



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0074099
(43) 공개일자 2020년06월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 13/08 (2006.01) B25J 19/06 (2006.01)
B66F 9/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B25J 13/084 (2013.01)
B25J 13/086 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7009701
- (22) 출원일자(국제) 2018년10월16일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년04월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2018/057993
- (87) 국제공개번호 WO 2019/082019
국제공개일자 2019년05월02일
- (30) 우선권주장
102017000121883 2017년10월26일 이탈리아(IT)
- (71) 출원인
폼마우 에스.피.에이.
이탈리아공화국 토리노 그루글리아스코 10095 비
아 리벨타 30
- (72) 발명자
보르디노니 스테파노
이탈리아 아이-22032 알베세 콘 카사노 (코모) 비
아 가티 3
비지오 알베르토
이탈리아 아이-10095 그루글리아스코 (토리노) 비
아 리벨타 30 폼마우 에스.피.에이. 내
친가노 가브리엘
이탈리아 아이-10095 그루글리아스코 (토리노) 비
아 리벨타 30 폼마우 에스.피.에이. 내
- (74) 대리인
양영준, 노대웅

전체 청구항 수 : 총 14 항

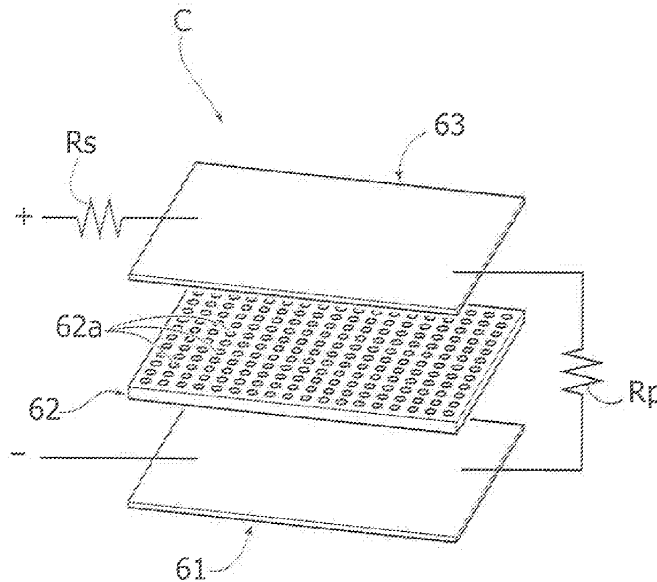
(54) 발명의 명칭 가동형 구조체를 갖는 자동화된 장치, 특히 로봇

(57) 요약

자동화된 장치는 센서화된 커버링에 의해 적어도 부분적으로 커버된 가동형 구조체를 갖는다. 센서화된 커버링은 하나 이상의 센서화된 커버링 모듈을 포함하는 복수의 커버링 모듈을 포함한다. 각각의 센서화된 커버링 모듈은 서로 상하로 적층된 복수의 별개의 층을 포함하는 구조를 갖고, 이는 강성 또는 반-강성 재료로 제조되고

(뒷면에 계속)

대표도 - 도7



미리 설정된 형상을 갖는 하중-지탱 층, 및 하중-지탱 층에 의해 유지되고 탄성 압축 가능 재료로 제조되는 적어도 하나의 완충 층을 포함한다. 각각의 센서화된 커버링 모듈은 적어도 하나의 접촉 센서 장치(C)를 통합하는데, 이는 제1 하부 전기 전도성 층(61) 및 제2 상부 전기 전도성 층(63)을 포함하고, 전기 절연성 층(62)이 그 사이에 설정된다. 전기 절연성 층(62)은 탄성 압축 가능 재료로 제조되고 제1 하부 전기 전도성 층(61) 및 제2 상부 전기 전도성 층(63)이 관통 개구(62a)에서 서로 국부적으로 대면하는 방식으로 배열되는 복수의 관통 개구(62a)를 갖는다.

(52) CPC특허분류

B25J 19/063 (2013.01)

B66F 9/063 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

특히 로봇인 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300)이며,

- 가동형 구조체(4 내지 8; 103; 203; 301);
- 가동형 구조체(4 내지 8; 103; 203; 301)의 변위를 야기하는 액추에이터 수단(M; 102; 202);
- 액추에이터 수단(M; 102; 202)을 제어하도록 구성되는 제어 시스템(15, 50; 303); 및
- 가동형 구조체(4 내지 8; 103; 203; 301)의 적어도 일부를 커버하는 센서화된 커버링(20; 120; 220; 320)을 포함하고,

센서화된 커버링(20; 120; 220; 320)은 센서 수단(C, P)을 갖는 하나 이상의 센서화된 커버링 모듈(23, 24, 28, 29)을 포함하는 복수의 커버링 모듈(21 내지 39; 110 내지 113; 210 및 211; 321 내지 328)을 포함하며,

각각의 센서화된 커버링 모듈(23, 24, 28, 29)은 복수의 증첩된 별개의 층(40, 60 내지 67)을 포함하는 구조를 갖고, 이는 강성 또는 반-강성 재료로 제조되고 미리 정의된 형상을 갖는 하중-지탱 층(40), 및 하중-지탱 층(40)에 의해 유지되고 탄성 압축 가능 재료로 제조되는 적어도 하나의 완충 층(60, 64, 65)을 포함하며,

각각의 센서화된 커버링 모듈(23, 24, 28, 29)은 적어도 하나의 접촉 센서 장치(C)를 통합하고, 이는 제1 하부 전기 전도성 층(61) 및 제2 상부 전기 전도성 층(63)을, 그 사이에 전기 절연성 층(62)이 그 사이에 설정되게 포함하며,

접촉 센서 장치(C)의 전기 절연성 층(62)은 탄성 압축 가능 재료로 제조되며 복수의 관통 개구(62a)를 갖고, 복수의 관통 개구(62a)는 제1 하부 전기 전도성 층(61) 및 제2 상부 전기 전도성 층(63)이 상기 관통 개구(62a)에서 서로 국부적으로 대면하는 방식으로 배열되는, 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300).

청구항 2

제1항에 있어서, 접촉 센서 장치(C)는:

- 제1 하부 전기 전도성 층(61) 및 제2 상부 전기 전도성 층(63)에 각각 연결되어 그 사이의 전위차를 적용하기 위한 제1 전기 전도체(-) 및 제2 전기 전도체(+); 및
- 적어도 2개의 저항기(R_s , R_p)로서, 제1 저항기(R_p)는 제1 하부 전기 전도성 층(61)과 제2 상부 전기 전도성 층(63) 사이에 연결되고, 제2 저항기(R_s)는 제1 전기 전도체(-) 및 제2 전기 전도체(+) 중 하나에 연결되는, 저항기(R_s , R_p)를 포함하고,

제1 저항기(R_p) 및 제2 저항기(R_s)는 바람직하게는 상이한 전기 저항 값을 가지며, 제1 저항기(R_p)의 전기 저항 값은 바람직하게는 제2 저항기(R_s)의 전기 저항 값보다 더 높은, 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 센서 수단(C, P)을 통해 검출 가능한 적어도 하나의 조건을 나타내는 정보를 공급하도록 구성되는 광학-유형 신호전달 배열체(80, 81)를 추가로 포함하고, 광학-유형 신호전달 배열체(80, 81)는 광 신호를 생성하도록 제어 가능한 적어도 하나의 다중 색상 발광 장치(80)를 포함하며, 그 방출의 색상 및/또는 방식(modality)은 공급하고자 하는 정보의 유형에 의존하는, 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300).

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 적어도 하나의 다중 색상 발광 장치(80)는 RGB LED 스트립을 포함하는, 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300).

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 커버링 모듈(21 내지 39; 110 내지 113; 210 및 211; 321 내지 328)의 적어도 일부의 하중-지탱 층(40)은 서로 인접한 적어도 2개의 상이한 커버링 모듈(23, 24, 28, 29)이 분리 가능한 방식으로 기계적 및/또는 전기적으로 함께 연결될 수 있도록 구성되는 연계된 커넥터 요소(45, 46)를 형성 또는 구비하고, 바람직하게는 제1 커버링 모듈(23)의 하중-지탱 층(40)은 인접한 제2 커버링 모듈(24)의 대응하는 표면 또는 벽(42, 43)을 대면하는 적어도 하나의 표면 또는 벽(42, 43)을 갖고, 각각의 커넥터 요소는 제1 커버링 모듈(23)의 표면 또는 벽에 연계되며 제2 커버링 모듈(24)의 표면 또는 벽에 연계되는, 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300).

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 하부 전기 전도성 층(61) 및 제2 상부 전기 전도성 층(63) 각각은 전기 전도성 직물을 포함하고, 제2 상부 전기 전도성 층(63)은 바람직하게는 제1 하부 전기 전도성 층(62)보다 더 탄성인, 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300).

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 센서화된 커버링 모듈(23, 24, 28, 29)은 특히 전기 전도성 직물인 전기 전도성 재료의 적어도 하나의 각각의 층(65)을 포함하는 적어도 하나의 근접도 센서 장치(P)를 통합하는, 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300).

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 제어 시스템(15, 50; 303)의 제어 유닛(15)과 신호 통신적으로 연결되고 각각의 센서 수단(C, P)을 통해 이루어지는 검출을 나타내는 신호 또는 데이터를 공급하도록 구성되는 복수의 상기 센서화된 커버링 모듈(23, 24, 28, 29)을 포함하고, 제어 유닛(15)은 상기 신호 또는 데이터를 공급하는 상기 복수의 센서화된 커버링 모듈(23, 24, 28, 29)을 식별하도록 구성되는, 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300).

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 복수의 별개의 중첩된 층(40, 60 내지 67)은 이하:

- 탄성 압축 가능 재료로 제조되고 하중-지탱 층(40)의 외부 측면에 연계되는, 접촉 센서 장치(C) 아래에 설정되는 하부 완충 층(60);
- 탄성 압축 가능 재료로 제조되고, 접촉 센서 장치(C) 상부에 설정되는 상부 완충 층(64, 66);
- 전기 절연성 재료로 제조되고 각각의 커버링 모듈의 외부 표면의 적어도 일부를 형성하는 외부 코팅 층(67) 중 하나 이상을 포함하는, 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300).

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 하중-지탱 층(40) 위에서 연장되는 별개의 중첩된 층(60 내지 67)은 가요성이고 그리고/또는 대응하는 커버링 모듈(23, 24, 28, 29)의 외부 면 또는 그 주된 부분의 영역에 실질적으로 대응하는 표면을 갖는, 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300).

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 하중-지탱 층(40)은 그 내부 측면과 가동형 구조체(4 내지 8; 103; 203; 301)의 하부 부분 사이에, 특히 구성요소(50, 51, 52, 70, 80)를 수용하기 위한 그리고/또는 통기 통로를 형성하기 위한 자유 간극을 형성하도록 성형되는, 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300).

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 센서화된 모듈(28, 29)의 센서 수단(C, P) 또는 복수의 센서화된 모듈(23, 24)의 센서 수단(C, P)이 연결되는 적어도 하나의 전자 제어 보드(50)를 포함하고, 상기 적어도 하나의 전자 제어 보드(50)는 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300)의 제어 시스템(15, 50; 303)의 제어 유닛(15)과 신호 통신적으로 연결되도록 구성되는, 자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300).

청구항 13

자동화된 장치(1, 15; 100; 200; 300)의 구조체(4 내지 8; 103; 203; 301)의 적어도 일부를 커버하도록 구성되는 센서화된 커버링(20; 120; 220; 320)이며, 센서화된 커버링(20; 120; 220; 320)은 탄성 압축 가능 재료의 적어도 하나의 층(60, 64, 66)이 연계되는 각각의 미리 정의된 형상의 하중-지탱 구조체(40)를 각각 갖는 복수의 커버링 모듈(21 내지 39; 110 내지 113; 210 및 211; 321 내지 328)을 포함하고, 센서화된 커버링(20; 120; 220; 320)은 하나 이상의 센서 요소(C, P)를 포함하며, 이하:

- 제1 전기 전도성 층(61) 및 제2 전기 전도성 층(63)을 포함하는 접촉 센서 장치(C)로서, 탄성 압축 가능 재료로 제조되는 중간 전기 절연성 층(62)이 그 사이에 설정되며, 중간 전기 절연성 층(62)은 복수의 관통 개구(62a)를 갖고, 복수의 관통 개구(62a)는 제1 전기 전도성 층(61) 및 제2 전기 전도성 층(63)이 상기 관통 개구(62a)에서 서로 국부적으로 대면하는 방식으로 배열되는, 접촉 센서 장치(C); 및

- 하나 이상의 센서 요소(C, P)에 의해 검출될 수 있는 센서화된 커버링(20; 120; 220; 320)의 적어도 하나의 동작 상태에 관한 정보를 공급하도록 구성되는 광학-유형 신호전달 배열체(80, 81)로서, 광학-유형 신호전달 배열체(80, 81)는 광 신호를 생성하도록 제어될 수 있는 적어도 하나의 다중 색상 발광 장치(80)를 포함하고, 그 방출의 색상 및/또는 방식은 공급하고자 하는 정보의 유형에 의존하는, 광학-유형 신호전달 배열체(80, 81) 중 적어도 하나를 포함하는, 센서화된 커버링(20; 120; 220; 320)

청구항 14

제13항에 따른 센서화된 커버링(20; 120; 220; 320)을 포함하는, 특히 로봇인 자동화된 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 산업적 생산 분야에서 사용되는 자동화된 장치에 관한 것이고, 인간 조작자와 이러한 자동화된 장치 사이의 협력 문제를 특히 참조하여 개발된 것이다. 본 발명은 로봇공학 분야에서 바람직하게 적용되나, 산업적 생산 분야에서 사용되는 다른 장치에도 유리하게 구현될 수 있다.

배경 기술

[0002] 생산 프로세스에서 자동화의 기여를 효과적으로 이용하기 위해서 그리고 그로 인해 생산 프로세스의 효율을 높이기 위해서, 인간 조작자와 자동화된 장치, 특히 로봇 사이의 상호작용을 자연스럽게 안전하게 하는 것이 필요하다. 이러한 방식으로, 인간 조작자는 과도하게 복잡한 자동화를 필요로 하는 이러한 프로세스를 담당할 수 있는 반면, 자동화된 장치는 예를 들어, 상당한 노력, 신속한 실행, 고정밀도, 및 품질을 필요로 하는 동작을 담당할 수 있다.

[0003] 이러한 생산 절차를 가능하게 하기 위해서, 인간이 자동화된 장치와 자연스럽게 안전하게 상호작용하게 하는 해결책이 필요하다. 이러한 목적을 위해 현재 채택되고 있는 접근방식은 기본적으로 피동적 안전 및 능동적 안전의 문제와 관련된다.

[0004] 구체적으로 산업용 로봇을 참조하면, 인간 조작자와 로봇의 조작기 사이의 상호작용에 있어서의 피동적 안전의 증가와 관련된 방법론은, 기본적으로 사고 가능성 및 사고의 심각성을 감소시키기 위해 구조체 및 구조체의 동작의 변경을 목적으로 한다. 이러한 접근방식에 따라서, 예를 들어, 인간 조작자에 대한 임의의 가능한 충격에 의해 야기되는 피해를 최소화하기 위해, 경량 구조체에 의해 구분되고 날카로운 코너나 에지가 없이 연성 재료로 커버된 로봇 조작기가 제시되어 있다.

[0005] 그 대신에, 능동적 안전의 증가와 관련된 방법론은, 주어진 기능의 실행 중에 인간 조작자가 조작기에 접근하는 것 또는 조작자와 조작기 사이의 접촉과 같은, 잠재적으로 위험한 상황의 경우에 로봇 조작기의 거동을 동적으로 변경하기 위해 로봇 조작기를 둘러싸는 환경의 지속적인 모니터링을 보장하는 것을 목적으로 하는, 전용 센서 시스템을 기초로 하는 제어 전략에 관한 것이다. 이러한 목적을 위해 현재 사용되는 센서의 유형은 기본적으로 이하와 같다:

- 비디오 카메라 및 레이저 스캐너와 같은, 조작기를 둘러싸는 환경의 기하구조의 광학적 재구성을 목적으로 하는 센서;

- [0007] - 힘 센서 또는 접촉 센서와 같은, 조작기와 인간 조작자 사이의 접촉 또는 충돌을 인지하는 것을 목적으로 하는 전기 센서; 및
- [0008] - 근접도 센서와 같은, 조작기와 인간 조작자 사이의 과도한 접근을 인지하는 것을 목적으로 하는 전기 센서.
- [0009] 피동적 안전 및 능동적 안전의 2가지 전략이 대응하는 조작기의 센서화된 커버링(covering) 또는 코팅 내에 통합된 로봇이 제시되어 있다. 이러한 커버링은, 조작기의 대응 부분을 둘러싸고 접촉 센서 또는 근접도 센서를 통합하는, 탄성적 순응성 재료로 주로 제조되는 일종의 "피부"에 의해 일반적으로 구성된다.
- [0010] 상기 공지된 커버링을 조작기의 가동형 구조체 상에 장착하는 것은 일반적으로 복잡하고 전혀 실용적이지 못하다. 또한, 간헐적 결합의 경우에 그에 대응하여 커버링 또는 그 일부를 제거 또는 교체하는 것은 까다롭다. 더욱이, 커버링 내의 센서 수단의 통합 및 교정은 빈번하게 복잡하고 고가이다. 산업적 생산 분야에서 사용되는, 로봇 이외의 가동형 부분을 갖는 자동화된 장치에서도 유사한 문제가 발생된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 목적은, 기본적으로 장치와 인간 조작자 사이에서 높은 정도의 협력을 보장하고 동시에 필수적인 안전 요건을 보장할 수 있지만, 상술한 단점이 실질적으로 없는 센서화된 커버링이 제공되는 자동화된 산업 장치, 특히 로봇을 제공하는 것이다. 다른 양태에 따르면, 본 발명의 목적은 대응하는 센서화된 커버링의 동작 상태 또는 조건이 용이하게 검출될 수 있는 자동화된 산업 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 이하에서 명백하게 드러날 상기 및 다른 목적은, 첨부된 청구범위에 참조되는 특성을 갖는 자동화된 산업 장치 및 자동화된 산업 장치를 위한 센서화된 커버링에 의해, 여전히 본 발명에 따라 달성된다.
- [0013] 청구범위는 본 발명과 관련하여 본원에 제공되는 기술적 교시의 통합 부분을 형성한다.
- [0014] 본 발명의 추가적인 목적, 특성 및 이점은 단지 설명적이고 비제한적인 예로서 제공되는 하기 설명 및 첨부 도면으로부터 명백하게 드러날 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 가능한 실시예에 따른 자동화된 장치의 부분적이고 개략적인 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 가능한 실시예에 따른 센서화된 커버링을 갖는, 도 1의 장치의 일부의 개략적인 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 장치의 일부의 부분 분해도이다.
- 도 4 및 도 5는, 가능한 실시예에 따른 자동화된 장치에서 사용될 수 있는 센서화된 커버링의 2개의 모듈을, 분리되어 있는 조건과 함께 결합되어 있는 조건에서 각각 도시한 개략적인 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 가능한 실시예에 따른 센서화된 커버링의 커버링 모듈의 가능한 층상형 구성의 개략적인 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 가능한 실시예에 따른 센서화된 커버링의 커버링 모듈에서 사용될 수 있는 접촉 센서 장치의 분해 개략도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 유형의 접촉 센서 장치의 2개의 상이한 조건을 도시하는 것을 목적으로 하는 부분적이고 개략적인 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 가능한 실시예에 따른 센서화된 커버링의 일부 커버링 모듈의 전기 연결에 대한 가능한 구성의 부분적인 개략도이다.
- 도 10은 가능한 실시예에 따른 또 다른 자동화된 장치의 개략적인 사시도이다.
- 도 11은 커버링 모듈이 생략된 상태의, 도 10의 장치의 부분적인 분해 개략도이다.
- 도 12는 본 발명의 가능한 실시예에 따른 추가적인 자동화된 장치의 개략적인 사시도이다.

