어신호를 송수신한다.

[0025] 이러한 아암모듈(100)의 말단에 엔드베이스(110)가 설치된다. 여기서 엔드베이스(110)는 후술하는 핸드모듈

(200)과의 결합을 위한 구성이면서, 엔드베이스(110)와 핸드모듈(200) 사이를 탈착 가능하게 이어주는 탈착결합부(300)가 설치되기 위한 구성이 된다.

- [0026] 핸드모듈(200)은 상기 엔드베이스(110)에 설치되어 대상물을 파지하도록 복수의 핑거부재(210)가 구비된다. 핸드모듈(200)은 도 1 내지 3에 도시된 바와 같이 3개의 핑거부재(210)가 구비되고, 각각의 핑거부재(210)가 각각 2축 구동하도록 구성될 수도 있으며, 도 9 및 10에 도시된 바와 같이 핸드모듈(200')은 2개의 핑거부재(210')가 복수의 링크구조를 가질 수도 있고, 도면에는 도시하지 않았으나 단순히 하나의 구동부로 구동하는 사각형 또는 원형을 잡을 수 있도록 된 그리퍼일 수도 있다.
- [0027] 즉, 핸드모듈(200)은 대상물의 형상에 맞게 이를 파지할 수 있도록 복수의 핑거부재(210)(210')가 구비된 것으로서, 상기 엔드베이스(110)에 후술하는 탈착결합부(300)를 통해 탈착 가능하게 결합될 수 있으면 족하다. 이러한 핸드모듈(200)은 도 1 및 6에 도시된 바와 같이 상기 복수의 핑거부재(210) 각각의 작동을 제어하는 핸드 제어부(220)를 더 포함하며, 후술하는 메인제어부(400)와 상호 제어신호를 송수신한다.
- [0028] 탈착결합부(300)는 도 1 내지 6에 도시된 바와 같이 상기 엔드베이스(110)와 핸드모듈(200) 사이에 설치되어 상기 엔드베이스(110)에 대하여 상기 핸드모듈(200)을 탈착 가능하게 결합시킨다. 구체적으로, 상기 탈착결합부(300)는 결합블럭(310) 및 교체블럭(320)으로 분리되고, 결합블럭(310)은 엔드베이스(110)에 고정 결합되며, 교체블럭(320)은 핸드모듈(200)에 고정 결합되어 결합블럭(310)에 대하여 교체블럭(320)을 탈착 가능하게 결합시키는 것이다.
- [0029] 즉, 결합블럭(310)은 도 3 내지 6에 도시된 바와 같이 일면이 상기 엔드베이스(110)에 고정 결합되고, 자기장을 형성하는 자력형성부재(311)가 타면에 노출되도록 삽입 결합된다. 또한, 교체블럭(320)은 도 3, 4 및 6에 도시된 바와 같이 일면이 상기 핸드모듈(200)에 고정 결합되고, 상기 자력형성부재(311)를 향해 인력이 작용하는 강자성체(321)가 타면에 노출되도록 삽입 결합된다. 따라서, 결합블럭(310)에 삽입 결합된 자력형성부재(311)가 교체블럭(320)에 삽입 결합된 강자성체(321)를 끌어당겨 자력을 통해 결합블럭(310)에 교체블럭(320)이 결합되며, 분리시에는 형성된 자력보다 큰 힘으로 결합블럭(310)으로부터 교체블럭(320)을 이탈시키거나 자력형성부재(311)에 형성된 자력을 끊어줌으로써 쉽게 결합블럭(310)으로부터 교체블럭(320)을 분리할 수 있다.
- [0030] 이때, 상기 결합블럭(310)의 자력형성부재(311)와 교체블럭(320)의 강자성체(321) 간에 서로 마주보도록 위치 정렬이 필요하고, 특히 결합블럭(310)에 대하여 교체블럭(320)이 회전하지 않도록 결합시 견고한 결합을 이루어 낼 수 있도록 할 필요가 있다. 이를 위하여, 상기 탈착결합부(300)는 도 3 내지 5에 도시된 바와 같이 상기 결합블럭(310)의 타면 및 상기 교체블럭(320)의 타면에 상호 형합되도록 돌출부재(330) 및 삽입홈(340)이 각각 형성되어 상기 돌출부재(330) 및 삽입홈(340)이 서로 삽입 결합될 수 있다. 도면상 돌출부재(330)는 결합블럭(310)에 형성되고, 삽입홈(340)은 교체블럭(320)에 형성되어 있으나 형성위치는 서로 반대여도 무방하며, 다만 상호 삽입되어 형합될 수 있도록 동일한 형상을 가져야 한다.
- [0031] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 돌출부재(330) 및 삽입홈(340) 각각은 상기 결합블럭(310)의 타면 및 상기 교체블럭(320)의 타면 각각의 중앙을 중심으로 형성되고, 상기 자력형성부재(311) 및 강자성체(321) 각각은 상기 돌출부재(330) 및 삽입홈(340) 각각에 간섭되지 않도록 상기 결합블럭(310)의 타면 및 상기 교체블럭(320)의 타면 각각의 둘레를 따라 복수로 삽입 설치된다. 이는 위치고정을 위해 돌출부재(330) 및 삽입홈(340)은 중앙부에 구비되고, 자력형성부재(311) 및 강자성체(321)의 자력을 통한 견고한 결합을 위해 둘레를 따라 넓은 범위에서 이루어낼 수 있도록 하기 위함이다.
- [0032] 상기 자력형성부재(311)는 도 4에 도시된 바와 같이 원기둥 형상의 영구자석일 수 있다. 영구자석은 강자성 물질에다 다른 물질을 혼합하여 외부에서 강한 자기장을 가함으로써 자기화가 된 자석을 말한다. 강자성 물질로는 전이금속에 해당하는 철, 코발트, 니켈 등과 희토류 물질인 네오디움, 가돌리움, 디스프로슘 등을 들 수 있으며, 특히 철이나 코발트에 희토류를 첨가한 희토류계 영구자석은 매우 강한 자력을 형성할 수 있다. 이러한 자력형성부재(311)가 영구자석인 경우 강자성체(321)가 인력에 의해 결합되고, 분리시 형성된 자력보다 큰 힘으로 이탈시켜 분리할 수 있는 구조가 된다. 다만, 영구자석은 자력의 사용 및 시간의 흐름에 따라 자력이 약해지며, 자력의 세기를 조절할 수 없다는 단점이 있다.
- [0033] 한편, 상기 자력형성부재(311)가 영구자석인 경우의 단점을 극복하기 위하여, 도 5에 도시된 바와 같이 상기 자력형성부재(311)는 전류의 인가에 따라 자기장을 선택적으로 형성하는 전자석일 수 있다. 전자석은 전류가 흐르면 자기화되고, 전류를 끊으면 자기화되지 않은 원래의 상태로 되돌아가는 자석으로서, 도선에 전류가 흐르면 도선 주위에 동심원 모양의 자기장이 형성되는 원리를 이용하여 영구자석으로는 얻을 수 없는 매우 강력한 자기

