



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2017-0101795  
(43) 공개일자 2017년09월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/677 (2006.01) B65G 43/00 (2014.01)  
B65G 49/06 (2014.01)
- (52) CPC특허분류  
H01L 21/67706 (2013.01)  
B65G 43/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0023383
- (22) 출원일자 2017년02월22일  
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장  
JP-P-2016-037786 2016년02월29일 일본(JP)

- (71) 출원인  
가부시키가이샤 다이후쿠  
일본국 오사카후 오사카시 니시요도가와쿠 미테지  
마 3쵸메 2반 11코
- (72) 발명자  
호리이 다카히로  
일본 시가켄 가모군 히노쵸 나카자이지 1225 가부  
시키가이샤 다이후쿠 시가지교쇼내
- 와다 요시나리  
일본 시가켄 가모군 히노쵸 나카자이지 1225 가부  
시키가이샤 다이후쿠 시가지교쇼내
- (74) 대리인  
유미특허법인

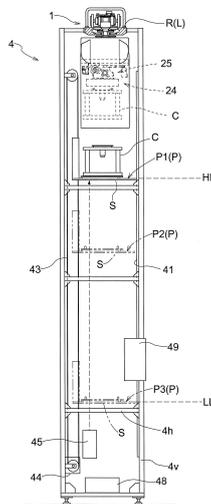
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **물품 반송 설비**

**(57) 요약**

본 발명은, 보다 유연하게 조정용 탑재면을 설정할 수 있어, 효율적으로 물품 반송차의 조정이 가능한 기술을 제공한다. 천정에 설치된 주행 레일(R)에 현수 지지되어, 반송원으로 되는 탑재대로부터 반송처로 되는 탑재대에 물품을 현수 지지하여 반송하는 물품 반송차(1)를 구비한 물품 반송 설비는, 탑재대에 물품을 탑재하는 형태와 같은 형태로, 반송용 프로파일 정보를 조정하기 위한 조정용 장치(C)를 탑재 가능한 조정용 탑재면(P)을 가지는 조정용 탑재대(4)를 구비한다. 조정용 탑재면(P)은, 미리 규정된 상한 높이 HL과 하한 높이 LL 사이에서, 상이한 높이로 무단계로 설정 가능하다.

**대표도** - 도7



(52) CPC특허분류

*B65G 49/061* (2013.01)  
*H01L 21/67724* (2013.01)  
*H01L 21/6773* (2013.01)  
*H01L 21/67733* (2013.01)  
*H01L 21/67751* (2013.01)  
*H01L 21/67757* (2013.01)  
*B65G 2201/0297* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

천정에 설치된 주행 레일과, 상기 주행 레일을 따라 지상 측에 설치된 복수의 탑재대와, 상기 주행 레일에 현수(懸垂) 지지되어 상기 주행 레일에 의해 형성된 주행 경로를 따라 주행하고, 반송원(搬送元)으로 되는 상기 탑재대로부터 반송처(搬送處)로 되는 상기 탑재대에 물품을 현수 지지하여 반송(transport)하는 물품 반송차(article transport vehicle)를 포함하는 물품 반송 설비로서,

상기 물품 반송차는, 상기 주행 경로를 따라 주행하는 주행부와, 상기 주행부에 지지되고 또한 상기 물품을 지지하여 현수 지지하는 지지부와, 상기 주행부가 정지한 상태에서 상기 지지부를 상기 주행부에 대하여 승강시키는 승강부와, 각각의 탑재대에 있어서 상기 물품을 이송탑재(transfer)하기 위한 상기 지지부 및 상기 승강부의 작동량의 정보를 적어도 포함하는 반송용 프로파일 정보를 기억하는 프로파일 기억부를 구비하고,

상기 반송용 프로파일 정보를 조정하기 위한 조정용 장치; 및

상기 탑재대에 상기 물품을 탑재하는 형태와 같은 형태로 상기 조정용 장치를 탑재 가능한 조정용 탑재면을 가지는 조정용 탑재대;를 포함하고,

상기 조정용 장치는, 상기 물품과 같은 형태로 상기 지지부에 현수 지지되는 것이 가능한 동시에 상기 물품과 같은 형태로 상기 물품 반송차에 의해 상기 탑재대에 탑재되는 것이 가능하며, 상기 조정용 탑재면에 대한 이송 탑재 시에, 상기 지지부 및 상기 승강부의 작동량의 정보를 취득하여 상기 반송용 프로파일 정보를 조정하고,

상기 조정용 탑재면은, 미리 규정된 상한 높이와 하한 높이 사이에서, 상이한 높이로 무단계로 설정 가능한, 물품 반송 설비.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조정용 탑재대는, 수직 방향으로 세워 설치된 가이드 레일과, 상기 가이드 레일에 적어도 수평 방향의 일단(一端)이 지지되어 상면에 상기 조정용 탑재면이 형성되는 탑재부와, 상기 탑재부를 상기 가이드 레일을 따라 승강시키는 승강 액추에이터와, 상기 탑재부의 수직 방향에서의 위치를 검출하는 위치 검출 센서와, 상기 위치 검출 센서의 검출 결과에 기초하여 상기 승강 액추에이터를 제어하여, 상기 조정용 탑재면을 미리 규정된 조정용 높이로 설정하는 조정 테이블 제어 장치를 구비한, 물품 반송 설비.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 조정용 높이는, 상기 탑재대에 상기 물품이 탑재되는 물품 탑재면의 높이, 및 상기 지지부가 미리 규정된 상승 설정 위치로부터 상기 탑재대에 상기 물품을 탑재할 때의 하강 설정 위치까지 이동할 때의 상기 승강부의 작동량 중 적어도 한쪽에 따라 규정되어 있는, 물품 반송 설비.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 복수의 탑재대는, 상기 물품 탑재면의 높이가 상이한 복수 종류를 포함하고, 상기 조정용 높이는, 각각의 상기 물품 탑재면의 높이에 따라 규정되어 있는, 물품 반송 설비.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 조정용 탑재대는, 상기 주행 레일에 현수 지지된 상기 물품 반송차를 바닥측으로 이탈시키는 유지보수용

승강 장치에 구비되어 있는, 물품 반송 설비.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 천정에 설치된 주행 레일에 현수(懸垂) 지지되어 주행하고, 반송원(搬送元)으로 되는 탑재대로부터 반송처(搬送處)로 되는 탑재대에 물품을 현수 지지하여 반송(transport)하는 물품 반송차(article transport vehicle)를 구비한 물품 반송 설비에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 천정에 설치된 레일에 현수된 물품 반송차를 이용하여, 물품을 자동적으로 운반하는 물품 반송 설비가 실용화되어 있다. 물품을 높은 정밀도로 이송탑재(transfer)하기 위해, 구체적으로는, 반송원에 있어서 물품을 양호한 정밀도로 유지하고, 반송하여, 반송처의 소정의 위치에 양호한 정밀도로 탑재하기 위해서는, 물품 반송차의 정지(停止) 위치나 물품을 지지하는 지지부가 지지 동작을 하는 위치가 양호한 정밀도로 조정되어 있는 것이 바람직하다. 예를 들면, 일본 공개특허 제2009-35403호 공보(특허 문헌 1)에는, 그와 같은 조정[교시(教示; teaching)]에 관한 기술이 개시되어 있다([0049]~[0064], 도 1~도 3 등). 특허 문헌 1에서는, 실제로 물품이 탑재되는 탑재대를 사용한 반송 동작을 물품 반송차에 행하게 함으로써, 조정을 행하고 있다. 이와 같이, 실제로 물품이 탑재되는 탑재대를 사용하여 조정을 행하면, 조정을 행하고 있는 동안, 그 탑재대를 이용할 수 없어, 물품 반송 설비의 가동율(稼動率)을 저하시킬 우려가 있다.

[0003] 그러므로, 실제의 탑재대의 높이(지상으로부터의 높이, 또는 천정측의 레일로부터 탑재대의 탑재면까지의 거리)에 따른 위치에 물품을 탑재 가능하도록 구성된 조정용 탑재대를 별도 설치하여 조정을 행하는 것을 생각할 수 있다(예를 들면, 도 14 참조). 이 조정용 탑재대(400)는, 물품 대신에 조정용 탑재대(400)에 탑재되는 조정용 유닛(C)을 상이한 높이의 조정용 탑재면(P)[P101~P103]에 탑재할 수 있도록 구성되어 있다. 이 예에서는, 조정용 탑재대(400)는, 빔부(beam portion) BG와, 빔부에 걸쳐놓은 탑재부(SS)를 구비하고 있다. 탑재부(SS)는, 도시하지 않은 액추에이터에 의한 요동(搖動)에 의해, 조정용 탑재면(P)이 수직 방향(상하 방향)을 따르는 상태와, 조정용 탑재면(P)이 수평 방향을 따르는 상태와의 사이에서 자세 변경할 수 있도록 구성되어 있다. 단, 이와 같은 구조에서는, 실제의 탑재대의 높이에 따라 유연하게 조정용 탑재면(P)의 높이를 설정하는 것은 곤란하다. 또한, 상이한 조정용 탑재면(P)의 높이의 차이가 작을 경우에는, 상하 방향으로 인접하는 탑재부(SS)끼리가 간섭할 우려가 있어, 짧은 간격으로 조정용 탑재면(P)을 설정하는 것도 곤란하다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 제2009-35403호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 상기 문제점을 해결하기 위해, 보다 유연하게 조정용 탑재면을 설정할 수 있어, 효율적으로 물품 반송차의 조정이 가능한 기술의 제공이 요구된다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 일 태양(態樣)으로서, 상기 문제점을 해결하기 위하여 물품 반송 설비는,

[0007] 천정에 설치된 주행 레일과, 상기 주행 레일을 따라 지상 측에 설치된 복수의 탑재대와, 상기 주행 레일에 현수 지지되어 상기 주행 레일에 의해 형성된 주행 경로를 따라 주행하고, 반송원으로 되는 상기 탑재대로부터 반송처로 되는 상기 탑재대에 물품을 현수 지지하여 반송하는 물품 반송차를 구비한 물품 반송 설비로서,

[0008] 상기 물품 반송차는, 상기 주행 경로를 따라 주행하는 주행부와, 상기 주행부에 지지되고 또한 상기 물품을 지지하여 현수 지지하는 지지부와, 상기 주행부가 정지한 상태에서 상기 지지부를 상기 주행부에 대하여 승강시키

는 승강부와, 각각의 탑재대에 있어서 상기 물품을 이송탑재하기 위한 상기 지지부 및 상기 승강부의 작동량의 정보를 적어도 포함하는 반송용(搬送用) 프로파일 정보를 기억하는 프로파일 기억부를 포함하고,

- [0009] 상기 반송용 프로파일 정보를 조정하기 위한 조정용 장치와,
- [0010] 상기 탑재대에 상기 물품을 탑재하는 형태와 같은 형태로 상기 조정용 장치를 탑재 가능한 조정용 탑재면을 가지는 조정용 탑재대를 구비하고,
- [0011] 상기 조정용 장치는, 상기 물품과 같은 형태로 상기 지지부에 현수 지지되는 것이 가능한 동시에 상기 물품과 같은 형태로 상기 물품 반송차에 의해 상기 탑재대에 탑재되는 것이 가능하며, 상기 조정용 탑재면에 대한 이송 탑재(移載; transfer) 시에, 상기 지지부 및 상기 승강부의 작동량의 정보를 취득하여 상기 반송용 프로파일 정보를 조정하고,
- [0012] 상기 조정용 탑재면은, 미리 규정된 상한 높이와 하한 높이와의 사이에서, 상이한 높이로 무단계로 설정 가능하다.
- [0013] 조정용 탑재대는, 조정용 탑재면의 높이를 무단계로 조정 가능하므로, 유연하게 조정용 탑재면의 높이를 설정할 수 있다. 예를 들면, 구조적으로 조정용 탑재면의 높이가 고정되어 있으면, 물품 반송 설비의 사양(예를 들면, 바닥면과 천정면과의 거리 등)에 따라 조정용 탑재면의 높이를 변경하는 것이 용이하지 않다. 다단층(多段層)으로 높이를 설정할 수 있도록 한 구조라도, 요구되는 조정용 탑재면의 높이에 맞는 단이 설치되어 있는 것에 한정되지는 않는다. 본 구성에 의하면, 무단계로 높이를 조정 가능한 조정용 탑재면을 가지는 조정용 탑재대를 사용하여, 반송용 프로파일 정보를 조정할 수 있다. 그러므로, 기준으로 되는 프로파일 정보를 공통화하여, 프로파일 정보를 조정할 때의 연산 부하를 경감시킬 수 있다. 물품 반송 설비가 물품 반송차를 많이 가지는 경우에는, 조정에 필요로 하는 총 시간을 단축할 수도 있어, 물품 반송 설비의 가동율을 향상시킬 수도 있다. 이와 같이, 본 구성에 의하면, 보다 유연하게 조정용 탑재면을 설정할 수 있어, 효율적으로 물품 반송차의 조정이 가능한 기술이 제공된다.

**발명의 효과**

- [0014] 물품 반송 설비의 새로운 특징과 장점은, 도면을 참조하여 설명하는 실시형태에 대한 이하의 기재로부터 명확해진다.