도 13은 커버링 모듈이 생략된 상태의, 도 12의 장치의 개략적인 사시도이다.

도 14는 본 발명의 가능한 실시예에 따른 추가적인 자동화된 장치의 개략적인 사시도이다.

도 15, 도 16 및 도 17은 본 발명의 가능한 실시예에 따른 센서화된 커버링의 가능한 동작 조건을 나타내는 것을 목적으로 하는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 설명의 관점에서 "실시예" 또는 "일 실시예"를 참조하는 것은 실시예와 관련하여 설명된 특정한 구성, 구조 또는 특성이 적어도 하나의 실시예에 포함된다 것을 나타내려는 의도이다. 따라서, 본 설명의 다양한 부분에서, "실시예", "일 실시예", "적어도 하나의 실시예", "하나 이상의 실시예" 등을 참조하여 설명된 특성은 반드시 모두가 동일한 실시예를 참조하는 것은 아니다. 더욱이, 특정한 구성, 구조 또는 특성은 하나 이상의 실시예에서 임의의 적절한 방식으로 조합될 수 있다. 이하에서 사용된 참조는 단지 편의를 위해서 제공된 것이고, 실시예의 보호 범위 또는 범주를 정의하지 않는다.
- [0017] 더욱이, 본 설명에 이어서, 그와 관련하여 본 발명의 가능한 실시예가 예시된 자동화된 장치가 본 발명의 이해에 유용한 요소에 대해 제한적으로 설명될 것이다.
- [0018] 도 1에는 본 발명의 가능한 실시예에 따른, 산업적 생산에서 사용하기 위한 자동화된 장치가 개략적으로 도시되어 있다. 도시된 예에서, 장치는 다수의 자유도를 갖는 조작기(1)를 포함하는 로봇이며, 함께 연결된 복수의 부분을 포함하는 가동형 구조체(2)뿐만 아니라, 구조체(2)의 상기 부분의 변위를 야기하기 위해 제어될 수 있는 액추에이터 수단을 갖는다.
- [0019] 도시된 예에서, 로봇은, 고정식 베이스(3), 및 수직 방향인 제1 축(A1)을 중심으로 회전 가능하게 베이스(3) 상에 장착된 칼럼(4)을 갖는, 6개의 자유도를 갖는 의인적 로봇(anthropomorphic robot)이다. 수평 방향인 제2 축(A2)을 중심으로 칼럼(4) 상에서 진동(oscillating)하도록 장착된 아암이 5로 표시되어 있다. 또한 수평 방향인 제3 축(A3)을 중심으로 회전되도록 아암(5) 상에 장착된 엘보(elbow)가 6으로 표시되어 있고, 엘보(6)는 그 자체의 축(A4)을 중심으로 회전되도록 설계된 전완부(forearm)(7)를 지지하는데, 이는 결과적으로 조작기(1)의 제4 이동 축을 구성한다. 전완부(7)는 그 단부에 2개의 축(A5 및 A6)을 따라서 이동하도록 장착된 손목부(8)가 제공된다. 손목부(8)는 도시되지 않은 엔드 이펙터(end effector)의 장착을 위한 플랜지(9)를 갖는다. 엔드 이펙터는, 예를 들어 도 10에 도시된 유형의 일반적 구성요소를 집어 올리기 위한 장치 또는, 예를 들어 도 12에 도시된 유형의 연마 또는 연삭 장치일 수 있다. 전술한 엔드 이펙터는 임의의 경우에 분야에 공지된 임의의 유형 및 기능의 것일 수 있으며, 예를 들어, 용접 토치 또는 요크(yoke), 페인트-분무 건 또는 실란트(sealant) 도포 건, 드릴링 스피들, 동일 수 있다.
- [0020] 가동형 부분(4 내지 8)은 공지된 유형의 접합부에 의해 함께 연결되는데, 대응하는 기어-감속 변속기를 갖는 각각의 전기 모터가 이와 연계되고, 모터의 일부가 'M'으로 표시되어 있다. 하나 이상의 실시예에서, 또한 플랜지(9)와 연계된 엔드 이펙터가 자체적으로 공지된 기술에 따라 각각의 액추에이터 수단을 갖는다. 바람직하게는, 예를 들어 위치 제어를 위한 인코더 또는 리졸버(resolver) 유형의 대응하는 변환기(도시되지 않음)가 상기 접합부, 즉 대응하는 모터(M)와 연계된다.
- [0021] 조작기(1)의 이동, 즉 접합부의 모터의 동작은, 바람직하게는 조작기(1)로부터 원격 위치에 위치되고 배선 시스템(16)의 리드(lead)를 통해 조작기의 전기/전자 부분에 연결되는 로봇 제어 유닛(15)에 의해 관리된다. 각각의 마이크로프로세서 제어 시스템이 제공되는 유닛(15)에 관한 하드웨어 및 소프트웨어의 실제적인 구현 방식은, 본 발명의 가능한 실시예에 관해 이하에서 언급되는 일부 특정 기능을 제외하고는, 본 설명의 목적과 관계가 없다.
- [0022] 하나 이상의 실시예에서, 제어 유닛(15)은 복수의 상이한 동작 모드에서, 그 중에서 적어도 자동 동작 모드 및 바람직하게는 수동 동작 모드에서도 조작기(1)를 제어하도록 구성된다. 이러한 목적을 위해, 유닛(15)은 가능한 동작 모드 중에서 원하는 동작 모드를 선택하기 위해 사용자에게 의해 동작될 수 있는 선택 장치(17)를 포함한다. 적어도 하나의 실시예에서, 로봇은 적어도 "프로그래밍" 모드, "자동" 모드, 및 바람직하게는 "원격" 모드로 동작될 수 있다. 따라서, 도 1에서 참조 부호 17은 가능한 동작 모드 중에서 원하는 동작 모드를 수동으로 선택하기 위한 장치를 예시한다. "프로그래밍" 모드에서는, 예를 들어 특히 엔드 이펙터 부근에서 조작기(1)의 가동형 구조체와 연계된 수동 안내 장치 또는 휴대용 프로그래밍 장치[티치 펜던트(teach pendant)]에 의해 조작기의 동작을 제어하고 프로그램 단계를 저장하며 동작 활동을 프로그래밍하기 위해, 조작자는 조작기의 부근

에서 행동한다. "자동" 모드에서는, 그 대신 로봇이, 가능하게는 다른 로봇 또는 자동 기기와 조합하여 그리고 가능하게는 특정 과제를 실행하기 위해 인간 조작자와 협력하여, 그 자체의 미리 저장된 동작 프로그램을 실행한다. 또한, "원격" 모드에서, 로봇은 가능하게는 인간 조작자와 협력하여 작업 셀 내에 있는 그 자체의 동작 프로그램을 실행하지만, 이 경우에 프로그램 실행의 시작은, 예를 들어, 동일한 셀 내에 존재하는 로봇 및 다른 자동화된 장치 모두를 제어하는 PLC와 같은 셀 감독자(cell supervisor)로부터 도래한다.

[0023] 도 1은 조작기의 가동형 구조체(4 내지 8)의 가능한 구조를 명확하게 보여주기 위해 "노출된" 버전으로 조작기(1)를 도시한 개략도이다. 그러나, 본 발명의 실제적인 실시예에서, 상기 가동형 구조체는, 도 2 및 도 3에서 볼 수 있고 전체적으로 20으로 표시된 센서화된 커버링에 의해 적어도 부분적으로 커버된다. 도시된 것과 같은 하나 이상의 실시예에서, 커버링(20)은 본원에서 조작기의 베이스(3)로 도시된, 조작기(1)의 고정식 구조체를 또한 적어도 부분적으로 커버한다.

[0024] 커버링(20)은, 조작기(1)와 외부 물체 사이의 접촉 또는 충격을 검출하기에 적합한 적어도 하나의 접촉 센서 장치, 및/또는 조작기로부터 실질적으로 미리 정의된 거리, 예를 들어 대략 0 cm 내지 5 cm, 바람직하게는 0 cm 내지 대략 3 cm 내의 외부 물체의 존재를 검출하기에 적합한 적어도 하나의 근접도 센서 장치를 포함할 수 있는 센서 수단을 통합한다. 다양한 바람직한 실시예에서, 커버링은 적어도 하나의 접촉 센서 장치 및 적어도 하나의 근접도 센서 장치 모두를 통합한다. 그 바람직한 적용예에서, 로봇이 협동 유형의 로봇인 경우, 전술한 외부 물체는 전형적으로 조작기(1)와 밀접하게 접촉하여 동작하는 인간 조작자를 나타낸다.

[0025] 센서화된 커버링(20)은 복수의 커버링 모듈을 포함하는데, 그 일부가 도 2에서만 참조 부호 21 내지 39로 표시되어 있고, 커버링 모듈은 함께 놓이거나 조립되어, 바람직하게는 실질적으로 조작기의 가동형 구조체(4 내지 8) 전체이지만 반드시 그럴 필요는 없는, 조작기(1)의 가동형 구조체의 적어도 일부를 커버하는 일종의 본체를 전체로서 형성할 수 있다.

[0026] 이하에서 더 명백하게 드러나는 바와 같이, 커버링(20)의 모듈(21 내지 39) 중 적어도 일부는, 탄성 압축 가능 재료의 적어도 하나의 층, 즉 충격을 흡수하도록 설계된 층과 연계된, 미리 정의된 형상을 갖는 각각의 하중-지탱 또는 지지 구조체를 갖는다. 바람직한 실시예에서, 각각의 모듈의 하중-지탱 또는 지지 구조체는, 커버하고자 하는 조작기(1)(또는 다른 자동화된 장치)의 부분에 따라 변경되는 임의의 원하는 미리 정의된 형상으로 상기 구조체가 미리 배열될 수 있도록, 강성 또는 반-강성 재료로 제조된다.

[0027] 복수의 모듈(21 내지 39)은 각각의 센서 수단, 예를 들어 접촉 센서 수단 및/또는 근접도 센서 수단을 각각 포함하는 하나 이상의 센서화된 커버링 모듈을 포함한다. 본 설명에 이어서, 전술한 센서화된 모듈의 가능한 실시예가 23 및 24로 표시된 모듈을 참조하여 예시될 것이고, 상기 모듈과 관련하여 설명되는 개념은 (명백하게, 대응하는 하중-지탱 구조체에 의해 결정되는, 해당 모듈의 상이한 전체적 형상을 제외하고) 다른 센서화된 모듈, 예를 들어 25-26, 28-29, 31-32, 36-37, 38-39로 표시된 것에 또한 적용될 수 있는 것으로 생각한다.

[0028] 바람직한 실시예에서, 센서화된 모듈은 적어도 하나의 접촉 센서 장치 및 적어도 하나의 근접도 센서 장치 모두를 포함한다. 한편, 커버링(20)의 모듈 중 적어도 하나에 단지 접촉 센서 장치, 또는 단지 근접도 센서 장치가 제공되는 경우가 본 발명의 범주로부터 배제되지 않는다. 커버링(20)은 또한, 예를 들어 인간 조작자와의 임의의 가능한 충격으로부터 유도되는 위험 또는 결과가 낮은, 조작기(1)의 영역에, 언급된 유형의 센서 장치가 없는 모듈을 포함할 수 있는데; 예를 들어, 조작기(1)의 베이스(3)의 커버링 모듈(21, 22)은 센서 장치가 없을 수 있거나, 베이스(3)가 임의의 경우에 조작기의 고정식 부분이라는 사실로 인해 단지 근접도 센서 장치를 구비할 수 있다. 유사한 고려 사항이 조작기(1)의 가동형 부분과 연계된 모듈, 예를 들어 모듈(33)에 적용될 수 있다.

[0029] 다양한 실시예에서, 도 2의 모듈(23, 25 및 36, 37)과 같은, 커버링의 모듈 중 적어도 일부가 가동형 구조체(4 내지 8)의 대응하는 하부 부분에 분리 가능한 방식으로 고정되도록 미리 배열된다. 이러한 목적을 위해, 조작기(1)의 상기 하부 부분은 각각의 커버링 모듈을 위한 배치 및/또는 부착 요소를 의도적으로 구비한다. 상기 요소는 조작기의 부분의 본체에 의해 직접적으로 형성될 수 있거나, 또는 상기 부분 상에 적용되는 요소로서 구성될 수 있다.

[0030] 예를 들어 도 1을 참조하면, 예를 들어, 도 2의 모듈(23 및 25)의 고정을 위한 2개의 브래킷이 18a로 표시되어 있고, 모듈(23)을 위한 배치 및/또는 휴지 요소(resting element)가 18b로 표시되어 있는 한편, 도 2의 모듈(34)의 고정을 위한 브래킷은 18c로 표시되어 있다.

[0031] 다양한 실시예에서, 상기 배치 및/또는 부착 요소에 대한 모듈의 고정은 추가적인 기계적 연결 요소에 의해 제공된다. 예를 들어, 모듈(24)이 모듈(23 및 26)로부터 분리된 도 3에서, 조작기(1)의 칼럼(4)의 부착 요소

(18a)에 대한 모듈(23)의 기계적 연결을 위한 요소(19)를 부분적으로 볼 수 있다. 한편, 가능한 실시예에서, - 예를 들어 플라스틱 또는 복합재 재료로 제조되는 - 조작기(1)의 부분에 고정하고자 하는 모듈의 하중-지탱 구조체 자체가, 조작기(1)의 구조체(2)에 대한 기계적 연결 및/또는 결합에 필수적인 요소의 적어도 일부를 직접적으로 형성하도록 성형될 수 있다.

