



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0052813
(43) 공개일자 2024년04월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/16 (2006.01) B25J 11/00 (2006.01)
G05B 19/42 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 9/1656 (2013.01)
B25J 11/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7010469
(22) 출원일자(국제) 2022년08월30일
심사청구일자 2024년03월28일
(85) 번역문제출일자 2024년03월28일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/032679
(87) 국제공개번호 WO 2023/033008
국제공개일자 2023년03월09일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-140738 2021년08월31일 일본(JP)

(71) 출원인
카와사키 주코교 카부시키 카이샤
일본국 고베 추오-쿠 히가시카와사키-초 3초메 1-1
(72) 발명자
야마스미 사토루
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
후쿠시마 마사토
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
송승필

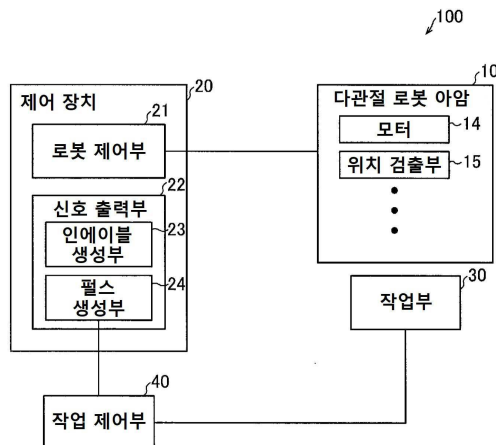
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 로봇 시스템 및 로봇

(57) 요약

로봇 시스템(100)은, 다관절 로봇 아암(10)과, 로봇 제어부(21)와, 작업부(30)와, 워크에 대한 작업부의 상대 이동량마다, 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 출력하는 신호 출력부(22)와, 신호 출력부로부터 출력되는 신호에 기초하여 작업부에 의한 워크에 대한 작업을 제어하는 작업 제어부(40)를 구비한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G05B 19/42 (2013.01)

(72) 발명자

오니시 마사후미

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와
사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시카이
샤 사내

코야마 마사타카

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와
사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시카이
샤 사내

오쿠라 야스히로

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와
사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시카이
샤 사내

이지치 사토시

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와
사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시카이
샤 사내

산토 요시키

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와
사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시카이
샤 사내

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 관절을 포함하는 다관절 로봇 아암과,

상기 다관절 로봇 아암을 이동시키는 제어를 실시하는 로봇 제어부와,

워크에 대해 작업을 실시하는 작업부와,

상기 다관절 로봇 아암의 선단부에 설치된 상기 워크 또는 상기 작업부의 이동에 의한, 상기 워크에 대한 상기 작업부의 상대 이동량마다, 상기 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 출력하는 신호 출력부와,

상기 신호 출력부로부터 출력되는 신호에 기초하여 상기 작업부에 의한 상기 워크에 대한 작업을 제어하는 작업 제어부를 구비하는, 로봇 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 신호 출력부는, 상기 워크에 대한 상기 작업부의 상대 이동량마다, 상기 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 가변 주파수의 펄스 신호에 의해 출력하는, 로봇 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 신호 출력부는, 상기 워크에 대한 상기 작업부의 상대 이동량마다, 소정의 펄스 신호를 출력하는, 로봇 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 작업 제어부는, 상기 신호 출력부로부터 출력되는 신호를 트리거로 하여, 상기 워크에 대한 상기 작업부에 의한 작업을 제어하는, 로봇 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 작업 제어부는, 상기 신호 출력부로부터 출력되는 신호에 기초하여, 상기 작업부를 일정 이동량마다 작업시키는, 로봇 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 로봇 제어부는, 상기 워크의 표면을 따라, 상기 다관절 로봇 아암에 의해 상기 워크에 대해서 상기 작업부를 곡선형으로 상대 이동시키는, 로봇 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 신호 출력부는, 상기 작업부의 복수의 위치의 각각의 상대 이동에 기초하여, 각각에 대응하는 복수의 신호를 출력하는, 로봇 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 작업부는, 라인 카메라, 에어리어 카메라, 레이저 프로파일 센서, 측거 센서, 도포부, 접부부, 분무부, 용접부 및 초음파 탐상부 중 적어도 하나를 포함하는, 로봇 시스템.

청구항 9

복수의 관절을 포함하는 다관절 로봇 아암과,

상기 다관절 로봇 아암을 이동시키는 제어를 실시하는 로봇 제어부와,

상기 다관절 로봇 아암의 선단부에 설치된 워크 또는 그 워크에 대해서 작업을 실시하는 작업부의 이동에 의한, 상기 워크에 대한 상기 작업부의 상대 이동량마다, 상기 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 출력하는 신호 출력부를 구비하는, 로봇.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 신호 출력부는, 상기 워크에 대한 상기 작업부의 상대 이동량마다, 상기 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 펄스 신호에 의해 출력하는, 로봇.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 신호 출력부는, 상기 다관절 로봇 아암의 선단부에 설치된 상기 워크 또는 상기 작업부의 이동에 기초하여, 상기 워크에 대한 상기 작업부의 상대 위치를 출력하는, 로봇.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는, 로봇 시스템 및 로봇에 관한 것으로, 특히, 다관절 로봇 아암을 구비하는 로봇 시스템 및 로봇에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 다관절 로봇 아암을 구비하는 로봇이 알려져 있다.

[0003] 상기 일본 공개특허공보 제2013-166185호에는, 복수의 관절을 포함하는 다관절 로봇 아암과, 다관절 로봇 아암을 이동시키는 제어를 실시하는 제어 장치와, 다관절 로봇 아암의 선단에 설치되어, 검사 대상의 활상을 실시하는 활상기를 구비하는 로봇 시스템이 개시되어 있다. 이 일본 공개특허공보 제2013-166185호의 로봇 시스템에서는, 제어 장치는, 다관절 로봇 아암의 선단부가 미리 설정된 위치로 이동한 경우에, 활상기에 대하여 검사 대상의 활상을 실시하도록 활상 명령 신호를 송신한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 제2013-166185호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기 일본 공개특허공보 제2013-166185호에서는, 제어 장치는, 다관절 로봇 아암의 선단부가 미리 설정된 위치로 이동한 경우에, 활상기에 대해 검사 대상의 활상을 실시하도록 활상 명령 신호를 송신한다. 이 때문에, 활상 등의 작업을 실시시키는 위치가 많아지는 경우에는, 많은 위치를 미리 설정할 필요가 있고, 작업을 실시시키는

위치를 설정하는 설정 작업이 번잡해진다. 이 때문에, 다관절 로봇 아암에 의해 워크에 대하여 작업부를 상대 이동시키면서 작업을 실시할 때, 설정 작업이 번잡해지는 것을 억제하는 것이 요망되고 있다.

[0006] 본 개시는, 상기와 같은 과제를 해결하기 위해 이루어진 것이며, 본 개시의 하나의 목적은, 다관절 로봇 아암에 의해 워크에 대해 작업부를 상대 이동시키면서 작업을 실시할 때, 설정 작업이 번잡해지는 것을 억제하는 것이 가능한 로봇 시스템 및 로봇을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위해, 제1 국면에 의한 로봇 시스템은, 복수의 관절을 포함하는 다관절 로봇 아암과, 상기 다관절 로봇 아암을 이동시키는 제어를 실시하는 로봇 제어부와, 워크에 대해 작업을 실시하는 작업부와, 상기 다관절 로봇 아암의 선단부에 설치된 워크 또는 작업부의 이동에 의한, 워크에 대한 작업부의 상대 이동량마다, 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 출력하는 신호 출력부와, 신호 출력부로부터 출력되는 신호에 기초하여 작업부에 의한 워크에 대한 작업을 제어하는 작업 제어부를 구비한다.