**도면의 간단한 설명**

- [0015] 도 1은 물품 반송 설비의 구성을 모식적으로 나타낸 도면
- 도 2는 분기부의 확대도
- 도 3은 천정 반송차의 측면도
- 도 4는 물품 반송 설비 및 천정 반송차의 시스템 구성을 모식적으로 나타낸 블록도
- 도 5는 천정 반송차 및 탑재대를 나타낸 측면도
- 도 6은 천정 반송차 및 탑재대를 나타낸 측면도
- 도 7은 조정용 탑재대의 일례를 나타낸 측면도
- 도 8은 조정용 탑재대 위의 조정용 유닛과 천정 반송차와의 관계를 나타낸 측면도
- 도 9는 현수 지지된 조정용 유닛과 검사 테이블과의 관계를 나타낸 측면도
- 도 10은 조정 실시 시의 조정용 탑재면과 조정용 유닛과의 위치 관계를 나타낸 확대도
- 도 11은 검사 테이블의 다른 예를 나타낸 측면도
- 도 12는 유지보수 리프터의 일례를 나타낸 도면
- 도 13은 유지보수 리프터에 조정용 탑재대가 일체화된 예를 나타낸 도면
- 도 14는 고정 유단형(有段型; fixed discrete levels)의 검사 테이블의 일례를 나타낸 측면도

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0016] 이하, 물품 반송 설비의 실시형태를 도면을 참조하여 설명한다. 도 1은, 물품 반송 설비의 구성예를 모식적으로 나타내고 있다. 본 실시형태에서는, 반도체 기관에 대하여, 박막 형성, 포토리소그라피, 에칭 등의 각종 처리를 행하는 복수의 반도체 처리 장치[처리 장치(2)]의 사이에서, 주행 경로(L)를 따라 일방향으로 물품(W)을 반송하는 물품 반송차[천정 반송차(1)]를 구비한 물품 반송 설비를 예로서 설명한다. 주행 경로(L)는, 지지 브래킷(bracket)에 의해 지지되어 천정측에 설치된 주행 레일(R)(도 2 및 도 3 참조)에 의해 형성되어 있다. 주행 경로(L)에는, 경로가 분기되는 분기부(J1) 및 경로가 합류하는 합류부(J2)를 가지고 있다. 도 2는, 주행 경로(L)가 분기되는 분기부(J1)의 확대도를 나타내고 있다. 본 실시형태에서는, 도 3에 나타낸 바와 같이, 물품 반송차는, 주행 레일(R)에 현수 지지된 천정 반송차(1)이다. 이하, 천정 반송차(1)가 주행하는 방향을 주행 방향 Y라고 하고, 그 주행 방향 Y에 대하여 평면에서 볼 때 직교하는 방향(수평면 상에서 주행 방향 Y와 직교하는 방향)을 가로 방향 X라고 하여 설명한다.
- [0017] 본 실시형태에서는, 물품(W)은, 도 3를 참조하여 후술하는 바와 같이, FOUNP(Front Opening Unified Pod)라고 하고, 복수 개의 반도체 기관을 수용하는 용기이다. 물품(W)은, 플랜지부(6)와, 수용부(5)를 가지고 있고, 수용부(5)의 전면(前面)(예를 들면, 주행 방향 Y의 측)에는, 반도체 기관을 출입시키기 위한 기관 출입구(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 이 기관 출입구는 착탈 가능한 커버체(도시하지 않음)에 의해 폐쇄할 수 있다. 처리 장치(2)는, 용기[물품(W)]에 수용되어 있는 기관(반도체 기관)에 대하여 전술한 바와 같은 각종 처리를 행한다. 용기[물품(W)]를 각각의 처리 장치(2) 사이에서 반송하기 위해, 각각의 처리 장치(2)에는, 각각의 처리 장치(2)에 인접하는 상태로, 바닥면 상에(지상 측에) 탑재대(3)(탑재대)가 설치되어 있다. 이들 탑재대(3)는, 천정 반송차(1)에 의한 물품(W)의 반송 대상 개소(箇所)(반송원 및 반송처)이다.
- [0018] 즉, 물품 반송 설비는, 천정에 설치된 주행 레일(R)과, 주행 레일(R)(주행 경로(L)를 따라 지상 측에 설치된 복수의 탑재대(3)와, 천정 반송차(1)를 구비하고 있다. 천정 반송차(1)는, 주행 레일(R)에 현수 지지되어, 주행 레일(R)에 의해 형성된 주행 경로(L)를 따라 주행하고, 반송원으로 되는 탑재대(3)로부터 반송처로 되는 탑재대(3)로 물품(W)을 반송한다.
- [0019] 도 1에 나타낸 바와 같이, 물품 반송 설비에는, 2개 이상의 상이한 속성의 영역[제1 영역(E1) 및 제2 영역(E2)]이 설치되어 있다. 주행 경로(L)는, 제1 영역(E1)에 설치된 제1 경로(L1)와, 제1 경로(L1)에 대하여 분기(branch) 및 합류하는 동시에 제2 영역(E2)에 설치된 제2 경로(L2)를 포함한다. 제1 영역(E1)은, 전술한 처리 장치(2)가 구비되어, 각각의 처리 장치(2)[탑재대(3)]의 사이를, 천정 반송차(1)에 의해 물품(W)이 반송되는 영역이다. 제2 영역(E2)은, 제1 영역(E1)과는 다른 영역에 설치되고, 후술하는 조정용 유닛(C)을 사용하여 천정 반송차(1)의 조정이 행해지는 영역이다. 제2 영역(E2)에는, 후술하는 피검출체(M)(도 10 참조)가 구비된 검사 대상 개소로서의 조정용 탑재대(4)가 바닥면 상에 설치되어 있다. 그리고, 조정용 탑재대(4) 및 조정용 유닛(C)은, 탑재대(3)에 물품(W)을 탑재하는 형태와 같은 형태로, 조정용 탑재대(4)에 조정용 유닛(C)을 탑재 가능하도록 구성되어 있다.
- [0020] 제1 경로(L1)는, 도 1에 있어서 중앙부에 나타낸, 상대적으로 큰 환형(環形)의 주경로(Lp)와, 주경로(Lp)의 외측에 나타낸, 상대적으로 작은 환형의 부경로(Ls)를 포함한다. 주경로(Lp)로부터 부경로(Ls)에 대한 분기 부분인 분기부(J1)에는, 도 2에 나타낸 바와 같이, 안내 레일(G)이 설치되어 있다. 분기부(J1)는, 제1 경로(L1)로부터 제2 경로(L2)에 대한 분기 부분에도 존재하고, 마찬가지로 안내 레일(G)이 설치되어 있다. 또한, 도시 및 상세한 설명은 생략하지만, 부경로(Ls)로부터 주경로(Lp)에 대한 합류 부분인 합류부(J2)에도 동일한 안내 레일(G)이 설치되어 있다. 그 외의 분기 부분 및 합류 부분(예를 들면, 도 1의 상부에 있어서 주경로(Lp)에 대하여 접속되어 있는 외부 접속 경로[입장 경로(L3) 및 퇴장 경로(L4)]와 주경로(Lp)와의 분기 부분 및 합류 부분)에 대하여도 마찬가지이다.
- [0021] 도 3은, 천정 반송차(1)의 측면도(주행 방향 Y와 직교하는 방향에서 본 도면)를 나타내고 있다.
- [0022] 천정 반송차(1)는, 주행 경로(L)를 따라 주행하는 주행부(22)와, 주행 레일(R)의 아래쪽에 위치하도록 주행부(22)에 현수 지지되고, 또한 물품(W)을 지지하는 지지부(24)를 구비한 본체부(23)를 구비하고 있다. 주행부(22)에는, 주행 경로(L)를 따라 설치된 주행 레일(R) 상을 주행하는 주행 차륜(22a)과, 그 주행 차륜(22a)을 회전시키는 주행용 모터(TRVL-MTR)(22m)가 구비되어 있다.
- [0023] 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이, 주행부(22)에는, 주행 경로(L)의 분기부(J1) 및 합류부(J2)에 설치된 안내 레일(G)에 안내되는 안내 롤러(22b)도 구비되어 있다. 안내 롤러(22b)는, 주행부(22)의 주행 방향 Y를 따른 방향에서 볼 때 좌우 방향(가로 방향 X)로 자세 변경할 수 있도록 구성되어 있다. 안내 롤러(22b)의 자세 변경은, 안내 롤러 솔레노이드(GR-SOL)(22s)(도 2, 도 4 참조)에 의해 행해진다. 안내 롤러 솔레노이드(22s)는, 안내 롤

러(22b)의 위치를, 주행 방향 Y를 향해 우측(우측 방향 XR 측)의 제1 위치와 좌측(좌측 방향 XL 측)의 제2 위치로 전환하고, 또한 안내 롤러(22b)를 그 위치에 유지한다. 안내 롤러(22b)는, 제1 위치에 위치할 때는, 주행 방향 Y를 따른 방향에서 볼 때 안내 레일(G)의 우측면에 맞닿고, 분기하지 않는 측의 안내 레일{여기서는 상대적으로 주행 방향 Y를 향해 우측으로 연신(延伸)되는 안내 레일[직진측 안내 레일(GR)]}을 따라 주행부(22)를 안내한다. 또한, 안내 롤러(22b)는, 제2 위치에 위치할 때는, 주행 방향 Y를 따른 방향에서 볼 때 안내 레일(G)의 좌측면에 맞닿고, 좌측으로 연신하는 안내 레일[분기 측 안내 레일(GL)]을 따라 주행부(22)를 안내한다.

[0024] 도 3에 나타난 바와 같이, 물품(W)의 플랜지부(6)는, 물품(W)의 상단부[수용부(5)보다도 위쪽]에 형성되어 있고, 천정 반송차(1)의 지지부(24)에 의해 지지된다. 천정 반송차(1)는, 지지부(24)에 의해 플랜지부(6)를 현수 지지한 상태로 물품(W)을 반송한다. 도 3에 나타난 바와 같이, 수용부(5)의 바닥면[물품(W)의 바닥면]에는, 위쪽을 향해 오목한 3개의 홈형의 바닥면 오목부(7)가 형성되어 있다. 3개의 바닥면 오목부(7)의 각각은, 위쪽으로 갈수록 가늘고 끝이 좁은 형상으로 형성되어 있고, 바닥면 오목부(7)의 내측면이 경사면으로 되도록 형성되어 있다. 이들 바닥면 오목부(7)의 기능에 대하여는 후술한다. 또한, 도 3에 나타난 바와 같이, 플랜지부(6)의 상면[물품(W)의 상면]에는, 아래쪽을 향해 원뿔형상으로 오목한 상면 오목부(8)가 형성되어 있다. 이 상면 오목부(8)는, 아래쪽으로 갈수록 가늘고 끝이 좁은 형상으로 형성되어 있고, 상면 오목부(8)의 내측면이 경사면으로 되도록 형성되어 있다. 상면 오목부(8)의 기능에 대하여도 후술한다.

[0025] 천정 반송차(1)의 본체부(23)는, 지지부(24)와, 승강부(25)와, 슬라이딩부(26)와, 회전부(27)와, 커버체(28)를 구비하고 있다. 지지부(24)는, 물품(W)을 현수 지지하는 기구(機構)이다. 승강부(25)는, 지지부(24)를 주행부(22)에 대하여 승강 이동시키는 구동부이다. 슬라이딩부(26)는, 지지부(24)를 주행부(22)에 대하여 가로 방향 X로 슬라이딩시키는 구동부이다. 회전부(27)는, 지지부(24)를 주행부(22)에 대하여 도시하지 않은 세로 축심[수직 방향의 축심(軸心)] 주위로 회전시키는 구동부이다. 커버체(28)는, 도 3에 나타난 바와 같이, 물품(W)을 지지한 지지부(24)가, 후술하는 상승 설정 위치까지 상승하고 있는 상태에서, 물품(W)의 상방측 및 경로 전후 측을 덮는 부재이다. 그리고, 상승 설정 위치란, 물품(W) 등의 물품을 지지한 상태로 천정 반송차(1)가 주행 레일(R)을 따라 주행할 때, 지지부(24)가 위치하는 상하 방향(수직 방향)의 위치로서 미리 규정된 위치이다.

[0026] 도 4의 블록도는, 물품 반송 설비 및 천정 반송차(1)의 시스템 구성을 모식적으로 나타내고 있다. 제1 제어 장치(CTRL1)(H1)는, 물품 반송 설비의 중핵(中核)으로 되는 시스템 컨트롤러이다. 제1 제어 장치(H1)는, 천정 반송차(1)에 대한 상위 컨트롤러이며, 주로 제1 영역(E1)에서의 천정 반송차(1)의 작동을 제어하여, 물품(W)을 반송하기 위한 반송 제어의 중핵으로 되는 제어 장치이다. 제2 제어 장치(CTRL2)(H2)는, 천정 반송차(1)의 조정을 행하는 조정 제어의 중핵으로 되는 상위 컨트롤러이며, 제2 영역(E2)에서의 천정 반송차(1)의 작동을 제어하는 제어 장치이다. 본 실시형태에서는, 이와 같이, 제1 영역(E1) 및 제2 영역(E2)의 각각에 있어서 천정 반송차(1)의 제어의 중핵으로 되는 제어 장치를 별도로 설치하고 있지만, 천정 반송차(1)가, 양 영역(E1, E2)에 있어서 공통의 제어 장치에 의해 제어되는 형태를 한정하는 것은 아니다.

[0027] 도 4에 나타난 바와 같이, 천정 반송차(1)는, 통신 제어부(COM-CTRL)(10)와, 작동 제어부(OP-CTRL)(11)와, 프로파일 기억부(PFPL-STR)(12)와, 조정용 통신부(15)를 구비하고 있다. 통신 제어부(10)는, 예를 들면, 무선 LAN 등에 대응한 안테나 및 통신 제어 회로 등에 의해 구성되며, 적어도 제1 제어 장치(H1) 및 제2 제어 장치(H2)와 무선 통신을 행한다. 작동 제어부(11)는, 마이크로 컴퓨터 등에 의해 구성되며, 제1 제어 장치(H1) 및 제2 제어 장치(H2)로부터의 지령에 기초하여 천정 반송차(1)를 자율 제어에 의해 작동시킨다.

[0028] 프로파일 기억부(12)는, 메모리 등의 기억 매체에 의해 구성되며, 각각의 탑재대(3)에 있어서 물품(W)을 이송탑재하기 위한 위치나 작동량의 정보를 포함하는 반송용 프로파일 정보를 기억한다. 위치 정보에는, 각각의 탑재대(3)에 있어서 물품(W)을 반송 및 이송탑재하기 위한 반송용 정지 목표 위치 정보 및 반송용 이송탑재 기준 작동량 정보를 포함한다. 자세한 것은 후술하지만, 반송용 정지 목표 위치 정보는, 주행 레일(R)[주행 경로(L), 특히 제1 경로(L1)] 상에서 주행부(22)를 정지시키는 목표 위치(반송용 정지 목표 위치)를 나타내는 정보이다. 또한, 반송용 이송탑재 기준 작동량 정보는, 주행 레일(R)[주행 경로(L), 특히 제1 경로(L1)] 상에서 정지하고 있는 상태에서, 주행부(22)에 대하여 지지부(24)를 이동(승강, 회전, 슬라이딩; 자세한 것은 후술함)시키는 작동량(반송용 이송탑재 기준 작동량)을 나타내는 정보이다.

[0029] 조정용 통신부(15)는, 예를 들면, 근거리 무선 통신 규격에 대응한 안테나 및 통신 제어 회로에 의해 구성되어 있다. 자세한 것은 후술하지만, 조정용 통신부(15)는, 조정용 유닛(C)의 유닛 통신부(16)와 무선 통신을 행하고, 갱신된 반송용 프로파일 정보, 또는 갱신용의 프로파일 정보(예를 들면, 차분 정보)를 수신한다.

[0030] 본체부(23)를 구성하는 지지부(24)에는, 한 쌍의 파지 클로우(gripping claw)(24a)(도 3 참조)와, 파지용(把持

用) 모터(GRP-MTR)(24m)(도 4 참조)가 구비되어 있다. 도 3에 나타난 바와 같이, 한 쌍의 파지 클로우(24a)의 각각은, 각각의 파지 클로우(24a)의 하단부에 의해 플랜지부(6)를 아래쪽으로부터 지지하도록, 측면에서 볼 때(X방향에서 볼 때) L자형으로 형성되어 있다. 한 쌍의 파지 클로우(24a)는, 파지용 모터(24m)의 구동력에 의해, 수평 방향을 따라 서로 접근 및 이격된다. 지지부(24)는, 지지 상태와 지지 해제 상태로 전환할 수 있도록 구성되어 있고, 한 쌍의 파지 클로우(24a)가, 접근함으로써 지지 상태로 되고, 이격됨으로써 지지 해제 상태로 된다.