- [0032] 하나 이상의 바람직한 실시예에서, 특히 신속-결합 배열체, 예를 들어 스냅-작용 또는 신속-연결 결합 장치를 통해, 하나 이상의 제1 커버링 모듈 - 예를 들어 모듈(23 및 25) - 이 가동형 구조체[(예시된 모듈(23 및 25)을 참조하면, 칼럼(4)]의 각각의 부분에 분리 가능한 방식으로 고정된다.
- [0033] 하나 이상의 실시예에서, 특히 신속-결합 배열체, 예를 들어 스냅-작용 또는 신속-연결 결합 장치에 의해, 하나 이상의 제2 커버링 모듈 - 예를 들어 모듈(24 및 26) - 이 분리 가능한 방식으로 상기 제1 모듈 중 하나 이상에 고정되고 그리고/또는 상호 분리 가능한 방식으로 고정된다. 예를 들면, 모듈(24 및 26)은 분리 가능한 방식으로 모듈(23 및 25)에 각각 결합될 수 있고, 이는 다시 분리 가능한 방식으로 조작기의 구조체에 결합된다. 더욱이, 이하에서 더 명백하게 드러나는 바와 같이, 모듈(24 및 26)은 분리 가능한 방식으로 함께 결합된다.
- [0034] 상술한 바와 같이, 바람직하게는, 서로에 대한 그리고/또는 조작기의 가동형 구조체에 대한 커버링 모듈의 분리 가능한 결합을 위한 수단은, 스냅-작용 또는 신속-연결 결합부를 갖는 해제 가능한 클립과 같은 신속-결합 배열체를 포함한다. 한편, 대안적 실시예에서는, 구조체(2)에 대한 그리고/또는 서로에 대한 하나 이상의 모듈의 분리 가능한 고정은, 나사 등과 같은 나사형 부재를 사용하여 얻어질 수 있다.
- [0035] 하나 이상의 실시예에서, 대응하는 하중-지탱 구조체에 반드시 고정될 필요가 없는 적어도 하나의 전자 제어 보드와 연계된, 커버링(20)의 모듈이 제공된다. 상기 제어 보드는 조작기(1)의 제어 유닛(15)과 신호 통신적으로 연결되고, 제어 유닛에는 적어도 하나의 대응하는 센서화된 커버링 모듈의 센서 수단이 전기적으로 연결된다.
- [0036] 상기 제어 보드는, 적어도 센서 수단의 동작을 관리하도록, 그리고 조작기(1)와 인간 조작자(또는 다른 외부 물체) 사이의 접촉을 나타내는 신호 및/또는 조작기 자체로부터의 실질적으로 미리 정의된 거리 이내의 인간 조작자(또는 다른 외부 물체)의 존재를 나타내는 신호를 제어 유닛(15)으로 공급하도록, 바람직하게 미리 배열된다. 상술한 바와 같이, 가능한 실시예에서, 대응하는 제어 보드가 상기 조건 모두를 나타내는 신호, 즉 접촉을 나타내는 신호 및 근접도를 나타내는 신호를 제어 유닛(15)으로 공급할 수 있도록, 센서화된 모듈 중 적어도 하나가 접촉 센서 수단 및 근접도 센서 수단을 포함한다.
- [0037] 각각의 센서화된 커버링 모듈은 그 자체의 제어 보드와 연계될 수 있거나, 또는 동일한 센서화된 커버링 모듈이 다수의 제어 보드, 예를 들어 해당 모듈의 접촉 센서 수단의 관리를 위해 미리 배열된 제1 보드, 및 동일한 센서화된 커버링 모듈의 근접도 센서 수단의 관리를 위해 미리 배열된 제2 보드와 연계될 수 있다. 또한, 제1 모듈에 해당하는 센서 수단 및 적어도 하나의 제2 모듈의 센서 수단 모두를 관리할 수 있는 동일한 제어 보드와 연계된 다수의 센서화된 모듈을 제공하는 것이 가능하다. 더욱이, 동일한 로직으로, 적어도 하나의 제어 보드가 비-센서화된 커버링 모듈에 의해 유지될 수 있고, 이에 대해 적어도 하나의 센서화된 모듈의 센서 수단이 연결된다. 따라서, 커버링의 하나 이상의 모듈은, 그 자체의 접촉 센서 수단 및/또는 근접도 센서 수단이 제공되더라도, 대응하는 제어 보드가 반드시 설치될 필요는 없다는 것을 이해할 것이다. 이러한 관점에서, 보드를 갖지 않는 하나 이상의 센서화된 모듈의 센서 수단은 대응하는 보드의 기능이 직접적으로 구현될 제어 유닛(15)과 또한 직접적으로 인터페이스될 수 있다.
- [0038] 상술한 바와 같이, 바람직한 실시예에서, 동일한 전자 제어 보드는 커버링(20)의 복수의 센서화된 모듈, 심지어 2개 초과 모듈의 연결 및 제어를 위해 미리 배열된다. 상기 동일한 제어 보드는 제어되는 센서화된 모듈로부터 심지어 비교적 먼 위치에서도 조작기의 구조체와 연계될 수 있기 때문에, 커버링의 모듈 중 하나에 의해 반드시 유지되어야 하는 것은 아니다.
- [0039] 도 2 및 도 3의 모듈(23 및 24)에 대응하는 2개의 센서화된 커버링 모듈이 도 4 및 도 5에 예로서 도시되어 있다. 상기 도면에서, 상기 모듈의 내부 측면, 즉 조작기(1)의 하부 가동형 구조체[여기에서, 기본적으로 칼럼(4), 도 1 참조]와 실질적으로 대면하는 측면을 볼 수 있다.
- [0040] 상기 도면에서는, 바람직하게는 전기 절연성 재료로 제조되고 전체적으로 40으로 표시된, 해당 모듈의 하중-지탱 또는 지지 구조체를 볼 수 있다. 이하에서 더 명백하게 드러나는 바와 같이, 바람직한 실시예에서, 커버링(20)의 모듈은 전체적으로 별개의 층상형 구조를 갖고, 이는:
- [0041] 모듈 상에 원하는 미리 정의된 형상을 부여하기 위해 필요한, 바람직하게는 강성 또는 반-강성 재료로 제조되는

적어도 하나의 하중-지탱 층;

- [0042] 임의의 가능한 충격을 흡수하도록 설계된, 압축 가능 재료의 적어도 하나의 층; 및 바람직하게는
- [0043] 적어도 하나의 외부 코팅 층을 포함한다.
- [0044] 하나 이상의 실시예에서, 센서화된 모듈은, 제공된 센서 수단에 대응하는 하나 이상의 별개의 능동적 층, 및 모듈의 구조 또는 하중-지탱 부분, 탄성 압축 가능 부분 및 외부 코팅에 대응하는 하나 이상의 별개의 피동적 층을 포함한다. 자체적으로 커버링 모듈의 층을 구성하는 하중-지탱 구조체(40)가 상기 별개의 능동적 및 피동적 층을 지지하도록 미리 배열된다.
- [0045] 모듈의 구조체(40)는, 조작기(1)의 대응하는 부분의 형상을 따르거나 또는 이를 부분적으로 둘러싸거나 커버하도록, 그리고 상기 능동적 및 피동적 층의 지지뿐만 아니라 전체적으로 커버링(20)을 위한 실질적으로 균질한 표면을 제공하도록 성형된 셸 형태로 실질적으로 제공된다.
- [0046] 구조체(40)는, 예를 들어, 커버링 모듈의 제어 전자기기 및/또는 대응하는 배선 및/또는 가능하게는 조작기의 상기 커버된 부분의 돌출 요소뿐만 아니라 다른 가능한 부재, 예를 들어 팬과 같은, 강제 통기를 위한 부재를 수용하기에 충분한 자유 간극이, 그 내부 측면과 조작기(1)의 하부 부분 사이에 형성되도록 성형되는 것이 바람직하다. 물론, 상기 이유로, 커버하고자 하는 조작기의 영역에 따라, 다양한 커버링 모듈의 구조체(40)가 서로 구분될 것이다. 다양한 실시예에서, 2 내지 30 mm의 두께를 나타낼 수 있는 구조체(40)는 유리 강화 플라스틱 또는 다른 복합재 재료로 제조되고, 따라서 공지된 개념의 설비로 용이하게 얻어질 수 있다. 그러나, 열가소성 또는 열경화성 재료의 사용 및/또는 열성형 또는 자체적으로 공지된 다른 기술, 예를 들어 3-차원 프린팅을 통한 구조체(40)의 형성이 본 발명의 범주로부터 배제되지 않는다. 구조체(40) 자체는 가능하게는, 예를 들어 2개의 더 강성인 외부 층 및 적어도 하나의 덜 강성인 중간 층을 포함하는 다중층 유형일 수 있다. 다양한 실시예에서, 구조체의 두께는 가변적, 즉 일정하지 않은데; 예를 들어, 모듈의 구조체(40)는 로봇 및/또는 다른 모듈의 구조체에 대한 기계적 연결을 위해 설계된 부분에서 더 두꺼울 수 있고, 예를 들어 커버링의 능동적 및 피동적 층을 위한 기관을 제공하도록 설계된 다른 부분에서는 덜 두꺼울 수 있다.
- [0047] 도 4 및 도 5를 참조하면, 하나 이상의 바람직한 실시예에서, 어떻게 구조체(40)가 바람직하게는 다소 뚜렷한 크라운(crowning) 또는 공동을 형성하는 패턴형 셸과 같이 실질적으로 성형되는지에 주목할 수 있으며, 이 내부 측면에는 강성화 늑재(stiffening ribbing)가 제공될 수 있고, 그 일부가 41로 표시되어 있다. 예상해보면, 모듈의 제어 보드는 각각의 구조체(40)의 내부 측면에 고정될 수 있지만, 이는 필수적인 특성을 구성하지는 않으며, 보드가 조작기(1)의 구조체 상에 장착되는 것이 가능하다. 상술한 바와 같이, 바람직한 실시예에서, - 단일 모듈의 제어를 위해 제공된 제어 보드의 경우, 및 복수의 모듈의 제어를 위해 제공된 제어 보드의 경우 모두에서 - 센서화된 모듈의 하나 이상의 제어 보드가, 심지어 대응하는 제어되는 센서화된 모듈로부터 원격 위치에서도 조작기(1)의 하중-지탱 구조체 상에 장착된다. 도시된 비제한적인 예에서, 모듈(23 및 24) 모두에는, 50으로 표시되고 개략적으로 도시된 각각의 제어 보드가 제공된다. 구조체(40)에 대한, 또는 조작기(1)의 하중-지탱 구조체에 대한 보드(50)의 고정은 공지된 기술에 따라, 예를 들어 나사형 부재를 통해 또는 보드(50)의 스냅-작용 결합을 위한 브래킷 또는 시트(seat)를 제공함으로써 수행될 수 있다.
- [0048] 보드(50)를 각각의 모듈의 센서 수단으로 연결하기 위한 다수의 리드로 구성되는 배선 시스템이 51로 표시되어 있고, 이는 접촉 센서 또는 근접도 센서 또는 접촉 센서와 근접도 센서의 조합을 포함할 수 있다. 상기 센서가 구조체(40)[도 4 및 도 5에서 볼 수 없음]의 외부 측면 너머에 배치되는 경우, 구조체의 외부 측면에는 배선(51) 또는 리드의 통로를 위한 구멍이 제공될 수 있다.
- [0049] 다양한 실시예에서, 모듈 중 적어도 일부의 하중-지탱 구조체(40)는, 분리 가능한 방식으로 적어도 2개의 커버링 모듈을 기계적으로 함께 연결하기 위한 연계된 기계적 커넥터 요소를 갖는다. 바람직한 실시예에서, 상기 기계적 커넥터 요소는, 예를 들어 신속-연결 결합부를 갖는, 신속-결합 유형이다.
- [0050] 도 4에 예시된 바와 같이, 바람직한 실시예에서, 제1 모듈 - 예에서, 모듈(23) - 의 구조체(40)는 제2 인접 모듈 - 예에서, 모듈(24) - 의 대응하는 주연 표면 또는 벽(42)과 대면하도록 설계된 적어도 하나의 주연 표면 또는 벽(42)을 갖고, 상기 대면 표면 또는 벽은, 45 및 46로 표시된, 기계적 연결을 위한 상기 커넥터 요소를 형성 또는 이와 연계된다. 예에서, 커넥터 요소(45)는 실질적으로 수형(male type)인 반면, 커넥터 요소(46)는 실질적으로 암형이다. 언급된 유형의 기계적 커넥터는 센서 수단이 설치되지 않은 모듈 상에도 제공될 수 있다.
- [0051] 다양한 실시예(도시되지 않음)에서, 모듈 중 적어도 일부의 하중-지탱 구조체(40)는, 분리 가능한 방식으로 2개

의 커버링 모듈 또는 대응하는 배선을 함께 전기적으로 연결하기 위한 연계된 전기적 커넥터 요소를 가질 수 있다. 또한, 상기 전기적 커넥터 요소는 실질적으로 수형 및 암형일 수 있다. 예상해보면, 전기적 커넥터 요소는, 전기적으로 함께 결합되고 바람직하게는 추가적으로, 또한 가능하게는 대안적으로 기계적 커넥터 요소(45, 46)에 전기적으로 결합될 2개의 모듈, 예를 들어 모듈(23 및 24)의 대면 벽(42)과 연계될 수 있다. 이와 관련하여 상기 전기적 커넥터 요소는 상기 기계적 커넥터 요소의 기능을 수행하기 위해 미리 배열될 수 있고, 그 반대도 마찬가지라는 것에 주목하여야 한다.

[0052] 모듈 - 또한, 센서 수단이 없는 모듈 - 의 구조체(40)가, 인접 모듈의 대응하는 표면 또는 벽과 대면하도록 설계된 다수의 표면 또는 벽을 가질 수 있고, 상기 대면 벽은 연계된 각각의 기계적 커넥터 요소 및/또는 전기적 커넥터 요소를 갖는다는 것이 명백하다. 도 4는, 사실상, 모듈(24)의 구조체(40)가, 도 3에서 43으로 표시된 모듈(26)의 표면 또는 벽 상에 제공된 각각의 상보적인 기계적 커넥터 요소와 결합되도록 설계된 기계적 커넥터 요소(45)가 제공되는 표면 또는 벽(43)[여기에서, 모듈 그 자체의 벽(42)에 대체로 횡방향 또는 직교방향임]을 갖는 경우를 도시한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 전술한 유형의 전기적 커넥터 요소가 모듈(23 및 26)의 벽(43) 상에 제공될 수 있다. 또한, 제1 모듈에 인접한 제2 모듈의 대응하는 벽에 의해 유지되는 상보적인 기계적 커넥터 요소 및/또는 전기적 커넥터 요소에 대한 분리 가능한 결합을 위해 설계된 다수의 기계적 커넥터 요소 및/또는 전기적 커넥터 요소를 제1 모듈의 동일한 벽(42) 또는 다수의 벽(42, 43) 상에 제공하는 것이 명백히 가능하다.

[0053] 다시 한번 도 4에서, 도 1의 제어 유닛(15)에 대한 제어 보드(50)의 전기적 연결을 위한 배선이 52로 표시되어 있다. 모듈의 지지 구조체(40)는, 예를 들어, 대응하는 배선(51)과 관련하여 모듈(23)에 대해 도시된 바와 같이, 배선을 안내하기 위한 적어도 하나의 통로를 그 주연 벽에 형성하도록 성형될 수 있다.

[0054] 도 4로부터 이해할 수 있는 바와 같이, 구조체(40)의 실질적으로 쉘과 같은, 대체로 오목한 또는 크라운형인 형상은, 필요한 경우에, 제어 보드가 구조체(40) 자체의 내부 측면에 장착되든 또는 조작기(1)의 구조체 상에 장착되든, 제어 보드(50) 및 모든 배선(51 및 52)의 효과적인 수용을 가능하게 하고, 모든 배선은 또한, 예를 들어 접착 테이프 또는 적합한 와이어-웨이(wire-way)를 통해 구조체(40)의 내부 측면에 국부적으로 고정될 수 있다.

[0055] 도 5에서, 모듈(23 및 24)은 결합된 조건, 즉 도 4의 각각의 벽(42)이 서로 접촉되거나 인접하고 기계적 커넥터 요소(45, 46)가 함께 결합된 상태로 도시되어 있다. 상기 도면을 참조하여, 제어 보드(50)에 필요한 전기 공급(바람직하게는 저전압 공급)을 공급하기 위해 제어 유닛(15)에 의해 사용되는 상기 배선의 일부 리드, 및 그 대신에 센서 수단에 의해 이루어진 검출을 나타내는 신호, 즉 조작기(1)와 인간 조작자(또는 다른 외부 물체) 사이의 접촉 또는 충격, 및/또는 조작기 자체에 근접한 인간 조작자(또는 다른 외부 물체)의 존재를 나타내는 신호를 제어 유닛(15)에 공급하기 위해 제어 보드(50)에 의해 사용되는 상기 배선의 다른 리드로, 배선(52)의 단부가 도 1의 제어 유닛(15)에 전기적으로 연결된다는 것을 가정한다.

[0056] 이러한 방식으로, 독립적인 전기적 연결로 인해, - 여기에서 모듈(23 및 24)에 의해 예시되는 - 커버링(20)의 다양한 센서화된 모듈이 심지어 모듈 중 하나가 파손된 경우에도 서로 독립적으로 동작할 수 있다. 이러한 유형의 접근방식은 명백히 커버링(20)을 위한 다양한 가능한 구성이 가능하게 하고, 이는 로봇 또는 다른 자동화된 장치의 최종적 적용예의 유형에 따라, 조작기(1)의 가동형 구조체 전체를 실질적으로 커버하거나 또는 인간 조작자와 협력하는 목적을 위해 중요하다고 간주되는 부분만을 커버하는 센서화된 모듈을 포함할 수 있다.

[0057] 마찬가지로, 필요한 작용을 구현하기 위해 조작자 또는 다른 외부 물체의 접촉 및/또는 근접도가 검출된 조작기의 영역에 대응하여, 제어 유닛(15)으로 상기 대표적인 신호 중 하나를 공급하고 따라서 해당 모듈을 인지하는, 센서화된 모듈의 제어 보드(50)를 식별하기 위해, 제어 유닛(15)이 편리하게 미리 배열될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 물론, 이는 복수의 센서화된 모듈의 제어를 위해 미리 배열된 전자 보드(50)의 경우에도 적용된다. 다시 말해서, 이러한 종류의 전자 보드(50)는, 제어되는 센서화된 모듈 중 어떤 것이 신호를 생성했는지를 식별하고 대응하는 정보를 제어 유닛(15)에 통신하기 위해 편리하게 미리 배열될 수 있다.

[0058] 예를 들면, 근접도 센서 수단이 대략 5 cm의 최대 거리 내의 외부 물체의 존재를 검출하도록 구성되었다고 가정하면, 상기 센서 수단을 통해 이루어진 검출에 후속하여, 제어 유닛은 조작기(1)의 변위 속력을 인간 조작자에게 안전하다고 간주되는 값, 예를 들어 150 내지 250 mm/s로 감소시키는 명령을 발행할 수 있다.

[0059] 조작기에 대한 인간 조작자의 접촉에 후속하여, 유사한 전략이 구현될 수 있다. 예를 들면, 근접도 센서 수단에 의해 생성된 이전의 신호에 의해 야기된 속력의 감소 이후에, 인간 조작자가 예상치 못한 방식으로 이동하고

센서화된 모듈의 표면에 돌발적으로 충돌하는 것을 가정한다. 대응하는 접촉 센서 수단에 의해 생성된 결과적인 신호에 후속하여, 제어 유닛(15)은 조작기(1)의 이동을 중단시킬 수 있거나 또는 그 이동 방향을 역전시킬 수 있다. 예를 들어, 조작자가 로봇의 동작을 정지시키고자 하는 경우, 조작자에 의해 센서화된 커버링에 이루어진 접촉이 자발적일 수도 있다는 것에 주목하여야 한다.