장을 얻을 수 있는 특징이 있다. 이러한 자력형성부재(311)가 전자적인 경우 강자성체(321)의 결합시 전류를 흘려주고, 분리시 전류를 끊어주어 쉽게 분리할 수 있는 구조가 된다.

- [0034] 이러한 전자적인 자력형성부재(311)에 전류의 인가를 제어할 수 있도록, 상기 탈착결합부(300)는 상기 엔드베이스(110)에 설치되고, 상기 자력형성부재(311)에 전류의 인가를 제어하는 자력제어부(350)를 더 포함할 수 있다. 이러한 자력제어부(350) 역시 후술하는 메인제어부(400)와 상호 제어신호를 송수신한다.
- [0035] 즉, 메인제어부(400)는 상술한 상기 아암모듈(100)을 제어하는 아암제어부(120), 핸드모듈(200)을 제어하는 핸드제어부(220) 및 자력형성부재(311)를 제어하는 자력제어부(350) 각각과 유선 또는 무선으로 제어신호를 송수신한다. 무선의 경우 근거리 무선통신인 블루투스나 지그비와 같은 송수신 수단이 각각 구비될 수 있다. 바꿔 말해서, 원격에서 메인제어부(400)를 통해 제어신호를 각각의 아암제어부(120), 핸드제어부(220) 및 자력제어부(350)에 송신하여 각각의 아암모듈(100), 핸드모듈(200) 및 자력형성부재(311)의 전류를 제어할 수 있는 것이다.
- [0036] 이때, 상기 탈착결합부(300)는 도 3 내지 6에 도시된 바와 같이 상기 결합블럭(310)의 타면에 상기 교체블럭(320)의 타면이 접촉하는지 여부를 감지하는 접촉감지센서(360)를 더 포함할 수 있으며, 이때 상기 자력제어부(350)는 상기 접촉감지센서(360)로부터 신호를 전송받아 상기 결합블럭(310)의 타면에 상기 교체블럭(320)의 타면이 접촉하는 경우에는 상기 자력형성부재(311)에 전류를 인가하고, 상기 결합블럭(310)의 타면에 상기 교체블럭(320)의 타면이 접촉하지 않는 경우에는 상기 자력형성부재(311)에 전류가 인가되지 않도록 차단한다. 이를 통해 자력형성부재(311)에 전류의 인가를 언제나 할 필요가 없이 결합블럭(310)에 교체블럭(320)이 접촉하여 장착되는 경우에만 전류의 인가를 하도록 하여 전력의 손실을 최소화할 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 결합블럭(310)에 교체블럭(320)이 결합되어 자력형성부재(311)에 전류가 인가된 상태에서 교체블럭(320)을 결합블럭(310)으로부터 이탈시키기 위해서는, 메인제어부(400)의 제어를 통해 자력형성부재(311)에 인가된 전류를 끊어주어야 한다. 이를 근거리에서도 쉽게 수행하기 위하여 도 3 및 6에 도시된 바와 같이 탈착결합부(300)는 표시램프(370) 및 전류차단버튼(380)을 더 포함할 수 있다.
- [0038] 즉, 탈착결합부(300)는 상기 엔드베이스(110)에 설치되고, 상기 자력형성부재(311)에 전류의 인가여부를 표시하는 표시램프(370)와, 상기 엔드베이스(110)에 설치되고, 상기 자력형성부재(311)에 일정 시간 동안 전류가 인가되지 않도록 차단하는 전류차단버튼(380)을 더 포함할 수 있다. 따라서, 작업자가 도 7 내지 10에 도시된 바와 같이 기장착된 핸드모듈(200)을 다른 핸드모듈(200')로 교체하고자 할 경우 전류차단버튼(380)을 눌러 자력형성부재(311)에 전류의 인가를 차단하고, 기장착된 핸드모듈(200)을 분리한 후 일정시간(예컨대, 10초 이내)이 지난 후 다른 핸드모듈(200')로 용이하게 교체할 수 있는 것이다.
- [0039] 이하에서는 도 7 내지 10을 참조하여 본 발명에 따른 핸드모듈 교체형 로봇아암의 핸드모듈(200)의 장착과정 및 다른 핸드모듈(200')로의 교체과정을 살펴보면, 자력형성부재(311)가 영구자석인 경우에는 단순한 과정이므로 전자적인 경우로 살펴본다.
- [0040] 먼저, 도 7에 도시된 바와 같이 핸드모듈(200)을 장착하기 전으로서 자력형성부재(311)에는 전류가 인가되지 않은 상태이고, 표시램프(370) 역시 불이 꺼진 상태이다.
- [0041] 도 7을 참조하여 도 8에 도시된 바와 같이 엔드베이스(110)에 결합된 결합블럭(310)에 핸드모듈(200)에 결합된 교체블럭(320)을 돌출부재(330) 및 삽입홈(340)이 상호 형합 삽입될 수 있도록 위치에 맞게 삽입 결합시킨다. 이때, 접촉감지센서(360)를 통해 결합블럭(310)에 교체블럭(320)이 접촉되었음을 감지하고, 자력제어부(350)가 자력형성부재(311)에 전류를 인가시켜 자력을 형성하며, 표시램프(370)에는 불이 들어오게 된다. 자력형성부재(311)에 전류가 인가되어 자력이 형성되면 교체블럭(320)에 구비된 강자성체(321)가 자력형성부재(311)와 인력이 작용하여 견고하게 결합된다.
- [0042] 도 8을 참조하여 도 9에 도시된 바와 같이 기장착된 핸드모듈(200)을 다른 핸드모듈(200')로 교체하기 위하여, 기장착된 핸드모듈(200)을 분리시켜야 한다. 즉, 전류차단버튼(380)을 눌러 자력형성부재(311)에 전류의 인가를 차단하고, 결합블럭(310)으로부터 기장착된 핸드모듈(200)의 교체블럭(320)을 분리시킨다. 이후 일정 시간이 경과한 후 다른 핸드모듈(200')을 상술한 도 7 및 8의 과정을 수행함으로써, 도 10에 도시된 바와 같이 다른 핸드모듈(200')이 교체되어 장착된 상태가 된다.
- [0043] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 핸드모듈 교체형 로봇아암은, 아암모듈(100) 및 핸드모듈(200)로 각각 구분하여 아암모듈(100)에 대하여 탈착결합부(300)를 통해 핸드모듈(200)을 용이하게 교체할 수 있고, 특히 탈착결합부(300)를 결합블럭(310) 및 교체블럭(320)으로 나누어 결합블럭(310)을 아암모듈(100)에 설치함과 동시에 교체