[0031] 도 3에 나타난 바와 같이, 물품(W)을 현수 지지하는 지지부(24)는, 지지부(24)와 같이 본체부(23)를 구성하는 승강부(25)에 의해 주행부(22)에 대하여 승강 가능하게 지지되어 있다. 승강부(25)에는, 권취체(25a)와, 권취 벨트(25b)와, 승강용 모터(V-MTR)(25m)(도 4 참조)가 구비되어 있다. 권취체(25a)는, 후술하는 회전체(27a)에 지지되어 있다. 권취 벨트(25b)는, 권취체(25a)에 권취되어 있고, 선단부에는 지지부(24)가 연결 지지되어 있다. 승강용 모터(25m)는, 권취체(25a)를 회전시키기 위한 동력을 부여한다. 승강용 모터(25m)가 권취체(25a)를 플러스 방향으로 회전시킴으로써, 권취 벨트(25b)를 권취하고, 승강용 모터(25m)가 권취체(25a)를 역방향으로 회전시킴으로써, 권취 벨트(25b)를 송출한다. 이로써, 지지부(24) 및 지지부(24)에 지지된 물품(W)이 승강 이동된다. 그리고, 승강부(25)에는, 권취체(25a)의 송출량을 펄스수에 의해 계측하는 인코더(도시하지 않음)도 가지고 있다. 작동 제어부(11)는, 이 펄스수에 기초하여 지지부(24)의 승강 높이를 제어한다.

[0032] 동일하게 본체부(23)를 구성하는 슬라이딩부(26)에는, 중계부(26a)(도 3 참조)와, 슬라이딩용 모터(SLIDE-MTR)(26m)(도 4 참조)가 구비되어 있다. 중계부(26a)는, 주행부(22)에 대하여 가로 방향 X를 따라 슬라이딩할 수 있도록, 주행부(22)에 지지되어 있다. 슬라이딩용 모터(26m)는, 중계부(26a)를 가로 방향 X를 따라 슬라이딩시키기 위한 동력을 부여한다. 슬라이딩부(26)는, 슬라이딩용 모터(26m)의 구동에 의해 중계부(26a)를 가로 방향 X를 따라 슬라이딩시킴으로써, 지지부(24) 및 승강부(25)를 가로 방향 X를 따라 이동시킨다.

[0033] 동일하게 본체부(23)를 구성하는 회전부(27)에는, 회전체(27a)(도 3 참조)와, 회전용 모터(ROT-MTR)(27m)(도 4 참조)가 구비되어 있다. 회전체(27a)는, 수직 방향(상하 방향)을 따른 세로 축심 주위로 회전 가능하게, 중계부(26a)에 대하여 지지되어 있다. 회전용 모터(27m)는, 회전체(27a)를 세로 축심 주위로 회전시키기 위한 동력을 부여한다. 회전부(27)는, 회전용 모터(27m)의 구동에 의해 회전체(27a)를 회전시킴으로써, 지지부(24) 및 승강부(25)를 세로 축심 주위를 따라 회전시킨다.

[0034] 예를 들면, 반송용 이송탑재 기준 작동량은, 주행부(22)에 대한 지지부(24)의 세로 축심 주위의 회전량을 규정하는 회전 작동량, 주행부(22)에 대한 지지부(24)의 가로 방향 X에서의 이동량을 규정하는 슬라이딩 작동량, 및 주행부(22)에 대한 지지부(24)의 상하 방향에서의 작동량을 규정하는 하강 작동량에 의해 정해져 있다. 이 경우, 주행부(22)가 주행 레일(R)을 주행할 때의 지지부(24)의 세로 축심 주위의 위치를 회전 기준 위치로 하고, 주행부(22)가 주행할 때의 지지부(24)의 가로 방향 X에서의 위치를 슬라이딩 기준 위치로 하고, 주행부(22)가 주행할 때의 지지부(24)의 상하 방향에서의 위치를 상승 설정 위치로 하는 것이 바람직하다. 즉, 지지부(24)가 세로 축심 주위에서 회전 기준 위치에 위치하고, 또한 가로 방향 X에서 슬라이딩 기준 위치에 위치하고, 또한 상하 방향에서 상승 설정 위치에 위치하는 위치가 지지부(24)의 주행용 위치이다. 천정 반송차(1)는, 지지부(24)가 주행용 위치에 위치하는 상태로 주행 레일(R)을 따라 주행한다.

[0035] 그런데, 도 1을 참조하여 전술한 바와 같이, 물품 반송 설비에는, 2개 이상의 상이한 속성의 영역[제1 영역(E1) 및 제2 영역(E2)]이 설치되어 있다. 천정 반송차(1)는, 제1 영역(E1)에 있어서, 복수의 탑재대(3)의 사이에서 물품(W)을 반송한다. 제2 영역(E2)은, 천정 반송차(1)의 조정이 행해지는 영역이며, 검사 대상 개소로서의 조정용 탑재대(4)가 바닥면 상에 설치되어 있다. 프로파일 기억부(12)에 기억되어 있는 프로파일 정보에는, 각각의 탑재대(3)에 있어서 물품(W)을 반송 및 이송탑재하기 위한 반송용 정지 목표 위치 정보 및 반송용 이송탑재 기준 작동량 정보에 더하여, 조정용 정지 목표 위치 정보 및 조정용 이송탑재 기준 작동량 정보도 포함된다.

[0036] 조정용 정지 목표 위치 정보는, 주행 레일(R)[주행 경로(L), 특히 제2 경로(L2)] 상에서 주행부(22)를 정지시키는 목표 위치(조정용 정지 목표 위치)를 나타내는 정보이다. 또한, 조정용 이송탑재 기준 작동량 정보는, 주행 레일(R)[주행 경로(L), 특히 제2 경로(L2)] 상에서 천정 반송차(1)가 정지하고 있는 상태에서, 주행부(22)에 대하여 지지부(24)를 이동(승강, 회전, 슬라이딩)시키는 작동량(조정용 이송탑재 기준 작동량)을 나타내는 정보이다.

[0037] 작동 제어부(11)는, 상위 컨트롤러인 제1 제어 장치(H1) 및 제2 제어 장치(H2)로부터의 반송 지령에 기초하여, 반송 제어 및 조정 제어를 실행한다. 작동 제어부(11)는, 반송 제어 및 조정 제어의 실행에 있어서, 천정 반송차(1)에 설치되어 있는 각종 액추에이터를 구동 제어한다. 먼저, 반송 제어에 대하여 설명한다. 반송 제어는,

반송원의 탑재대(3)로부터 물품(W)을 수취하고, 반송처의 탑재대(3)에 그 물품(W)을 받아건넬으로써, 반송원의 탑재대(3)로부터 반송처의 탑재대(3)에 물품(W)을 반송하는 제어이다. 반송원의 탑재대(3)로부터 반송처의 탑재대(3)에 물품(W)을 반송하는 반송 지령에 응답하여, 수취 주행 처리, 수취 승강 처리, 받아건넬 주행 처리, 받아건넬 승강 처리의 순으로 처리가 실행된다.

[0038] 수취 주행 처리에서는, 작동 제어부(11)는, 반송원으로서 지정된 탑재대(3)에 대한 반송용 정지 목표 위치 정보에 기초하여, 주행용 모터(22m)를 제어하고, 주행부(22)를 반송원의 탑재대(3)의 반송용 정지 목표 위치까지 주행시키고, 주행부(22)를 상기 반송용 정지 목표 위치에 정지시킨다.

[0039] 수취 승강 처리에서는, 작동 제어부(11)는, 반송원의 탑재대(3)에 대한 반송용 이송탑재 기준 작동량 정보에 기초하여, 승강용 모터(25m), 슬라이딩용 모터(26m), 회전용 모터(27m) 등을 제어하여 지지부(24)를 주행용 위치로부터 물품(W)의 근방까지 이동시킨다. 또한, 작동 제어부(11)는, 파지용 모터(24m)를 제어하여, 파지 클로우(24a)를 근접 위치로 이동시켜, 물품(W)의 플랜지부(6)를 파지(把持)한다. 그 후, 작동 제어부(11)는, 승강용 모터(25m), 슬라이딩용 모터(26m), 회전용 모터(27m) 등을 제어하여, 물품(W)을 현수한 상태에서, 지지부(24)를 주행용 위치로 이동시킨다. 이로써, 반송원의 탑재대(3)에 지지되어 있었던 물품(W)은, 주행용 위치에 위치하는 지지부(24)에 지지된다.

[0040] 받아건넬 주행 처리에서는, 작동 제어부(11)는, 반송처로서 지정된 탑재대(3)에 대한 반송용 정지 목표 위치 정보에 기초하여, 주행용 모터(22m)를 제어하고, 물품(W)을 현수한 상태에서 주행부(22)를 주행시키고, 상기 반송용 정지 목표 위치에서 정지시킨다.

[0041] 받아건넬 승강 처리에서는, 작동 제어부(11)는, 반송처의 탑재대(3)에 대한 반송용 이송탑재 기준 작동량 정보에 기초하여, 승강용 모터(25m), 슬라이딩용 모터(26m), 회전용 모터(27m) 등을 제어하여, 물품(W)을 현수한 상태에서, 지지부(24)를 주행용 위치로부터 탑재대(3)의 근방까지 이동시킨다. 또한, 작동 제어부(11)는, 파지용 모터(24m)를 제어하여, 파지 클로우(24a)를 이격 위치로 이동시킨다. 이로써, 지지부(24)에 지지되어 있었던 물품(W)은, 반송처의 탑재대(3)에 탑재된다. 그 후, 작동 제어부(11)는, 승강용 모터(25m), 슬라이딩용 모터(26m), 회전용 모터(27m) 등을 제어하여, 지지부(24)를 주행용 위치로 이동시킨다.

[0042] 그런데, 플랜지부(6)의 상면[물품(W)의 상면]에는, 도 3에 나타난 바와 같이, 상면 오목부(8)가 형성되어 있다. 상면 오목부(8)는, 지지부(24)를 도 5에 나타난 바와 같이, 하강 이동시켰을 때, 지지부(24)에 구비되어 있는 압압부(押壓部)(24c)가 위쪽으로부터 걸어맞추어지도록 구성되어 있다. 예를 들면, 수취 승강 처리에 있어서, 천정 반송차(1)가 지지부(24)를 하강 이동시켰을 때, 탑재대(3)에 탑재 지지되어 있는 물품(W)에 대하여 지지부(24)가 수평 방향으로 어긋나 있는 경우가 있다. 이 경우에도, 압압부(24c)가 상면 오목부(8)의 내면에 접촉하여 안내됨으로써, 지지부(24)의 수평 방향에서의 위치가, 물품(W)에 대하여 적합한 위치로 안내된다.

[0043] 또한, 물품(W)의 바닥면에는, 도 3에 나타난 바와 같이, 3개의 홈형의 바닥면 오목부(7)가 구비되어 있다. 도 6에 나타난 바와 같이, 바닥면 오목부(7)는, 도 6에 나타난 바와 같이, 물품(W)이 반송처의 탑재대(3)에 탑재될 때, 탑재대(3)에 구비되어 있는 위치 결정 부재(9)가 아래쪽으로부터 걸어맞추어지는 위치에 구비되어 있다. 예를 들면, 받아건넬 승강 처리에 있어서, 지지부(24)가 하강 이동하여 물품(W)이 탑재대(3)에 이송탑재될 때, 물품(W)이 탑재대(3)의 적정 지지 위치에 대하여 수평 방향으로 어긋나 있는 경우가 있다. 이 경우에도, 위치 결정 부재(9)가 바닥면 오목부(7)의 내측면에 접촉하여 물품(W)이 수평 방향으로 이동됨으로써, 물품(W)의 수평 방향에서의 위치가 탑재대(3)의 적정 지지 위치로 수정된다.

[0044] 이와 같이, 수취 승강 처리나 받아건넬 승강 처리에서의 다소의 오차는, 지지부(24)나 탑재대(3)의 기계적인 구조에 의해 저감시킬 수 있다. 그러나, 천정 반송차(1)의 시간 경과에 따른 변화나 소모 등에 의해, 오차가 커지면, 그와 같은 기계적인 구조에 의한 대응으로는 오차를 완화할 수 없어, 물품(W) 등의 물품이 적절하게 이송탑재할 수 없게 되는 경우가 있다. 예를 들면, 주행 차륜(22a)의 마모 등에 의해, 반송용 정지 목표 위치 정보가 나타내는 반송용 정지 목표 위치가, 이상적(理想的)인 반송용 정지 목표 위치로부터 어긋나는 경우가 있다. 또한, 승강부(25)의 시간 경과에 따른 열화나 소모에 수반하여 반송용 이송탑재 기준 작동량 정보가 나타내는 반송용 이송탑재 기준 작동량과 이상적인 반송용 이송탑재 기준 작동량과의 어긋남이 서서히 커지게 되는 경우도 있다. 일반적으로는, 기간을 정해 정기 점검 등이 행해지고, 이 때 조정이 실시된다. 그러나, 각각의 천정 반송차(1)의 가동율의 차이나, 개체차(個體差) 등에 의해, 정기 점검보다도 빨리 오차가 커지는 경우도 있다. 따라서, 각각의 천정 반송차(1)에 따른 적절한 시기에 적절한 조정이 행해지는 것이 바람직하다.

[0045] 일 태양으로서, 실제의 탑재대(3)의 높이[지상으로부터의 높이, 또는 주행 레일(R)로부터 탑재대의 탑재면까지

의 거리]에 따른 위치에 물품(W)을 탑재 가능하도록 구성된 조정용 탑재대를 별도 설치하여 조정을 행하는 것을 생각할 수 있다(예를 들면, 도 14 참조). 이 조정용 탑재대(400)는, 물품 대신에 조정용 탑재대(400)에 탑재되는 조정용 유닛(C)을 상이한 높이의 조정용 탑재면(P)[P101~P103]에 탑재할 수 있도록 구성되어 있다. 이 예에서는, 조정용 탑재대(400)는, 빔부와, 빔부에 걸쳐놓은 탑재부(SS)를 구비하고 있다. 탑재부(SS)는, 도시하지 않은 액추에이터에 의한 요동에 의해, 조정용 탑재면(P)이 수직 방향(상하 방향)을 따르는 상태와, 조정용 탑재면(P)이 수평 방향을 따르는 상태와의 사이에서 자세 변경할 수 있도록 구성되어 있다. 단, 이와 같은 구조에서는, 실제의 탑재대(3)의 높이에 따라 유연하게 조정용 탑재면(P)의 높이를 설정하는 것이 용이하지 않다. 또한, 상이한 조정용 탑재면(P)의 높이의 차이가 작을 경우에는, 상하 방향으로 인접하는 탑재부(SS)끼리가 간섭할 우려가 있어, 짧은 간격으로 조정용 탑재면(P)을 설정하는 것도 곤란하다.

[0046] 그래서, 본 실시형태에서는, 도 7에 나타난 바와 같이, 조정용 탑재면(P)을, 미리 규정된 상한 높이 HL과 하한 높이 LL과의 사이에서, 상이한 높이로 무단계로 설정 가능한 조정용 탑재대(4)가 이용된다. 조정용 탑재면(P)에는, 탑재대(3)에 물품(W)을 탑재하는 형태와 같은 형태로 조정용 유닛(C)을 탑재할 수 있다.