[0060] 접촉 및/또는 근접도 신호를 전달한 센서화된 모듈을 제어 유닛(15)이 식별할 수 있다는 사실은, 특히 가동형 구조체(2)의 다수의 부분의 이동을 조정하는 것에 대한 인간 조작자의 안전을 증가시키는 것을 목적으로 하는 제어 전략을 채택하는 것을 가능하게 한다. 도 2를 참조하여, 예를 들어, 조작기(1)의 전완부(7, 도 1 참조)가 하향으로 경사진 위치로 배치되는 경우, 모듈(39)을 통해 접촉이 검출되는 것을 가정한다. 그에 따라, 제어 유닛(15)이 상기 전완부의 상승 및 아암(5)의 동시적인 후방 진동(도 1의 도면을 참조) 모두에 대한 명령을 발행하는 가능한 제어 전략을 예상할 수 있다. 명백하게, 가능한 이동의 조합이 셀 수 없이 많다는 것을 고려하면, 이는 단지 비제한적인 예이다.

[0061] 하나 이상의 실시예에서, 적절한 프로그래밍을 통해, 인간 조작자가 제어 유닛(15)으로 기본적인 명령어를 전달할 수 있게 하는 목적을 갖는 일종의 "사용자 인터페이스"로서 센서화된 커버링 모듈을 이용할 수 있도록 제어 유닛(15)이 구성될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0062] 전술한 바와 같이, 센서화된 모듈과의 단일 접촉이, 인간 조작자에게 잠재적으로 위험한 상황을 나타내는 것으로 간주될 수 있고, 이에 후속하여 안전 전략이 구현된다. 한편, 예를 들어, (조작자가 한 손의 손가락만으로도 수행할 수 있는) 빠르게 연속되어 발생하는 센서화된 모듈에 대한 3번의 접촉은, 로봇이 임의의 안전 전략을 구현할 필요가 없이, 조작자가 조작기를 일시적으로 정지시키길 원한다는 것을 나타낼 수 있다. 상기 제어된 정지 조건으로부터 시작하여, 모듈에 대한 접촉의 후속되는 시퀀스 - 예를 들어, 빠르게 연속되는 2번 또는 4번의 접촉 - 이 조작기를 재시동 동작하기 위한 조작자의 의도를 나타낼 수 있다.

[0063] 다양한 실시예에서, 센서화된 커버링(20)의 인접한 모듈은 전술한 유형의 기계적 커넥터 요소 및/또는 전기적 커넥터 요소가 제공되지 않는다. 이는 전형적으로, 서로 꽤 근접하지만, 상대적인 이동이 가능한 조작기(1)의 부분을 커버하는 모듈의 경우에 해당된다.

[0064] 도 2를 참조하면, 예를 들어, 한편으로 모듈(23) 및 다른 한편으로 모듈(28)(또는 29)이 조작기(1)의 칼럼(4) 및 아암(5)(도 1 참조), 즉 상대적인 변위를 수행할 수 있는 조작기의 부분 각각을 부분적으로 커버한다는 것을 이해할 것이다. 따라서, 상기 모듈(23 및 28) 사이에는 어떠한 기계적 또는 전기적 상호-결합 커넥터 요소도 제공되지 않는다. 물론, 이러한 종류의 고려는, - 다시 한번 도 2를 참조하면 - 한편으로, 모듈(23 또는 25 및 29), 모듈(29 및 30), 모듈(38 및 39), 및 다른 한편으로 모듈(36 및 37), 또는 한편으로 모듈(30, 31, 34, 35), 및 다른 한편으로 모듈(36 및 37)[모듈(36 및 37)은 전완부(7)에 대해 고정되고 그에 따라 도 1의 엘보(6)를 커버하는 모듈(30, 31, 34, 35)에 대해 함께 회전될 수 있다]과 같은, 센서화된 커버링(20)의 다른 모듈에 또한 적용된다.

[0065] 전술한 바와 같이, 바람직한 실시예에서, 적어도 커버링(20)의 센서화된 모듈은 하중-지탱 구조체(40)에 의해 유지되는 복수의 능동적 층 및 피동적 층을 포함한다.

[0066] 여기에서 도 4 및 도 5의 모듈(24)인 것으로 가정되는, 센서화된 모듈의 가능한 별개의 층상형 구조체가 도 6에서 단지 비제한적인 설명으로서 도시되어 있다. 상기 도면에서는, 더 명확한 도시를 위해 전기적 연결 배선의 도시가 생략되었다.

[0067] 바람직한 실시예에서, 해당 모듈 상의 충격으로부터 유도되는 운동 에너지를 흡수하도록 설계되고, 탄성 압축 가능하고 바람직하게는 전기 절연성 재료, 예를 들어 엘라스토머(elastomeric) 재료로 제조된 적어도 하나의 완충 층이 커버링 모듈의 지지 구조체(40)의 외부 측면과 연계된다. 도 6의 예에서 60으로 표시된 것과 같은 완충 층은 중합체 발포체, 예를 들어 발포 폴리우레탄으로 제조될 수 있다. 층(60)은 5 내지 20 mm, 바람직하게는 8 내지 13 mm의 두께를 가질 수 있다. 직설적으로, 완충 층(60)에는 현재 시행중인 표준, 예를 들어 ISO 10218-1, -2, 및 TS 15066 표준에 따라, 전달된 힘에 의한 충격의 흡수가 제공될 수 있다.

[0068] 다양한 바람직한 실시예에서, 대응하는 커버링의 다양한 능동적 및/또는 피동적 층이 연계되는 구조체(40)의 외부 측면은 가능한 한 편평하고 규칙적인 외부 표면, 예를 들어 평면형 표면, 또는 원통형 표면, 또는 원추형 표면을 갖도록 성형된다. 이러한 유형의 표면은 구조체 상에 다양한 능동적 및/또는 피동적 층의 적용을 용이하게 하여, 예를 들어 근접도 센서 또는 접촉 센서에 속하는 전기 전도성 층과 같은 일부 능동적 층의 동작 품질에 악영향을 미칠 수 있는 구김 또는 주름의 형성을 방지한다.

- [0069] 하나 이상의 실시예에서, 접촉 센서 수단이 센서화된 모듈의 완충 층(60)의 상부측 상에 제공된다.
- [0070] 일반적으로, 접촉 센서 수단은 임의의 공지된 유형일 수 있다. 그러나, 본 발명의 바람직한 실시예에서, 접촉 센서 수단은 비교적 가요성 유형이고 해당 모듈의 외부 면 또는 그 주된 부분의 영역에 실질적으로 대응하는 영역에 걸쳐 연장되도록 제공된다. 도 6의 비제한적인 예에서, 접촉 센서 장치는 전체적으로 C로 설계되고, 그 자체는 별개의 적층된 층을 갖는 구조를 갖는다.
- [0071] 하나 이상의 실시예에서, 접촉 센서 장치(C)는 "+" 및 "-"로 표시된 각각의 전도체가 연결되는 하부 전기 전도성 층(61) 및 상부 전기 전도성 층(63) 사이에 설정되는 전기 절연성 재료의 층(62)을 포함한다. 절연성 층(62)은 바람직하게는 엘라스토머 또는 임의의 경우 발포 재료와 같은 탄성 압축 가능한 재료로 제조되고, 관통 개구의 어레이를 갖는다. 층(61 및 63)은 바람직하게는 적어도 부분적으로 전기 전도성 재료로 제조되거나 전기 전도성을 갖는 직물을 각각 포함한다. 단지 예로서, 층(61 및 63)은, 예를 들면 가능하게는 니켈로 코팅된 구리 도금 폴리에스테르로 제조된 직물, 또는 은 도금 나일론으로 제조된 직물을 각각 포함할 수 있다. 상이한 기계적 특성에 의해 구별되는 2개의 상이한 전기 전도성 직물, 예를 들어 바로 상술한 두 가지 유형의 직물을 층(61 및 63)에 사용하는 것도 가능하다. 예를 들면, 완충 층(60)에 대해 고정되는 층(61)에 대해서는, 실질적으로 비탄성 전도성 직물을 사용하는 것이 유리한 것으로 입증될 수 있는 반면에, (이하에서 설명하는 바와 같이) 층(61)과 접촉하기 위해 충격에 후속하는 더 큰 변형을 겪는 층(63)에 대해서는, 실질적으로 탄성, 바람직하게는 이중 탄성 전도성 직물을 사용하는 것이 유리한 것으로 입증될 수 있다.
- [0072] 일반적으로, 층(61 및 63)은 매우 낮은 표면 전기 저항, 직설적으로 100mΩ 이하의 표면 전기 저항을 갖는 것이 바람직하다.
- [0073] 층 또는 직물(61 내지 63)은 비교적 얇고 [직설적으로, 적층된 층(61 내지 63)의 전체 두께가 5 내지 6 mm를 초과하지 않음], 따라서, 완충 층(60)의 하부 프로파일에 적용될 수 있고 결국 하부 구조체(40)의 프로파일에 의존하도록 본질적으로 가요성이다. 중간 층(62)은 층(61 및 63) 보다 더 두껍고, 압축 가능하지만, 이들보다 더 강성이다. 층(62)은 직설적으로 2 내지 4 mm의 두께를 가질 수 있는 반면, 층(61 및 63)은 직설적으로 0.10 내지 0.30 mm의 두께를 가질 수 있다.
- [0074] 중간 압축 가능 층(62)은, 상술한 바와 같이, 개구 또는 관통 구멍의 어레이를 갖는다. 도 7의 비제한적인 예를 참조하면, 상기 구멍은 - 62a로 표시된 - 층(62)의 대부분에 대해 연장된다. 이해할 수 있는 바와 같이, 이러한 방식으로, 전기 전도성 층(61) 및 전기 전도성 층(63)은 개구(62a)에서 서로 국부적으로 대면한다. 마찬가지로, 이러한 방식으로, 층(63)은 층(63) 및 탄성 항복 층(62)의 변형에 후속하여, 적어도 하나의 이러한 관통 개구(62a)에서 층(61)과 접촉할 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- [0075] 구멍(62)은 바람직하게는 더 큰 균일성을 보장하기 위해 원형이지만, 이는 필수적인 특성을 구성하지는 않는다. 직설적으로, 구멍(62a)의 직경은 10 내지 20 mm이고, 구멍의 피치(즉, 서로 간의 거리)는 3 내지 8 mm이다.
- [0076] 도 8a에 개략적으로 도시된 바와 같이, 센서 장치(C) 상에 압력이 부재한 경우, 중간 절연성 층(62)은 전도성 층(61 및 63)을 구멍(62a)의 영역에서도 서로로부터 거리를 두고 유지하여, 대응하는 제어 보드(50)가 해당 센서화된 모듈에 대한 충격의 부재로 해석할 수 있는 전기 신호가 전도체("+ 및 -")를 가로질러 상승하게 한다. 한편, 도 8b에 개략적으로 도시된 바와 같이, 센서 장치(C) 상의 충격, 즉 압력이 존재하는 경우에는, 중간 층(62)이 탄성 변형을 겪을 수 있고, 그 관통 구멍(62a) 중 적어도 하나에서 층(61 및 63) 사이의 접촉을 가능하게 한다. 따라서, 2개의 층(61 및 63) 사이의 직접적인 전기 전도가 얻어지고, 대응하는 전자 보드(50)가 센서화된 모듈 상에 발생한 충격에 대응하는 것으로 해석할 수 있는, 전도체("+ 및 -")를 가로지르는 상기 전기 신호의 결과적인 변화가 얻어진다.
- [0077] 하나 이상의 구멍(62a)에서의 층(63)의 층(61)에 대한 직접 접촉, 즉 센서(C)의 스위칭은 층(63) 자체 및 항복 층(62)의 변형에 의해 허용되고 커버링(20)에 대한 충격의 정도에 의존한다. 다시 말해서, 센서(C)의 스위칭 임계치는 센서 자체의 상부 층의 변형 용량의 함수이다. 따라서, 상기 상부 층의 두께, 또는 더 일반적으로는 변형에 대한 저항의 특성은, 각각의 커버링 모듈이 실질적으로 미리 정의된 안전 임계치보다 더 높은 운동 에너지로 발생하는 충격에 수반되는 경우에 센서(C)의 스위칭이 발생하도록 선택된다. 상기 임계치는 바람직하게는 해당 모듈에 대한 충격의 경우에 인간 조작자의 안전에 대한 심각한 위험을 방지하도록 선택된다. 직설적으로, - 충격력의 제한을 나타내는 - 상기 임계치는 60 N 내지 200 N로 구성될 수 있다. 예를 들어, 조작자의 안전에 대한 가능한 부상을 또한 방지하기 위한 최대 보호를 보장하도록 요구되는 경우에, 안전 임계치는 50 N 내지 100 N로 구성될 수 있다.

- [0078] 따라서, 알 수 있는 바와 같이, 다양한 바람직한 실시예에서, 접촉 센서 장치(C)는, 전형적으로 압전 유형의 접촉 센서의 경우와 같이 충격의 존재 또는 부재를 검출하려는 목적을 위해 전기 저항의 특정 임계치를 확립할 필요 없고, 실질적으로 온/오프 유형의 센서로 동작한다. 더욱이, 센서(C)가 광범위한 감지 표면을 갖더라도, 그 생산 비용은, 예를 들어 전술한 압전 센서에 비해 결정적으로 제한되며, 검출의 반복성을 보장하는 추가의 이점을 갖는다. 센서(C)의 동작은 (예를 들어, 기능적 특성의 변화가 인가되는 기계적 인장 응력의 변화에 대응하는 압전 센서에 사용되는 압전성 직물과 달리) 센서화된 모듈의 생산 중에 전기 전도성 층(61 및 63) 상에 부과되는 예비-하중에 의존하지 않는다.
- [0079] 다양한 바람직한 실시예에서, 접촉 센서 장치(C)는 적어도 2개의 저항기를 포함하는데, 제1 저항기는 2개의 전도성 층(61 및 63) 사이에 연결되고, 제2 저항기는 전도체("+") 또는 전도체("-")에 특히 직렬로 연결되며, 상기 저항기는 특히 장치(C)의 가능한 오작동의 조건의 구별을 가능하게 하기 위해 제공된다. 도 6 및 도 7에 도시된 경우를 참조하면, 상기 제1 저항기는 R_p 로 표시되는 반면, 상기 제2 저항기는 R_s 로 표시된다. 2개의 저항기는 상이한 전기 저항 값을 갖는 것이 바람직하다[예를 들어, 저항기(R_s)는 저항기(R_p)의 값의 대략 1/10의 값을 가질 수 있다].
- [0080] 이러한 양태를 더 완전히 명확하게 하기 위해서, 단지 예로서 저항기(R_p)는 3000 내지 5000 Ω 로 구성된 저항 값을 갖고, 저항기(R_s)는 300 내지 500 Ω 로 구성된 값을 갖는 것으로 가정한다.
- [0081] 장치(C)에 가해지는 충격 또는 압력이 부재한 경우, 즉 도 8a의 경우에 대응하는 조건에서, 대응하는 제어 보드(50)를 통해 전도체("+") 및 "-"를 가로질러 $R_p + R_s$ 와 동일한 저항 값이 검출 가능할 것이다. 한편, 장치(C)에 대한 충격 또는 압력이 존재하는 경우, 즉 도 8b의 경우에 대응하는 조건에서는, 대응하는 제어 보드(50)를 통해 전도체("+") 및 "-"를 가로질러 단지 저항기(R_s)의 값과 동일한 저항 값이 검출 가능할 것이다. 따라서, 전술한 바와 같이, 제어 보드(50)는 검출된 저항의 상이한 값에 기초하여 2가지 조건(충격의 존재 또는 부재)을 구별할 수 있을 것이다. 대신에, 보드(50)가 무한한 저항 값을 검출하거나, 또는 임의의 경우에 정상 작동 범위(언급된 비제한적인 예에서 3300 내지 5500 Ω)보다 훨씬 더 높은 값을 검출하는 경우에는, 예를 들어 2개의 전도체("+") 및 "-" 중 하나의 중단에 기인하여, 또는 전도체가 제어 보드(50) 상에 제공된 상보적인 커넥터로부터 연결되는 커넥터의 바람직하지 않은 분리로 인해, 동작 결함이 존재할 것이다. 대신에, 보드(50)가 0의 저항 값을 검출하거나, 또는 임의의 경우에 정상 작동 범위(언급된 비제한적인 예에서 3300 내지 5500 Ω)보다 훨씬 더 낮은 값을 검출하는 경우에는, 전형적으로 전도체("+") 및 "-" 자체 또는 대응하는 커넥터 사이의 회로 단락으로 인해, 상이한 동작 결함이 존재할 것이다.
- [0082] 바람직한 실시예에서, 센서화된 커버링 모듈의 접촉 센서 수단, 예를 들어 이전에 예시된 바와 같은 센서 장치(C)는 탄성 압축 가능하고 전기 절연성 재료로 제조된 하부 커버링 층과 상부 커버링 층 사이에 설정될 수 있다. 도 6의 비제한적인 예를 참조하면, 상기 하부 커버링 층은 완충 층(60)에 의해 제공되는 반면, 상부 커버링 층은 바람직하게는 전기 절연성이고 탄성 압축 가능한 재료로 제조된, 64로 표시된 추가의 완충 층에 의해 제공된다. 다양한 실시예에서, 층(64)은 - 재료 및 치수에 관해 - 완충 층(60)으로서 실질적으로 동일하다.
- [0083] 예를 들어 해당 커버링 모듈과 인간 조작자 사이의 충격에 후속하여, 하층이 완충 층(64) 상에 인가될 때, 적어도 층(64)의 압축 가능 재료가 변형을 겪고, 그에 따라 층(61 내지 63)에 대한 압력이 결정되며, 그로 인해 상술한 바와 같이 접촉 센서 장치(C)이 활성화된다.
- [0084] 상술한 바와 같이, 하나 이상의 실시예에서, 하나 이상의 센서화된 모듈이 근접도 센서 수단을 포함한다. 센서화된 모듈이 접촉 센서 수단 및 근접도 센서 수단 모두를 포함하는 경우, 근접도 센서 수단은 접촉 센서 수단보다 더 높은 위치, 즉 커버링 모듈의 최내측 층을 나타내는, 구조체(40)에 대한 더 외부의 위치에 위치된다. 한편, 역전 배열체, 즉 접촉 센서 수단이 근접도 센서 수단보다 더 높은 위치에 있는 것이 본 발명의 범주로부터 배제되지 않는다.
- [0085] 그 대신에, 근접도 센서 수단만을 포함하는 센서화된 모듈의 경우에는, 도 6의 층(61 내지 64)이 생략될 수 있고, 그에 따라 완충 층(60)의 두께를 증가시킬 수 있다.
- [0086] 근접도 센서 수단은 임의의 공지된 유형일 수 있지만, 또한 바람직하게는 비교적 가요성 유형이고 해당 모듈의 외부 면 또는 그 주요 부분의 표면에 실질적으로 대응하는 표면을 갖도록 얻어진다. 도 6의 비제한적인 예에서, 근접도 센서 장치가 전체적으로 P로 표시되어 있다.
- [0087] 하나 이상의 실시예에서, 근접도 센서 장치(P)는 용량성 유형이고 전기 전도성 재료의 층을 포함한다. 도 6의 비제한적인 예를 참조하면, 근접도 검출의 목적을 위한 상기 전기 전도성, 감응성 또는 능동적 층이 65로 표시

되어 있다.