[0008] 제1 국면에 의한 로봇 시스템에서는, 상기와 같이, 워크에 대한 작업부의 상대 이동량마다, 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 출력하는 신호 출력부를 설치한다. 또한, 신호 출력부로부터 출력되는 신호에 기초하여 작업부에 의한 워크에 대한 작업을 제어하는 작업 제어부를 설치한다. 이에 의해, 작업 제어부는, 워크에 대하여 작업부의 상대 이동량을, 상대 이동마다 취득하여, 작업부에 의한 작업을 제어할 수 있기 때문에, 모든 작업 위치를 미리 설정하지 않아도, 워크에 대하여 작업을 실시시키는 것이 가능하다. 그 결과, 다관절 로봇 아암에 의해 워크에 대해서 작업부를 상대 이동시키면서 작업을 실시할 때, 설정 작업이 번잡해지는 것을 억제할 수 있다. 또한, 워크의 직선부 및 곡선부의 양쪽에 대해 작업을 실시하는 경우 등과 같이, 다관절 로봇 아암에 의한 작업부의 상대 이동의 속도가 일정하지 않은 경우에도, 소정의 상대 이동량마다 워크에 대해 작업부에 의해 작업을 실시할 수 있다. 즉, 곡선부 등의 복잡한 상대 이동을 수반하는 작업에서는, 상대 이동의 속도를 크게 하는 것이 곤란하기 때문에, 작업부의 상대 이동의 속도를 일정하게 하려고 한 경우에, 상대 이동의 속도를 크게 하는 것이 가능한 직선부 등의 이동에 대해서도, 상대 이동의 속도를 작게 해야만 한다. 한편, 본 개시에서는, 속도가 아니라 소정의 상대 이동량마다 워크에 대하여 작업을 실시하는 것에 의해, 작업부의 상대 이동의 속도를 일정하게 할 필요가 없기 때문에, 상대 이동의 속도를 크게 하는 것이 가능한 작업 위치에 있어서는, 속도를 크게 할 수 있다. 이에 의해, 전체로서 작업의 속도가 느려지는 것을 억제할 수 있다. 또한, 속도에 상관없이 워크에 대하여 작업부에 의해 일정한 작업을 실시하면서, 워크에 대하여 작업부의 상대 이동의 속도를 바꾸어 이동시킨 경우에는, 상대 속도가 작아지는 곡선부 등에 있어서, 워크에 대한 작업부의 작업이 상대 속도가 커지는 직선부 등에 비해 조밀하게 되어 버린다. 한편, 본 개시에서는, 소정의 상대 이동량마다 워크에 대하여 작업을 실시하는 것에 의해, 작업부의 상대 이동의 속도가 작아지는 위치에 있어서, 상대 이동의 속도가 큰 위치보다도, 작업부에 의한 작업이 조밀해지는 것을 억제할 수 있기 때문에, 워크에 대한 작업부의 작업에 불균일이 발생하는 것을 억제할 수 있다.

[0009] 제2 국면에 의한 로봇은, 복수의 관절을 포함하는 다관절 로봇 아암과, 다관절 로봇 아암을 이동시키는 제어를 실시하는 로봇 제어부와, 다관절 로봇 아암의 선단부에 설치된 워크 또는 워크에 대해 작업을 실시하는 작업부의 이동에 의한, 워크에 대한 작업부의 상대 이동량마다, 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 출력하는 신호 출력부를 구비한다.

[0010] 제2 국면에 의한 로봇에서는, 상기한 바와 같이, 워크에 대한 작업부의 상대 이동량마다, 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 출력하는 신호 출력부를 설치한다. 이것에 의해, 신호 출력부로부터 출력되는 신호에 기초하여, 워크에 대하여 작업부의 상대 이동량을 상대 이동마다 취득하여, 작업부에 의한 작업을 제어할 수 있기 때문에, 모든 작업 위치를 미리 설정하지 않아도, 워크에 대하여 작업을 실시시키는 것이 가능하다. 그 결과, 다관절 로봇 아암에 의해 워크에 대해 작업부를 상대 이동시키면서 작업을 실시할 때, 설정 작업이 번잡해지는 것을 억제하는 것이 가능한 로봇을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 개시에 의하면, 상기와 같이, 다관절 로봇 아암에 의해 워크에 대하여 작업부를 상대 이동시키면서 작업을 실시할 때, 설정 작업이 번잡해지는 것을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은, 일 실시 형태에 따른 로봇 시스템의 개략을 나타내는 도면이다.
- 도 2는, 일 실시 형태에 따른 로봇 시스템의 제어적인 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 3은, 일 실시 형태에 따른 로봇 시스템의 생성되는 신호의 예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는, 일 실시 형태에 따른 로봇 시스템의 작업부의 상대 이동을 설명하기 위한 제1 예를 나타내는 도면이다.
- 도 5는, 일 실시 형태에 따른 로봇 시스템의 작업부의 상대 이동에 대한 작업부의 작업을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은, 일 실시 형태에 따른 로봇 시스템의 작업부의 상대 이동을 설명하기 위한 제2 예를 나타내는 도면이다.
- 도 7은, 일 실시 형태에 따른 로봇 시스템의 작업부의 작업의 실시예를 비교예와의 대비로 나타낸 도면이다.
- 도 8은, 일 실시 형태의 변형예에 따른 로봇 시스템의 작업부를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 도 1 내지 도 8을 참조하여, 일 실시 형태에 따른 로봇 시스템(100)의 구성에 대해 설명한다.
- [0014] 도 1에 나타내는 바와 같이, 로봇 시스템(100)은, 워크(200)에 대하여 작업을 실시한다. 로봇 시스템(100)은, 다관절 로봇 아암(10)과, 다관절 로봇 아암을 제어하는 제어 장치(20)를 구비하고 있다. 또한, 로봇 시스템(100)은, 작업부(30)와, 작업부(30)를 제어하는 작업 제어부(40)를 구비하고 있다.
- [0015] 다관절 로봇 아암(10)은, 예를 들어, 산업용이나 의료용 등의 로봇이다. 다관절 로봇 아암(10)은, 복수의 관절을 포함하고 있다. 예를 들어, 다관절 로봇 아암(10)은, 6축의 수직 다관절을 포함하고 있다. 다관절 로봇 아암(10)은, 외부로부터 공급되는 교류 전력에 의해 동작한다.
- [0016] 제어 장치(20)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 로봇 제어부(21)와, 신호 출력부(22)를 포함하고 있다. 신호 출력부(22)는, 인에이블 생성부(23)와, 펄스 생성부(24)를 가지고 있다.
- [0017] 로봇 제어부(21)는, 다관절 로봇 아암(10)을 이동시키는 제어를 실시한다. 구체적으로는, 로봇 제어부(21)는, 다관절 로봇 아암(10)의 각 관절에 설치된 모터(14)에 공급하는 전력을 제어하는 것에 의해, 다관절 로봇 아암(10)의 동작을 제어한다. 또한, 로봇 제어부(21)는, CPU(중앙 연산 처리 장치)와, 메모리를 포함하고 있다. 로봇 제어부(21)는, 소정의 프로그램을 실시하는 것에 의해, 다관절 로봇 아암(10)을 동작시키는 제어를 실시한다. 또한, 로봇 제어부(21)는, 사용자에게 의한 다관절 로봇 아암(10)의 동작의 교시(티칭)를 접수하고, 티칭에 기초하는 동작을 다관절 로봇 아암(10)에 시키도록 제어를 실시한다. 구체적으로는, 로봇 제어부(21)는, 다관절 로봇 아암(10)의 제어점의 위치 및 자세를 접수하여, 다관절 로봇 아암(10)의 각 관절의 동작을 산출한다.
- [0018] 다관절 로봇 아암(10)은, 도 1에 나타내는 바와 같이, 6개의 관절(12a, 12b, 12c, 12d, 12e 및 12f)과, 각 관절을 접속하는 링크(13a, 13b, 13c, 13d 및 13e)를 포함하고 있다. 또한, 6개의 관절(12a ~ 12f) 각각에는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 서보 모터로 이루어지는 모터(14)와, 각 관절의 회전 위치를 검출하는 위치 검출부(15)가 설치되어 있다. 또한, 도 1에 나타내는 바와 같이, 다관절 로봇 아암(10)은, 한쪽의 선단부에, 작업부(30)가 설치되어 있다. 또한, 다관절 로봇 아암(10)은, 다른 쪽의 선단부에 설치되고, 바닥, 벽, 기둥 등에 장착되는 베이스(11)를 포함하고 있다.
- [0019] 6개의 관절(12a ~ 12f)은, 각각, 모터(14)의 구동에 의해 회전한다.
- [0020] 1축째의 관절(12a)은, 베이스(11)에 접속되어 있다. 관절(12a)은, 베이스(11)에 대하여 링크(13a)를 회전축선(A1) 둘레로 회전시킨다. 2축째의 관절(12b)은, 링크(13a)에 대해 링크(13b)를, 회전축선(A1)과 직교하는 방향의 회전축선(A2) 둘레로 회전시킨다.
- [0021] 3축째의 관절(12c)은, 링크(13b)에 대해 링크(13c)를, 회전축선(A2)과 평행한 회전축선(A3) 둘레로 회전시킨다. 4축째의 관절(12d)은, 링크(13c)에 대해 링크(13d)를, 회전축선(A3)과 직교하는 방향의 회전축선(A4) 둘레로 회전시킨다.
- [0022] 5축째의 관절(12e)은, 링크(13d)에 대해 링크(13e)를, 회전축선(A4)과 직교하는 방향의 회전축선(A5) 둘레로 회전시킨다. 6축째의 관절(12f)은, 링크(13e)에 대해 작업부(30)를, 회전축선(A5)과 직교하는 방향의 회전축선

