



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월19일
(11) 등록번호 10-0859289
(24) 등록일자 2008년09월12일

(51) Int. Cl.

B61B 13/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0047676

(22) 출원일자 2005년06월03일

심사청구일자 2007년03월05일

(65) 공개번호 10-2006-0048164

(43) 공개일자 2006년05월18일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00214132 2004년07월22일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2003208226 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

무라타 기카이 가부시키키가이샤

일본국 교토시 미나미쿠 잇쇼인 미나미오치아이쵸 3

(72) 발명자

나카오 타카시

일본 오사카후 네야가와시 이시즈미나미마치 19-1-101

나카무라 요이찌

일본 교토후 나가오카쿄시 이치몬바시 1쵸메 2-11

이시우라 아키히코

일본 교토후 교토시 후시미쿠 하주카시 후루카와쵸 116-27

(74) 대리인

하상구, 하영욱

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 정우진

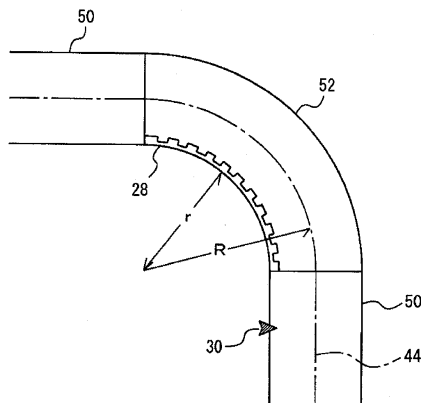
(54) 반송대차 시스템

(57) 요약

커브 구간에서, 주행레일의 중심선(44)과 동심으로 빗살 마크(28)를 설치하고, 천정주행차의 빗살 센서로 빗살을 판독하고, 중심선(44)의 곡률반경(R)과 빗살 마크의 곡률반경(r)의 비로 보정하고, 톱니와 톱니 사이를 인코더로 보간하여, 커브 구간에서의 위치를 구한다.

커브 구간에서도 천정주행차의 정확한 위치를 인식할 수 있고, 커브 구간에 로드 포트를 설치할 수 있다.

대표도 - 도4



(56) 선행기술조사문헌

JP2001216021 A*

JP06019539 A

JP11130234 A

JP09297621 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

주행경로의 중심선의 좌우에 빗살 마크를 설치하고, 반송대차의 빗살 마크 검출용 센서로 상기 빗살 마크를 판독하여 위치인식을 행하는 시스템에 있어서,

상기 빗살 마크를 커브 구간과 직선 구간에 각각 설치함과 아울러, 반송대차에 커브 구간인 것을 검출하기 위한 수단을 설치하고,

직선 구간에서는 빗살 마크로부터 현재 위치를 구하며,

커브 구간에서는 상기 빗살 마크를 커브 구간에서 주행경로의 중심선과 동심으로 설치하여, 반송대차에 설치된 커브 구간을 검출하기 위한 상기 수단이 커브 구간인 것을 검출하면, 상기 빗살 마크로부터 커브 구간에서의 주행거리를 구하여 위치를 인식하도록 하고, 반송대차에서는, 주행경로의 중심선의 곡률반경과 빗살 마크의 곡률반경의 비에 의해서, 빗살 마크로부터 구한 거리를 보정하여, 상기 커브 구간에서의 주행거리를 구하도록 한 것을 특징으로 하는 반송대차 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 커브 구간에 정지 포인트를 설치함과 아울러, 상기 빗살 마크로부터 구한 보정 완료 위치의 사이를, 반송대차의 주행계에 설치한 인코더로 보간하여 반송대차의 위치를 구하여, 상기 정지 포인트에 정지하게 한 것을 특징으로 하는 반송대차 시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<27> 본 발명은, 천정주행차 등의 유궤도대차나, 무궤도로 자율주행하는 무인반송차 등의 반송대차의 시스템에 관한 것으로, 특히 커브 구간에서의 주행제어에 관한 것이다.

<28> 발명자는, 커브 구간에서 반송대차의 위치를 정확하게 인식할 수 있게 하는 것을 검토하였다. 이것이 가능하면, 예컨대 출발지로부터 목적지까지의 전구간에서의 위치를 인식하여 주행할 수 있고, 이 결과, 예정된 주행시간에, 불필요한 가감속을 하지 않고 목적지까지 주행할 수 있다. 불필요한 가감속을 줄이면, 반송중에 물품에 주는 진동도 최소로 할 수 있다. 발명자는 또한, 커브 구간에서의 위치를 정확하게 인식하여, 커브 구간에서도 소정의 위치에 정지할 수 있게 하여, 커브 구간에 스테이션을 설치할 수 있도록 하는 것을 검토하였다. 그러면 스테이션의 설치에 관한 제약을 줄이고, 반송대차 시스템의 레이아웃에 유연성을 가지게 할 수 있다.

