(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0028907
(43) 공개일자 2018년03월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/677 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/67757 (2013.01)
H01L 21/67712 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0090988
(22) 출원일자 2017년07월18일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2016-176983 2016년09월09일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 다이후쿠
일본국 오사카후 오사카시 니시요도가와쿠 미테지마 3쵸메 2반 11고
(72) 발명자
요시오카 히데오
일본 시가켄 가모군 히노쵸 나카자이지 1225 가부시키가이샤 다이후쿠 시가지교쇼내
모리시타 료지
일본 시가켄 가모군 히노쵸 나카자이지 1225 가부시키가이샤 다이후쿠 시가지교쇼내
(74) 대리인
유미특허법인

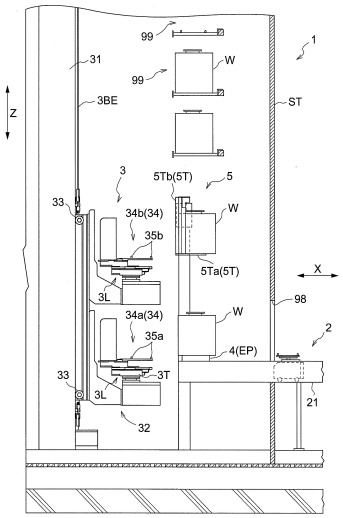
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **물품 반송 설비**

(57) 요 약

복잡한 제어를 요하지 않고, 고정된 하수부보다 위쪽으로 이격되어 배치된 물품의 수수를 용이하게 행할 수 있는 물품 반송 설비를 제공한다. 제1 방향 X로 물품(W)을 반송하는 제1 반송 장치(2)와, 제2 방향 Z로 물품(W)을 반송하는 제2 반송 장치(3)와, 제1 반송 장치(2)와 제2 반송 장치(3)가 물품(W)의 받아건넴을 행하는 수수 위치 EP에 배치된 고정 수하대(4)를 구비하고, 물품(W)을 승강시키는 승강 장치(5)를 더 포함하고, 제2 반송 장치(3)는, 물품(W)을 지지하는 이송탑재부(34)로서, 하방 이송탑재부(34a)와 상방 이송탑재부(34b)를 구비하고, 승강 장치(5)는, 물품(W)을 아래쪽으로부터 지지하는 승강 수하대(5T)를 승강 가능하게 가지고, 승강 수하대(5T)는, 승강 기준 높이와 승강 대기 높이와의 사이를 승강 가능하게 구성되며, 고정 높이와 승강 대기 높이와의 차이가, 상방 이송탑재부(34b)와 하방 이송탑재부(a)와의 상하 방향의 설치 간격과 동일하게 설정되어 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 21/6773 (2013.01)
H01L 21/67751 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

수평면을 따르는 제1 방향으로 물품을 반송(transport)하는 제1 반송 장치;

상하 방향을 따르는 제2 방향으로 물품을 반송하는 제2 반송 장치; 및

상기 제1 반송 장치와 상기 제2 반송 장치가 상기 물품의 받아건넴을 행하는 수수(授受) 위치에 배치된 고정 수하대(load receiving platform);

를 포함하고,

상기 수수 위치와 평면에서 볼 때 중복되는 영역에서 상기 물품을 승강시키는 승강 장치를 더 포함하고,

상기 제2 반송 장치는, 상기 물품을 지지하는 이송탑재부(transfer portion)를 이송탑재 방향을 따라 출퇴(出退) 가능하게 구비하고,

상기 제2 반송 장치는, 상기 이송탑재부로서, 하방 이송탑재부와 상기 하방 이송탑재부보다 위쪽에 배치되는 상방 이송탑재부를 구비하고,

상기 승강 장치는, 상기 물품을 아래쪽으로부터 지지하는 승강 수하대를 승강 가능하게 구비하고,

상기 승강 수하대는, 상기 고정 수하대가 배치되는 고정 높이보다 위쪽에 위치하는 승강 기준 높이와, 상기 승강 기준 높이보다 위쪽에 위치하는 승강 대기 높이 사이를 승강 가능하게 구성되며,

상기 고정 높이와 상기 승강 대기 높이와의 차이가, 상기 상방 이송탑재부와 상기 하방 이송탑재부와의 상하 방향의 설치 간격과 동일하게 설정되어 있는,

물품 반송 설비.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상방 이송탑재부는, 상기 물품을 아래쪽으로부터 지지하도록 구성되며,

상기 승강 수하대는, 상기 이송탑재 방향에 대하여 수평면을 따라 직교하는 폭 방향의 길이가 상기 상방 이송탑재부의 상기 폭 방향의 길이보다 길게 형성된 승강 통과부를 구비하고,

상기 물품의 상기 폭 방향의 길이는 상기 승강 통과부의 상기 폭 방향의 길이보다 길게 형성되고,

상기 제2 반송 장치는, 상기 상방 이송탑재부와 상기 승강 수하대가 평면에서 볼 때 중복되는 상태로 상기 상방 이송탑재부에 상기 승강 통과부를 상하 방향으로 통과시켜, 상기 승강 수하대와의 사이에서 상기 물품을 수수하도록 구성되어 있는, 물품 반송 설비.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 반송 장치는, 상기 물품을 아래쪽으로부터 지지하는 동시에 상기 제1 방향으로 이동 가능한 반송 지지부를 구비하고,

상기 반송 지지부는, 상기 승강 기준 높이보다 상방이면서 또한 상기 승강 대기 높이보다 아래쪽에 위치하는 반송 기준 높이와, 상기 고정 높이보다 아래쪽에 위치하는 수수용 높이 사이에서 승강 가능하게 구성되며,

상기 고정 수하대는, 상기 폭 방향의 길이가 상기 반송 지지부의 상기 폭 방향의 길이보다 길게 형성된 고정 통과부를 구비하고,

상기 반송 지지부의 상기 폭 방향의 길이는, 상기 승강 통과부의 상기 폭 방향의 길이보다 짧게 형성되고,

상기 물품의 상기 폭 방향의 길이는 상기 고정 통과부의 상기 폭 방향의 길이보다 길게 형성되고,

상기 제2 반송 장치는, 상기 하방 이송탑재부와 상기 고정 수하대가 평면에서 볼 때 중복되는 상태로 상기 하방 이송탑재부에 상기 고정 통과부를 상하 방향으로 통과시켜, 상기 고정 수하대와의 사이에서 상기 물품을 수수하도록 구성되어 있는, 물품 반송 설비.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 반송 장치의 동작을 제어하는 제어부를 더 구비하고,

상기 제어부는, 상기 승강 수하대가 상기 승강 기준 높이 및 상기 승강 대기 높이에 있는 어느 경우에도, 상기 반송 지지부를 상기 반송 기준 높이와 상기 수수용 높이 사이에서 승강시키기 위해 상기 제1 반송 장치를 제어하도록 구성되어 있는, 물품 반송 설비.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 반송 지지부를, 상기 반송 기준 높이와 상기 수수용 높이 사이에서 승강시키는 제1 승강 모드와, 상기 고정 높이보다 상방이면서 또한 상기 승강 기준 높이보다 아래쪽에 위치하는 반송 기준 제2 높이와 상기 수수용 높이 사이에서 승강시키는 제2 승강 모드를 실행할 수 있도록 구성되어 있는, 물품 반송 설비.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 수평면을 따르는 제1 방향으로 물품을 반송(transport)하는 제1 반송 장치와, 상하 방향을 따르는 제2 방향으로 물품을 반송하는 제2 반송 장치와, 제1 반송 장치와 제2 반송 장치가 물품의 받아건넴을 행하는 수수(授受) 위치에 배치된 고정 수하대(load receiving platform)와, 수수 위치와 평면에서 볼 때 중복되는 영역에서 물품을 승강시키는 승강 장치를 구비한 물품 반송 설비에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 상기와 같은 물품 반송 설비가, 예를 들면, 특허문헌 1에 개시되어 있다(이하, 배경 기술의 단락에 있어서 괄호 내의 첨부 부호는 특허문헌 1의 것임). 특허문헌 1의 설비는, 제1 반송 장치(200), 제2 반송 장치(100) 및 승강 장치(300)와의 사이에서 물품(6)의 수수가 행해지도록 구성되어 있다. 특허문헌 1의 설비에서는, 제1 반송 장치(200)에 의해 반입(搬入)된 물품(6)이, 제2 반송 장치(100)에 의해 각각의 수납부로 반송된다. 제1 반송 장치(200)는, 주행 프레임 상에서, 수평면을 따르는 제1 방향을 따라 물품(6)을 반송하고, 제2 반송 장치(100)와 물품의 수수를 행하는 수수 위치에 상기 물품(6)을 배치시킨다. 수수 위치에 배치된 물품(6)은, 물품(6)의 상면에 설치된 플랜지부를 승강 장치(300)가 가지는 척 타입(chuck type) 의 파지부(把持部)에 의해 파지되어, 수수 위치로부터 위쪽으로 이격된 위치로 들어올려진다. 그리고, 물품(6)이 들어올려지는 것에 의해 빈 상태로 된 수수 위치에, 제1 반송 장치(200)에 의해 다음의 물품(7)이 반송된다. 이 때, 물품(6)과 다음의 물품(7)이 상하 방향으로 이격된 상태로 된다.

[0003] 특허문헌 1의 설비에서는, 이 상태로부터, 제2 반송 장치(100)의 하방 이송탑재부 및 상방 이송탑재부를 이송탑재(移載; transfer) 방향(물품이 존재하는 방향)으로 돌출시켜, 물품(6) 및 다음의 물품(7)을 동시에 이송탑재한다. 특허문헌 1의 설비는, 물품(6) 및 다음의 물품(7)을 동시에 이송탑재, 즉 2개의 물품을 모아서(일괄하여) 이송탑재할 수 있으므로, 각각의 수납부로 물품을 반송하는 제2 반송 장치(100)의 동작량을 적게 할 수 있고, 그 결과, 2개의 물품을 1개씩 이송탑재하는 경우와 비교하여 반송 효율이 향상된다.

[0004] 여기서, 승강 장치(300)에 의해 들어올려진 물품(6)을 제2 반송 장치(100)에 의해 적절히 이송탑재하기 위해서는, 상방 이송탑재부를 돌출시켜 물품(6)의 아래쪽에 위치시킨 후, 상방 이송탑재부를 상승시킴으로써 상기 상방 이송탑재부와 물품(6)의 바닥면을 맞닿게 하여, 이 상방 이송탑재부에 의해 물품(6)의 모든 하중을 지지하는 상태로 할 필요가 있다. 그러나, 파지부가 폐쇄 상태의 상태대로는 물품(6)을 이송탑재할 수 없기 때문에, 상기 파지부를 폐쇄 상태로부터 개방 상태로 할 필요가 있다. 파지부를 폐쇄 상태로부터 개방 상태로 하려면, 승강

장치(300)의 파지부가 받는 물품(6)의 하중이 상방 이송탑재부에 옮겨져 영(零; zero)으로 되었을 때, 폐쇄 상태로 되도록 제어하지 않으면 안된다. 그러므로, 상방 이송탑재부의 상승과 승강 장치의 파지부의 개폐를 적절한 타이밍에서 연계시킬 필요가 있어, 이것을 실현하기 위해서는 복잡한 제어가 필요로 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국 공개 특허 제2016-0015493호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그래서, 복잡한 제어를 요하지 않고, 고정된 하수부(荷受部)보다 위쪽으로 이격되어 배치된 물품의 수수를 용이하게 행할 수 있는 물품 반송 설비의 실현이 요구된다.

과제의 해결 수단

[0007] 물품 반송 설비는, 수평면을 따르는 제1 방향으로 물품을 반송하는 제1 반송 장치와, 상하 방향을 따르는 제2 방향으로 물품을 반송하는 제2 반송 장치와, 상기 제1 반송 장치와 상기 제2 반송 장치가 물품의 받아건넴을 행하는 수수 위치에 배치된 고정 수하대(load receiving platform)를 구비하고, 상기 수수 위치와 평면에서 볼 때 중복되는 영역에서 물품을 승강시키는 승강 장치를 더 포함하고, 상기 제2 반송 장치는, 물품을 지지하는 이송탑재부를 이송탑재 방향을 따라 출퇴(出退) 가능하게 구비하고, 상기 제2 반송 장치는, 상기 이송탑재부로서, 하방 이송탑재부와 상기 하방 이송탑재부보다 위쪽에 배치되는 상방 이송탑재부를 구비하고, 상기 승강 장치는, 물품을 아래쪽으로부터 지지하는 승강 수하대를 승강 가능하게 가지고, 상기 승강 수하대는, 상기 고정 수하대가 배치되는 고정 높이보다 위쪽에 위치하는 승강 기준 높이와, 상기 승강 기준 높이보다 위쪽에 위치하는 승강 대기 높이와의 사이를 승강 가능하게 구성되며, 상기 고정 높이와 상기 승강 대기 높이와의 차이가, 상기 상방 이송탑재부와 상기 하방 이송탑재부와의 상하 방향의 설치 간격과 동일하게 설정되어 있다.

[0008] 본 구성에 의하면, 제2 반송 장치에 의해 모아서 반송되는 2개의 물품 중, 1번째로 제1 반송 장치에 의해 반송되는 물품(이하, 제1 물품이라고 함)은, 제1 반송 장치에 의해 반송된 후, 승강 장치가 가지는 승강 수하대에 의해 아래쪽으로부터 지지되면서 상승하고, 승강 대기 높이에 배치된다. 그 후, 상기 2개의 물품 중 2번째로 제1 반송 장치에 의해 반송되는 물품(이하, 제2 물품이라고 함)이 제1 반송 장치에 의해 반송되어 수수 위치의 고정 수하대에 배치된다. 이 결과, 제1 물품은 승강 대기 높이에 배치되고, 제2 물품은 고정 높이에 배치되게 된다. 본 구성에서는, 제2 물품이 배치되는 고정 높이와 제1 물품이 배치되는 승강 대기 높이와의 차이가, 물품을 이송탑재하는 상방 이송탑재부와 하방 이송탑재부와의 상하 방향의 설치 간격과 동일하게 되어 있다. 그러므로, 상방 이송탑재부 및 하방 이송탑재부에 의해, 서로 상하 방향으로 이격되는 제1 물품 및 제2 물품을 동시에 이송탑재할 수 있다. 또한, 제1 물품은, 승강 수하대에 의해 아래쪽으로부터 지지되는 것에 의해 승강 대기 높이에 배치된 상태를 유지하고 있다. 그러므로, 제1 물품이 승강 대기 높이에 위치한 상태인 채 승강 수하대를 작동시키지 않고, 상방 이송탑재부의 동작만에 의해 승강 수하대 위의 제1 물품을 지지할 수 있다. 따라서, 본 구성에 의하면, 상방 이송탑재부가 승강 수하대로부터 제1 물품을 이송탑재할 때, 상방 이송탑재부는 승강 장치와 동작을 연계시킬 필요가 없기 때문에, 복잡한 제어를 요하지 않고 물품을 이송탑재할 수 있다.

발명의 효과

[0009] 본 개시에 관한 기술의 새로운 특징과 장점은, 도면을 참조하여 기술(記述)하는 이하의 예시적이고 비한정적인 실시형태의 설명에 따라서 더욱 명백해 질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 물품 반송 설비의 측면도이다.

도 2는 물품 반송 설비의 주요부 평면도이다.

도 3은 반송 장치의 측면도이다.

도 4는 승강 장치의 정면도이다.

도 5는 도 4에서의 V-V 단면도(斷面圖)이다.

도 6은 도 4에서의 VI-VI 단면도이다.

도 7은 각각의 구성의 높이의 관계를 나타낸 모식도이다.

도 8은 물품 반송 설비의 제어 블록도이다.

도 9는 제1 승강 모드를 실행할 때의 수순을 나타낸 플로우차트이다.

도 10은 제2 승강 모드를 실행할 때의 수순을 나타낸 플로우차트이다.

도 11은 승강 수하대로 물품을 반송할 때의 수순을 나타낸 플로우차트이다.

도 12는 고정 수하대로 물품을 반송할 때의 수순을 나타낸 플로우차트이다.

도 13은 승강 수하대로 물품을 반송할 때의 움직임을 나타낸 도면이다.

도 14는 도 13의 다음 동작을 나타낸 도면이다.

도 15는 도 14의 다음 동작을 나타낸 도면이다.

도 16은 고정 수하대로 물품을 반송할 때의 움직임을 나타낸 도면이다.

도 17은 도 16의 다음 동작을 나타낸 도면이다.

도 18은 제2 반송 장치의 이송탑재부에 의한 물품의 수수의 움직임을 나타낸 도면이다.

도 19는 제2 반송 장치의 이송탑재부에 의한 물품의 수수의 다른 동작을 나타낸 도면이다.

도 20은 모드 전환 처리를 실행할 때의 수순을 나타낸 플로우차트이다.

도 21은 제2 승강 모드에 의해 물품을 반송할 때의 움직임을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 물품 반송 설비의 실시형태를 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시형태에 관한 물품 반송 설비(1)는, 반도체 기판을 수용하는 FOUP(Front Opening Unified Pod)를 건물의 각 층에 걸쳐 반송하는 것이다.

[0012] [물품 반송 설비의 개요]

[0013] 도 1에 나타낸 바와 같이, 물품 반송 설비(1)는, 수평면을 따르는 제1 방향 X로 물품(W)을 반송하는 제1 반송 장치(2)와, 상하 방향을 따르는 제2 방향 Z로 물품(W)을 반송하는 제2 반송 장치(3)와, 제1 반송 장치(2)와 제2 반송 장치(3)가 물품(W)의 받아건넴을 행하는 수수 위치 EP에 배치된 고정 수하대(4)를 구비하고 있다. 또한, 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 물품 반송 설비(1)는, 수수 위치 EP와 평면에서 볼 때 중복되는 영역에서 물품(W)을 승강시키는 승강 장치(5)를 더 포함하고 있다. 물품 반송 설비(1)는, 제1 반송 장치(2), 제2 반송 장치(3) 및 승강 장치(5)의 동작을 제어하는 제어부(6)를 구비하고 있고(도 8도 참조), 각종 센서로부터 얻은 정보에 기초하여 각종 액추에이터를 제어할 수 있도록 구성되어 있다.

[0014] 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 제2 방향 Z를 따라 연장되는 구획체(ST)에 의해 구획된 반송 공간이 형성되어 있다. 반송 공간에는, 물품(W)으로서의 FOUP를 일시적으로 수납하는 복수의 수납부(99)가 설치되어 있다. 제1 반송 장치(2)는, 구획체(ST)를 관통하는 상태로 설치되고, 반송 공간의 내외에 걸쳐 물품(W)을 제1 방향 X을 따라 반송한다. 제2 반송 장치(3)는, 반송 공간에 설치되고, 반송 공간 내에 있어서 물품(W)을 제2 방향 Z를 따라 반송한다.