(A6) 둘레로 회전시킨다.

- [0023] 작업부(30)는, 워크(200)에 대하여 작업을 실시한다. 작업부(30)는, 예를 들어, 라인 카메라, 에어리어 카메라, 레이저 프로파일 센서, 측거(測距) 센서, 도포부, 첩부(貼付)부, 분무부, 용접부 및 초음파 탐상(探傷)부 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0024] 작업부(30)는, 워크(200)에 대하여 상대 이동하면서 워크(200)에 대하여 작업을 실시한다. 예를 들어, 라인 카메라는, 워크(200)에 대하여 상대 이동하면서 라인형의 화상을 촬상한다. 에어리어 카메라는, 워크(200)에 대하여 상대 이동하면서 직사각 형상의 화상을 촬상한다. 레이저 프로파일 센서는, 워크(200)에 대해 상대 이동하면서 레이저 광을 투영하여 촬상을 실시하고, 광 절단법에 의해 워크(200)의 입체 형상을 계측한다.
- [0025] 측거 센서는, 워크(200)에 대해 상대 이동하면서 워크(200)의 각 위치까지의 거리를 계측한다. 도포부는, 워크(200)에 대하여 상대 이동하면서, 워크(200)에 대하여 도포물을 도포한다. 도포물은, 예를 들어, 접착제, 실링재, 시약, 도료, 땀납 등의 액상 또는 페이스트상인 것이다.
- [0026] 첩부부는, 워크(200)에 대해 상대 이동하면서, 워크(200)에 대해 첩부물을 첩부한다. 첩부물은, 예를 들면, 실링재, 시일, 테이프 등이다. 분무부는, 워크(200)에 대하여 상대 이동하면서, 워크(200)에 대하여 분무물을 분무한다. 분무물은, 예를 들어, 접착제, 약제, 도료 등의 액상의 것이다. 용접부는, 워크(200)에 대하여 상대 이동하면서, 워크(200)의 용접을 실시한다. 초음파 탐상부는, 워크(200)에 대해 상대 이동하면서, 워크(200)에 초음파를 맞히고, 반사되어 되돌아온 초음파를 검출하여, 워크(200)의 흠집을 검지한다.
- [0027] 작업 제어부(40)는, 작업부(30)에 의한 워크(200)에 대한 작업을 제어한다. 작업부(30)가 라인 카메라 또는 에어리어 카메라인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)에 의한 촬상을 제어한다. 구체적으로는, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)에 의한 워크(200)의 촬상 타이밍을 제어한다.
- [0028] 작업부(30)가 레이저 프로파일 센서인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)에 의한 레이저 광의 투영 및 레이저 광의 촬상을 제어한다. 구체적으로는, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)에 의한 워크(200)의 촬상 타이밍을 제어한다.
- [0029] 작업부(30)가 측거 센서인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)에 의한 워크(200)의 측정 타이밍을 제어한다. 작업부(30)가 도포부인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)에 의한 도포물의 도포하는 타이밍 및 도포량을 제어한다.
- [0030] 작업부(30)가 첩부부인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)에 의한 첩부물의 첩부하는 타이밍 및 첩부량을 제어한다. 작업부(30)가 분무부인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)에 의한 분무물의 분무하는 타이밍 및 분무량을 제어한다.
- [0031] 작업부(30)가 용접부인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)에 의한 용접의 타이밍 및 용접량을 제어한다. 작업부(30)가 초음파 탐상부인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)에 의한 초음파의 발신 및 검출의 타이밍을 제어한다.
- [0032] 여기서, 작업 제어부(40)는, 제어 장치(20)의 신호 출력부(22)로부터 출력되는 신호에 기초하여 작업부(30)에 의한 워크(200)에 대한 작업을 제어한다.
- [0033] 또한, 신호 출력부(22)는, 다관절 로봇 아암(10)의 선단부에 설치된 작업부(30)의 이동에 의한, 워크(200)에 대한 작업부(30)의 상대 이동량마다, 작업부(30)의 상대 이동량에 기초한 신호를 출력한다.
- [0034] 구체적으로는, 신호 출력부(22)는, 워크(200)에 대한 작업부(30)의 상대 이동량마다, 작업부(30)의 상대 이동량에 기초하는 신호를 가변 주파수의 펄스 신호에 의해 출력한다. 예를 들면, 신호 출력부(22)는, 인에이블 생성부(23)에 의해 펄스 인에이블을 생성한다. 또한, 신호 출력부(22)는, 인에이블 생성부(23)에 의해 생성된 펄스 인에이블에 기초하여, 펄스 생성부(24)에 의해 펄스 신호를 생성한다.
- [0035] 또한, 신호 출력부(22)는, 워크(200)에 대한 작업부(30)의 상대 이동량마다, 소정의 펄스 신호를 출력한다. 예를 들면, 도 3에 나타내는 바와 같이, 신호 출력부(22)는, 소정의 처리 주기마다, 작업부(30)의 상대 이동량에 기초하는 펄스 신호를 생성하여 출력한다. 즉, 신호 출력부(22)는, 소정의 처리 주기마다 작업부(30)의 워크(200)에 대한 상대 이동량을 취득한다. 그리고, 신호 출력부(22)는, 취득한 상대 이동량에 따른 수의 펄스 신호를 생성한다. 상대 이동량이 xmm마다 펄스 신호가 생성된다. 예를 들면, 소정 주기로 5xmm 상대 이동한 경우, 소정 주기 내에 있어서 펄스 신호가 5개 생성된다. 펄스 신호는, 상승에서 1개로 카운트되고, 하강에서 1개로

카운트된다. 즉, 펄스 신호는, 상승하고, 하강하는 것에 의해 2개로 카운트된다. 출력 펄스의 주파수는, 예를 들면, 0 Hz로부터 수 MHz의 범위에서 가변이다. 즉, 상대 이동량이 커지면, 출력 펄스의 주파수가 커지고, 상대 이동량이 작아지면, 출력 펄스의 주파수가 작아진다.

[0036] 도 3에 나타내는 예에서는, 제어 주기가 2 msec이며, 제어 주기마다 이동량을 취득하여, 이동량에 기초하여 펄스 신호를 출력하고 있다. 또한, 도 3의 손끝 이동량은, 0 mm로부터의 누적의 이동량을 나타내고 있다. 즉, 이전의 제어 주기로부터의 손끝 이동량의 차가, 금회의 제어 주기에 있어서의 상대 이동량으로서 취득된다. 예를 들어, 이전의 제어 주기에 있어서의 손끝 이동량이 10 mm이고, 금회의 제어 주기에 있어서의 손끝 이동량이 16 mm인 경우에는, 금회의 제어 주기에 있어서의 상대 이동량은 6 mm로서 취득된다. 또한, 도 3에 나타내는 예에서는, 펄스 분해능을, 1 mm/펄스로 하고 있다. 즉, 1 mm 이동마다, 하나의 펄스 신호가 출력된다. 예를 들면, 2 mm 이동한 경우에는, 출력 펄스 수는, 2로 설정되고, 펄스의 주파수는, 1 kHz가 된다. 또한, 3 mm 이동한 경우에는, 출력 펄스 수는, 3으로 설정되고, 펄스의 주파수는, 1.5 kHz가 된다.