[0047] 조정용 탑재대(4)는, 수직 방향으로 세워 설치된 가이드 레일(41)과, 승강 벨트(43)를 구비하고 있다. 조정용 탑재면(P)이 상면에 형성된 탑재부(S)는, 가이드 레일(41)에 적어도 수평 방향의 일단(一端)이 지지되어 있다. 본 실시형태에서는, 탑재부(S)는, 가이드 레일(41)과 승강 벨트(43)에 의해 양단이 지지되어 있다. 승강 벨트(43)는, 승강 액추에이터(44)에 의해 구동된다. 승강 액추에이터(44)는, 예를 들면, 모터이며, 상기 모터가 플러스 방향으로 회전함으로써 탑재부(S)는 가이드 레일(41)을 따라 상승하고, 상기 모터가 역방향으로 회전함으로써 탑재부(S)는 가이드 레일(41)을 따라 하강한다. 즉, 승강 액추에이터(44)는, 탑재부(S)를 가이드 레일(41)을 따라 승강시킨다.

[0048] 탑재부(S)의 수직 방향에서의 위치는 위치 검출 센서(45)에 의해 검출된다. 도 7에는, 위치 검출 센서(45)로서, 레이저 거리계를 예시하고 있다. 레이저 거리계는, 탑재부(S)의 이면측(裏面側)에 레이저를 조사(照射)하여, 레이저 거리계와 탑재부(S)와의 거리를 계속한다. 여기서는, 위치 검출 센서(45)로서 이와 같은 레이저 거리계를 예시하고 있지만, 인코더 등에 의해 승강 벨트(43)의 이동량을 계속하는 형식이라도 된다. 위치 검출 센서(45)에 의한 검출 결과는, 조정 테이블 제어 장치(48)에 전달된다. 조정 테이블 제어 장치(48)는, 제2 제어 장치(H2)로부터의 지령[조정용 탑재면(P)의 위치(조정용 높이)의 지시를 포함함]에 의해, 위치 검출 센서(45)의 검출 결과에 기초하여 승강 액추에이터(44)를 구동 제어하여, 탑재부(S)를 승강시킨다. 이로써, 조정용 탑재면(P)은, 미리 규정된 조정용 높이로 설정된다.

[0049] 조정 테이블 제어 장치(48)는, 제2 제어 장치(H2)로부터의 지령에 기초하거나, 또는 조정 테이블 제어 장치(48)에 구비된 조작 패널(49)에 대한 작업자의 조작에 기초하여, 탑재부(S)를 승강시킨다. 예를 들면, 작업자에 의한 조작 패널(49)의 조작에 기초하여, 탑재부(S)를 승강시켜도 되고, 제2 제어 장치(H2)에 내장된 프로그램 등에 기초하여, 자동적으로 탑재부(S)를 승강시켜도 된다. 이와 같이, 탑재부(S)를 자동적으로 승강시키는 경우에는, 반송용 프로파일 정보의 조정의 모든 공정을 자동화할 수도 있다.

[0050] 그리고, 조정용 높이는, 탑재대(3)에 물품(W)이 탑재되는 물품 탑재면(도 5 참조)의 높이에 따라 규정되어 있는 것이 바람직하다. 조정용 높이는, 탑재대(3)에 물품(W)이 탑재되는 높이(물품 탑재면의 높이)에 따라 규정되어 있으면, 실제의 탑재대(3)를 사용하여 조정하는 것과 등가(等價)의 조정이 가능해진다. 그리고, 물품 반송 설비에 구비되는 복수의 탑재대(3) 모두에 있어서, 물품 탑재면의 높이가 같다고는 할 수 없다. 복수의 탑재대(3)가, 물품 탑재면의 높이가 상이한 복수의 종류의 탑재대(3)를 포함하는 경우도 있다. 이 경우, 천정 반송차(1)는, 복수의 종류의 탑재대(3)에 대하여 물품(W)의 반송을 행한다. 따라서, 조정용 높이가, 각각의 물품 탑재면의 높이에 따라 복수, 규정되어 있으면, 복수의 종류의 탑재대(3)의 각각의 물품 탑재면의 높이에 따라 적절히 반송용 프로파일 정보를 조정할 수 있다.

[0051] 또한, 조정용 높이는, 지지부(24)가 미리 규정된 상승 설정 위치로부터 탑재대(3)에 물품(W)을 탑재할 때의 하강 설정 위치까지 이동할 때의 승강부(25)의 작동량에 따라 규정되어 있는 것이 바람직하다. 그리고, 물품 탑재면의 높이는, 각각의 탑재대(3)의 물품 탑재면의 위치에 의존한다. 동일한 종류의 탑재대(3)이면, 기본적으로 하강 설정 위치는 동일하게 되지만, 탑재대(3)에 의해 물품 탑재면의 위치가 상이한 경우도 있으므로, 하강 설정 위치는, 1개의 물품 반송 설비에 있어서 1개라고는 할 수 없다. 한편, 상승 설정 위치는, 천정 반송차(1)가 주행할 때의 기준으로 되는 위치이므로, 원칙으로서 1개의 물품 반송 설비에 있어서 1개의 값이다.

[0052] 진술한 바와 같이, 반송용 프로파일 정보에는, 반송용 이송탑재 기준 작동량 정보가 포함된다. 반송용 이송탑재 기준 작동량 정보는, 주행부(22)에 대하여 지지부(24)를 이동시킬 때의 지지부(24)의 작동량을 포함하지만, 그

작동량은 적어도 승강부(25)의 작동량이다. 물품(W)을 이송탑재하기 위한 지지부(24) 및 승강부(25)의 작동량의 정보는, 탑재대(3)의 상면(물품 탑재면)과 상승 설정 위치와의 거리에 따라 정해진다.

[0053] 바닥면과 물품 탑재면과의 거리는, 바닥면이 기준으로 되므로, 물품 반송 설비가 설치되는 장소에 관계없이, 대략 일정하다. 그러나, 바닥면에 대한 천정의 높이는 여러 가지이다. 천정 반송차(1)를 현수 지지하는 주행 레일(R)을 천정에 설치하기 위한 브래킷 등은, 대략 공업 규격에 따른 표준적인 치수이다. 따라서, 물품 탑재면과 상승 설정 위치와의 거리는, 물품 반송 설비가 설치되는 장소에 따라서 상이할 가능성이 있다. 또한, 지지부(24) 및 승강부(25)의 작동량은, 주행부(22)에 대하여 지지부(24)를 현수하는 벨트 등의 송출량이나 송출 시에 회전하는 폴리 등의 회전수 등에 의해 규정되는 경우도 있다. 그리고, 이와 같은 송출량이나 회전수는, 지지부(24)의 이동 거리(작동량)가 같아도, 천정 반송차(1)의 사양에 따라 상이한 경우가 있다. 예를 들면, 1개의 물품 반송 설비에 복수의 종류의 천정 반송차(1)가 사용되고 있는 경우에는, 1개의 탑재대(3)에 대한 반송용 이송 탑재 기준 작동량도 복수 종류 존재하는 경우가 있다. 따라서, 조정용 높이는, 지지부(24)가 미리 규정된 상승 설정 위치로부터 탑재대(3)에 물품(W)을 탑재할 때의 하강 설정 위치까지 이동할 때의 승강부(25)의 작동량에 따라 규정되어 있는 것이 바람직하다.

[0054] 조정용 탑재면(P)은, 전술한 바와 같은 탑재대(3)의 상면(물품 탑재면)과 상승 설정 위치와의 거리나, 지지부(24) 및 승강부(25)의 작동량(송출량이나 회전수)이 상이해도 적절히 반송용 프로파일 정보가 조정될 수 있도록 설정할 수 있는 것이 바람직하다. 따라서, 조정용 탑재면(P)의 높이를 규정하는 조정용 높이는, 물품 탑재면의 높이, 및 지지부(24)가 상승 설정 위치로부터 하강 설정 위치까지 이동할 때의 승강부(25)의 작동량 중 적어도 한쪽에 따라 규정되어 있는 것이 바람직하다.

[0055] 이하, 반송용 프로파일 정보의 조정에 대하여 설명한다. 예를 들면, 제1 제어 장치(H1)는, 조정 대상이 되는 천정 반송차(1)(조정 대상차)에 제1 영역(E1)으로부터 제2 영역(E2)으로 이탈시키는 지령(이탈 지령)을 부여한다. 조정 대상이 되는 천정 반송차(1)의 지정은, 작업자에 의한 수동의 지정이라도 되고, 제1 제어 장치(H1)나 그 외의 제어 장치에 의한 천정 반송차(1)의 관리 정보에 기초한 것이라도 된다. 조정 대상차에 지정된 천정 반송차(1)의 작동 제어부(11)는, 제1 제어 장치(H1)로부터의 이탈 지령에 기초하여, 천정 반송차(1)(조정 대상차)를 분기부(J1)로부터 제2 경로(L2)로 진입시킨다. 상기 천정 반송차(1)(조정 대상차)의 작동 제어부(11)는, 프로파일 기억부(12)에 기억된 조정용 탑재대(4)에 대한 조정용 정지 목표 위치 정보에 기초하여, 천정 반송차(1)를 조정용 정지 목표 위치까지 주행시켜 정지시킨다.

[0056] 본 실시형태에서는, 제2 영역(E2)에서는, 천정 반송차(1)(조정 대상차)는, 제2 제어 장치(H2)의 지령에 기초하여 동작한다. 제2 제어 장치(H2)는, 천정 반송차(1)(조정 대상차)에 대하여, 조정 지령을 송신한다. 천정 반송차(1)(조정 대상차)의 작동 제어부(11)는, 제2 제어 장치(H2)로부터의 조정 지령에 응답하여, 후술하는 바와 같이, 조정용 유닛(C)(조정용 장치)을 사용한 조정 작동을 행한다. 작동 제어부(11)는, 또한 이 조정 작동에 의해 얻어진 결과에 기초하여, 프로파일 기억부(12)에 기억되어 있는 반송용 프로파일 정보를 갱신한다.

[0057] 조정이 완료되면, 상기 천정 반송차(1)(조정 대상차)는, 제1 제어 장치(H1)의 지령에 기초하여 물품(W)을 반송 가능한 상태로 된다. 조정이 완료된 것은, 상기 천정 반송차(1)로부터 제1 제어 장치(H1)에 통지해도 되고, 제2 제어 장치(H2)로부터 제1 제어 장치(H1)에 통지해도 된다. 제1 제어 장치(H1)는, 생산 관리 장치 등의 더 상위의 컨트롤러로부터의 반송 요구에 따라 천정 반송차(1)(조정 대상차)를 파견하는 탑재대(3)(탑재대)를 지정하여, 상기 천정 반송차(1)에 반송 지령을 송신한다. 천정 반송차(1)의 작동 제어부(11)는, 천정 반송차(1)(조정 대상차)를 제2 영역(E2)으로부터 제1 영역(E1)에 합류시켜, 반송 지령에 기초하여 물품(W)의 반송을 행한다.

[0058] 이하, 반송용 프로파일 정보의 조정 수순의 구체예를 설명한다. 본 실시형태에서는, 천정 반송차(1)가, 물품(W) 대신에 조정용 유닛(C)(조정용 장치)을 조정용 탑재대(4)로부터 수취하고, 조정용 탑재대(4)에 받아건네는 것에 의해 조정이 행해진다. 바람직하게는, 천정 반송차(1)는, 조정용 유닛(C)을 수취한 후, 조정용 유닛(C)을 현수 지지하여 주행하고, 조정용 유닛(C)을 수취했을 때와는 상이한 높이로 설정된 조정용 탑재대(4)에, 조정용 유닛(C)을 받아건넨다. 조정용 유닛(C)(조정용 장치)은, 천정 반송차(1)(조정 대상차)의 승강부(25)에 의해 승강될 때 조정용 데이터를 취득한다. 이 조정용 데이터에 의해, 지지부(24)의 승강, 회전, 슬라이딩에 관한 오차를 연산할 수 있다. 또한, 천정 반송차(1)가 조정용 유닛(C)을 현수 지지하여 주행했을 때의 작동량과, 조정용 유닛(C)이 취득한 조정용 데이터에 기초하여, 반송용 정지 위치 정보의 오차를 연산할 수 있다. 조정용 유닛(C)은, 조정 대상차에 대응하는 반송용 프로파일 정보(갱신용의 프로파일 정보)를 연산하고, 상기 반송용 프로파일 정보를 갱신용 데이터로서 조정 대상차에 전달한다. 그리고, 갱신용 데이터는, 반송용 프로파일 정보에 한정되지

않고, 원래의 반송용 프로파일 정보와의 차분 정보라도 된다.