블럭(320)을 핸드모듈(200)에 설치하며, 결합블럭(310)과 교체블럭(320) 간에 자력형성을 통해 누구나 쉽게 분리 및 결합할 수 있도록 구성하여 아암모듈(100)에 대하여 핸드모듈(200)을 쉽게 교체할 수 있는 효과가 있다.

[0044] 또한, 결합블럭(310)에 구비된 자력형성부재(311)를 영구자석 또는 전자석으로 구성하고, 전자석의 경우에는 교체블럭(320)과의 보다 견고한 결합력을 이루어낼 수 있으며, 특히 자력제어부(350)의 제어와 함께 접촉감지센서(360), 표시램프(370) 및 전류차단버튼(380)을 통해 아암모듈(100)에 대한 핸드모듈(200)의 교체시 직관적이면서 사용의 편리성을 제고할 수 있는 효과가 있다.

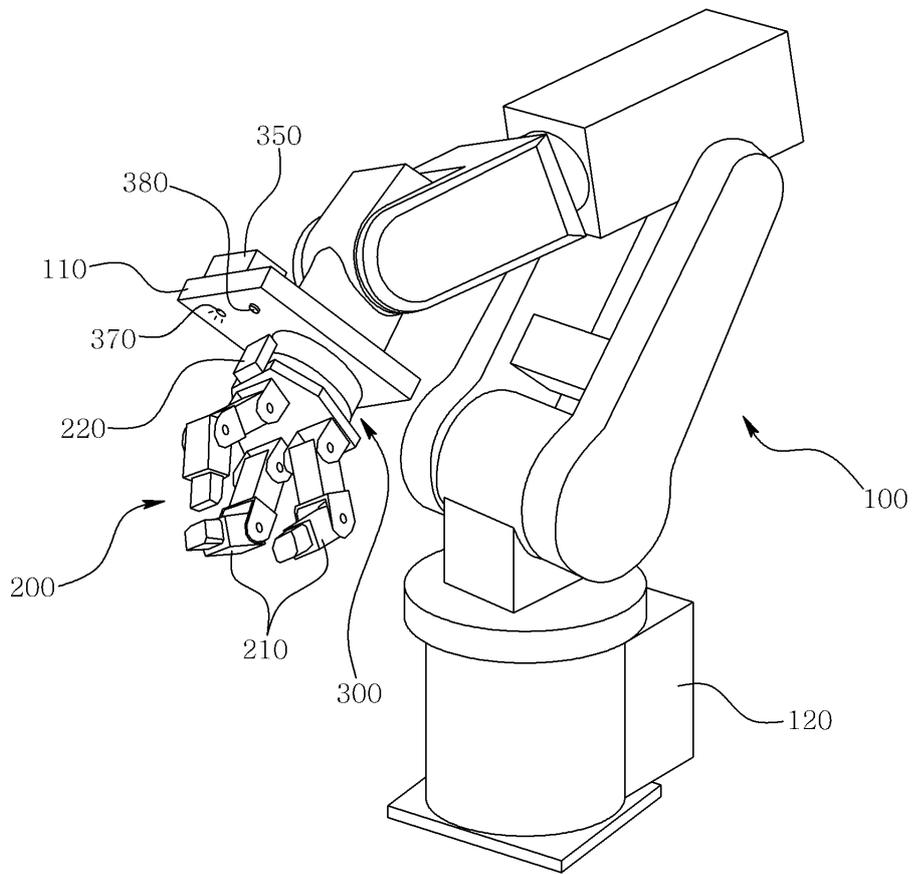
[0045] 앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 실시예는, 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 될 것이다.