[0037] 신호 출력부(22)는, 인에이블 생성부(23)로부터 소정의 처리 주기의 개시의 타이밍에서, 펄스 인에이블을 출력하고, 펄스 생성부(24)에 의해 펄스 인에이블의 출력과 동시에 펄스의 출력을 개시한다. 또한, 신호 출력부(22)는, 펄스 생성부(24)의 최후의 펄스가 출력되면, 인에이블 생성부(23)로부터의 펄스 인에이블의 출력을 정지한다. 이것에 의해, 소정의 처리 주기에 있어서의 시작에 있어서 처리가 한꺼번에 겹치는 것이 억제된다. 그 결과, 연산을 실시하기 위한 여유 시간을 마련할 필요가 없다.

[0038] 또한, 신호 출력부(22)는, 인에이블 생성부(23)에 의해, 펄스 생성부(24)에 대한 펄스 인에이블의 출력을 계속해서 출력해도 된다. 또한, 신호 출력부(22)는, 인에이블 생성부(23)에 의해, 처리 주기에 대하여 충분히 작은 연산 주기 보정량을 마련하고, 연산 주기 보정량만큼, 펄스 인에이블의 출력을 정지해도 된다. 이에 의해, 연산 주기 보정량 만큼, 연산을 행하기 위한 여유 시간이 확보된다. 예를 들면, 연산 주기 보정량은, 처리 주기 2 msec에 대하여, 40 μ sec이다.

[0039] 또한, 신호 출력부(22)는, 처리 주기 내에서, 펄스 생성부(24)로부터 출력하는 펄스를, 처음에는 멈추고, 그 후에, 펄스를 생성하도록 하여도 좋다.

[0040] 신호 출력부(22)는, 예를 들어, FPGA(Field Programmable Gate Array)를 포함하고, FPGA에 의해 처리를 실시하고 있다.

[0041] 여기서, 다관절 로봇 아암(10)을 제어하고 있는 CPU에 펄스 출력 기능을 직접 제어시키면, CPU의 부하가 높아지고 주파 펄스를 정확하게 제어할 수 없게 되는 경우가 있다. 따라서, 다관절 로봇 아암(10)을 제어하는 CPU와는 별개로 설치한 FPGA 등의 펄스 제어용의 처리부를 사용하여 펄스 출력을 제어하고 있다.

[0042] 다관절 로봇 아암(10)을 제어하고 있는 CPU는 손끝의 상대 이동량을 계산하고, 펄스 제어의 처리부는 손끝 상대 이동량에 기초하여, 펄스 주파수와 펄스 수를 제어한다고 하는 바와 같이, 처리를 분업하는 것에 의해, 정확한 펄스 출력을 실시하는 것이 가능하다. 또한, 펄스 출력 부분은, 별도 설치한 처리부에 의해 제어하고 있기 때문에, 제어 파라미터를 변경하는 것에 의해, 펄스 거리 환산, n체배 펄스 등의 펄스 출력 사양을 용이하게 변경 및 확장하는 것이 가능하다.

[0043] 또한, 신호 출력부(22)는, 소정의 처리 주기 중의 작업부(30)의 상대 이동량을 취득하고, 소정의 처리 주기 중에는, 등속으로 상대 이동하는 것으로 하여, 펄스 신호를 출력한다. 다만, 소정의 처리 주기는, 충분히 작기 때문에, 등속으로 상대 이동한다고 해도, 실제의 작업부(30)의 상대 이동량과 대략 변함없다.

[0044] 또한, 신호 출력부(22)는, 작업부(30)의 실제의 이동에 기초하여, 작업부(30)의 상대 이동량을 취득해도 좋고, 로봇 제어부(21)의 다관절 로봇 아암(10)의 이동 지령에 기초하여, 작업부(30)의 상대 이동량을 취득해도 좋다.

[0045] 또한, 다관절 로봇 아암(10)을 외부의 이동 기구에 의해 이동시키는 경우에, 신호 출력부(22)는, 외부의 이동 기구에 의한 이동을 가미하여 워크(200)에 대한 작업부(30)의 상대 이동량을 취득한다. 외부의 이동 기구는, 다관절 로봇 아암(10)의 베이스(11)를 이동시키는 주행축이나 회전 테이블 등을 포함한다.

[0046] 워크(200)에 대한 작업부(30)의 상대 이동량은, 다관절 로봇 아암(10)의 이동을 제어하는 제어점(TCP)의 이동량에 기초하여 취득된다. 다관절 로봇 아암(10)의 이동을 제어하기 위한 제어점(TCP)은, 예를 들면, 작업부(30)에 의한 워크(200)에 대한 작업 위치에 설정된다.

[0047] 작업부(30)가 라인 카메라, 에어리어 카메라 또는 레이저 프로파일 센서인 경우, 제어점(TCP)은, 작업부(30)의 촬상의 초점 위치로 설정된다. 작업부(30)가 측거 센서인 경우, 제어점(TCP)은, 작업부(30)의 측거 위치로 설정

된다.