- [0059] 제2 영역(E2)에는, 탑재대(3)에 물품(W)을 탑재하는 형태와 같은 형태로 조정용 유닛(C)을 탑재 가능한 조정용 탑재면(P)을 가지는 조정용 탑재대(4)가 구비되어 있다. 전술한 바와 같이, 제1 영역(E1)에 배치된 탑재대(3)에는, 지상으로부터의 높이가 상이한 것도 있다. 따라서, 제2 영역에 있어서 실시되는 조정 제어에서는, 조정용 유닛(C)은, 상이한 높이의 조정용 탑재면(P)[P1, P2, P3...]에 탑재되고, 상기 조정용 탑재면(P)[P1, P2, P3...]의 각각으로부터 승강될 때 조정용 데이터를 취득하는 것이 바람직하다.
- [0060] 조정용 유닛(C)은, 상이한 높이에 탑재된 상태에서부터, 승강부(25)에 의해 승강되고, 각각의 높이로부터의 승강시에 취득한 조정용 데이터에 기초하여 반송용 프로파일 정보를 연산한다. 본 실시형태에서는, 조정 대상차는, 제2 경로(L2)를 따라 이동하는 동시에, 상이한 높이의 조정용 탑재면(P)에 조정용 유닛(C)을 이송탑재한다. 조정용 유닛(C)은, 복수의 높이의 조정용 탑재면(P)마다 조정용 데이터를 취득한다.
- [0061] 예를 들면, 조정용 유닛(C)은, 도 7에 나타낸, 제1 조정용 탑재면(P1), 제2 조정용 탑재면(P2), 제3 조정용 탑재면(P3) 중 어느 하나의 높이의 조정용 탑재면(P)[예를 들면, 제1 조정용 탑재면(P1)]을 보관 장소로 하여, 조정용 탑재대(4)에 탑재되어 있다. 조정 대상차로서의 천정 반송차(1)는, 먼저, 제1 조정용 탑재면(P1)에 탑재되어 있는 조정용 유닛(C)에 대한 수취 주행 처리 및 수취 승강 처리를 행하고, 조정용 유닛(C)을 현수 지지하고 있는 동안에 높이가 변경된 탑재부(S)[예를 들면, 제2 조정용 탑재면(P2)]에 대하여 받아건넨 승강 처리를 행한다. 조정용 유닛(C)은, 각각의 처리 시마다, 조정용 데이터를 취득하고, 조정 대상차에 대응하는 반송용 프로파일 정보를 연산한다.
- [0062] 지지부(24)는, 조정용 유닛(C)을 제2 조정용 탑재면(P2)에 탑재한 채, 일단, 상승 설정 위치까지 상승한다. 천정 반송차(1)는, 다음에, 제2 조정용 탑재면(P2)에 탑재되어 있는 조정용 유닛(C)에 대한 수취 승강 처리를 행하고, 조정용 유닛(C)을 현수 지지하고 있는 동안에 높이가 변경된 탑재부(S)[예를 들면, 제3 조정용 탑재면(P3)]에 대하여 받아건넨 승강 처리를 행한다. 조정용 유닛(C)은, 마찬가지로, 각각의 처리 시마다, 조정용 데이터를 취득하고, 조정 대상차에 대응하는 반송용 프로파일 정보를 연산한다. 지지부(24)는, 조정용 유닛(C)을 제3 조정용 탑재면(P3)에 탑재한 채, 일단, 상승 설정 위치까지 상승한다. 천정 반송차(1)는, 마지막으로, 제3 조정용 탑재면(P3)에 탑재되어 있는 조정용 유닛(C)에 대한 수취 승강 처리를 행하고, 조정용 유닛(C)을 현수 지지하고 있는 동안에 높이가 변경된 탑재부(S)[예를 들면, 제1 조정용 탑재면(P1)]에 대하여 받아건넨 승강 처리를 행한다. 조정용 유닛(C)은, 마찬가지로, 각각의 처리 시마다, 조정용 데이터를 취득하고, 조정 대상차에 대응하는 반송용 프로파일 정보를 연산한다. 그리고, 제3 조정용 탑재면(P3)에 탑재되어 있는 조정용 유닛(C)에 대한 수취 승강 처리 후, 제2 영역(E2) 중에 설치된 학습용 경로(Lt)(도 1 참조)를 통하여 받아건넨 주행 처리를 행한 후, 탑재부(S)[제1 조정용 탑재면(P1)]에 대하여 받아건넨 승강 처리를 행해도 된다.
- [0063] 이 일련의 이송탑재 처리 및 연산을 1루프로 하여, 동일한 이송탑재 처리 및 연산이 복수 회 반복된다. 예를 들면, 측정 오차 등을 고려하여 상기 이송탑재 처리 및 연산을 3루프 반복하여, 평균이나 표준 편차를 사용하여 갱신용의 반송용 프로파일 정보가 결정된다. 당연히, 충분한 정밀도를 얻을 수 있다면, 1루프로 수속시켜도 된다.
- [0064] 상기한 예에서는, 마지막으로 1회만큼, 학습용 경로(Lt)를 통하여 받아건넨 주행 처리를 행하는 형태를 예시하였으나, 조정용 탑재면(P)의 높이를 변경할 때마다, 학습용 경로(Lt)를 통하여 받아건넨 주행 처리를 행해도 된다. 상기한 예와 마찬가지로, 조정용 유닛(C)은, 제1 조정용 탑재면(P1)을 보관 장소로 하여, 조정용 탑재대(4)에 탑재되어 있는 것으로 한다. 조정 대상차로서의 천정 반송차(1)는, 먼저, 제1 조정용 탑재면(P1)에 탑재되어 있는 조정용 유닛(C)에 대한 수취 주행 처리 및 수취 승강 처리를 행하고, 조정용 유닛(C)을 현수 지지하고 있는 동안에 높이가 변경된 탑재부(S)[예를 들면, 제2 조정용 탑재면(P2)]에 대하여, 학습용 경로(Lt)를 통하여 받아건넨 주행 처리를 행한 후, 받아건넨 승강 처리를 행한다. 조정용 유닛(C)은, 각각의 처리 시마다, 조정용 데이터를 취득하고, 조정 대상차에 대응하는 반송용 프로파일 정보를 연산한다.
- [0065] 다음에, 제2 조정용 탑재면(P2)에 탑재되어 있는 조정용 유닛(C)에 대한 수취 승강 처리를 행하고, 제3 조정용 탑재면(P3)에 대하여 받아건넨 주행 처리 및 받아건넨 승강 처리를 행한다. 조정용 유닛(C)은, 마찬가지로, 각각의 처리 시마다, 조정용 데이터를 취득하고, 조정 대상차에 대응하는 반송용 프로파일 정보를 연산한다. 마지막으로, 제3 조정용 탑재면(P3)에 탑재되어 있는 조정용 유닛(C)에 대한 수취 승강 처리를 행하고, 제1 조정용 탑재면(P1)에 대하여 받아건넨 주행 처리 및 받아건넨 승강 처리를 행한다. 조정용 유닛(C)은, 마찬가지로, 각각의 처리 시마다, 조정용 데이터를 취득하고, 조정 대상차에 대응하는 반송용 프로파일 정보를 연산한다. 상기 와 마찬가지로, 이 일련의 이송탑재 처리 및 연산을 1루프로 하여, 동일한 이송탑재 처리 및 연산을 복수 회 반

복해도 된다. 당연히, 충분한 정밀도를 얻을 수 있다면, 1루프로 수축시켜도 된다.

[0066] 도 8 및 도 9는, 천정 반송차(1)가, 물품(W) 대신에 조정용 유닛(C)을 조정용 탑재대(4)로부터 수취할 때의 이동(舉動)을 예시하고 있다. 또한, 도 10의 확대도는, 조정 실시시의 조정용 탑재면(P)과 조정용 유닛(C)과의 위치 관계를 나타내고 있다. 전술한 바와 같이, 천정 반송차(1)는, 물품(W) 대신에 조정용 유닛(C)을 지지하고, 물품(W)을 반송하는 것과 마찬가지로, 조정용 유닛(C)을 반송할 수 있다. 도 10에 나타난 바와 같이, 물품(W)과 마찬가지로, 조정용 유닛(C)의 상단부에도 유닛 플랜지부(13)가 형성되어 있고, 이 유닛 플랜지부(13)가 천정 반송차(1)의 지지부(24)에 의해 현수 지지된다. 유닛 플랜지부(13)보다도 아래쪽, 물품(W)의 수용부(5)에 대응하는 장소에는, 유닛 본체부(14)가 설치되어 있다. 유닛 본체부(14)에는, 거리 센서(RNG-FND)(18) 및 이미지 센서(IM-SEN)(19)가 지지되어 있다.

[0067] 유닛 본체부(14)의 바닥면[조정용 유닛(C)의 바닥면]에는, 물품(W)과 마찬가지로, 위쪽으로 오목한 3개의 홈형의 바닥면 오목부[유닛 바닥면 오목부(7b)]가 구비되어 있다. 또한, 조정용 탑재대(4)의 상면에는, 탑재대(3)와 마찬가지로, 조정용 유닛(C)의 아래쪽으로부터 걸어맞추어지는 위치에 위치 결정 부재(9)가 구비되어 있다. 그러므로, 조정용 유닛(C)이 조정용 탑재대(4)에 이송탑재될 때, 조정용 유닛(C)이 탑재대(3)의 적정 지지 위치에 대하여 수평 방향으로 어긋나 있어도, 위치 결정 부재(9)가 유닛 바닥면 오목부(7b)의 내측면에 접촉하여 조정용 유닛(C)이 수평 방향으로 이동됨으로써, 조정용 유닛(C)의 수평 방향에서의 위치가 적정 지지 위치로 수정된다. 이로써, 조정용 탑재대(4)에서의 임의의 높이에 위치하는 탑재부(S)에 대한 조정용 유닛(C)의 받아건넨 주행 처리나 받아건넨 승강 처리에 있어서 오차가 있어도, 항상 조정용 유닛(C)을 규정의 위치에 탑재시키는 것이 가능하다. 따라서, 상기 조정용 탑재대(4)에 대한 다음의 수취 주행 처리나 수취 승강 처리를 적절히 행할 수 있다.

[0068] 또한, 유닛 플랜지부(13)의 상면[조정용 유닛(C)의 상면]에는, 물품(W)과 마찬가지로, 아래쪽에 오목한 원뿔형상의 유닛 상면 오목부(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 유닛 상면 오목부는, 지지부(24)를 도 8에 나타난 바와 같이, 하강 이동시켰을 때, 지지부(24)에 구비되어 있는 압압부(24c)가 위쪽으로부터 걸어맞추어지도록 구성되어 있다. 예를 들면, 수취 승강 처리에 있어서, 천정 반송차(1)가 지지부(24)를 하강 이동시켰을 때, 조정용 탑재대(4)에 탑재 지지되어 있는 조정용 유닛(C)에 대하여 지지부(24)가 수평 방향으로 어긋나 있는 경우가 있다. 이 경우에도, 압압부(24c)가 유닛 상면 오목부의 내면에 접촉하여 안내됨으로써, 지지부(24)의 수평 방향에서의 위치가, 조정용 유닛(C)에 대하여 적합한 위치로 안내된다.

[0069] 도 4에 나타난 바와 같이, 천정 반송차(1)에는, 조정용 유닛(C)의 유닛 통신부(16)와의 사이에서 무선 통신에 의해 각종 정보를 송수신하기 위한 조정용 통신부(15)가 구비되어 있다. 또한, 조정용 유닛(C)에는, 거리 센서(18)와, 이미지 센서(19)와, 유닛 통신부(16)과, 유닛 제어부(UNIT-CTRL)(17)가 구비되어 있다. 거리 센서(18)는, 예를 들면, 레이저 거리계이며, 도 10을 참조하여 후술하는 바와 같이, 조정용 탑재면(P)과 조정용 유닛(C)의 바닥부와의 거리를 측정한다. 이미지 센서(19)는, 예를 들면, 2차원 이미지 센서이며, 조정용 탑재대(4) [바람직하게는 조정용 탑재면(P)]에 구비된 피검출체(M)를 촬영하기 위한 센서이다. 유닛 통신부(16)는, 안테나 및 통신 제어 회로를 구비하고, 천정 반송차(1)와의 사이에서 근거리 무선 통신에 의해 각종 정보를 송수신한다. 유닛 제어부(17)는, 마이크로 컴퓨터 등을 중핵으로 하여 구성되며, 거리 센서(18)나 이미지 센서(19)나 유닛 통신부(16)의 작동을 제어하는 동시에, 이미지 센서(19)에 의한 피검출체(M)의 촬영 화상을 화상 인식하고, 그 결과에 기초하여 갱신용의 반송용 프로파일 정보 등의 갱신용 데이터를 연산한다.

[0070] 도 8에 나타난 바와 같이, 조정용 탑재면(P)을 향해 조정용 유닛(C)을 하강시키는 경우, 먼저, 조정용 탑재면(P)에 조정용 유닛(C)이 착석할 때까지(탑재될 때까지), 천정 반송차(1)는, 승강용 모터(25m)를 구동하여 권취 벨트(25b)를 송출한다. 전술한 바와 같이, 권취 벨트(25b)의 송출량은, 인코더에 의해 펄스수로서 계수되어 있다. 조정용 탑재면(P)에 조정용 유닛(C)이 착석했는지의 여부는, 예를 들면, 권취 벨트(25b)에 관한 장력의 변화에 의해 승강부(25) 또는 작동 제어부(11)가 판정한다. 조정용 탑재면(P)에 조정용 유닛(C)이 착석한 것으로 판정된 후, 천정 반송차(1)는, 승강용 모터(25m)를 구동하여 권취 벨트(25b)를 저속으로 권취 시작한다.

[0071] 권취 벨트(25b)의 권취에 의해, 조정용 유닛(C)은, 도 10에 나타난 바와 같이, 조정용 탑재면(P)으로부터 부상한다. 거리 센서(18)에 의해, 조정용 탑재면(P)과 조정용 유닛(C)의 바닥부와의 거리가 측정되고, 그 측정 결과가 천정 반송차(1)에 전달된다. 상기 거리가 미리 규정된 조정용 이격 거리(D)에 대한 허용 범위 내에 들어가면, 권취 벨트(25b)의 권취가 정지된다. 이로써, 조정용 유닛(C)은, 조정용 탑재면(P)에 대하여, 조정용 이격 거리(D)만큼 이격된 상태에서, 지지부(24)에 의해 현수 지지된 상태로 된다. 권취 벨트(25b)에 장력이 걸린 상태에서의 펄스수가, 권취 벨트(25b)의 송출량으로서 취득되고, 조정용 유닛(C)에 전달된다. 그리고, 조정

용 이격 거리(D)는, 예를 들면, 5~10[mm] 정도이며, 플러스 마이너스 양 방향으로 2.5~3[mm] 정도의 오차가 허용된다. 예를 들면, 조정용 이격 거리(D)가 5[mm]로 허용 오차가  $\pm 2.5$ [mm]의 경우, 조정용 탑재면(P)과 조정용 유닛(C)의 바닥부와의 거리가 2.5~7.5[mm]의 범위 내에 있는 상태로, 조정용 유닛(C)은, 지지부(24)에 의해 현수 지지된 상태로 된다. 이 상태에서, 이미지 센서(19)는, 피검출체(M)를 촬영한다.

[0072] 예를 들면, 피검출체(M)는, 2차원 코드를 구비하여 구성되어 있다. 조정용 유닛(C)[유닛 제어부(17)]은, 이미지 센서(19)에 의해 촬상(撮像)된 피검출체(M)의 크기, 각도, 위치 등에 기초하여, 이미지 센서(19)에 대한 피검출체(M)의 주행 방향, 폭 방향 및 세로 중심 주위에서의 어긋남량을 판별한다. 이미지 센서(19)의 위치는, 조정용 유닛(C) 중에서 고정되어 있으므로, 조정용 유닛(C)에 대한 피검출체(M)의 주행 방향, 폭 방향 및 상하 중심 주위에서의 어긋남량이 판별된다. 그리고, 거리 센서(18)를 구비하지 않고, 이미지 센서(19)에 의해 촬상된 피검출체(M)의 크기로부터, 유닛 제어부(17)가, 조정용 탑재면(P)과 조정용 유닛(C)의 바닥부와의 거리를 연산해 도 된다. 또한, 거리 센서(18)를 구비하는 경우라도, 상기 거리에는 전술한 바와 같이 오차가 허용되고 있으므로, 이미지 센서(19)에 의해 촬상된 피검출체(M)의 크기에 기초하여 상기 거리를 보정하고, 또한 권취 벨트(25b)의 송출량을 보정해도 된다.

[0073] 예를 들면, 물품 반송 설비가 새롭게 구축되는 경우, 상기 물품 반송 설비의 모든 천정 반송차(1) 중에서 기준으로 되는 천정 반송차(1)(기준 반송차)에 대하여, 반송용 프로파일 정보가 정비된다. 이 반송용 프로파일 정보는, 상기 물품 반송 설비의 다른 모든 천정 반송차(1)에 대하여 기준으로 되는 프로파일 정보(기준 프로파일 정보)이다. 기준 프로파일 정보는, 조정용 탑재대를 포함하는 모든 탑재대, 즉 제1 영역(E1)의 모든 탑재대(3), 및 제2 영역(E2)의 조정용 탑재대(4)에 대하여 실제로 물품(W) 및 조정용 유닛(C)(또는 이들에 대신하는 기준 물품)을 반송 및 이송탑재함으로써 생성된다[기준 프로파일 정비 단계(reference profile maintenance phase)].

