



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월06일
(11) 등록번호 10-2704668
(24) 등록일자 2024년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 19/06 (2006.01) B25J 13/08 (2006.01)
B25J 19/02 (2006.01) B25J 5/00 (2006.01)
B25J 9/06 (2006.01) B25J 9/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 19/06 (2013.01)
B25J 13/086 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7026106
(22) 출원일자(국제) 2020년12월28일
심사청구일자 2022년07월27일
(85) 번역문제출일자 2022년07월27일
(65) 공개번호 10-2022-0123059
(43) 공개일자 2022년09월05일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2020/049187
(87) 국제공개번호 WO 2021/145220
국제공개일자 2021년07월22일
(30) 우선권주장
JP-P-2020-005801 2020년01월17일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP09038891 A*
JP2001273032 A*
JP2002264070 A*
JP6481495 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
카와사키 주코교 카부시키 카이샤
일본국 고베 추오-쿠 히가시카와사키-초 3초메 1-1
(72) 발명자
고쿠시, 히로키
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
이가, 타카유키
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
송승필

전체 청구항 수 : 총 10 항

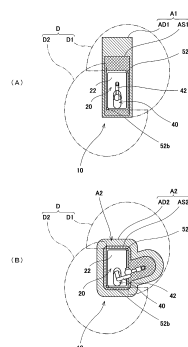
심사관 : 양지환

(54) 발명의 명칭 안전 장치, 자주식 로봇 시스템 및 제어 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 안전 장치는, 자주 가능한 주행 장치, 또는, 상기 주행 장치에 설치되는 로봇에 장착되고, 자신의 위치를 기준으로 소정의 검출 에어리어가 설정되고, 상기 소정의 검출 에어리어 내에 존재하는 물체를 검출하기 위한 센서와, 상기 센서에 의해 상기 소정의 검출 에어리어 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 억제하기 위한 동작 억제 장치와, 주행 장치 및 로봇의 동작 상태에 따라서, 소정의 검출 에어리어를 변경하기 위한 에어리어 변경 장치를 구비한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

B25J 13/089 (2013.01)

B25J 19/022 (2013.01)

B25J 5/007 (2013.01)

B25J 9/06 (2013.01)

B25J 9/162 (2013.01)

B25J 9/1664 (2013.01)

(72) 발명자

이치세, 타쿠야

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-구 히가시카와
사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주쿄교 카부시키 카
이샤 사내

사카이, 료타

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-구 히가시카와
사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주쿄교 카부시키 카
이샤 사내

모모타, 리사

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-구 히가시카와
사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주쿄교 카부시키 카
이샤 사내

명세서

청구범위

청구항 1

자주 가능한 주행 장치, 또는, 상기 주행 장치에 설치된 로봇에 장착되고, 자신의 위치를 기준으로 소정의 검출 에어리어가 설정되고, 상기 소정의 검출 에어리어 내에 존재하는 물체를 검출하기 위한 센서와,

상기 센서에 의해 상기 소정의 검출 에어리어 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 억제하기 위한 동작 억제 장치와,

상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작 상태에 따라서, 상기 소정의 검출 에어리어를 변경하기 위한 에어리어 변경 장치를 구비하며;

상기 에어리어 변경 장치는,

상기 로봇이 동작하고 있지 않고, 상기 주행 장치가 주행하고 있을 때에, 상기 주행 장치로부터 적어도 상기 주행 장치의 주행 방향으로 연장되는 상기 소정의 검출 에어리어로서의 제1 검출 에어리어와,

상기 주행 장치가 주행하지 않고, 상기 로봇이 동작하고 있을 때, 상기 로봇으로부터 적어도 상기 로봇이 동작 가능한 가동 에어리어를 향해 연장되는 상기 소정의 검출 에어리어로서의 제2 검출 에어리어를 전환 가능한 것을 특징으로 하는 안전 장치.

청구항 2

자주 가능한 주행 장치, 또는, 상기 주행 장치에 설치된 로봇에 장착되고, 자신의 위치를 기준으로 소정의 검출 에어리어가 설정되고, 상기 소정의 검출 에어리어 내에 존재하는 물체를 검출하기 위한 센서와,

상기 센서에 의해 상기 소정의 검출 에어리어 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 억제하기 위한 동작 억제 장치와,

상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작 상태에 따라서, 상기 소정의 검출 에어리어를 변경하기 위한 에어리어 변경 장치를 구비하며;

상기 에어리어 변경 장치는, 상기 주행 장치가 주행하고, 또한, 상기 로봇이 동작하고 있을 때에, 상기 소정의 검출 에어리어를 제3 검출 에어리어로 변경하는 것이 가능한 것을 특징으로 하는 안전 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 에어리어 변경 장치는, 상기 소정의 검출 에어리어 내에, 감속 에어리어 및 정지 에어리어 중 적어도 어느 하나를 설정 가능하고,

상기 동작 억제 장치는, 상기 센서에 의해 상기 감속 에어리어 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 감속시키고, 상기 센서에 의해 상기 정지 에어리어 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 정지시키는 것을 특징으로 하는 안전 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 센서는, 상기 소정의 검출 에어리어를 포함하는 소정의 검출 가능 에어리어 내에 자신을 중심으로 방사상으로 레이저광을 투광하는 투광기와, 상기 투광기에 인접하여 배치되고, 상기 소정의 검출 가능 에어리어 내에 존재하는 물체에 닿고 되돌아온 상기 레이저광을 수광하는 수광기와, 상기 수광기의 수광 상태에 기초하여 상기 소정의 검출 가능 에어리어 내에 존재하는 물체를 검출하는 검출기를 구비하는 레이저 센서로서 구성되고,

상기 에어리어 변경 장치는, 상기 소정의 검출 가능 에어리어의 마스크하는 부분을 변경함으로써, 상기 소정의

검출 에어리어를 변경하는 것을 특징으로 하는 안전 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 주행 장치는, 직육면체 형상의 하우징과, 상기 하우징에 설치된 구동 장치와, 상기 구동 장치에 의해 구동되는 구동륜을 구비하고,

상기 레이저 센서는, 평면에서 볼 때, 상기 하우징의 인접하지 않은 두 개의 모서리 각각에 적어도 설치되는 것을 특징으로 하는 안전 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 에어리어 변경 장치 및 상기 동작 억제 장치 중 적어도 어느 하나는 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 제어하기 위한 제어 장치의 일부로서 구성되는 것을 특징으로 하는 안전 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 따른 안전 장치와, 상기 주행 장치와, 상기 로봇을 구비하는 것을 특징으로 하는 자주식 로봇 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 로봇은 수직 다관절형 로봇으로 구성되는 것을 특징으로 하는 자주식 로봇 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 주행 장치는 무인 반송차로서 구성되는 것을 특징으로 하는 자주식 로봇 시스템.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 따른 안전 장치를 이용하여, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 제어하는 제어 방법으로서,

상기 소정의 검출 에어리어를 설정하는 제1 스텝과,

상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작 상태에 따라, 상기 소정의 검출 에어리어를 상기 에어리어 변경 장치에 의해 변경하는 제2 스텝과,

상기 센서에 의해 상기 소정의 검출 에어리어 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 상기 동작 억제 장치에 의해 억제하는 제3 스텝을 구비하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안전 장치, 자주(自走)식 로봇 시스템 및 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래에, 자주 가능한 주행 장치 및 이러한 주행 장치에 설치된 로봇을 위한 안전 장치가 알려져 있다. 이러한

안전 장치는, 예를 들어, 특허문헌 1에 제안되어 있다.

[0003] 특허문헌 1의 안전 장치에서는, 우선도가 높은 로봇의 반사율이, 우선도가 낮은 로봇의 반사율보다 높게 설정된다. 이에 따라서, 우선도가 낮은 로봇으로부터 투광된 센싱 신호가, 우선도가 높은 로봇에 반사되고, 우선도가 낮은 로봇에 충분한 강도로 수광된다. 한편, 우선도가 높은 로봇으로부터 투광된 센싱 신호는, 우선도가 낮은 로봇에 반사되고, 우선도가 높은 로봇에 불충분한 강도로 수광된다. 상기와 같이 하기 때문에, 특허문헌 1의 안전 장치는, 우선도가 높은 로봇을 우선하여 작업시키는 것이 가능해진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허공개 특개평9-38891호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 특허 문헌 1의 안전 장치에서는, 주행 장치 및 로봇의 동작 상태에 따라서, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 억제하는 것에 대해서는 고려되지 않았다.