- [0048] 작업부(30)가 도포부인 경우, 제어점(TCP)은, 작업부(30)의 도포 위치에 설정된다. 작업부(30)가 첩부부인 경우, 제어점(TCP)은, 작업부(30)의 첩부 위치에 설정된다. 작업부(30)가 용접부인 경우, 제어점(TCP)은, 작업부(30)의 용접 위치에 설정된다. 작업부(30)가 초음파 탐상부인 경우, 제어점(TCP)은, 작업부(30)의 탐상 위치에 설정된다.
- [0049] 작업 제어부(40)는, 신호 출력부(22)로부터 출력되는 신호를 트리거로 하여, 워크(200)에 대한 작업부(30)에 의한 작업을 제어한다. 구체적으로는, 작업 제어부(40)는, 신호 출력부(22)로부터 출력되는 신호에 기초하여, 작업부(30)를 일정 이동량마다 작업시킨다. 예를 들면, 작업 제어부(40)는, 신호 출력부(22)로부터 출력되는 펄스 신호를 카운트하여, 작업부(30)의 상대 이동량을 취득한다. 그리고, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)가 일정한 이동량을 이동할 때마다, 작업부(30)에 의해 워크(200)에 대하여 작업을 실시시킨다.
- [0050] 작업부(30)가 라인 카메라 또는 에어리어 카메라인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)의 일정 이동량마다 작업부(30)에 의해 촬상을 실시하도록 제어한다. 작업부(30)가 레이저 프로파일 센서인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)의 일정 이동량마다 레이저 광의 투영 및 레이저 광의 촬상을 실시하도록 제어한다.
- [0051] 작업부(30)가 거리 측정 센서인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)의 일정 이동량마다 워크(200)까지의 거리를 측정하도록 제어한다. 작업부(30)가 도포부인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)의 일정 이동량마다 일정량의 도포물을 도포하도록 제어한다.
- [0052] 작업부(30)가 첩부부인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)의 일정 이동량마다 일정량의 첩부물을 첩부하도록 제어한다. 작업부(30)가 분무부인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)의 일정 이동량마다 일정량의 분무물을 분무하도록 제어한다.
- [0053] 작업부(30)가 용접부인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)의 일정 이동량마다 일정량의 용접을 실시하도록 제어한다. 작업부(30)가 초음파 탐상부인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)의 일정 이동량마다 초음파를 조사하여 탐상을 실시하도록 제어한다.
- [0054] 로봇 제어부(21)는, 워크(200)의 표면을 따라 다관절 로봇 아암(10)에 의해 워크(200)에 대해서 작업부(30)를 곡선형으로 상대 이동시킨다. 예를 들어, 도 4에 나타내는 바와 같이, 로봇 제어부(21)는, 다관절 로봇 아암(10)에 의해 작업부(30)를 상하 방향으로 만곡한 워크(200)를 따라 상대 이동시킨다. 이 경우, 작업 제어부(40)는, 제어점(TCP)의 이동량(L1)마다, 작업부(30)에 의해 작업을 실시하도록 제어한다.
- [0055] 또한, 도 6에 나타내는 바와 같이, 로봇 제어부(21)는, 다관절 로봇 아암(10)에 의해 작업부(30)를 워크(200)의 곡선부를 갖는 작업 위치에 따라 곡선형으로 상대 이동시킨다. 이 경우, 작업 제어부(40)는, 제어점(TCP)의 이동량(L2)마다, 작업부(30)에 의해 작업을 실시하도록 제어한다.
- [0056] 예를 들면, 작업부(30)가 도포부인 경우, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)의 이동량(L2)마다, 도포물을 도포량(V1)씩 토출하도록 제어한다. 구체적으로는, 도 5에 나타내는 바와 같이, 이동량(L2)마다의 펄스 신호의 출력에 대해, 토출 스위치가 동기하여 스위치가 온이 된다. 또한, 작업 제어부(40)는, 작업부(30)의 이동 속도에 상관없이, 작업부(30)의 이동량(L2)마다, 도포물을 토출하기 위한 토출 스트로크(S1)를 일정한 양이 되도록 제어한다.
- [0057] 이에 의해, 도 7의 (A)에 나타내는 실시예와 같이, 직선부 및 곡선부의 양쪽에 있어서, 도포물을 일정하게 도포하는 것이 가능하다. 한편, 도 7의 (B)에 나타내는 비교예에서는, 작업부(30)의 상대 이동의 속도에 상관없이, 일정한 토출량에 의해 도포물을 도포하고 있다. 이 경우, 곡선부에서는, 도포물의 토출량이 많아져, 곡선부에서, 도포물이 많이 도포된다. 이 때문에, 직선부와 곡선부에 있어서, 도포물의 도포 불균일이 생긴다.
- [0058] 또한, 신호 출력부(22)는, 작업부(30)의 복수의 위치 각각의 상대 이동에 기초하여, 각각에 대응하는 복수의 신호를 출력해도 좋다. 작업부(30)의 복수의 위치는, 예를 들면, 제어점(TCP)과, 제어점(TCP)의 내측의 점과, 제어점(TCP)의 외측의 점 등의 복수의 위치가 설정된다. 또한, 복수의 신호를 수신한 작업 제어부(40)는, 각각의 위치에 있어서의 상대 이동량마다, 작업부(30)에 의해 작업을 행해도 되고, 복수의 위치에 있어서의 상대 이동량에 기초하여, 임의의 위치의 상대 이동량을 산출하여, 산출한 임의의 위치의 상대 이동량마다, 작업부(30)에 의해 작업을 행해도 된다.
- [0059] (본 실시 형태의 효과)

- [0060] 본 실시 형태에서는, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0061] 본 실시 형태에서는, 상기한 바와 같이, 워크(200)에 대한 작업부(30)의 상대 이동량마다, 작업부(30)의 상대 이동량에 기초하는 신호를 출력하는 신호 출력부(22)를 설치한다. 또한, 신호 출력부(22)로부터 출력되는 신호에 기초하여 작업부(30)에 의한 워크(200)에 대한 작업을 제어하는 작업 제어부(40)를 설치한다. 이에 의해, 작업 제어부(40)는, 워크(200)에 대하여 작업부(30)의 상대 이동량을 상대 이동마다 취득하여, 작업부(30)에 의한 작업을 제어할 수 있기 때문에, 모든 작업 위치를 미리 설정하지 않아도, 워크(200)에 대하여 작업을 실시시키는 것이 가능하다. 그 결과, 다관절 로봇 아암(10)에 의해 워크(200)에 대해 작업부(30)를 상대 이동시키면서 작업을 실시할 때, 설정 작업이 번잡해지는 것을 억제할 수 있다. 또한, 워크(200)의 직선부 및 곡선부의 양쪽에 대해 작업을 실시하는 경우 등과 같이, 다관절 로봇 아암(10)에 의한 작업부(30)의 상대 이동의 속도가 일정하지 않은 경우에도, 소정의 상대 이동량마다 워크(200)에 대해 작업부(30)에 의해 작업을 실시할 수 있다. 즉, 곡선부 등의 복잡한 상대 이동을 수반하는 작업에서는, 상대 이동의 속도를 크게 하는 것이 곤란하기 때문에, 작업부(30)의 상대 이동의 속도를 일정하게 하려고 한 경우에, 상대 이동의 속도를 크게 하는 것이 가능한 직선부 등의 이동에 대해서도, 상대 이동의 속도를 작게 하지 않으면 안 된다. 한편, 본 실시 형태에서는, 속도가 아니라 소정의 상대 이동량마다 워크(200)에 대하여 작업을 실시하는 것에 의해, 작업부(30)의 상대 이동의 속도를 일정하게 할 필요가 없기 때문에, 상대 이동의 속도를 크게 하는 것이 가능한 작업 위치에 있어서는, 속도를 크게 할 수 있다. 이에 의해, 전체로서 작업의 속도가 느려지는 것을 억제할 수 있다. 또한, 속도에 상관없이 워크(200)에 대하여 작업부(30)에 의해 일정한 작업을 실시하면서, 워크(200)에 대하여 작업부(30)의 상대 이동의 속도를 바꾸어 이동시킨 경우에는, 상대 속도가 작아지는 곡선부 등에 있어서, 워크(200)에 대한 작업부(30)의 작업이 상대 속도가 커지는 직선부 등에 비하여 조밀하게 되어 버린다. 한편, 본 실시 형태에서는, 소정의 상대 이동량마다 워크(200)에 대하여 작업을 실시하는 것에 의해, 작업부(30)의 상대 이동의 속도가 작아지는 위치에 있어서, 상대 이동의 속도가 큰 위치보다도, 작업부(30)에 의한 작업이 조밀해지는 것을 억제할 수 있기 때문에, 워크(200)에 대한 작업부(30)의 작업에 불균일이 발생하는 것을 억제할 수 있다.
- [0062] 또한, 본 실시 형태에서는, 상기한 바와 같이, 신호 출력부(22)는, 워크(200)에 대한 작업부(30)의 상대 이동량마다, 작업부(30)의 상대 이동량에 기초하는 신호를 가변 주파수의 펄스 신호에 의해 출력한다. 이에 의해, 작업부(30)의 상대 이동의 속도에 따라서, 가변 주파수의 펄스 신호의 주파수가 대응하는 주파수로 설정되어 펄스 신호가 출력되므로, 작업부(30)의 소정의 상대 이동마다 펄스 신호를 출력할 수 있다.
- [0063] 또한, 본 실시 형태에서는, 상기한 바와 같이, 신호 출력부(22)는, 워크(200)에 대한 작업부(30)의 상대 이동량마다, 소정의 펄스 신호를 출력한다. 이에 의해, 가변 주파수의 펄스 신호의 펄스를 카운트하는 것에 의해, 워크(200)에 대한 작업부(30)의 상대 이동량을 용이하게 취득할 수 있다.
- [0064] 또한, 본 실시 형태에서는, 상기와 같이, 작업 제어부(40)는, 신호 출력부(22)로부터 출력되는 신호를 트리거로 하여, 워크(200)에 대한 작업부(30)에 의한 작업을 제어한다. 이에 의해, 워크(200)에 대한 작업부(30)에 의한 작업을, 작업부(30)의 상대 이동에 고정밀도로 연동시켜 실시할 수 있다.
- [0065] 또한, 본 실시 형태에서는, 상기한 바와 같이, 작업 제어부(40)는, 신호 출력부(22)로부터 출력되는 신호에 기초하여, 작업부(30)를 일정 이동량마다 작업시킨다. 이에 의해, 작업부(30)의 상대 이동의 속도에 상관없이, 작업부(30)의 일정한 이동량마다 작업을 실시할 수 있기 때문에, 워크(200)에 대한 작업부(30)의 작업에 불균일이 발생하는 것을 확실하게 억제할 수 있다.
- [0066] 또한, 본 실시 형태에서는, 상기와 같이, 로봇 제어부(21)는, 워크(200)의 표면을 따라 다관절 로봇 아암(10)에 의해 워크(200)에 대해서 작업부(30)를 곡선형으로 상대 이동시킨다. 이에 의해, 워크(200)의 표면을 따라 작업부(30)를 곡선형으로 상대 이동시킬 때에, 상대 이동의 속도가 일정하지 않게 되는 경우에도, 상대 이동량에 따라서 작업부(30)에 의한 작업을 실시할 수 있다.
- [0067] 또한, 본 실시 형태에서는, 상기와 같이, 신호 출력부(22)는, 작업부(30)의 복수의 위치의 각각의 상대 이동에 기초하여, 각각에 대응하는 복수의 신호를 출력한다. 이에 의해, 작업부(30)의 복수의 위치의 상대 이동의 이동량을 취득할 수 있기 때문에, 작업부(30)의 복수의 위치의 상대 이동에 기초하여, 작업부(30)의 작업을 제어할 수 있다.
- [0068] 또한, 본 실시 형태에서는, 상기한 바와 같이, 작업부(30)는, 라인 카메라, 에어리어 카메라, 레이저 프로파일 센서, 측거 센서, 도포부, 칩부, 분무부 및 용접부 중 적어도 하나를 포함한다. 이에 의해, 라인 카메라, 에어리어 카메라, 레이저 프로파일 센서 또는 측거 센서를 워크(200)를 따라 상대 이동시키면서, 상대 이동마다