[0015] 도 3~도 7에 나타낸 바와 같이, 제1 반송 장치(2)는, 물품(W)을 아래쪽으로부터 지지하는 동시에 제1 방향 X로 이동 가능한 반송 지지부(2T)를 가지고 있다. 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 제2 반송 장치(3)는, 물품(W)을 지지하는 이송탑재부(34)를 이송탑재 방향을 따라 출퇴 가능하게 구비하고 있다. 또한, 제2 반송 장치(3)는, 이송탑재부(34)로서, 하방 이송탑재부(34a)와 상기 하방 이송탑재부(34a)보다 위쪽에 배치되는 상방 이송탑재부(34b)를 구비하고 있다. 하방 이송탑재부(34a) 및 상방 이송탑재부(34b)는 동일한 구성으로 되어 있다. 그리고,

하방 이송탑재부(34a) 및 상방 이송탑재부(34b)는, 물품(W)을 아래쪽으로부터 지지하도록 구성되어 있다. 그리고, 본 명세서에 있어서 이송탑재 방향이란, 이송탑재부(34)가 이송탑재 대상인 물품(W)과 정대(正對; confrontation)한 상태에서, 이송탑재부(34)와 물품(W)을 연결하는 직선의 연장 방향을 말하는 것으로 한다.

[0016] 도 4 및 도 7에 나타낸 바와 같이, 고정 수하대(4)는, 이송탑재 방향에 대하여 수평면을 따라 직교하는 폭 방향 Y의 길이가 반송 지지부(2T)의 폭 방향 Y의 길이보다 길게 형성된 고정 통과부(41)를 가지고 있다.

[0017] 도 4, 도 6 및 도 7에 나타낸 바와 같이, 승강 장치(5)는, 물품(W)을 아래쪽으로부터 지지하는 승강 수하대(5T)를 승강 가능하게 가지고 있다. 승강 수하대(5T)는, 폭 방향 Y의 길이가 상방 이송탑재부(34b)의 폭 방향 Y의 길이보다 길게 형성된 승강 통과부(55)를 가지고 있다. 또한, 승강 통과부(55)의 폭 방향 Y의 길이는, 하방 이송탑재부(34a)의 폭 방향 Y의 길이보다 길게 형성되어 있다. 또한, 제1 반송 장치(2)의 반송 지지부(2T)의 폭 방향 Y의 길이는, 승강 통과부(55)의 폭 방향 Y의 길이보다 짧게 형성되어 있다. 또한, 물품(W)의 폭 방향 Y의 길이는 승강 통과부(55)의 폭 방향 Y의 길이보다 길게 형성되어 있다. 또한, 물품(W)의 폭 방향 Y의 길이는 고정 통과부(41)의 폭 방향 Y의 길이보다 길게 형성되어 있다.

[0018] 도 7에 나타낸 바와 같이, 본 실시형태에서는, 승강 수하대(5T)는, 고정 수하대(4)가 배치되는 고정 높이 Hb1보다 위쪽에 위치하는 승강 기준 높이 Hb2와, 상기 승강 기준 높이 Hb2보다 위쪽에 위치하는 승강 대기 높이 Hb3과의 사이를 승강 가능하게 구성되어 있다. 또한, 반송 지지부(2T)는, 승강 기준 높이 Hb2보다 상방이면서 또한 승강 대기 높이 Hb3보다 아래쪽에 위치하는 반송 기준 높이 Ha3과, 고정 높이 Hb1보다 아래쪽에 위치하는 수수용(授受用) 높이 Ha1과의 사이에서 승강 가능하게 구성되어 있다.

[0019] 도 18에 나타낸 바와 같이, 제2 반송 장치(3)는, 상방 이송탑재부(34b)와 승강 수하대(5T)가 평면에서 볼 때 중복되는 상태로 상기 상방 이송탑재부(34b)에 승강 통과부(55)를 상하 방향으로 통과시켜, 승강 수하대(5T)와의 사이에서 물품(W)을 수수하도록 구성되어 있다. 전술한 바와 같이 본 실시형태에서는, 상방 이송탑재부(34b)와 하방 이송탑재부(34a)는 동일하게 구성되어 있으므로, 제2 반송 장치(3)는, 하방 이송탑재부(34a)에 승강 통과부(55)를 상하 방향으로 통과시키는 것에 의해서도, 승강 수하대(5T)와의 사이에서 물품(W)을 수수 가능하도록 구성되어 있다.

[0020] 또한, 제2 반송 장치(3)는, 하방 이송탑재부(34a)와 고정 수하대(4)가 평면에서 볼 때 중복되는 상태로 상기 하방 이송탑재부(34a)에 고정 통과부(41)를 상하 방향으로 통과시켜, 고정 수하대(4)와의 사이에서 물품(W)을 수수하도록 구성되어 있다. 또한, 제2 반송 장치(3)는, 상방 이송탑재부(34b)에 고정 통과부(41)를 상하 방향으로 통과시키는 것에 의해서도, 고정 수하대(4)와의 사이에서 물품(W)을 수수 가능하도록 구성되어 있다.

[0021] 본 실시형태에서는, 고정 높이 Hb1과 승강 대기 높이 Hb3과의 차이가, 상방 이송탑재부(34b)와 하방 이송탑재부(34a)와의 상하 방향의 설치 간격과 동일하게 설정되어 있다. 그러므로, 본 실시형태에 관한 물품 반송 설비(1)는, 고정 수하대(4)에 지지되어 고정 높이 Hb1에 있는 물품(W)과 승강 수하대(5T)에 지지되어 승강 대기 높이 Hb3에 있는 물품(W)을, 하방 이송탑재부(34a)와 상방 이송탑재부(34b)에 의해 동시에 이송탑재할 수 있다.

[0022] [본 실시형태의 상세한 구성]

[0023] 다음에, 본 실시형태의 상세한 구성에 대하여 설명한다.

[0024] 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 제1 반송 장치(2)는, 구획체(ST)의 내부와 외부와의 사이에서 물품(W)을 반송 가능하게 구성되어 있다. 제1 반송 장치(2)는, 주행 프레임(21)을 따라 제1 방향 X로 주행 가능하게 구성되어 있다. 그리고, 도 3~도 6 등에 나타낸 바와 같이, 제1 반송 장치(2)는, 물품(W)을 아래쪽으로부터 지지하는 동시에 제1 방향 X로 이동 가능한 반송 지지부(2T)를 가지고 있다. 주행 프레임(21)은, 장척(長尺)의 통형(筒形)으로 형성되어 있고, 출입구(98)를 통하여 구획체(ST)를 제1 방향 X로 관통하도록 설치되어 있다. 도 1에 나타낸 바와 같이, 주행 프레임(21)은, 바닥면으로부터 세워 설치되는 복수의 다리 부재의 상단(上端)에 형성되어 있고, 바닥면으로부터 위쪽으로 이격된 위치에 배치되어 있다. 예를 들면, 주행 프레임(21)은, 작업자의 허리의 높이 부근에 배치된다. 그리고, 주행 프레임(21)의 제1 방향 X의 양 단부 중, 고정 수하대(4)가 배치되는 단부(端部)는 반대측의 단부에 의해, 작업자와 제1 반송 장치(2)와의 사이에서 물품(W)이 송수신된다.

[0025] 도 3에 나타낸 바와 같이, 주행 프레임(21)의 내부는, 자주차(自走車)(23)가 주행 가능한 주행 공간(2S)으로 되어 있다. 자주차(23)는, 자주차(23)를 견인하는 제1 반송 벨트(2BE)와, 제1 반송 주행 모터(2Ma)에 의해 구동되는 구동 풀리(pully)(2Pa)와, 제1 반송 벨트(2BE)의 느슨함을 조정하는 텐션 풀리(2Pb)와, 제1 반송 벨트(2BE)를 주행 프레임(21)의 길이 방향(제1 방향 X)로 안내하는 가이드 풀리(2Pc)를 가지고 있다. 제1 반송 벨트(2BE)는, 이들 각 풀리에 일체로 감겨 걸려져 있고, 구동 풀리(2Pa)의 작동에 의해 제1 방향 X을 따라 유동(流動)

가능하게 구성되어 있다. 자주차(23)는, 수평 축심 주위로 회전하는 종동(從動) 차륜(2W)을, 주행 공간(2S)에서의 주행 프레임(21)의 하면에 맞닿는 상태로 가지고 있다. 또한, 자주차(23)는, 주행 공간(2S)에 있어서, 제1 방향 X로 연장되는 제1 반송 가이드 레일(24)와, 제1 반송 가이드 레일(24)의 연직면(鉛直面)에 맞닿는 동시에 연직 축심(鉛直軸心) 주위로 회전하는 제1 반송 가이드 롤러(25)를 가지고 있다. 자주차(23)는 이상과 같이 구성되어 있으므로, 제1 반송 가이드 롤러(25)에 의해 제1 방향 X로 안내 되면서, 제1 반송 벨트(2BE)의 작동에 의해 이 제1 반송 벨트(2BE)로 견인되어, 종동 차륜(2W)의 전동(轉動)에 의해 주행 공간(2S)을 주행 가능하게 되어 있다.

[0026] 도 3에 나타낸 바와 같이, 자주차(23)는, 제1 반송 승강 모터(2Mb)에 의해 승강하는 제1 반송 승강체(26)를 가지고 있다. 제1 반송 승강체(26)의 하단부는, 주행 공간(2S)에 의해 제1 반송 승강 모터(2Mb)와 연결하고 있다. 또한, 제1 반송 승강체(26)는, 주행 프레임(21)의 상면에 형성된 주행 슬릿(slit)(22)으로부터 주행 프레임(21)의 위쪽으로 돌출되도록 구성되어 있다(도 4~도 6도 참조). 제1 반송 승강체(26)의 상단부에는, 제1 반송 선회(旋回) 모터(2Mc)에 의해 구동되어 제2 방향 Z를 따르는 상하 축심(軸心) 주위로 회전하는 반송 지지부(2T)가 연결되어 있다. 반송 지지부(2T)는, 승강 가능한 제1 반송 승강체(26)의 상단부에 연결되어 있으므로, 승강 가능한 구성으로 되어 있다. 반송 지지부(2T)는, 주로, 반송 기준 높이 Ha3에서 제1 방향 X로 이동하도록 구성되어 있다. 또한, 본 실시형태에서는, 반송 지지부(2T)는, 제1 반송 선회 모터(2Mc)에 의해 연직 축심 주위로 회전하는 제1 반송 승강체(26)와 일체로 회전하도록 구성되어 있다.

[0027] 반송 지지부(2T)는, 그 상면에 의해 물품(W)을 지지 가능하게 구성되어 있다. 반송 지지부(2T)의 상면에는, 위쪽으로 돌출하는 제1 반송 위치결정핀(27)이 설치되어 있다. 제1 반송 위치결정핀(27)은, 반송 지지부(2T)의 상면에 합계 3개 설치되어 있다. 이들 3개의 제1 반송 위치결정핀(27)은, 서로를 연결하는 선이 평면에서 볼 때 삼각형으로 되도록 배치되어 있다(도 5 및 도 6 참조). 제1 반송 위치결정핀(27)은, 물품(W)의 바닥면에 형성된 걸어맞춤홈에 끼워넣어짐으로써, 반송 지지부(2T)의 상면에 의해 지지되는 물품(W)의 위치 결정을 행한다.

[0028] 이상과 같이 구성된 자주차(23)는, 반송 지지부(2T)에 의해 지지되는 물품(W)을 제1 반송 승강체(26)에 의해 승강시킬 수 있고, 또한 반송 지지부(2T)를 회전시킴으로써 물품(W)을 선회시켜 물품(W)의 자세를 기준 자세와 선회 자세로 전환할 수 있도록 구성되어 있다. 본 실시형태에서는, 반송 지지부(2T)에 지지된 물품(W)이 자주차(23)에 의해 주행 프레임(21)을 이동 중에는, 물품(W)이 기준 자세로 유지되도록 구성되어 있다. 그리고, 이 물품(W)이 수수 위치 EP에 배치될 때는, 반송 지지부(2T)가 선회하여 물품(W)이 선회 자세로 되도록 구성되어 있다. 본 실시형태에서는, 제2 반송 장치(3)에 의한 이송탑재에 적절한 자세가 물품(W)의 선회 자세로 된다. 선회 자세란, 물품(W)의 이송탑재에 적절한 자세이며, 이송탑재부(34)가 물품(W)을 지지하기 쉬운 자세이면 된다. 예를 들면, 물품(W)이 팰릿(pallet)이며 이송탑재부(34)가 걸어맞추어지는 걸어맞춤공이 물품(W)의 일측면에 형성되어 있는 경우에는, 선회 자세는, 이송탑재부(34)가 상기 걸어맞춤공에 걸어맞춤 가능하도록, 상기 걸어맞춤 구멍과 이송탑재부(34)가 대향하도록 한 자세이다. 그리고, 자주차(23)는, 물품(W)이 선회 자세를 유지한 채 주행 프레임(21)을 이동하도록 구성되어 있어도 된다. 또한, 자주차(23)는, 물품(W)이 항상 선회 자세로 되도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우에는, 물품(W)의 자세 전환 기능은 불필요해진다.

[0029] 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 고정 수하대(4)는, 구획체(ST)의 내부에서의 주행 프레임(21)의 단부에 설치되어 있다. 고정 수하대(4)는, 이송탑재 방향을 따르는 한 쌍의 긴 판이 폭 방향 Y로 이격되어 배치되는 형태로 구성되어 있다. 고정 수하대(4)는, 평면에서 볼 때, 한 쌍의 긴 판의 사이에 주행 슬릿(22)이 배치되도록 구성되어 있다. 그러므로, 자주차(23)의 제1 반송 승강체(26) 및 반송 지지부(2T)가, 주행 슬릿(22)으로부터 위쪽으로 돌출된 상태로 고정 수하대(4)의 한 쌍의 긴 판의 사이를 제1 방향 X로 통과 가능하게 되어 있다.

[0030] 고정 수하대(4)는, 그 상면에 의해 물품(W)을 지지 가능하게 구성되어 있다. 도 4, 도 5 및 도 7에 나타낸 바와 같이, 고정 수하대(4)에 형성되는 고정 통과부(41)는, 고정 수하대(4)의 한 쌍의 긴 판의 사이에 배치되어 있다. 수수 위치 EP에 의해, 반송 지지부(2T)가, 물품(W)을 아래쪽으로부터 지지한 상태로 반송 기준 높이 Ha3로부터 수수용 높이 Ha1까지 이동하여 고정 통과부(41)를 위쪽으로부터 아래쪽으로 통과시키면, 물품(W)은 고정 수하대(4)에 맡겨진다. 이와 같이 하여, 제1 반송 장치(2)는, 물품(W)을 고정 수하대(4)로 반송 가능하게 구성되어 있다. 고정 수하대(4)의 한 쌍의 긴 판의 각각의 상면에는, 위쪽으로 돌출하는 고정 위치결정핀(42)이 설치되어 있다. 고정 위치결정핀(42)은, 물품(W)의 바닥면에 형성된 걸어맞춤홈에 끼워넣어짐으로써, 고정 수하대(4)의 상면에 의해 지지되는 물품(W)의 위치 결정을 행한다.

[0031] 고정 수하대(4)의 주위에는, 수수 위치 EP에서의 물품(W)의 유무를 검출 가능한 고정 재고 센서(4Se1) 및 고정 반사판(4Re)이 설치되어 있다. 수수 위치 EP에 물품(W)이 존재하지 않는 상태에서는, 고정 재고 센서(4Se1)로부

터 투광(投光)되는 레이저가 고정 반사판(4Re)에 닿아 반사되고, 이 반사광을 고정 재고 센서(4Se1)가 수광함으로써 수수 위치 EP에 물품(W)이 존재하지 않는 상태가 검출된다. 반대로, 수수 위치 EP에 물품(W)이 존재하는 상태에서는, 고정 재고 센서(4Se1)로부터 투광되는 레이저는, 물품(W)에 차단되는 것에 의해 고정 반사판(4Re)에 도달하지 않는 것으로 된다. 즉, 고정 반사판(4Re)로부터의 반사광이 고정 재고 센서(4Se1)에 의해 수광되지 않는 것에 의해, 수수 위치 EP에 물품(W)이 존재하는 상태가 검출된다.

[0032] 고정 수하대(4)의 상면에는, 고정 재고 센서(4Se1) 외에, 스위치식의 고정 착석 센서(4Se2)가 설치되어 있다. 고정 착석 센서(4Se2)는, 고정 수하대(4)의 한 쌍의 긴 판의 각각에 설치되어 있다. 물품(W)이 고정 수하대(4)에 지지되어 있을 때는, 물품(W)의 바닥면에 의해 고정 착석 센서(4Se2)의 스위치가 가압되어, 고정 수하대(4)에 물품(W)이 존재하는 상태가 검출된다. 물품(W)이 고정 수하대(4)에 지지되어 있지 않을 때는, 고정 착석 센서(4Se2)가 가압되어 있지 않은 상태이므로, 고정 수하대(4)에 물품(W)이 존재하지 않는 상태가 검출된다. 이와 같이, 고정 재고 센서(4Se1) 및 고정 착석 센서(4Se2)의 2개의 센서에 의해, 수수 위치 EP(고정 수하대(4)에 있어서 물품(W)이 정확한 자세로 존재하고 있는지의 여부를 검출할 수 있다.

[0033] 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 제2 반송 장치(3)는, 구획체(ST)의 내부에 설치되어 있다.

[0034] 제2 반송 장치(3)는, 승강 가능하게 구성되어 있고, 또한 제1 반송 장치(2)에 의해 구획체(ST)의 내부에 반입되는 물품(W)을 수납부(99)에 반송 가능하게 구성되어 있다. 또한, 제2 반송 장치(3)는, 수납부(99)에 수납된 물품(W)을 제1 반송 장치(2)에 의해 반출(搬出)시키기 위해, 수납부(99)로부터 수수 위치 EP에 물품(W)을 반송 가능하게 구성되어 있다.

[0035] 제2 반송 장치(3)는, 구획체(ST)의 내부에 있어서 제2 방향 Z에 걸쳐 배치되는 제2 반송 승강 가이드(31)와, 제2 반송 승강 모터(도시하지 않음)에 의해 구동되어 제2 반송 승강 가이드(31)를 따라 승강하는 제2 반송 승강체(32)를 가지고 있다. 도 2에 나타낸 바와 같이, 제2 반송 승강 가이드(31)는, 직사각형의 횡단면을 가지는 통형으로 형성되어 있다. 제2 반송 장치(3)는, 제2 반송 승강 가이드(31)의 전면(前面)(3F)에 맞닿는 제2 반송 가이드 롤러(33)를 가지고 있다. 제2 반송 가이드 롤러(33)는, 수평 축심 주위로 회전하여, 전면(3F)을 제2 방향 Z로 전동한다. 그리고, 제2 반송 가이드 롤러(33)는, 제2 반송 승강체(32)를 제2 방향 Z를 따라 안내한다.