**부호의 설명**

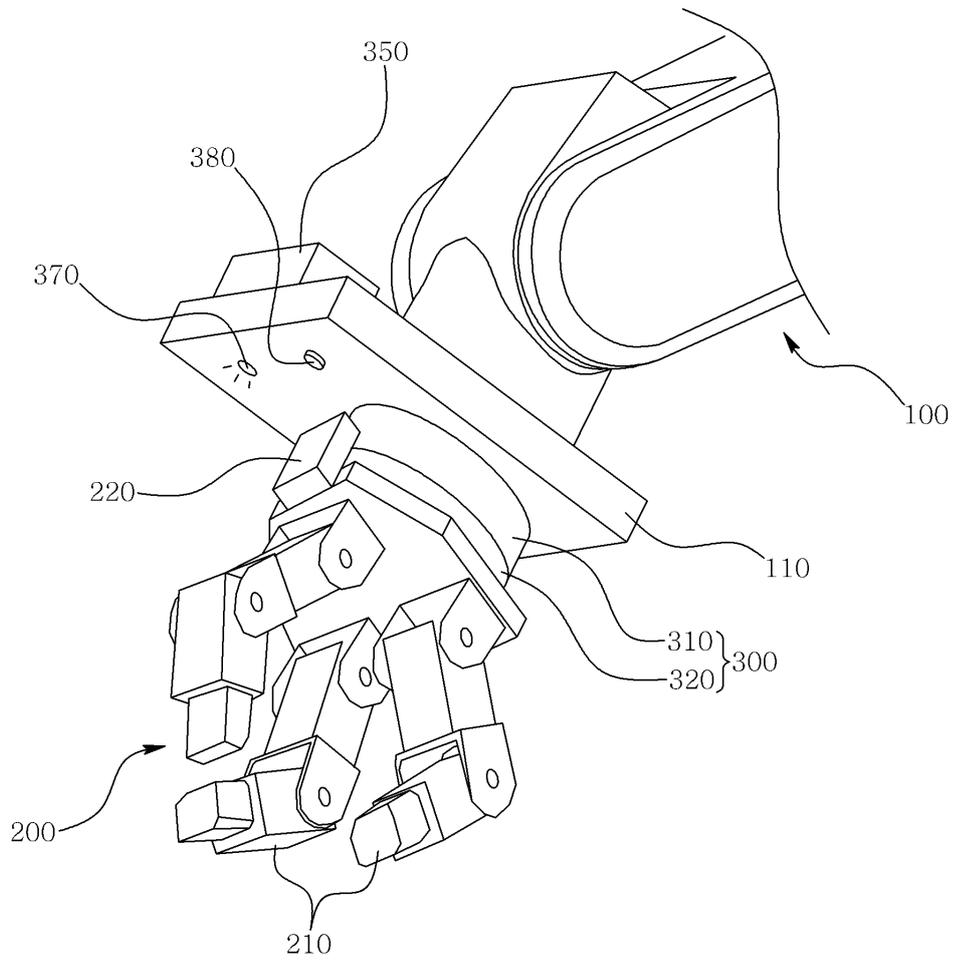
- [0046]
- 100 : 아암모듈
  - 110 : 엔드베이스
  - 120 : 아암제어부
  - 200, 200' : 핸드모듈
  - 210, 210' : 핑거부재
  - 220, 220' : 핸드제어부
  - 300 : 탈착결합부
  - 310 : 결합블럭
  - 311 : 자력형성부재
  - 320 : 교체블럭
  - 321 : 강자성체
  - 330 : 돌출부재
  - 340 : 삽입홈
  - 350 : 자력제어부
  - 360 : 접촉감지센서
  - 370 : 표시램프
  - 380 : 전류차단버튼
  - 400 : 메인제어부