<29> 그런데 특허문헌1은, 커브 구간에서의 유궤도대차의 위치인식에 대해서, 인코더의 출력을 커브 구간에서 보정하여, 인코더의 출력이 동일하여도, 커브 구간과 직선구간에서는 구한 주행거리가 다르게 하는 것을 개시하고 있다. 그러나 이와 같은 위치인식은 근사적인 방법이고, 커브 구간에서의 정확한 위치를 인식하기 위해서는 적합하지 않다.

<30> [특허문헌1] 일본 특허공개 평8-292813호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<31> 본 발명의 과제는, 커브 구간에서도 외계 센서에 의해 반송대차의 위치를 구할 수 있게 하는 것에 있다. 청구항 2의 발명에서의 추가 과제는, 커브 구간에서의 위치를 보다 정확하게 구할 수 있게 하는 것에 있다. 청구항3의 발명에서의 추가 과제는, 커브 구간에서도 정지 포인트를 설치할 수 있게 하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

- <32> 본 발명은, 주행거리의 중심선의 좌우에 마크를 설치하여, 반송대차의 마크검출용 센서로 상기 마크를 판독하여 위치인식을 행하는 반송대차 시스템에 있어서, 상기 마크를 적어도 커브 구간에 설치함과 아울러, 반송대차에 커브 구간인 것을 검출하기 위한 수단을 설치하여, 커브 구간인 것을 검출하면, 상기 마크로부터 커브 구간에서의 주행거리를 구하여 위치를 인식하게 한 것을 특징으로 한다.
- <33> 바람직하게는, 상기 마크를 빗살 마크로 하여, 그 빗살 마크를 커브 구간에서 주행거리의 중심선과 동심으로 설치하고, 반송대차에서는, 주행경로의 중심선의 곡률반경과 빗살 마크의 곡률반경의 비에 의해서, 빗살 마크로부터 구한 거리를 보정하여, 상기 커브 구간에서의 주행거리를 구한다.
- <34> 특히 바람직하게는, 커브 구간에 정지 포인트를 설치함과 아울러, 상기 빗살 마크로부터 구한 보정 완료 위치의 사이를, 반송대차의 주행계에 설치한 인코더로 보관하여 반송대차의 위치를 구하여, 상기 정지 포인트에 정지한다.
- <35> 이하에 본 발명을 실시하기 위한 최적의 실시예를 나타낸다.
- <36> [실시예]
- <37> 도 1~도 7에, 실시예와 그 변형을 나타낸다. 도 1에 천정주행차(2)의 구조를 나타낸다. 4는 주행레일이고, 클린룸의 천정 등에 의해 지지되고, 주행레일 본체(5)와 급전 레일(6)로 구성된다. 급전 레일(6)에는 리츠선(8)을 설치하여, 천정주행차(2)에 비접촉급전한다. 또한 반송대차는 천정주행차 외에, 지상주행의 유체도대차나, 무궤도로 자율주행하는 무인반송차 등이어도 좋다. 주행레일(4)은 알루미늄의 압출재 등으로 구성되고, 직선구간은 소정의 길이 단위로 유닛화된다. 커브 구간에서의 곡률은, 반송대차 시스템의 전체에 대해서 일정, 또는 2~3종류정도로 통일하고, 커브 구간에서 주행방향의 방향을 바꾸는 각도는, 예컨대 90° 나 60° 등의 1~3종류정도의 각도로 통일해 둔다.
- <38> 10은 천정주행차(2)의 주행구동부이고, 구동륜(12)과 주행차륜(14) 등을 구비하고 있다. 15,16은 가이드롤러이고, 천정주행차(2)의 직진과 분기 등을 제어한다. 18은 픽업이고, 리츠선(8)으로부터의 비접촉급전을 받는다. 20은 가로 이송부이고, 승강구동부(22)와 승강대(24)를 주행레일(4)의 좌우방향으로 가로 이송한다. 승강구동부(22)는 승강대(24)를 승강시켜, 승강대(24)에서 카세트 등의 물품(26)을 척한다.
- <39> 도 2에, 급전레일(6)에의 빗살 마크(28) 등의 설치를 나타낸다. 30은 ID이고, 광학적 또는 자기적으로 판독가능한 마크로 구성된다. 예컨대 ID 자체의 번호(N1)와 커브 구간에 있는 스테이션의 번호(N2), 커브 구간에서의 주행레일 중심선의 곡률반경(R) 및 빗살 마크의 곡률반경(r), 및 커브 구간에서 빗살 마크(28)가 시작하는 위치의 좌표(P1)와, 스테이션의 좌표(P2) 등을 기술하고 있다. ID(30)에서의 기술내용은 각종 변경이 가능하고, 예컨대 커브 구간의 곡률반경(R,r)이 레이아웃 전체에서 일정한 경우, 곡률반경을 ID(30)에 기술하는 대신에, 천정주행차(2)의 레이아웃의 맵 등에 기억되면 좋다. 스테이션 번호(N2)나 스테이션의 좌표(P2)는 커브 구간에 스테이션이 없으면 불필요하다. 또한 ID(30)에서의 빗살 마크(28)가 시작하는 위치의 좌표(P1) 대신에, ID(30) 자체의 좌표를 기술하여도 좋다. 단 이와 같이 하면, ID(30) 자체의 설치위치의 정밀도가 중요하게 되지만, 빗살 마크(28)가 시작하는 위치의 좌표(P1)를 기술하면, ID(30)의 설치위치 자체에는 정밀도가 요구되지 않는다. 그리고 ID(30)는 천정주행차의 주행제어를 위해 특별한 데이터가 필요한 위치에 설치하고, 커브 구간의 바로앞이나 커브 구간의 개시위치, 스테이션의 바로앞, 분기합류부의 바로앞이나 출구 등에 설치한다.
- <40> 천정주행차측에는, 예컨대 상기 픽업의 전후 등에, 또한 차체의 좌우방향 양측에 센서유닛(32)을 설치한다. 빗살 센서(34)로 빗살 마크(28)를 판독하고, ID 리더(36)에 의해 ID(30)를 판독한다. 또한 비접촉통신유닛(38)에 의해, 리츠선(8) 등을 통해서, 도시하지 않은 컨트롤러와의 사이에서 통신을 행한다. 리츠선(8)에 예컨대 10kHz 정도의 교류를 흘리는 경우, 이보다 예컨대 10~100배 높은 주파수를 이용하면, 리츠선(8)을 흐르는 교류와 구별하여 통신을 행할 수 있다.
- <41> 도 3에, 커브 구간에서의 빗살 마크(28)의 판독을 나타낸다. 빗살 마크(28)에는 예컨대 톱니(40)와 홈(41)이 동일 폭으로 새겨지고, 이들은 예컨대 일정한 피치(1~5cm정도)로 표시된다. 빗살 센서(34)에는 예컨대 1쌍의 광센서(42,43) 등을 예컨대 톱니(40)의 5/4피치 어긋나게 하여 배치하고, 이것에 의해 톱니(40)의 1/4피치의 간격으로 위치를 인식할 수 있다. 또한 1쌍의 광센서(42,43)를 설치함으로써, 이들 신호의 위상을 이용하여, 천정주행차의 주행방향도 인식할 수 있다. 빗살 마크(28)에서는 예컨대 금속판을 뚫거나 예칭하거나 하여, 톱니(40)나 홈(41)에 설치하지만, 금속판 대신에 예컨대 컬러테이프 등을 이용하여, 투명한 영역과 착색된 불투명한 영역이

