

1st
vol.
로보팁 May 2021

RobotIP

협동로봇 특집편

인사말

특허청은 지식재산 기반의 한국판 뉴딜 실현을 뒷받침하기 위하여 여러 정책적 노력을 기울이고 있으며, 특히 융복합기술심사국에서는 '19년 조직이 신설된 이후 4차 산업혁명 관련 최첨단 기술분야의 특허출원에 대하여 '3인 협의 심사'를 통하여 품질 높은 심사서비스를 제공하기 위하여 노력해오고 있습니다.

비대면 서비스, 디지털 인프라, 스마트 팩토리 사업의 근간이 되는 '지능형로봇' 분야에 대한 국가 경쟁력을 확보하고, 관련 분야의 연구·개발을 지원하기 위하여, 융복합기술심사국은 '지능형로봇' 분야의 효과적인 지식재산권 확보를 지원하기 위한 역할을 지속적으로 수행할 계획입니다.

본 소식지는 눈앞으로 다가온 비대면·디지털 경제사회를 대비하고, 날로 심화되고 있는 산업 경쟁에서 우위를 점할 수 있도록, 관련 사업 종사자 및 개발자에게 필요한 '지능형로봇' 분야의 최신 지식재산 정보를 제공하기 위해 제작되었습니다.

'지능형로봇' 분야에서 두각을 드러내고 있는 새로운 유형의 로봇을 중심으로, 국·내외 산업 동향, 기술발전 동향, 특허출원동향과 더불어 중요 특허에 대한 분석 등이 담겨 있습니다. 본 소식지가 관련 산업 종사자 및 개발자들이 앞으로의 연구 방향을 정립하고, 경쟁력 있고 새로운 특허를 만들어 가는데 도움이 되기를 기대합니다.

끝으로, 바쁜 와중에도 소식지 발간에 노력해주신 지능형로봇심사과 심사관님들께 감사의 마음을 전합니다.

특허청 융복합기술심사국장





- 1 협동로봇 기술동향
- 2 협동로봇 주요특허 분석
- 3 협동로봇 최신특허 리스트

협동로봇 개요 ¹⁾

협동로봇이란?

인간과 로봇이 같은 공간에서 함께 작업하기 위한 협동 운용(Collaborative Operation) 조건을 충족하는 산업용 로봇(ISO10218)이다.

코봇(Cobot)이라고도 불리며, 로봇이 사람의 접촉으로부터 격리되는 전통적인 산업용 로봇과 많은 차이가 있다.

산업용 로봇과 차이점?

사용자의 안전을 고려하기 위해 로봇이 작동하는 동안 로봇의 작업 영역에 인간이 접근하는 것을 다양한 수단을 이용하여 철저히 배제하는 전통적 산업용 로봇과 차이를 보인다.

산업용 로봇(위)은 차지하는 공간이 넓어 작업자 및 주변 환경을 보호하기 위해서는 값비싼 시설이 추가적으로 필요하다. (산업용 로봇은 반드시 안전펜스를 설치하도록 법에서 규제하고 있다.) 산업용 로봇은 작업자와의 상호작용이 없으므로 로봇 조정이 어렵다. 협동로봇(아래)은 작업자의 안전을 확보하면서 상호작용이 가능한 로봇이다.



<출처: 로봇신문사(2017.07.04.), Manufacturing.com(2016.02.25.)>

1) 협동로봇 산업동향, 융합연구정책센터, 융합 Weekly Tip, vol. 117 (2018)

협동 방식에 따른 구분



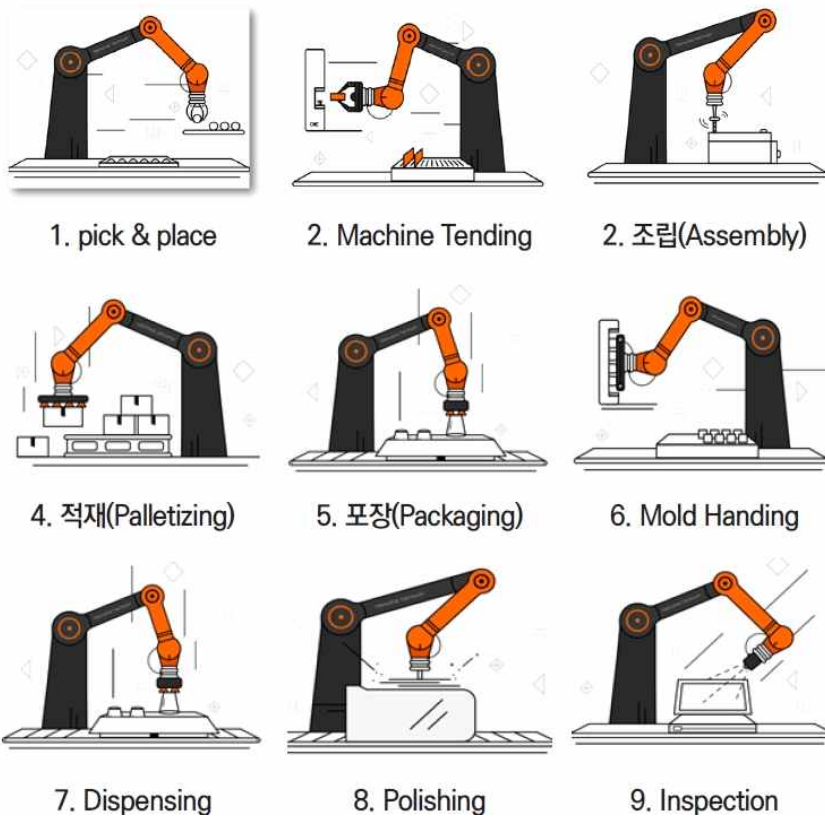
<출처: <https://jameskim.online/what-is-cobot/#i> >

- (Safety-rated Monitored Stop) 작업영역에 사람이 없을 경우에만 일반 산업용 로봇 (non-collaborative robot)처럼 작동하는 로봇
- (Hand guiding) 사람이 수작업 장치(handoperated device)를 사용하여 이용하는 로봇
- (Speed & Separation Monitoring) 로봇과 사람 사이의 거리를 모니터링하며, 안전거리를 확보하며 작업하는 로봇
- (Power & Force Limiting) 일정 값의 동력 또는 힘이 감지되면 로봇이 즉각 작동을 멈춤으로써 사람의 상해를 방지하는 로봇

협동 로봇의 안전기준을 설명하는 ISO/TS 15066

- 실제 동작 과정에서 사람과 접촉 또는 충돌하게 되더라도 사람의 안전을 보장할 수 있도록 설계/제작된다.
- * 통증을 유발하는 물리력과 경증 상해를 발생시키는 물리력 사이에는 일정한 여유 공간이 있지만, 경증 상해를 발생시키는 물리력 임계치에 대한 정확한 데이터가 없고, 이러한 데이터를 구하는 작업이 윤리적 문제를 비롯한 여러 현실적 제약으로 어려운 상황에서 통증임계치를 보수적인 상해 발생 임계치로 인정하여, 통증임계치를 넘지 않는 물리력 이라면 상해도 발생시키지 않을 것이라는 가정 하에 통증임계치를 안전 기준으로 사용한다.

협동로봇 관련 기술 및 기본 기능



< 출처 MakretsandMarkets(2017) >

협동로봇 특징

인간과 로봇의 공간 공유

안전펜스가 없어도 되기 때문에, 사람이 작업하는 곳 어디든 설치가 가능해 기존 산업용 로봇과 달리 설치 공간의 제약이 사라지고 설치공간의 절감 효과가 발생함

- * 협동로봇의 환경 인지 기술의 급속한 발달에 따른 안전사고 우려가 줄어든다.
- * 제조업 분야에서의 토지 및 부동산에 대한 자산 비율 감소를 통한 경영 개선 가능하다.

일반로봇, 협동로봇, 노동자 간의 특성 비교



〈일반 로봇〉	〈협동 로봇〉	〈노동자〉
高 비용	中 비용	低 비용? (실제로는 고 비용)
高 생산성	中 생산성	低 생산성
低 융통성	中 융통성	高 융통성

< 출처: 로봇신문(2017), ABB, 경향신문(2012) >

용이한 수용성

기존 공정 시스템에 큰 변화를 주지 않고 설치와 운용이 가능하여 기존 노동자들로 하여금 수용에 대한 반감을 최소화 시킬 수 있다.

- * HMI(Human-Machine Interface) 기술의 급속한 발전에 따라 작업자들의 기술 적응이 용이하다.

노동시장 유지

기존 노동자들의 업무를 대체하는 것이 아닌 도와주는 역할을 수행하게 됨으로써 노동환경의 질을 높일 뿐, 일자리 감소는 없을 것으로 예상된다.

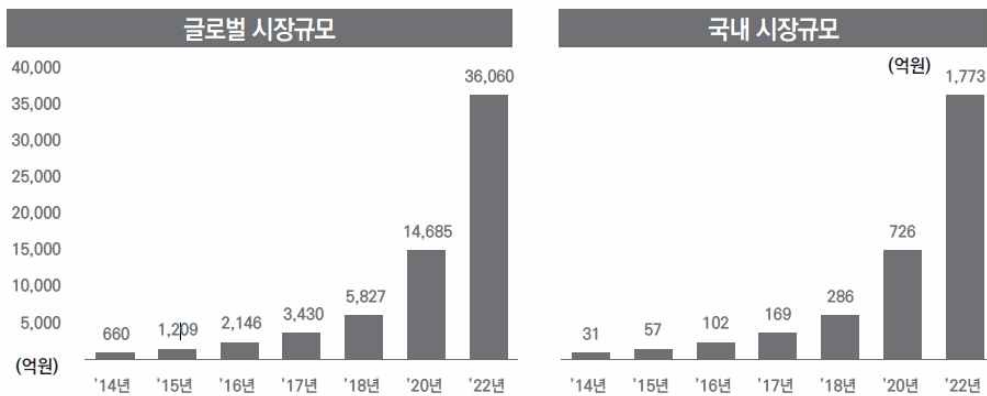
- * 인간이 산업현장에서 가지고 있던 노하우를 그대로 활용하게 됨으로써 일반적인 자동화로는 구현하기 어려운 공정 상의 축적된 노하우 소실이 없다.

협동로봇 시장동향

글로벌/국내 시장규모 전망

협동로봇의 시장규모가 최근 급격하게 성장하며, 국내 유수의 대기업(현대로보틱스, 두산로보틱스, 한화테크윈)들도 시장에 진출하고 있다.

* 2016년 전 세계 시장규모는 2,146억 원이며 2022년 3.3조 원까지 성장할 것으로 전망. 국내 시장 또한 102억 원에서 1,773억원으로 급격한 성장이 기대된다.



< 출처: World robotics (2017) >

글로벌 산업용/협동로봇의 시장규모 전망

로봇산업 내 협동로봇의 비중도 급격히 증가하여 2025년 협업 로봇이 전체 로봇의 37%를 차지할 것으로 예측된다.



< 출처 World robotics (2017) >

협동로봇 산업계 동향

글로벌 기업의 협동로봇 도입 사례

구분	회사	내용
자동차		<ul style="list-style-type: none"> · 의장 공정인 문짝 Bonding 작업 협동로봇 적용 중 · UR10을 도입하여 안전펜스 없이 작업자와 협업 · 향후 품질 검사용 공정에도 확대 적용
가공/조립		<ul style="list-style-type: none"> · LED Lighting(가로등) 조립 공정에 협동로봇 적용 중 · RR社 Saywer 도입하여 기존 공정 변경 없이 설치 운영 중 · 계절별 생산물량 변동이 큰 Plant 대상으로 도입 확대
화장품		<ul style="list-style-type: none"> · 향수 샘플제품 포장(Boxing)공정에 협동로봇 적용 중 · UR5를 도입하여 컨베이어 Pick & Place 작업에 활용 중 · Job Change가 많은 다품종 소량 생산 공정에 확대 적용

< 출처: 융합 Weekly TIP (2018) >

협동로봇 얼라이언스

협동로봇의 중요성이 커짐에 따라 국내 협동로봇·부품기업, SI기업, 연구기관·대학, 수요처, 관련 기관 등 24개 기업·기관이 모여 얼라이언스를 구축

* 향후 협동로봇 적용 업종 발굴 및 로봇플랫폼 개발, 관련 부품 국산화·저가화, 국제표준 공동 대응, 보급·확산 활성화 등을 위해 공동 협력 추진

* (시범보급 및 표준공정) “시장창출형 로봇 보급사업”을 통해 올해 50대를 시범 보급하고 표준 공정 개발을 추진하며, 스마트공장 구축기업, 뿌리기업, U턴기업 등을 중심으로 2019년부터 2022년까지 2,000대를 보급할 계획

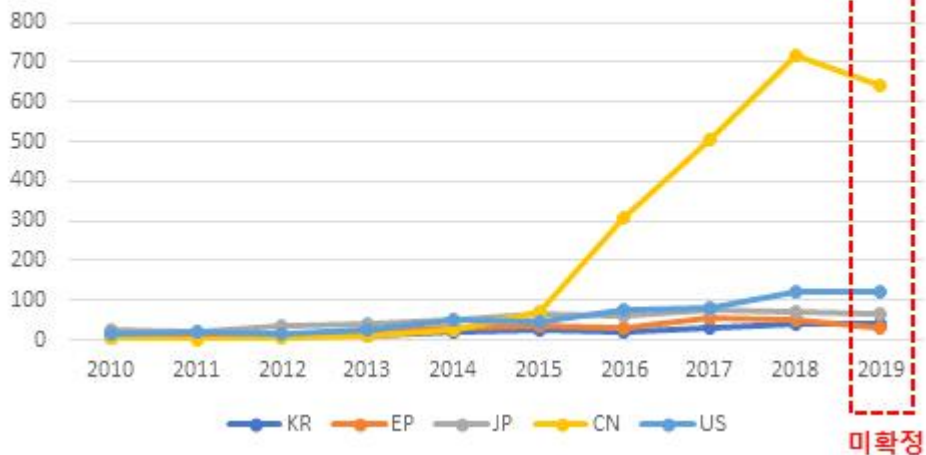
* (표준 대응 및 제도정비) 협동 로봇 시스템이 설치되는 작업 현장의 안전검사 기준 마련을 위한 안전점검 가이드라인 제정 후, 현 산업안전보건기준에 관한 규칙 제223조에 따라 협동 로봇 안전 관련 국제 요구사항(ISO TS 15066)에 부합함을 인증하기 위한 단체 표준(KOROS) 개발 추진

협동로봇 분야 특허 동향

IP5 특허출원 동향

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	합계
KR	5	5	16	12	23	24	21	30	39	40	215
EP	12	11	12	26	32	35	32	54	53	33	300
JP	24	23	36	43	52	67	63	75	72	66	521
CN	4	2	6	8	26	73	309	505	720	642	2295
US	16	21	13	26	49	47	78	83	123	123	579

IP5 특허출원동향



< 검색 DB: KOMPASS, DWPI >

최근 10년간(2010~2019년) 협동로봇 분야의 출원은 IP5 전체에서 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 2014년까지 미국, 유럽, 일본을 중심으로 출원이 이루어지고 있었으나, 2015년 중국 출원이 타국의 출원량을 추월하면서 큰 폭으로 증가하고 있으며, 이는 중국 내 제조 로봇 산업의 확산과 보급이 빠르게 이루어지고 있는 것을 반영하는 것으로 보여진다.

국내 출원은 2017년부터 연평균 23%로 증가하고 있으나, 향후 경쟁력 확보를 위해서는 협동로봇 분야의 국내 기술 확보가 시급하다. 특히 스마트 팩토리를 중심으로 협동로봇의 보급이 예견됨에 따라, 제조업 분야의 변화에 대비하고, 해외 수출 기반 마련을 위해서도 협동로봇 분야에서의 핵심 기술에 대한 투자와 연구개발이 선행되어야 할 것으로 보인다.

IP5 출원분포



IP5에서 중국 내 출원의 비율이 51%를 차지하여 협동로봇 분야에서 중국이 최근 연구 개발을 주도하고 있는 것으로 보여진다. 다만, 중국 내에서는 대학을 중심으로 출원이 이루어지고 있어, 아직까지 연구·개발 단계인 것으로 판단되나, 향후 협동로봇 분야에서 중국 내 수요의 대부분을 자국 생산 로봇으로 대체할 가능성이 매우 높다.

IP5 다출원인 TOP 5

	KR	JP	EP	US	CN
1	카와사키중공업(31)	FANUC(97)	KUKA(33)	FANUC(78)	FANUC(44)
2	포스코(9)	YASKAWA(62)	YASKAWA(23)	YASKAWA(21)	UNIV. NORTHWESTERN POLYTECHNICAL(23)
3	아이로봇(7)	SEIKO EPSON(30)	ABB(21)	KAWASAKI(15)	STATE GRID CORP CHINA(21)
4	대구경북과학기술원(7)	TOYOTA(24)	OMRON(12)	AMAZON(11)	UNIV. CHINGHUA(20)
5	뉴로메카(7)	KAWASAKI(21)	SIEMENS(11)	OMRON(11)	UNIV. SHANGHAI(15)

협동로봇 관련하여 IP5 전체에서 최다 출원인은 화낙(234건), 야스카와 전기(121건), 카와사키 중공업(80건), 쿠카(54), 오므론 타테이시(49건) 순으로, 일본 기업이 대다수를 차지하여, 관련분야 출원을 주도하고 있다. 2019년까지 산업용 로봇 기반의 협동로봇이 대부분이었으나, 최근 다양한 업무를 수행할 수 있는 협동로봇 개발이 이루어지고 있으며, 인공지능 및 자율주행 기술과 접목되어 업무 자율도가 높은 협동로봇의 개발도 병행하여 이루어지고 있다.