- [0088] 바람직하게는, 층(65)은 전기 전도성 재료로 제조된 직물, 또는 예를 들어, 가능하게는 니켈로 코팅된 구리 도금 폴리에스테르로 제조된 직물 또는 은 도금 나일론으로 제조된 직물과 같이 전기 전도성을 갖는 직물을 포함한다.
- [0089] 도 6의 비제한적인 예에서, 전기 전도성 층(65)은 완충 층(64)의 상부에 설정된다.
- [0090] 가능한 실제적인 실시예에서, 용량성 센서로 사용되는 근접도 센서 장치(P) 내의 전도성 층(65)은 LC 회로 기판의 용량성 검출 칩(예컨대, 미국의 Texas Instruments Incorporated가 제조하는 FDC2214 칩)에 연결되고, 데이터(상술한 칩의 데이터 시트 및 상응하는 적용예 문서 참조)의 획득 및 처리를 위해 제어 보드(50) 상에 제공된다. 기본적으로, 인간 조작자(또는 다른 외부 물체)가 전도성 층(65)에 접근할 때, LC 회로 내의 정전용량이 변화하고 결과적으로 진동 주파수가 변화한다. 따라서, 칩에 의해 이루어지는, 이러한 주파수 변화의 측정은 층(65)에 대한, 즉 센서화된 커버링의 외부 측면에 대한 인간 조작자(또는 다른 외부 물체)의 근접도를 나타낸다. 전술한 바와 같이, 센서 수단(P)은 층(65)으로부터 외부 물체의 존재가 검출될 수 있는 최대 거리가 대략 5 cm인 방식으로 구성될 수 있다. 한편, 예를 들어, LC 회로 내의 정전용량의 상기 변화 및 진동 주파수의 결과적인 변화에 기초하여, 센서화된 커버링의 외부 측면으로부터의 외부 물체의 다양한 거리에 대응하는, 근접도 센서 장치(P)에 의한 검출의 복수의 임계치[예를 들어, 커버링의 최외측 표면으로부터의 3 cm의 거리 및 상기 외부 표면으로부터 실질적으로 거리가 0인 것에 대응하는 제1 임계치(PT1)]를 확립하는 것이 또한 가능하다는 것을 이해할 것이다.
- [0091] 다양한 실시예에서, 바람직하게는 층(60 및/또는 64)의 두께보다 더 작은 두께를 갖는 추가의 완충 층이 근접도 센서 수단 위에 제공된다. 따라서, 도 6을 참조하면, 전기 절연성이고 탄성 압축 가능한 재료로 제조된, 66으로 표시된 상기 추가의 완충 층이 감응성 층(65) 상에 제공된다. 층(66)은, 예를 들어 2 내지 4 mm의 두께를 갖는 발포 재료와 같은 엘라스토머 재료로 제조되는 것이 바람직하다.
- [0092] 바람직하게는, 각각의 모듈은 전기 절연성 재료로 제조되는 것이 바람직한 외부 코팅 층을 포함한다. 도 6의 비제한적인 예를 참조하면, 67로 표시된 외부 코팅 층은 층(66)의 외부 측면에 적용된 페인트, 바람직하게는 폴리우레탄계 페인트에 의해 형성될 수 있다. 이러한 목적을 위해, 바람직한 실시예에서는, 페인트칠된 층(67)의 접착을 용이하게 할 목적으로 프라이머(primer)가 층(66)의 상기 외부 측면에 미리 적용될 수 있다. 단지 접촉 센서 수단(C)을 포함하는 센서화된 모듈의 경우, 코팅 층(67)은 완충 층(64)(가능하게는 이전에 프라이머가 제공됨) 상에 적용될 수 있다. 코팅 층(67)은 0.5 내지 1.5 mm로 구성된 두께를 가질 수 있지만, 그 가요성 또는 탄성 항복이 보장되는 조건에서 더 큰 두께가 배제되지 않는다.
- [0093] 다양한 실시예에서, 코팅 층(67)은 층(40, 60 내지 66)에 의해 구성된 구조체의 주연 측면에서, 특히 하중-지탱 구조체(40)까지, 예를 들어 도 4 및 도 5에서 42 및 43으로 표시된 유형의 내부 측면까지 그리고/또는 벽까지 또한 연장된다. 그러나, 이는 필수적인 특성을 구성하지는 않는다. 상술한 바와 같이, 사실상, 코팅 층은 모듈의 다중층 구조체의 최외측 측면을 코팅하는 적절한 페인트, 바람직하게는 전기 전도성이 아닌 페인트에 의해 형성되는 것이 바람직하다.
- [0094] 또한, 예시된 모듈(24)의 제어 보드(50)뿐만 아니라, 70으로 표시된 강제 통기를 위한 배열체, 예를 들어 전기 모터에 의해 구동되는 팬을 포함하는 배열체가 도 6에 개략적으로 도시되어 있다.
- [0095] 다양한 실시예에서, 하나 이상의 팬(70)이 커버링(20)에 의해 커버된 조작기(1)의 구조체의 부분 상에 장착될 수 있고, 상기 부분은 그 목적을 위해 설계된 적합한 지지부를 구비한다. 한편, 다른 실시예에 따르면, 팬은 반드시 센서화된 모듈이 아니라, 하나 이상의 모듈의 구조체(40)의 내부 측면 상에 장착된다. 이러한 강제 통기 수단의 존재는 커버링(20)에 의해 형성된 공동 내의 공기의 순환을 도와서, 예를 들어 상기 커버링 내에 둘러싸인 구성요소[예컨대, 조작기(1)의 보드(50) 또는 접합부의 모터(M)]의 냉각을 용이하게 한다. 냉각 공기의 순환(즉, 외부로부터의 공기의 흡입 및 더 뜨거운 공기의 외부로의 방출)을 가능하게 하기 위해, 커버링(20)의 하나 이상의 모듈에, 도 2에서 파선으로 개략적으로 표시된 바와 같이, 예를 들어 일련의 슬릿 형태의 통로가 제공될 수 있다.
- [0096] 통기 배열체(70)의 동작은 센서화된 모듈의 제어 보드(50)에 의해 또는 복수의 센서화된 모듈이 연결되는 제어 보드(50)에 의해 제어될 수 있다. 이러한 목적을 위해, 가능한 실시예에서, 이러한 보드(50)에는 커버링(20)에 의해 둘러싸인 영역 내에서 검출된 공기의 온도가 미리 정의된 임계치에 도달하거나 이를 초과할 때 통기 배열체를 활성화시키기 위해, (예를 들어, NTC 유형의) 온도 센서가 제공되는 것이 유리하다.

- [0097] 다양한 실시예에서, 도 6의 모듈(24)과 같은 센서화된 모듈의 생산 목적을 위해, 다양한 층이, 층을 서로 부착된 상태로 유지하고 접촉 또는 충격에 후속하는 임의의 가능한 활주를 방지하도록 설계된 글루 또는 접착제를 통해 조립된다.
- [0098] 전술한 바와 같이, 하중-지탱 구조체(40)로 표시되는 베이스 층은 설계 단계에서 결정된 형상으로 제공되고, 이 형상은 커버하고자 하는 조작기의 영역에 따라 가변적이다.
- [0099] 다음으로, 완충 층(60)이 대응하는 하중-지탱 구조체(40) 상에 설정되고 글루를 통해 그에 대해 고정된다. 이러한 목적을 위해, 층(60)은 적어도 하중-지탱 구조체(40)의 외부 측면의 형상 및 치수를 재현하여 그 전체를 또는 실질적으로 전체를 커버하도록 하는 형상 및 치수를 갖는다. 층(60)은 예를 들어, 사용되는 재료의 시트로부터 절단되거나 덩크 가공될(dinked) 수 있다. 또한, 층(61 내지 63) 및 층(64 내지 66)은, 예를 들어 절단 또는 덩크 가공을 통해 필요한 형상 및 치수로 제공되며, 그 다음 함께 접착된다. 층(61 내지 63)은 완충 층(60) 상에 연속적으로 접착되고, 그 다음 완충 층(64)이 층(63) 상에 접착된다. 층(61 내지 64)은, 예를 들어 도 6에 도시된 순서로, 바람직하게는 감소된 접착 용량이나, 또는 임의의 경우에 구조체(40) 상에 층(60)을 고정하는 데 사용되는 글루 또는 글루들의 접착 용량보다 더 낮은 접착 용량을 갖는 하나 이상의 글루를 사용하여, 함께 조립된다: 이것의 목적은 안정된 센서를 얻는 동시에 능동적 층(61, 63)의 탄성을 변경하지 않는 것이다. 물론, 층(61 내지 63) 사이의 글루의 도포는 상기 층을 서로 전기적으로 절연시키지 않는다. 글루를 추가하여 사용하는 대신에, 하나 이상의 층(61 및 63)이, 대응하는 박리 가능한 필름을 구비한 접착제가 제공된 표면을 갖도록 생산 단계에서 미리 배열될 수 있다는 것에 주목해야 한다.
- [0100] 다음으로, 또한 추가적인 능동적 층(65) 및 대응하는 상부 피동적 층(66)이, 커버링 모듈의 외부 면 또는 그 주된 부분에 실질적으로 대응하는 영역을 커버하기 위해 필요한 형상 및 치수로 제공된다. 층(65 및 66)은 그 다음 층(64) 상에 연속적으로 접착되고, 또한 이 경우에 층(61 내지 64)과 관련하여 상술한 이유로 인해, 감소된 접착성의 특성을 갖는 글루를 사용하는 것이 바람직하다[또한, 박리 가능한 필름을 갖는 접착제를 구비한 표면을 제공하기 위해 생산 단계에서 이미 층(65)이 제공되는 것이 가능하다]. 마지막으로, 외부 코팅 층(67)이 적용되는데, 이는 언급된 바와 같이, 가능하게는 층(66) 상의 프라이머의 적용 후에 페인트의 형태로 도포될 수 있다.
- [0101] 물론, 커버링(20)의 모든 센서화된 모듈은, 도 6을 참조하여 설명된 층상형 구조를 사용하여 얻어질 수 있다. 언급된 바와 같이, - 센서화되었는지 여부를 막론하고 - 모듈의 층의 시퀀스 및/또는 개수는 심지어 예로서 설명하고 도시한 것과 상이할 수 있다.
- [0102] 도 9는, 도 4 및 도 5의 모듈(23 및 24) 및 도 2의 모듈(28 및 29)과 같은, 일부 센서화된 모듈의 가능한 연결 모드의 개략도이다. 전술한 바와 같이, 이러한 유형의 구현예에서는 제어 보드(50)에 대한 다양한 모듈의 센서 수단(C 및/또는 P)의 연결을 위한 배선(51), 및 제어 유닛(15)에 대한 다양한 보드(50)의 연결을 위한 배선(52)이 제공되고, 상기 배선(51, 52)은 유닛(15)으로부터 보드(50)로 그리고 그에 따라 대응하는 센서 수단(C 및/또는 P)으로 전기 공급을 운반하기 위한 리드, 및 센서 수단(C 및/또는 P)에 의해 이루어진 검출에 대응하는 신호를 보드(50)로부터 유닛(15)으로 운반하기 위한 리드를 포함한다. 물론, 커버링 모듈을 제어 유닛(15)에 전기적으로 연결하는 구성은, 채택된 설계 접근방식에 따라 다양할 수 있다. 도 9는 개별적인 센서화된 모듈 - 여기서 모듈(28 및 29) - 이 각각 그 자체의 전자 제어 보드(50)를 구비하는 경우, 및 다수의 센서화된 모듈 - 여기서 모듈(23 및 24) - 이 동일한 보드(50)에 연결되고, 따라서 보드가 "집중 장치"로서 기능하는 경우 모두를 예시한다. 임의의 경우에, 다양한 실시예에서, 제어 유닛(15)과 복수의 모듈을 함께 연결하는 데 사용되는 네트워크의 구성은 예시된 것과 상이할 수 있고, 예를 들어 루프 유형, 별 유형, 테이지-체인(daisy-chain) 유형 등의 버스 아키텍처(bus architecture)를 사용할 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- [0103] 다양한 실시예에서, 하나 이상의 제어 보드(50)는 적어도 연결된 센서 수단(C 및/또는 P)에 의해 이루어진 검출에 대응하는 신호 무선과수 송신을 위한 무선 통신 모듈을 구비한다. 이러한 목적을 위해, 제어 유닛(15)에는 대응하는 무선 통신 모듈이 제공될 것이다. 데이터를 무선 송신하려는 목적을 위해, 적용예에 가장 편리한 것으로 간주되는 통신 표준이 사용될 수 있다(WiFi, 블루투스, ZigBee 등). 마찬가지로, 데이터의 송신은 적합한 표준 또는 독점 프로토콜에 따라 수행될 수 있다. 제어 유닛(15)과 다양한 보드(50) 사이의 배선은, 필요한 경우에 양방향 통신을 관리할 수 있는 유형일 수 있는 연계된 통신 모듈을 갖는 보드 자체의 전기 공급에 사용될 것이다. 명백하게, 무선 데이터 통신의 구현예의 경우에는, 배선(51, 52)은 다양한 센서화된 모듈의 보드(50) 및 센서 수단(C 및/또는 P)의 전기 공급을 위한 리드만을 포함할 수 있다.
- [0104] 센서화된 커버링의 모듈의 구성, 동작 및 연결과 관련하여 전술한 개념은, 심지어 산업용 로봇의 조작기와 상이

할 수 있는 하나 이상의 가동형 부분을 갖는 자동화된 장치에 적용될 수 있다.