소정의 피치로 표시되도록 한 것 등을 이용하여도 좋다. 또한 빗살 센서(34)의 종류 자체는 임의이고, 예컨대 광센서(42,43)에 대해서 자기적인 센서 등을 이용하여도 좋다.

<42> 도 4에 커브 구간에서의 빗살 마크(28)의 배치를 나타낸다. 44는 주행레일 중심선이고, 그 곡률반경이 R이고, 빗살 마크(28)의 곡률반경은 r이다. 빗살 마크(28)는 커브 구간에만 배치되고, 여기서는 내주측에 배치되어 있지만, 외주측에 배치하여도 좋다. 또한 도 1로부터 명확해지는 바와 같이, 주행레일(4)의 중심선에는 구동륜(12)이나 가로 이송부(20)를 지지하기 위한 축을 통과시키는 구멍 등이 있고, 이 부분에 빗살 마크(28)를 설치하는 것은 불가능하다. 이것은 천정주행차(2)의 경우에 한정되지 않고, 지상주행의 유궤도대차 등에서도 마찬가지이다.

<43> 주행레일은 직진 유닛(50)과 커브 유닛(52)을 조합시켜서 구성되고, 커브 유닛(52)에서는 천정주행차의 주행방향이 예컨대 직각으로 변화한다. 각 커브에서의 곡률반경(R,r)은 레이아웃 전체에 대해서 통일되고, 커브 구간에서 주행방향의 방향을 바꾸는 각도도 레이아웃 전체에 대해서 통일되어 있다. 이와 같은 경우, ID(30)의 데이터로부터 곡률반경(R,r)은 생략하여도 좋다. 그리고 빗살 마크(28)는 커브 유닛(52)에만 배치되고, 커브 구간이 시작됨과 동시에 빗살 마크(28)가 시작되고, 커브 구간이 종료하면 빗살 마크(28)도 종료한다.