[0006] 따라서, 본 발명은, 주행 장치 및 로봇의 동작 상태에 따라서, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 억제하는 것이 가능한 안전 장치, 자주식 로봇 시스템 및 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 안전 장치는, 자주 가능한 주행 장치, 또는, 상기 주행 장치에 설치되는 로봇에 장착되고, 자신의 위치를 기준으로 소정의 검출 에어리어(area)가 설정되고, 상기 소정의 검출 에어리어 내에 존재하는 물체를 검출하기 위한 센서와, 상기 센서에 의해 상기 소정의 검출 에어리어 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 억제하기 위한 동작 억제 장치와, 주행 장치 및 로봇의 동작 상태에 따라서, 소정의 검출 에어리어를 변경하기 위한 에어리어 변경 장치를 구비한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 의하면, 주행 장치 및 로봇의 동작 상태에 따라서, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 억제하는 것이 가능한 안전 장치, 자주식 로봇 시스템, 및 제어 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] [도 1] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자주식 로봇 시스템이 작업 현장에 적용된 모습을 도시하는 개략도이다.

[도 2] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 자주식 로봇 시스템의 전체 구성을 도시하는 사시도이다.

[도 3] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자주식 로봇 시스템의 요부 구성을 도시하는 측면도이다.

[도 4] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자주식 로봇 시스템의 제어계를 도시하는 블록도이다.

[도 5] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 장치에서 설정된 소정의 검출 가능 에어리어를 도시하는 개략도이다.

[도 6] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 장치에서 설정된 소정의 검출 에어리어를 도시하는 개략도이고, (A)는 제1 검출 에어리어를 도시하는 개략도, (B)는 제2 검출 에어리어를 도시하는 개략도이다.

[도 7] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 장치에서 설정된 제3 검출 에어리어를 도시하는 개략도이다.

[도 8] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 제어 방법을 도시하는 플로우 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 장치, 자주식 로봇 시스템 및 제어 방법에 대하여, 첨부 도면에 기초하여 설명한다. 여기서, 본 실시예에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 또한, 이하에서는, 모든 도면을 통하여, 동일 또는 대응하는 요소에는 동일한 참조 부호를 부여하고, 그 중복되는 설명을 생략한다.
- [0011] (자주식 로봇 시스템(10))
- [0012] 도 1은 본 실시예에 따른 자주식 로봇 시스템이 작업 현장에 적용된 모습을 도시하는 개략도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 자주식 로봇 시스템(10)은 컨베이어(C)에 의해 순차적으로 반송되는 복수의 워크(workpiece)(W)를 컨베이어(C)의 반송 방향을 따라 나열된 복수의 선반(S) 중 어느 하나까지 반송하는 데 이용된다. 본 실시예에서는, 두 대의 자주식 로봇 시스템(10)이, 상기 반송 작업을 수행하기 위해서, 컨베이어(C)와 복수의 선반(S) 사이에 배치된다. 여기서, 2대의 자주식 로봇 시스템(10)의 근처에는, 두 대의 자주식 로봇 시스템(10)과 마찬가지로의 반송 작업을 수행하기 위해, 작업자(P)가 배치된다.
- [0013] 도 2는 본 실시예에 따른 자주식 로봇 시스템의 전체 구성을 도시하는 사시도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 자주식 로봇 시스템(10)은, 자주 가능한 주행 장치로서의 AGV(20)(Automated Guided Vehicle, 무인 반송차)와, 이러한 AGV(20)의 상면에 설치되는 로봇으로서의 수직 다관절형 로봇(40)을 구비한다. 또한, 자주식 로봇 시스템(10)은 AGV(20) 및 수직 다관절 로봇(40)을 위해 설치된 안전 장치(50)를 더 구비한다.
- [0014] (AGV(20))
- [0015] AGV(20)는 직육면체 형상의 하우징(22)과, 하우징(22) 내에 설치된 구동 장치(24)(도 4 참조), 구동 장치(24)에 의해 구동되는 두 개의 구동륜(輪)(26a, 26b)과, 구동 장치(24)에 접속되지 않은 네 개의 차륜(27a ~ 27d)을 구비한다.
- [0016] 구동륜(26a)은 AGV(20)의 저면의 좌측 가장자리부의 중앙에 설치되고, 구동 장치(24)(도 4 참조)의 서보 모터(110g)(앞과 동일)에 의해 구동된다. 또한, 구동륜(26b)은 AGV(20)의 저면의 우측 가장자리부의 중앙에 설치되고, 구동 장치(24)(앞과 동일)의 서보 모터(110h)(앞과 동일)에 의해 구동된다. 예를 들어, AGV(20)는 구동륜(26a, 26b)의 회전 속도를 서로 다르게 함으로써, 선회 및 좌우 회전을 수행하는 것이 가능하다. 네 개의 차륜(27a ~ 27d)은 각각 AGV(20)의 저면의 모서리부에 설치된다. 네 개의 차륜(27a ~ 27d)은 각각 전방위 캐스터라도 좋다.
- [0017] (수직 다관절형 로봇(40))
- [0018] 수직 다관절형 로봇(40)은, AGV(20)의 하우징(22)의 상면에 고정되는 기대(41)와, 기대(41)에 그 기단이 연결되는 로봇 암(42)과, 로봇 암(42)의 선단에 설치되는 엔드 이펙터(도시하지 않음)와, 로봇 암(42) 및 엔드 이펙터의 동작을 제어하기 위한 로봇 제어 장치(100)(도 4 참조. 제어 장치)를 구비한다.
- [0019] 도 2에 도시된 바와 같이, 로봇 암(42)은 여섯 개의 관절축(JT1 ~ JT6)과, 관절축(JT1 ~ JT6)에 의해 순차적으로 연결되는 다섯 개의 링크(24a ~ 24e)를 구비한다. 관절축(JT1 ~ JT6)은 서보 모터(110a ~ 110f)에 의해 구동된다(도 4 참조).
- [0020] 관절축(JT1)은, 기대(41)와 링크(44a)의 기단을 연직 방향으로 연장되는 축선 둘레로 회전 가능하게 연결한다. 기대(41)에 대한 링크(44a)의 회전 동작은 서보 모터(110a)(도 4 참조)에 의해 수행된다. 관절축(JT2)은 링크(44a)의 선단과 링크(44b)의 기단을 수평 방향으로 연장되는 축선 둘레로 회전 가능하게 연결한다. 링크(44a)에 대한 링크(44b)의 회전 동작은 서보 모터(110b)(앞과 동일)에 의해 수행된다. 관절축(JT3)은 링크(44b)의 선단과 링크(44c)의 기단을 수평 방향으로 연장되는 축 둘레로 회전 가능하게 연결한다. 링크(44b)에 대한 링크(44c)의 회전 동작은 서보 모터(110c)(앞과 동일)에 의해 수행된다.
- [0021] 관절축(JT4)은 링크(44c)의 선단과 링크(44d)의 기단을 링크(44c)의 길이 방향으로 연장되는 축선 둘레로 회전 가능하게 연결한다. 링크(44c)에 대한 링크(44d)의 회전 동작은 서보 모터(110d)(도 4 참조)에 의해 수행된다. 관절축(JT5)은 링크(44d)의 선단과 링크(44e)의 기단을 링크(44d)의 길이 방향과 직교하는 방향으로 연장되는 축선 둘레로 회전 가능하게 연결한다. 링크(44d)에 대한 링크(44e)의 회전 동작은 서보 모터(110e)(앞과 동일)에 의해 수행된다. 관절축(JT6)은 링크(44e)의 선단과 엔드 이펙터(도시 생략)의 기단을 비틀림 회전 가능하게 연결한다. 링크(44e)에 대한 엔드 이펙터의 회전 동작은 서보 모터(110f)(앞과 동일)에 의해 수행된다.
- [0022] (안전 장치(50))
- [0023] 도 3은 본 실시예에 따른 자주식 로봇 시스템의 요부 구성을 도시하는 측면도이다. 또한, 도 4는 동(同) 자주식

로봇 시스템의 제어계를 도시하는 블록도이다. 도 2 ~ 도 4에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 안전 장치(50)는 AGV(20)의 하우징(22)에 장착된 두 개의 레이저 센서(52a, 52b)(센서)를 구비한다.