[0036] 제2 반송 승강 가이드(31)에는, 제2 방향 Z를 따라 배치되는 제2 반송 벨트(3BE)가 설치되어 있다. 제2 반송 벨트(3BE)는, 상하 단의 각각에 배치된 회전체(도시하지 않음)에 걸어감겨져 있다. 이들 회전체 중 한쪽이 제2 반송 승강 모터에 의해 구동되고, 이 구동력이 제2 반송 벨트(3BE)를 통하여 다른 쪽의 회전체에 전해지고 상기 다른 쪽의 회전체가 종동한다. 이들 회전체의 작동에 의해 제2 반송 벨트(3BE)가 유동함으로써, 제2 반송 벨트(3BE)에 연결된 제2 반송 승강체(32)가 승강한다.

[0037] 제2 반송 승강체(32)는, 제2 반송 승강 가이드(31)의 전면(3F) 측의 외측으로 돌출하는 형태로 설치되어 있다. 제2 반송 승강체(32)는, 제2 반송 승강 가이드(31)의 내부에서의 후면(3R) 측에 설치된 밸런스 웨이트(3bW)와 연결되어 있다. 제2 반송 승강체(32)는, 굴신(屈伸; bending and stretching) 가능하게 구성된 링크 기구(機構)(3L)을 가지고 있다. 링크 기구(3L)의 후단부는, 제2 반송 승강 가이드(31)와 제2 반송 승강체(32)를 연결하는 연결 부재에 장착되어 있다. 링크 기구(3L)의 전단부(前端部)는, 제2 반송 선회 모터(도시하지 않음)에 의해 연직 축심 주위로 회전하는 원반형의 선회 테이블(3T)에 연결되어 있다. 이 선회 테이블(3T)의 상면에 물품(W)을 지지하는 이송탑재부(34)가 연결되어 있다. 그리고, 선회 테이블(3T)에 의해 링크 기구(3L)의 일단부(一端部)에 연직 축심 주위의 회전력이 작용함으로써, 상기 링크 기구(3L)이 굴신한다. 그리고, 전술한 바와 같이, 하방 이송탑재부(34a)와 상방 이송탑재부(34b)는 동일한 구성이므로, 이하에서는, 이들을 모아서 이송탑재부(34)로서 설명하는 경우가 있다.

[0038] 이송탑재부(34)는, 링크 기구(3L)의 굴신 동작에 의해 출퇴하도록 구성되어 있다. 즉, 이송탑재부(34)는, 링크 기구(3L)의 굴곡에 의해 제2 반송 승강 가이드(31)에 가까워지는 방향으로 이동한다(퇴피 동작). 또한, 이송탑재부(34)는, 링크 기구(3L)의 신장(伸長)에 의해 제2 반송 승강 가이드(31)로부터 멀어지는 방향으로 이동한다(돌출 동작). 그리고, 도 2에는, 1개의 제2 반송 장치(3)에 대하여 2개의 주행 프레임(21)이 있는 경우, 즉 2개의 물품 수수 장소가 있는 경우가 예시되어 있다. 제2 반송 장치(3)는, 이송탑재부(34)를 선회시킴으로써 상기 이송탑재부(34)를 각 물품 수수 장소에 있는 물품(W)에 대하여 정대시킬 수 있도록 구성되어 있다. 이 상태에서, 제2 반송 장치(3)는, 이송탑재부(34)를 이송탑재 방향으로 출퇴시킴으로써 물품(W)의 수수를 행한다.

[0039] 도 1에 나타낸 바와 같이, 하방 이송탑재부(34a)의 상면에는, 위쪽으로 돌출하는 하방 위치결정핀(35a)[35]이 설치되어 있다. 하방 위치결정핀(35a)은, 하방 이송탑재부(34a)의 상면에 합계 3개 설치되어 있다. 이들 3개의

하방 위치결정핀(35a)은, 서로를 연결하는 선이 평면에서 볼 때 삼각형으로 되도록 배치되어 있다. 마찬가지로, 상방 이송탑재부(34b)의 상면에는, 3개의 상방 위치결정핀(35b)[35]이, 이들 3개의 상방 위치결정핀(35b)을 서로 연결하는 선이 평면에서 볼 때 삼각형으로 되도록 배치되어 있다. 그리고, 도 2에 나타낸 바와 같이, 제2 반송 승강 가이드(31)의 외측에는 케이블 가이드(3cB)가 설치되어 있다. 케이블 가이드(3cB)의 내부에서 지지되는 급전선이나 통신선 등에 의해, 각 액추에이터에 대한 전기의 공급 등이 행해지고 있다.

[0040] 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 승강 장치(5)는, 구획체(ST)의 내부에서의 주행 프레임(21)의 단부 근방에 설치되어 있다. 승강 장치(5)는, 제1 반송 장치(2)에 의해 수수 위치 EP에 반송된 주행 프레임(21) 상의 물품(W)을, 상기 주행 프레임(21)으로부터 위쪽으로 이격된 위치에 대기하게 할 수 있다. 이로써, 주행 프레임(21) 상은 물품(W)이 없는 빈 상태로 되고, 제1 반송 장치(2)에 의해 수수 위치 EP에 다음의 물품(W)을 반송하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0041] 도 4에 나타낸 바와 같이, 승강 장치(5)가 구비하는 승강 수하대(5T)는, 한 쌍의 승강 지지부(5Ta)를 가지고 있다. 한 쌍의 승강 지지부(5Ta)는, 폭 방향 Y로 서로 이격되어 배치되어 있다. 한 쌍의 승강 지지부(5Ta)는, 각각의 상면에 세워 설치되는 문형의 프레임부(5Tb)에 의해 일체로 형성되어 있다. 승강 장치(5)는, 승강 수하대(5T)와 폭 방향 Y로 정렬되는 위치에, 바닥면에 세워 설치되는 승강 마스트(vertical movement mast)(51)를 가지고 있다. 승강 마스트(51)에서의 프레임부(5Tb)와 대향하는 외측면에는, 승강 마스트(51)의 연장 방향을 따라 통체(52)가 장착되어 있다.

[0042] 통체(52)의 내부에는, 승강 모터(5M)에 의해 연직 축심 주위로 회전하는 볼나사 축(53)이 설치되어 있다. 볼나사 축(53)에는, 다수의 볼을 통하여 너트(5N)가 장착되어 있다. 너트(5N)에는, 연결 부재를 통하여 이동 브래킷(bracket)(54)이 장착되어 있다. 이동 브래킷(54)은, 승강 모터(5M)에 의해 회전하는 볼나사 축(53)에 의해 승강하는 너트(5N)를 통하여 승강하도록 구성되어 있다. 이동 브래킷(54)은, 승강 수하대(5T)의 프레임부(5Tb)와 연결되어 있다. 즉, 이동 브래킷(54)의 승강에 수반하여, 이 이동 브래킷(54)과 프레임부(5Tb)를 통하여 연결하는 승강 수하대(5T)도 승강하도록 구성되어 있다.

[0043] 도 4 및 도 6에 나타낸 바와 같이, 한 쌍의 승강 지지부(5Ta)는, 평면에서 볼 때 이들 한 쌍의 승강 지지부(5Ta)의 사이에 주행 슬릿(22)이 배치되도록 구성되어 있다. 한 쌍의 승강 지지부(5Ta)의 폭 방향 Y의 사이가, 승강 통과부(55)로 되어 있다(도 7도 참조). 전술한 바와 같이, 승강 통과부(55)의 폭 방향 Y의 길이는, 반송 지지부(2T)의 폭 방향 Y의 길이보다 길게 형성되어 있다. 그러므로, 반송 지지부(2T)는 승강 수하대(5T)와 평면에서 볼 때 중복되는 상태로, 승강 통과부(55)를 상하 방향으로 통과 가능하게 되어 있다. 또한, 전술한 바와 같이, 물품(W)의 폭 방향 Y의 길이는 승강 통과부(55)의 폭 방향 Y의 길이보다 길게 형성되어 있다. 그러므로, 반송 지지부(2T)가, 물품(W)을 아래쪽으로부터 지지한 상태로 반송 기준 높이 Ha3로부터 수수용 높이 Ha1까지 이동하여 승강 통과부(55)를 위쪽으로부터 아래쪽으로 통과하면, 물품(W)은 승강 기준 높이 Hb2에 위치하는 승강 수하대(5T)에 지지된다. 이와 같이 하여, 제1 반송 장치(2)는, 물품(W)을 승강 수하대(5T)로 반송 가능하게 되어 있다.

[0044] 도 4 및 도 6에 나타낸 바와 같이, 한 쌍의 승강 지지부(5Ta)의 각각의 상면에는, 위쪽으로 돌출하는 승강 위치결정핀(56)이 설치되어 있다. 승강 위치결정핀(56)은, 물품(W)의 바닥면에 형성된 걸어맞춤홈에 끼워넣어짐으로써, 승강 수하대(5T)의 상면에 의해 지지되는 물품(W)의 위치 결정을 행한다.

[0045] 한 쌍의 승강 지지부(5Ta) 중 한쪽에는, 승강 수하대(5T)에서의 물품(W)의 유무를 검출 가능한 승강 재고 센서(5Se1)가 설치되어 있다. 한 쌍의 승강 지지부(5Ta) 중 다른 쪽에는, 승강 재고 센서(5Se1)로부터 투광되는 레이저를 반사하는 승강 반사판(5Re)이 설치되어 있다. 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 존재하지 않는 상태에서는, 승강 재고 센서(5Se1)로부터 투광되는 레이저가 승강 반사판(5Re)에 닿아 반사하고, 이 반사광을 승강 재고 센서(5Se1)가 수광함으로써 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 존재하지 않는 상태가 검출된다. 반대로, 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 존재하는 상태에서는, 승강 재고 센서(5Se1)로부터 투광되는 레이저는, 물품(W)에 차단되는 것에 의해 승강 반사판(5Re)에 도달하지 않는 것으로 된다. 즉, 승강 반사판(5Re)로부터의 반사광이 수광되지 않는 것에 의해 수수 위치 EP에 물품(W)이 존재하는 상태가 검출된다.

[0046] 승강 수하대(5T)의 상면에는, 승강 재고 센서(5Se1) 외에, 스위치식의 승강 착석 센서(5Se2)가 설치되어 있다. 승강 착석 센서(5Se2)는, 한 쌍의 승강 지지부(5Ta)의 각각에 설치되어 있다. 물품(W)이 승강 수하대(5T)에 지지되어 있을 때는, 물품(W)의 바닥면에 의해 승강 착석 센서(5Se2)의 스위치가 가압되어, 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 존재하는 상태가 검출된다. 물품(W)이 승강 수하대(5T)에 지지되어 있지 않을 때는, 승강 착석 센서(5Se2)가 가압되어 있지 않은 상태이므로, 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 존재하지 않는 상태가 검출된다. 이와

같이, 승강 재고 센서(5Se1) 및 승강 착석 센서(5Se2)의 2개의 센서에 의해, 승강 수하대(5T)에 있어서 물품(W)이 정확한 자세로 존재하고 있는지의 여부를 검출할 수 있다.

[0047] [제어 구성]

[0048] 도 8에 나타낸 바와 같이, 제어부(6)는, 제2 반송 장치(3)의 동작을 제어하는 제1 제어 장치(C1)와, 제1 반송 장치(2) 및 승강 장치(5)의 동작을 제어하는 제2 제어 장치(C2)와, 이들을 총괄적으로 제어하는 상위 제어 장치(C)를 구비하고 있다.

[0049] 제1 제어 장치(C1)는, 상방 이송탑재부(34b) 및 하방 이송탑재부(34a)의 동작을 제어함으로써, 제2 반송 장치(3)에 물품(W)의 수수를 행하게 하도록 구성되어 있다. 제2 제어 장치(C2)는, 고정 재고 센서(4Se1), 고정 착석 센서(4Se2), 승강 재고 센서(5Se1) 및 승강 착석 센서(5Se2)의 각종 센서에 의해 검출된 정보에 기초하여 제1 반송 장치(2) 및 승강 장치(5)의 동작을 제어하도록 구성되어 있다. 즉, 제2 제어 장치(C2)는, 제1 반송 주행 모터(2Ma)를 제어하여, 자주차(23)의 제1 방향 X에서의 주행 및 주행 정지(停止)를 제어하도록 구성되어 있다. 또한, 제2 제어 장치(C2)는, 제1 반송 승강 모터(2Mb)를 제어하여, 반송 지지부(2T)의 승강 및 승강 정지를 제어하도록 구성되어 있다.

[0050] 또한, 제2 제어 장치(C2)는, 제1 반송 선회 모터(2Mc)를 제어하여, 반송 지지부(2T)의 회전을 제어하도록 구성되어 있다. 이로써, 물품(W)의 자세를, 기준 자세와 선회 자세로 전환할 수 있도록 되어 있다.

[0051] 제어부(6)는, 승강 수하대(5T) 또는 고정 수하대(4)에 대한 물품(W)의 반송을 제1 반송 장치(2)에 행하게 하는 제1 반송 처리를 실행할 수 있도록 구성되어 있다. 본 실시형태에서는, 제1 반송 처리는, 제1 승강 모드와 제2 승강 모드를 구비하고 있다. 즉, 제어부(6)는, 반송 지지부(2T)를, 반송 기준 높이 Ha3과 수수용 높이 Ha1과의 사이에서 승강시키는 제1 승강 모드와, 고정 높이 Hb1보다 상방이면서 또한 승강 기준 높이 Hb2보다 하방에 위치하는 반송 기준 제2 높이 Ha2와 수수용 높이 Ha1과의 사이에서 승강시키는 제2 승강 모드를 실행할 수 있도록 구성되어 있다.

[0052] 도 9는, 제1 승강 모드에서의 제1 반송 처리가 실행될 때의 플로우차트를 나타내고 있다. 제1 승강 모드는, 제2 승강 모드와 비교하여 제1 반송 장치(2)의 반송 지지부(2T)의 승강 범위가 넓어지도록 구성된 모드이다. 도시하지 않지만, 주행 프레임(21)의 제1 방향 X에서의 수수 위치 EP의 반대측은, 물품(W)이, 작업자에 의해 제1 반송 장치(2)의 반송 지지부(2T)에 탑재되기 위한 투입 위치로 되어 있다. 작업자가 투입 위치에서 반송 지지부(2T)에 물품(W)을 탑재한 후, 제1 반송 처리 중 제1 승강 모드가 실행된다. 도 9에 나타낸 바와 같이, 제1 승강 모드에서는, 먼저, 반송 지지부(2T)가 반송 기준 높이 Ha3에 있는지의 여부가 판단된다(스텝 #11). 반송 지지부(2T)가 반송 기준 높이 Ha3에 있는 것으로 판단된 경우에는(스텝 #11: Yes), 수수 위치 EP를 향해 자주차(23)의 주행이 개시된다(스텝 #12). 반송 지지부(2T)가 반송 기준 높이 Ha3에 없는 것으로 판단된 경우에는(스텝 #11: No), 반송 지지부(2T)를 반송 기준 높이 Ha3에 위치시키는 높이 조정이 행해진 다음에(스텝 #13), 자주차(23)의 주행이 개시된다(스텝 #12).

[0053] 다음에, 자주차(23)가 수수 위치 EP에 상당하는 수수용 정지 위치에 도달하였는지의 여부가 판단된다(스텝 #14). 자주차(23)가 수수용 정지 위치에 도달된 것으로 판단된 경우에는(스텝 #14: Yes), 자주차(23)의 주행이 정지된다(스텝 #15). 자주차(23)가 수수용 정지 위치에 도달하지 않은 것으로 판단된 경우에는(스텝 #14: No), 스텝 #14가 반복된다. 자주차(23)의 주행을 정지시킨 후에는, 반송 지지부(2T)의 하강이 개시된다(스텝 #16). 다음에, 반송 지지부(2T)가 수수용 높이 Ha1에 도달하였는지의 여부가 판단된다(스텝 #17). 반송 지지부(2T)가 수수용 높이 Ha1에 도달된 것으로 판단된 경우에는(스텝 #17: Yes), 반송 지지부(2T)의 하강이 정지된다(스텝 #18). 반송 지지부(2T)가 수수용 높이 Ha1에 도달하지 않은 것으로 판단된 경우에는(스텝 #17: No), 스텝 #17이 반복된다.

[0054] 수수용 정지 위치에서 반송 지지부(2T)의 하강이 정지된 후에는, 투입 위치를 향해 자주차(23)의 주행이 개시된다(스텝 #19). 다음에, 자주차(23)가 투입 위치에 상당하는 투입용 정지 위치에 도달하였는지의 여부가 판단된다(스텝 #20). 자주차(23)가 투입용 정지 위치에 도달된 것으로 판단된 경우에는(스텝 #20: Yes), 자주차(23)의 주행이 정지된다(스텝 #21). 자주차(23)가 투입용 정지 위치에 도달하지 않은 것으로 판단된 경우에는(스텝 #20: No), 스텝 #20이 반복된다. 자주차(23)의 주행이 정지된 후에는, 투입용 정지 위치에서 반송 지지부(2T)의 상승이 개시된다(스텝 #22). 다음에, 반송 지지부(2T)가 반송 기준 높이 Ha3에 도달하였는지의 여부가 판단된다(스텝 #23). 반송 지지부(2T)가 반송 기준 높이 Ha3에 도달된 것으로 판단된 경우에는(스텝 #23: Yes), 반송 지지부(2T)의 상승이 정지된다(스텝 #24). 반송 지지부(2T)가 반송 기준 높이 Ha3에 도달하지 않은 것으로 판단된

경우에는(스텝 #23: No), 스텝 #23가 반복된다. 이상의 공정에서, 제1 승강 모드가 실행된다.

[0055] 다음에, 제2 승강 모드에서의 제1 반송 처리에 대하여 설명한다. 도 10은, 제2 승강 모드에서의 제1 반송 처리가 실행될 때의 플로우차트를 나타내고 있다. 제2 승강 모드는, 제1 승강 모드와 비교하여 제1 반송 장치(2)의 반송 지지부(2T)의 승강 범위가 좁아지도록 구성된 모드이다. 또한, 제2 승강 모드는, 적어도, 승강 수하대(5T)가 승강 대기 높이 Hb3에 있는 상태로 고정 수하대(4)에 물품(W)을 반송하는 모드이다. 작업자가 투입 위치에서 반송 지지부(2T)에 물품(W)을 탑재한 후, 제1 반송 처리 중 제2 승강 모드가 실행된다. 도 10에 나타낸 바와 같이, 제2 승강 모드에서는, 먼저, 반송 지지부(2T)가 반송 기준 제2 높이 Ha2에 있는지의 여부가 판단된다(스텝 #31). 반송 지지부(2T)가 반송 기준 제2 높이 H2에 있는 것으로 판단된 경우에는(스텝 #31: Yes), 수수 위치 EP를 향해 자주차(23)의 주행이 개시된다(스텝 #32). 반송 지지부(2T)가 반송 기준 제2 높이 Ha2에 없는 것으로 판단된 경우에는(스텝 #31: No), 반송 지지부(2T)를 반송 기준 제2 높이 Ha2에 위치시키는 높이 조정이 행해진 다음에(스텝 #33), 자주차(23)의 주행이 개시된다(스텝 #32).