<44> 천정주행차는 커브 유닛(52)의 ID(30)를 관독함으로써, 이것으로부터 커브 구간이 시작하는 것을 인식한다. 그리고, 빗살 마크의 최초의 톱니를 검출하면, ID(30)에서의 데이터(P1)로부터 현재위치를 인식하고, 이후는 빗살 마크(28)의 톱니를 검출할 때마다, 빗살의 피치에 R/r을 곱한 것을 위치에 가산하여, 커브 구간에서의 위치를 구한다. 또한 빗살과 빗살 사이는, 구동륜이나 주행륜 등에 설치한 인코더로부터의 신호에 의해, 현재위치를 보간한다. 인코더로부터의 신호는 커브 구간이기 때문에 오차를 포함하기 쉽지만, 빗살 마크(28)의 톱니와 톱니 사이의 보간만의 신호이므로, 인코더로부터의 신호에 커브 구간인 것의 보정을 실시하여도 실시하지 않아도 좋다.

<45> 도 5는, 주행경로의 거의 전체길이에 걸쳐, 또한 그 좌우에 걸쳐 빗살 마크(28a~29d)를 설치한 변형예를 나타낸다. 45,46은 주행레일 중심선이다. ID(30a)는 분기가 시작하는 것을 예고하는 ID이고, ID(30b)는 분기측으로 주행하고 있는 것을 나타내는 ID이고, ID(30c)는 직진측으로 진행한 것을 나타내는 ID이다. ID(30d,30e)는 분기부를 탈출한 것을 나타내는 ID이다. 54는 주행레일의 직진 유닛이고, 56은 분기 유닛이다. 분기 유닛(56)은, 직진용과 분기용으로 2개의 유닛을 설치하여, 이들을 합체하여 구성하여도 좋다.

<46> 도 5의 변형예에서는, 분기측에도 직진측에도 그 좌우 양측에 빗살 마크(28a~28d)가 설치되어 있다. 천정주행차에는 그 좌우 양측에 센서 유닛이 있으므로, 직진부는 당연한 것으로서, 분기부나 커브 구간 등의 임의의 위치에서, 빗살 마크로부터 현재위치를 인식할 수 있다. 그리고 도 5의 변형예에서는, 분기측이 커브 구간이고, 이 구간에서는 도 4와 마찬가지로 하여, 주행레일 중심선(45)과 빗살 마크(28a)의 곡률반경의 비에 의해 현재위치를 인식한다.

<47> 도 6은, 커브 구간에 처리장치(60)의 로드 포트(62)를 설치하는 예를 나타낸다. 로드 포트(62)는 정지 포인트의 예이고, 이 이외에 커브 구간 등에서 천정주행차를 대기시킬 목적 등으로 정지 포인트를 설치하여도 좋다. 이 예에서는, 빗살 마크(28)는 커브 구간에만 설치되고, 그 바로앞측(상류측)에 ID(30)가 있다. 커브 구간에서는 빗살 마크(28)로부터 구한 주행거리를, 주행레일 중심선(44)과 빗살 마크(28)의 곡률반경의 비에 의해 보정한다. 스테이션(62)에 집내리기된 물품은 커브 구간이므로, 방향이 약간 경사져 있다. 이것이 문제로 되는 경우, 예컨대 천정주행차나 스테이션(62)에, 물품의 방향을 바꾸는 회동기구 내지는 물품의 방향을 교정하는 기구를 설치하면 좋다. 또한 커브 구간에 스테이션(62)을 설치하지 않은 경우, 예컨대 도 6의 쇄선으로 나타내는 스테이션(63)과 같이 L자형의 컨베이어를 이용할 필요가 있다. 이와 같은 컨베이어는, 설치 비용이 높고, 또한 일반적으로 저속이다.

<48> 도 7에, 천정주행차(2)의 주행제어계를 나타낸다. 70은 맵이고, 주행레일의 레이아웃이 기술되고, ID를 인식하면, ID의 번호 및 스테이션의 번호, 및 커브 구간의 경우의 곡률반경(R,r)과 커브 구간의 개시위치(빗살 마크가 시작하는 위치), 및 스테이션의 위치 등이 입력된다. 그리고 주행경로의 전체길이에 걸쳐서 빗살 마크가 설치되어 있는 경우, 직진 구간에서는 빗살 마크로부터 현재위치를 구하고, 커브 구간에서는, 빗살 마크로부터 구한 주행거리를 곡률반경의 비로 보정하여, 항상 현재위치를 정확하게 구한다. 그리고 구한 현재위치를 기초로 스테이션에 정지할 수 있게 정지제어를 행한다.