- [0105] 예를 들면, - 비록 도 2 내지 도 5에서 도시된 것과 상이한 형상을 갖는 모듈이 제공되지만 - 상술한 유형의 센서화된 커버링은 로봇 도구 또는 엔드 이펙터의 부분적인 커버링으로 유리하게 사용될 수 있다. 그러한 경우에도 도 10에 예시되어 있고, 여기에서 파지 도구 또는 파지기(gripper)가 전체적으로 100으로 표시되며, 하중-지탱 구조체(101)는 도 1 내지 도 3의 조작기(1)의 플랜지(9)에 대한 기계적 연결 및 가능하게는 파워 연결(전기적, 또는 공압적, 또는 유압적 연결)을 위한, - 자체적으로 공지된 기술에 따른 - 미리 배열된 부착 부분을 포함한다. 가공 또는 조작하고자 하는 단편에 대한 파지 부재 또는 조(jaw) - 그 중 하나를 도 11에서 103으로 알 수 있음 - 의 개방 및 폐쇄를 야기하도록 제어될 수 있는 하나 이상의 공압식 실린더(102)와 같은 적합한 액추에이터 수단이 구조체(101)와 연계된다.
- [0106] 주목할 수 있는 바와 같이, 도시된 개략적 예에서, 도구(100)의 상이한 영역에 대한 2개의 센서화된 커버링(120)을 제공하는, 복수의 커버링 모듈(110, 111 및 112, 113)이 구조체(101)와 연계된다. 특히, 모듈(110 및 111)은 조작기의 플랜지에 대한 부착부에 더 근접한, 도구(100)의 상부 부분을 둘러싸도록 설계되는 반면, 모듈(112 및 113)은 상기 파지 부재(103)가 내부에서 이동 가능한, 도구(100)의 하부 부분을 둘러싸도록 설계된다. 더 명확한 도시를 위해, 제어 보드 또는 보드들(50) 및 대응하는 배선(51, 52)의 도시는 도 10 및 도 11에서 생략된 것에 주목해야 한다.
- [0107] 도 11에는, 모듈(111)의 도시가 생략되어 있는 반면, 모듈(113)은 모듈(112)과 분리된 조건으로 도시되어 있다. 모듈(110 및 111, 및 112 및 113)에는, 조립된 조건에서 해당 2개의 모듈을 함께 결합할 수 있는 각각의 기계적 및/또는 전기적 커넥터 요소가 제공되고, 도 11에서 단지 모듈(112 및 113)의 커넥터 요소(45 및 46)를 부분적으로 볼 수 있다. 상기 기계적 커넥터 요소는 가능하게는 또한 2개의 모듈 사이의 전기 연결의 기능을 수행하도록 구성될 수 있다. 임의의 경우에, 도 10 및 도 11에 예시된 유형의 실시예에서, 모듈(110 및 111, 및 112 및 113)에는 각각의 해제 가능한 기계적 커넥터 수단, 특히 신속-결합 수단이 제공될 수 있다.
- [0108] 다양한 실시예에서, 본원에서 설명된 유형의 센서화된 커버링에 의해 적어도 부분적으로 그 구조체가 커버되는 로봇 도구 또는 다른 엔드 이펙터가, 인간 조작자와 밀접하게 협력하는 사용을 위해 제공되고 이러한 목적을 위해 수동 안내 장치를 포함한다.
- [0109] 예를 들면, 도 10 및 도 11은 이러한 안내 장치가 복수의 파지부(115)를 포함하는 실시예를 예시하는데, 조작기(1)가 프로세스의 실행에 대응하고 이에 필요한 이동을 수행하게 하도록, 조작자가 특정 방향의 힘(푸싱, 당김, 상승, 하강)을 각각의 파지부 상에 가할 수 있다. 조작자가 원하는 변위의 방향을 제어 유닛이 인지할 수 있게 하기 위해, 제어 유닛(15)과 (유선 또는 무선 모드로) 신호 통신적으로 연결된 힘 센서가 파지부(115)와 연계된다. 각각의 개방 및 폐쇄 위치 사이의 파지 요소(103)의 스위칭을 제어하기 위한 대응하는 푸시-버튼이 각각의 손잡이(115)에 바람직하게 연계된다.
- [0110] 예시된 경우에, 로봇과 협력하여 수행하고자 하는 동작을 수행하기에 가장 편리한 것으로 간주되는 파지부를 인간 조작자가 매번 선택할 수 있게 하기 위해, 도구(100)의 4개의 상이한 측면에 4개의 파지부(115)를 예상할 수 있다.
- [0111] 도 12 및 도 13에는, 전체적으로 200으로 표시된, 상이한 도구 또는 엔드 이펙터, 특히 연삭 또는 연마 도구가 예시되어 있다. 또한 이 경우에, 도구(200)의 하중-지탱 구조체(201)는 도 1 내지 도 3의 조작기(1)의 플랜지(9)에 대한 연결을 위해 미리 배열된 부착 부분을 포함한다. 작업편의 마모 또는 연마를 위한 디스크(203)의 회전을 야기하기 위해 제어될 수 있는 적합한 액추에이터 수단, 예컨대 전기 모터(202)가 구조체(201)와 연계된다. 또한, 도 12 및 도 13에서, 더 명확한 도시를 위해, 제어 보드 또는 보드들(50) 및 대응하는 배선(51, 52)의 도시가 생략되어 있다.
- [0112] 도 12에 도시된 개략적인 예에서, 기계 가공 디스크(203)를 노출시킨 상태로 구조체(201)의 주요 부분을 둘러싸는 센서화된 커버링(220)을 제공하는 것을 목적으로 하는 2개의 커버링 모듈(210, 211)이 구조체(201)에 연계된다. 모듈(210)의 도시가 생략되어 있는 도 13에서, 또한 이 경우에 모듈(210 및 211)에 각각의 기계적 (및 가능하게는 전기적) 커넥터 요소가 어떻게 제공되는지 이해할 수 있는데, 여기서는 조립된 조건의 해당 2개의 모듈을 함께 결합할 수 있는 상기 커넥터 요소와 함께, 단지 모듈(211)의 하중-지탱 구조체에 연계된 커넥터(46)를 볼 수 있다. 도 10 및 도 11의 도구(100)와 관련하여 전술한 고려사항의 나머지가 적용된다.
- [0113] 예시된 경우에, 또한 도구(200)에는 수동 안내 장치가 제공되는데, 이는 조작자가 원하는 작업 방향으로 조작기의 변위 및 그에 따른 도구(200)의 변위를 유도할 수 있게 하기 위해, 로봇의 제어 유닛과 신호 통신되는 힘 센

서와 연계된 2개의 대체로 평행한 손잡이(215)를 포함한다. 또한, 이 경우에, 각각의 파지부는 모터(102)의 회전의 제어를 위한 대응하는 푸시-버튼을 갖는다.

- [0114] 본 발명에 따른 센서화된 커버링은 기계 가공을 겪는 구성요소를 이동시키기 위한 장치에도 적용될 수 있다. 이러한 의미에서의 예가 도 14에 개략적으로 도시되어 있고, 여기서 생산 맥락에서 일반 단편(K)의 운송을 위한 자동화된 안내식 운반체(automated guided vehicle)(AGV)가 전체적으로 300으로 표시되어 있다. 바퀴(302)가 운반체(300)의 하중-지탱 구조체(301)와 연계되고, 바퀴의 일부는 적합한 모터, 바람직하게는 전기 모터(도시되지 않음)를 통해 회전 구동된다. 더욱이, 구조체(301)는 자체적으로 공지된 기술에 따라, 예를 들어 제어 유닛 및 동작 파라미터를 설정하기 위한 사용자 인터페이스를 포함하는, 운반체의 제어 시스템(303)을 지지한다. 본 발명에 따라, 구조체(301)에는 상기 제어 유닛에 전기적으로 연결된, 320으로 전체적으로 표시된 센서화된 커버링이 제공된다. 예에서, 조립된 조건에서, 구조체(301)를 실질적으로 완전히 둘러싸는 방식으로 성형되고, 바람직하게 모두 센서화되지만 반드시 그럴 필요는 없는, 복수의 커버링 모듈(321 내지 328)이 제공된다. 바람직하게는, 그 대신에, 구조체(301)의 상부가 노출된 상태로 유지되어, 운반되는 단편(K)을 상부에서 지지한다. 또한, 이러한 유형의 구현예에서, 전술한 원리가 적용되고, 그에 따라, 예를 들어, 접촉 센서 수단 및/또는 근접도 센서 수단, 및 바람직하게는 다수의 인접한 모듈의 기계적 및 상호연결 및 가능하게는 전기적 상호연결 각각을 위한 기계적 커넥터 수단 및 가능하게는 전기적 커넥터 수단 등의 모듈(321 내지 328)의 적어도 일부가 제공된다.
- [0115] 도 10 내지 도 14를 참조하여 도시된 모듈은, 도 1 내지 도 9를 참조하여 전술한 모듈과 같이 얻어질 수 있다. 물론, 본 발명은, 회전 테이블 및 슬라이드와 같이, 인간 조작자에 잠재적으로 근접한 영역 내에서 이동하게 되는 하나 이상의 부분이 존재하는 것으로 구분되고 산업적 생산에서 사용되는 다른 유형의 자동화된 장치에도 적용될 수 있다.
- [0116] 다양한 실시예에서, 본 발명에 따른 센서화된 커버링은 그 작동 상태에 관한 정보, 및 커버링이 설치되는 자동화된 장치의 작동 상태에 관한 정보를 공급하도록 구성된 신호전달 배열체를 포함한다.
- [0117] 다양한 양호한 실시예에서, 상기 신호전달 배열체는 광 신호를 생성하기 위해 제어될 수 있는 다중 색상 발광 장치를 포함하는 광학 유형의 배열체이며, 이 광 신호의 색상 및/또는 방출의 방식(연속적 또는 간헐적)은 공급하고자 하는 정보의 유형에 의존한다.
- [0118] 예를 들면, RGB 유형의 일반적인 발광 장치가, 예를 들어 전술한 유형의 로봇 상에 장착된, 본 발명에 따른 센서화된 커버링과 연계되는 것으로 가정할 수 있다.
- [0119] 제1 색상(예를 들어, 청색)을 갖는 광의 연속 방출은 로봇이 협동 상태, 즉 대응하는 조작기의 감소된 변위 속력이 부과되는 로봇 부근의 인간 조작자의 존재를 예상하는 "자동" 또는 "원격" 동작 모드에 있다는 것을 나타내는 것으로 이해될 수 있다. 동일한 색상을 갖지만 점멸 또는 간헐적인 광의 방출은, 로봇이 예를 들어, 도 9 및 도 10, 및 도 11 및 도 12의 각각의 안내 장치(115 또는 215)를 통해 얻어지는, 인간 조작자에 의한 수동 안내 상태에 있다는 것을 나타내는 것으로 이해될 수 있고, 이 경우에 또한 조작기의 감소된 변위 속력이 부과된다.
- [0120] 제2 색상(예를 들어, 적색)을 갖는 광의 연속 방출은 접촉 센서 수단(C)을 통해 검출되는, 센서화된 커버링에 대한 충격이 발생했다는 것을 나타내는 것으로 이해될 수 있는 반면, 동일한 색상을 갖지만 점멸 또는 간헐적인 광의 방출은 근접도 센서 수단(P)을 통해 검출될 수 있는, 센서화된 커버링으로부터의 거리 내에 조작자를 포함하는 외부 물체가 존재하는 것을 나타내는 것으로 이해될 수 있다(또한, 이러한 경우 바람직하게는 감소된 변위 속력이 부과되는 로봇의 작동 조건임).
- [0121] 제3 색상(예를 들어, 녹색)을 갖는 광의 방출은, 로봇이 정상 (즉, 감소되지 않은) 속력으로 "자동" 또는 "원격" 동작 모드에서 동작되는 것을 나타내는 것으로 이해될 수 있고, 이는 조리기 부근의 인간 조작자의 존재를 예상하지 않는다. 이 목적을 위해, 조작용의 작업 영역은, 예를 들어 스캐너 레이저 시스템과 같이, 가능한 조작자의 존재를 검출하기 위한 공지된 시스템을 구비할 수 있다(상기 경우에, 조작용의 존재의 검출에 후속하여, 로봇의 제어 유닛은, 예를 들어 로봇 자체의 동작을 중단하거나 또는 상기 감소된 변위 속력을 조작용에 부과할 수 있다).
- [0122] 마지막으로, 광의 방출의 부재는 로봇이 "프로그래밍" 모드에 있다는 것을 나타내는 것으로 이해될 수 있다.
- [0123] 도 1의 유닛(15)과 같은, 로봇의 제어 유닛에서 발광 장치의 제어를 감독하는 로직이 바람직하게 구현된다.

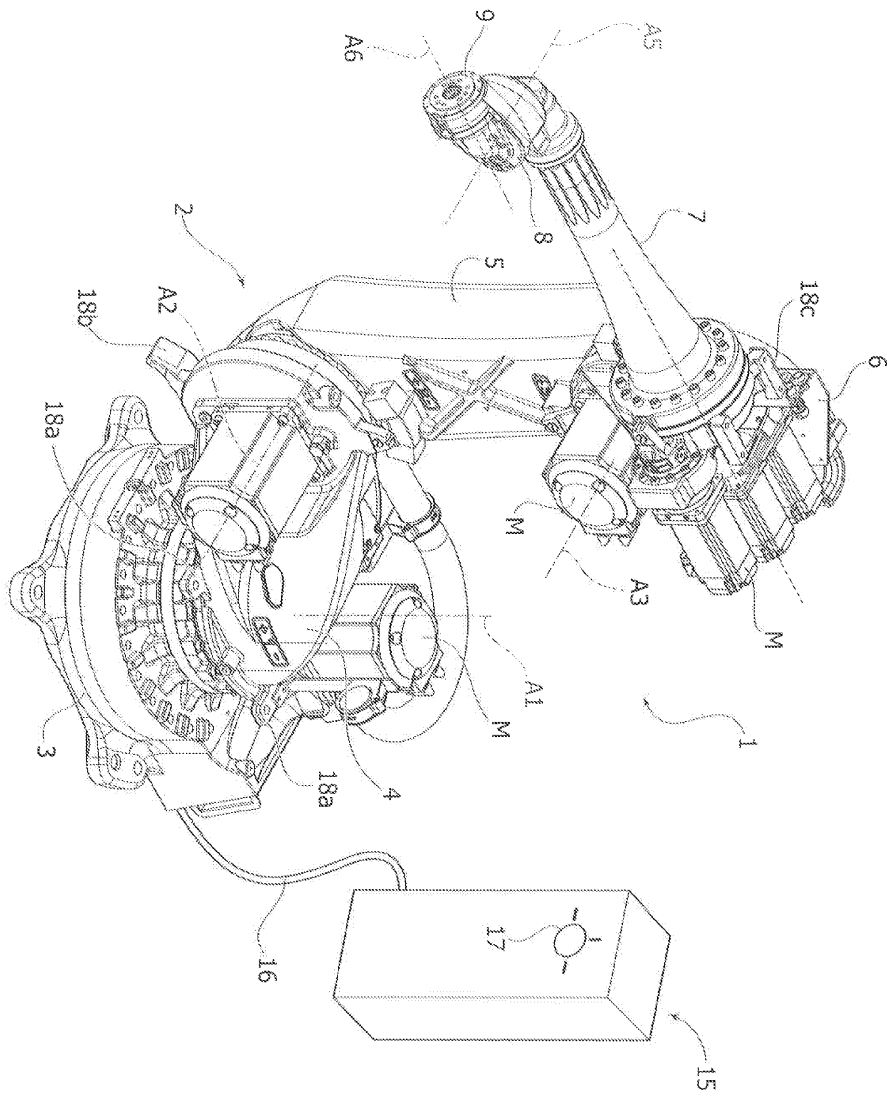
- [0124] 다양한 실시예에서, 발광 장치는 하나 이상의 RGB LED 스트립을 포함하고, 이는 센서화된 커버링의 외부 측면 또는 내부 측면 상에 장착될 수 있거나, 또는 다시 하부 구조체 상에서 커버 자체의 적합한 슬릿 또는 틈새에 장착될 수 있다.
- [0125] 예를 들면, 커버링 자체의 2개의 모듈[예에서, 모듈(31 및 32)]의 상호 대면하는 부분에 실질적으로 대응하는 위치에서 커버링(20) 아래에 장착되는, 개략적으로 파선으로 도시되고 80으로 표시된 RGB LED 스트립의 경우가 도 2 및 도 3에 예시되어 있다. 이러한 유형의 구현예에서, 해당 2개의 모듈의 대면 부분은 그 사이에, LED 스트립(80)에 의해 방출된 광이 커버링 외부로부터 보일 수 있는 것을 보장하기에 충분한 폭을 갖는 슬릿을 형성하도록 성형될 수 있고; 도 2 및 도 3에서, 이러한 슬릿은 81로 표시되어 있다. 예시된 경우에서, LED 스트립(80)은, 예를 들어 의도적으로 제공된 브래킷을 통해, 조작기(1)의 구조체 상의 제 위치에 고정될 수 있다. 예를 들어, 모듈의 구조체(40) 상에 다른 장착 구성이 명백하게 가능하고; 상술한 바와 같이, 발광기(80)는 또한 커버링(20)의 외부 측면 상에 장착될 수 있다. 물론, 광 신호가 다수의 측면으로부터 보일 수 있는 것을 보장하기 위해 조작기의 상이한 부분에 다수의 발광기(80)를 장착하는 것이 가능하다.
- [0126] 광학 신호전달 배열체와 관련하여 설명되고 로봇과 관련하여 예시된 것은, 도 10 및 도 11, 도 12 및 도 13, 및 도 14의 장치와 같은 다른 자동화된 장치에서도 구현될 수 있다.
- [0127] 도 15, 도 16 및 도 17은, 예를 들어 도 1 내지 도 9를 참조하여 설명된 유형의 로봇 상에 설치되는, 본 발명에 따른 센서화된 커버링에 의한 검출의 일부 가능한 조건의 개략도이다. 이러한 도면에서, 20으로 표시된 커버링은 단지 개략적으로 도시되어 있다. 선(PT1 및 PT2)은, 예를 들어 커버링의 최외측 표면으로부터 각각 대략 5 cm 및 대략 0.5 cm의 거리에 대응할 수 있는, 커버링의 근접도 센서 수단(P)에 대한 2개의 가능한 미리 정의된 검출 임계치를 개략적으로 표현한다. 선(CT)은 커버링의 접촉 센서 수단(C)의 트리거링(triggering) 임계치를 개략적으로 표현한다[예를 들어, 상기 임계치(CT)는 도 6 내지 도 8의 센서 장치(C)의 스위칭을 야기하는데 필요한 도 6의 층(62 내지 67)의 변형 임계치로서 이해될 수 있다].
- [0128] 도 15는 인간 조작자(20)가 커버링(20)으로부터 임계치(PT1)(비제한적인 예에서, 5 cm)의 범위 내의 거리 내에 있는 경우를 도시한다. 상기 검출에 후속하여, 제어 유닛(15)은 조작기(1)의 이동을 정지시키기 위한 명령을 발행한다. 이러한 경우, 특정한 미리 설정된 시간(예를 들어, 2 내지 5초) 내에, 유닛(15)이 [센서 수단(C)을 통해] 커버링(20)에 대한 충격을 검출하지 않는 경우, 조작기(1)의 이동이 재개된다. 임계치 또는 거리(PT1)는 바람직하게는, 예를 들어 로봇의 적용예의 유형에 따라 구성 가능하다.
- [0129] 대신에, 도 16은, 인간 조작자(20)가 커버링(20)으로부터 임계치(PT2)(비제한적 예에서, 0.5 cm)의 범위 내의 거리 내에 있는 경우, 또는 실제로 조작자가 커버링의 외부 표면을 스치거나 그와 미소하게 접촉하게 되는 조건인 경우를 도시한다. 또한 이러한 검출에 후속하여, 제어 유닛(15)은 조작기(1)의 이동을 정지시키기 위한 명령을 발행한다. 또한 이 경우에, 특정한 미리 설정된 시간(예를 들어, 2 내지 5초) 내에, 유닛(15)이 [센서 수단(C)을 통해] 커버링(20)에 대한 충격을 검출하지 않는 경우, 조작기(1)의 이동이 재개된다. 임계치 또는 거리(PT2)는 임계 조건, 즉 외부 물체와의 커버링의 접촉 또는 준-접촉을 나타내는 한, 변경 불가능한 임계치인 것이 바람직하다. 다시 말해서, 임계치(PT1)는 기능적인 임계치, 즉 로봇의 적용예의 유형 또는 센서화된 커버링에 할당되는 특정 기능의 유형에 기초하여 자유롭게 확립될 수 있는 임계치로 간주될 수 있는 반면, 임계치(PT2)는 인간 조작자의 안전을 보장하도록 설계되는 안전 임계치이다.
- [0130] 마지막으로, 도 17은 커버링(20)에 대한 충격, 예컨대 명백하게 임계치(PT1 및 PT2) 모두를 초과한 것을 나타내는 근접도의 검출뿐만 아니라, 접촉 센서 수단(C)의 스위칭[임계치(TC)]이 존재하는 경우를 도시한다. 이 경우 [센서(P 및 C) 모두로부터의 신호]에서, 제어 유닛(15)은, 예를 들어 단지 제어 유닛(15)에 존재하는 특정 제어 요소(예를 들어, 시작 또는 재설정 푸시-버튼)를 작동시킴으로써 재시작될 수 있는 조작기(1)의 이동을 정지시킨다.
- [0131] 전술한 바와 같이, 도 15 및 도 16에 대응하는 조건은 LED 스트립(80)과 같은 발광 장치에 의해 제1의 미리 정의된 발광 방식(예를 들어, 점멸하는 적색광)으로 시각적으로 신호전달될 수 있는 반면, 도 15의 부분(C)에 대응하는 조건은 제2의 미리 정의된 발광 방식(예를 들어, 상이한 색상의 광, 또는 적색광이지만 연속적으로 방출됨)으로 신호전달될 수 있다. 상술한 바와 같이, 발광기(80)의 스위칭-온/스위칭-오프의 다른 색상 및/또는 방식은 커버링 및/또는 로봇의 다른 상태를 신호전달하는 데 사용될 수 있다(예를 들어, 위에서 예시한 바와 같이, 협동 상태를 나타내기 위한 연속적 청색광, 수동-안내 상태를 나타내기 위한 간헐적 청색광, 비-협동 "자동" 또는 "원격" 동작 모드를 나타내기 위한 연속적 녹색광, "프로그래밍" 모드를 나타내기 위한 광의 방출의

부재).