[0056] 다음에, 자주차(23)가 수수용 정지 위치에 도달하였는지의 여부가 판단된다(스텝 #34). 자주차(23)가 수수용 정지 위치에 도달된 것으로 판단된 경우에는(스텝 #34: Yes), 자주차(23)의 주행이 정지된다(스텝 #35). 자주차(23)가 수수용 정지 위치에 도달하지 않은 것으로 판단된 경우에는(스텝 #34: No), 스텝 #34이 반복된다. 자주차(23)의 주행을 정지시킨 후에는, 반송 지지부(2T)의 하강이 개시된다(스텝 #36). 다음에, 반송 지지부(2T)가 수수용 높이 Ha1에 도달하였는지의 여부가 판단된다(스텝 #37). 반송 지지부(2T)가 수수용 높이 Ha1에 도달된 것으로 판단된 경우에는(스텝 #37: Yes), 반송 지지부(2T)의 하강이 정지된다(스텝 #38). 반송 지지부(2T)가 수수용 높이 Ha1에 도달하지 않은 것으로 판단된 경우에는(스텝 #37: No), 스텝 #37이 반복된다.

[0057] 수수용 정지 위치에서 반송 지지부(2T)의 하강이 정지된 후에는, 투입 위치를 향해 자주차(23)의 주행이 개시된다(스텝 #39). 다음에, 자주차(23)가 투입용 정지 위치에 도달하였는지의 여부가 판단된다(스텝 #40). 자주차(23)가 투입용 정지 위치에 도달된 것으로 판단된 경우에는(스텝 #40: Yes), 자주차(23)의 주행이 정지된다(스텝 #41). 자주차(23)가 투입용 정지 위치에 도달하지 않은 것으로 판단된 경우에는(스텝 #40: No), 스텝 #40이 반복된다. 자주차(23)의 주행이 정지된 후에는, 투입용 정지 위치에서 반송 지지부(2T)의 상승이 개시된다(스텝 #42). 다음에, 반송 지지부(2T)가 반송 기준 제2 높이 Ha2에 도달하였는지의 여부가 판단된다(스텝 #43). 반송 지지부(2T)가 반송 기준 제2 높이 Ha2에 도달된 것으로 판단된 경우에는(스텝 #43: Yes), 반송 지지부(2T)의 상승이 정지된다(스텝 #44). 반송 지지부(2T)가 반송 기준 제2 높이 Ha2에 도달하지 않은 것으로 판단된 경우에는(스텝 #43: No), 스텝 #43가 반복된다. 이상의 공정에서, 제2 승강 모드가 실행된다.

[0058] [동작]

[0059] 다음에 도 11 및 도 12의 플로우차트 및 도 13~도 17을 참조하여 물품(W)을 반송할 때의 물품 반송 설비(1)의 동작에 대하여 설명한다. 그리고, 도 11은, 승강 수하대(5T)에 물품(W)을 반송할 때의 공정을 나타낸 플로우차트이다. 도 12는, 고정 수하대(4)에 물품(W)을 반송할 때의 공정을 나타낸 플로우차트이다.

[0060] 승강 수하대(5T)에 물품(W)을 반송할 때의 물품 반송 설비(1)의 동작에 대하여 설명한다. 먼저, 도 11에 나타낸 바와 같이, 물품(W)이 반송되는 대상 장소인 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 탑재되어 있는지의 여부가 판단된다(스텝 #51). 이 판단은, 승강 재고 센서(5Se1) 및 승강 착석 센서(5Se2)의 작동의 유무에 기초하여 행해진다. 이들 센서가 온 상태의 경우에는 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 탑재되어 있는 상태인 것으로 판단되고, 이들 센서가 오프 상태의 경우에는 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 탑재되어 있지 않은 상태인 것으로 판단된다. 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 탑재되어 있지 않은 상태인 것으로 판단된 경우에는(스텝 #51: Yes), 승강 수하대(5T)를 승강 기준 높이 Hb2에 배치시키기 위해, 승강 수하대(5T)의 하강이 개시된다(스텝 #52). 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 탑재되어 있는 것으로 판단된 경우에는(스텝 #51: No), 이상(異常) 통지가 행해져(스텝 #53), 승강 수하대(5T)에 대한 물품(W)의 반송이 중지된다. 승강 수하대(5T)의 하강이 개시된 후에는(스텝 #52), 승강 수하대(5T)가 승강 기준 높이 Hb2에 도달하였는지의 여부가 판단된다(스텝 #54). 승강 수하대(5T)가 승강 기준 높이 Hb2에 도달하지 않은 것으로 판단된 경우에는(스텝 #54: No), 스텝 #54이 반복된다. 승강 수하대(5T)가 승강 기준 높이 Hb2에 도달된 것으로 판단된 경우에는(스텝 #54: Yes), 승강 수하대(5T)의 하강이 정지된다(스텝 #55).

[0061] 승강 수하대(5T)의 하강이 정지된 후에는(스텝 #55), 전술한 제1 승강 모드에서의 제1 반송 처리가 실행된다(스텝 #56). 즉, 도 13에 나타낸 바와 같이, 반송 지지부(2T)에 의해 반송 기준 높이 Ha3에 의해 물품(W)을 지지하는 동시에 자주차(23)를 수수용 정지 위치에서 정지시킴으로써, 물품(W)과 승강 수하대(5T)가 평면에서 볼 때 중복되는 상태로 물품(W)을 승강 수하대(5T)의 위쪽에 배치시킨다. 그리고, 도 14에 나타낸 바와 같이, 반송 지지부(2T)를 수수용 높이 Ha1로 하강시키는 과정에서, 물품(W)이 승강 수하대(5T)에 맡겨짐으로써 상기 물품(W)

이 승강 수하대(5T)에 탑재된 상태로 된다. 물품(W)이 승강 수하대(5T)에 탑재된 상태는, 승강 착석 센서(5Se2)가 물품(W)의 바닥면에 의해 가압된 것, 즉 승강 착석 센서(5Se2)가 온 상태로 된 것에 의해 확인할 수 있다. 도 11에 나타낸 바와 같이, 제1 승강 모드의 실행 후에는(스텝 #56), 승강 수하대(5T)의 상승이 개시된다(스텝 #57)(도 15도 참조). 다음에, 승강 수하대(5T)가 승강 대기 높이 Hb3에 도달하였는지의 여부가 판단된다(스텝 #58). 승강 수하대(5T)가 승강 대기 높이 Hb3에 도달하지 않은 것으로 판단된 경우에는(스텝 #58: No), 스텝 #58이 반복된다. 승강 수하대(5T)가 승강 대기 높이 Hb3에 도달된 것으로 판단된 경우에는(스텝 #58: Yes), 승강 수하대(5T)의 상승이 정지된다(스텝 #59). 이로써, 승강 수하대(5T)에 대한 물품(W)의 반송이 완료된다(도 15 참조).

[0062] 다음에, 고정 수하대(4)에 물품(W)을 반송할 때의 물품 반송 설비(1)의 동작에 대하여 설명한다.

[0063] 먼저, 도 12에 나타낸 바와 같이, 고정 수하대(4)에 물품(W)이 탑재되어 있는지의 여부가 판단된다(스텝 #61). 이 판단은, 고정 재고 센서(4Se1) 및 고정 착석 센서(4Se2)의 작동의 유무에 기초하여 행해진다. 이들 센서가 온 상태의 경우에는 고정 수하대(4)에 물품(W)이 탑재되어 있는 상태인 것으로 판단되고, 이들 센서가 오프 상태의 경우에는 고정 수하대(4)에 물품(W)이 탑재되어 있지 않은 상태인 것으로 판단된다. 고정 수하대(4)에 물품(W)이 탑재되어 있지 않은 것으로 판단된 경우에는(스텝 #61: Yes), 승강 수하대(5T)를 승강 대기 높이 Hb3에 배치시키기 위해, 상기 승강 수하대(5T)의 상승이 개시된다(스텝 #62). 이로써, 승강 수하대(5T)를 위쪽으로 퇴피시켜, 고정 수하대(4)에 물품(W)을 탑재 가능한 상하 방향의 스페이스를 확보할 수 있다. 고정 수하대(4)에 물품(W)이 탑재되어 있는 것으로 판단된 경우에는(스텝 #61: No), 이상 통지가 되어(#63), 제2 승강 모드에서의 제1 반송 처리가 중지된다. 승강 수하대(5T)의 상승이 개시된 후에는(스텝 #62), 승강 수하대(5T)가 승강 대기 높이 Hb3에 도달하였는지의 여부가 판단된다(스텝 #64). 승강 수하대(5T)가 승강 대기 높이 Hb3에 도달하지 않은 것으로 판단된 경우에는(스텝 #64: No), 스텝 #64이 반복된다. 승강 수하대(5T)가 승강 대기 높이 Hb3에 도달된 것으로 판단된 경우에는(스텝 #64: Yes), 승강 수하대(5T)의 상승이 정지된다(스텝 #65). 승강 수하대(5T)의 상승이 정지된 후에는, 전술한 제1 승강 모드가 실행된다(스텝 #66). 즉, 도 16에 나타낸 바와 같이, 반송 지지부(2T)에 의해 반송 기준 높이 Ha3에 의해 물품(W)을 지지하는 동시에 자주차(23)를 수수용 정지 위치에서 정지시킴으로써, 물품(W)과 고정 수하대(4)가 평면에서 볼 때 중복되는 상태로 물품(W)을 고정 수하대(4)의 위쪽에 배치시킨다. 그리고, 도 17에 나타낸 바와 같이, 반송 지지부(2T)를 수수용 높이 Ha1로 하강시키는 과정에서, 물품(W)이 고정 수하대(4)에 맡겨짐으로써 상기 물품(W)이 고정 수하대(4)에 탑재된 상태로 된다. 물품(W)이 고정 수하대(4)에 탑재된 상태는, 고정 착석 센서(4Se2)가 물품(W)의 바닥면에 의해 가압된 것, 즉 고정 착석 센서(4Se2)가 온 상태로 된 것에 의해 확인할 수 있다. 이로써, 고정 수하대(4)에 대한 물품(W)의 반송이 완료된다(도 17 참조).

[0064] 도 18에 나타낸 바와 같이, 고정 수하대(4) 및 승강 수하대(5T)의 각각에 탑재된 물품(W)은, 제2 반송 장치(3)에 의해 이송탑재된다. 즉, 하방 이송탑재부(34a)를 이송탑재 방향으로 돌출시킴으로써, 하방 이송탑재부(34a)와 물품(W)이 평면에서 볼 때 중복된 상태로 하방 이송탑재부(34a)를 물품(W)의 아래쪽에 배치시킨다. 이것과 마찬가지로, 상방 이송탑재부(34b)를 이송탑재 방향으로 돌출시킴으로써, 상방 이송탑재부(34b)와 물품(W)이 평면에서 볼 때 중복된 상태로 상방 이송탑재부(34b)를 물품(W)의 아래쪽에 배치시킨다. 그리고, 하방 이송탑재부(34a)를 위쪽으로 이동시켜 고정 통과부(41)를 통과시키는 동시에 하방 이송탑재부(34a)에 의해 고정 수하대(4)에 탑재된 물품(W)을 아래쪽으로부터 지지한다. 이 때, 하방 이송탑재부(34a)의 상면에 형성된 하방 위치결정핀(35a)이 물품(W)의 바닥면에 형성된 걸어맞춤홈에 끼워넣어지고, 물품(W)이 위치 결정된다. 이것과 마찬가지로, 상방 이송탑재부(34b)를 위쪽으로 이동시켜 승강 통과부(55)를 통과시키는 동시에 상방 이송탑재부(34b)에 의해 승강 수하대(5T)에 탑재된 물품(W)을 아래쪽으로부터 지지한다. 이 때, 상방 이송탑재부(34b)의 상면에 형성된 상방 위치결정핀(35b)이 물품(W)의 바닥면에 형성된 걸어맞춤홈에 끼워넣어지고, 물품(W)이 위치 결정된다. 여기서, 전술한 바와 같이, 본 실시형태에서는, 고정 높이 Hb1과 승강 대기 높이 Hb3과의 차이가, 상방 이송탑재부(34b)와 하방 이송탑재부(34a)와의 상하 방향의 설치 간격과 동일하게 설정되어 있다. 그러므로, 본 실시형태에서는, 고정 수하대(4) 및 승강 수하대(5T)의 각각에 탑재된 물품(W)을 하방 이송탑재부(34a) 및 상방 이송탑재부(34b)에 의해 동시에 수취할 수 있다[도 18의 (b) 참조]. 또한, 하방 이송탑재부(34a) 및 상방 이송탑재부(34b)의 각각이 물품(W)을 지지한 상태로, 이들 하방 이송탑재부(34a) 및 상방 이송탑재부(34b)의 각각에 고정 통과부(41) 및 승강 통과부(55)의 각각을 위쪽으로부터 아래쪽으로 통과시킴으로써, 고정 수하대(4) 및 승강 수하대(5T)의 각각에 물품(W)을 맡길 수가 있다[도 18의 (a) 참조]. 그리고, 물품(W)의 수수는, 하방 이송탑재부(34a) 및 상방 이송탑재부(34b)의 양쪽에서 동시에 행하지 않아도 되고, 예를 들면, 도 19에 나타낸 바와 같이, 상방 이송탑재부(34b)만에 의해 승강 수하대(5T)와의 사이에서 물품(W)을 수수하도록 해도 된다. 물론, 도시하지 않지만, 하방 이송탑재부(34a)만에 의해 고정 수하대(4)와의 사이에서 물품(W)을 수수하도록 해도 된

다.

[0065] 이상은, 고정 수하대(4) 및 승강 수하대(5T)에 물품(W)을 반송하는 경우의 물품 반송 설비(1)의 동작에 대하여 설명하였다. 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태에서는, 제어부(6)는, 승강 수하대(5T)가 승강 기준 높이 Hb2 및 승강 대기 높이 Hb3에 있는 어느 경우에도, 반송 지지부(2T)를 반송 기준 높이 Ha3과 수수용 높이 Ha1과의 사이에서 승강시키기 위해 제1 반송 장치(2)를 제어하도록 구성되어 있다. 즉, 본 실시형태에서는, 승강 수하대(5T)가 승강 기준 높이 Hb2 및 승강 대기 높이 Hb3에 있는 어느 경우라도, 제어부(6)는, 제1 반송 처리의 제1 승강 모드를 실행함으로써 고정 수하대(4) 또는 승강 수하대(5T)에 물품(W)을 반송하도록 구성되어 있다. 전술한 바와 같이, 승강 수하대(5T)에 대한 물품(W)의 반송과 고정 수하대(4)에 대한 물품(W)의 반송을 연속하여 행하는 경우에는, 어느 장소로의 반송도 제1 승강 모드로 행함으로써, 제어의 변경(제2 승강 모드로의 변경)이 불필요하며, 간단한 제어 구성으로 할 수 있다.

[0066] 한편, 제2 승강 모드에서의 반송 지지부(2T)를 승강시키는 범위는, 제1 승강 모드를 이용하는 경우보다 좁아진다. 그러므로, 이들 2가지 모드를 비교한 경우에, 제2 승강 모드를 이용하여 물품(W)을 반송하는 경우의 쪽이, 반송 시간을 단축할 수 있다. 예를 들면, 제2 반송 장치(3)의 하방 이송탑재부(34a) 및 상방 이송탑재부(34b) 중 어느 하나가 고장나 1개의 이송탑재부(34)에 의해 운용하는 경우에는, 승강 장치(5)의 작동에 의해 승강 수하대(5T)를 승강 대기 높이 Hb3로 퇴피시키고, 고정 수하대(4)만을 사용하여 물품(W)의 수수를 행하게 된다. 이 경우에는, 승강 수하대(5T)가 승강 대기 높이 Hb3로 퇴피하고 있으므로, 승강 대기 높이 Hb3보다 아래쪽에 위치하는 반송 기준 높이 Ha3를 승강 범위의 상한 높이로 하는 제1 승강 모드를 실행 가능하다. 물론, 제1 승강 모드보다 승강 범위의 좁은 제2 승강 모드도 실행 가능하다. 이 경우, 본 실시형태에서는, 제2 승강 모드를 선택함으로써 물품(W)의 반송 시간의 단축을 도모하고 있다.

[0067] 본 실시형태에서는, 제어부(6)는, 제1 승강 모드와 제2 승강 모드와의 사이에서 모드의 전환을 행하는 모드 전환 처리를 실행할 수 있도록 구성되어 있다. 도 20은, 모드 전환 처리의 플로우차트를 나타내고 있다. 먼저, 제2 승강 모드 전환 지령의 유무가 판단된다(스텝 #71). 여기서, 제2 승강 모드 전환 지령은, 제2 반송 장치(3)에 고장 등의 문제점이 있었던 경우로서, 물품(W)의 이송탑재를 하방 이송탑재부(34a) 및 상방 이송탑재부(34b) 중 어느 하나로 행하는 경우에, 제2 승강 모드를 실행하도록 상위 제어 장치(C)로부터 행해지는 지령이다. 제2 승강 모드 전환 지령이 되어 있지 않은 것으로 판단되었을 경우에는(스텝 #71: No), 스텝 #71이 반복된다. 제2 승강 모드 전환 지령이 되어 있는 것으로 판단된 경우에는(스텝 #71: Yes), 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 탑재되어 있는지의 여부가 판단된다(스텝 #72). 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 탑재되어 있는 것으로 판단된 경우에는(스텝 #72: No), 스텝 #72가 반복된다. 그리고, 이 경우에는, 운용 상태의 이송탑재부(34)에 의해 승강 수하대(5T)에 탑재되어 있는 물품(W)을 이송탑재하여, 승강 수하대(5T)를 빈 상태로 하도록 해도 된다. 또한, 반송 지지부(2T)에 물품(W)을 지지시킨 상태로 상기 물품(W)을 투입 위치까지 반송시킴으로써 승강 수하대(5T)를 빈 상태로 하도록 해도 된다. 어느 것으로 해도, 승강 수하대(5T)로부터 물품(W)을 제거하는 처리를 하여, 승강 수하대(5T)를 빈 상태, 즉 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 탑재되어 있지 않은 상태로 하면 된다. 그리고, 승강 수하대(5T)에 물품(W)이 탑재되어 있지 않은 것으로 판단된 경우에는(스텝 #72: Yes), 승강 수하대(5T)가 승강 대기 높이 Hb3에 있는지의 여부가 판단된다(스텝 #73). 승강 수하대(5T)가 승강 대기 높이 Hb3에 있는 것으로 판단된 경우에는(스텝 #73: Yes), 반송 지지부(2T)의 상한 높이의 설정을, 제1 승강 모드 시의 반송 지지부(2T)의 상한 높이인 반송 기준 높이 Ha3로부터, 제2 승강 모드 시의 반송 지지부(2T)의 상한 높이인 반송 기준 제2 높이 Ha2로 변경한다(스텝 #74). 그리고, 승강 수하대(5T)가 승강 대기 높이 Hb3에 없는 것으로 판단된 경우에는(스텝 #73: No), 승강 수하대(5T)를 승강 대기 높이 Hb3에 위치시키는 높이 조정을 행한 후(스텝 #75), 반송 지지부(2T)의 상한 높이를 반송 기준 높이 Ha3로부터 반송 기준 제2 높이 Ha2로 변경한다(스텝 #74).