<49> 커브 구간 등의 한정된 구간에만 빗살 마크를 설치한다. 예컨대 커브 구간 내의 스테이션에 정지하는 경우, ID로부터 커브 구간의 개시위치를 구하고, 이것에 의해서 스테이션까지의 주행거리를 구한다. 또한 빗살 센서로부

터 구한 주행거리를 곡률반경의 비로 보정한 보정 완료의 주행거리를 입력하고, 빗살과 빗살 사이를 인코더(76)로부터의 신호로 보정하여, 현재위치를 구한다.

<50> 72는 주행제어부이고, 맵(70)으로부터 스테이션까지의 남은 주행거리가 입력되고, 서보모터(74)를 통해서, 정지 포인트에 정지할 수 있게 주행제어한다. 구동륜(12)이나 주행차륜(14) 또는 이들 차축 등에 인코더(76)를 설치하여, 맵(70)에 입력한다. 이것에 의해 맵(70)에서는 예컨대 커브 구간의 최초에서 현재위치를 교정하고, 이것으로부터 빗살 센서에 의해 구한 거리를 곡률반경으로 보정하여, 소정의 간격으로 주행거리를 구하고, 이들 사이에서는 인코더(76)로부터의 신호에 의해 현재위치를 인식할 수 있다. 이 때문에 커브 구간 내에서도 정확하게 현재위치를 인식하여, 도 6의 로드 포트(62) 등의 정지가 가능하다.

<51> 실시예에서는, 빗살 마크로부터 구한 주행거리를 곡률반경의 비로 보정하였지만, 곡률반경(R, r)이 레이아웃 전체에 대해서 일정한 경우, 커브 구간의 거리산출을 위해서, 빗살 마크의 실제의 피치에 곡률반경의 비(R/r)를 곱한 것을 기억하여도 좋다. 단 이 경우, 커브 구간 이외에도, 예컨대 직선 구간에서의 스테이션에서의 정지제어용으로, 동일 피치의 빗살 마크를 이용하기 때문에, ID에 의해 커브 구간인 것을 천정주행차에 통지하여, 빗살 마크로부터의 거리를 구하는 방법을 다르게 한다.

발명의 효과

<52> 본 발명에서는, 커브 구간인 것을 반송대차가 검출하면, 주행경로 중심선의 좌우에 설치한 마크를 이용하여, 커브 구간에서의 주행거리를 구하여 반송대차의 위치를 인식한다. 커브 구간인 것의 검출에는, 예컨대 커브 구간인 것을 나타내는 지표를 커브 구간의 입구측에 설치하여, 반송대차에 지표검출용 센서를 설치하거나, 또는 반송대차의 맵의 정보와 인코더 등으로부터 구한 주행거리 등을 이용하거나 하면 좋다.

<53> 마크를 빗살 마크로 하면, 커브 구간 내에서는 소정의 피치로 빗살의 틈나를 검출할 수 있다. 단 빗살의 틈나로부터 구한 거리는, 빗살이 주행경로의 중심선으로부터 좌우로 떨어져 있기 때문에, 정확한 거리는 아니다. 다음에 빗살 마크를 주행경로의 중심선과 동심으로 배치하고, 주행경로의 중심선과 빗살 마크의, 커브 구간에서의 곡률중심으로부터의 곡률반경의 비에 의해서, 빗살 마크로부터 구한 주행거리를 보정한다. 이 때문에 정확하게 커브 구간에서의 반송대차의 위치를 인식할 수 있다. 또한 커브 구간이 S자 커브 등인 경우, 1개의 커브 구간에 곡률중심이 복수인 것으로 된다. 또한 곡률반경은 일정한 필요는 없고, 주행경로의 중심선과 빗살 마크가 동심이며, 정수 또는 변수의 곡률반경의 비에 의해서 보정하면 좋다.

<54> 빗살 마크에서는, 틈나와 틈나 사이의 위치의 인식이 곤란하다. 그래서 틈나와 틈나 사이에서는, 반송대차의 주행계에 설치한 인코더로 위치를 보간하면, 커브 구간에서의 위치를 거의 연속적으로 구할 수 있다. 이 때문에 커브 구간에 정지 포인트를 설치하여, 소정의 정밀도로 정지시킬 수 있다. 그래서 로드 포트 등의 정지 포인트의 설치에 관한 제약이 감소하여, 반송대차 시스템을 보다 효율적인 것으로 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 실시예에서 이용하는 반송대차의 요부단면도이다.
- <2> 도 2는 실시예에서, 반송대차가 주행레일측의 ID와 빗살 마크를 판독하기 위한 구성을 나타내는 도면이다.
- <3> 도 3은 실시예에서의 빗살 마크의 판독을 나타내는 도면이다.
- <4> 도 4는 실시예에서의 커브 구간으로의 빗살 마크의 설치를 모식적으로 나타내는 도면이다.
- <5> 도 5는 실시예에서의 전구간에서의 주행레일의 양측으로의 빗살 마크의 설치를 모식적으로 나타내는 도면이다.
- <6> 도 6은 실시예에서의 커브 구간의 로드 포트(load port)의 설치를 나타내는 도면이다.
- <7> 도 7은 실시예에서의 반송대차의 주행제어계를 나타내는 블록도이다.