도면

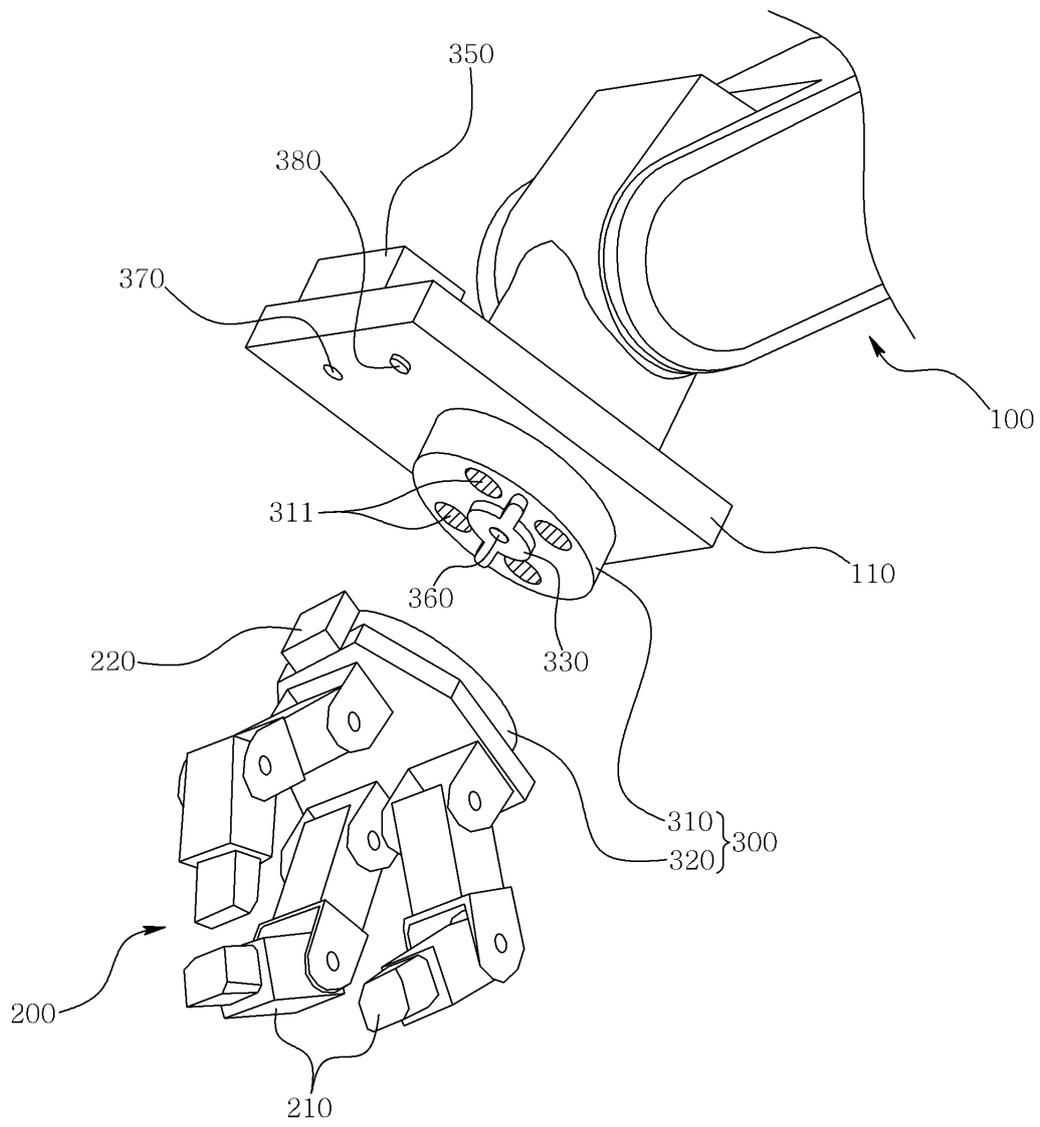
도면1



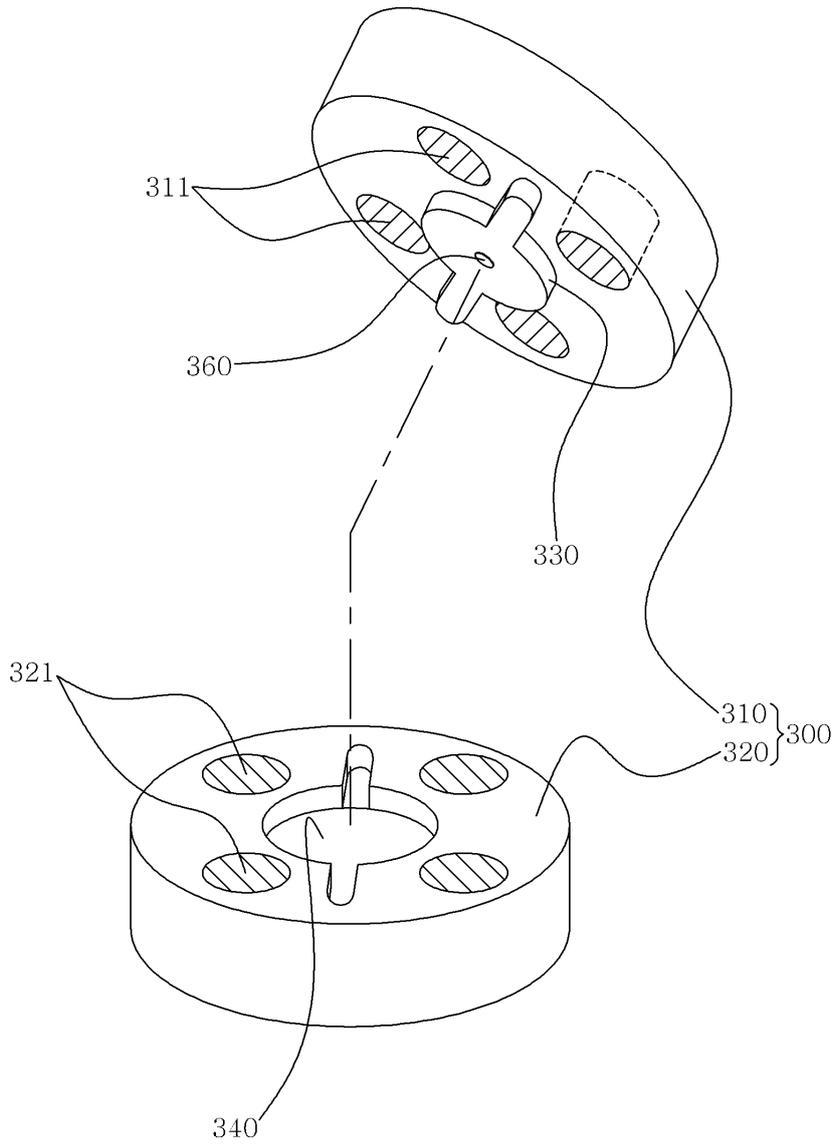