[0024] 구체적으로는, 레이저 센서(52a)가 하우징(22)의 전면과 우측면이 교차하는 모서리의 저부에 장착되고, 레이저 센서(52b)가 하우징(22)의 배면과 좌측면이 교차하는 모서리의 저부에 장착된다. 다시 말해서, 레이저 센서(52a, 52b)는 각각, 평면에서 볼 때, 하우징(22)의 인접하지 않은 두 개의 모서리 각각에 설치된다. 여기서, 레이저 센서(52b)는 레이저 센서(52a)와 동일한 구조를 가진다. 따라서, 이하에서는 특히 필요한 경우를 제외하고, 레이저 센서(52a)에 대해서만 설명하고, 레이저 센서(52b)의 동일한 설명은 반복하지 않는다.

[0025] 도 4에 도시된 바와 같이, 레이저 센서(52a)는, 후술하는 소정의 검출 가능 에어리어(Da) 내(도 5 참조)에 자신을 중심으로 하여 방사상으로 레이저광을 투광하는 투광기(53)와, 투광기(53)에 인접하여 배치되고, 소정의 검출 가능 에어리어(Da) 내에 존재하는 물체(예를 들어, 도 1에 도시된 다른 자주식 로봇 시스템(10) 및 작업자(P) 등)에 부딪쳐 튀어나온 상기 레이저광을 수광하는 수광기(54)와, 수광기(54)의 수광 상태에 기초하여 소정의 검출 가능 에어리어(Da) 내에 존재하는 물체(앞과 동일)를 검출하는 검출기(55)를 구비한다. 여기서, 도 3에 도시된 부저(60), 상태 표시등(62a ~ 62d) 및 범퍼 스위치(64a, 64b)에 대해서는 후술한다.

[0026] 도 4에 도시된 바와 같이, 로봇 제어 장치(100)는 AGV(20) 및 수직 다관절형 로봇(40)의 동작을 제어하기 위한 동작 제어 장치(102)를 구비한다.

[0027] 동작 제어 장치(102)는 로봇 암(42)의 동작을 서보 제어할 수 있다. 또한, 동작 제어 장치(102)는, 로봇 암(42)의 선단에 설치된 엔드 이펙터(도시하지 않음)를 외부 축으로 하여, 엔드 이펙터의 동작을 서보 제어할 수 있다. 나아가, 동작 제어 장치(102)는 구동륜(26a, 26b)을 외부 축으로 하여, 구동륜(26a, 26b)의 동작을 서보 제어할 수 있고, 또한, 구동륜(26c, 26d)을 외부 축으로 하여, 구동륜(26c, 26d)의 동작을 서보 제어할 수 있다.

[0028] 여기서, 로봇 제어 장치(100)는 후술하는 부저(60), 상태 표시등(62a ~ 62d) 및 범퍼 스위치(64a, 64b)의 동작을 제어하여도 좋다. 도 4에 도시된 동작 억제 장치(104) 및 에어리어 변경 장치(106)에 대해서는 후술한다.

[0029] 도 5는 본 실시예에 따른 안전 장치에서 설정된 소정의 검출 가능 에어리어를 도시하는 개략도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 레이저 센서(52a)는, 투광기(53)에 의해, 자신을 중심으로 하여 방사상으로 레이저광을 투광한다. 이 때, 레이저 센서(52a)는, AGV(20)의 하우징(22)의 전면과 우측면이 교차하는 모서리의 저부에 장착되어 있기 때문에, 하우징(22)에 방해되어 레이저광을 투광할 수 없는 에어리어가 존재한다. 즉, 레이저 센서(52a)는, 평면에서 볼 때 자신을 중심으로 하우징(22)의 전면으로부터 동 우측면까지의 270°의 에어리어에 방사상으로 레이저광을 투광 가능하다. 이에 따라서, 레이저 센서(52a)는, 도 5에 이점쇄선으로 도시하는 검출 가능 에어리어(Da) 내에 존재하는 물체를 검출하는 것이 가능해진다.

[0030] 마찬가지로, 레이저 센서(52b)는, 투광기(53)에 의해, 자신을 중심으로 방사상으로 레이저광을 투광한다. 이 때, 레이저 센서(52b)는, AGV(20)의 하우징(22)의 배면과 좌측면이 교차하는 모서리의 저부에 장착되어 있기 때문에, 하우징(22)에 방해되어 레이저광을 투광할 수 없는 에어리어가 존재한다. 즉, 레이저 센서(52b)는 평면에서 볼 때 자신을 중심으로 하우징(22)의 배면으로부터 동 좌측면까지의 270°의 에어리어에 방사상으로 레이저광을 투광 가능하다. 이에 따라서, 레이저 센서(52b)는, 도 5에 이점쇄선으로 도시하는 검출 가능 에어리어(Db) 내에 존재하는 물체를 검출하는 것이 가능해진다.

[0031] 안전 장치(50)에 의한 검출 가능 에어리어(D)(소정의 검출 가능 에어리어)는 레이저 센서(52a)에 의한 검출 가능 에어리어(Da)와 레이저 센서(52b)에 의한 검출 가능 에어리어(Db)를 합한 에어리어이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 검출 가능 에어리어(Da)와 검출 가능 에어리어(Db)는 평면에서 볼 때 서로의 일부가 중첩된다.

[0032] 도 6은 본 실시예에 따른 안전 장치에 설정된 소정의 검출 에어리어를 도시하는 개략도이고, (A)가 제1 검출 에어리어를 도시하는 개략도, (B)가 제2 검출 에어리어를 도시하는 개략도이다.

[0033] (검출 에어리어(A1))

[0034] 도 6(A)에서는, 수직 다관절형 로봇(40)이 동작하지 않고, AGV(20)가 전방으로 주행하고 있는 상태가 도시되어 있다. 동 도면에 도시된 바와 같이, 이 상태에서, 레이저 센서(52a, 52b)는, 자신의 위치를 기준으로 검출 에어리어(A1)(소정의 검출 에어리어, 제1 검출 에어리어)가 설정되고, 이러한 검출 에어리어(A1) 내에 존재하는 물체를 검출하도록 설치된다. 여기서, 검출 에어리어(A1)는, 검출 가능 에어리어(D)의 일부이다. 다시 말해서, 검출 에어리어(A1)는, 검출 가능 에어리어(D)에 포함된다.

[0035] 에어리어 변경 장치(106)(도 4 참조)는 검출 가능 에어리어(D)의 일부를 마스크(mask)함으로써, 검출 에어리어

(A1)을 설정한다. 검출 에어리어(A1)는, AGV(20)로부터 적어도 당해 AGV(20)의 주행 방향으로 연장되도록 설정된다. 도 6(A)에서, AGV(20)가 전방으로 주행하고 있기 때문에, 검출 에어리어(A1)는 AGV(20)로부터 당해 AGV(20)의 전방으로 연장하고, 또한, AGV(20)로부터 당해 AGV(20)의 후방으로도 약간 연장하여, 평면에서 볼 때 직사각형이 되도록 설정된다. 여기서, 도시된 바와 같이, 검출 에어리어(A1)는, 평면에서 볼 때 AGV(20)를 포함하도록 직사각형으로 설정되고, AGV(20)의 좌측 및 우측 각각에도 약간 존재한다.

[0036] 도 6(A)에 도시된 바와 같이, 에어리어 변경 장치(106)는 검출 에어리어(A1)(소정의 검출 에어리어, 제1 검출 에어리어) 내에, 감속 에어리어(AD1) 및 정지 에어리어(AS1)를 설정 가능하다. 도시된 바와 같이, 감속 에어리어(AD1) 및 정지 에어리어(AS1) 각각이 직사각형이고, 또한, 정지 에어리어(AS1)가 감속 에어리어(AD1)를 포함하도록 설정된다.