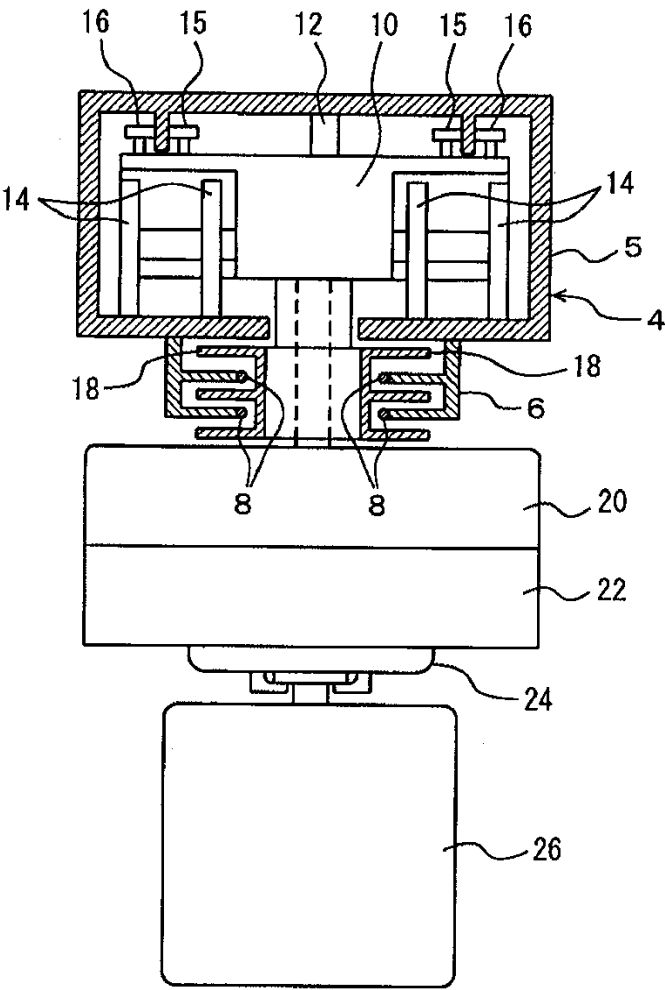
<8> (도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <9> 2 ... 천정주행차 <10> 5 ... 주행레일 본체 <11> 8 ... 리츠선 <12> 12 ... 구동륜 | <ul style="list-style-type: none"> 4 ... 주행레일 6 ... 급전 레일 10 ... 주행구동부 14 ... 주행차륜 |
|--|--|

<13>	15, 16	...	가이드 롤러	18	...	픽업
<14>	20	...	가로 이송부	22	...	승강구동부
<15>	24	...	승강대	26	...	물품
<16>	28	...	빗살 마크	30	...	ID
<17>	32	...	센서 유닛	34	...	빗살 센서
<18>	36	...	ID 리더	38	...	비접촉통신유닛
<19>	40	...	톱니	41	...	홈
<20>	42, 43	...	광센서	44~46	...	주행레일 중심선
<21>	50, 54	...	직선 유닛	52	...	커브 유닛
<22>	56	...	분기 유닛	60	...	처리장치
<23>	62	...	로드 포트	70	...	맵
<24>	72	...	주행제어부	74	...	서보모터
<25>	76	...	인코더	R	...	주행레일 중심선의 곡률반경
<26>	r	...	빗살 마크의 곡률반경			