도면2



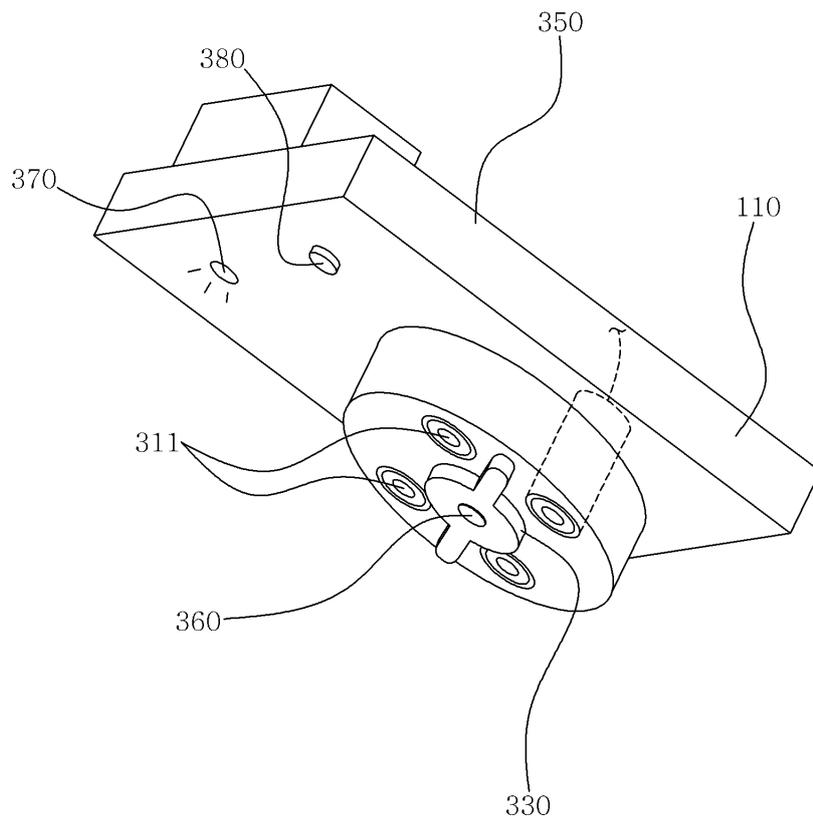
도면3



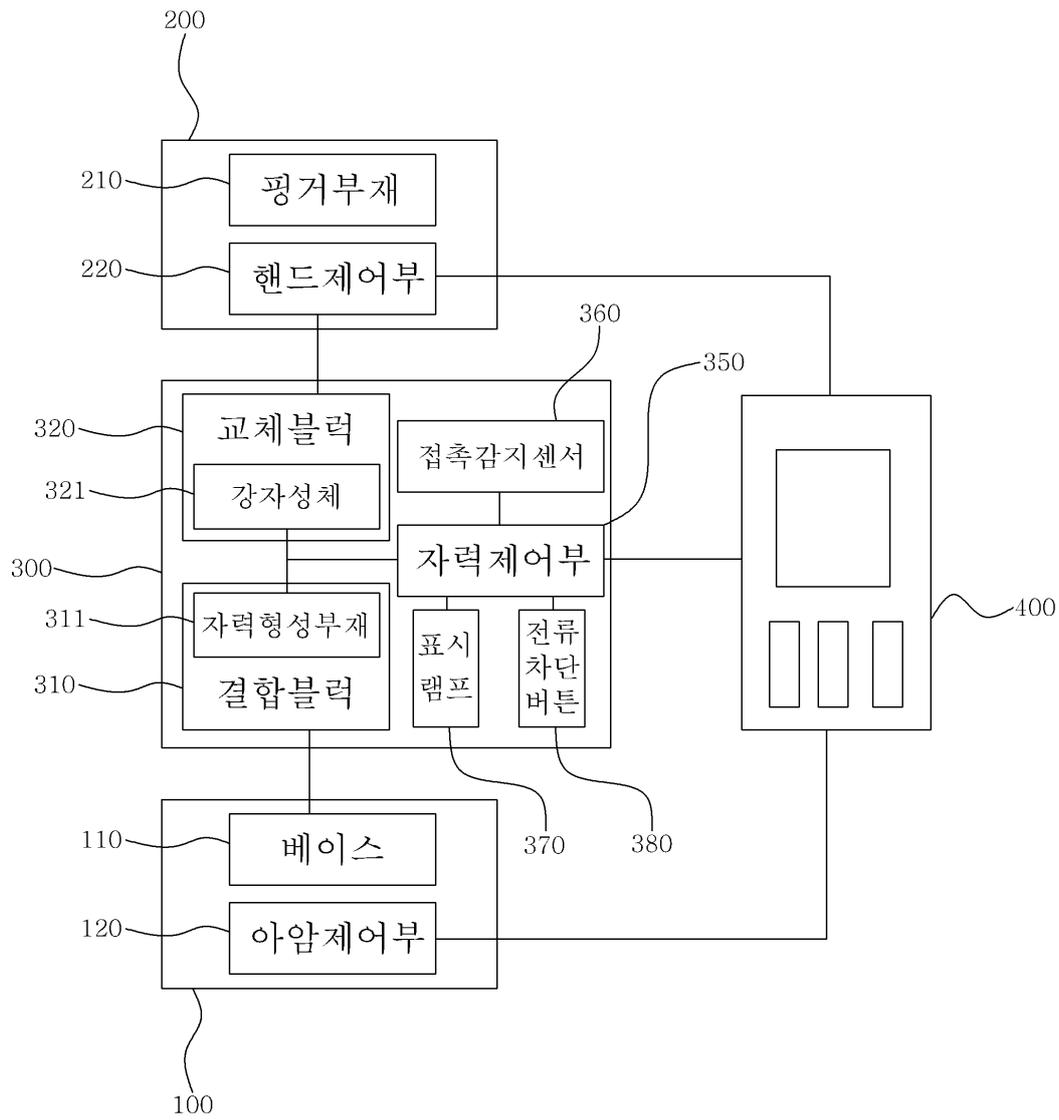