[0068] 제어부(6)에 의한 모드 전환 처리의 실행 후에는, 고정 수하대(4)에 물품(W)을 반송하는 처리를 행한다. 구체적으로는, 도 12에 나타낸 스텝 #66의 공정을 제2 승강 모드에 따라서 실행함으로써, 물품(W)이 고정 수하대(4)로 반송된다. 도 21에 나타낸 바와 같이, 승강 수하대(5T)를 승강 대기 높이 Hb3에 배치시킨 상태에서, 반송 지지부(2T)에 의해 반송 기준 제2 높이 Ha2에서 물품(W)을 지지하고, 물품(W)과 반송 지지부(2T)가 평면에서 볼 때 중복되는 위치에 반송 지지부(2T)를 배치시킨다. 그리고, 반송 지지부(2T)를 수수용 높이 Ha1에 하강시키는 과정에서, 물품(W)이 고정 수하대(4)에 맡겨짐으로써 상기 물품(W)이 고정 수하대(4)에 탑재된 상태로 된다. 이와 같이, 제2 승강 모드에 의해 물품(W)을 고정 수하대(4)에 반송하는 경우에는, 반송 지지부(2T)의 승강 범위를 좁게 할 수 있고, 그 결과, 물품(W)의 반송 시간을 단축할 수 있다. 그리고, 이상에서는, 제2 반송 장치(3)의 고장에 의해 하방 이송탑재부(34a) 및 상방 이송탑재부(34b) 중 어느 하나에 의해 운용하는 경우에 제2 승강 모드를 이용하여 물품(W)을 반송하는 경우에 대하여 설명하였다. 그러나, 제2 반송 장치(3)가 정상(正常) 상태에

서 하방 이송탑재부(34a) 및 상방 이송탑재부(34b)의 양쪽에서 운용 가능한 경우라도, 고정 수하대(4)에 대한 물품(W)의 반송 시에는, 제2 승강 모드를 이용해도 지장을 주지 않는다.

[0069] [그 외의 실시형태]

[0070] (1) 상기한 실시형태에서는, 하방 이송탑재부(34a) 및 상방 이송탑재부(34b)가, 물품(W)의 바닥면을 아래쪽으로부터 지지하도록 구성된 예에 대하여 설명하였다. 그러나, 하방 이송탑재부 및 상방 이송탑재부는, 물품을 지지 가능하게 구성되어 있으면 되고, 예를 들면, 물품에 플랜지부가 형성되어 있는 경우에 이것을 아래쪽으로부터 지지하도록 구성되어 있어도 된다. 또한, 물품에는, 상기 물품을 지지하기 위한 걸어맞춤공 등이 형성되어 있어도 된다. 또한, 척 기구를 사용하여 물품을 파지하도록 구성되어 있어도 된다.

[0071] (2) 상기한 실시형태에서는, 하방 이송탑재부(34a) 및 상방 이송탑재부(34b)가 동일한 구성인 예에 대하여 설명하였다. 그러나, 예를 들면, 하방 이송탑재부 및 상방 이송탑재부 중 한쪽이 척 기구 등에 의해 물품을 파지하도록 구성되며, 다른 쪽이 물품을 아래쪽으로부터 지지하도록 구성되어 있어도 된다.

[0072] (3) 상기한 실시형태에서는, 승강 장치(5)가 이른바 볼나사를 사용하여 승강 수하대(5T)를 승강시키도록 구성된 예에 대하여 설명하였다. 그러나, 승강 수하대를 승강시키기 위한 구성으로서, 전동 실린더나 회동(回動) 체인 등의 공지의 수단을 사용할 수도 있다.

[0073] (4) 상기한 실시형태에서는, 물품(W)이 FOUP인 예를 설명하였다. 그러나, 본 발명에 관한 물품 반송 설비는, 크기나 형상이 상이한 다양한 물품의 반송에 적용할 수 있다. 단, 이송탑재부가 물품의 바닥면을 아래쪽으로부터 지지하도록 구성되는 경우에는, 물품의 폭 방향에서의 길이는, 적어도, 이송탑재부의 폭 방향에서의 길이보다 긴 것이 적용 대상이 된다. 이와 같은 것이 적용 대상이면, 이송탑재부가 물품을 지지한 상태로 고정 수하대의 고정 통과부 또는 승강 수하대의 승강 통과부를 위쪽으로부터 아래쪽으로 통과하는 과정에서, 물품을 고정 수하대 또는 승강 수하대에 맡길 수가 있다.

[0074] (5) 상기한 실시형태에서는, 주행 프레임(21)의 제1 방향 X의 양 단부 중, 고정 수하대(4)가 배치되는 단부와는 반대측의 단부에 의해, 제1 반송 장치(2)와 물품(W)의 수수를 행하는 것은 작업자인 예에 대하여 설명하였다. 그러나, 제1 반송 장치와 물품의 수수를 행하는 것은 작업자에게 한정되지 않고, 무인 반송차(搬送車; transport vehicle), 천정 반송차 또는 대차(臺車; carriage)나 유인(有人) 포크리프트(forklift) 등이라도 된다.

[0075] (6) 이들 각각의 실시형태는, 단순한 예시에 지나지 않는다. 또한, 이들 각각의 실시형태는, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 범위에서 서로 조합시키는 것이 가능하다.

[0076] [상기 실시형태의 개요]

[0077] 이하, 상기에 있어서 설명한 물품 반송 설비의 개요에 대하여 설명한다.

[0078] 물품 반송 설비는, 수평면을 따르는 제1 방향으로 물품을 반송하는 제1 반송 장치와, 상하 방향을 따르는 제2 방향으로 물품을 반송하는 제2 반송 장치와, 상기 제1 반송 장치와 상기 제2 반송 장치가 물품의 받아건넴을 행하는 수수 위치에 배치된 고정 수하대를 구비하고, 상기 수수 위치와 평면에서 볼 때 중복되는 영역에서 물품을 승강시키는 승강 장치를 더 포함하고, 상기 제2 반송 장치는, 물품을 지지하는 이송탑재부를 이송탑재 방향을 따라 출퇴 가능하게 구비하고, 상기 제2 반송 장치는, 상기 이송탑재부로서, 하방 이송탑재부와 상기 하방 이송탑재부보다 위쪽에 배치되는 상방 이송탑재부를 구비하고, 상기 승강 장치는, 물품을 아래쪽으로부터 지지하는 승강 수하대를 승강 가능하게 가지고, 상기 승강 수하대는, 상기 고정 수하대가 배치되는 고정 높이보다 위쪽에 위치하는 승강 기준 높이와, 상기 승강 기준 높이보다 위쪽에 위치하는 승강 대기 높이와의 사이를 승강 가능하게 구성되며, 상기 고정 높이와 상기 승강 대기 높이와의 차이가, 상기 상방 이송탑재부와 상기 하방 이송탑재부와의 상하 방향의 설치 간격과 동일하게 설정되어 있다.

[0079] 본 구성에 의하면, 제2 반송 장치에 의해 모아서 반송되는 2개의 물품 중, 1번째로 제1 반송 장치에 의해 반송되는 물품(이하, 제1 물품이라고 함)은, 제1 반송 장치에 의해 반송된 후, 승강 장치가 가지는 승강 수하대에 의해 아래쪽으로부터 지지되면서 상승하고, 승강 대기 높이에 배치된다. 그 후, 상기 2개의 물품 중 2번째로 제1 반송 장치에 의해 반송되는 물품(이하, 제2 물품이라고 함)이 제1 반송 장치에 의해 반송되어 수수 위치의 고정 수하대에 배치된다. 이 결과, 제1 물품은 승강 대기 높이에 배치되고, 제2 물품은 고정 높이에 배치되게 된다. 본 구성에서는, 제2 물품이 배치되는 고정 높이와 제1 물품이 배치되는 승강 대기 높이와의 차이가, 물품을 이송탑재하는 상방 이송탑재부와 하방 이송탑재부와의 상하 방향의 설치 간격과 동일하게 되어 있다. 그러므로,

상방 이송탑재부 및 하방 이송탑재부에 의해, 서로 상하 방향에서 이격되는 제1 물품 및 제2 물품을 동시에 이송탑재할 수 있다. 또한, 제1 물품은, 승강 수하대에 의해 아래쪽으로부터 지지되는 것에 의해 승강 대기 높이에 배치된 상태를 유지하고 있다. 그러므로, 제1 물품이 승강 대기 높이에 위치한 상태인 채 승강 수하대를 작동시키지 않고, 상방 이송탑재부의 동작만에 의해 승강 수하대 위의 제1 물품을 지지할 수 있다. 따라서, 본 구성에 의하면, 상방 이송탑재부가 승강 수하대로부터 제1 물품을 이송탑재할 때, 상방 이송탑재부는 승강 장치와 동작을 연계시킬 필요가 없기 때문에, 복잡한 제어를 요하지 않고 물품을 이송탑재할 수 있다.

[0080] 또한, 상기 상방 이송탑재부는, 물품을 아래쪽으로부터 지지하도록 구성되며, 상기 승강 수하대는, 상기 이송탑재 방향에 대하여 수평면을 따라 직교하는 폭 방향의 길이가 상기 상방 이송탑재부의 상기 폭 방향의 길이보다 길게 형성된 승강 통과부를 가지고, 물품의 상기 폭 방향의 길이는 상기 승강 통과부의 상기 폭 방향의 길이보다 길게 형성되고, 상기 제2 반송 장치는, 상기 상방 이송탑재부와 상기 승강 수하대가 평면에서 볼 때 중복되는 상태로 상기 상방 이송탑재부에 상기 승강 통과부를 상하 방향으로 통과시켜, 상기 승강 수하대와의 사이에서 물품을 수수하도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.

[0081] 본 구성에 의하면, 상방 이송탑재부는, 물품을 아래쪽으로부터 지지하는 동시에 승강 수하대에 형성된 승강 통과부를 상하 방향으로 통과할 수 있다. 그러므로, 승강 수하대가 물품을 아래쪽으로부터 지지하고 있는 상태로, 상방 이송탑재부에 승강 통과부를 아래쪽으로부터 위쪽으로 통과시키면, 승강 수하대에 지지되어 있었던 물품은 상방 이송탑재부에 맡겨지고 상기 상방 이송탑재부에 의해 물품의 모든 하중이 지지되는 상태로 된다. 즉, 본 구성에 의하면, 승강 통과부를 아래쪽으로부터 위쪽으로 통과하는 상방 이송탑재부의 상승 동작만에 의해, 승강 수하대로부터 상방 이송탑재부에 물품의 하중을 바꿀 수가 있다. 따라서, 본 구성에 의하면, 상방 이송탑재부와 승강 수하대 사이에서의 물품의 수수에 필요한 동작의 간소화를 도모할 수 있다.

[0082] 또한, 상기 제1 반송 장치는, 물품을 아래쪽으로부터 지지하는 동시에 상기 제1 방향으로 이동 가능한 반송 지지부를 가지고, 상기 반송 지지부는, 상기 승강 기준 높이보다 상방이면서 또한 상기 승강 대기 높이보다 아래쪽에 위치하는 반송 기준 높이와, 상기 고정 높이보다 아래쪽에 위치하는 수수용 높이와의 사이에서 승강 가능하게 구성되며, 상기 고정 수하대는, 상기 폭 방향의 길이가 상기 반송 지지부의 상기 폭 방향의 길이보다 길게 형성된 고정 통과부를 가지고, 상기 반송 지지부의 상기 폭 방향의 길이는, 상기 승강 통과부의 상기 폭 방향의 길이보다 짧게 형성되고, 물품의 상기 폭 방향의 길이는 상기 고정 통과부의 상기 폭 방향의 길이보다 길게 형성되고, 상기 제2 반송 장치는, 상기 하방 이송탑재부와 상기 고정 수하대가 평면에서 볼 때 중복되는 상태로 상기 하방 이송탑재부에 상기 고정 통과부를 상하 방향으로 통과시켜, 상기 고정 수하대와의 사이에서 물품을 수수하도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.

[0083] 본 구성에 의하면, 반송 지지부는 물품을 아래쪽으로부터 지지하는 동시에 제1 방향으로 이동 가능하므로, 제1 반송 장치는 반송 지지부에 의해 물품을 지지한 상태로 상기 물품을 제1 방향으로 반송할 수 있다. 그리고, 반송 지지부의 폭 방향의 길이는, 고정 수하대에 형성된 고정 통과부의 폭 방향의 길이 및 승강 수하대의 폭 방향의 길이보다 짧게 형성되어 있다. 또한, 반송 지지부는, 승강 수하대가 물품의 수수를 위해 배치되는 승강 기준 높이보다 위쪽에 배치되는 반송 기준 높이로부터, 고정 수하대가 배치되는 고정 높이보다 아래쪽에 배치되는 수수용 높이까지의 사이를 승강 가능하다. 또한, 물품의 폭 방향의 길이는, 승강 통과부의 폭 방향의 길이 및 고정 통과부의 폭 방향의 길이보다 길므로, 반송 지지부가, 물품을 지지한 상태로 승강 통과부 및 고정 통과부를 상하 방향으로 통과함으로써, 승강 수하대 및 고정 통과부의 각각과의 사이에서 물품의 수수가 가능해진다. 따라서, 본 구성에 의하면, 간단한 동작인 반송 지지부의 승강에 의해 반송 지지부와 승강 수하대와의 사이 및 반송 지지부와 고정 수하대와의 사이에서 물품의 수수가 행해진다.

[0084] 또한, 물품 반송 설비는, 상기 제1 반송 장치의 동작을 제어하는 제어부를 구비하고, 상기 제어부는, 상기 승강 수하대가 상기 승강 기준 높이 및 상기 승강 대기 높이에 있는 어느 경우에도, 상기 반송 지지부를 상기 반송 기준 높이와 상기 수수용 높이와의 사이에서 승강시키기 위해 상기 제1 반송 장치를 제어하도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.

[0085] 승강 수하대가 승강 기준 높이에 있는 상태로 반송 지지부가 승강 수하대와의 사이에서 물품의 수수를 행하는 경우에는, 반송 지지부의 승강 범위의 상한 높이인 반송 기준 높이는, 승강 수하대의 승강 기준 높이보다 위쪽에 위치하므로, 승강 수하대와 반송 지지부와의 사이에서 물품의 수수가 가능하다. 또한, 승강 수하대가 승강 대기 높이에 있는 상태로 반송 지지부가 고정 수하대와의 사이에서 물품의 수수를 행하는 경우에는, 고정 수하대의 고정 높이에 맞춘 좁은 승강 범위에서의 승강에 의해서도, 반송 지지부와 고정 수하대와의 사이에서 물품의 수수가 가능하다. 그러나, 본 구성에서는, 반송 지지부의 승강 범위를 고정 수하대의 고정 높이에 맞추는 일

없이, 반송 기준 높이와 수수용 높이와의 사이에서 반송 지지부를 승강시키도록 제어한다. 그러므로, 본 구성에 의하면, 물품을 고정 수하대와의 사이에서 수수하는 경우와, 승강 수하대와의 사이에서 수수하는 경우에, 반송 지지부의 승강 범위를 일일이 상세하게 변경시키지 않아도 양호하므로, 어느 경우에도 같은 제어를 실행할 수 있다. 따라서, 제어 구성의 간소화를 도모할 수 있다.

[0086] 또한, 상기 제어부는, 상기 반송 지지부를, 상기 반송 기준 높이와 상기 수수용 높이와의 사이에서 승강시키는 제1 승강 모드와, 상기 고정 높이보다 상방이면서 또한 상기 승강 기준 높이보다 아래쪽에 위치하는 반송 기준 제2 높이와 상기 수수용 높이와의 사이에서 승강시키는 제2 승강 모드를 실행할 수 있도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.

[0087] 반송 지지부와 고정 수하대와의 사이의 물품의 수수는, 제1 승강 모드 및 제2 승강 모드의 어느 모드라도 행할 수 있지만, 반송 지지부를 제2 승강 모드로 승강시키는 경우의 승강 범위는, 반송 지지부를 제1 승강 모드로 승강시키는 경우의 승강 범위보다 좁으므로, 제2 승강 모드에 의해 반송 지지부를 승강시킴으로써 물품의 수수에 필요로 하는 시간의 단축화를 도모할 수 있다.

[0088] 예를 들면, 제2 반송 장치의 고장 등에 의해 하방 이송탑재부 및 상방 이송탑재부 중 어느 한쪽을 사용할 수 없으므로, 다른 쪽만 사용할 수 있는 경우에는, 승강 수하대 및 고정 수하대 중 고정 수하대만을 사용하여 설비를 가동(稼動)시키는 것을 생각할 수 있다. 그러나, 이와 같은 경우에, 제2 승강 모드로 반송 지지부를 승강시킴으로써, 반송 지지부의 불필요한 승강 작동을 억제하여 물품의 수수를 신속히 행할 수 있다.

[0089] 한편, 제2 반송 장치의 고장 등이 없고, 반송 지지부가 승강 수하대 및 고정 수하대와의 사이에서 물품의 수수를 행하는 경우에는, 제1 승강 모드만을 실행함으로써 제어 구성을 간단하게 할 수 있다. 따라서, 본 구성에 의하면, 제1 승강 모드 및 제2 승강 모드 중, 각종 상황에 적절한 승강 모드를 적절히 선택할 수 있어, 상황에 따른 유리한 운용을 할 수 있다.