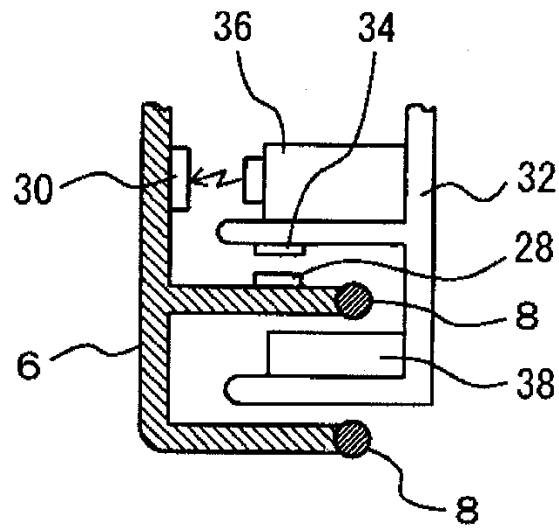
도면

도면1

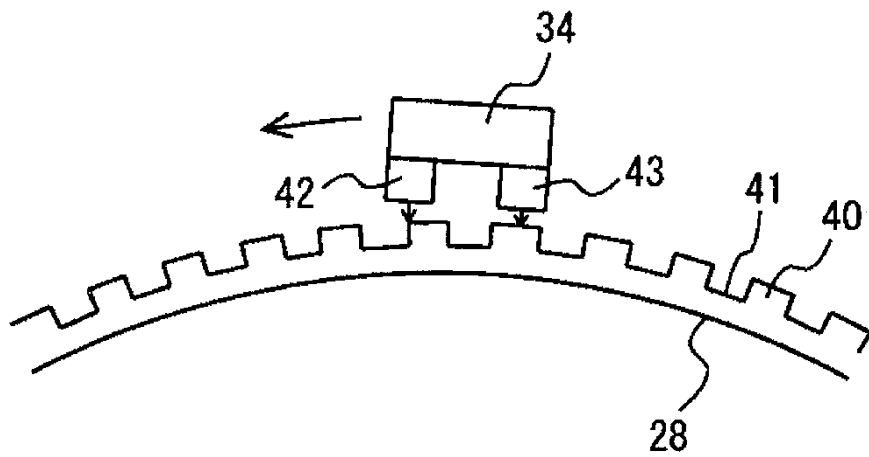


2

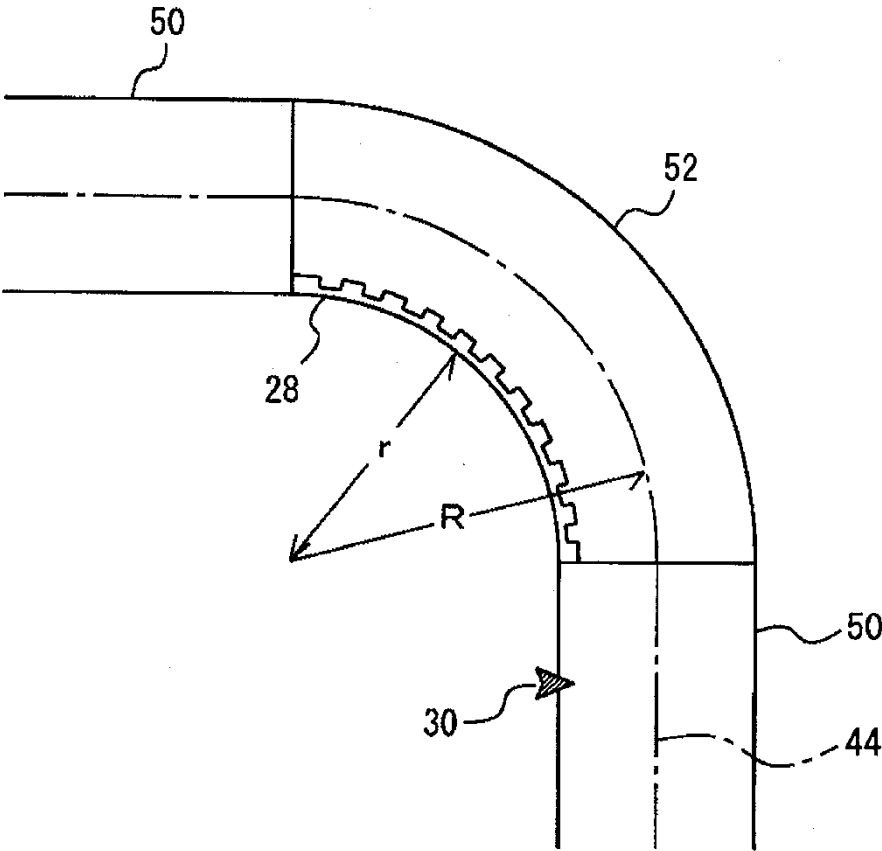