국내에서는 카와사키 중공업의 출원이 대다수를 차지하고 있으며, 중소기업인 뉴로메카가 관련 출원을 하고 있으나, 두각을 드러내는 기업은 없는 상황이다.



1

협동로봇 기술동향

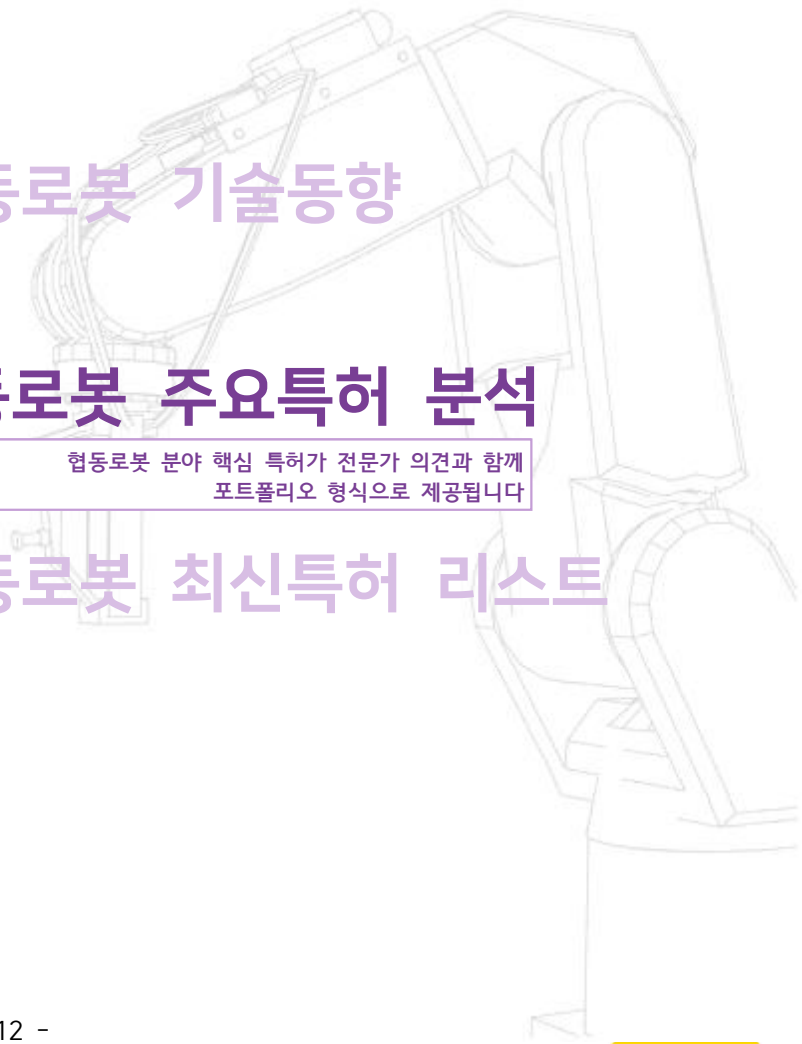
2

협동로봇 주요특허 분석

협동로봇 분야 핵심 특허가 전문가 의견과 함께
포트폴리오 형식으로 제공됩니다

3

협동로봇 최신특허 리스트



분야	협동로봇	2-1	
출원번호	JP 30046375	해결과제	컨베이어를 포함하는 협동로봇에서 작업자의 안전 확보
등록번호	JP 6687654 B2	해결수단	로봇동작의 제어지령 변경
출원인	FANUC Corp	해결방법	로봇 가동부의 위치에 따라서 정지 지령의 주행 속도를 변경함
기술분야	협동 로봇 제어(안전)	도면	
권리상태	등록유지	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>圖2</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>圖3</p> </div> </div>	
패밀리 특허	CN 110271019 A CN 110271019 B DE 102019105743 A1 JP 06687654 B2 JP 2019155538 A US 10882188 B2 US 20190283253 A1		
청구범위	<p>[청구항 1]</p> <p>정해진 반송 방향으로 이동하는 반송부에 의해 반송하는 공작물에 대해서 작업을 실시하는 것과 동시에, 상기 반송부와는 다른 부위로 설치한 로봇을 제어하는 로봇 제어 장치로서, 상기 반송부가 정지 동작을 개시했을 때에, 상기 로봇이 동작이 정지시키기 위한 로봇 정지 지령이 출력하는 로봇 정지 지령부가 구비해 상기 로봇 정지 지령은 상기 반송 방향에 대해서 상기 로봇의 가동부가 상기 공작물보다 전방으로 위치하고 있을 때는 상기 가동부를 상기 반송 방향에 대해서 상기 반송부보다도 고속으로 이동시켜, 또한 상기 반송 방향에 대해서 상기 반송부가 타주거리 보다 긴 타주거리를 주행시키고 나서 정지 시키는 제1 정지 지령과, 상기 로봇의 가동부가 상기 공작물보다</p>		

후방으로 위치하고 있을 때는 상기 가동부를 상기 반송 방향에 대해서 상기 반송부보다도 저속으로 이동시켜, 또한 상기 반송 방향에 대해서 상기 반송부가 타주거리 보다 짧은 타주거리를 주행 시키고 나서 정지 시키는 제2 정지 지령 중 적어도 어느 하나를 포함하는 로봇 제어 장치.

주요내용

[기술요약]

- 컨베이어의 경우 정지지령을 내려도 관성에 의해서 일정 거리 주행후 정지하는데, 이때 공작물과 로봇의 위치에 따라서 정지지령을 서로 다르게 내림으로써, 정지 후 공작물과 로봇의 사이에 거리를 확보함으로써 공작물과 로봇의 충돌 및 공작물과 로봇 사이에 작업자가 끼이는 것을 방지함
- 도면 2에서, 컨베이어(18)의 동작 방향에서 공작물(16)보다 로봇(14)이 앞서 있는 경우, 로봇의 가동부(34)의 이동속도를 높임으로써, 컨베이어 정지 후 공작물의 이동거리(D1)보다 가동부(34)의 이동거리(D2)가 멀어짐으로써 간격을 확보함
- 도면 3에서, 컨베이어(18)의 동작 방향에서 로봇(14)보다 공작물(16)이 앞서 있는 경우, 로봇의 가동부(34)의 이동속도를 낮춤으로써, 컨베이어 정지 후 공작물의 이동거리(D1)보다 가동부(34)의 이동거리(D3)가 작아짐으로써 간격을 확보함

[주요 권리범위]

- 공작물과 로봇의 위치 관계에 따른 로봇의 타주거리를 제어하는 제1 정지지령(도면 2 실시예) 또는 제2 정지지령(도면 3 실시예) 중 어느 하나의 제어 방법을 포함

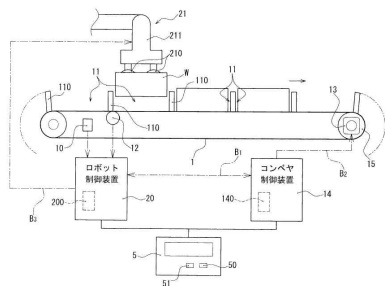
[의견]

- 컨베이어를 포함하는 자동화 공정에서 협동 로봇을 사용하는 경우, 충돌 방지를 위하여 로봇의 정지 지령의 충돌 버퍼 이동을 설정하는 경우 특허 침해 여부 검토가 필요함

[참고기술]

- 물품 수용부를 트래킹하면서 물품의 수수를 수행하는 물품 보유기를 구비하는 물품 인도 장치에서 급정지시 컨베이어와 물품 보유기의 동기가 무너지는 것을 방지하는 기술

일본공개특허 제2006-347754호
(2006.12.28. 출원, 국내 미출원)



- 트래킹 동작 중에 컨베이어 및 물품 보유기를 급정지시킬 때는 물품 보유기의 트래킹 동작을 중단해 물품 보유 상태로 감속 가능한 값으로 해서 미리 설정
- 물품 보유기의 설정 감속도 또는 컨베이어의 설정 감속도 가운데, 작은 분의 설정 감속도를 이용해 컨베이어 및 물품 보유기를 정지

분야	협동로봇	2-2	
출원번호	US 16190750	해결과제	로봇과 작업자의 충돌 방지
공개번호	US 20190143517 A1	해결수단	로봇동작의 제어지령 변경
출원인	Arizona Board of Regents of ASU(ARIZONA STATE UNIVERSITY)	해결방법	움직임을 추적하고 예측하는 인식 모듈을 포함하여 이에 따라 동적으로 로봇의 움직임을 제어
기술분야	협동 로봇 제어(안전)	권리상태	출원중

패밀리 특허

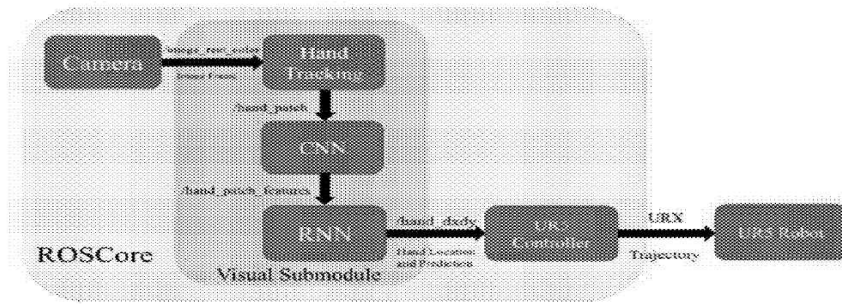


FIG. 2

도면

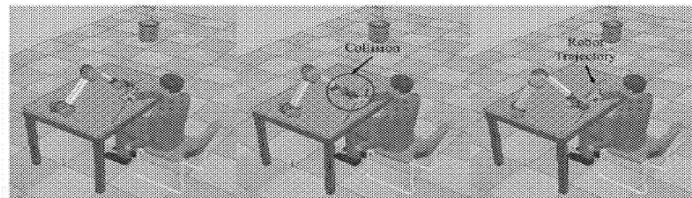


FIG. 6A

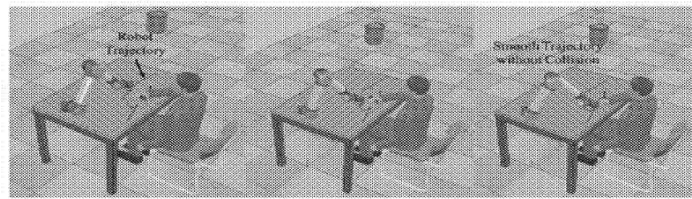


FIG. 6B

청구범위

[청구항 1] 제어부가 인체 부분을 포함하는 카메라에 의해 촬영된 영상을 수신하는 단계; 상기 제어부가 상기 인체 부분을 추적하기 위해 상기 인체 부분의 경계를 설정하는 단계; 상기 제어부가 상기 인체 부분의 예측된 움직임을 결정하는 단계; 상기 제어부가 상기 로봇과 상기 인체 부분 간의 충돌을 회피하기 위해 상기 인체 부분의 예측된 움직임에 기초하여 로봇의 궤적을 생성하는 단계; 및 상기 제어부가 상기 궤적을 따라 상기 로봇이 이동하도록 제어하는 단계를 포함.

[청구항 2 및 3] 인체 부분의 움직임 예측에는 CNN 또는 RNN을 이용.

주요내용

[기술요약]

- 사람들의 협동 작업을 관찰한 결과, 사람들은 서로의 움직임을 예측하여 상호 작업시에 충돌을 예방하는 것에 아이디어를 착안
- 이를 실현하기 위해서는 1) 작업자의 움직임을 추적하고 예측하는 인식 모듈, 2) 움직임 예측을 고려하고 로봇 조종을 조정하는 적응형 궤도 계획 모듈 궤적 3) 해당 모듈과 궤적이 실시간으로 적응 응답의 조건을 모두 만족해야 함
- 비전장치를 이용하여 인체의 움직임을 추적하고, 이를 뉴럴네트워크를 이용하여 추적된 움직임의 추후 이동경로를 예측하여 예측된 결과를 기반으로 인체와 충돌하지 않는 로봇의 이동 경로 생성 및 제어

[주요 권리범위]

- 작업자의 움직임을 예측하여 결정하고, 로봇이 이와 충돌하지 않도록 로봇의 궤적을 생성하는 시계열적인 순서를 포함하는 제어방법 또는 제어장치.
- 움직임 예측 모델은 CNN 또는 RNN을 사용

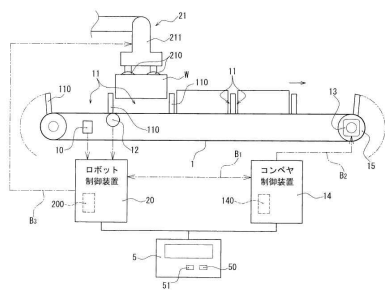
[의견]

- 청구범위가 개념적으로 기재되어 있으므로, 적극적인 대응을 통해 출원단계에서 거절을 유도
- PCT 출원 및 국제 우선권 주장의 기한이 지났으므로 구체적인 실시예 등을 부가한 개량 발명으로 통해서 제어방법의 권리 범위 확보
- 충돌 방지 수단으로 능동적 로봇 제어를 개발하는 경우 해당 발명의 아이디어를 고려하여 연구를 수행

[참고기술]

- 로봇과 작업자가 공동으로 작업하는 것이 가능한 로봇 시스템의 안전성을 유지하면서, 작업 효율을 향상하는 정보처리장치의 제어방법 및 프로그램

일본등록특허 제6397226호
(2018. 9. 7. 출원, 국내 미출원)



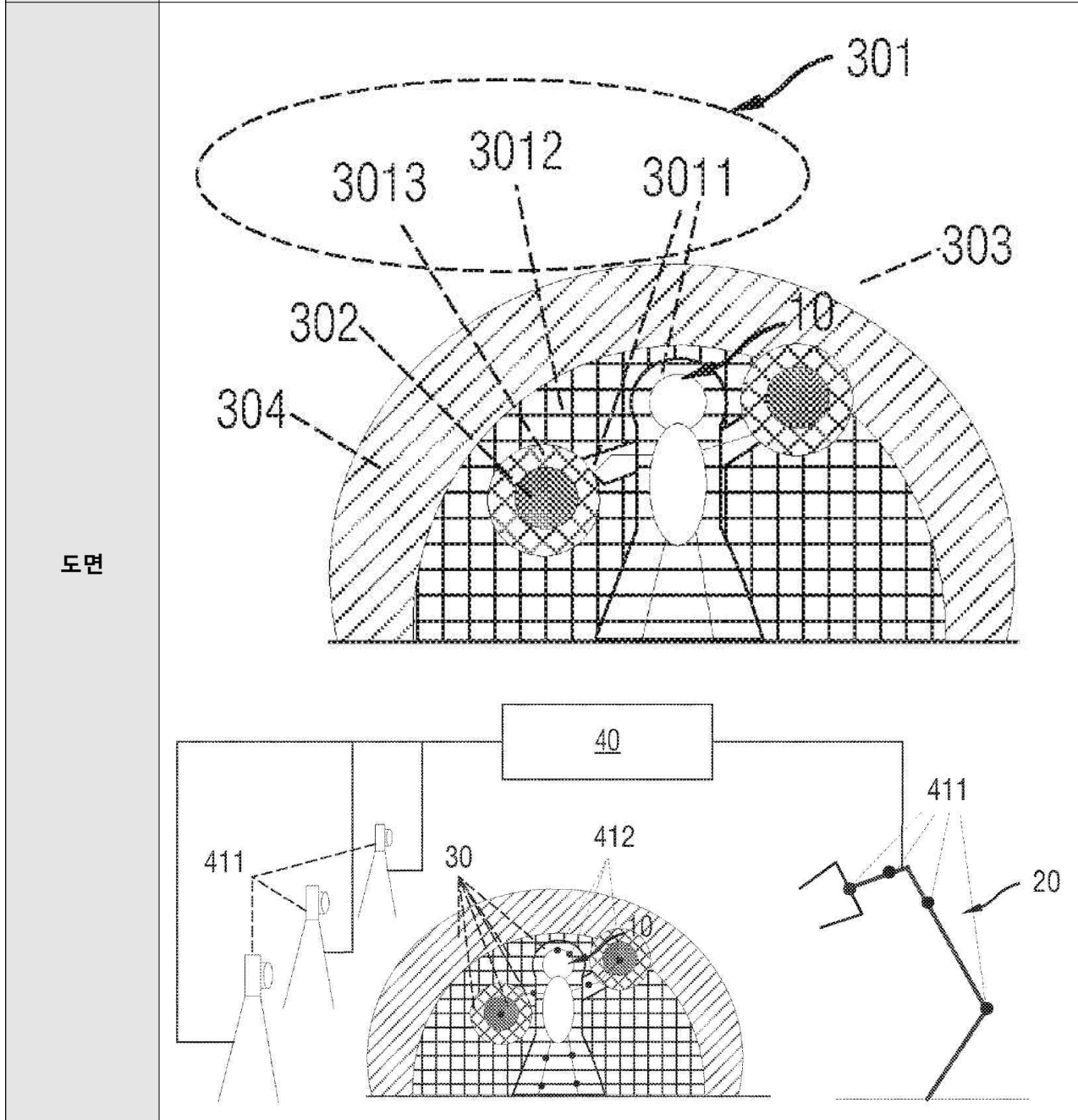
- 작업자 (을)를 식별하는 식별 정보(identification information)와, 상기 작업자의 신체적 특징과, 상기 작업자가 실시한 작업의 동작 궤적과 (을)를 보유하는 보유 수단과, 작업자를 인식하기 위한 계측 데이터를 취득하는 취득 수단과, 식별 정보와 계측 데이터에 근거해, 작업자를 인식하는 인식 수단을 구비
- 인식 된 작업자에 대해서 상기 보관유지 수단으로 보유되었다 신체적 특징 및 작업의 동작 궤적 에 근거하여, 인식 된 작업자와 로봇이 대상물체에 대해서 협조해 작업을 실시할 때의 상기 작업자의 위치 및 자세를 예측하고, 그 작업자의 자세의 변화가 적게 되도록, 상기 로봇을 제어하는 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