[0074] 상기 물품 반송 설비에, 기준 반송차 이외의 천정 반송차(1)를 추가하는 경우, 추가 대상의 천정 반송차(1)의 프로파일 기억부(12)에, 기준 프로파일 정보가 기입된다. 다음에, 상기 천정 반송차(1)를 제2 영역(E2)에 보내, 전술한 바와 같은 조정을 행한다. 조정 시의 수취 주행 처리, 수취 승강 처리, 반아건넌 주행 처리, 반아건넌 승강 처리는, 기준 프로파일 정보에 기초하여 실행되므로, 기준 반송차와 추가 대상의 천정 반송차(1)와의 개체 차가 차분 데이터로서 추출된다. 기준 프로파일 정보와 차분 데이터에 기초하여, 상기 천정 반송차(1)에 고유의 반송용 프로파일 정보가 생성되고, 프로파일 기억부(12)에 기입된다. 고유의 반송용 프로파일 정보가 설정된 천정 반송차(1)는, 제1 영역(E1)에 투입된다.

[0075] 물품 반송 설비가 가동(稼動)한 후에는, 조정이 필요한 천정 반송차(1)(조정 대상차)가, 제1 영역(E1)으로부터 제2 영역(E2)으로 이탈하고, 전술한 바와 같이 조정이 행해진다. 조정이 완료되면, 새로운 반송용 프로파일 정보가, 조정 대상차의 프로파일 기억부(12)에 기억된다. 조정이 완료된 천정 반송차(1)는, 재차 제1 영역(E1)에 투입된다.

[0076] [그 외의 실시형태]

[0077] 이하, 그 외의 실시형태에 대하여 설명한다. 그리고, 이하에 설명하는 각각의 실시형태의 구성은, 각각 단독으로 적용되는 것에 한정되지 않고, 모순이 생기지 않는 한, 다른 실시형태의 구성과 조합시켜 적용할 수도 있다.

[0078] (1) 상기에 있어서는, 도 7을 참조하여, 조정용 탑재대(4)가, 승강 액추에이터(44)에 의해 구동되는 승강 벨트(43)를 구비하고, 승강 벨트(43)와 가이드 레일(41)에 지지되어 탑재부(S)가 승강하는 형태를 예시하였다. 그러나, 도 11에 나타난 바와 같이, 조정용 탑재대(4)[4A]가, 스트로크 길이가 긴 전동 실린더(47)를 구비하고, 전동 실린더(47)와 가이드 레일(41)에 지지되어 탑재부(S)가 승강하는 형태로 할 수도 있다. 그리고, 전동 실린더(47) 대신에, 작업자가 핸들 등을 조작하여, 수동으로 탑재부(S)를 승강시키는 형태로 할 수도 있다.

[0079] (2) 천정 반송차(1)는, 검사나 수리 등의 유지보수 시에는, 작업 효율이나 안전성을 고려하여, 지상 측으로 하강되는 경우가 많다. 그러므로, 대부분의 경우, 천정 반송차(1)를 지상 측에 내려놓는, 즉 바닥측으로 이탈시키기 위해, 도 12에 나타난 바와 같은 유지보수 리프터(80)(유지보수용 승강 장치)가, 물품 반송 설비에 설치되어 있다. 도 12에 가상선으로 나타난 천정 반송차(1)는, 유지보수 리프터(80)에 의해 지상 측으로 하강되고 있는 상태를 나타내고 있다. 유지보수 리프터(80)에는, 주행 레일(R)과 연속하여 주행 경로(L)를 형성하도록, 리프터용 레일(Ra)이 설치되어 있다. 이 리프터용 레일(Ra)은, 모터(83), 와이어(84), 균형추(85)를 사용한 트랙션 방식의 승강 기구에 의해, 가상선으로 나타난 지상측과, 주행 레일(R)과 연속하는 천정측과의 사이에서 승강 가능하다. 천정 반송차(1)는, 주행 차륜(22a)이 리프터용 레일(Ra) 상에 위치하여, 리프터용 레일(Ra)에 의해 천정

반송차(1)가 매달려 지지되어 있는 상태에서, 리프터용 레일(Ra)을 하강시킴으로써, 지상 측으로 하강된다.

- [0080] 리프터용 레일(Ra)이 도 12에 가상선으로 나타낸 위치까지 하강하면, 리프터용 레일(Ra)은, 대차(臺車;carriage)(88)에 설치된 대차용 레일(Rs)과 연속된 경로를 형성한다. 천정 반송차(1)를 대차(88) 측으로 이동시키면, 천정 반송차(1)는, 주행 차륜(22a)이 대차용 레일(Rs) 상에 위치하여, 대차용 레일(Rs)에 의해 현수 지지되는 상태로 된다. 이 상태에서 대차(88)를 이동시킴으로써, 천정 반송차(1)를 운반할 수 있다.
- [0081] 이와 같은 유지보수 리프터(80)와는 별도로[도 1에 나타낸 바와 같은 평면에서 볼 때 유지보수 리프터(80)는 상이한 위치에] 조정용 탑재대(4)를 설치하면, 물품 반송 설비의 유효 면적이 감소할 우려가 있다. 도 13에 나타낸 바와 같이, 유지보수 리프터(80)와 함께 조정용 탑재대(4b)[4]를 구비하는 것에 의해, 유지보수를 위해 필요한 공간을 억제할 수 있다. 그리고, 도 13은, 유지보수 리프터(80)를 주행 방향 Y를 따른 방향으로부터 본 도면이다. 이와 같이, 유지보수 리프터(80)와 함께 조정용 탑재대(4b)[4]를 구비하면, 천정 반송차(1)의 검사나 수리 시에, 반송용 프로파일의 조정을 합하여 행할 수도 있으므로, 정비나 조정 등으로 상기 천정 반송차(1)가 제 1 영역(E1)으로부터 이탈하는 시간을 억제하여, 상기 천정 반송차(1)의 가동율의 저하를 억제할 수도 있다. 그리고, 유지보수 리프터(80)는, 도 1에 나타낸 바와 같은 루프형(loop shape)의 학습용 경로(Lt)에 배치되어도 바람직하지만, 분기부(J1)로부터 분기된 후, 막다른 곳으로 되는 경로의 단부(端部)에 배치되어 있어도 된다.
- [0082] (3) 상기에 있어서는, 조정용 유닛(C)이 단체(單體)로 조정용 장치를 구성하고, 조정용 유닛(C)의 유닛 제어부(17)가 반송용 프로파일을 연산하는 형태를 예시하였다. 그러나, 제2 영역(E2)에 배치되는 조정용 장치는, 조정용 유닛(C)과, 지상 측에 고정적으로 설치된 조정용 제어 장치(도시하지 않음)를 조합시켜 구성되어 있어도 된다. 그리고, 이 경우, 조정용 유닛(C)과 조정용 제어 장치는 무선 통신하는 것이 바람직하다.
- [0083] (4) 그리고, 전술한 각각의 실시형태에서 개시된 구성은, 모순이 생기지 않는 한, 다른 실시형태에서 개시된 구성과 조합시켜 적용할 수도 있다. 그 외의 구성에 관해서도, 본 명세서에 있어서 개시된 실시형태는 모든 점에서 단순한 예시에 지나지 않는다. 따라서, 본 개시된 취지를 벗어나지 않는 범위 내에서, 적절히, 각종 개변(改變)을 행할 수 있다.
- [0084] [실시형태의 개요]
- [0085] 이하, 상기에 있어서 설명한 물품 반송 설비의 개요에 대하여 간단하게 설명한다.
- [0086] 일 태양으로서, 상기 문제점을 해결하기 위하여 물품 반송 설비는,
- [0087] 천정에 설치된 주행 레일과, 상기 주행 레일을 따라 지상 측에 설치된 복수의 탑재대와, 상기 주행 레일에 현수 지지되어 상기 주행 레일에 의해 형성된 주행 경로를 따라 주행하고, 반송원으로 되는 상기 탑재대로부터 반송처로 되는 상기 탑재대에 물품을 현수 지지하여 반송하는 물품 반송차를 구비한 물품 반송 설비로서,
- [0088] 상기 물품 반송차는, 상기 주행 경로를 따라 주행하는 주행부와, 상기 주행부에 지지되고 또한 상기 물품을 지지하여 현수 지지하는 지지부와, 상기 주행부가 정지한 상태에서 상기 지지부를 상기 주행부에 대하여 승강시키는 승강부와, 각각의 탑재대에 있어서 상기 물품을 이송/탑재하기 위한 상기 지지부 및 상기 승강부의 작동량의 정보를 적어도 포함하는 반송용 프로파일 정보를 기억하는 프로파일 기억부를 구비하고,
- [0089] 상기 반송용 프로파일 정보를 조정하기 위한 조정용 장치와,
- [0090] 상기 탑재대에 상기 물품을 탑재하는 형태와 같은 형태로 상기 조정용 장치를 탑재 가능한 조정용 탑재면을 가지는 조정용 탑재대를 구비하고,
- [0091] 상기 조정용 장치는, 상기 물품과 같은 형태로 상기 지지부에 현수 지지되는 것이 가능한 동시에 상기 물품과 같은 형태로 상기 물품 반송차에 의해 상기 탑재대에 탑재되는 것이 가능하며, 상기 조정용 탑재면에 대한 이송/탑재 시에, 상기 지지부 및 상기 승강부의 작동량의 정보를 취득하여 상기 반송용 프로파일 정보를 조정하고,
- [0092] 상기 조정용 탑재면은, 미리 규정된 상한 높이와 하한 높이와의 사이에서, 상이한 높이로 무단계로 설정 가능하다.
- [0093] 조정용 탑재대는, 조정용 탑재면의 높이를 무단계로 조정 가능하므로, 유연하게 조정용 탑재면의 높이를 설정할 수 있다. 예를 들면, 구조적으로 조정용 탑재면의 높이가 고정되어 있으면, 물품 반송 설비의 사양(예를 들면, 바닥면과 천정면과의 거리 등)에 따라 조정용 탑재면의 높이를 변경하는 것이 용이하지 않다. 다만층으로 높이를 설정할 수 있도록 한 구조라도, 요구되는 조정용 탑재면의 높이에 맞는 단이 설치되어 있는 것으로는 한정되지 않는다. 본 구성에 의하면, 무단계로 높이를 조정 가능한 조정용 탑재면을 가지는 조정용 탑재대를

사용하여, 반송용 프로파일 정보를 조정할 수 있다. 그러므로, 기준으로 되는 프로파일 정보를 공통화하여, 프로파일 정보를 조정할 때의 연산 부하를 경감시킬 수 있다. 물품 반송 설비가 물품 반송차를 많이 가지는 경우에는, 조정에 필요로 하는 총 시간을 단축할 수도 있어, 물품 반송 설비의 가동율을 향상시킬 수도 있다. 이와 같이, 본 구성에 의하면, 보다 유연하게 조정용 탑재면을 설정할 수 있어, 효율적으로 물품 반송차의 조정이 가능한 기술이 제공된다.

[0094] 일 태양으로서, 상기 조정용 탑재대는, 수직 방향으로 세워 설치된 가이드 레일과, 상기 가이드 레일에 적어도 수평 방향의 일단이 지지되어 상면에 상기 조정용 탑재면이 형성되는 탑재부와, 상기 탑재부를 상기 가이드 레일을 따라 승강시키는 승강 액추에이터와, 상기 탑재부의 수직 방향에서의 위치를 검출하는 위치 검출 센서와, 상기 위치 검출 센서의 검출 결과에 기초하여 상기 승강 액추에이터를 제어하여, 상기 조정용 탑재면을 미리 규정된 조정용 높이로 설정하는 조정 테이블 제어 장치를 구비한 것이 바람직하다.

[0095] 이 구성에 의하면, 승강 액추에이터의 제어에 의해, 탑재부를 수직 방향으로 무단계로 이동시킬 수 있다. 탑재부의 상면에는, 조정용 탑재면이 형성되어 있으므로, 조정용 탑재면을 상이한 높이로 무단계로 설정할 수 있다.

[0096] 여기서, 상기 조정용 높이는, 상기 탑재대에 상기 물품이 탑재되는 물품 탑재면의 높이, 및 상기 지지부가 미리 규정된 상승 설정 위치로부터 상기 탑재대에 상기 물품을 탑재할 때의 하강 설정 위치까지 이동할 때의 상기 승강부의 작동량 중 적어도 한쪽에 따라 규정되어 있는 것이 바람직하다.

[0097] 반송용 프로파일 정보에 포함되는, 물품을 이송/탑재하기 위한 지지부 및 승강부의 작동량의 정보는, 탑재대의 상면과 상승 설정 위치와의 거리에 따라 정해진다. 바닥면과 탑재대의 상면과의 거리는, 바닥면이 기준으로 되므로, 물품 반송 설비가 설치되는 장소에 관계없이, 대략 일정하다. 그러나, 물품 반송차는, 천정에 설치된 주행 레일에 현수 지지되고, 천정에 주행 레일을 설치하기 위한 브래킷 등은, 대략 공업 규격에 따른 표준적인 치수이므로, 탑재대의 상면과 상승 설정 위치와의 거리는, 물품 반송 설비가 설치되는 장소에 따라서 상이할 가능성이 있다. 또한, 지지부 및 승강부의 작동량은, 주행부에 대하여 지지부를 현수하는 벨트 등의 송출량이나 송출 시에 회전하는 폴리 등의 회전수 등에 의해 규정되는 경우도 있다. 그리고, 이와 같은 송출량이나 회전수는, 지지부 및 승강부의 이동 거리(작동량)가 같아도, 물품 반송차의 사양에 따라 상이한 경우가 있다. 또한, 1개의 물품 반송 설비에 복수 종류의 물품 반송차가 사용되고 있는 경우도 있다.

[0098] 조정용 탑재면은, 전술한 바와 같은 탑재대의 상면과 상승 설정 위치와의 거리나, 지지부 및 승강부의 작동량(송출량이나 회전수)이 상이해도 적절히 반송용 프로파일 정보가 조정될 수 있도록 설정할 수 있는 것이 바람직하다. 따라서, 조정용 탑재면의 높이를 규정하는 조정용 높이는, 물품 탑재면의 높이, 및 지지부가 상승 설정 위치로부터 하강 설정 위치까지 이동할 때의 상기 승강부의 작동량 중 적어도 한쪽에 따라 규정되어 있는 것이 바람직하다.

[0099] 또한, 상기 복수의 탑재대는, 상기 물품 탑재면의 높이가 상이한 복수 종류를 포함하고, 상기 조정용 높이는, 각각의 상기 물품 탑재면의 높이에 따라 규정되어 있는 것이 바람직하다.

[0100] 복수의 탑재대의 높이도 1개의 물품 반송 설비에 있어서 1종류에 한정되지 않는다. 바닥면으로부터의 높이가 상이한 복수 종류의 탑재대가 사용되고 있는 경우도 있다. 물품 반송차는, 그와 같은 복수 종류의 탑재대에 대하여 물품의 반송을 행하므로, 복수 종류의 탑재대의 각각의 물품 탑재면의 높이에 따라 적절히 반송용 프로파일 정보를 조정할 수 있도록 조정용 탑재면을 설정할 수 있는 것이 바람직하다.

[0101] 일 태양으로서, 상기 조정용 탑재대는, 상기 주행 레일에 현수 지지된 상기 물품 반송차를 바닥측으로 이탈시키는 유지보수용 승강 장치에 구비되어 있는 것이 바람직하다.