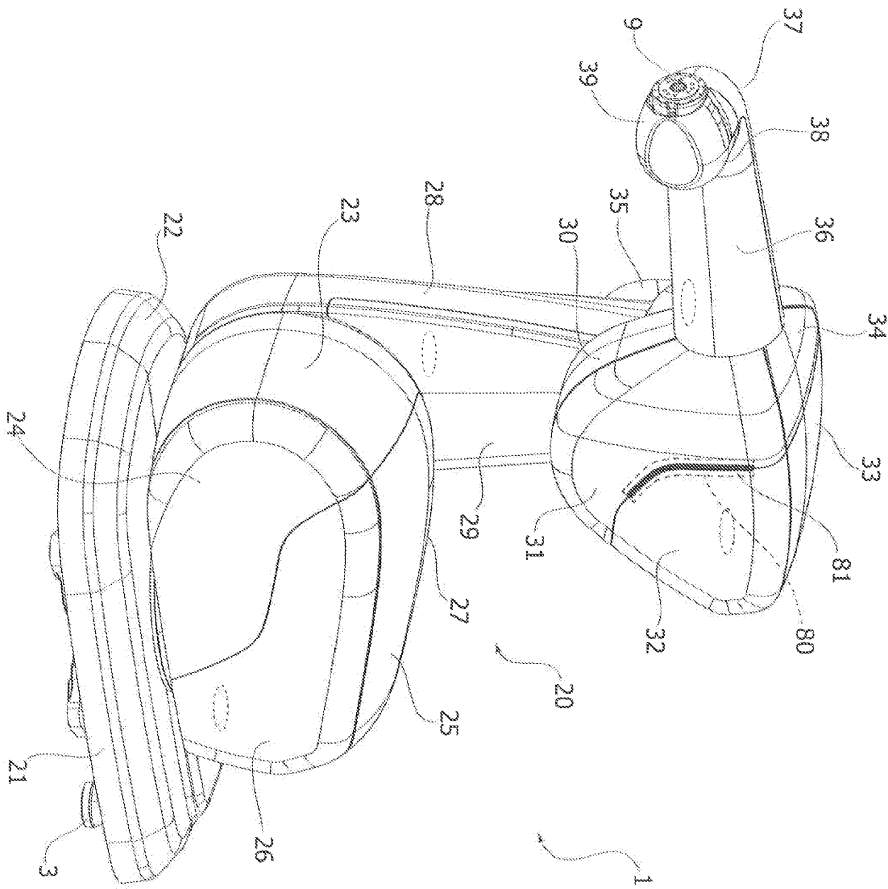
- [0132] 상기 설명으로부터, 본 발명의 특성은 그 이점과 마찬가지로 명백하게 드러난다.
- [0133] 설명된 센서화된 커버링의 모듈식 특성은, 적용예의 유형에 따라, 실질적으로 자동화된 장치의 가동형 구조체 전체 또는 그 일부만을 센서화할 수 있는 가능성을 갖는 다수의 구성이 얻어질 수 있도록 한다. 이 해결책은 커버링 모듈의 편리한 설치, 및 필요한 경우에 동일하게 편리한 제거를 가능하게 한다. 하중-지탱 구조체의 존재는, 적용예에 따라 개별적인 모듈의 형상의 형성을 가능하게 하고, 다양한 유형의 자동화된 장치의 센서화된 커버링을 제공할 수 있도록 한다. 모듈의 하중-지탱 구조체의 셀과 같은 특성은 커버링 시스템 및 자동화된 장치의 일부의 전기적/전자적 부분을 수용하는 데 유용할 뿐만 아니라, 통기 목적을 위해 이용되는 데에도 유용한 공간의 형성을 가능하게 한다.
- [0134] 커버링의 모듈의 적어도 일부 내에 통합되는 센서 수단의 존재는, 커버링 자체에 대한 외부 물체의 접촉 및/또는 접근의 검출을 가능하게 할 뿐만 아니라, 커버링의 어느 영역이 외부 물체와의 접촉 또는 외부 물체의 접근과 관련되는지도 식별할 수 있게 하며, 결과적인 교정 작용의 구현을 제어할 수 있도록 한다. 센서 수단, 특히 접촉 센서 수단은 높은 신뢰성 및 반복성 및 조정의 정밀도를 보장하지만, 간단한 구조 및 구성을 제시하고 특별한 교정을 필요로 하지 않는다. 또한, 하나 이상의 탄성적 순응성 층의 존재로 인해 피동적 안전의 기능이 보장되며, 따라서 이는 충격을 흡수할 수 있고 그 부정적 결과를 방지 또는 제한할 수 있다.
- [0135] 신호전달 배열체의 존재는, 접촉 또는 충격의 유형의 검출, 및 커버링 자체가 설치된 자동화된 장치의 작동 상태에 대한 정보를 포함하여, 센서화된 커버링의 작동 상태 또는 조건에 대한 정보를 간단하고 직관적인 방식으로 공급하는 것을 가능하게 한다.
- [0136] 청구된 청구범위에 의해 정의되는 바와 같은 본 발명의 범주로부터 벗어나지 않고, 관련 기술분야의 통상의 기술자에 의해, 예로서 설명된 센서화된 커버링 및 자동화된 장치에 대한 수많은 변경이 이루어질 수 있다는 것이 명백하다.
- [0137] 본 발명은 상이한 치수 및 하중의 산업용 로봇 및 그에 따라 적은 하중(예를 들어, 단지 수 킬로그램)을 위한 로봇 및 큰 하중(예를 들어, 수백 킬로그램)을 위한 로봇 모두에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, 본원에서 예시된 의인적 로봇과 상이한 유형의 로봇, 예를 들어 데카르트 구성(cartesian configuration), 원통형 구성, 극성(polar) 구성, 또는 SCARA(Selective Compliance Assembly Robot Arm) 구성을 갖는 로봇에도 적용될 수 있다.
- [0138] 전술한 하나 이상의 피동적 층, 예를 들어 완충 층(60 및/또는 64)은, 서로 상하로 설정되고, 예를 들어 접촉을 통해, 서로에 대해 고정되는 재료의 다수의 층에 의해 다시 구성될 수 있다.