분야	협동로봇	2-3	
출원번호	JP 2014-195143	해결과제	안전을 확보 하면서, 인간으로 안심감촉을 주는 정지 동작을 가능하게하는 인간 협조 로봇 시스템
등록번호	JP 5926346 B2	해결수단	검출된 물리량을, 제1의 역치 및 제1의 역치 보다도 큰 제2의 역치로 각각 비교
출원인	FANUC Corp	해결방법	물리량이 제2의 역치 이상일 때는 로봇을 정해진 정지 방법보다도 단시간으로 정지 시키는 정지 지령부
기술분야	협동 로봇 제어(안전)	도면	
권리상태	등록유지		
패밀리 특허	CN 105459120 B CN 105459120 A DE 102015012232 A1 JP 2016-064474 A US 09579798 B2 US 2016-0089790 A1		
청구범위	<p>[청구항 1]</p> <p>로봇 및 인간이 작업 공간(workspace)을 공유하는 인간 협조 로봇 시스템으로서, 로봇이 외부 환경과 접촉했을 때 로봇이 받는 접촉력에 따라 변화하는 물리량을 직접적 또는 간접적으로 검출하는 검출부와</p> <p>상기 검출부에 따라 검출된 물리량을, 제1의 역치 및 제1의 역치 보다도 큰 제2의 역치로 각각 비교해, 상기 물리량이 상기 제 1의 역치 이상 이고, 한편 상기 제 2의</p>		

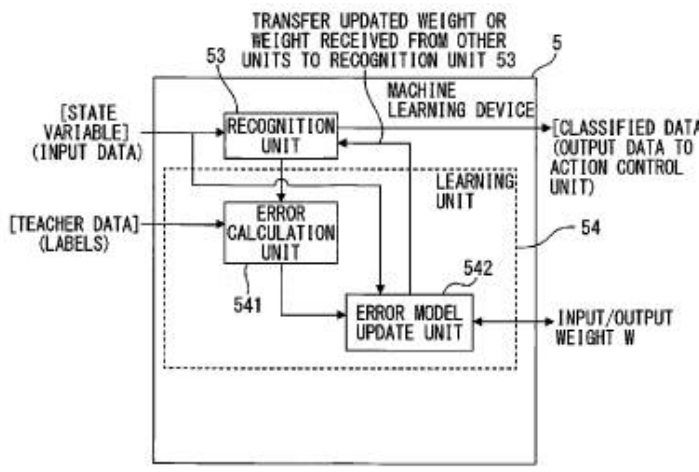
	<p>역치 미만일 때에, 상기 로봇을 정해진 정지 방법에 따라서 정지시키는 것과 동시에, 상기 물리량이 상기 제 2의 역치 이상일 때는 상기 로봇을 상기 정해진 정지 방법보다도 단시간에 정지시키는 정지 지령부를 구비하는 인간 협조 로봇 시스템.</p>
<p>주요내용</p>	<p>[기술요약]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 종래기술로서 로봇에 대해 항상 정해진 동작을 실행시키거나, 여러 가지 정지 처리를 선택적으로 실행하는 기술이 공지되어 있음 - 로봇 및 로봇의 외부 환경의 안전을 확보하면서, 인간에게 안심감을 주도록 로봇을 원활히 정지할 수 있도록 구성된 인간 협조 로봇 시스템 - 외력 정지 지령부 43은 외력의 진동의 진폭이 제1의 역치 Th_1 이상에 이른 시간 t_1에 있어서, 로봇을 원활 정지시키도록 신호를 지령 작성부에 송출한다. 또, 외력의 진동의 진폭이 Th_2 이상에 이르렀을 경우에는 로봇과 외부 환경과의 접촉에 의한 위험성이 높으면 간주라고, 정지 지령부 43은 로봇을 급정지시키도록 신호를 지령 작성부에 송출 <p>[주요 권리범위]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 복측정된 외력(힘 또는 토크)의 미분값 또는 진폭의 크기가 제1 역치 이상이고 제2 역치 이하이면 정해진 방법으로 정지하고, 제2 역치 이상이면 로봇이 급정지 <p>[전문가 의견]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 복수의 역치를 설정하여 정지 방법을 달리하는 것에 종래기술과 다른 특징이 있음 - 권리범위가 상당히 넓으므로 정지 방법을 선택적으로 적용하기 위해 복수의 역치를 설정하는 경우 침해 여부 검토가 필요함 <p>[참고 기술]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공작기계의 컷터나 로봇암 등의 써보모터로 구동되는 가동부가 워크 등의 다른 물체에 충돌했을 때 등의 이상 부하를 검출했을 때의 써보모터의 제어 하는 기술 <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">일본공개특허 제2010-137321호 (2008.12.10. 출원, 국내 미출원)</p> <p>【과제】 다관절로봇이 장애물 등에 충돌했을 때, 로봇 및 장애물에게 주는 기계적 데미지를 최소한으로 억제하는 로봇의 정지 방법을 제공해, 충돌 검출 후, 재플레이백 했을 때, 재충돌을 회피할 수 있도록 한다.</p> <p>【해결수단】 모터에 의해 구동되는 로봇 암(arm)과, 상기 로봇 암(arm)이 장애물에 충돌하는 것을 검지하는 충돌 검출 장치를 갖추어 상기 충돌 검출 장치로부터의 정보를 기초로 상기 로봇 암(arm)을 제어하는 로봇 시스템에 있어서, 상기 충돌 검출 장치로부터의 상기 정보를 기초로 복수의 정지 방법을 판단하는 정지 방법 선택 처리부를 갖춘 것이다.</p> </div>

분야	협동로봇	2-4	
출원번호	US 16/412653	해결과제	인간과 로봇 간의 상호작용 동안 인간의 안전을 보호
공개번호	US 2019/0351552 A1	해결수단	작업자를 둘러싸는 적어도 두 개의 영역을 결정
출원인	Siemens Aktiengesellschaft	해결방법	두 개의 영역 중 어느 하나의 영역에서 상기 로봇의 이동을 제어하여 상기 로봇과의 상호작용 동안 상기 인물의 안전을 보호
기술분야	협동 로봇 제어(안전)	권리상태	출원중

패밀리 특허 CN 110497400 A
EP 3569366 A1



<p>청구범위</p>	<p>[청구항 1]</p> <p>인간과의 상호작용 시 로봇을 제어하기 위한 로봇 제어 방법에 있어서, 상기 로봇 제어 방법으로서,</p> <p>인간의 현재 위치를 검출하고, 검출된 인간의 현재 위치에 따라 인간을 둘러싸는 적어도 두 개의 영역들을 결정하고, 인간과 로봇 사이의 상호작용 동안 인간의 안전을 보호하기 위해 적어도 두 개의 영역들 중 임의의 영역에서 로봇의 이동을 제어하는 단계를 포함.</p>
<p>주요내용</p>	<p>[기술요약]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 인간을 둘러싼 영역으로 설정되기 때문에 인간과 로봇의 상호작용에는 인간의 움직임이 영향을 미치지 않으며, 보호 대상물을 타겟으로 하여, 인간을 둘러싸는 구역들에서 로봇이 이동하도록 제어됨 - 로봇이 고정된 공간에서 제한되는 경우에 비해 아무리 사람이 움직이더라도 인간의 안전을 효과적으로 보호할 수 있음 <p>[주요 권리범위]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 인물의 현재 위치를 검출하는 단계; 상기 검출된 현재 위치에 따라 상기 인물을 둘러싸는 적어도 두 개의 영역을 결정하는 단계; 및 상기 적어도 두 개의 영역 중 어느 하나의 영역에서 상기 로봇의 이동을 제어하여 상기 로봇과의 상호작용 동안 상기 인물의 안전을 보호하는 단계를 포함 <p>[전문가 의견]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 침해 가능성이 예상되는 경우, 청구항 1항의 권리범위가 상당히 넓으므로, 적극적인 대응을 통해 출원단계에서 거절을 유도 - PCT 출원 및 국제 우선권 주장의 기한이 지났으므로 구체적인 실시예 등을 부가한 개량 발명으로 통해서 제어방법의 권리 범위 확보 - 복수의 안전 영역을 설정하는 구성을 포함하는 협동로봇 제어를 개발하는 경우, 해당 발명의 아이디어를 고려하여 연구를 수행 <p>[참고 기술]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공동 작업 공간 내에서 인간 수행 및 로봇 동작을 동시에 수행하는 로봇 시스템 <div data-bbox="359 1637 1417 1989" style="border: 1px dashed gray; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">국제공개특허 제2017/163251호 (2017.3.24. 출원, 국내 미출원)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 로봇 시스템들은 인간 오퍼레이터의 개별 신체 멤버들의 움직임들을 위한 움직임 추적 시스템 (motion tracking system)을 포함한다. - 로봇 시스템은 현재 동작의 과거 수행 동안 이전에 관측된 모션들에 기초하여 로봇 모션들을 계획 및/또는 조절한다. </div>

분야	협동로봇		2-5
출원번호	JP 2016-200378	해결과제	협동 로봇의 행동 제어
등록번호	JP 6549545 B2	해결수단	사람의 행동을 학습하는 기계 학습 장치
출원인	FANUC LTD.	해결방법	사람의 행동과 얼굴을 분류하고 인식하여 뉴럴네트워크에서 학습한 후 사람의 행동에 대해 적절하도록 로봇의 행동 제어
기술분야	로봇 제어	도면	
권리상태	등록유지		
패밀리 특허	CN 107914270 A CN 107914270 B DE 102017009223 A1 JP 2018-062016 A US 2018/0099408 A US 10486306 B2		
청구범위	<p>사람과 로봇이 협동하고 작업을 실시하는 로봇의 제어장치로서, 상기 사람과 상기 로봇이 협동하고 작업을 실시하는 기간 중, 상기 사람의 얼굴을 인식하고, 상기 사람에 대응하는 뉴럴네트워크의 중량값에 근거하여, 상기 사람의 행동을 분류하는 인식부 및 화상 입력에 근거한 데이터를 상태변수로서 받고, 상기 인식부에 의해서 분류된 상기 사람의 행동에 근거하여 상기 사람의 행동을 학습해 출력하는 학습부를 포함한 기계학습장치와, 상기 인식부에 의해서 분류된 상기 사람의 행동 및 상기 학습부에서의 학습 결과에 근거하여, 상기 로봇의 행동을 제어하는 행동제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 제어장치</p>		
주요내용	<p>[기술요약]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사람의 행동을 인식해 사람의 행동을 학습하는 기계장치를 이용하여, 로봇을 제어하는 제어장치, 로봇 시스템 및 생산 시스템. 하나의 조립대상물에 로봇과 사람이 교대로 접근하여 조립대상물을 생성 <p>[주요 권리범위]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 단, 해당 특허는사람과 로봇이 협동 작업을 실시하는 중에 사람이 로봇의 작업 영역 또는 가동 영역에 들어갔는지 아닌지를 판정하는 인식부와 인식부 판정 결과에 근거하여 로봇의 행동을 제한 또는 정지하고 로봇의 행동 대기 또는 행동 재개를 제어하 		

는 행동 제어부를 구비

- 인식부는 화상 입력에 근거한 데이터를 상태변수로서 받고, 사람의 행동을 분류한 출력을 생성하고, 학습부는 인식부에 따라 생성된 사람의 행동을 분류한 출력을 받는 것과 동시에 입력된 교사 데이터에 근거하여 오차를 계산하는 오차 계산부와 오차 계산부의 출력에 근거하고 사람의 행동에 따라 로봇의 행동을 제어하기 위한 오차 모델을 갱신하는 오차 모델 갱신부를 구비

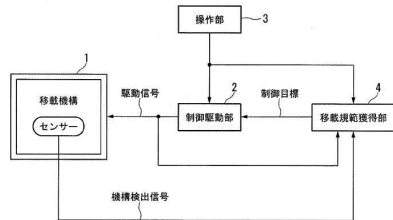
[전문가 의견]

- 기계학습을 이용한 로봇 제어는 확산 추세에 있는 기술임. 협동 로봇의 경우, 인간의 행동을 인지하고 이에 반응하여 로봇을 제어하는 HRI(Human Robot Interaction) 기술은 필수적인 기술임. 기계 학습을 위해 카메라를 이용한 화상 데이터를 이용하여 행동을 분류하는 기술이 핵심을 이루고 있으므로, 이에 대한 대체 기술 개발이 필수
- 단, 해당 특허는 국내에 진입하지 않은 것으로, 우선권주장 출원 기한이 도과하였으므로, 자유롭게 이용가능할 것으로 판단되나, 출원기업의 타 특허에 유사 권리범위가 있는지 확인 필요

[참고 기술]

- 로봇 매니플레이터의 제어를 위해 대상물을 학습하는 기술

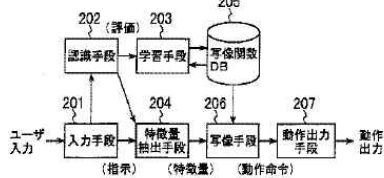
일본공개특허 제2013-180369호
(2012.3.1. 출원, 국내 미출원)



- 하역작업을 수행하는 매니플레이터(1) 제어
- 대상물에 따른 운동규범을 학습하는 학습 기능을 구비하고 학습모드로 동작
- 이재 규범 획득부(4)는 학습 모드시에 매니플레이터(1)로부터 입력되는 기기 검출신호 및 제어 구동부(2)로부터 입력되는 구동 신호에 근거해 대상물에 따른 이재규범(운동규범)을 학습
- 카메라가 파악한 대상물의 형태에 따라 복수로 분류해 분류마다 제어 오차량을 기억(학습)
- 학습모드시에 카메라가 파악한 작업자의 화상에 근거하여 작업자의 동작을 복수 종류의 동작 종별로 분류하여 제어 오차량을 기억(학습)

- 유저 몸짓 또는 음성의 특징량을 추출하여 로봇이 학습하고 대응 동작으로 출력하는 기술. 사용자로부터의 지시에 따르도록 로봇을 학습시키는 기술

일본공개특허 평11-175132호
(1997.12.15. 출원, 국내 미출원)



- 로봇의 행동에 대한 사용자의 평가 결과를 로봇에게 출력하여 로봇이 이를 반영하여 학습
- 화상 데이터를 추출하여 특징량을 분석
- 계층형 뉴럴 네트워크를 사용하되, 가중치를 설정
- 새로운 입력에 대한 학습 시에는 유전 알고리즘을 이용하여 학습 가능(돌연변이 설정)

품목명	국내·외		
출원번호	JP 2016-221760	해결과제	로봇에 작용하는 외력의 정밀 검출
등록번호	JP 6342971 B2	해결수단	힘센서가 일그러짐을 검출
출원인	FANUC LTD.	해결방법	힘센서에 작용하는 외력에 의해 로봇이 고정되는 부분에서의 일그러짐을 검출
기술분야	로봇 센서	도면	
권리상태	등록유지		
패밀리 특허	CN 108068139 A CN 108063139 B DE 10201712925 A1 DE 10201712925 B4 JP 2018-080941 A US 2018/0133902 A1 US 10471604 B2		
청구범위	<p>[청구항 1]</p> <p>힘검출장치(12)로,</p> <p>외력을 받아 일그러지는 피일그러짐체(20)로써, 저부(21)와 그 저부(21)로부터 이격하여 대향 배치되는 천정부(22)와 저부(21)와 천정부(22) 사이를 연결하는 기동부(23)를 가지는 피일그러짐체(20)와</p> <p>상기 저부(21)로부터 상기 천정부(22)와는 반대측에 돌출하도록 설치되어 상기 힘검출장치(12)가 설치되어야 하는 제1 피부착부에 고정되는 제1 고정부(30)를 구비하고,</p> <p>상부측에서 힘검출장치(12)가 부착되어야 할 제2 피부착부에 부착되는, 힘검출장치(12).</p>		
주요내용 (기술요약)	<p>[기술요약]</p> <p>- 사람과 로봇의 접촉력이 감지되었을 때 접촉력을 경감시키도록 로봇을 동작하기 위해 접촉력의 감지를 캘리브레이션하는 것이 중요. 이때 힘센서의 검출 정밀도를 높이기 위한 힘 센서가 필요. 검출 정밀도를 향상하는 구조를 가진 힘검출장치를 구비한 로봇 제공</p>		

[주요 권리범위]

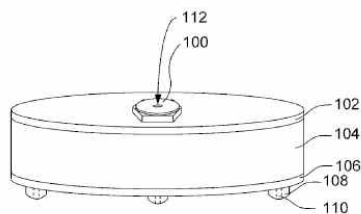
- 힘검출장치(12)는 외력에 의해 일그러짐이 발생하는 피일그러짐체(20)로 구성. 피일그러짐체(20)는 저부(21), 천정부(22) 및 기둥부(23)로 형성. 기둥부(23)에 일그러짐을 검출하는 검출기가 배치
- 일그러짐 검출기는 전기저항식 변형계, 정전용량 센서, 압전 센서, 변위 센서 등
- 저부(21)는 바닥의 고정 플레이트(11)에 고정되고 천정부(22)는 로봇 베이스(13)에 고정되어 접촉을 감지. 이때 저부(21)는 고정부(30)를 통해 고정되며, 고정부(30) 외의 힘검출장치(12)는 고정 플레이트(11)에 접촉되지 않아 형상 차이를 최소화. 고정부(30)의 피착부와 접촉하는 부분(30a)의 면적은 최소화하는 것이 바람직함
- 저부(21)와 고정부(30) 사이에 두께가 얇은 부분(31)을 통해 강성이 낮아 변형이 쉬운 부분이 존재하여 피부착부의 일그러짐에 의한 파면 등을 흡수하여, 힘센서 몸체(20)의 일그러짐 방지
- 이로 인해 피일그러짐체(20)의 비뚤어짐에 의한 검출 오차를 최소화하면서 외력 검출이 정확하게 이루어지는 효과