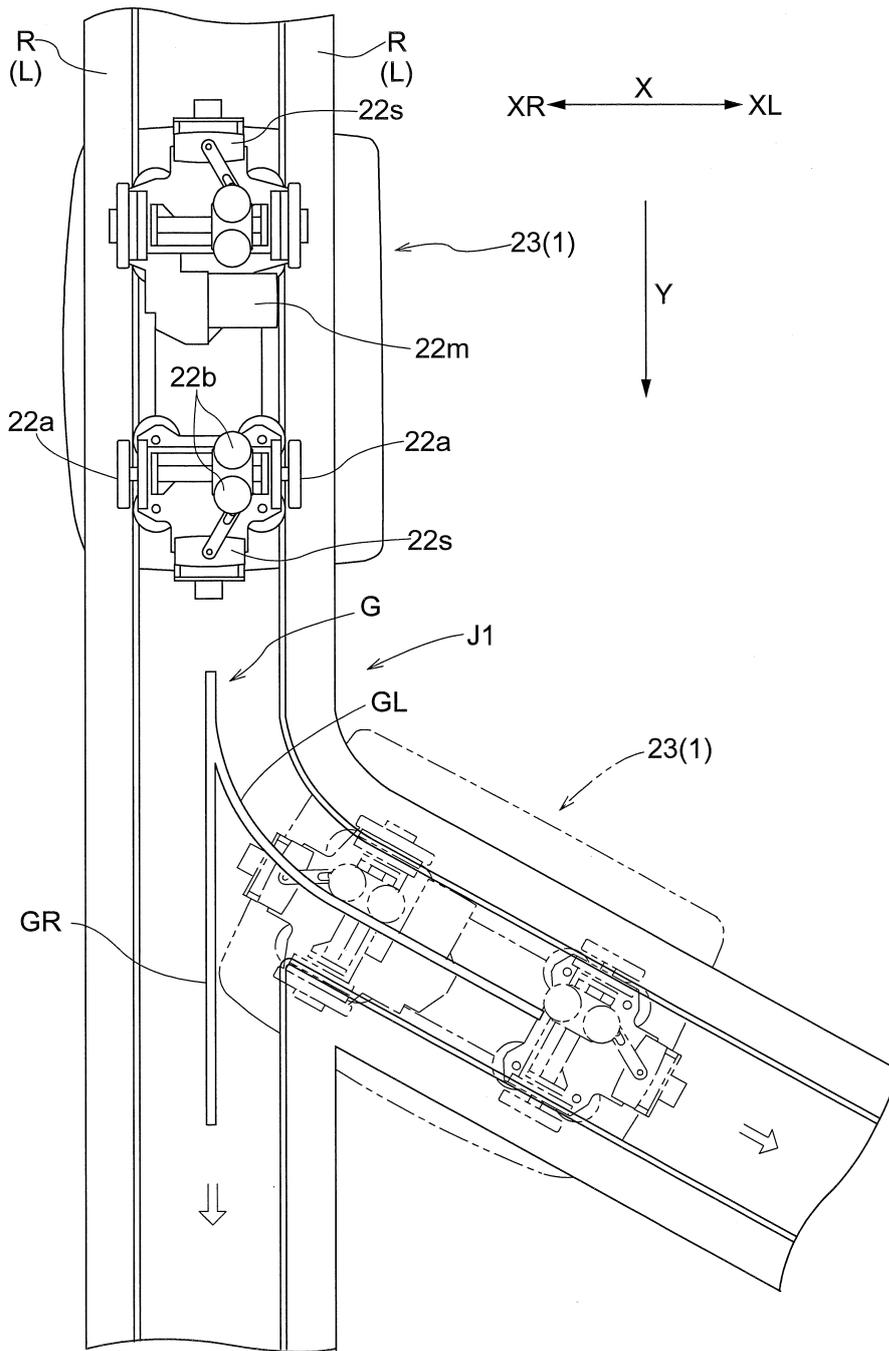
[0102] 천정에 설치된 주행 레일에 현수 지지되는 물품 반송차는, 검사나 수리 등의 유지보수 시에는, 작업 효율이나 안전성을 고려하여, 지상 측으로 하강되는 경우가 많다. 그러므로, 대부분의 경우, 물품 반송차를 지상 측에 내려놓는, 즉 천정에 설치된 주행 레일로부터 바닥측으로 이탈시키기 위해, 유지보수용 승강 장치가, 물품 반송 설비에 설치되어 있다. 이와 같은 유지보수용 승강 장치에 더하여, 유지보수용 승강 장치는 별개의 개소에 조정용 탑재대를 설치하면, 물품 반송 설비의 유효 면적이 감소할 우려가 있다. 유지보수용 승강 장치에 조정용 탑재대를 구비하는 것에 의해, 유지보수를 위해 필요한 공간을 억제할 수 있다. 또한, 물품 반송차의 검사나 수리 시에, 반송용 프로파일의 조정을 합하여 행할 수도 있으므로, 정비나 조정 등으로 상기 물품 반송차가 이탈하는 시간을 억제하여, 상기 물품 반송차의 가동율의 저하를 억제할 수도 있다.

**부호의 설명**

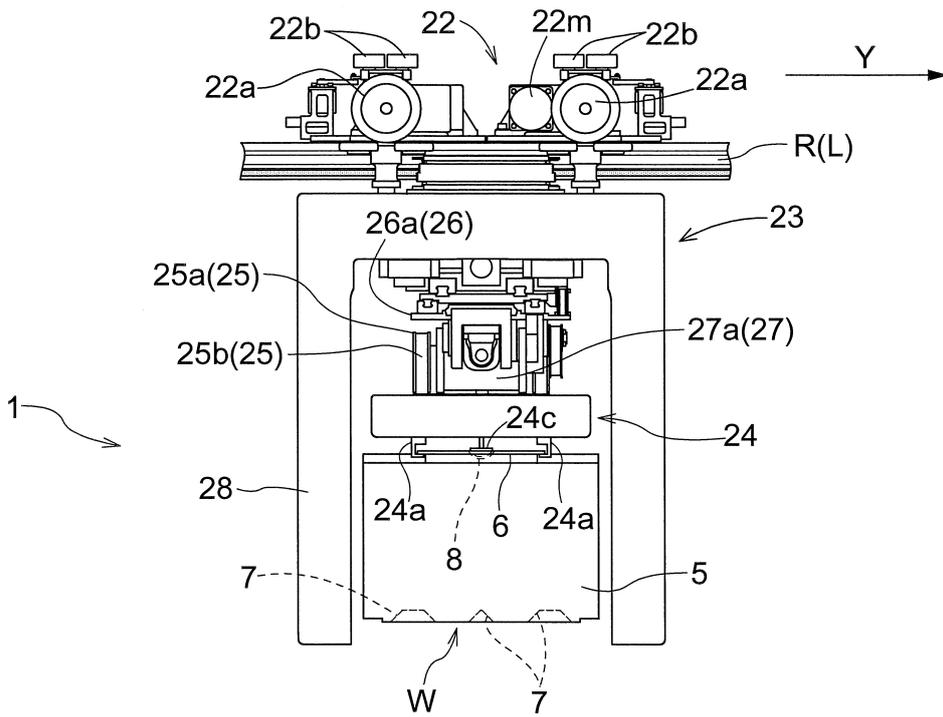
- [0103]
- 1 : 천정 반송차(물품 반송차)
  - 3 : 탑재대
  - 4 : 조정용 탑재대
  - 12 : 프로파일 기억부
  - 22 : 주행부
  - 24 : 지지부
  - 25 : 승강부
  - 41 : 가이드 레일
  - 80 : 유지보수 리프터(유지보수용 승강 장치)
  - C : 조정용 유닛(조정용 장치)
  - HL : 상한 높이
  - L : 주행 경로
  - LL : 하한 높이
  - P : 조정용 탑재면
  - Q : 물품 탑재면
  - R : 주행 레일
  - S : 탑재부
  - W : 물품