[0037] 동작 억제 장치(104)(도 4 참조)는, 레이저 센서(52a, 52b)에 의해 감속 에어리어(AD1) 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, AGV(20)의 주행을 감속시킴으로써, AGV(20)의 동작을 억제한다. 또한, 동작 억제 장치(104)는, 레이저 센서(52a, 52b)에 의해 정지 에어리어(AS1) 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, AGV(20)의 주행을 정지시킴으로써, AGV(20)의 동작을 억제한다. 여기서, 동작 억제 장치(104)는, 감속 에어리어(AD1) 내 및 정지 에어리어(AS1) 내의 쌍방에서 물체의 존재가 검출될 때, AGV(20)의 주행을 정지시킴으로써, AGV(20)의 동작을 억제시키도 좋다.

[0038] 여기서, 도 2, 도 3에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 안전 장치(50)는, AGV(20)의 하우징(22)의 전면과 상면이 교차하는 모서리에 장착되는 부저(60)를 더 구비한다. 부저(60)는 하우징(22)의 폭 방향으로 연장되도록 장착된다.

[0039] 부저(60)는, 레이저 센서(52a, 52b)에 의해 감속 에어리어(AD1) 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 경보음을 발하여, 위험이 생겼다는 것을 통지하여도 좋다. 또한, 부저(60)는, 레이저 센서(52a, 52b)에 의해 정지 에어리어(AS1) 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 감속 에어리어(AD1) 내에 물체의 존재가 검출되었을 때 보다 큰 경보음을 발함으로써, 위험이 생겼다는 것을 통지하여도 좋다.

[0040] 또한, 도 2, 도 3에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 안전 장치(50)는 AGV(20)의 하우징(22)의 전면과 좌측면이 교차하는 모서리의 중앙부, 하우징(22)의 전면과 우측면이 교차하는 모서리의 중앙부, 하우징(22)의 배면과 좌측면이 교차하는 모서리의 중앙부, 및 하우징(22)의 배면과 우측면이 교차하는 모서리의 중앙부에 장착되는 상태 표시등(62a ~ 62d)을 더 구비한다.

[0041] 상태 표시등(62a ~ 62b)은 각각, 레이저 센서(52a, 52b)에 의해 감속 에어리어(AD1) 내에 물체의 존재가 검출되었을 때 점등함으로써(또는, 점멸함으로써), 위험이 생겼다는 것을 통지하여도 좋다. 또한, 상태 표시등(62a ~ 62b)은 각각, 레이저 센서(52a, 52b)에 의해 정지 에어리어(AS1) 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 감속 에어리어(AD1) 내에 물체의 존재가 검출되었을 때와는 다른 색으로 점등함으로써(또는, 격하게 점멸함으로써), 위험이 생겼다는 것을 통지하여도 좋다.

[0042] 나아가, 도 2, 도 3에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 안전 장치(50)는, AGV(20)의 케이스(22)의 전면과 저면이 교차하는 모서리에 장착되고, 케이스(22)의 폭 방향으로 연장되는 범퍼 스위치(64a)와, AGV(20)의 하우징(22)의 배면과 저면이 교차하는 모서리에 장착되고, 하우징(22)의 폭 방향으로 연장되는 범퍼 스위치(64b)를 더 구비한다. 범퍼 스위치(64a, 64b)는 각각, 자신에 물체가 충돌하였을 때, AGV(20) 및 수직 다관절형 로봇(40)의 동작을 정지시킨다.

[0043] (검출 에어리어(A2))

[0044] 도 6(B)에서는, AGV(20)가 주행하고 있지 않고, 수직 다관절형 로봇(40)이 동작하고 있는 상태가 도시되어 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 이 상태에서, 레이저 센서(52a, 52b)는, 자신의 위치를 기준으로 검출 에어리어(A2)(소정의 검출 에어리어, 제2 검출 에어리어)가 설정되고, 이러한 검출 에어리어(A2) 내에 존재하는 물체를 검출하도록 설치된다. 여기서, 검출 에어리어(A2)는, 검출 가능 에어리어(D)의 일부이다. 다시 말해서, 검출 에어리어(A2)는 검출 가능 에어리어(D)에 포함된다.

[0045] 에어리어 변경 장치(106)(도 4 참조)는, 검출 가능 에어리어(D) 중 상기 검출 에어리어(A1)의 경우와는 다른 일부를 마스크함으로써, 검출 에어리어(A2)를 설정한다. 검출 에어리어(A2)는 수직 다관절형 로봇(40)으로부터 적어도 당해 수직 다관절형 로봇(40)이 동작 가능한 가동 에어리어를 향하여 연장되도록 설정된다. 도 6(B)에서, 로봇 암(42)이 AGV(20)로부터 우방향으로 연장되기 때문에, 검출 에어리어(A2)는, 로봇 암(42)을 포함하도록 AGV(20)로부터 우방향으로 연장된다. 또한, 평면에서 볼 때, 검출 에어리어(A2) 중 로봇 암(42)을 포함하는 부

본 이외는 AGV(20)의 하우징(22)을 포함하는 직사각형이 되도록 설정된다.

- [0046] 도 6(B)에 도시된 바와 같이, 에어리어 변경 장치(106)는, 검출 에어리어(A2)(소정의 검출 에어리어, 제2 검출 에어리어) 내에, 감속 에어리어(AD2) 및 정지 에어리어(AS2)를 설정 가능하다. 도시된 바와 같이, 정지 에어리어(AS2)가 감속 에어리어(AD2)을 포함하도록 설정된다.
- [0047] 동작 억제 장치(104)(도 4 참조)는, 레이저 센서(52a, 52b)에 의해 감속 에어리어(AD2) 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 수직 다관절형 로봇(40)의 동작을 감속시킴으로써, 수직 다관절형 로봇(40)의 동작을 억제한다. 또한, 동작 억제 장치(104)는, 레이저 센서(52a, 52b)에 의해 정지 에어리어(AS2) 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 수직 다관절형 로봇(40)을 정지시킴으로써, 수직 다관절형 로봇(40)의 동작을 억제한다. 여기서, 동작 억제 장치(104)는 감속 에어리어(AD2) 내 및 정지 에어리어(AS2) 내의 쌍방에서 물체의 존재가 검출될 때, 수직 다관절형 로봇(40)을 정지시킴으로써, 수직 다관절형 로봇(40)의 동작을 억제하여도 좋다.
- [0048] 부저(60), 상태 표시등(62a ~ 62d) 및 범퍼 스위치(64a, 64b) 각각의 동작은, 도 6에 기초하여 설명한 검출 에어리어(A1)의 경우와 마찬가지로이기 때문에, 여기서는 설명을 반복하지 않는다.
- [0049] 상기와 같이, 에어리어 변경 장치(106)는, AGV(20) 및 수직 다관절형 로봇(40)의 동작 상태에 따라, 검출 가능 에어리어(D)의 마스크하는 부분을 변경하고, 도 6(A)에 도시된 검출 에어리어(A1)와, 도 6(B)에 도시된 검출 에어리어(A2)를 전환 가능하다.
- [0050] (효과)
- [0051] 본 실시예에 따른 안전 장치(50)는, AGV(20) 및 수직 다관절형 로봇(40)의 동작 상태에 따라, 에어리어 변경 장치(106)에 의해 검출 에어리어(A1)와 검출 에어리어(A2)를 전환 가능하다. 이에 따라서, 안전 장치(50)는 AGV(20) 및 수직 다관절형 로봇(40)의 동작 상태에 따라서, AGV(20) 및 수직 다관절형 로봇(40)의 동작을 억제 가능하다.
- [0052] 본 실시예에서는, 에어리어 변경 장치(106)는, 수직 다관절형 로봇(40)이 동작하지 않고, AGV(20)가 주행하고 있을 때, 검출 가능 에어리어(D)의 일부를 마스크하여 도 6(A)에 도시된 검출 에어리어(A1)를 설정한다. 또한, 에어리어 변경 장치(106)는, AGV(20)가 주행하지 않고, 수직 다관절형 로봇(40)이 동작하고 있을 때에, 검출 가능 에어리어(D) 중 상기 검출 에어리어(A1)의 경우와 다른 일부를 마스크하여 도 6(B)에 도시된 검출 에어리어(A2)를 설정한다. 본 실시예에서는, 검출 에어리어(A1)와 검출 에어리어(A2)를 전환함으로써, AGV(20) 및 수직 다관절형 로봇(40)의 동작을 효율적으로 억제하는 것이 가능해진다.
- [0053] 본 실시예에서는, 에어리어 변경 장치(106)가, 검출 에어리어(A1) 내에 감속 에어리어(AD1) 및 정지 에어리어(AS1)를 설정하고, 또한, 검출 에어리어(A2) 내에 감속 에어리어(AD2) 및 정지 에어리어(AS2)를 설정한다. 이에 따라서, 본 실시예에서는, AGV(20) 및 수직 다관절형 로봇(40)의 동작을 적절히 억제하는 것이 가능해진다.
- [0054] 본 실시예에서는, AGV(20)의 하우징(22)이 직육면체 형상으로 형성되고, 또한, 레이저 센서(52a, 52b)가 각각, 평면에서 볼 때, 하우징(22)의 인접하지 않은 두 개의 모서리 각각에 설치된다. 이에 따라서, 본 실시예에서는, 두 개의 레이저 센서(52a, 52b)만을 이용하여, 충분히 큰 검출 가능 에어리어(D)를 얻는 것이 가능해진다.
- [0055] 본 실시예에 따른 안전 장치(50)는, 부저(60), 상태 표시등(62a ~ 62d) 및 범퍼 스위치(64a, 64b)를 구비하기 때문에, 안전을 더욱 확실하게 담보하는 것이 가능해진다.
- [0056] (검출 에어리어(A3))
- [0057] 도 7은 상기 실시예에 따른 안전 장치에 의해 설정된 제3 검출 에어리어를 도시하는 개략도이다. 도 7에서는, AGV(20)가 주행하고 있고, 또한, 수직 다관절형 로봇(40)이 동작하고 있는 상태가 도시되어 있다. 동 도면에 도시된 바와 같이, 에어리어 변경 장치(106)(도 4 참조)는, 검출 가능 에어리어(D) 중 상기 검출 에어리어(A1, A2)의 경우와 다른 일부를 마스크함으로써, 검출 에어리어(A3)(소정의 검출 에어리어, 제3 검출 에어리어)를 설정한다. 검출 에어리어(A3)는, 평면에서 볼 때, 그 중심이 AGV(20)의 하우징(22)의 중심과 겹치는 원 형상이 되도록 설정된다.
- [0058] 도 7에 도시된 바와 같이, 에어리어 변경 장치(106)는, 검출 에어리어(A3) 내에, 감속 에어리어(AD3) 및 정지 에어리어(AS3)를 설정 가능하다. 도시된 바와 같이, 감속 에어리어(AD3) 및 정지 에어리어(AS3) 각각이 동심의 원 형상이고, 또한, 정지 에어리어(AS3)가 감속 에어리어(AD3)를 포함하도록 설정된다.
- [0059] 예를 들어, 에어리어 변경 장치(106)는, AGV(20)가 주행하고 있고, 또한, 수직 다관절형 로봇(40)이 동작하고