[전문가 의견]

- 사람과 로봇의 충돌 방지를 위해 접촉력에 따른 로봇의 동작 중단을 위한 센서 기술은 필수적. 이때 센서 정밀도를 위한 배치 및 캘리브레이션 관련 기술은 중요도가 매우 높음
- 단, 해당 특허는 국내에 진입하지 않은 것으로, 우선권주장 출원 기한이 도과하였으므로, 자유롭게 이용가능할 것으로 판단되나, 출원기업의 타 특허에 유사 권리범위가 있는지 확인 필요

[참고 기술]

- 원통형 정전용량 힘 감지장치



미국특허공개 US2007/0205776 A1
(2006.3.1. 출원, 국내 미출원)

- 인가되는 부하에 의해 2개의 전도성 표면들 사이의 거리 변화에 기초하여 특정하는 센서
- 힘 측정장치는 상부너트(100), 커버플레이트(102), 중간실린더(104), 하부 플레이트(106) 및 구멍(110)을 갖는 복수의 지지베이스(108)를 포함
- 지지베이스(108)는 원통형 하우징과 장착 표면 사이의 최적의 접촉 제공
- 하우징 내의 센서가 부하를 감지

분야	협동로봇		2-7
출원번호	US 15769926	해결과제	로봇과 작업자의 협업 작업에서 작업자의 안전 확보
등록번호	US 10737388 B2	해결수단	엔드 이펙터(End effector)의 파워 조절
출원인	KUKA Systems GmbH	해결방법	매니플레이터의 끝단에 설치된 엔드 이펙터 파워를 조절함
기술분야	협동로봇(제어)	도면	
권리상태	등록유지		
패밀리 특허	CN 108136583 A DE 102015220517 A1 EP 03365141 A1 EP 03365141 B1 US 10737388 B2 US 20190084157 A1 WO 2017067661 A1		
청구범위 [대표청구항]	[청구항 1] 엔드 이펙터를 갖는 적어도 하나의 로봇 조작기를 포함하는 인간-로봇 협업(human-robot-collaboration:HRC) 시스템을 제어하기 위한 방법으로서,		

제1 파워에서 제1 동작 모드로 엔드 이펙터를 동작시키는 단계;

엔드 이펙터가 제1 동작 모드에서 동작될 때 원하는 물체가 조작되고 있는지 여부를 결정하기 위해 모니터링하는 단계; 및

원하는 물체가 조작되고 있다는 결정에 응답하여 제2 파워에서 엔드 이펙터를 제2 동작 모드로 동작시키는 단계로서, 제2 파워는 제1 파워에 비해 증가되게 동작시키는 단계.

주요내용

[기술요약]

- 매니퓰레이터(110)는 엔드 이펙터(111)에 의해 물체(140)를 파지하고 이송되도록 구성되며, 인간(150)은 그립된 물체(140)의 미세 위치를 설정하는 작업을 수행함
- 제1 단계(210)에서 엔드 이펙터(111)가 감소된 파워로 작동하여 물체(140)가 제대로 조작되고 있는지 모니터링(230)하고, 물체(140)가 제대로 조작되고 있거나 인간이 위험에 노출되어 있지 않다고 판단하면 엔드 이펙터(111)의 파워를 증가(250)시키고, 반대로 물체(140)가 제대로 조작되고 있지 않거나 인간이 위험에 노출되어 있다고 판단되면 엔드 이펙터(111)의 전원을 차단(270)함

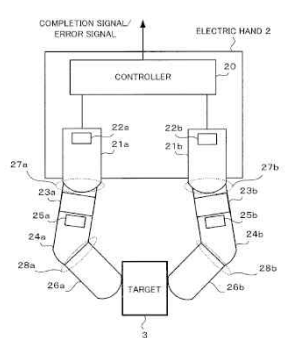
[의견]

- 매니퓰레이터에 다양한 종류의 엔드 이펙터(그리퍼, 스크류드라이버, 용접 툴 등)를 가지는 공정 및 엔드 이펙터의 파워를 변경(낮게→높게)하는 경우 특허 침해 여부 검토가 필요함

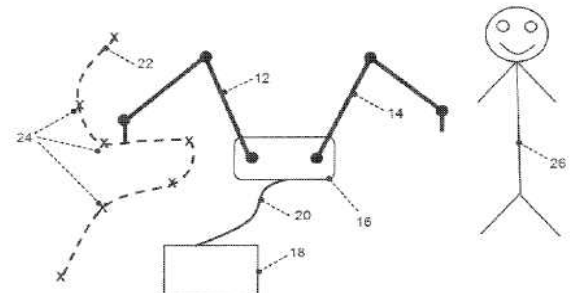
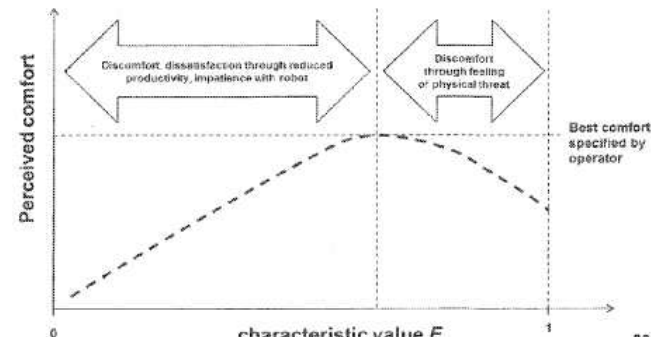
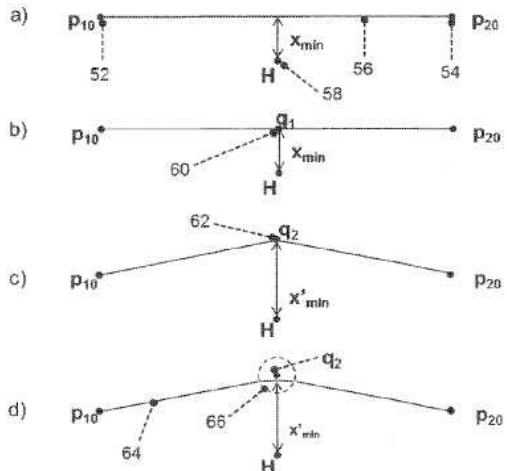
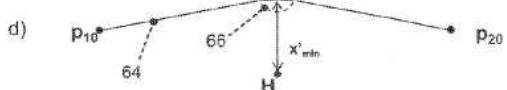
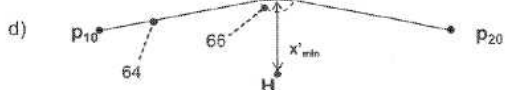
[참고 기술]

- 로봇의 핑거부에 구비된 힘센서가 미리 설정된 목표값과 일치하도록 액추에이터를 구동하는 기술

미국특허공개 US2014/0156066 A1
(2013.11.27. 출원, 국내 미출원)



- 대상물을 파지하기 위해 개폐되는 복수의 핑거
- 핑거부를 구동하는 액추에이터
- 핑거부에 구비되어 복수의 핑거의 개폐 방향으로 작용하는 힘을 검출하는 힘 센서
- 힘 검출값이 미리 설정된 힘 목표값과 일치하도록 액추에이터를 구동하는 힘제어부

분야	협동로봇	2-8	
출원번호	US 15235141	해결과제	로봇과 공동 작업자의 안전 확보
등록번호	US 10035267 B2	해결수단	로봇 제어부의 파라미터 변경
출원인	ABB Schweiz AG	해결방법	로봇 제어부의 파라미터를 각각의 작업자에게 맞도록 변경함
기술분야	협동로봇(제어)	도면	
권리상태	등록유지		
패밀리 특허		 <p style="text-align: right;">10</p>	
	EP 03105015 A1	 <p style="text-align: right;">30</p>	
	US 10035267 B2	 <p style="text-align: right;">50</p>	
	US 20160346926 A1	 <p style="text-align: right;">50</p>	
WO 2015120864 A1	 <p style="text-align: right;">50</p>		

청구범위

[청구항 1]

하나 이상의 협업 로봇 어플리케이션(collaborative robot application)을 위한 로봇 시스템에 있어서,
 이동 로봇 아암; 및 제어부를 포함하고,
 상기 제어부는 로봇 프로그램의 각각의 명령들 및 좌표 데이터의 적어도 시퀀스에 따라 이동 경로를 따라 상기 로봇 아암의 원위 단부의 이동을 제어하도록 구성되고,
 상기 제어부는 파라미터들의 세트에 따라 연속적인 좌표들 사이의 이동 경로의 정확한 이동 속도 및 경로를 결정하도록 구성되고,
 적어도 2개의 대안적으로 선택가능한 파라미터들의 세트들이 제공되고, 각각의 대안적으로 선택가능한 파라미터들의 세트는 각각의 공동 작업자에 의해 선택된 각각의 개별 안락 레벨(individual comfort level)에 대응하는 로봇 시스템.

주요내용

[기술요약]

- 한 세트의 안락 관련 파라미터들을 적용함으로써, 의도된 동작 허용오차가 획득되고, 로봇 제어부(18)가 각각의 공동 작업자(26)의 개별적인 안락 관련 양상들에 대해 연속적인 좌표들(24) 사이의 정확한 이동 속도 및 경로를 결정함
- 도면 2에서, 특성값(F)은 협업 작업을 얼마나 요구하는지를 기술하고, 0 내지 1의 범위로 스케일링되며, 하한값 0은 가장 낮은 요구 수준을 의미하며, 하한값 0에서 로봇 이동은 파라미터 세트에 의해 느릴 수 있고, 이동 경로는 몇 개의 우회로 구성됨
- 도면 4에서, a)에는 제1 좌표(P10)와 제2 좌표(P20) 사이의 이동 경로는 직선 구간(56)이나, 공동 작업자(H)의 안락 레벨을 증가시키기 위해 d)와 같이 우회로를 가짐

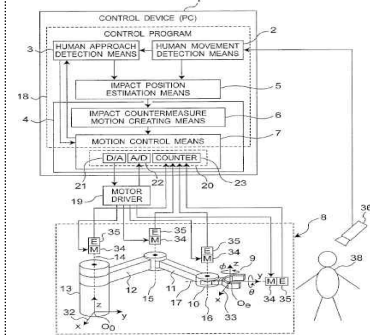
[의견]

- 작업자가 위험을 느끼지 않게 로봇의 움직임과 관련된 파라미터들을 선택하여 로봇의 이동 행동을 설정하는 경우 특허 침해 여부 검토가 필요함

[참고 기술]

- 사람이 로봇 아암에 접근하면, 사람의 움직임에 따라 적절한 방향으로 로봇 아암을 작동시켜 사람에게 가해지는 충격을 감소시키는 기술

미국특허공개 US2009/0171505 A1
 (2007.6.28. 출원, 국내 미출원)



- 사람 접근 검출부(3)가 사람의 접근을 검출함
- 사람 움직임 검출부(2)에 의해 검출된 사람의 움직임에 기초하여 로봇 아암(8)의 각 관절부에 대한 개별 기계적 임피던스를 설정
- 충돌 대응 동작 제어부(4)를 통해, 사람 접근 검출부(3)가 사람 접근 여부에 따라 로봇 아암(8)과 사람 간의 충격에 따른 제어를 행하는 제어 장치(1)를 제공

출원번호	US 14937878	해결과제	접촉력이 작더라도 항상 고정밀도로 접촉력을 검출할 수 있는 인체 상호작용형 로봇 시스템
등록번호	US 09533417 B2	해결수단	외부로부터 전달되는 힘을 측정하여, 측정값에서 보정값을 차감하여 힘 검출값을 산출
출원인	FANUC Corporation	해결방법	접촉력이 작더라도 항상 고정밀도로 접촉력을 검출할 수 있는 인체 상호작용형 로봇 시스템

기술분야	협동 로봇 제어	도면	
------	----------	-----------	--

관리상태	등록유지		
------	------	--	--

패밀리 특허	CN.201510916137.A JP.2014251247.A US.201514937878.A DE.102015015757.A		
--------	--	--	--

청구범위	[청구항 1] 로봇과 작업자가 작업 공간을 공유하여 상호 작용 가능한 인간-대화형 로봇 시스템에 있어서, 로봇 시스템은, 외부로부터 로봇이 받는 힘을 측정하여 측정값을 출력하는 힘		
------	---	--	--

센서, 측정값에서 보정값을 차감하여 힘 검출값을 산출하는 힘 검출값 산출부, 및 보정값으로 사용하기 위한 조건이 미리 정해진 경우, 로봇이 정지하거나 고정된 속도로 동작하는 것으로 미리 정해진 조건에 따라 힘 검출값이 미리 정해진 단위 시간에 변동하는 여백이 변동 마진 임계값 이하인 힘 검출값을 갱신하는 보정값 갱신부를 포함하는 인간 대화형 로봇 시스템

주요내용

[기술요약]

- 힘센서에서 계측한 계측값의 괴리량이 없도록 측정값에서 미리 정해진 단위 시간에 변동하는 여백이 변동 마진 임계값 이하인 힘 검출값을 갱신하는 보정값으로 차감하여 외부 힘을 산출하는 기술

[주요 권리범위]

- 미리 정해진 조건이 대기할 때 힘 검출값을 저장하고, 보정값이 미리 정해진 시간 동안 갱신되지 않을 때 힘 검출값 저장부에 저장된 힘 검출값을 보정값으로 갱신하거나 미리 정해진 시간 동안 갱신되지 않으면, 로봇을 정지시키거나 또는 고정된 속도로 동작시켜 보정값을 갱신하도록 하는 로봇 시스템

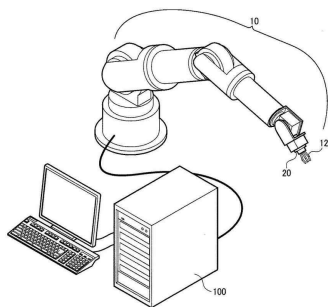
[전문가 의견]

- 로봇과 작업자가 동시에 동일한 작업 공간을 공유하여 상호 작용 작업을 수행할 수 있는 상황에서 힘 센서의 오작동 여부 판단은 중요한 기술적 이슈로 정밀한 로봇 제어 기술에 필수적 요소
- 국내 미출원 건으로 관련 분야를 출원할 시 중요하게 참고해 볼만한 기술적 권리를 담고 있음

[참고 기술]

- 질량중심위치를 추정하는 역각치 보정부

일본공개특허 제2014-18931호
(2013.07. 19 출원, 국내 출원)



- 역각치에 포함되는 유닛(unit) 출력치로부터, N 개의 3축역각 센서 unit의 각각이 검출한 힘에 대응하는 N개의 힘 벡터를 요구하고 요구한 N 개의 힘 벡터의 합성 벡터(vectoring)의 크기에 근거하고, 기계 기구의 질량을 추정해, 추정한 질량에 근거하고, 보정 처리를 실시
- 역각치 보정부는 기계 기구의 질량중심 위치의 최소 자승해를 정규화 방정식에 따라 요구하는 것으로, 질량중심위치를 추정

분야		협동로봇		2-10	
출원번호	PCT/EP2008/066726	해결과제	충격 안전성		
등록번호		해결수단	충돌 위험 프로파일을 계산		
출원인	ABB RESEARCH LTD. KOCK, Soenke	해결방법	로봇의 유해 충격에 대해 작업 로봇에 근접한 인간을 보호하는 방법으로서, 유해 충격의 발생 위험에 영향을 주는 파라미터를 감지하여 충격을 산출하는 기술		
기술분야	로봇 제어	도면			
권리상태	출원중(공개)				
패밀리 특허	CN.200880132222.A EP.2008066726.W US.200813131267.A				
청구범위	<p>[청구항 1]</p> <p>작업 로봇에 의한 유해한 충격으로부터 작업 로봇 부근의 인간을 보호하도록 구성된 로봇 안전 시스템으로서, 센서 시스템 및 로봇의 충격 위험 프로파일을 확립하고 작동 신호를 충격 위험 프로파일에 기초하여 로봇 제어기에 전달하도록 구성된 안전 제어기를 포함하고, 안전 제어기는 저장된 데이터 및 입력 신호에 기초하여 충격 위험 프로파일을 확립하도록 구성되고, 저장된 데이터 및 입력 신호는 저장된 충격 데이터, 로봇의 경로와 관련된 저장된 데이터, 및 검출된 인간과 같은 로봇 안전 시스템.</p>				
주요내용	<p>[기술요약]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 저장된 데이터 및 입력 신호에 기초하여 충돌 위험 프로파일(impact risk profile)을 계산하도록 구성된 프로세서 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 안전 시스템 <p>[주요 권리범위]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 로봇 근처의 사람의 의도는 로봇 근처의 이벤트들의 센서 시스템으로부터의 신호들을 				

처리함으로써 고려되고 사람이 로봇 근처의 영역에 들어가면, 안전 시스템은 사람의 의도를 분석하고, 로봇의 경로와 관련된 저장된 데이터와 연관시킨다. 따라서 로봇과 사람 사이의 충돌 가능성을 계산할 수 있고, 충돌 위험을 조정하기 위해 로봇을 로봇 안전 시스템(robot safety system)에 의해 동작하도록 제어하는 기술