부호의 설명

[0090] 1 : 물품 반송 설비

2 : 제1 반송 장치

2T : 반송 지지부

3 : 제2 반송 장치

4 : 고정 수하대

5 : 승강 장치

5T : 승강 수하대

6 : 제어부

34 : 이송탑재부

34a : 하방 이송탑재부

34b : 상방 이송탑재부

41 : 고정 통과부

55 : 승강 통과부

56 : 승강 위치결정핀

EP : 수수 위치

H2 : 반송 기준 제2 높이

Ha1 : 수수용 높이

Ha2 : 반송 기준 제2 높이

Ha3 : 반송 기준 높이

Hb1 : 고정 높이

Hb2 : 승강 기준 높이

Hb3 : 승강 대기 높이

W : 물품

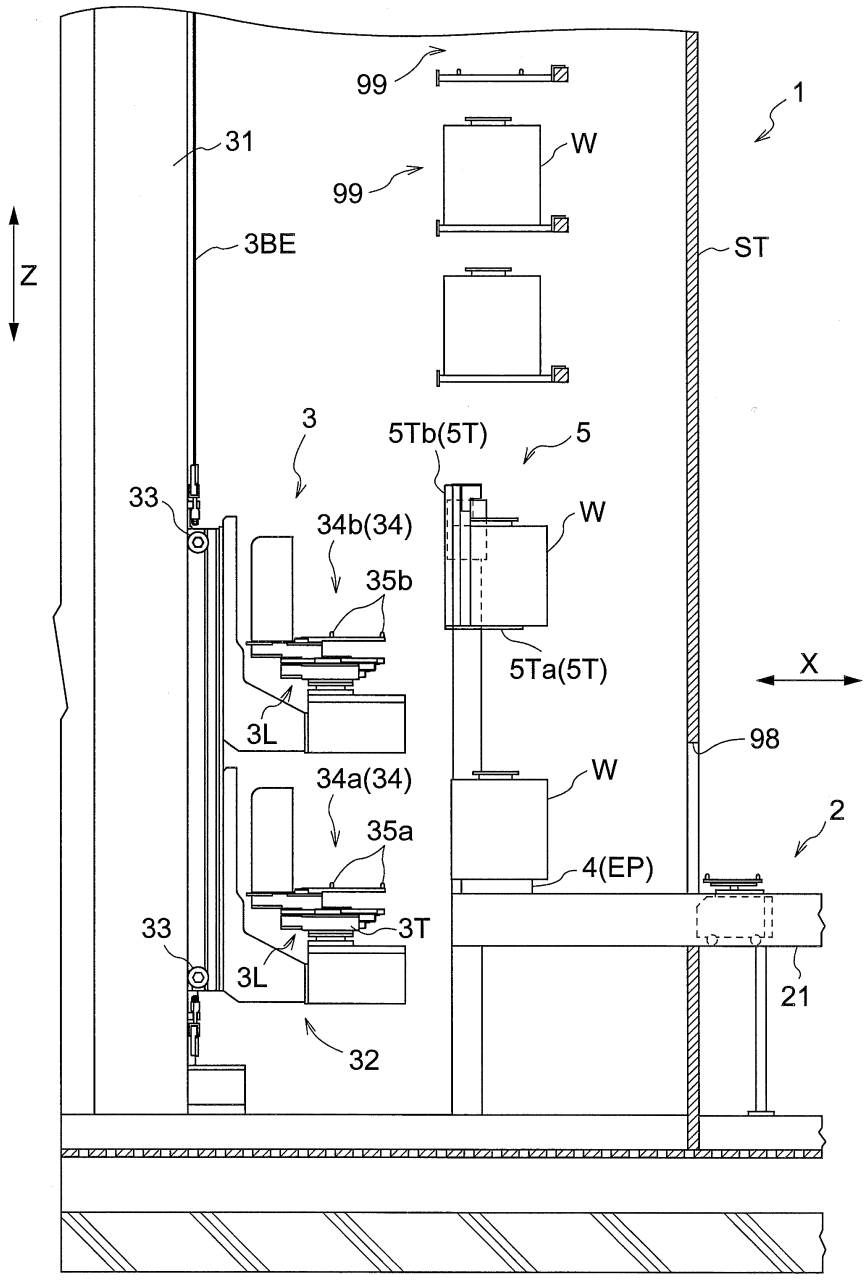
X : 제1 방향

Y : 폭 방향

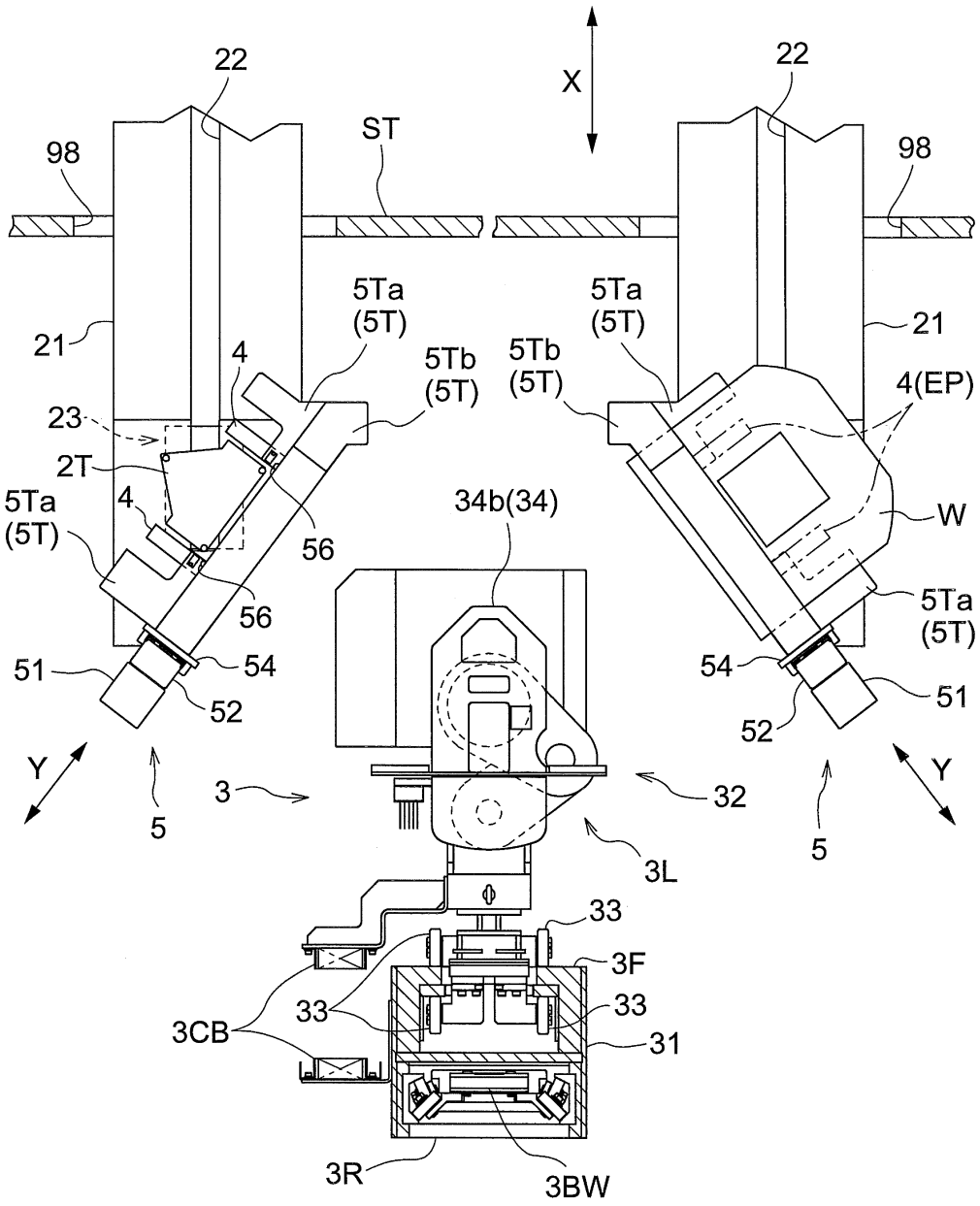
Z : 제2 방향

도면

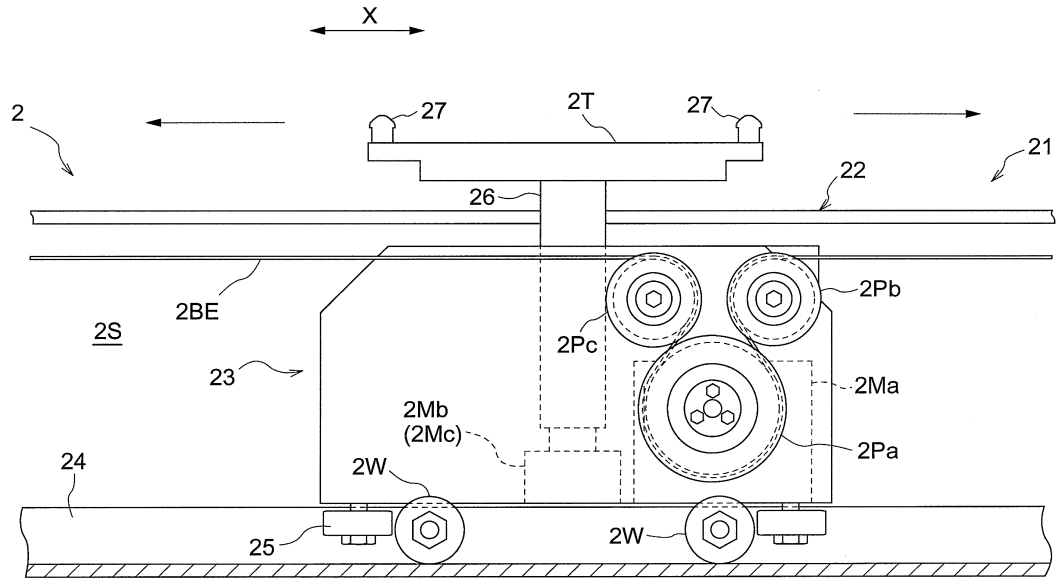
도면1



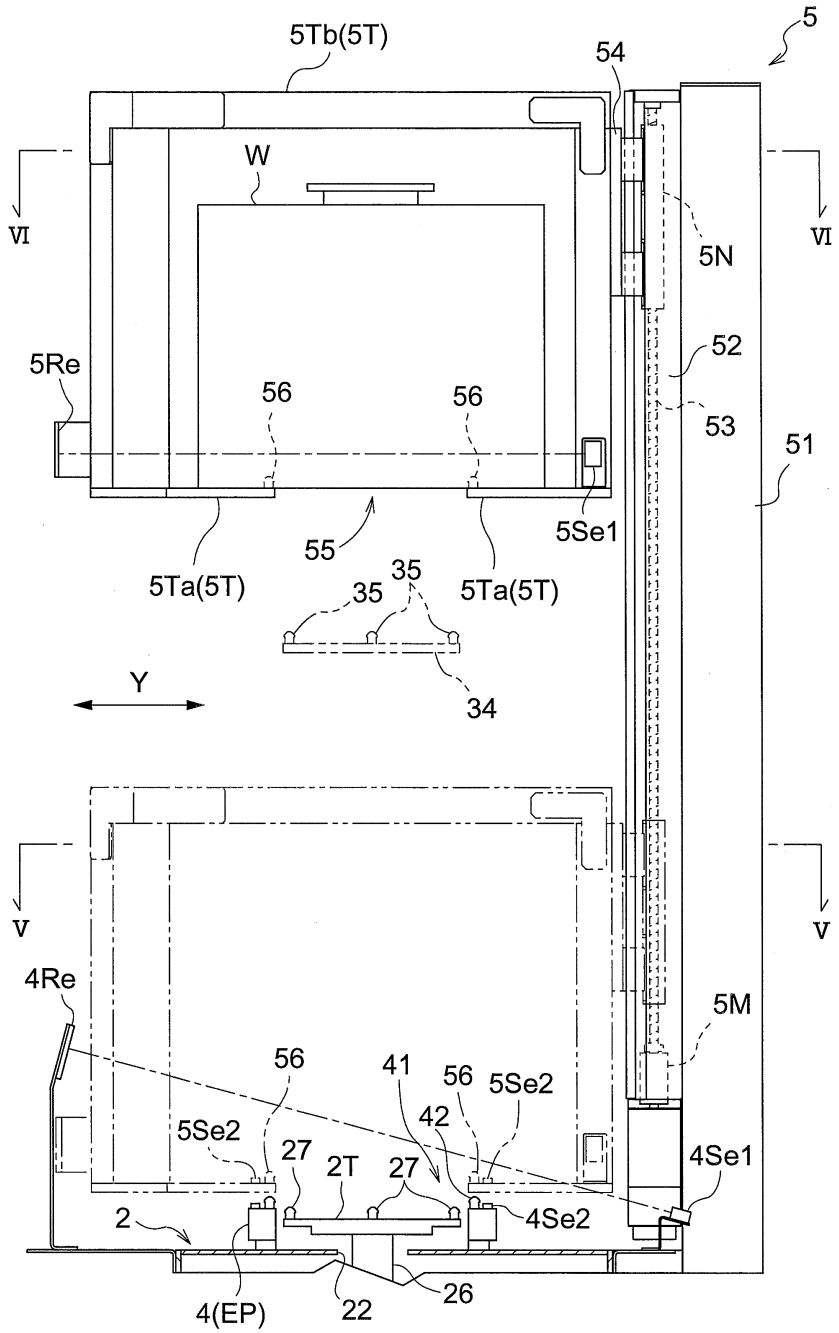
도면2


X
22
22
98
98
ST
5Ta
(5T)
5Ta
(5T)
21
21
4
5Tb
(5T)
5Tb
(5T)
4(EP)
23
2T
4
56
34b(34)
W
5Ta
(5T)
56
54
51
52
54
51
52
Y
Y
3
32
5
5
3L
33
3F
33
33
3CB
31
3R
3BW

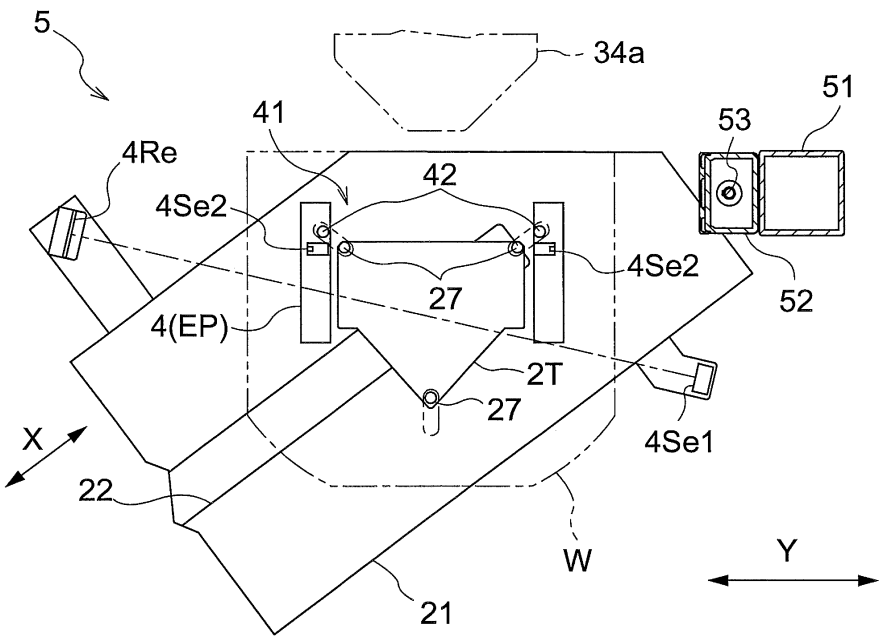
도면3



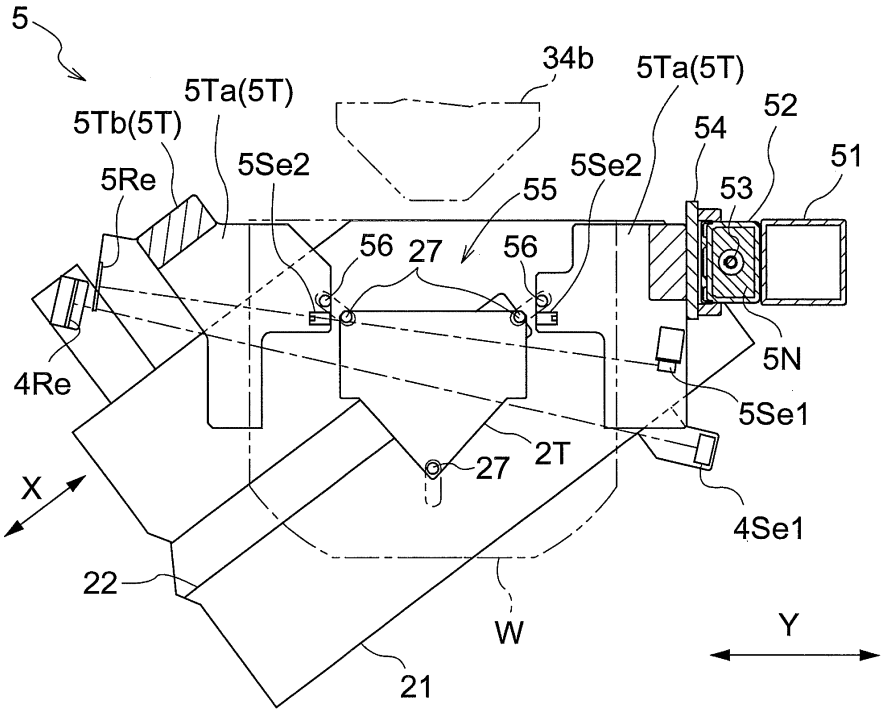
도면4


5Tb(5T)
54
5
W
VI
VI
5N
52
5Re
56
56
53
51
5Se1
55
5Ta(5T)
35
35
5Ta(5T)
34
Y
V
V
4Re
5M
56
41
56
5Se2
42
5Se2
27
2T
27
4Se1
2
4Se2
26
4(EP)
22