워크(200)를 활상 또는 측정할 수 있기 때문에, 워크(200)의 형상이나 상태를 고정밀도로 취득할 수 있다. 또한, 도포부, 첩부부, 분무부 또는 용접부를 워크(200)를 따라 상대 이동시키면서, 상대 이동마다 워크(200)에 대해, 도포, 첩부, 분무 또는 용접을 실시할 수 있기 때문에, 워크(200)에, 도포 불균일, 첩부 불균일, 분무 불균일 또는 용접 불균일이 발생하는 것을 억제할 수 있다.

[0069] (변형예)

[0070] 또한, 금회 개시된 실시 형태는, 모든 점에서 예시이며 제한적인 것은 아니라고 생각되어야 한다. 본 개시의 범위는, 상기한 실시 형태의 설명이 아니라 청구범위에 의해 나타나고, 또한 청구범위와 균등한 의미 및 범위 내에서의 모든 변경이 포함된다.

[0071] 예를 들어, 상기 실시 형태에서는, 다관절 로봇 아암의 선단부에 작업부를 설치하고, 다관절 로봇 아암에 의해 작업부를 이동시키는 것에 의해, 워크에 대해 작업부를 상대 이동시키는 구성의 예를 나타냈지만, 본 개시는 이것에 한정되지 않는다. 본 개시에서는, 도 8에 나타내는 예와 같이, 다관절 로봇 아암(10)의 선단부에 워크(200)를 설치하고, 다관절 로봇 아암(10)에 의해 워크(200)를 이동시키는 것에 의해, 워크(200)에 대해 작업부(30)를 상대 이동시켜도 된다. 이 경우, 소정의 이동량(L3)마다, 작업부(30)에 의해 워크(200)에 대하여 작업을 실시하도록 해도 된다. 또한, 다관절 로봇 아암(10)의 선단부에 워크(200)를 설치하는 경우에는, 다관절 로봇 아암(10)의 선단에 엔드 이펙터를 설치하고, 엔드 이펙터에 의해 워크(200)를 파지 등에 의해 유지해도 좋다.

[0072] 또한, 복수의 다관절 로봇의 각각의 선단부에 작업부 및 워크를 설치하고, 작업부 및 워크의 각각을 다관절 로봇 아암에 의해 이동시키는 것에 의해, 워크에 대해서 작업부를 상대 이동시켜도 좋다.

[0073] 또한, 상기 실시 형태에서는, 로봇 제어부, 신호 출력부 및 작업 제어부가 별개로 설치되어 있는 구성의 예를 나타냈지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 본 발명에서는, 로봇 제어부, 신호 출력부 및 작업 제어부를 공통의 제어 장치에 설치해도 좋다. 또한, 이 경우, 공통의 제어 장치에 있어서, 로봇 제어부, 신호 출력부 및 작업 제어부로서, 별개의 CPU 등의 처리부를 설치해도 되고, 공통의 CPU 등의 처리부를 설치해도 된다.

[0074] 또한, 상기 실시 형태에서는, 다관절 로봇 아암이 6개의 수직 관절을 포함하는 구성의 예를 나타냈지만, 본 개시는, 이에 한정되지 않는다. 본 개시에서는, 다관절 로봇 아암은, 5개 이하의 복수의 관절, 또는, 7개 이상의 관절을 포함하고 있어도 좋다.

[0075] 또한, 상기 실시 형태에서는, 다관절 로봇 아암의 제어점의 이동에 기초하여, 워크에 대한 작업부의 상대 이동량을 취득하는 구성의 예를 나타냈지만, 본 개시는, 이것에 한정되지 않는다. 본 개시에서는, 다관절 로봇 아암의 임의의 위치의 이동에 기초하여, 워크에 대한 작업부의 상대 이동량을 취득해도 된다.

[0076] 또한, 상기 실시 형태에서는, 로봇 제어부와 신호 출력부가 공통의 제어 장치에 설치되어 있는 구성의 예를 나타냈지만, 본 개시는, 이에 한정되지 않는다. 본 개시에서는, 로봇 제어부와 신호 출력부가 별개의 제어 장치에 설치되어 있어도 좋다. 또한, 신호 출력부는, 하드웨어를 추가하는 것에 의해, 로봇 제어부와 공통의 제어 장치에 설치해도 되고, 소프트웨어를 추가하는 것에 의해, 로봇 제어부와 공통의 제어 장치에 설치해도 된다.

[0077] 또한, 상기 실시 형태에서는, 워크에 대한 작업부의 상대 이동량에 따라, 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 출력하는 구성의 예를 나타냈지만, 본 개시는, 이것에 한정되지 않는다. 본 개시에서는, 다관절 로봇 아암의 선단부에 설치된 워크 또는 작업부의 이동에 기초하여, 워크에 대한 작업부의 상대 위치를, 실시간으로 출력하도록 해도 좋다. 이 경우, 다관절 로봇 아암의 선단부 위치의 위치 좌표를 출력해도 된다. 이 경우, 미리 저속에 의해 다관절 로봇 아암을 이동시켜, 다관절 로봇 아암의 선단부 위치의 위치 좌표를 취득하고, 그 후, 동일한 경로에 의해 다관절 로봇 아암을 이동시킬 때, 워크에 대한 작업부의 상대 이동량에 따라, 다관절 로봇 아암의 선단부 위치의 위치 좌표에 연계시켜, 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 출력해도 좋다.

[0078] 본 명세서에서 개시하는 요소의 기능은, 개시된 기능을 실시하도록 구성 또는 프로그램된 범용 프로세서, 전용 프로세서, 집적 회로, ASIC(Application Specific Integrated Circuits), 종래의 회로, 및/또는, 그들의 조합을 포함하는 회로 또는 처리 회로를 사용하여 실시할 수 있다. 프로세서는 트랜지스터나 기타 회로들을 포함하기 때문에, 처리 회로 또는 회로로 간주된다. 본 개시에 있어서, 회로, 유닛, 또는 수단은, 열거된 기능을 실시하는 하드웨어이거나, 또는 열거된 기능을 실시하도록 프로그램된 하드웨어이다. 하드웨어는, 본 명세서에 개시되어 있는 하드웨어여도 되고, 또는, 열거된 기능을 실시하도록 프로그램 또는 구성되어 있는 그 밖의 기지의 하드웨어여도 된다. 하드웨어가 회로의 일종이라고 생각되는 프로세서인 경우, 회로, 수단, 또는 유닛은, 하드웨어와 소프트웨어의 조합이며, 소프트웨어는, 하드웨어 및/또는 프로세서의 구성에 사용된다.