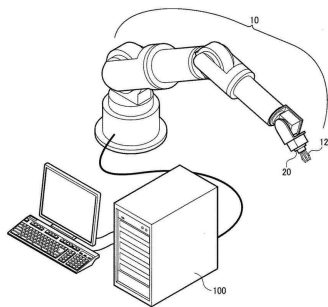
[전문가 의견]

- 사람의 의도를 분석하고 로봇의 경로와 관련된 저장된 데이터와 연관시켜 로봇과 사람 사이의 충돌 가능성을 계산할 수 있는 기술은 로봇으로부터 주변 영역을 감지하는 기술에 비해 협동 로봇 분야의 진일보한 기술적 특징을 제시
- 다만, 정확한 충돌 프로파일을 얻기 위해 로봇의 속도 및 배향, 무게, 질감, 기하학 등과 같은 로봇에 대한 물리적 데이터, 로봇 일부에 가해지는 충격 감지 기술등이 관건이므로 이를 회피하는 기술적 특징이 있다면 권리 범위를 회피할 수 있음

[참고 기술]

- 기계적 임피던스 설정값으로 제어하는 로봇 팔 제어 장치

미국공개특허 US.2009105880.A1
(2006.12. 12 출원, 국내 미출원)



- 로봇 팔 제어 장치에 있어서, 팔이 파지하고 있는 물체의 물성과 관련된 정보가 기록된 물체 속성 데이터베이스의 정보를 기초로 물체 속성-일치 임피던스 설정 장치에 의해 팔의 기계적 임피던스 설정값을 설정하고, 임피던스 제어 장치에 의해 팔의 기계적 임피던스 값을 설정된 기계적 임피던스 설정값으로 제어
- 로봇 암에 의해 이송되는 물체의 이송 특성에 관련된 정보를 수집하고, 물체의 이송 특성에 관련된 수집된 정보를 객체 속성 데이터베이스에 기록하고, 객체 속성 데이터베이스의 위험 정도 정보는, 반송되는 객체의 주변 환경 정보를 기초로 설정된 위험 정도에 대한 정보를 통해 로봇 팔 제어



1

협동로봇 기술동향

2

협동로봇 주요특허 분석

3

협동로봇 최신특허 리스트

최근 공개·등록된 특허를 도면과 함께 요약한 목록으로서
향후 로봇 전체분야로 확대됩니다



출원번호

US 14016664

등록번호

US 9043025 B2

출원인

Rethink Robotics Inc

청구범위

[청구항 1]

다음을 포함하는 로봇

몸체 및 그에 부착된, 그에 대해 이동 가능한 적어도 하나의 부속물;

로봇 주위의 검출 구역 내의 사람을 검출하기 위한 센서 시스템; 및

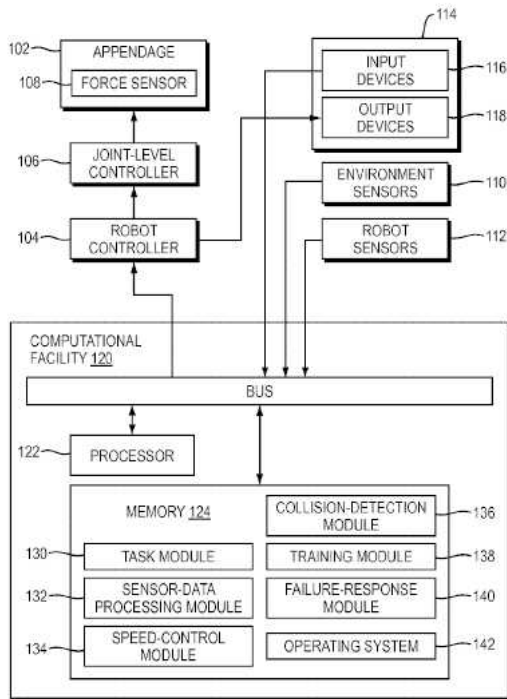
(i) 검출 구역 내에 적어도 부분적으로 위험 구역을 정의하고,

(ii) 적어도 하나의 부속물과 사람의 팔 사이의 충돌이 사람을 해치지 않는 제1 임계치 이하의 속도로 로봇을 작동시키고,

(iii) 위험 구역 내의 사람의 몸통 또는 머리 중 적어도 하나의 검출에 응답하여, 적어도 하나의 부속물과 사람의 몸통 또는 머리 사이의 충돌이 사람을 해치지 않는 제2 임계치 이하의 속도로 로봇을 작동시키고, 제2 임계치는 제1 임계치보다 낮도록 설정하는

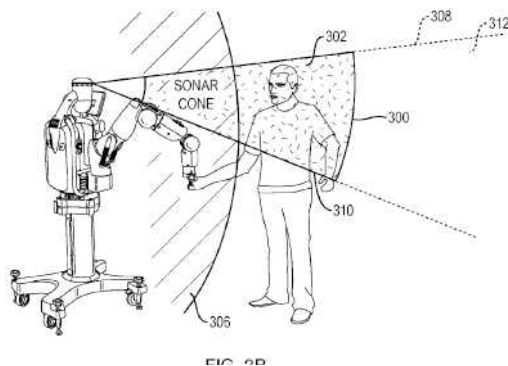
컴퓨터 장비.

주요내용



- 본 발명은 안전 로봇 동작은 적어도 2개의 다른 안전 한계 속도를 이용하며, 상시 최고 속도에서 동작하는 로봇이나, 하나의 안전 한계 속도에서 동작하는 로봇보다 안정성과 효율성을 가짐

- 검출구역내에서 위험 구역(306)을 설정하고 제1 임계치 이하의 속도로 운전하며, 위험구역(306)과 겹치는 검출영역(302)에서 사람의 움직임이 감지되면 제2 임계치 이하의 속도로 운전하며, 제2 임계치는 제1 임계치보다 낮도록 설정



출원번호

JP-26216625

등록번호

JP5980877 B2

출원인

FANUC Corp

청구범위

[청구항 1]

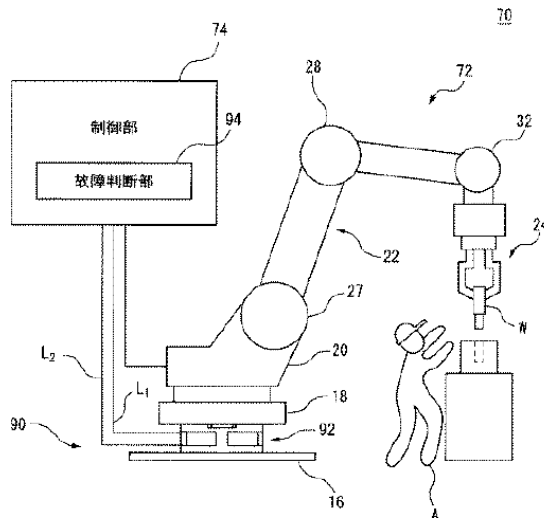
로봇에 걸리는 하중을 감지하기위한 시스템이며,

단방향 하중을 검출하는 검출부를 갖는 힘 센서로서, 그 검출부는 제1 축의 제1 검출 요소 및 상기 제1 축의 제2 검출 요소를 포함하여 힘 센서와,

상기 제1 검출 요소에 의해 검출된 제1의 검출 값과 상기 제2 검출 요소에 의해 검출된 제2의 검출치가 서로 차이가 나는지 아닌지를 판단해, 상기 제1의 검출치와 상기 제2의 검출치가 서로 차이가 나는 경우에, 상기 제1의 검출 요소 또는 상기 제 2의 검출 요소가 고장났다고 판단하는 고장판단부를 구비하는 시스템.

주요내용

圖2

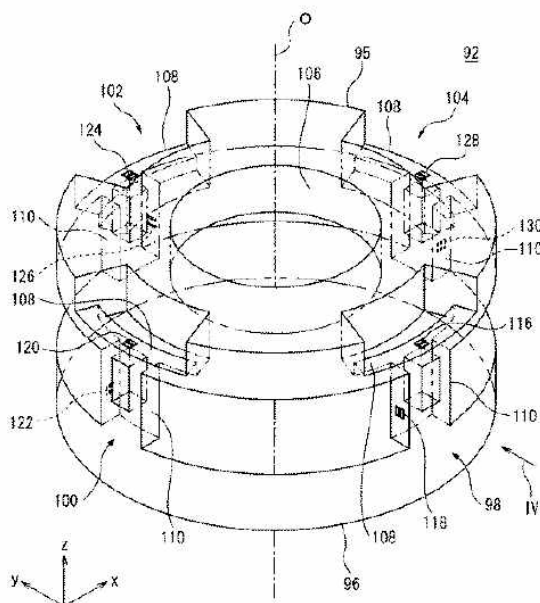


- 힘 센서(92) 및 고장 판단부(94)를 구비하고 힘센서의 검출부는 복수개 구비되고, 동등한 검출치가 구비되도록 하며, 이를 비교하여 역치를 넘어가는 경우 고장으로 진단함

- 힘센서(92)에는 8개의 검출부(116, 118, 120, 122, 124, 126, 128 및 130)를 가지며, 이로 6축 방향의 힘을 측정하며, 이를 위해 각각의 검출부에는 2개의 검출요소를 가짐

- 하나의 검출부에 2개의 검출요소는 각각 주기 T에 대한 차이를 계산하고, 이를 검출요소끼리 비교하여 역치를 넘는 경우 고장으로 진단함

圖3



출원번호

JP-28219767

등록번호

JP6316909 B1

출원인

FANUC Corp

청구범위

[청구항 1]

작업자(11)와 로봇(10)이 동시에 진입 가능한 협동 동작 영역을 가지는 로봇 시스템(1)이고,

상기 로봇을 제어하는 제어장치(20)를 구비해,

그 제어장치는

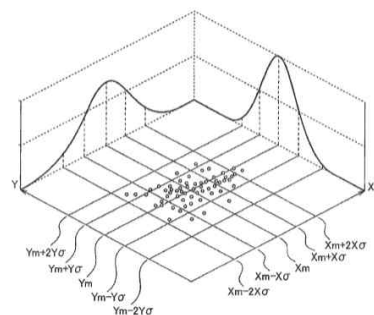
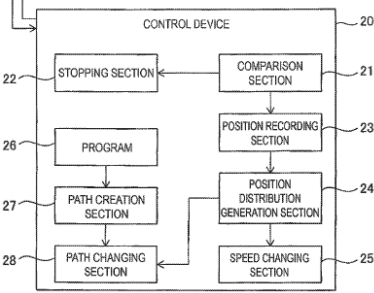
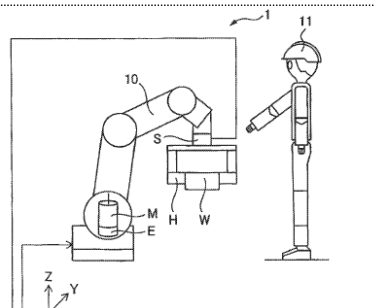
상기 로봇에 관련되는 외력이 정해진 제한치를 넘었을 경우에, 상기 로봇을 정지시키는 정지부(22)와

그 정지부에 의해서, 상기 로봇이 정지했을 때의 상기 로봇의 정지 위치 또는 상기 로봇이 정지 위치 및 자세를 기록하는 위치 기록부(23)와

그 위치 기록부에 의해서 기록된 상기 로봇의 정지 위치의 분포를 작성하는 위치 분포 작성부(24)와

그 위치 분포 작성부에 의해서 작성된 상기 로봇의 정지 위치의 분포에 따르면, 상기 로봇의 동작 속도를 변경하는 속도 변경부(25)를 포함한 로봇 시스템.

주요내용



- 정지되는 구간의 분포도를 작성하고, 이 분포도에 따라서 동작 속도를 변경함으로써 로봇의 동작 속도가 정지가 많은 영역에서 저하하므로, 인간이 로봇에게 의도 시키지 않고 접촉해 로봇이 정지하는 것을 피할 수 있음
- 제어장치(20)는 정지부(22)에 의해서 로봇(10)이 정지했을 때의 로봇의 정지 위치 또는 로봇(10)이 정지 위치 및 자세를 기록하는 위치 기록부(23)를 포함
- 또한 제어장치(20)는 동작 프로그램(26)의 내용에 따라 로봇(10)의 동작 경로를 작성하는 경로 작성부(27)을 포함하며, 제어장치(20)는 위치 분포 작성부(24)에 의해서 작성된 로봇(10)의 정지 위치의 분포에 따르면, 로봇(10)의 동작 경로를 자동적으로 변경하는 경로 변경부(28)를 포함
- 위치 분포 작성부(24)는 정지 위치의 분포에 근거하고, 하나 또는 복수의 속도 제한 영역을 설정함

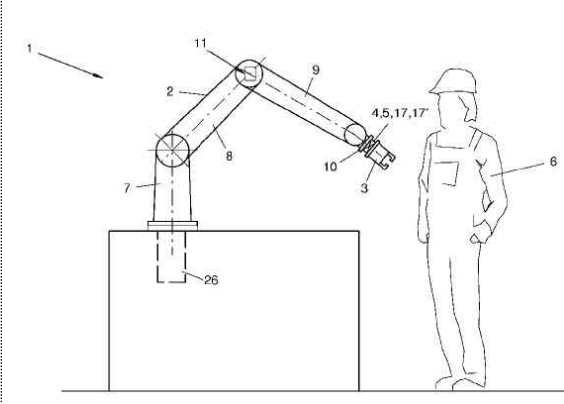
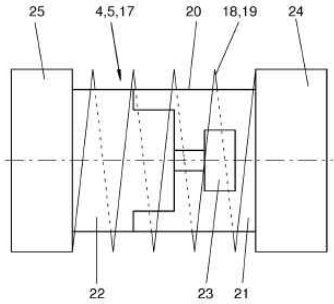
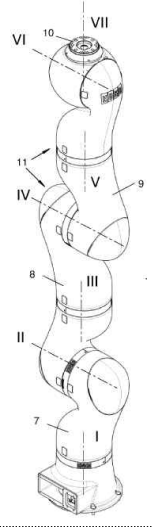
출원번호	PCT/EP2014/076284	공개 번호	WO 2015/082485 A1	출원인	KUKA SYSTEMS GMBH
-------------	-------------------	--------------	-------------------	------------	-------------------

청구범위

[청구항 1]

공정 도구 (3)를 운반하는 산업용 로봇 (2)이 장착 된 산업용 로봇 (2)이 장착 된 작업 장치 (3), 산업용 로봇 (2)은 다수의 이동 가능, 특히 회전 가능, 상호 연결된 부재 (7,8,9,10) 및 각각의 로봇 축 (I-VII)에서 부하를 감지하는 통합 센서 시스템 (11)이있는 하나 이상의 힘 제어 또는 힘 제어 로봇 축 (I-VII), 추가로 공정 도구 (3) 영역에 개인 보호 장치 (4)가 배치되는 작업 장치.

주요내용

- 본 발명은 인간-로봇 협력 또는 협력 (HRC)을 위해 장착되고 공정 도구 (3)를 운반하는 산업용 로봇 (2)을 이용한 작업 장치 (1) 및 작업 방법
- 산업용 로봇에는 여러 개의 회전 가능하게 연결된 부재 (7,8,9,10)와 각각의 로봇 축에서 외부 부하를 감지하는 통합 센서 시스템이있는 하나 이상의 힘 제어 또는 힘 제어 로봇 축 (I-VII)
- 추가 HRC 보호 조치로 개인 보호 장치 (4)가 프로세스 도구 (3) 영역에 배치됨
- 개인 보호 장치 (4)는 제어 가능하고 활성화 및 비활성화를위한 액추에이터 (5)를 갖는 것을 특징으로 하는 작업 장치

출원번호

US 16/571206

공개
번호

US 2020/0122323 A1

출원인

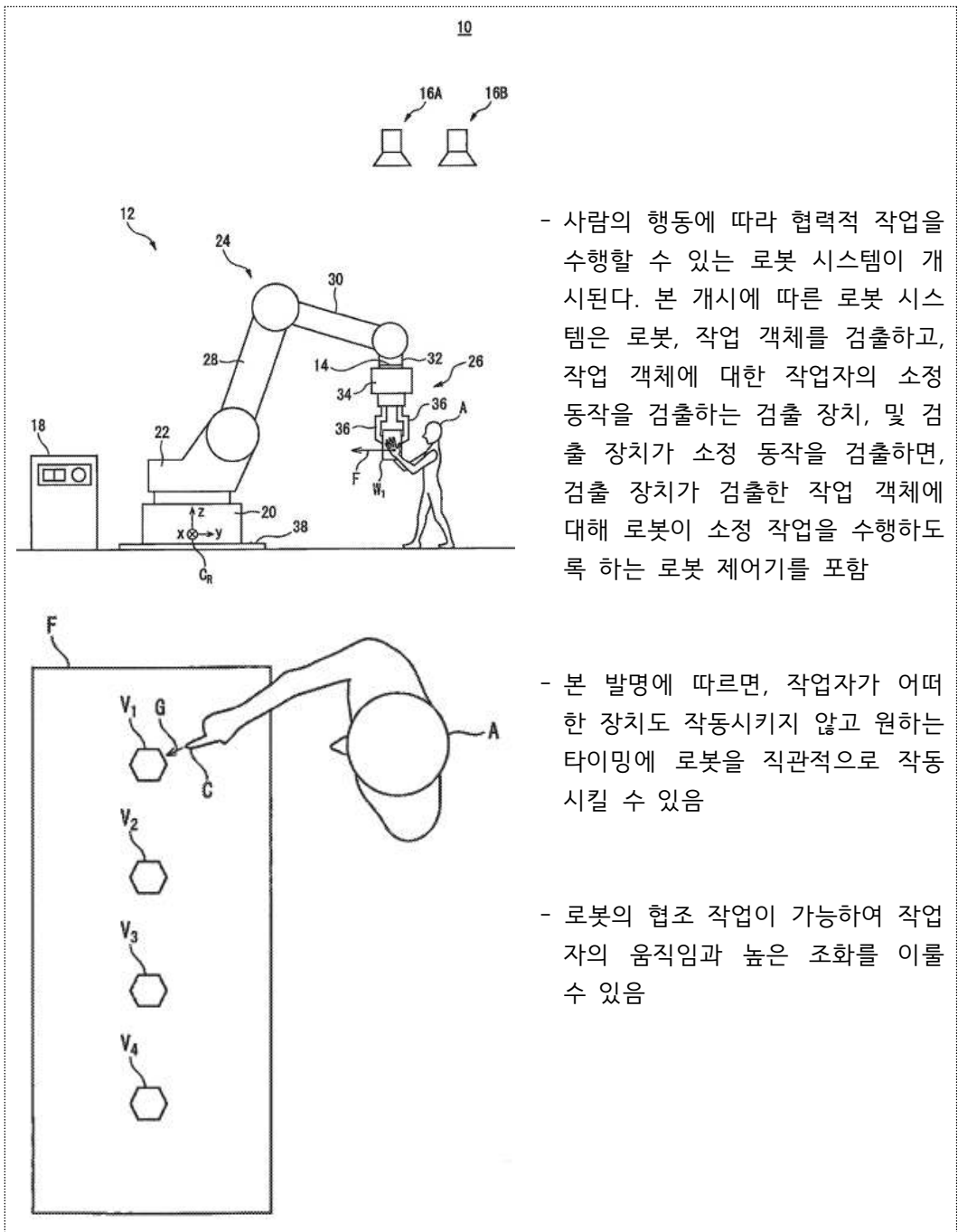
FANUC Corp

청구범위

[청구항 1]

로봇, 작업 객체 및 작업 객체에 대한 사람의 소정의 동작을 검출하는 검출 장치, 및 검출 장치가 소정의 동작을 검출하면, 검출 장치가 검출한 작업 객체에 대해 로봇이 소정의 작업을 실행하도록 하는 로봇 제어를 포함하는 로봇 시스템.