도면4



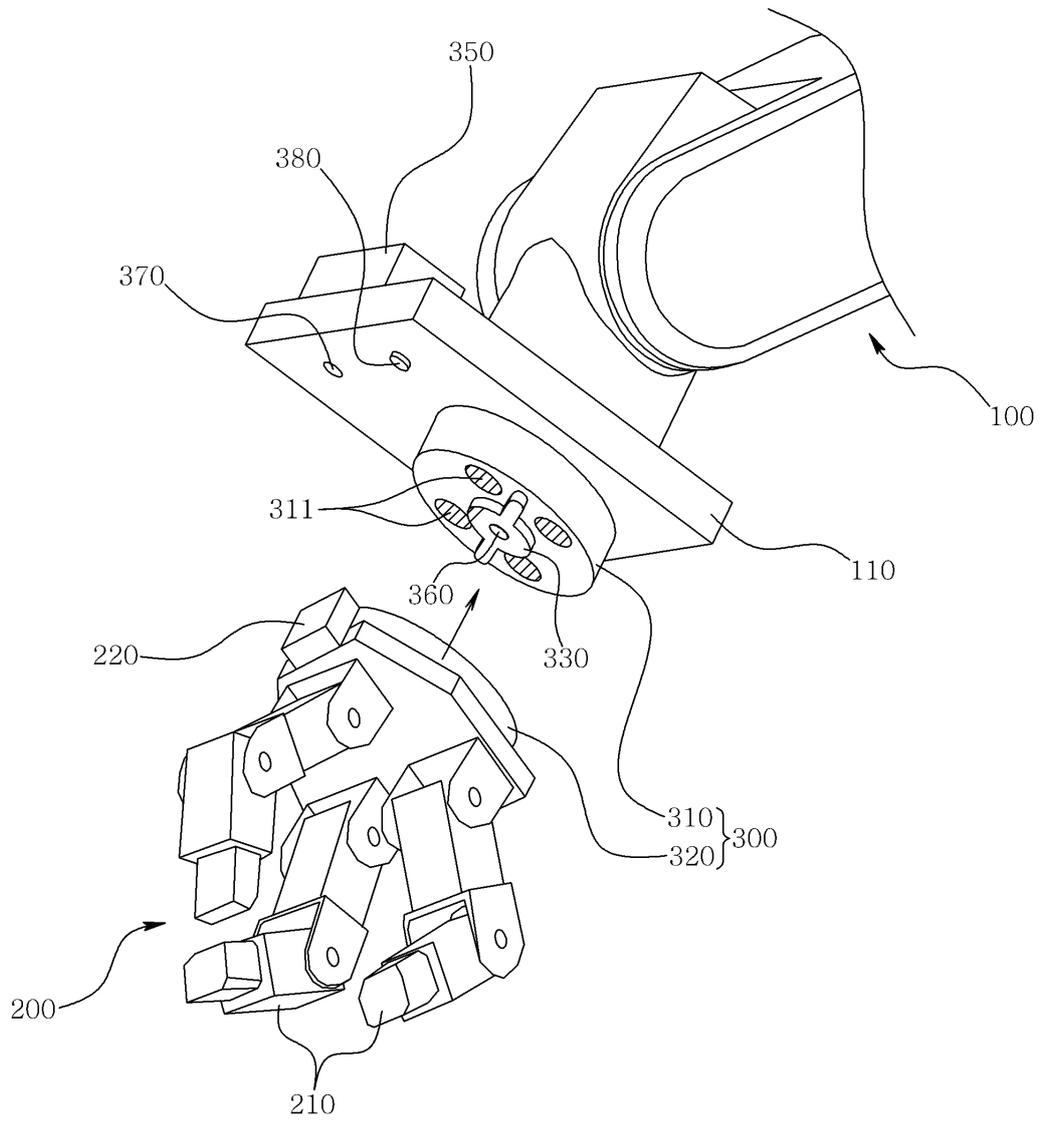
도면5



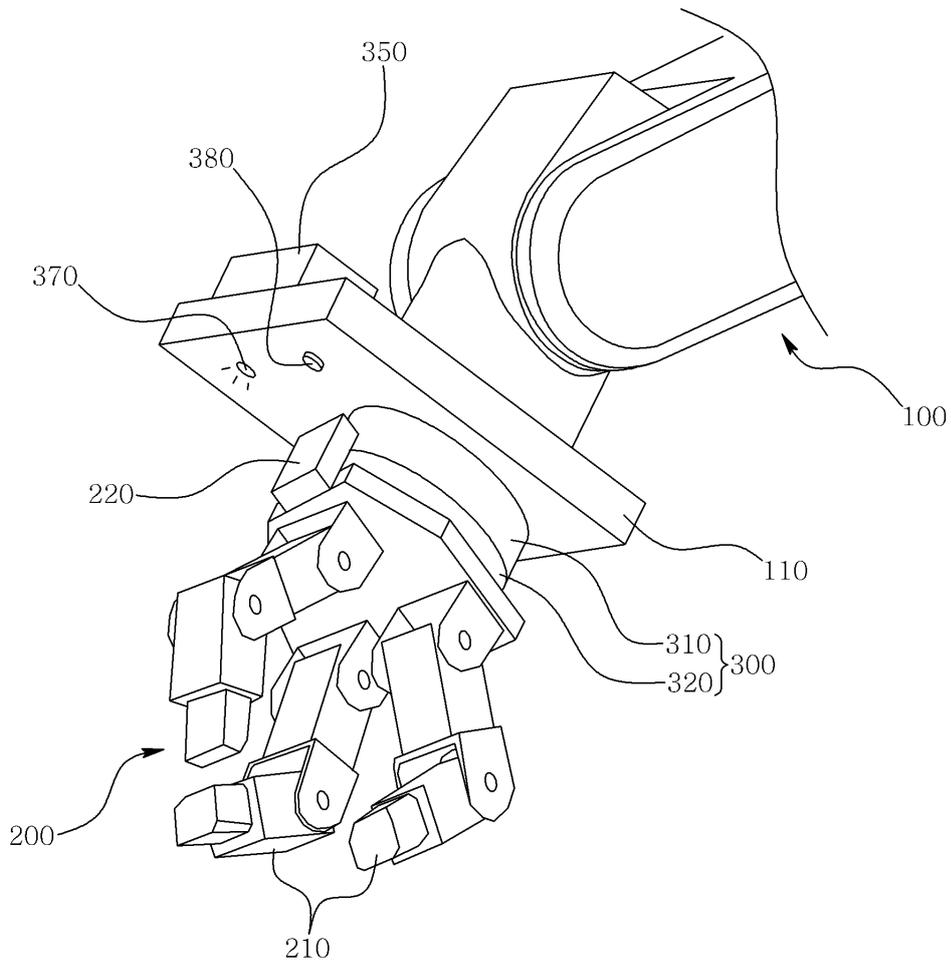