- [0079] [양태]
- [0080] 상기한 예시적인 실시 형태는, 이하의 양태의 구체예인 것이 당업자에 의해 이해된다.
- [0081] (항목 1)
- [0082] 복수의 관절을 포함하는 다관절 로봇 아암과,
- [0083] 상기 다관절 로봇 아암을 이동시키는 제어를 실시하는 로봇 제어부와,
- [0084] 워크에 대해 작업을 실시하는 작업부와,
- [0085] 상기 다관절 로봇 아암의 선단부에 설치된 상기 워크 또는 상기 작업부의 이동에 의한, 상기 워크에 대한 상기 작업부의 상대 이동량마다, 상기 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 출력하는 신호 출력부와,
- [0086] 상기 신호 출력부로부터 출력되는 신호에 기초하여 상기 작업부에 의한 상기 워크에 대한 작업을 제어하는 작업 제어부를 구비하는, 로봇 시스템.
- [0087] (항목 2)
- [0088] 상기 신호 출력부는, 상기 워크에 대한 상기 작업부의 상대 이동량마다, 상기 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 가변 주파수의 펄스 신호에 의해 출력하는, 항목 1에 기재된 로봇 시스템.
- [0089] (항목 3)
- [0090] 상기 신호 출력부는, 상기 워크에 대한 상기 작업부의 상대 이동량마다, 소정의 펄스 신호를 출력하는, 항목 2에 기재된 로봇 시스템.
- [0091] (항목 4)
- [0092] 상기 작업 제어부는, 상기 신호 출력부로부터 출력되는 신호를 트리거로 하여, 상기 워크에 대한 상기 작업부에 의한 작업을 제어하는, 항목 1 내지 3 중 어느 한 항에 기재된 로봇 시스템.
- [0093] (항목 5)
- [0094] 상기 작업 제어부는, 상기 신호 출력부로부터 출력되는 신호에 기초하여, 상기 작업부를 일정 이동량마다 작업시키는, 항목 1 내지 4 중 어느 한 항에 기재된 로봇 시스템.
- [0095] (항목 6)
- [0096] 상기 로봇 제어부는, 상기 워크의 표면을 따라, 상기 다관절 로봇 아암에 의해 상기 워크에 대해서 상기 작업부를 곡선형으로 상대 이동시키는, 항목 1 내지 5 중 어느 한 항에 기재된 로봇 시스템.
- [0097] (항목 7)
- [0098] 상기 신호 출력부는, 상기 작업부의 복수의 위치의 각각의 상대 이동에 기초하여, 각각에 대응하는 복수의 신호를 출력하는, 항목 1 내지 6 중 어느 한 항에 기재된 로봇 시스템.
- [0099] (항목 8)
- [0100] 상기 작업부는, 라인 카메라, 에어리어 카메라, 레이저 프로파일 센서, 측거 센서, 도포부, 첩부부, 분무부, 용접부 및 초음파 탐상부 중 적어도 하나를 포함하는, 항목 1 내지 7 중 어느 한 항에 기재된 로봇 시스템.
- [0101] (항목 9)
- [0102] 복수의 관절을 포함하는 다관절 로봇 아암과,
- [0103] 상기 다관절 로봇 아암을 이동시키는 제어를 실시하는 로봇 제어부와,
- [0104] 상기 다관절 로봇 아암의 선단부에 설치된 워크 또는 상기 워크에 대해서 작업을 실시하는 작업부의 이동에 의한, 상기 워크에 대한 상기 작업부의 상대 이동량마다, 상기 작업부의 상대 이동량에 기초하는 신호를 출력하는 신호 출력부를 구비하는, 로봇.
- [0105] (항목 10)
- [0106] 상기 신호 출력부는, 상기 워크에 대한 상기 작업부의 상대 이동량마다, 상기 작업부의 상대 이동량에 기초하는

신호를 펄스 신호에 의해 출력하는, 항목 9에 기재된 로봇.

[0107] (항목 11)

[0108] 상기 신호 출력부는, 상기 다관절 로봇 아암의 선단부에 설치된 상기 워크 또는 상기 작업부의 이동에 기초하여, 상기 워크에 대한 상기 작업부의 상대 위치를 출력하는, 항목 1 내지 10 중 어느 한 항에 기재된, 로봇.