주요내용



- 사람의 행동에 따라 협력적 작업을 수행할 수 있는 로봇 시스템이 개시된다. 본 개시에 따른 로봇 시스템은 로봇, 작업 객체를 검출하고, 작업 객체에 대한 작업자의 소정 동작을 검출하는 검출 장치, 및 검출 장치가 소정 동작을 검출하면, 검출 장치가 검출한 작업 객체에 대해 로봇이 소정 작업을 수행하도록 하는 로봇 제어를 포함
- 본 발명에 따르면, 작업자가 어떠한 장치도 작동시키지 않고 원하는 타이밍에 로봇을 직관적으로 작동시킬 수 있음
- 로봇의 협조 작업이 가능하여 작업자의 움직임과 높은 조화를 이룰 수 있음

출원번호

JP 2017-4059

등록번호

JP 6392910 B2

출원인

FANUC Corp

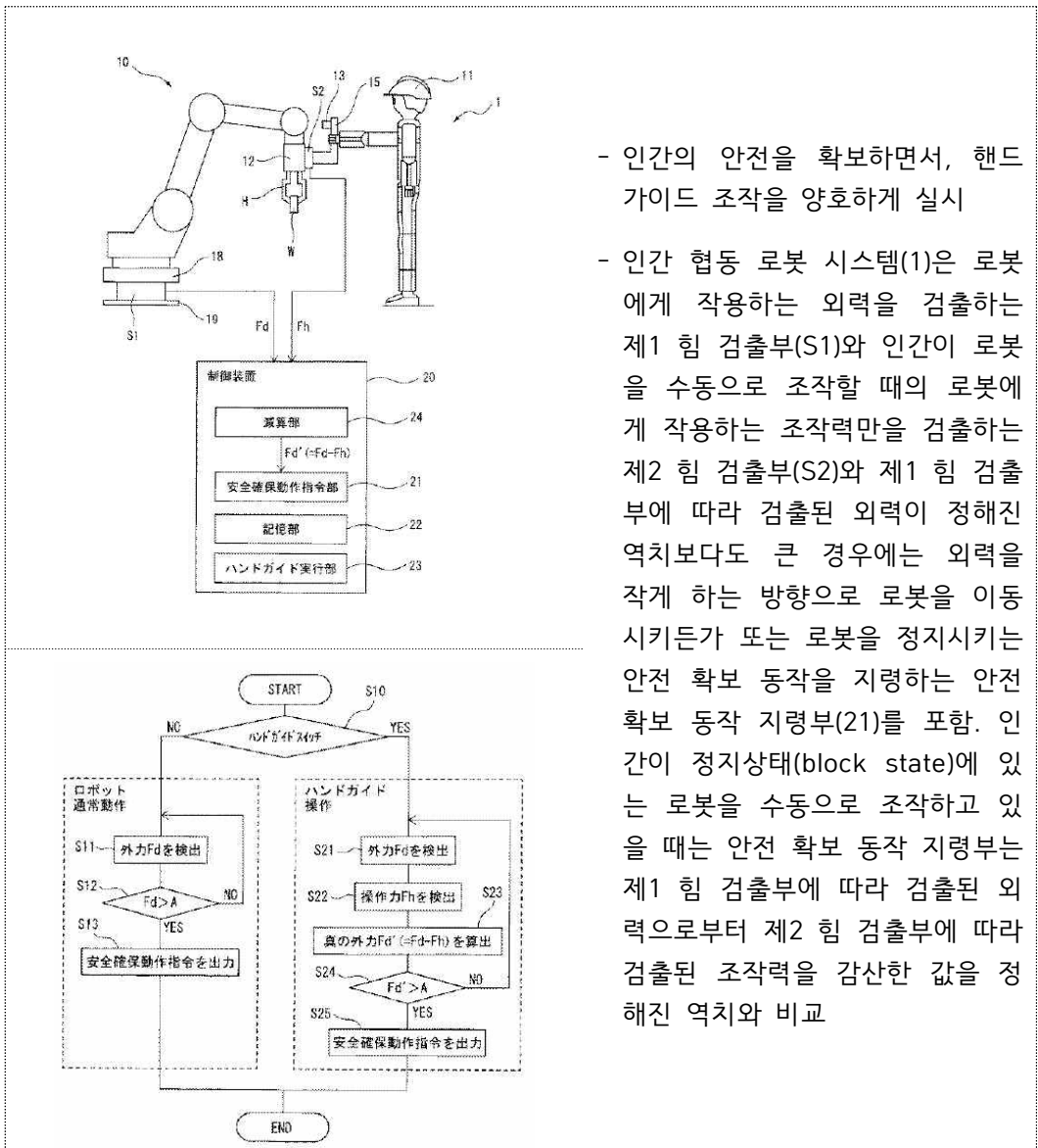
청구범위

[청구항 1]

로봇과 인간이 작업 공간(workspace)을 공유해 협조 작업을 실시하는 인간 협동 로봇 시스템에 있어서,

상기 로봇에게 작용하는 외력을 검출하는 제1 힘 검출부와 상기 인간이 상기 로봇을 수동으로 조작할 때의 상기 로봇에게 작용하는 조작력만을 검출하는 제2 힘 검출부와 상기 제1 힘 검출부에 따라 검출된 외력을 정해진 역치와 비교하고, 상기 외력이 상기 정해진 역치보다도 큰 경우에는 상기 외력을 작게 하는 방향으로 상기 로봇을 이동시키든가 또는 상기 로봇을 정지시키는 안전 확보 동작을 지령하는 안전 확보 동작 지령부를 구비하고, 상기 인간이 정지상태(block state)에 있는 상기 로봇을 수동으로 조작하고 있을 때는 상기 안전 확보 동작 지령부는 상기 제1 힘 검출부에 따라 검출된 외력으로부터 상기 제2 힘 검출부에 따라 검출된 조작력을 감산한 값을 상기 정해진 역치와 비교하도록 한, 인간 협동 로봇 시스템.

주요내용



- 인간의 안전을 확보하면서, 핸드 가이드 조작을 양호하게 실시
- 인간 협동 로봇 시스템(1)은 로봇에게 작용하는 외력을 검출하는 제1 힘 검출부(S1)와 인간이 로봇을 수동으로 조작할 때의 로봇에게 작용하는 조작력만을 검출하는 제2 힘 검출부(S2)와 제1 힘 검출부에 따라 검출된 외력이 정해진 역치보다도 큰 경우에는 외력을 작게 하는 방향으로 로봇을 이동시키든가 또는 로봇을 정지시키는 안전 확보 동작을 지령하는 안전 확보 동작 지령부(21)를 포함. 인간이 정지상태(block state)에 있는 로봇을 수동으로 조작하고 있을 때는 안전 확보 동작 지령부는 제1 힘 검출부에 따라 검출된 외력으로부터 제2 힘 검출부에 따라 검출된 조작력을 감산한 값을 정해진 역치와 비교

출원번호

US 16/117612

공개
번호

US 2019/0091869 A1

출원인

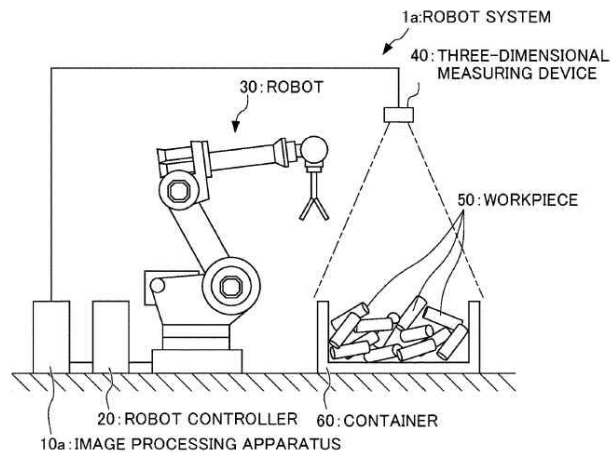
FANUC Corp

청구범위

[청구항 1]

복수의 워크피스의 범위 이미지를 생성하는 3차원 측정 장치; 상기 복수의 워크피스들 중 적어도 하나의 워크피스를 픽업하는 손을 갖는 로봇; 상기 3차원 측정 장치에 의해 생성된 범위 이미지를 표시하는 표시부; 및 상기 표시된 범위 이미지 상에서 상기 손에 의해 픽업하기 위한 픽업 위치의 교시를 수신하는 수신부를 포함하고, 상기 로봇은 상기 교시된 픽업 위치에 기초하여 상기 복수의 워크피스들 중 적어도 하나의 워크피스를 상기 손에 의해 픽업하는 로봇 시스템.

주요내용



- 단순한 방법에서 작업재료의 픽킹 위치를 선택
- 로봇 시스템은 복수의 워크피스의 레인지 영상을 생성하는 3차원 측정 장치, 복수의 워크피스들 중 적어도 하나의 워크피스를 픽업하는 손을 갖는 로봇, 3차원 측정 장치에 의해 생성된 레인지 영상을 디스플레이하는 디스플레이부, 및 디스플레이된 레인지 영상에 대한 손의 픽업에 대한 픽업 위치의 교시를 수신하는 수신부를 포함
- 로봇은 교시된 픽킹 위치에 기초하여 복수의 공작물 중 적어도 하나를 손으로 픽업

출원번호

JP 28205481

등록번호

JP 6431017 B2

출원인

FANUC Corp

청구범위

[청구항 1]

사람과 로봇이 협조하고 작업을 실시하는 사람 협조 로봇을 포함하고, 힘을 검출하는 기능을 가진 사람 협조 로봇 시스템으로서,

상기 힘을 산출하기 위한 센싱 데이터, 상기 사람 협조 로봇을 제어하는 제어 소프트웨어의 내부 데이터 및, 상기 센싱 데이터 및 상기 내부 데이터의 한쪽의 데이터에 근거하여 얻을 수 있는 계산 데이터를 입력으로 하고,

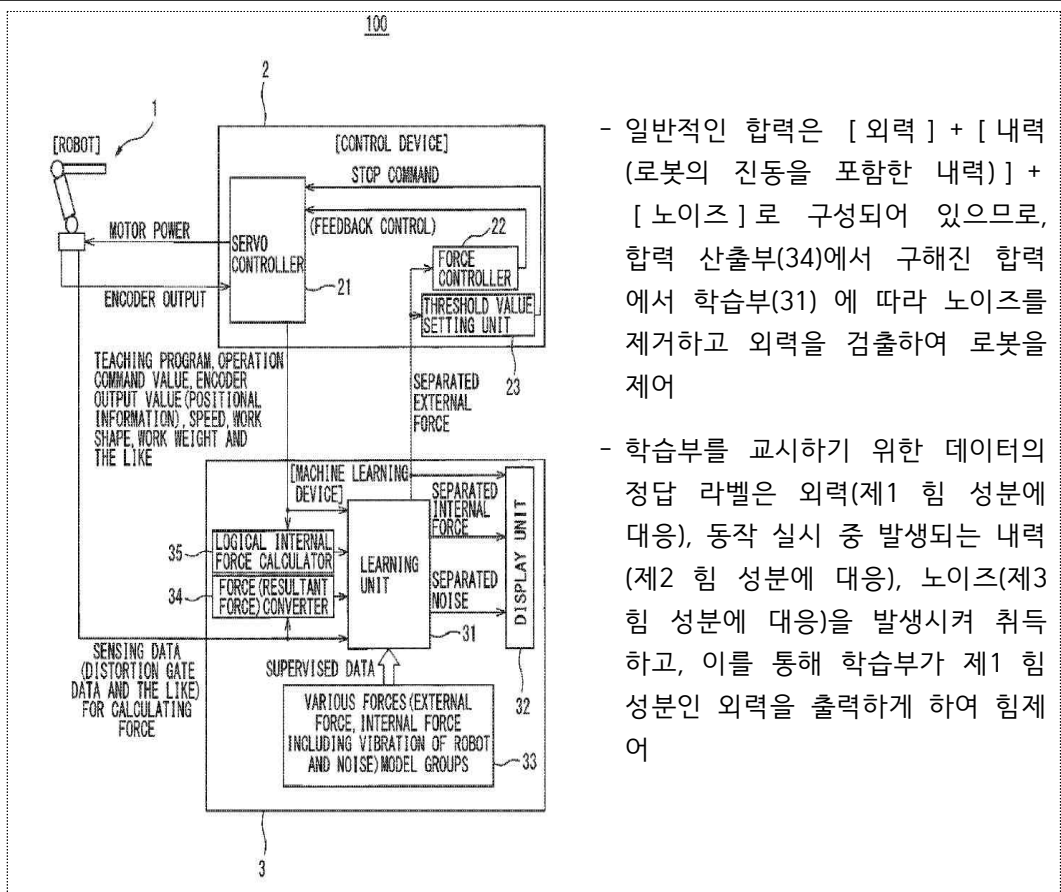
상기 사람 협조 로봇에게 외부로부터 더해지는 제1 힘 성분, 상기 사람 협조 로봇의 동작에 의해서 생기는 제2 힘 성분 및, 노이즈로 분류되는 제3 힘 성분을 출력으로 하고,

미리 취득한 상기 입력과 정답 라벨을 그룹으로 한 교사 있어 데이터를 이용하여 학습을 실시하는 학습부를 구비해

상기 교사 있어 데이터의 정답 라벨을, 상기 사람 협조 로봇에게 외부로부터 힘을 작용시키는 것, 상기 사람 협조 로봇에게 복수의 경로에서 동작을 실시하게 하는 것 및 상기 사람 협조 로봇에게 노이즈를 작용시키는 것에 의해서 취득하고,

상기 학습부가 출력하는 상기 제1 힘 성분에 근거하여, 상기 사람 협조 로봇의 동작을 제어하는 을 특징으로 하는 사람 협조 로봇 시스템.

주요내용



- 일반적인 합력은 [외력] + [내력 (로봇의 진동을 포함한 내력)] + [노이즈]로 구성되어 있으므로, 합력 산출부(34)에서 구해진 합력에서 학습부(31)에 따라 노이즈를 제거하고 외력을 검출하여 로봇을 제어
- 학습부를 교시하기 위한 데이터의 정답 라벨은 외력(제1 힘 성분에 대응), 동작 실시 중 발생하는 내력(제2 힘 성분에 대응), 노이즈(제3 힘 성분에 대응)을 발생시켜 취득하고, 이를 통해 학습부가 제1 힘 성분인 외력을 출력하게 하여 힘제어

출원번호

KR10-2018-0135659

공개
번호

KR10-2019-0062188 A

출원인

스미모토중공업

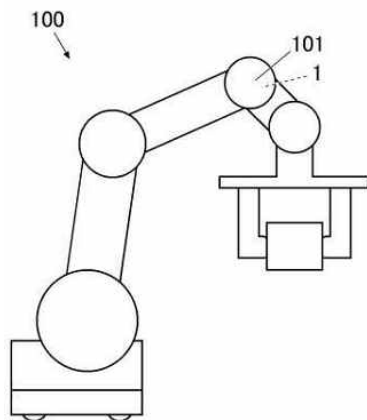
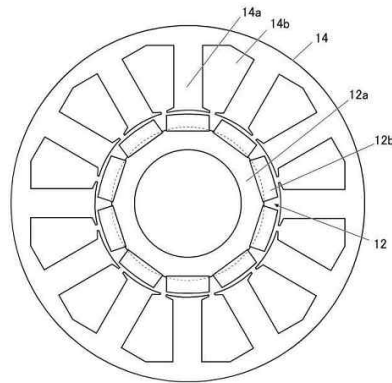
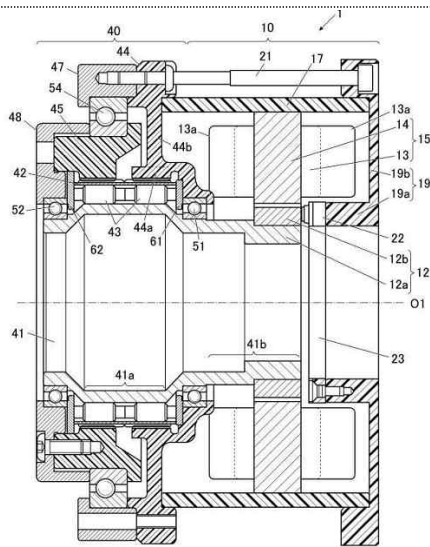
청구범위

[청구항 1]

모터와 감속기를 갖고, 사람과 협동하여 작업을 행하는 협동로봇의 관절부를 구동하는 기어모터로서,

상기 기어모터는 가동률이 20%ED 이하이며, 상기 감속기의 감속비가 30 이하이며, 상기 모터의 출력회전수가 1000rpm 이하인, 기어모터.