도면6



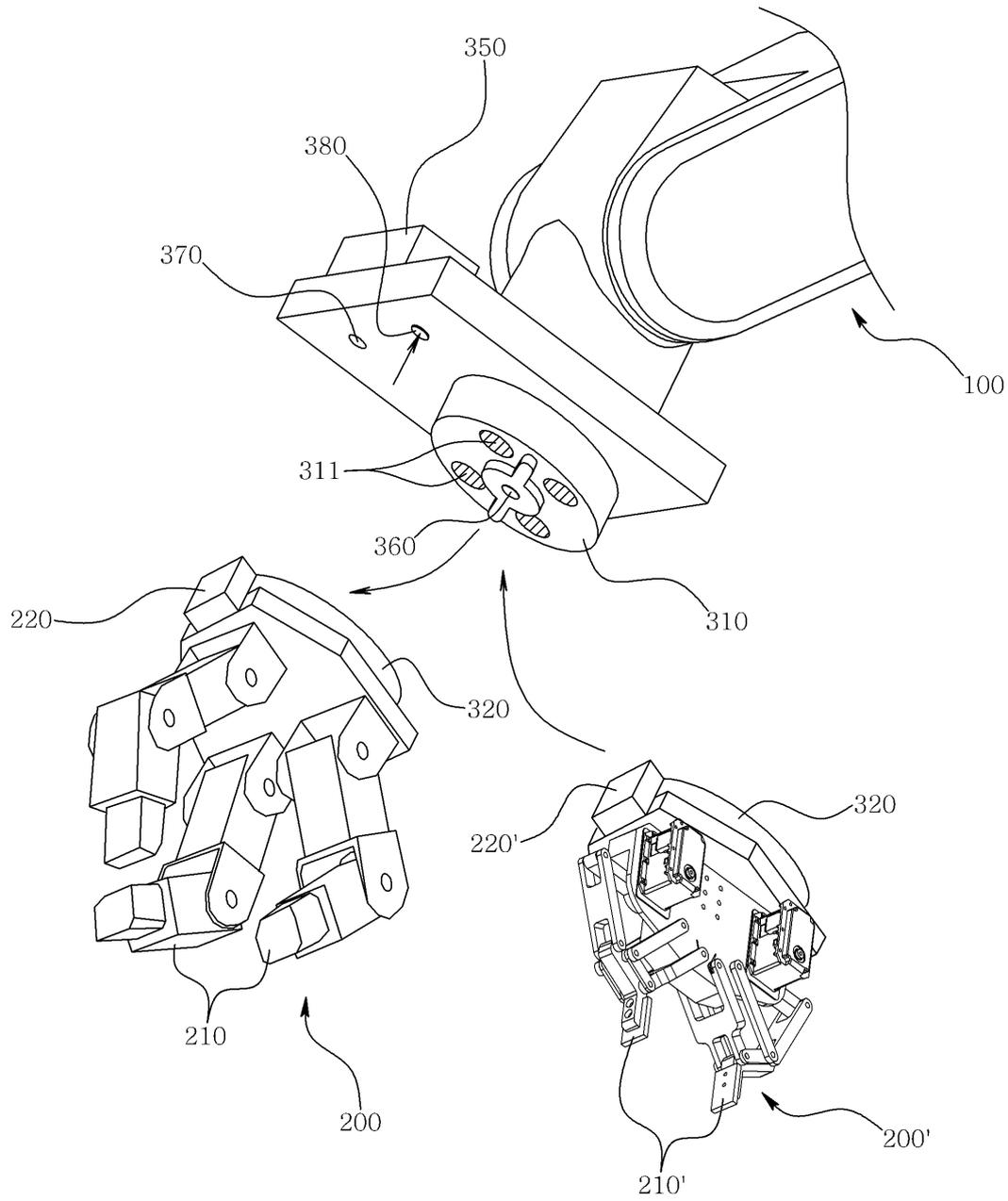
도면7



도면8



도면9



도면10