부호의 설명

[0109] 10 다관절 로봇 아암

21 로봇 제어부

22 신호 출력부

30 작업부

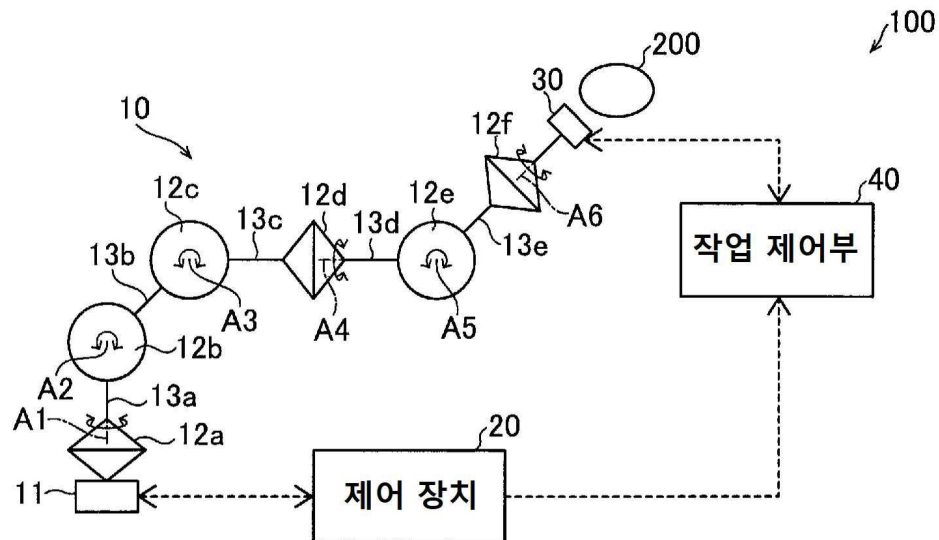
40 작업 제어부

100 로봇 시스템

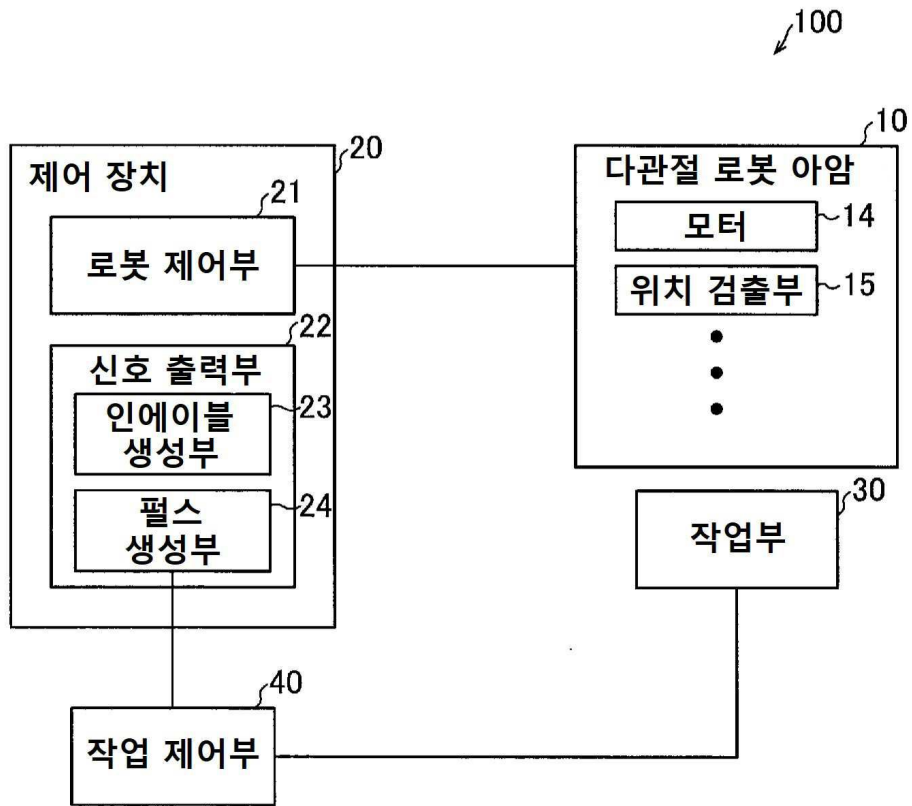
200 워크

도면

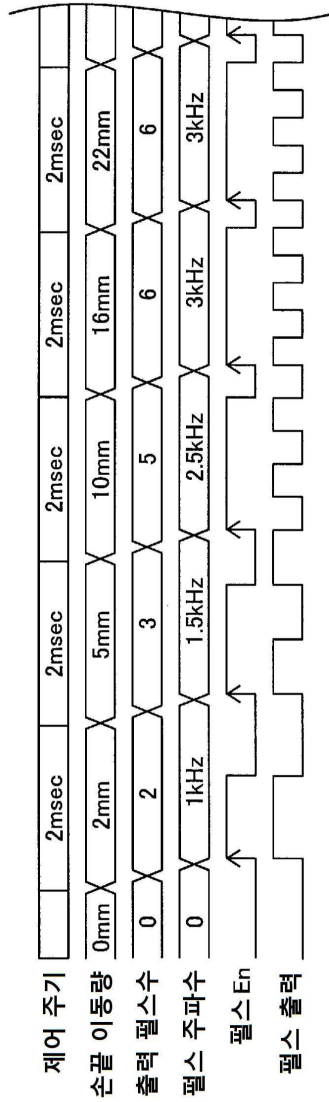
도면1



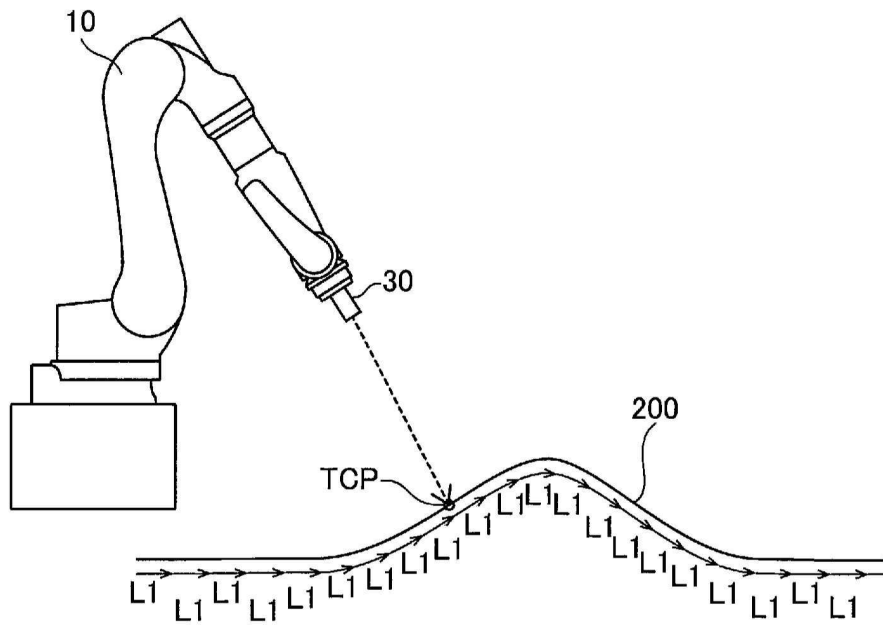
도면2



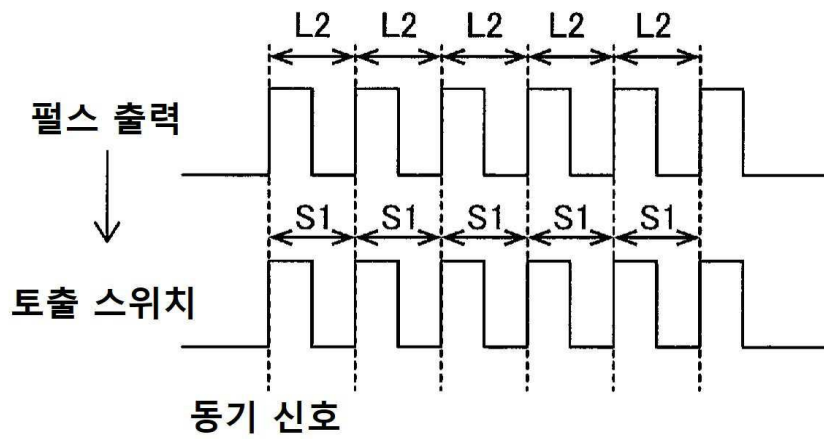
도면3



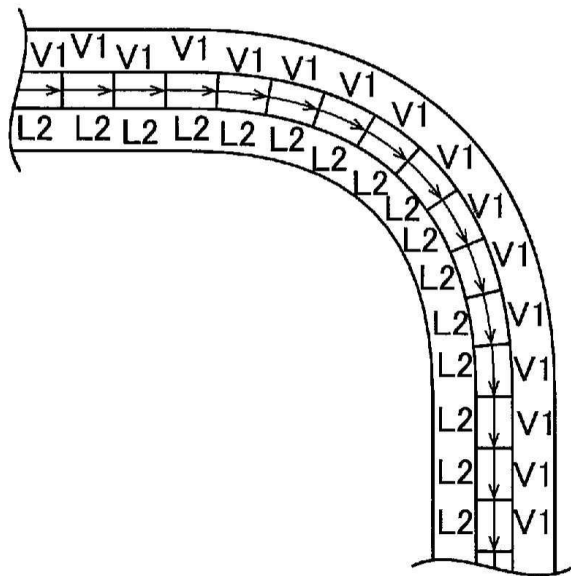
도면4



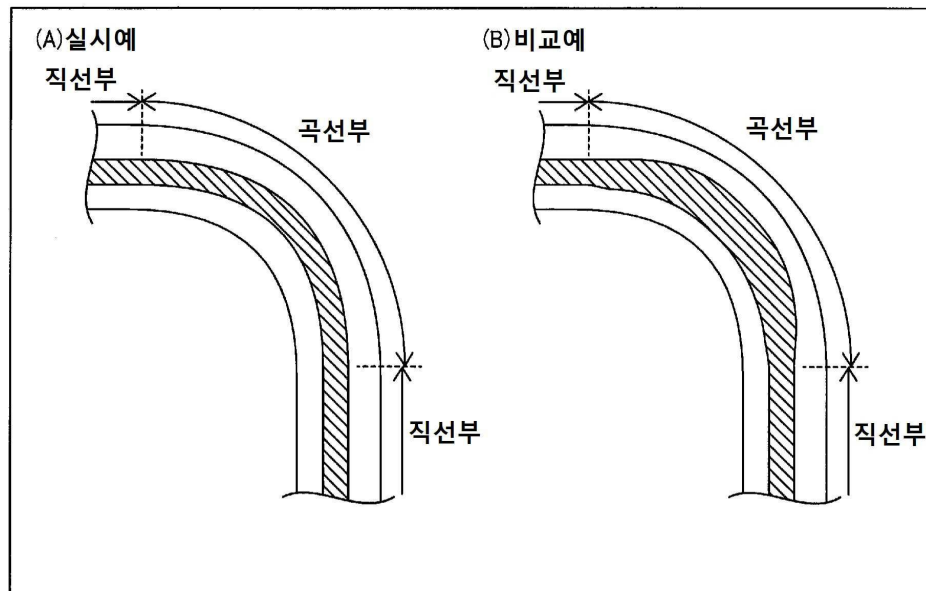
도면5



도면6



도면7



도면8