있을 때, AGV(20) 및 수직 다관절형 로봇(40)의 동작 속도에 따라, 검출 에어리어(A3)의 크기(다시 말해서, 감속 에어리어 AD3 및 정지 에어리어 AS3의 크기)를 변경하여도 좋다. 예를 들어, 에어리어 변경 장치(106)는, AGV(20) 및 수직 다관절형 로봇(40) 중 적어도 어느 하나가 고속 동작하고 있을 때, 검출 에어리어(A3)를 크게 하여도 좋다.

[0060] 여기서, AGV(20)가 주행하고 또한, 수직 다관절형 로봇(40)이 동작하고 있을 때, 에어리어 변경 장치(106)는, 검출 에어리어의 형상을, 도 7에 도시된 검출 에어리어(A3)의 형상에 대신하여, 도 6(A)에 도시된 검출 에어리어(A1)의 형상으로 하여도 좋고, 도 6(B)에 도시된 검출 에어리어(A2)의 형상으로 하여도 좋다.

[0061] (변형예)

[0062] 상기 설명으로부터, 당업자에게는 본 발명의 많은 개량이나 다른 실시예가 명확할 것이다. 따라서, 상기 설명은 단지 예시로서 해석되어야 하며, 본 발명을 실시하는 최선의 형태를 당업자에게 교시하기 위한 목적으로 제공된 것이다. 본 발명의 사상을 벗어나지 않고 그 구조 및/또는 기능의 세부 사항을 실질적으로 변경할 수 있다.

[0063] 상기 실시예에서는, 하우징(22)이 직육면체 형상이고, 레이저 센서(52a, 52b)가 각각, 평면에서 볼 때, 하우징(22)의 인접하지 않은 두 개의 모서리 각각에 설치되는 경우를 설명하였다. 그러나, 이 경우에 한정되지 않고, 케이스(22)는 직육면체 형상 이외의 다각 기둥 형상이라도 좋고, 그 밖의 형상이라도 좋다. 또한, 예를 들어, 레이저 센서를 한 개만 하우징(22)의 상면의 중앙에 배치하여도 좋다. 나아가, 레이저 센서를 한 개 또는 세 개 이상의 하우징(22)에 장착하여도 좋다. 또한, 레이저 센서는 수직 다관절형 로봇(40)에 장착되어도 좋다.

[0064] 상기 실시예에서는, 에어리어 변경 장치(106)가, 도 6(A)에 도시된 검출 에어리어(A1)(제1 검출 에어리어)와, 도 6(B)에 도시된 검출 에어리어(A2)(제2 검출 에어리어)를 전환 가능한 경우에 대하여 설명하였다.

[0065] 그러나, 이 경우에 한정되지 않고, 예를 들어, 제1 검출 에어리어가, 평면에서 볼 때, AGV(20)로부터 적어도 당해 AGV(20)의 주행 방향으로 연장되는 타원 형상이 되도록 설정되어도 좋고, 그 밖의 형상이 되도록 설정되어도 좋다. 또한, 예를 들어, 제2 검출 에어리어가, 평면에서 볼 때, 제1 검출 에어리어와 다른 직사각형 형상이 되도록 설정되어도 좋고, 그 밖의 형상이 되도록 설정되어도 좋다.

[0066] 상기 실시예에서는, 에어리어 변경 장치(106)가, 검출 에어리어(A1)(소정의 검출 에어리어, 제1 검출 에어리어) 내에 감속 에어리어(AD1) 및 정지 에어리어(AS1)를 설정하고, 검출 에어리어(A2)(소정의 검출 에어리어, 제2 검출 에어리어) 내에 감속 에어리어(AD2) 및 정지 에어리어(AS2)를 설정하는 경우에 대해서 설명하였다. 그러나, 이 경우에 한정되지 않고, 에어리어 변경 장치(106)는, 소정의 검출 에어리어 내에, 감속 에어리어 및 정지 에어리어 중 적어도 어느 하나를 설정 가능하다면 좋다.

[0067] 상기 실시예에서는, 센서가 소위 반사형의 레이저 센서(52a, 52b)로서 구성되는 경우에 대하여 설명하였다. 그러나, 이 경우에 한정되지 않고, 센서가 외벽 등에 장착된 센서와 협동하는 소위 투과형의 레이저 센서로서 구성되어도 좋고, 그 밖의 센서로 구성되어도 좋다.

[0068] 상기 실시예에서는, 로봇이 여섯 개의 관절축(JT1 ~ JT6)을 구비하는 수직 다관절형 로봇(40)으로서 구성되는 경우에 대하여 설명하였다. 그러나, 이 경우에 한정되지 않고, 로봇은 육축 이외의 적어도 한 개의 관절축을 구비하는 수직 다관절형 로봇으로 구성되어도 좋다. 또는, 로봇은 쌍완형 로봇으로 구성되어도 좋고, 수평 다관절형 로봇으로 구성되어도 좋으며, 또는, 그 밖의 로봇으로 구성되어도 좋다.