도면2



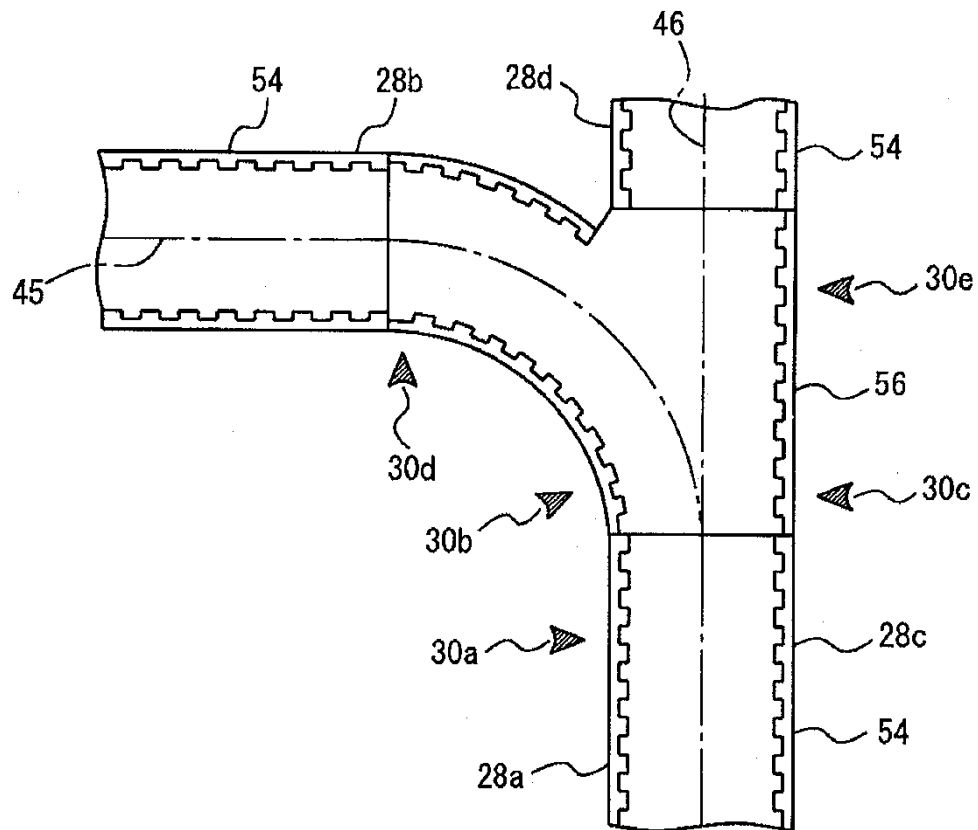
도면3



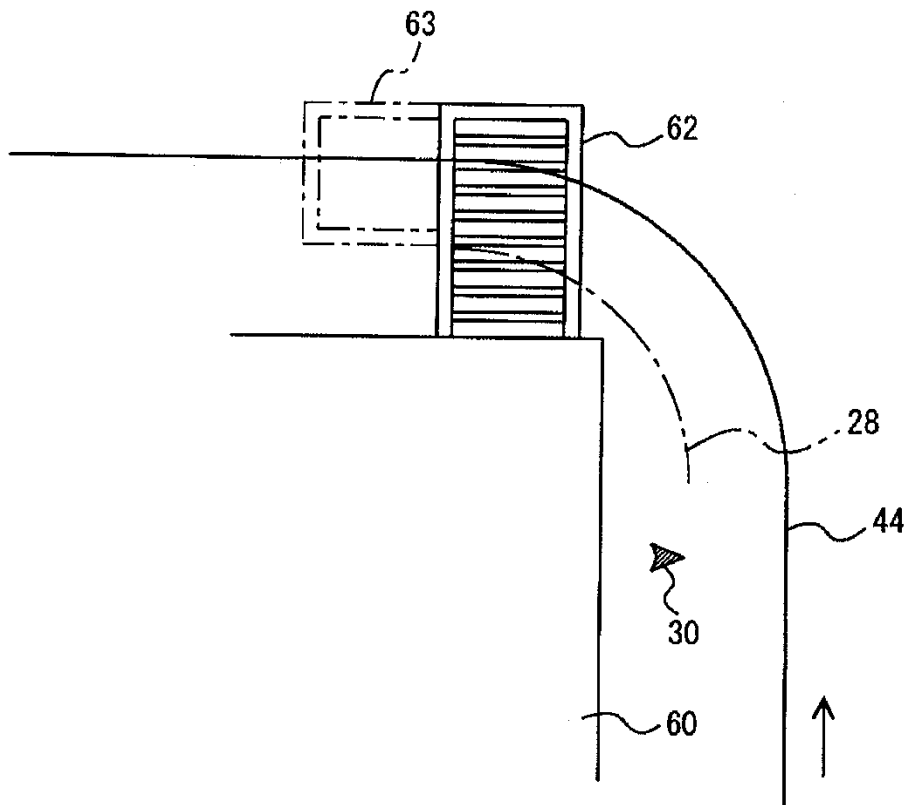
도면4



도면5



도면6



도면7