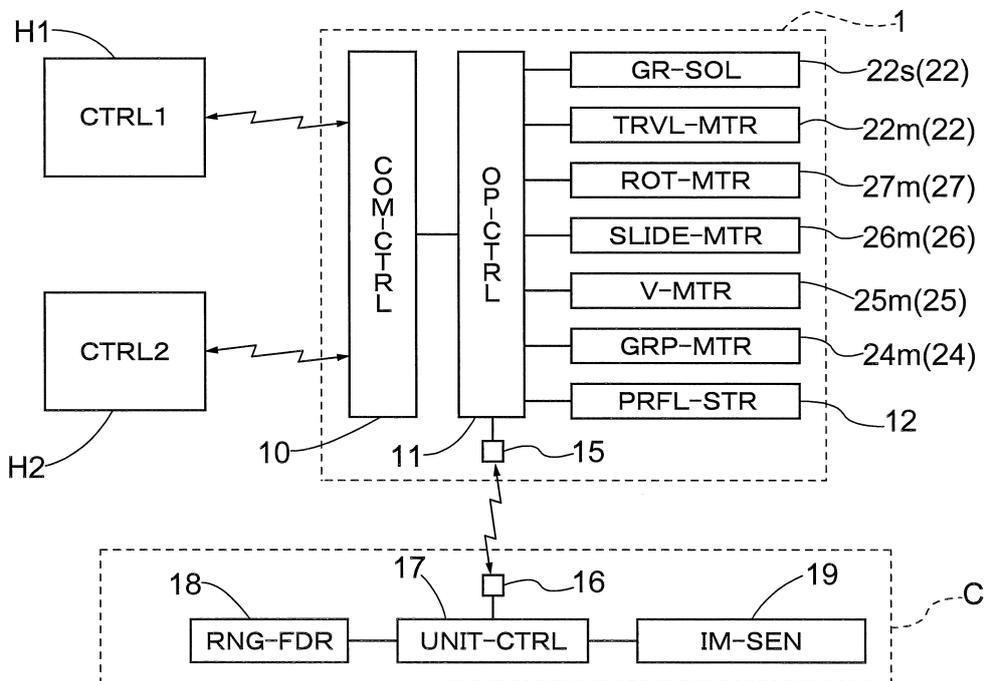
도면2



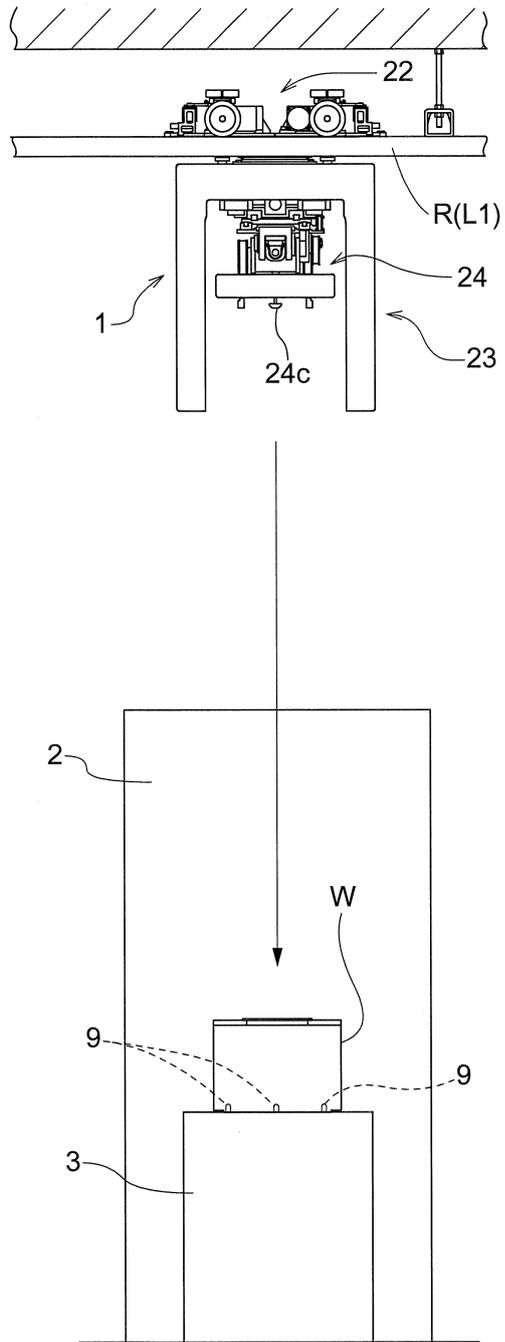
도면3



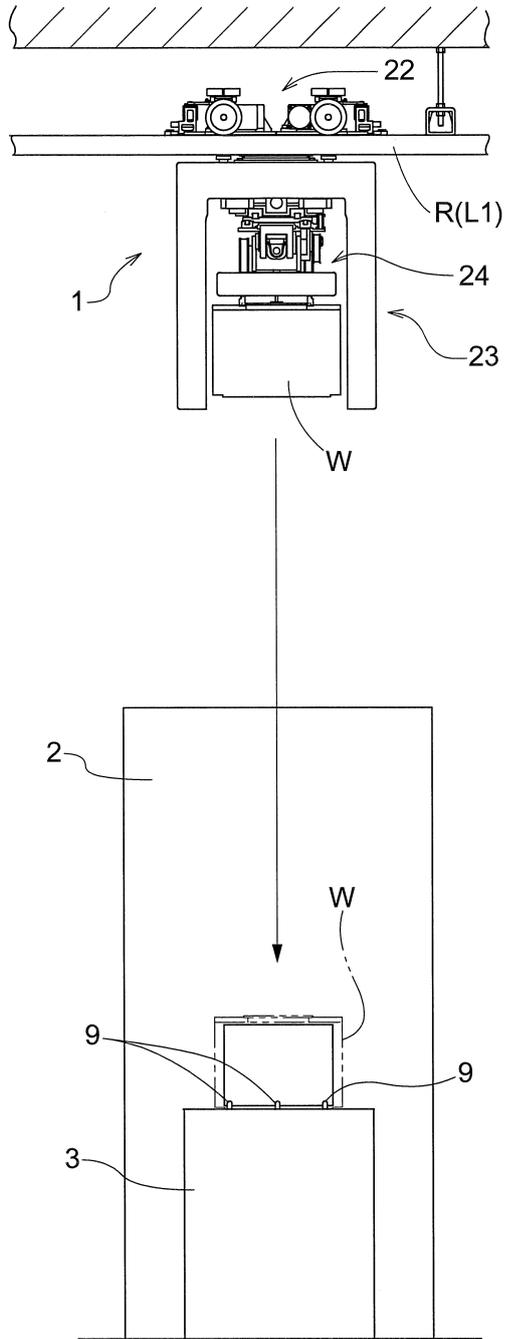
도면4



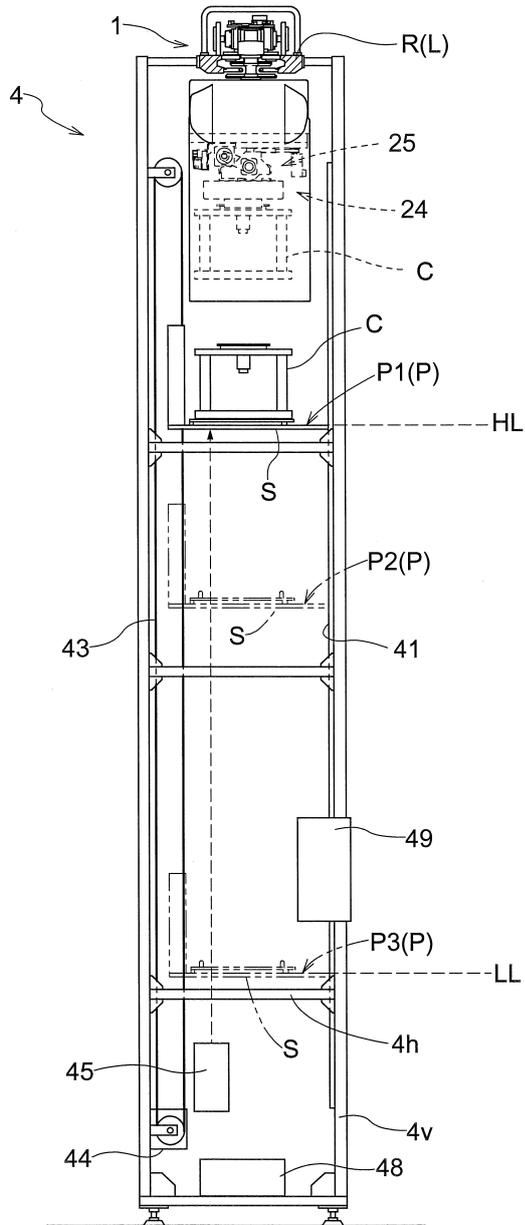
도면5



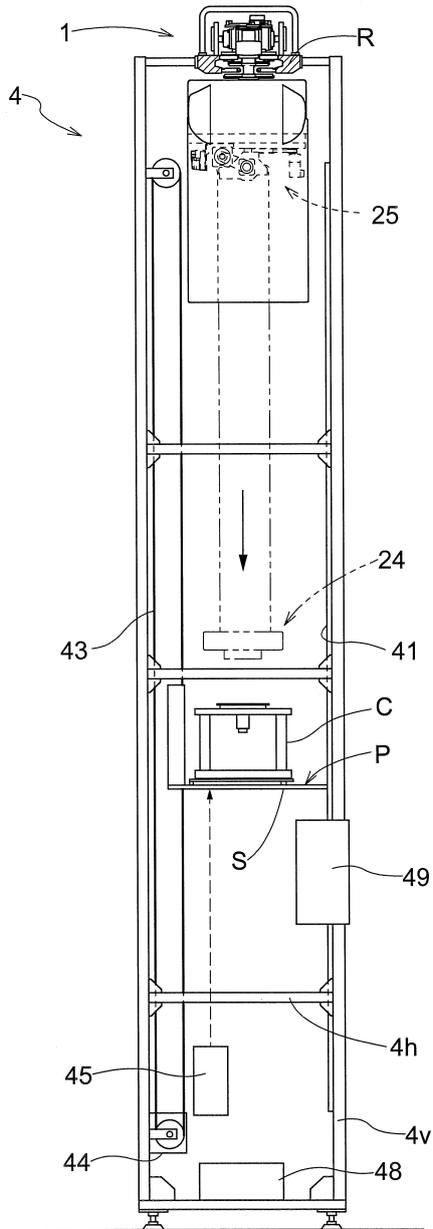
도면6



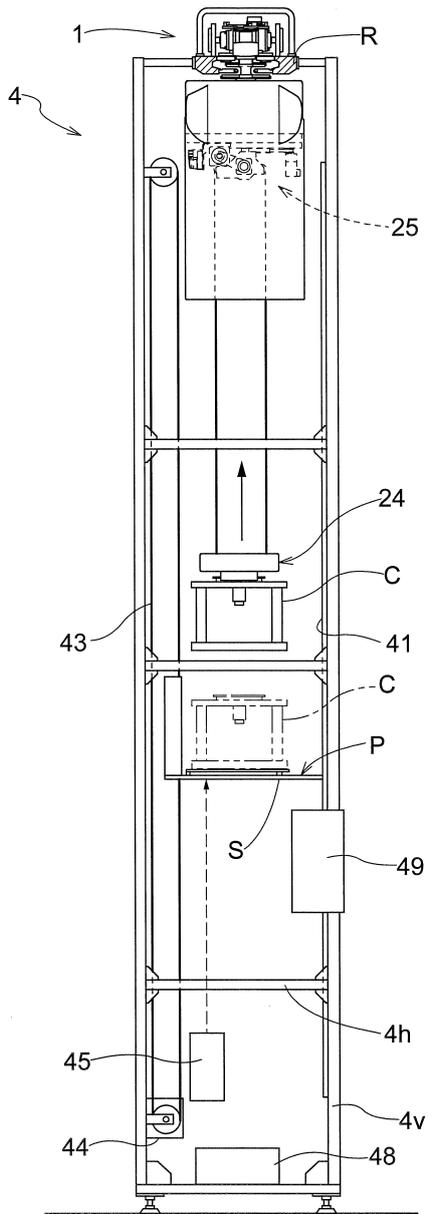
도면7



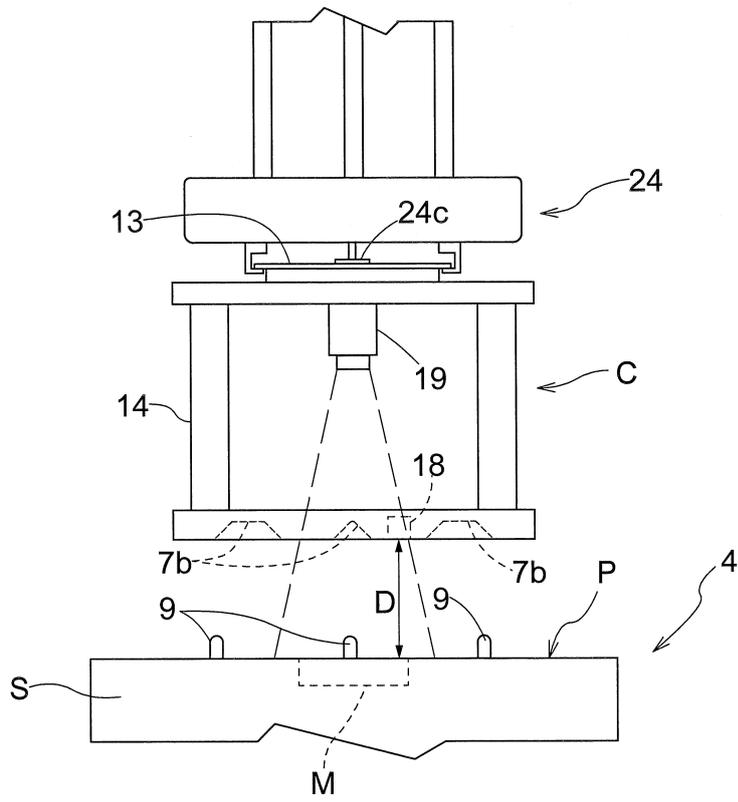
도면8



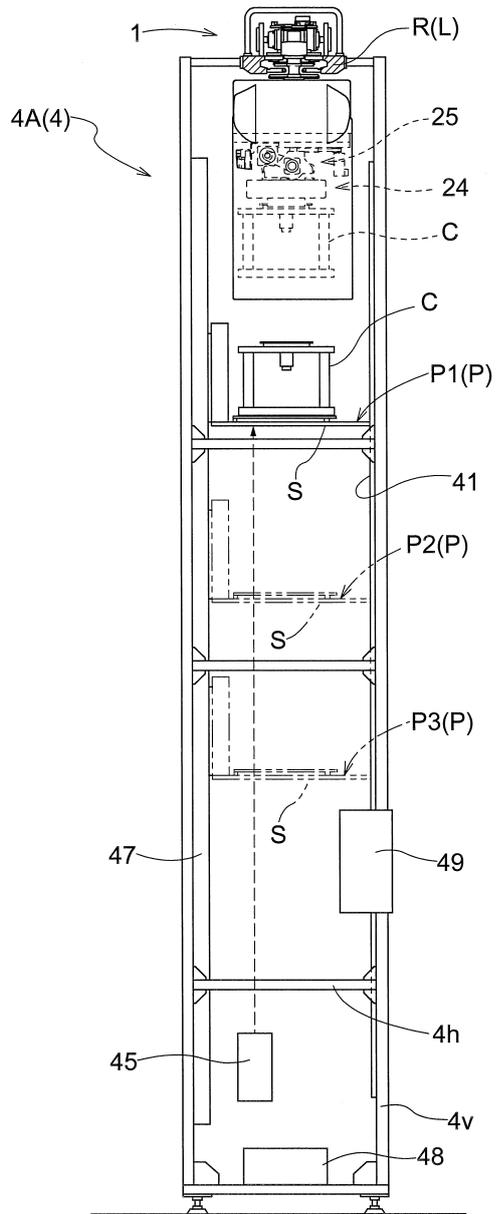
도면9



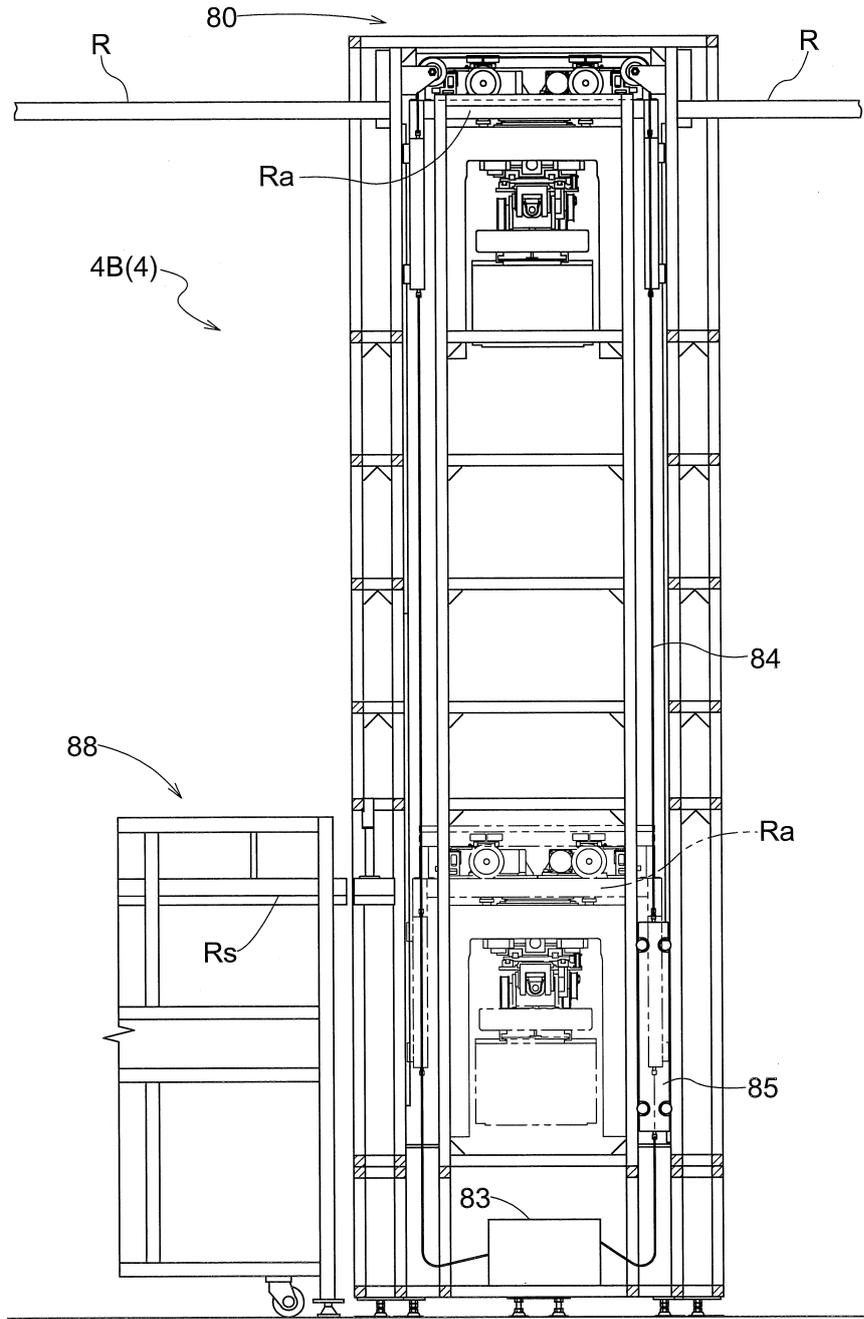
도면10



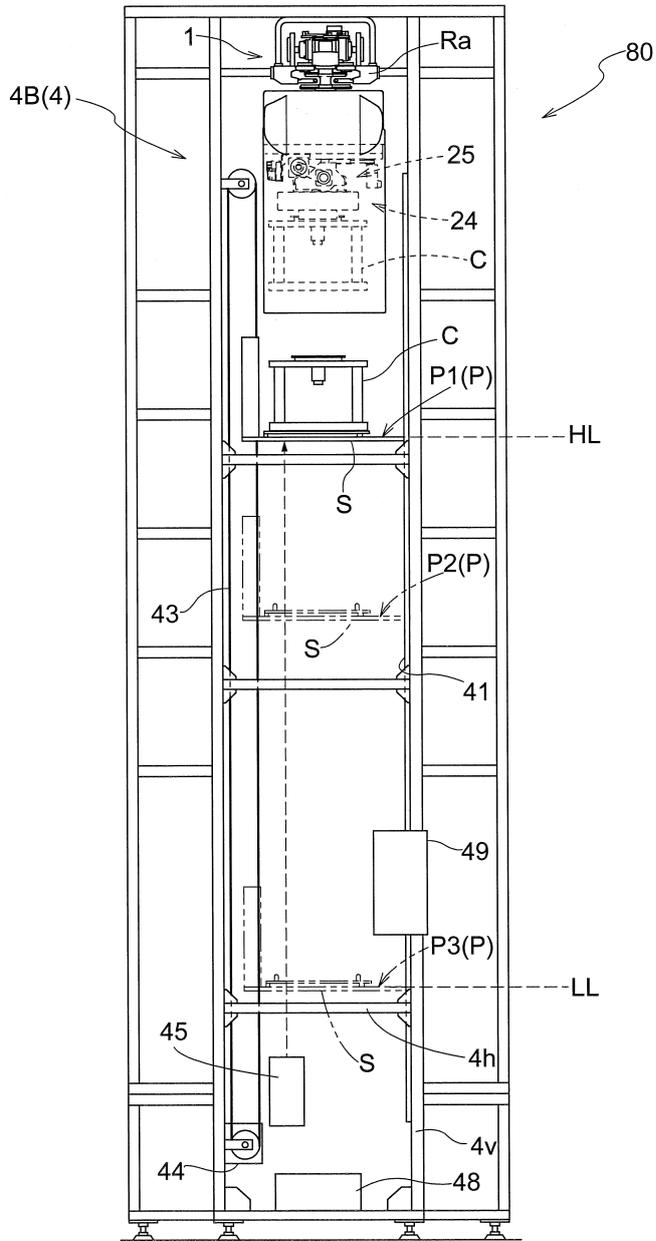
도면11



도면12



도면13



도면14