주요내용



- 협동모터와 산업용 모터는 관절부에서 요구되는 성능이 상이
- 협동로봇의 관절부에서는 부품 경량화, 저발열화 요구에 따른 비철 금속으로 기어모터를 구성
- 내치기어(44,45), 모터프레임(17) 및 모터커버(19)의 재료에 수지(CFRP, FRP의 복합재료, 베이크재) 또는 철보다 비중이 낮은 금속(알루미늄, 마그네슘 등)을 사용
- 모터(10)의 로터(12)의 축부(12a)는 철계 금속으로 구성되고, 스테이터코어(14)는 자성체로 구성
- 모터 출력을 저속화하는 것과 동시에 감속비를 저감속화(30이하)하여 효율 향상
- 협동로봇의 관절부(101)에 도입된 경우, 낮은 가동률(20%ED)에 착안하여 모터(10)의 순간 토크를 크게 함으로써(투입전류밀도 8A/mm² 이상), 소형 및 경량화를 달성

출원번호

JP 2008-297767

공개
번호

JP 2010-120139 A

출원인

코베대학 외 2

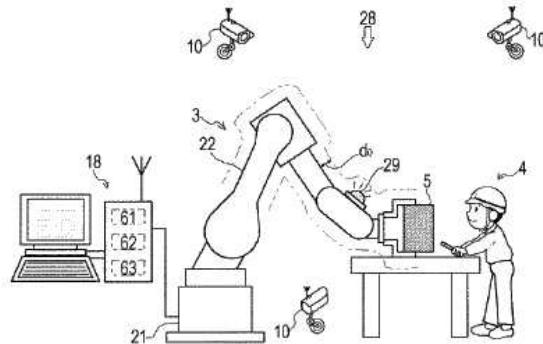
청구범위

[청구항 1]

미리 교시된 작업 프로그램에 따라서 작업자와 협동하고 작업을 실시하는 인간 협동형 산업용 로봇의 안전제어장치로,

작업자 및 로봇 각각의 현재 위치 및 이동속도를 취득해, 작업자의 현재위치 및 이동속도에 근거해 작업자의 장래위치를 예측한 작업자 기준 위치를 산출하는 것과 동시에 로봇의 현재 위치 및 이동속도에 근거해 로봇의 장래 위치를 예측한 로봇 기준 위치를 산출하고, 작업자 기준 위치 및 로봇 기준 위치에 근거하여 로봇과 작업자의 접촉 가능성을 판단한 후 판단결과에 따른 처리를 실시하는 안전 제어장치.

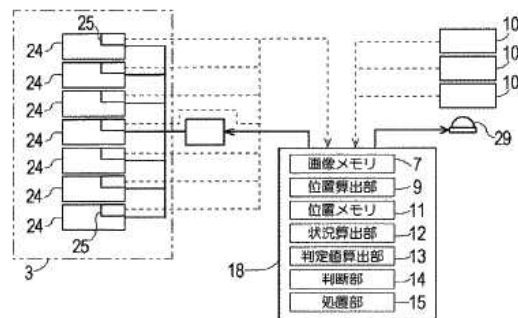
주요내용



- 인간과 협동하고 작업을 실시하는 인간협조형 산업용 로봇의 안전 제어장치

- 종래에는 로봇과 작업자가 접근하는 경우 로봇이 동작을 정지하거나 회피 동작을 실시

- 로봇과 작업자의 동작방향이나 동작속도가 다를 경우 불필요한 작업정지나 회피로 인한 작업효율 저하를 방지하기 위한 목적으로 개발

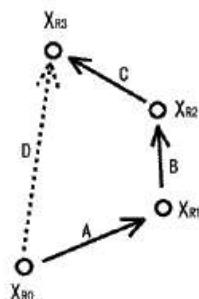


- 가상 메모리(7)는 로봇(3)의 암(22)과 작업자(4)와의 3차원 형상 및 3차원 위치를 산출하고 위치 메모리(11)는 위치 데이터로서 축적(최신 위치 데이터가 시계열 순으로 저장)

- 상황 산출부(12)는 로봇(3) 암(22)와 작업자(4) 각각의 현재 위치 및 이동속도를 산출(곡선 예측 가능)

- 판정치 산출부(13)는 로봇(3)과 작업자(4) 사이의 접촉 가능성을 판단하는 판정치(d)를 산출하되, 판정치(d)는 위치 값의 차분으로 계산

- 판단 결과에 기반하여 로봇의 이동 위치를 계획하고 제어



출원번호

JP 2018-182044

공개 번호

JP 2020-049595A

출원인

NTN 주식회사

청구범위

[청구항 1]

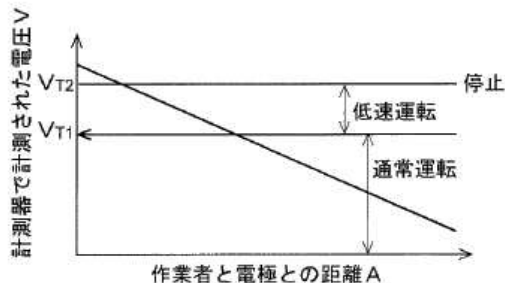
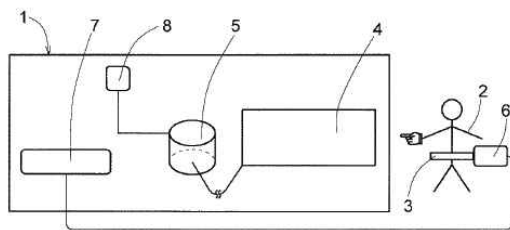
로봇의 주위로 작업하는 작업자가 접근할 때에, 로봇이 작업자와의 접촉을 회피하기 위한 동작을 시키는 로봇의 대인보호장치에 있어서,

상기 로봇에 설치되는 전계 발생 전극과 상기 전계발생 전극으로 전압을 부가하는 전압부가장치와,

상기 작업자가 보유하는 검출전극과 상기 검출전극에서 전압을 계측하는 계측기를 구비하고,

상기 계측기로 계측한 전압치에 근거하여 로봇이 제어기에 신호를 전송하며, 로봇의 동작을 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇의 대인 보호장치.

주요내용



- 로봇 주위로 작업자가 접근할 때, 접촉을 회피하기 위한 동작을 수행하기 위한 대인보호장치

- 충돌 방지를 위한 로봇(1)과 작업자(2) 간 신호를 상호 송수신하는 방식

- 로봇(1)과 작업자(2)의 거리 인지 방식에서 작업자(2)의 자세나 동작과 무관하게 인지가능

- 작업자(2)는 로봇(1)에 설치된 전계발생전극(4)에서 발생한 전계를 검출하는 검출전극(3)을 보유하고 계측기(6)가 검출전극(3)의 전압을 측정하여 제어기(7)로 전송

- 제어기(7)는 계측기(6)의 수신값에 따라 로봇(1)을 감속하거나 정지

- 접근 거리(A)에 따라 검출전극(3)의 전압이 변동. 역치를 설정하여 제어용 신호 전송

출원번호

JP 2016-205481

등록 번호

JP 6431017 B2

출원인

FANUC LTD.

청구범위

[청구항 1]

사람과 로봇이 협조하고 작업을 실시하는 사람 협조 로봇을 포함하고, 힘을 검출하는 기능을 가진 사람 협조 로봇 시스템으로서,

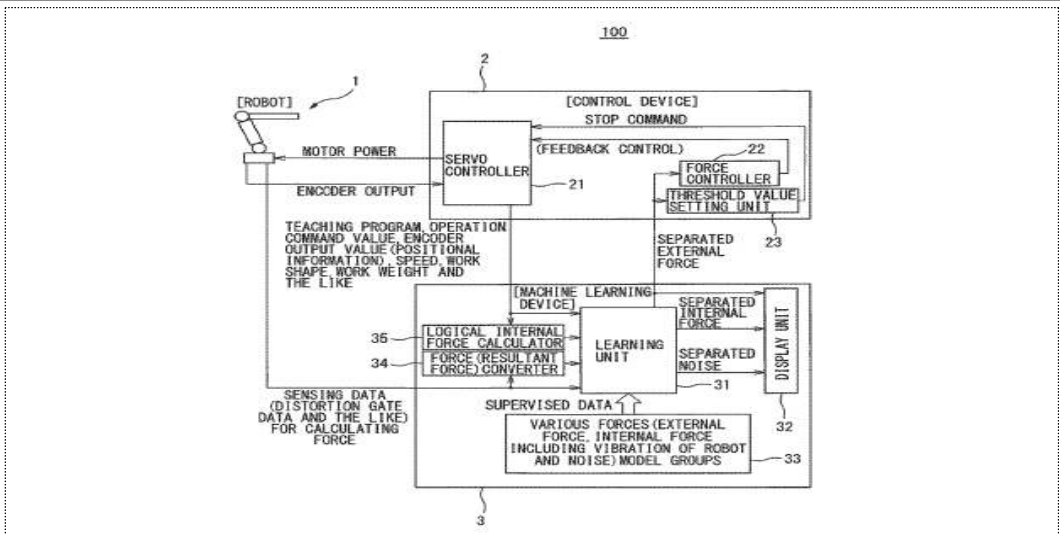
상기 힘을 검출하기 위한 센싱 데이터, 상기 사람 협조 로봇을 제어하는 제어 소프트웨어의 내부 데이터, 및 상기 센싱 데이터 및 상기 내부 데이터의 한쪽의 데이터에 근거하여 얻을 수 있는 계산 데이터를 입력으로 하고,

상기 사람 협조 로봇에게 외부로부터 더해지는 제1힘성분, 상기 사람 협조 로봇의 동작에 의해 발생하는 제2힘성분, 및 노이즈로 분류되는 제3힘성분을 출력으로 하고,

미리 취득한 상기 입력과 정답 라벨을 1개조로 한 교사 데이터를 이용하여 학습을 실시하는 학습부를 구비해, 상기 교사 데이터의 정답 라벨을 상기 사람 협조 로봇에게 외부로부터 힘을 작용시키는 것, 상기 사람 협조 로봇에게 복수의 경로에서 동작을 실시하게 하는 것, 및 상기 사람 협조 로봇에게 노이즈를 작용시키는 것에 의해서 취득하고,

상기 학습부가 출력하는 상기 제1힘성분에 근거하여 상기 사람 협조 로봇의 동작을 제어하는 것을 특징으로 하는, 사람 협조 로봇 시스템.

주요내용



- 기계 학습에 따라 외력의 검출 정밀도를 향상
- 외력 이외의 힘(노이즈, 진동 등)을 외력과 잘못 인식한 경우, 로봇의 오정지나 오동작 방지
- 외력, 내력, 노이즈의 3개 힘 성분을 학습하되, 외력(외부로부터 로봇에 가해지는 힘)에 근거해서만 로봇 동작을 제어: 외력이 역치를 넘은 경우에 정지 동작
- 학습부(31)는 뉴럴 네트워크를 사용하여 교사학습, 무교사학습 또는 반유교사 학습이 가능

출원번호

JP-31138226

공개
번호

JP 2019177478 A

출원인

FANUC Corp

청구범위

[청구항 1]

인간과 작업 공간을 공유해 가동하는 인간 협조형 로봇으로서,

상기 로봇에게 외력이 작용했을 때에, 상기 외력이 더해진 상기 로봇의 부위를 특정하는 센서부와,

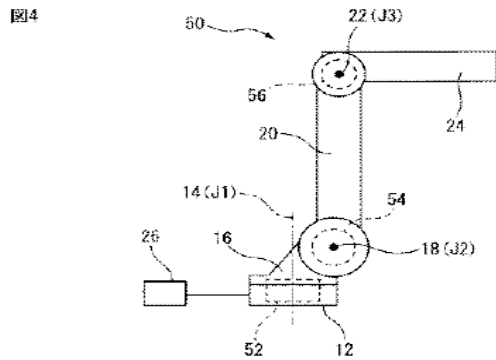
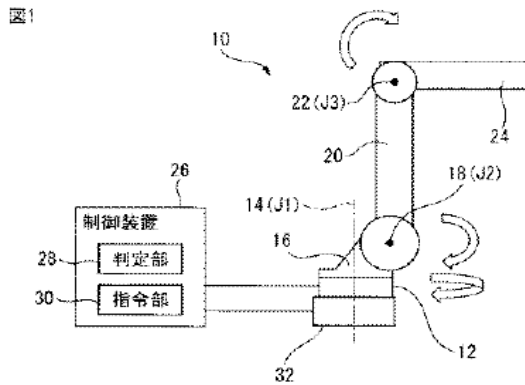
상기 외력이 미리 정한 패턴에 근거하여 행해지고 있는지 아닌지, 또한, 상기 외력이 더해진 상기 로봇의 부위가 미리 정한 규정부위에 상당하는지 아닌지를 판정하는 판정부와,

상기 외력이 상기 패턴에 근거하여 행해지고 있고, 상기 외력이 더해진 상기 로봇의 부위가 상기 규정 부위에 상당하는 경우, 상기 패턴으로 미리 관련지를 수 있었던 동작을 상기 로봇으로 하게 하는 지령부를 가지고,

상기 센서부는 상기 로봇에 더해진 외력의 크기 및 모멘트를 검출하는 6축힘 센서를 가지고,

상기 외력을 상기 로봇의 제2의 회전축으로 투영해, 상기 제2의 회전축 방향에 따르는 힘을 요구해 상기 모멘트부터, 상기 로봇의 제1의 회전축의 축벡터와 상기 제2의 회전축의 축벡터와의 외적벡터 회전의 모멘트를 요구해, 요구한 상기 모멘트를 요구한 상기 힘으로 제거한 값에 근거하여, 상기 로봇에 대한 상기 외력의 작용 위치를 계산하도록 한, 인간 협조형 로봇.

주요내용



- 미리 정한 패턴에 근거하여 외력이 더해진 것인지 아닌지 판단하는 판정부(28), 미리 정한 패턴에 근거하여 더해진 것이라고 판정되면 동작을 재개하게 하는 지령부(30)
- 인간이 로봇(50)에 접촉하면 토크 센서(52,54,56) 중 적어도 1개가 외력 토크를 검출하고, 로봇(50)의 동작을 정지함
- 로봇(50)의 정해진 위치인 아암(20)을 연속으로 2회 두드린다 등의 미리 정한 패턴으로 정해진 위치에 외력을 가하면 동작을 재개하는 것으로 해석하여 로봇이 동작함

출원번호

KR 1020190136622 A

등록
번호

KR1 0-21392290000 B1

출원인

주식회사 뉴로메카

청구범위

[청구항 1]

인공신경망을 이용한 로봇 매니플레이터의 충돌을 감지하는 시스템에 있어서,

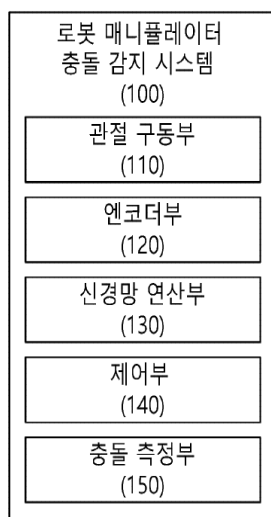
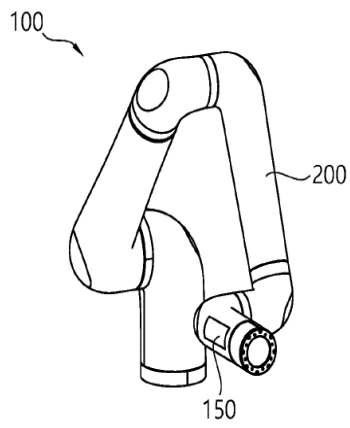
로봇 매니플레이터의 복수의 관절에 구비되어 상기 복수의 관절을 각각 구동시키는 관절 구동부;

상기 관절 구동부의 일측에 구비되어 상기 복수의 관절의 각도를 측정하는 엔코더부;

충돌 신호에 관한 다량의 학습데이터를 기반으로 구비된 신경망이 학습하고, 전처리 연산을 통해 상기 복수의 관절이 외부와 충돌하는 것을 감지하도록 추론하는 신경망 연산부;를 포함하되,

상기 전처리 연산은 사이클 정규화를 통해 상기 신경망의 일반화를 수행하고, 상기 사이클 정규화는 지정된 다수의 경유점들을 정의하고, 지정된 경유점 중 첫 번째 경유점부터 마지막 경유점까지 차례대로 거친 후 다시 첫 번째 경유점으로 경로 이동을 하는 것으로 하나의 사이클을 정의하며, 상기 신경망 연산부는 신호와 라벨의 쌍으로 이루어진 학습데이터를 기반으로 지도학습을 통해 충돌신호를 학습하고, 충돌이 발생하였을 시 True 신호를 출력하고, 충돌이 발생하지 않았을 시 False 신호인 이진 신호를 출력하며, 상기 신경망에 구비된 층 중에서 마지막 층은 0부터 1 사이의 확률값이고, 상기 신경망 연산부는 추론을 수행하여 상기 확률값이 0.5 이상일 경우 충돌이 발생하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 로봇 매니플레이터의 충돌을 감지하는 시스템.