[0069] 상기 실시예에서는, 동작 억제 장치(104) 및 에어리어 변경 장치(106)가 각각, AGV(20) 및 수직 다관절형 로봇(40)의 동작을 제어하기 위한 로봇 제어 장치(100)(제어 장치)의 일부로서 구성되는 경우에 대해서 설명하였다. 그러나, 이 경우에 한정되지 않고, 동작 억제 장치 및 에어리어 변경 장치는 제어 장치와 별개로 설치되어도 좋다.

[0070] (제어 방법)

[0071] 마지막으로, 상기 안전 장치(50)를 이용하여, AGV(20)(주행 장치) 및 수직 다관절형 로봇(40)(로봇)의 동작을 제어하는 제어 방법의 일례에 대해서, 주로 도 8에 기초하여 설명한다. 도 8은 본 실시예에 따른 제어 방법을 도시하는 플로우 차트이다.

[0072] 먼저, 레이저 센서(52a, 52b)(센서)에서, 소정의 검출 에어리어를 설정하는 제1 스텝을 수행한다(도 8에서 스텝(S1)).

[0073] 다음으로, AGV(20)(주행 장치) 및 수직 다관절형 로봇(40)(로봇)의 동작 상태에 따라서, 소정의 검출 에어리어

를 변경 장치(106)에 의해 변경하는 제2 스텝이 수행된다(도 8에서 스텝(S2)).

- [0074] 마지막으로, 레이저 센서(52a, 52b)(센서)에 의해 소정의 검출 에어리어 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, AGV(20)(주행 장치) 및 수직 다관절형 로봇(40)(로봇)의 동작을 동작 억제 장치(104)에 의해 억제하는 제3 스텝을 수행한다(도 8에서 스텝(S3)).
- [0075] 상기 구성에 의하면, 본 실시예에 따른 제어 방법은, 상기에서 설명한 안전 장치(50)를 이용하여, AGV(20)(주행 장치) 및 수직 다관절형 로봇(40)(로봇)의 동작 상태에 따라서, AGV(20) 및 수직 다관절형 로봇(40)을 억제하는 것이 가능해진다.
- [0076] (정리)
- [0077] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 장치는, 자주 가능한 주행 장치, 또는, 상기 주행 장치에 설치된 로봇에 장착되고, 자신의 위치를 기준으로 소정의 검출 에어리어가 설정되고, 상기 소정의 검출 에어리어 내에 존재하는 물체를 검출하기 위한 센서와, 상기 센서에 의해 상기 소정의 검출 에어리어 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 억제하기 위한 동작 억제 장치와, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작 상태에 따라서, 상기 소정의 검출 에어리어를 변경하기 위한 에어리어 변경 장치를 구비한다.
- [0078] 상기 구성에 따르면, 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 장치는, 주행 장치 및 로봇의 동작 상태에 따라서, 주행 장치 및 로봇의 동작을 억제하는 것이 가능해진다.
- [0079] 상기 에어리어 변경 장치는, 상기 로봇이 동작하고 있지 않고, 상기 주행 장치가 주행하고 있을 때에, 상기 주행 장치로부터 적어도 상기 주행 장치의 주행 방향으로 연장되는 상기 소정의 검출 에어리어로서의 제1 검출 에어리어와, 상기 주행 장치가 주행하지 않고, 상기 로봇이 동작하고 있을 때, 상기 로봇으로부터 적어도 상기 로봇이 동작 가능한 가동 에어리어를 향해 연장되는 상기 소정의 검출 에어리어로서의 제2 검출 에어리어를 전환 가능하여도 좋다.
- [0080] 상기 구성에 따르면, 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 장치는, 주행 장치 및 로봇의 동작을 효율적으로 억제하는 것이 가능해진다.
- [0081] 예를 들어, 상기 에어리어 변경 장치는, 상기 주행 장치가 주행하고, 또한, 상기 로봇이 동작하고 있을 때에, 상기 소정의 검출 에어리어를 제3 검출 에어리어로 변경하는 것이 가능하여도 좋다.
- [0082] 상기 에어리어 변경 장치는, 상기 소정의 검출 에어리어 내에, 감속 에어리어 및 정지 에어리어 중 적어도 어느 하나를 설정 가능하고, 상기 동작 억제 장치는, 상기 센서에 의해 상기 감속 에어리어 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 감속시키고, 상기 센서에 의해 상기 정지 에어리어 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 정지시켜도 좋다.
- [0083] 상기 구성에 따르면, 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 장치는 주행 장치 및 로봇의 동작을 적절히 억제하는 것이 가능해진다.
- [0084] 예를 들어, 상기 센서는, 상기 소정의 검출 에어리어를 포함하는 소정의 검출 가능 에어리어 내에 자신을 중심으로 중심으로 방사상으로 레이저광을 투광하는 투광기와, 상기 투광기에 인접하여 배치되고, 상기 소정의 검출 가능 에어리어 내에 존재하는 물체에 부딪혀 튀어나온 상기 레이저광을 수광하는 수광기와, 상기 수광기의 수광 상태에 기초하여 상기 소정의 검출 가능 에어리어 내에 존재하는 물체를 검출하는 검출기를 구비하는 레이저 센서로서 구성되고, 상기 에어리어 변경 장치는, 상기 소정의 검출 가능 에어리어의 마스크하는 부분을 변경함으로써, 상기 소정의 검출 에어리어를 변경하여도 좋다.
- [0085] 상기 주행 장치는, 직육면체 형상의 하우징과, 상기 하우징에 설치된 구동 장치와, 상기 구동 장치에 의해 구동되는 구동륜을 구비하고, 상기 레이저 센서는, 평면에서 볼 때, 상기 하우징의 인접하지 않은 두 개의 모서리 각각에 적어도 설치되어도 좋다.
- [0086] 상기 구성에 따르면, 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 장치는, 필요 이상으로 레이저 센서를 설치하지 않고, 충분히 큰 검출 가능 에어리어를 얻는 것이 가능해진다.
- [0087] 상기 에어리어 변경 장치 및 상기 동작 억제 장치 중 적어도 어느 하나는 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 제어하기 위한 제어 장치의 일부로서 구성되어도 좋다.

- [0088] 상기 구성에 따르면, 장치 전체를 콤팩트화하는 것이 가능해진다.
- [0089] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 자주식 로봇 시스템은, 상기 어느 하나의 구성을 구비하는 안전 장치와, 상기 주행 장치와, 상기 로봇을 구비한다.
- [0090] 상기 구성에 따르면, 본 발명의 일 실시예에 따른 자주식 로봇 시스템은, 상기 어느 하나의 구성을 구비하는 안전 장치를 구비하기 때문에, 주행 장치 및 로봇의 동작 상태에 따라서, 상기 주행 장치 및 로봇의 동작을 억제하는 것이 가능해진다.
- [0091] 예를 들어, 상기 로봇은 수직 다관절형 로봇으로 구성되어도 좋다.
- [0092] 예를 들어, 상기 주행 장치는 무인 반송차로서 구성되어도 좋다.
- [0093] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일 실시예에 따른 제어 방법은, 상기 어느 하나의 구조를 구비하는 안전 장치를 이용하여, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 제어하는 제어 방법으로서, 상기 소정의 검출 에어리어를 설정하는 제1 스텝과, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작 상태에 따라, 상기 소정의 검출 에어리어를 상기 에어리어 변경 장치에 의해 변경하는 제2 스텝과, 상기 센서에 의해 상기 소정의 검출 에어리어 내에 물체의 존재가 검출되었을 때, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 상기 동작 억제 장치에 의해 억제하는 제3 스텝을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0094] 상기 구성에 따르면, 본 발명의 일 실시예에 따른 제어 방법은, 상기 어느 하나의 구조를 구비하는 안전 장치를 이용하여, 주행 장치 및 로봇의 동작 상태에 따라서, 상기 주행 장치 및 상기 로봇의 동작을 억제하는 것이 가능해진다.