도면

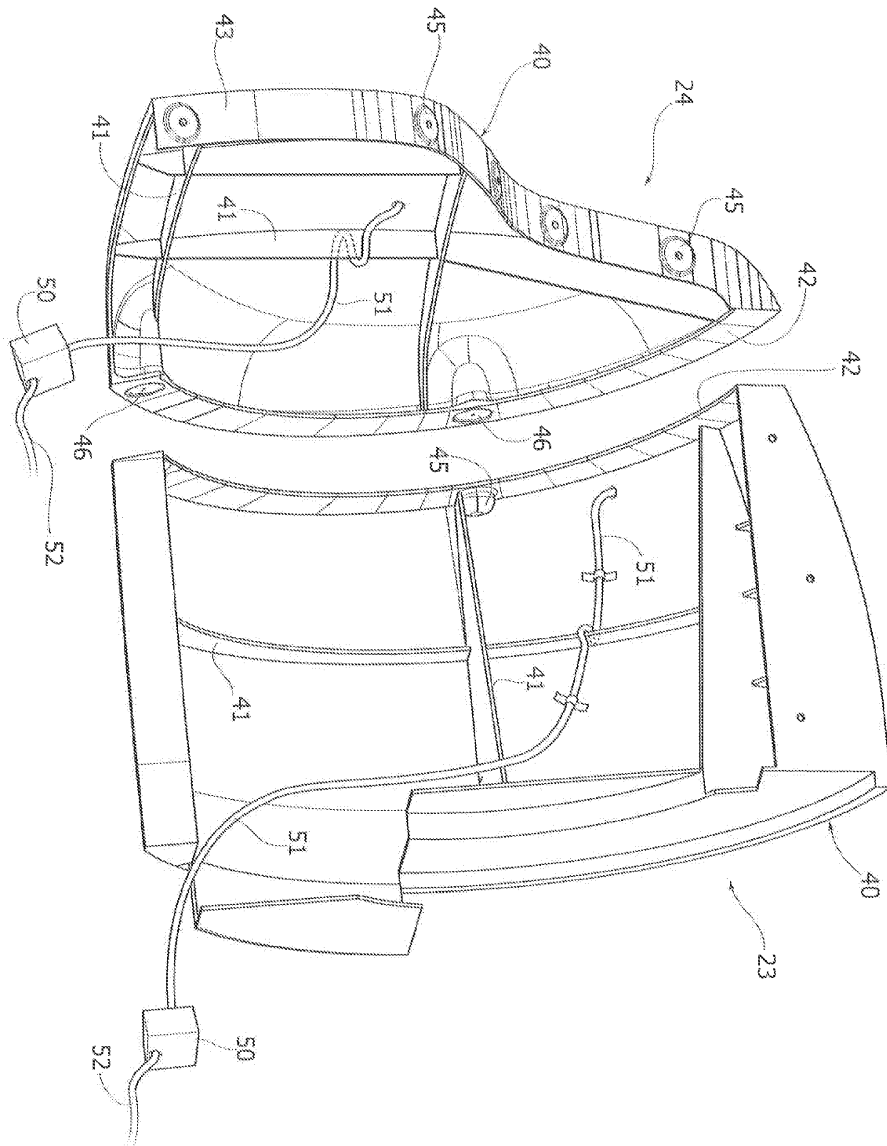
도면1



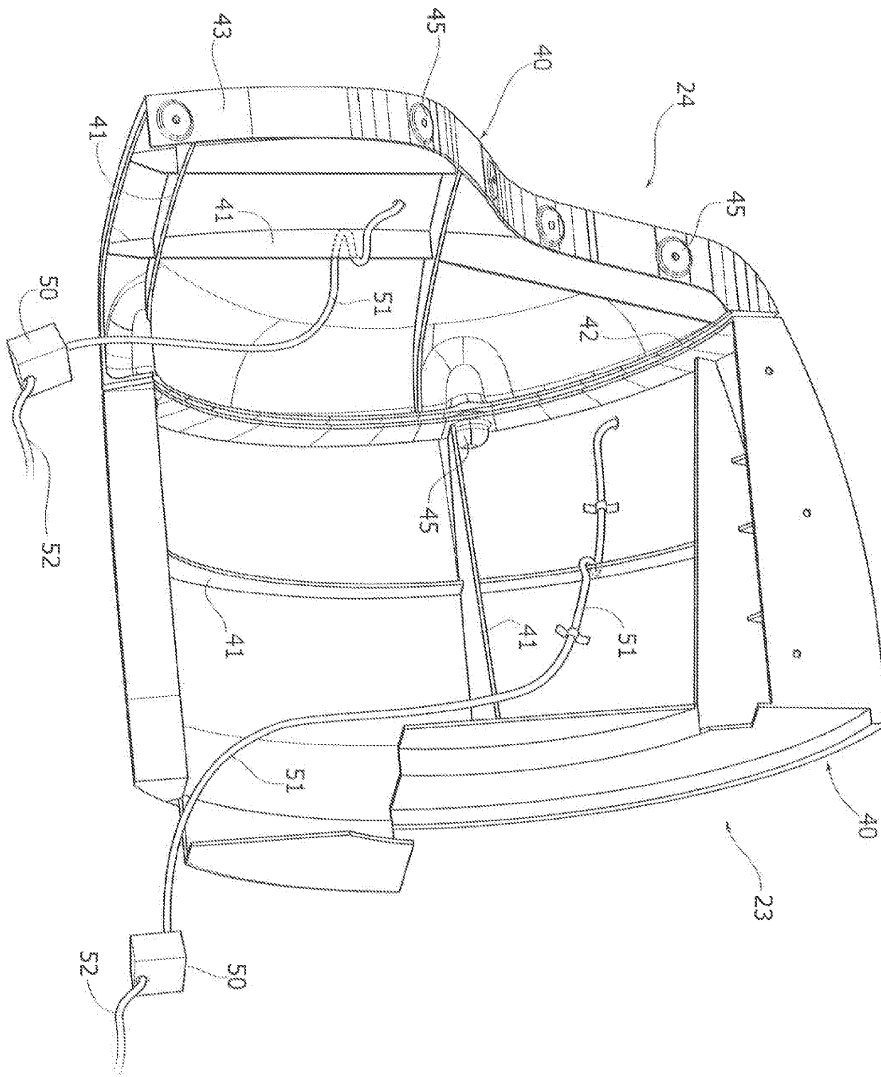
도면2



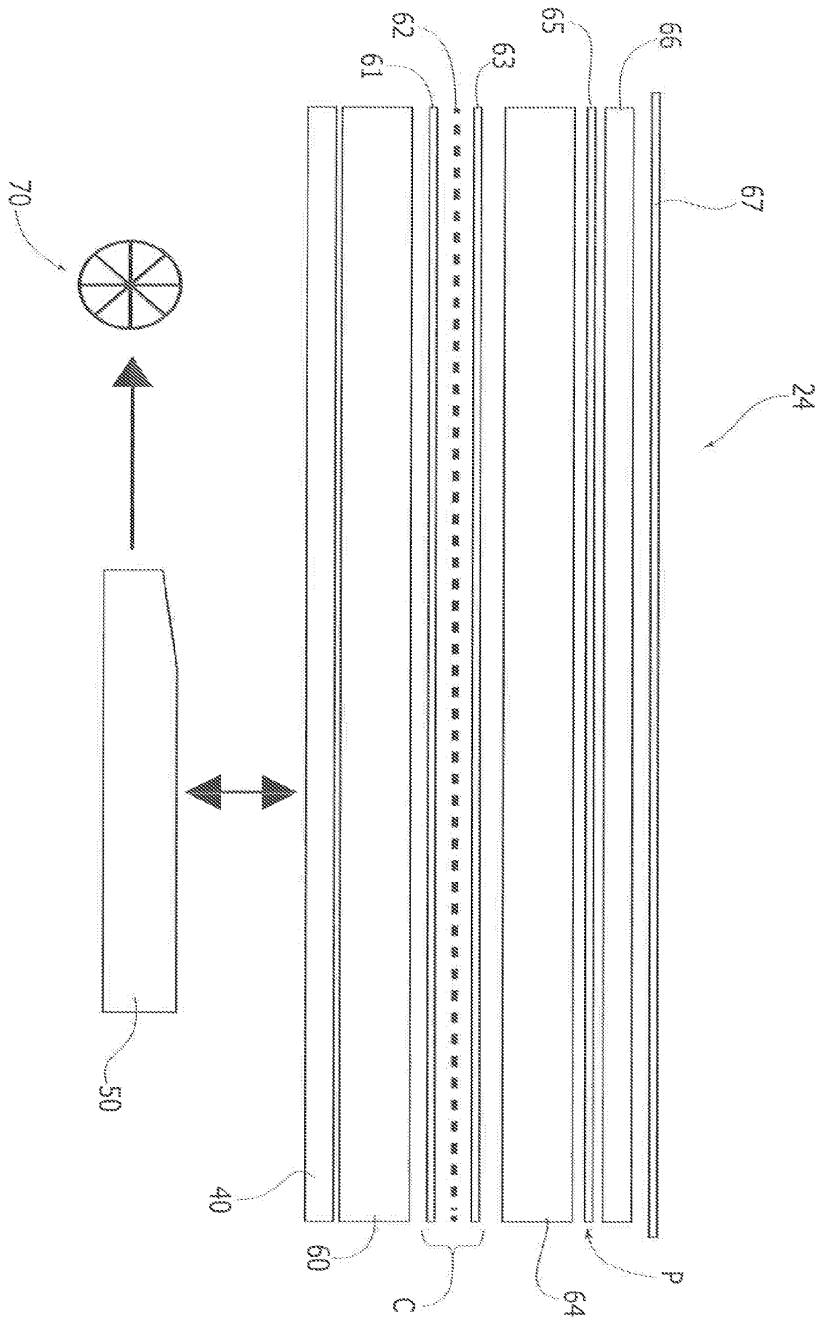
도면4



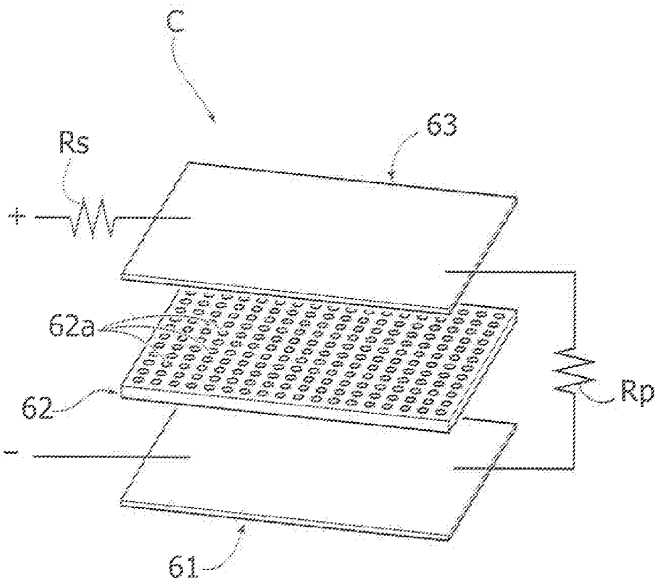
도면5



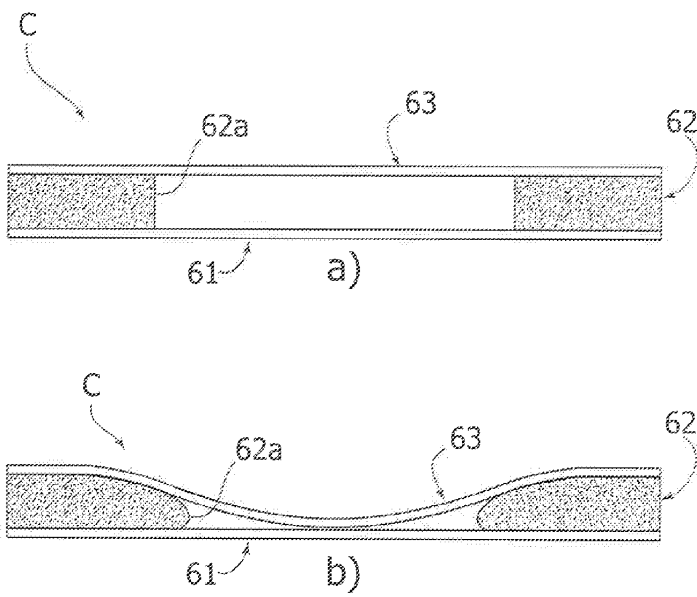
도면6



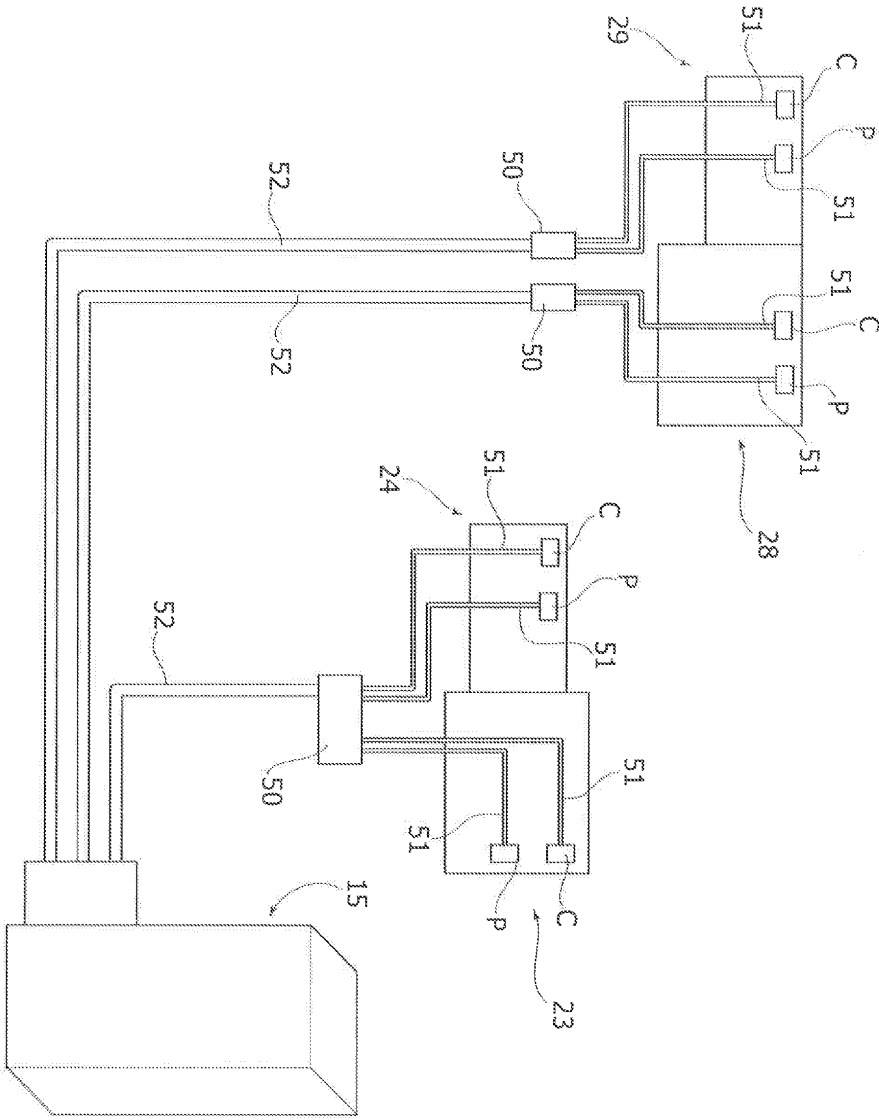
도면7



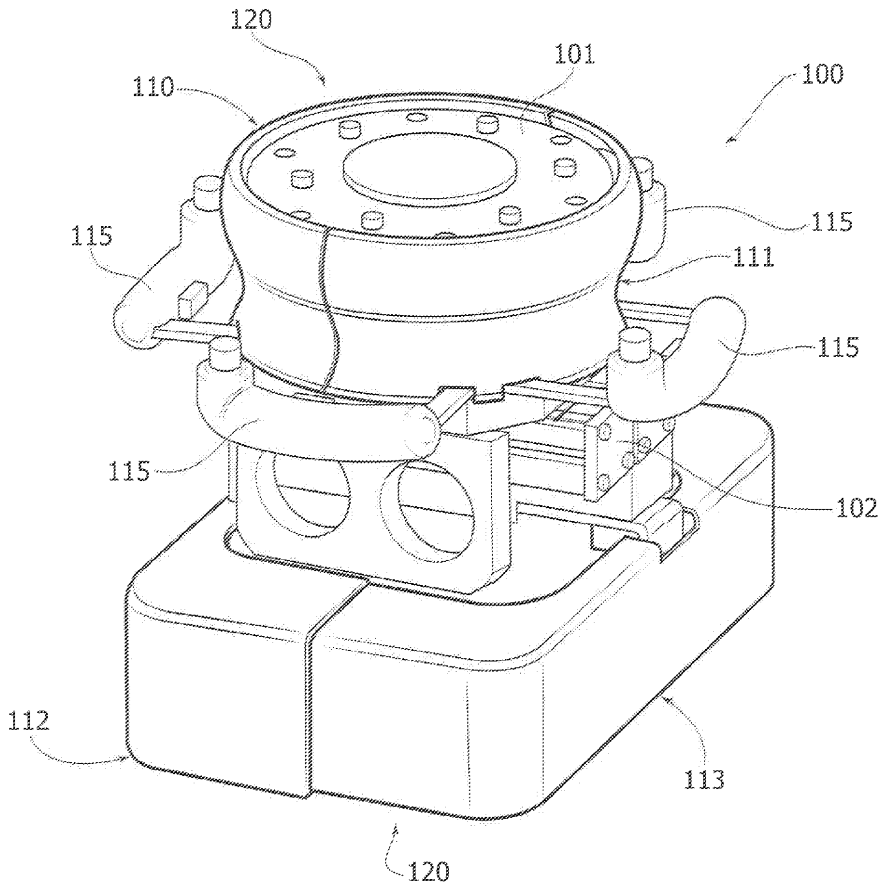
도면8



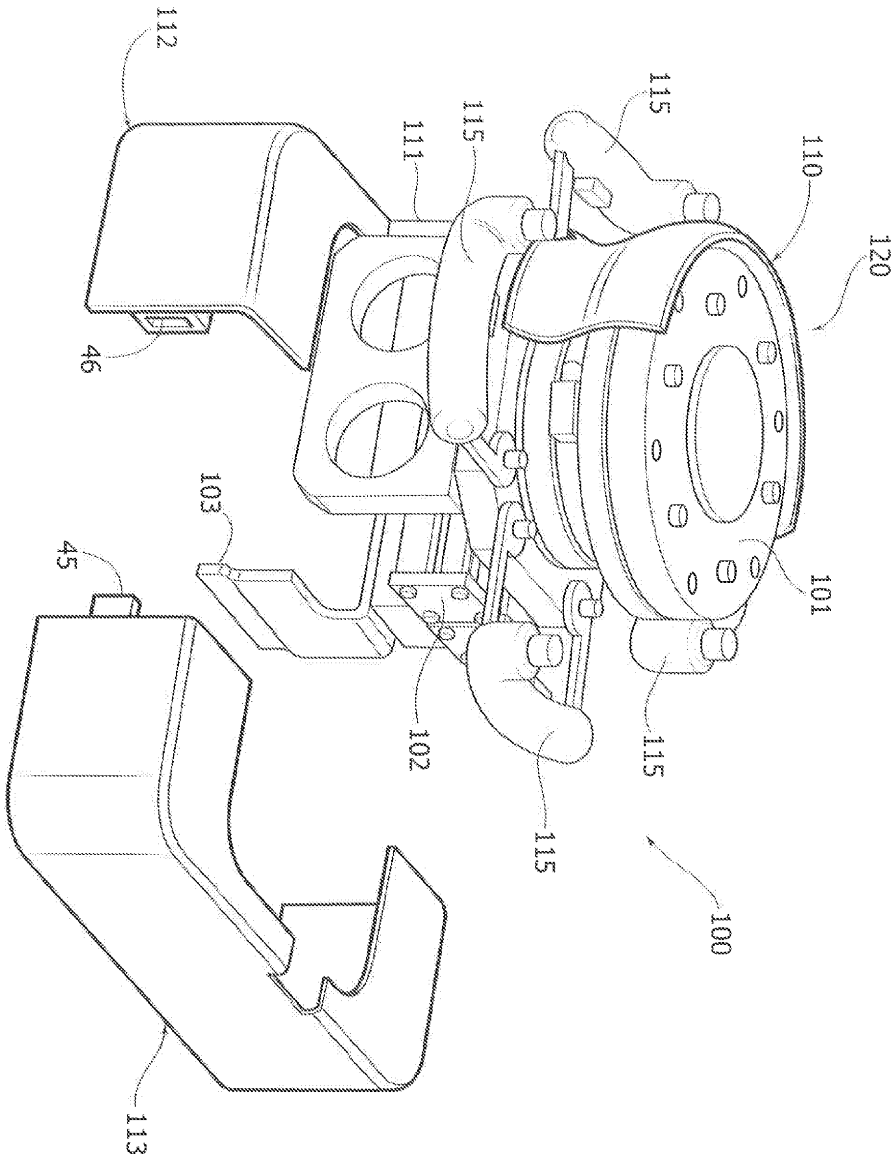
도면9



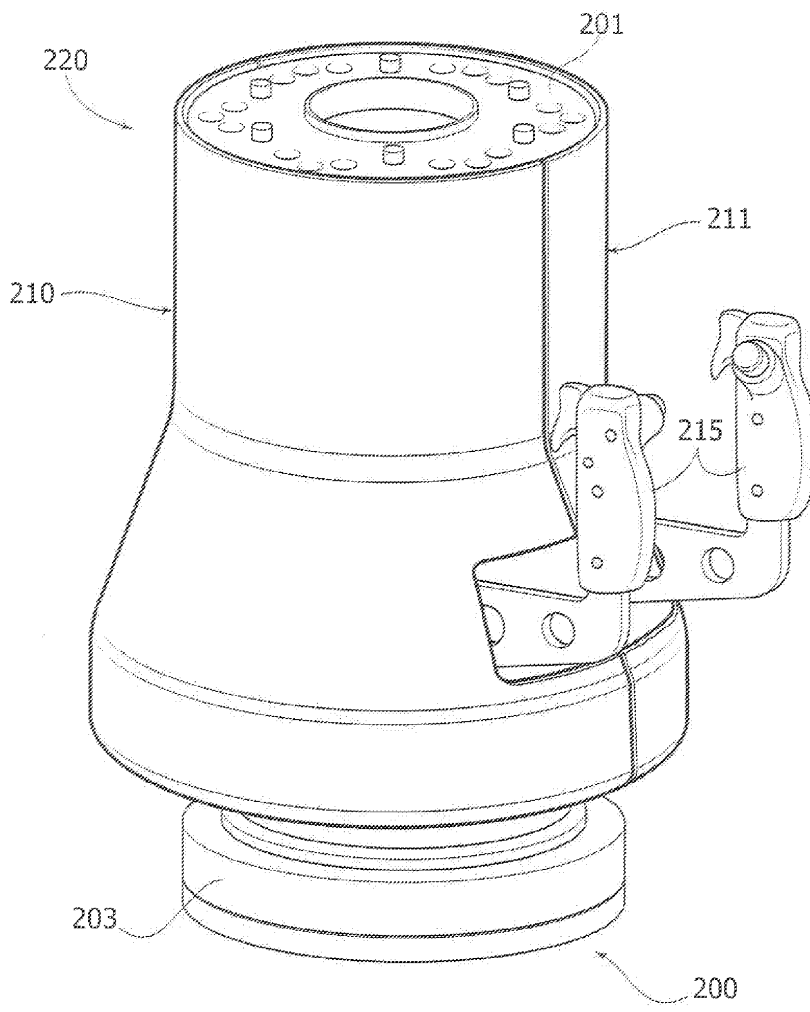
도면10



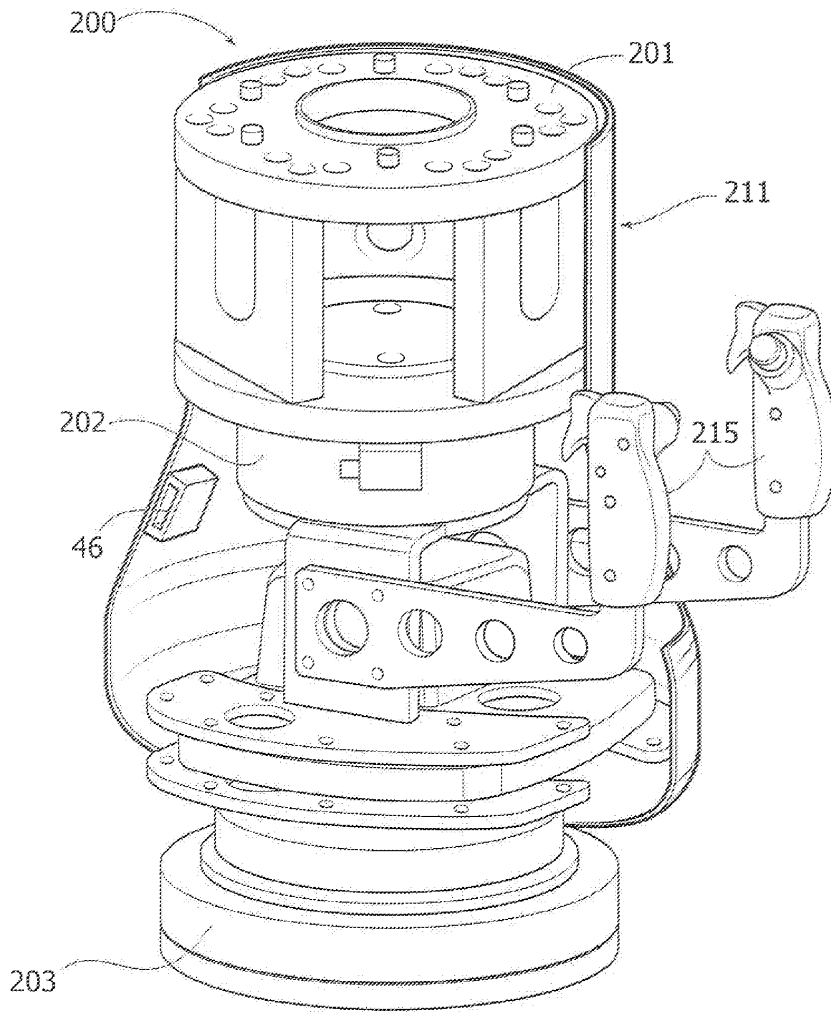
도면11



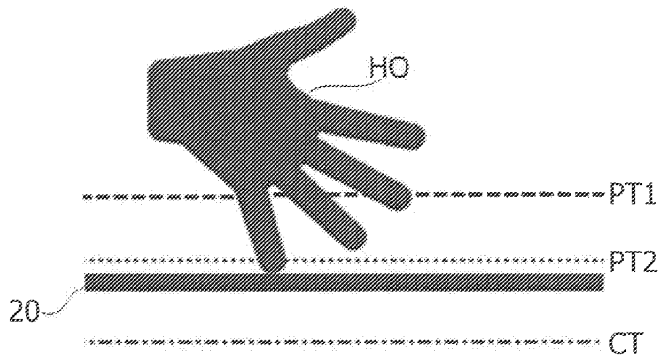
도면12



도면13



도면16



도면17