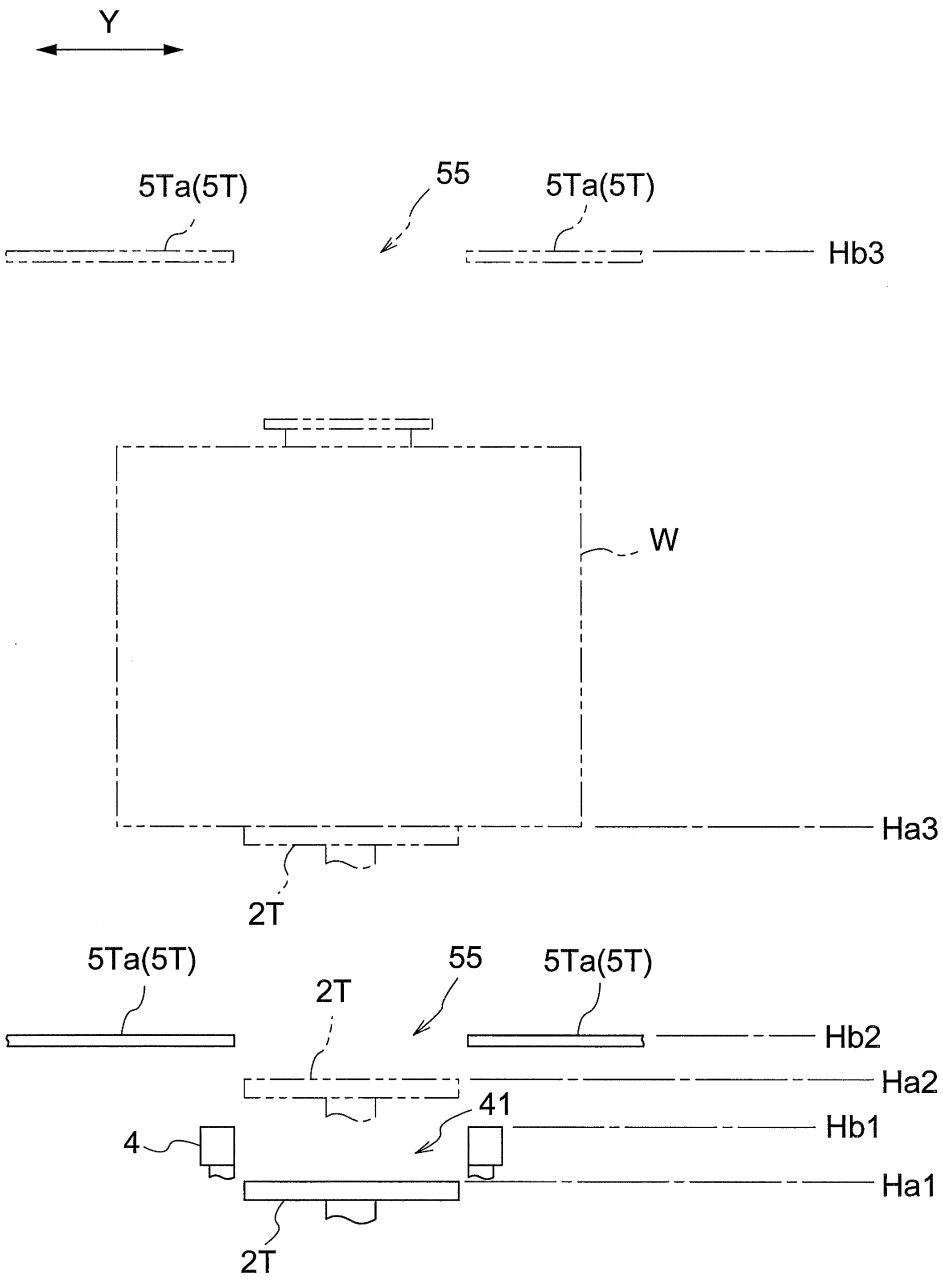
도면5


5
34a
41
51
53
4Re
42
4Se2
4Se2
27
52
4(EP)
2T
27
4Se1
X
22
W
Y
21

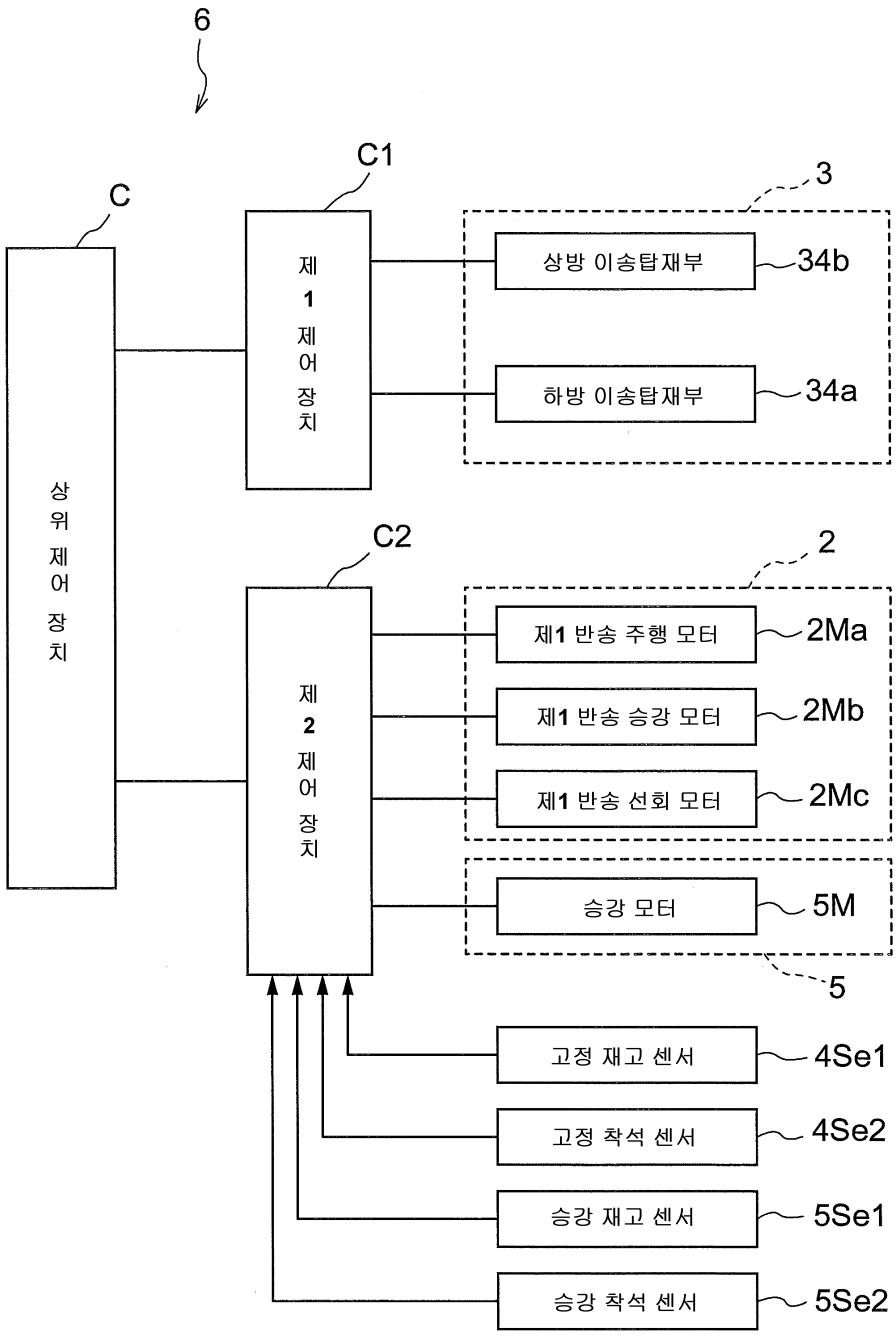
도면6


5
34b
5Ta(5T)
5Ta(5T)
52
5Tb(5T)
54
51
5Re
5Se2
5Se2
55
53
56
27
56
5N
4Re
5Se1
27
2T
X
4Se1
22
W
Y
21

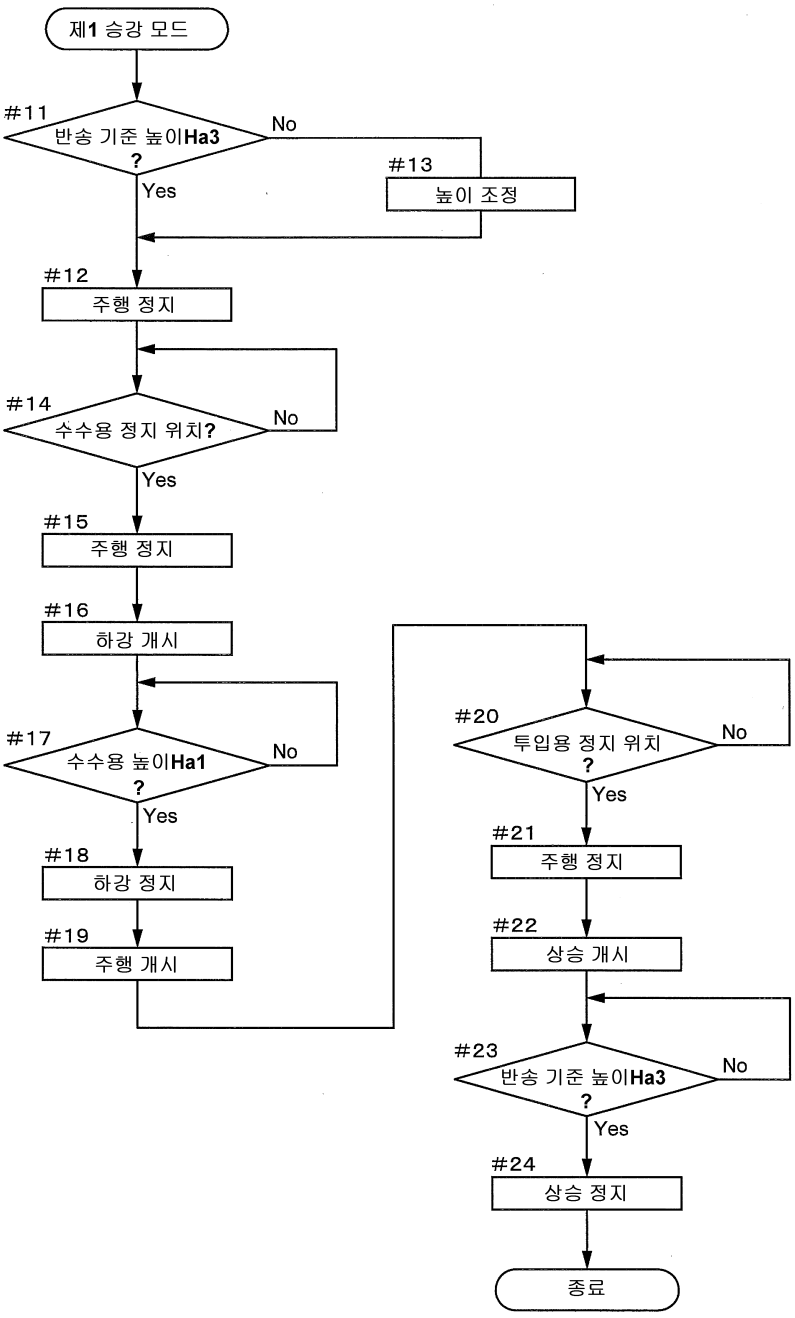
도면7


Y
5Ta(5T)
55
5Ta(5T)
Hb3
W
Ha3
2T
5Ta(5T)
55
5Ta(5T)
2T
Hb2
Ha2
41
4
Hb1
Ha1
2T

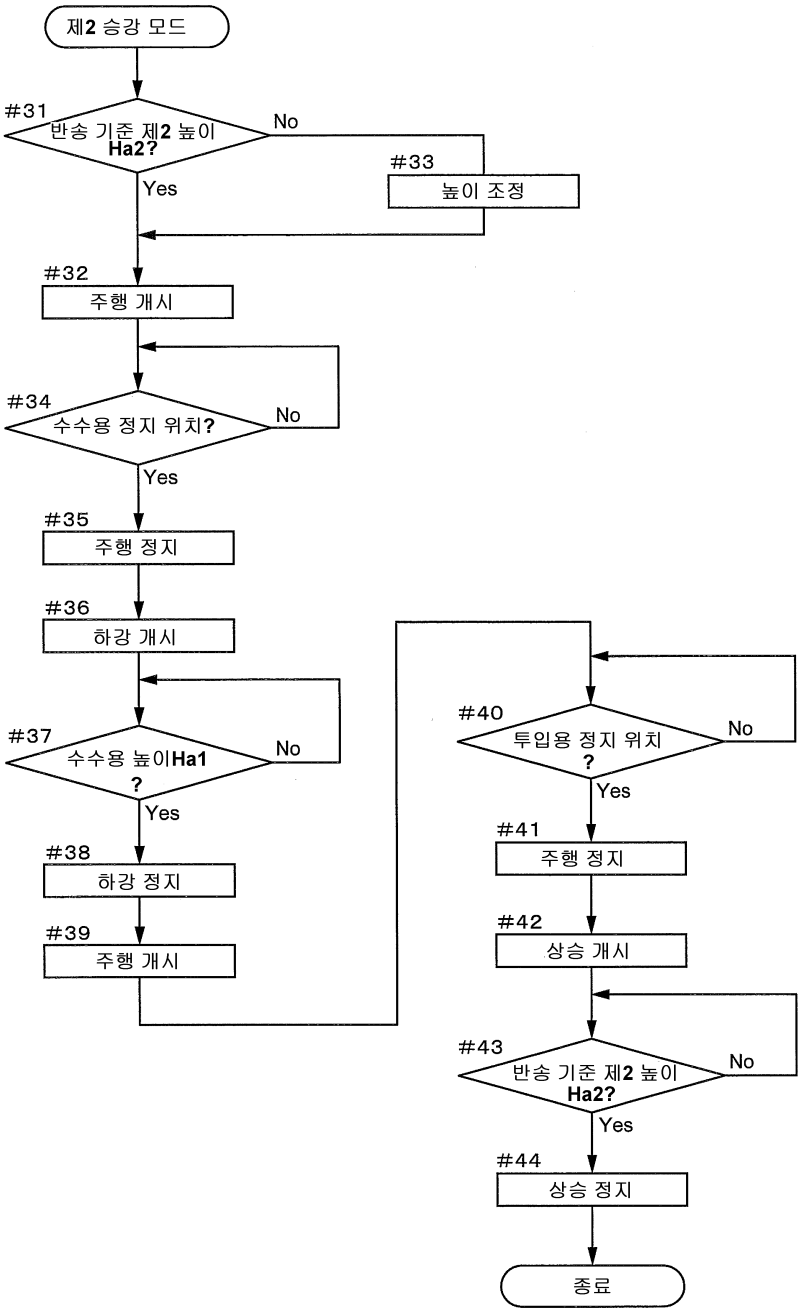
도면8


6
C
C1
3
상위 제어 장치
제 1 제어 장치
상방 이송탑재부
34b
하방 이송탑재부
34a
C2
2
제 2 제어 장치
제1 반송 주행 모터
2Ma
제1 반송 승강 모터
2Mb
제1 반송 선회 모터
2Mc
승강 모터
5M
5
고정 재고 센서
4Se1
고정 착석 센서
4Se2
승강 재고 센서
5Se1
승강 착석 센서
5Se2

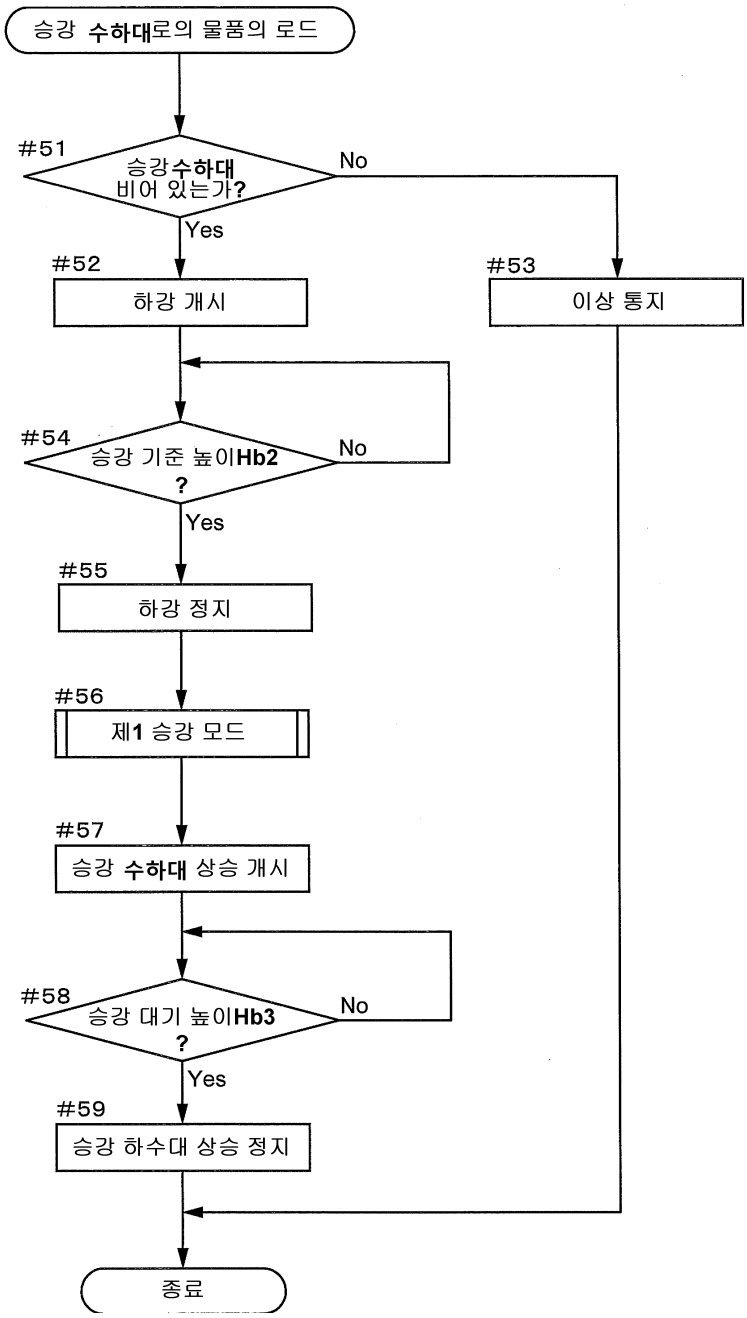
도면9


제1 승강 모드
#11
반송 기준 높이Ha3 ?
No
Yes
#13
높이 조정
#12
주행 정지
#14
수수용 정지 위치?
No
Yes
#15
주행 정지
#16
하강 개시
#17
수수용 높이Ha1 ?
No
Yes
#18
하강 정지
#19
주행 개시
#20
투입용 정지 위치 ?
No
Yes
#21
주행 정지
#22
상승 개시
#23
반송 기준 높이Ha3 ?
No
Yes
#24
상승 정지
종료

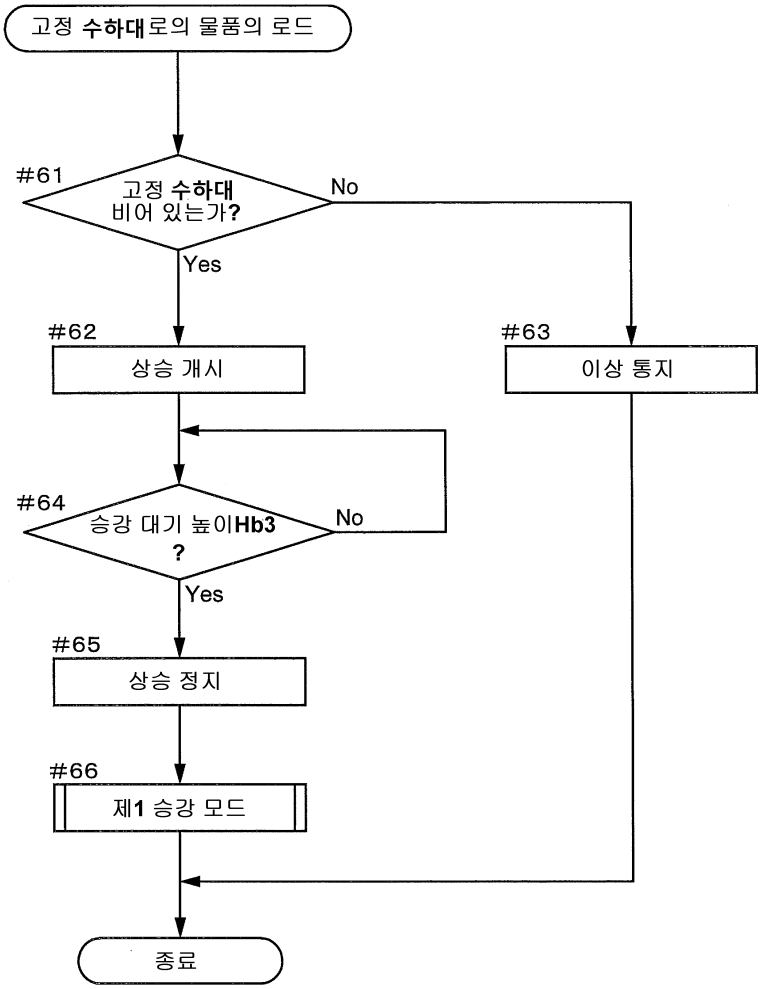
도면10


제2 승강 모드
#31
반송 기준 제2 높이 Ha2?
No
Yes
#33
높이 조정
#32
주행 개시
#34
수수용 정지 위치?
No
Yes
#35
주행 정지
#36
하강 개시
#37
수수용 높이Ha1 ?
No
Yes
#38
하강 정지
#39
주행 개시
#40
투입용 정지 위치 ?
No
Yes
#41
주행 정지
#42
상승 개시
#43
반송 기준 제2 높이 Ha2?
No
Yes
#44
상승 정지
종료