부호의 설명

- [0095] 10: 자주식 로봇 시스템
- 20: AGV
- 22: 하우징
- 24: 구동 장치
- 26a, 26b: 구동륜
- 27a ~ 27d: 차륜
- 40: 수직 다관절형 로봇
- 41: 기대
- 42: 로봇 암
- 44: 링크
- 50: 안전 장치
- 52: 레이저 센서
- 53: 투광기
- 54: 수광기
- 55: 검출기
- 60: 부저
- 62a ~ 62d: 상태 표시등
- 64a, 64b: 범퍼 스위치
- 100: 로봇 제어 장치
- 102: 동작 제어 장치

104: 동작 억제 장치

106: 에어리어 변경 장치

110a ~ 110h: 서보 모터

A1 ~ A3: 검출 에어리어

D, D1, D2: 검출 가능 에어리어

C: 컨베이어

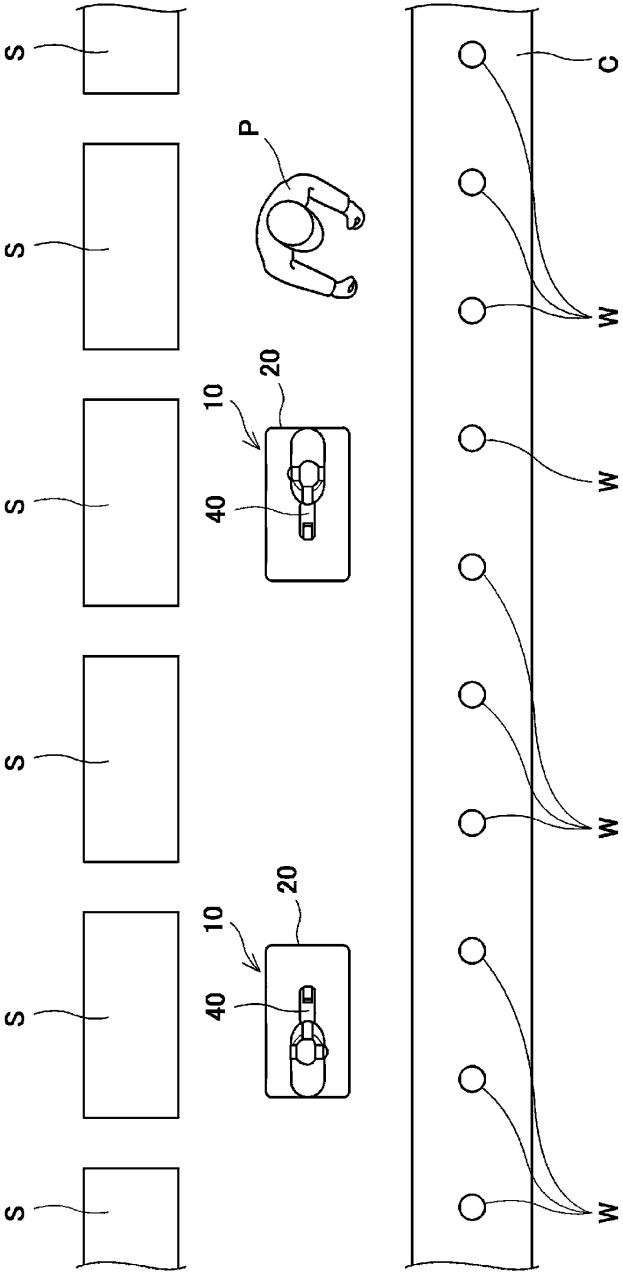
P: 작업자

S: 선반

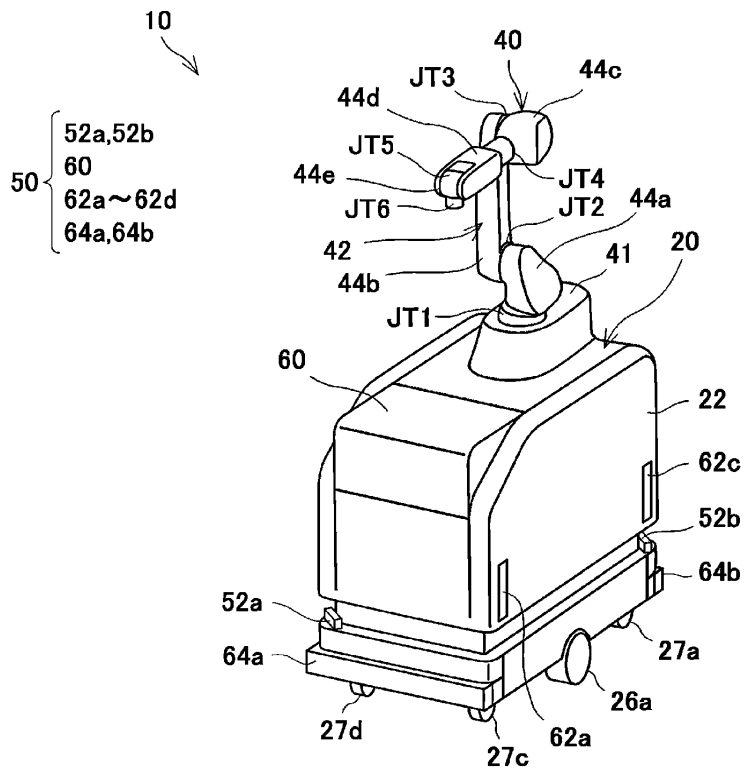
W: 워크

도면

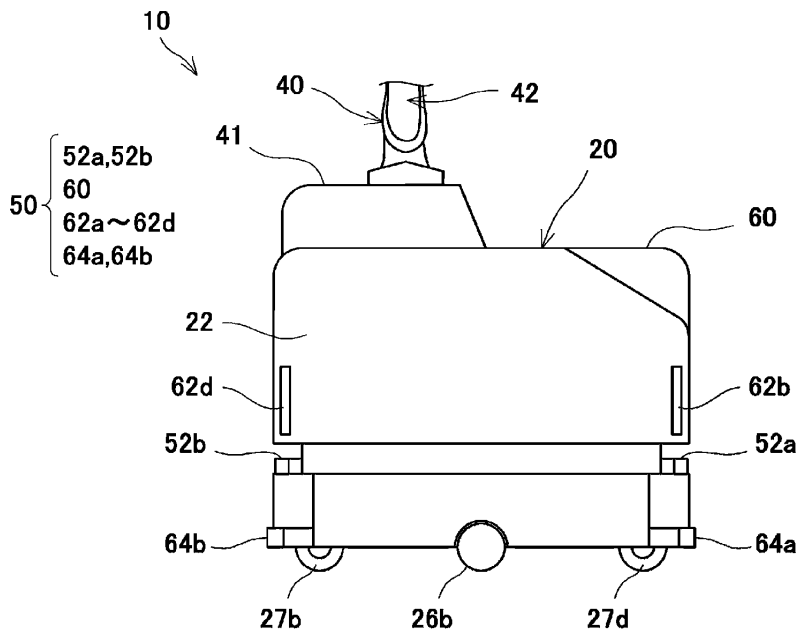
도면1



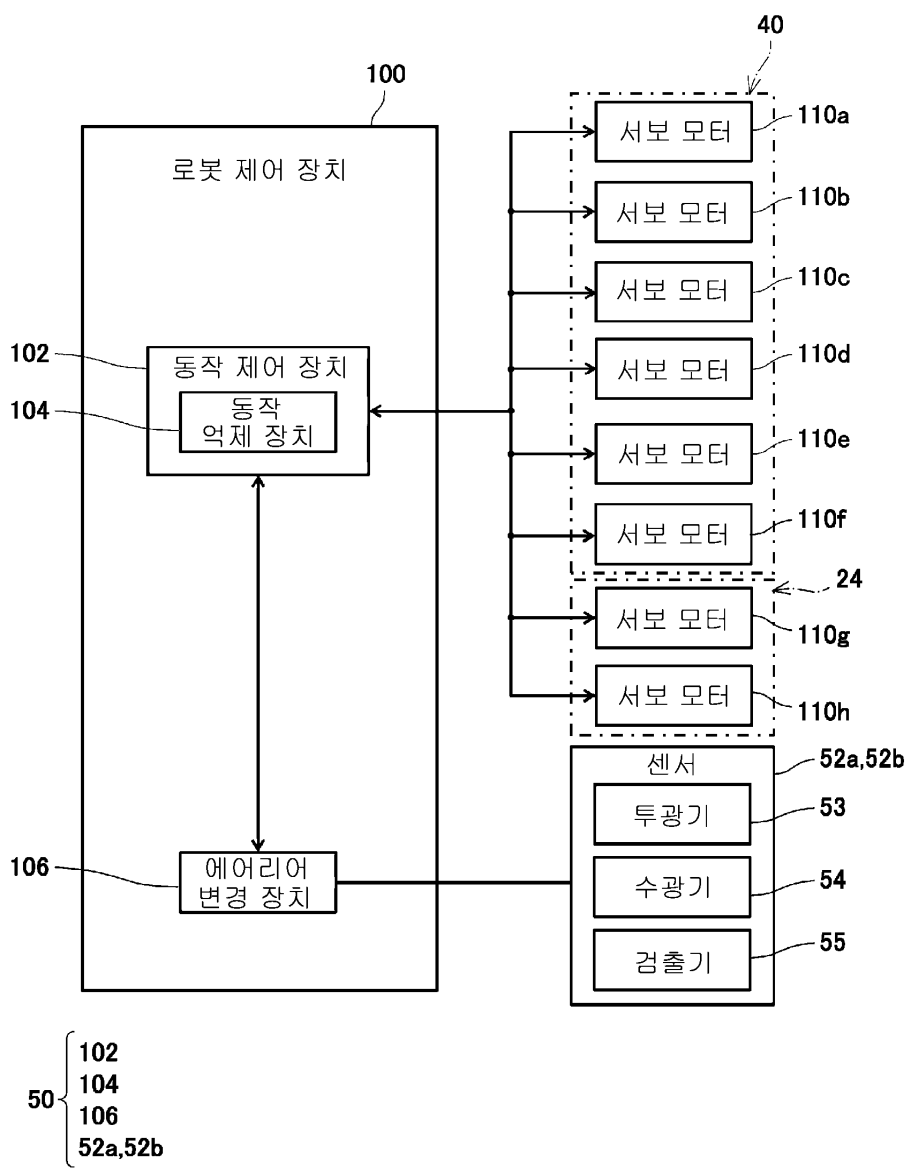
도면2



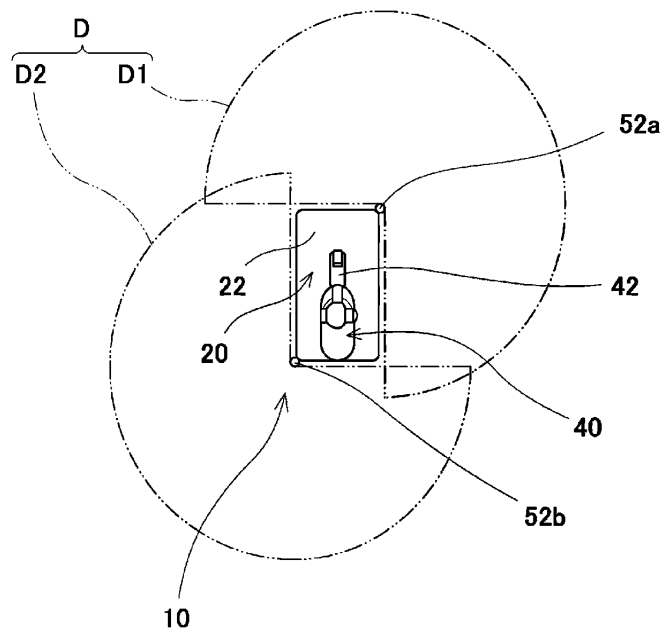
도면3



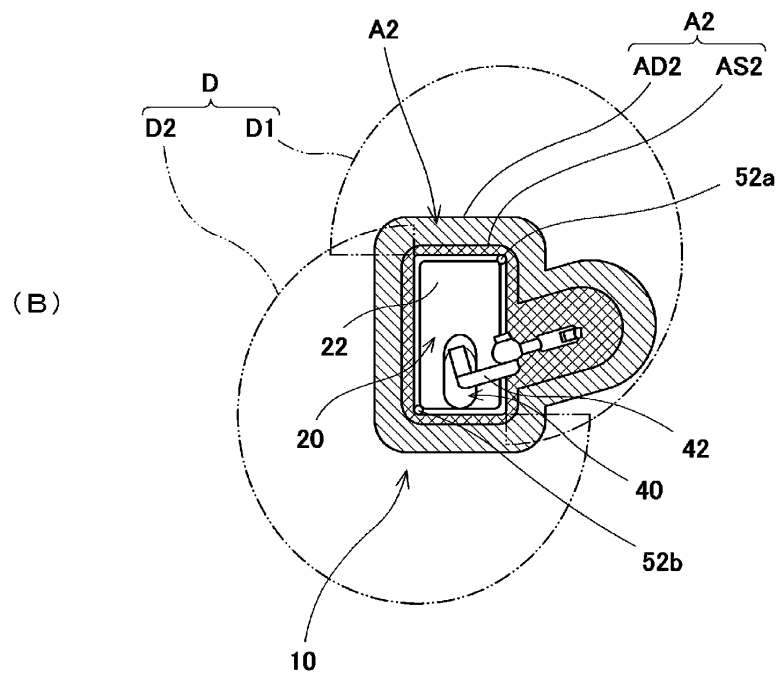
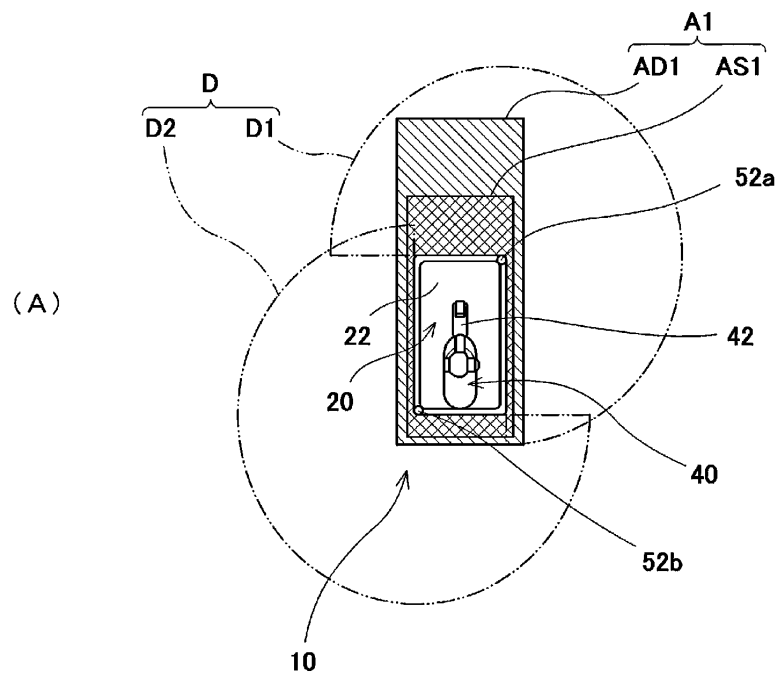
도면4



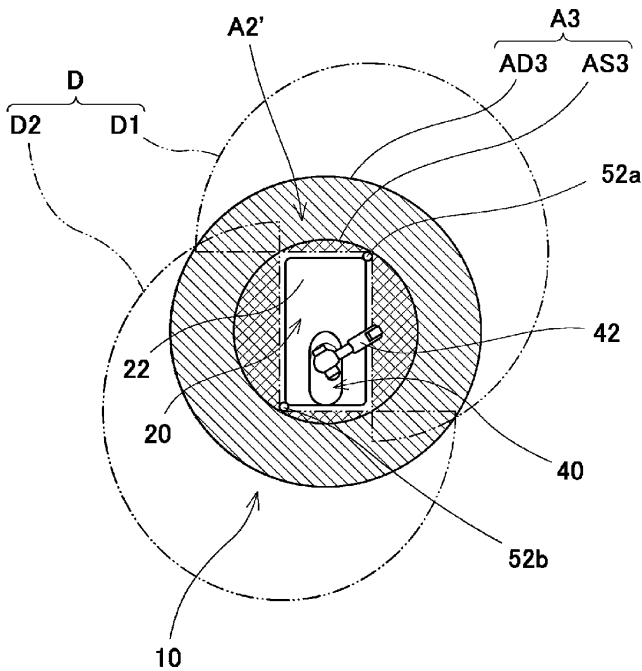
도면5



도면6



도면7



도면8