주요내용



- 최초에 다수의 경유점들을 정의하여 신경망 연산부(130)가 사이클 정규화를 통해 전처리 연산을 수행
- 충돌 측정부(150)로부터 충돌신호를 획득
- 신경망이 충돌신호를 기반으로 학습
- 학습된 신경망이 실시간으로 충돌을 감지한 신호를 전달하여 제어를 수행
- 로봇 매니플레이터(200)는 충돌을 학습하고, 이후 실시간으로 충돌을 감지하여 관절에 대한 제어를 수행

출원번호	KR1020190136722 A	등록번호	KR10-21056260000 B1	출원인	주식회사 뉴로메카
-------------	-------------------	-------------	---------------------	------------	-----------

청구범위

[청구항 1]

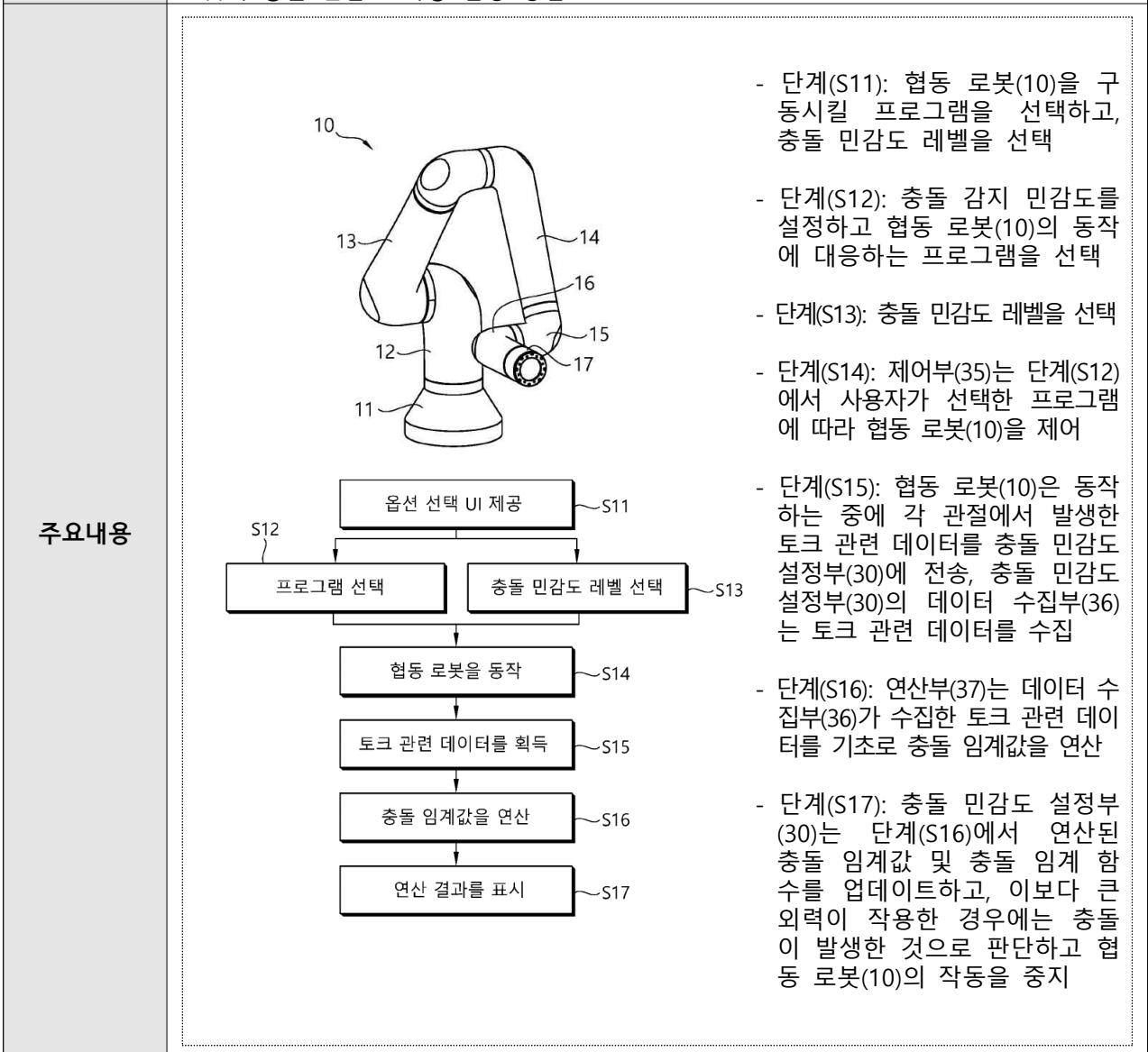
충돌 민감도 레벨을 선택하는 단계;

협동 로봇을 서로 다른 속도 레벨로 반복하여 동작시키는 단계;

상기 협동 로봇이 동작하는 중에 상기 협동 로봇의 각 관절에 작용하는 토크와 연관되는 토크 관련 데이터를 상기 속도 레벨 별로 획득하는 단계;

및 선택된 상기 충돌 민감도 레벨과 상기 속도 레벨 별로 획득된 상기 토크 관련 데이터를 기초로 상기 속도 레벨을 변수로 하는 충돌 임계 함수를 연산하는 단계;를 포함하고,

상기 충돌 임계 함수를 연산하는 단계는, 상기 속도 레벨 중 동일한 속도 레벨에서 획득된 상기 토크 관련 데이터의 구간별 평균값을 연산하고, 상기 구간별 평균값들 중 최대값을 선정하고, 선정된 상기 최대값을 기초로 상기 충돌 임계 함수를 연산하는, 협동 로봇의 충돌 민감도 자동 설정 방법.

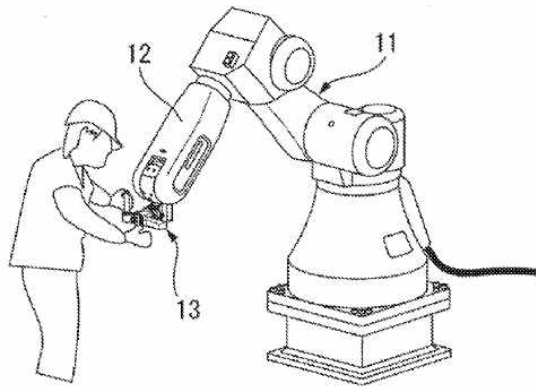


청구범위

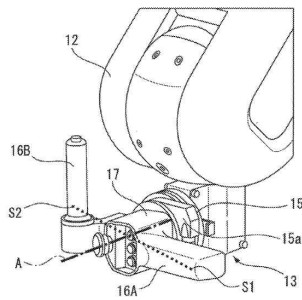
[청구항 1]

산업용 로봇의 암 유닛 말단에 장착되어, 제어 장치에 의해 제어되며, 힘 또는 모멘트를 감지하는 센서 및 센서를 통해 암 유닛의 말단에 장착되어, 센서에 의해 감지된 힘 또는 모멘트를 제어 장치로 전기적 신호의 형태로 구성하여, 센서에 의해 감지된 힘 또는 모멘트의 방향 및 크기에 따라 암 유닛의 말단을 이동시키는 핸들 지지부를 포함하되, 두 개의 막대 형상의 핸들은 핸들 지지부의 양측에 각각 구비되고, 핸들은 서로 실질적으로 직각을 이루도록 배치되는 특징을 포함.

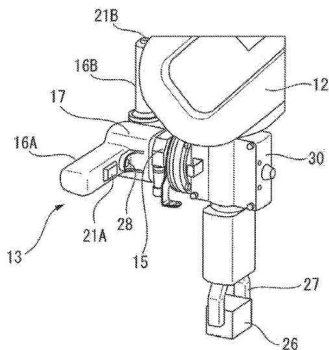
주요내용



- 본 발명은 작업자가 의도한 대로 암부의 말단부를 이동시킬 수 있는 로봇 구동 장치로서, 조작자가 두 개의 핸들(16A, 16B)을 양손으로 파지하고 아암 유닛(12)을 이동시킬 때, 조작자의 손 중 하나로부터 하나의 핸들(16A) 상의 위치(S1)로, 다른 조작자의 손으로부터 다른 하나의 핸들(16B) 상의 위치(S2)로 힘이 인가함



- 이와 같이 구성된 두 개의 핸들(16A, 16B)에서, 힘 센서(15)의 힘 입력 축의 연장선(A)을 따라 힘 포인트(S1)로부터 아래로 연장하는 수직선의 길이와 힘 센서(15)의 힘 입력 축의 연장선을 따라 힘 포인트(S2)로부터 아래로 연장하는 수직선의 길이는 실질적으로 동일하므로 힘점(S1)과 힘점(S2)이 힘센서(15)의 힘입력축의 연장선(A)을 중심으로 원주 상에 배치되기 때문에, 두 개의 핸들(16A, 16B)의 힘점(S1)과 힘점(S2)에 가해지는 힘의 합력이 힘센서(15)의 힘입력축에 높은 정밀도로 측정함.



출원번호

CN201610615047

등록번호

CN106393101B

출원인

Fanuc Corporation

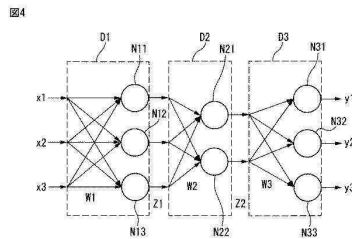
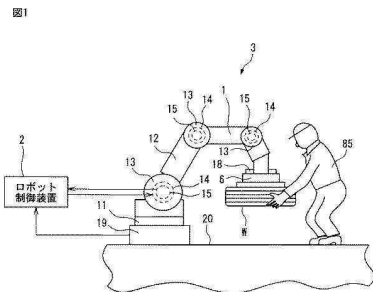
청구범위

[청구항 1]

사람과 로봇이 협동하여 작업 로봇의 기계 학습 장치로서,

인과 로봇이 협동하여 작업 기간 동안 로봇의 상태를 나타내는 상태 변수를 관측하는 상태 관측 부와 인 부담도 및 효율성 중 적어도 하나에 대한 판정 데이터를 검색하는 판정 데이터 취득 부와 상태 변수 및 판정 데이터에 따라 로봇의 행동을 설정하기 위한 훈련 데이터 집합을 학습하는 학습 부를 구비하는 것을 특징으로 하는 기계 학습 장치.

주요내용



- 본 발명은 사람에게적절한보조하는로봇의제어방법을설정할수있는기계학습장치의제공함
- 사람과 로봇이 협동하고 작업을 실시하는 로봇의 기계 학습 장치이고, 로봇이 협동하고 작업을 하는 중 로봇 상태를 나타내는 상태 변수를 관측하는 상태 관측부와 작업자의 부담도 및 작업 효율 중 적어도 하나에 관한 것인 판정 데이터를 취득하는 판정 데이터 취득부 및 상태 변수 및 판정 데이터에 근거하여, 로봇의 행동을 설정하기 위한 훈련 데이터 세트를 학습하는 학습부를 가짐
- 훈련 데이터 세트는 로봇 상태 및 로봇의 행동마다 설정된 로봇의 행동의 가치를 나타내는 행동 가치 변수를 포함하고, 학습부는 판정 데이터 및 상태 변수에 근거해 보수를 설정하는 보수 계산부와 보수 및 상태 변수에 근거하고, 행동 가치 변수를 갱신하는 함수 갱신부를 통해 로봇의 행동 및 작업자가 더한 힘에 근거하고, 미리 정해진 이동점에서 로봇의 행동의 가치를 갱신함

분야

협동로봇

3-19

출원번호

US15143622

등록번호

US9903774B2

출원인

FANUC CORPORATION

청구범위

[청구항 1]

로봇; 로봇에 인가되는 부하를 검출하는 부하 검출기; 및 로봇을 제어하는 로봇 제어를 포함하고, 부하 검출기는 온도를 검출하기 위한 복수의 온도 검출 요소를 포함하고, 로봇 제어기는 로봇을 제어하도록 구성되고, 복수의 온도 검출 소자들 중 적어도 두 개의 온도 검출 소자들로부터 출력된 검출 온도들의 온도 차이가 제 3 임계치를 초과하는지 여부를 모니터링하고, 검출 온도들의 차이가 제 3 임계치를 초과하면 로봇의 동작을 중지하는 로봇시스템.

주요내용

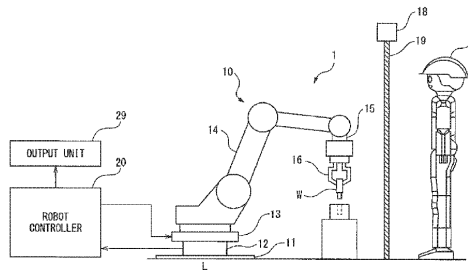


FIG. 3A

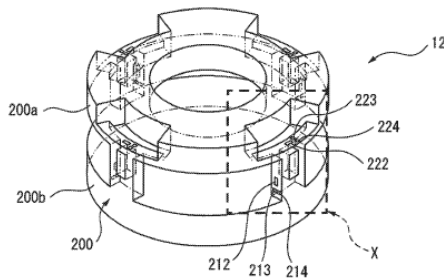
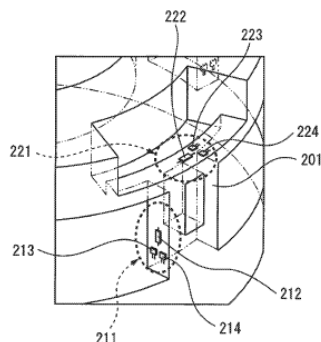


FIG. 3B



- 본 발명은 로봇, 로봇에 가해지는 하중을 감지하는 힘 센서 및 로봇을 제어하는 로봇 제어부를 포함하는 인체 협력 로봇 시스템

- 힘 센서는 온도를 검출하는 적어도 하나의 온도 검출 요소를 포함하고, 온도 검출 요소는 그 내부에 통합되고 로봇 제어기는 온도 검출 요소로부터 출력된 검출된 온도에 기초하여 로봇의 동작을 정지할지 여부를 결정함

- 고장 판단부(38)는 부하 감지부(211, 221) 각각에 마련된 복수의 온도 센서(213, 214, 223, 224) 중 적어도 하나의 온도 센서에서 출력되는 감지 온도가 45°C를 초과하면, 로봇(10)을 즉시 정지시킴

출원번호

US15781927

공개번호

US20190001504

출원인

KUKA
Deutschland
GmbH

청구범위

[청구항 13]

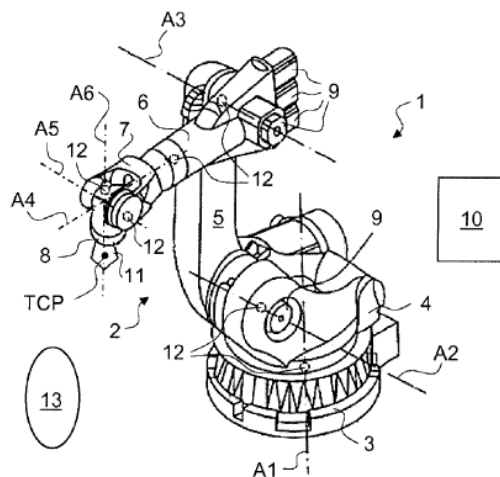
로봇암과 물체와의 충돌을 검출하기 위한 방법에 있어서, 로봇암은, 각각의 축에 대해 장착된 복수의 직렬로 배열된 링크(link)와, 각각의 축에 할당되고 서로에 대한 각각의 2개의 인접한 링크의 위치를 결정하기 위해 제공된 위치 센서를 포함하는 로봇의 일부분이고, 로봇암은 로봇암에 할당되고, 로봇은 위치 센서와 통신하는 전자 제어 장치를 더 포함하고, 서로에 대한 로봇암의 링크의 자동 이동을 위해 전자 제어 장치에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 방법.

주요내용

Movement of the robotic arm	Collision-free	Collision
	Transmission of information	
Error-free	No initiation of the safety function	Initiation of the safety function
Erroneous	Initiation of the safety function	2 errors

- 본 발명은 로봇 암의 물체 및 이에 대응하여 구성된 로봇과의 충돌 검출 방법임

- 로봇 암은 다수의 링크들을 포함하고, 다른 링크들의 뒤에 배치되고 축들에 대해 회전 가능하게 장착되는 로봇의 부분, 및 서로에 대해 임의의 2개의 이웃하는 링크들의 포즈를 결정하기 위해 제공된 개별 축들에 할당된 위치 센서들을 포함하며, 특히 툴 센터 포인트가 로봇 암에 할당되고, 로봇은 포지셔닝 장치들에 연결된 전자 제어 장치를 포함함



- 서로에 대한 로봇 암의 링크들의 자동 이동을 위해 전자 제어 장치에 의해 제어되는 액추에이터들이 포함

로보팁(RobotIP)

발 행 일 : 2021년 5월

발 행 처 : 특허청 융복합기술심사국
지능형로봇심사과

전 화 : (042) 481-8405

주 소 지 : 대전광역시 서구 청사로 189

편 찬 위 원

위 원 장 : 전일용

집필위원 : 우귀애, 강성철, 허준, 이상용, 나만호

간 사 : 강성철

※ 내용 중 궁금한 사항이나, 다음 호에서 다루었으면 하는 내용이 있으시면
"sckang_kipo@korea.kr"으로 연락주시기 바랍니다.