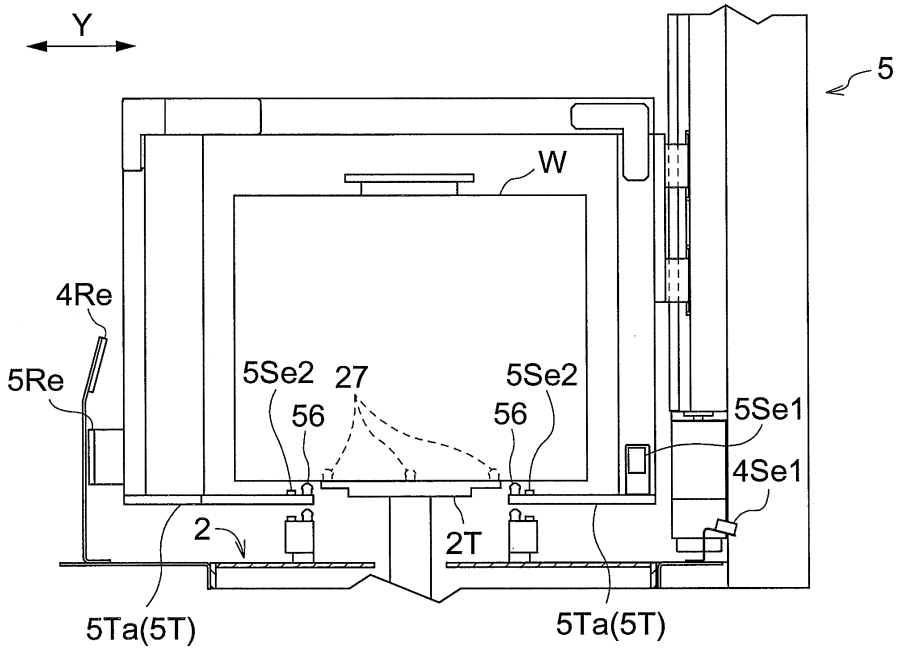
도면11


승강 수하대로의 물품의 로드
#51
승강수하대 비어 있는가?
No
Yes
#52
하강 개시
#53
이상 통지
#54
승강 기준 높이Hb2 ?
No
Yes
#55
하강 정지
#56
제1 승강 모드
#57
승강 수하대 상승 개시
#58
승강 대기 높이Hb3 ?
No
Yes
#59
승강 하수대 상승 정지
종료

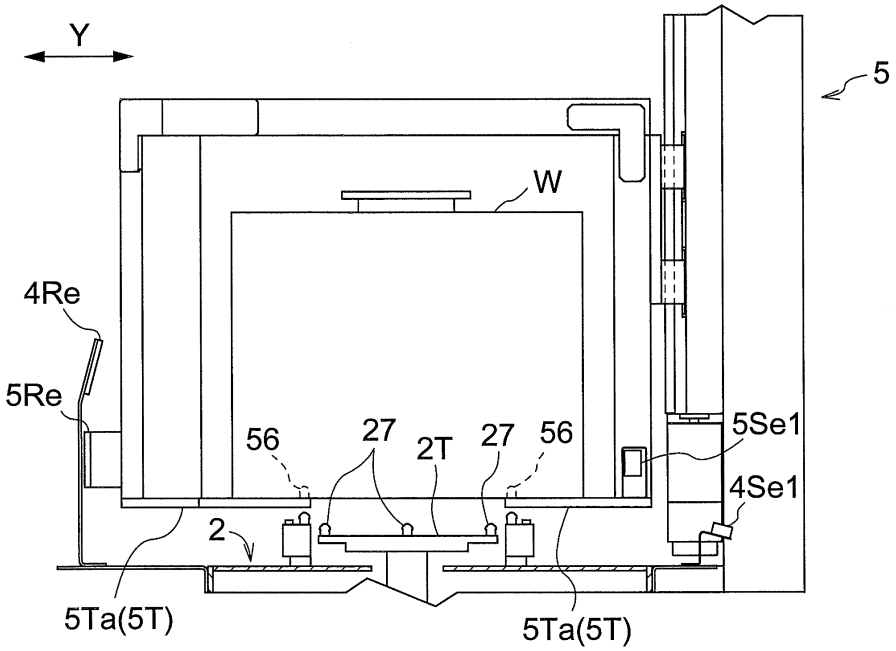
도면12


고정 수하대로의 물품의 로드
#61
고정 수하대 비어 있는가?
No
Yes
#62
상승 개시
#63
이상 통지
#64
승강 대기 높이Hb3 ?
No
Yes
#65
상승 정지
#66
제1 승강 모드
종료

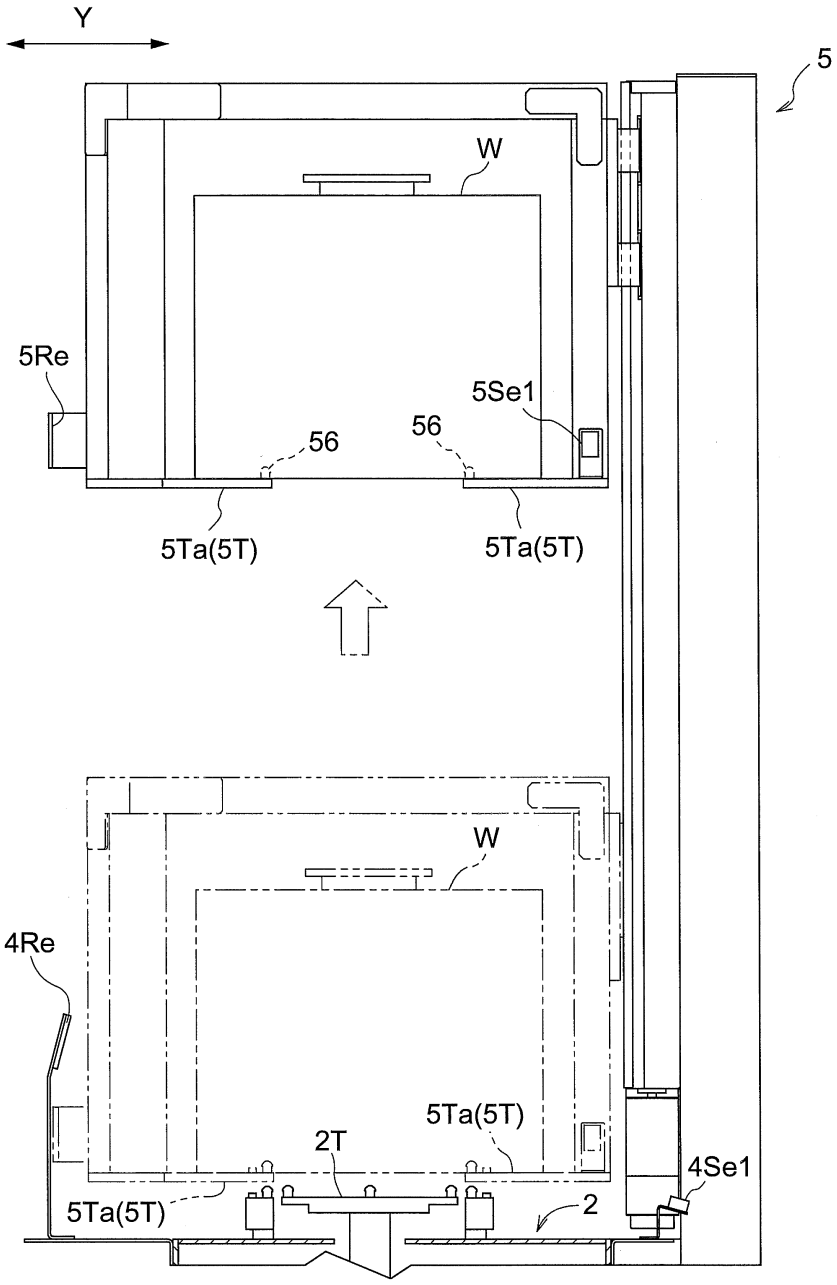
도면13


Y
5
W
4Re
5Re
5Se2
27
56
5Se2
56
5Se1
4Se1
2
2T
5Ta(5T)
5Ta(5T)

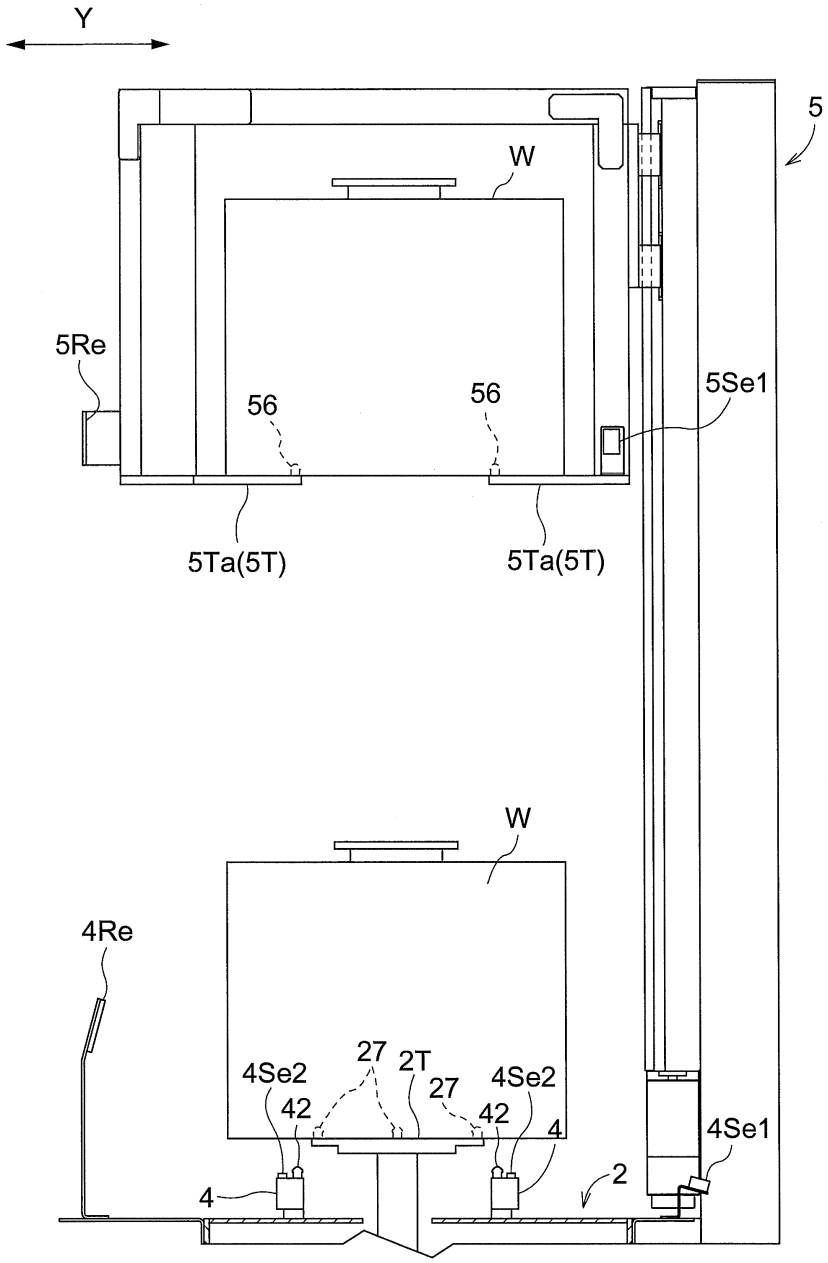
도면14



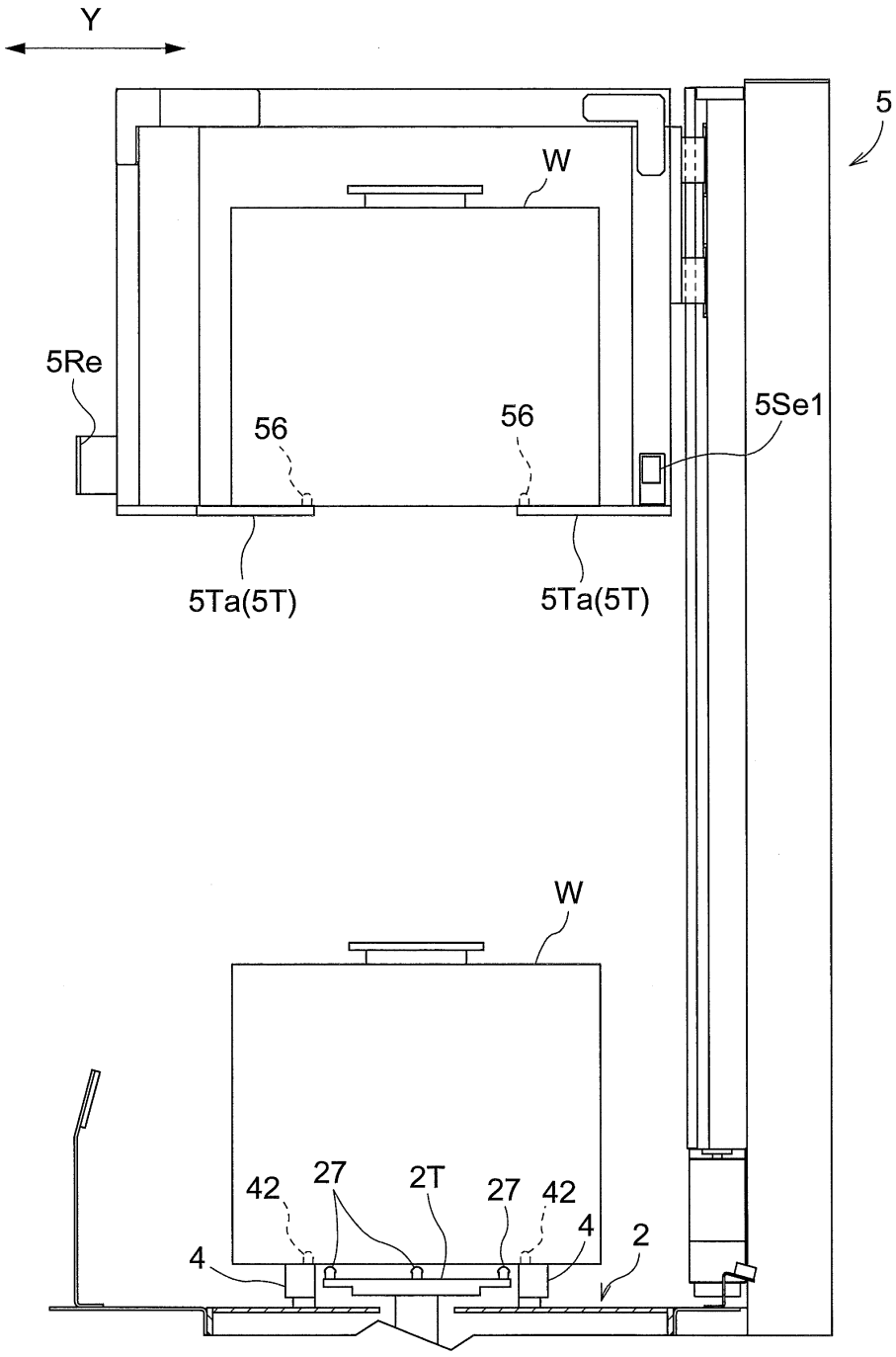
도면15



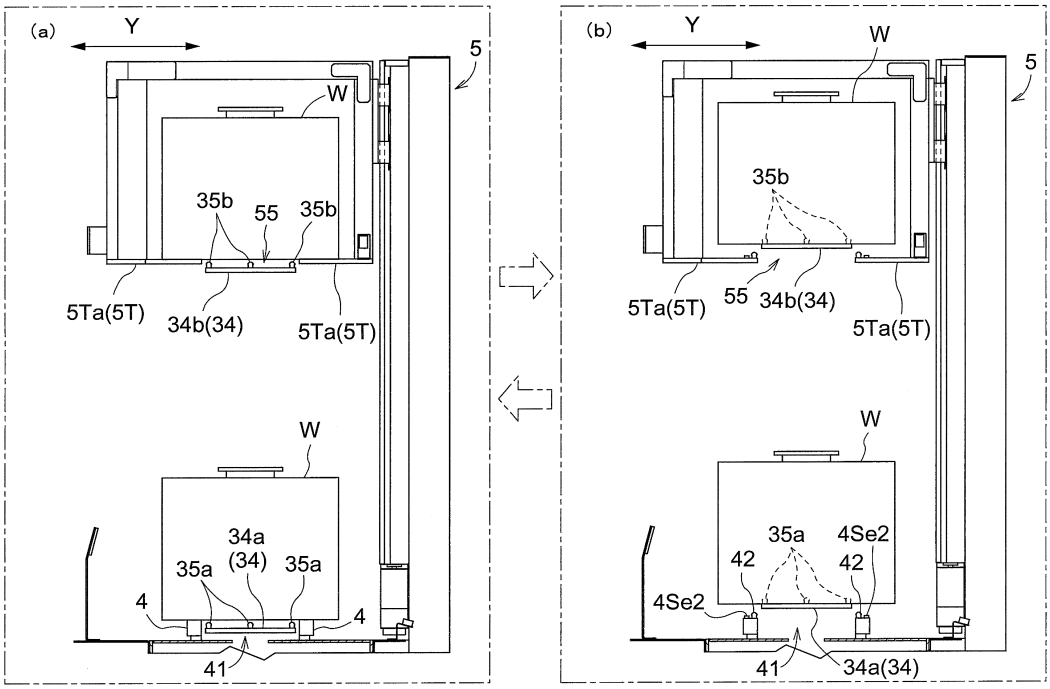
도면16


Y
5
W
5Re
56
56
5Se1
5Ta(5T)
5Ta(5T)
W
4Re
27
2T
27
4Se2
4Se2
42
42
4
4Se1
4
2

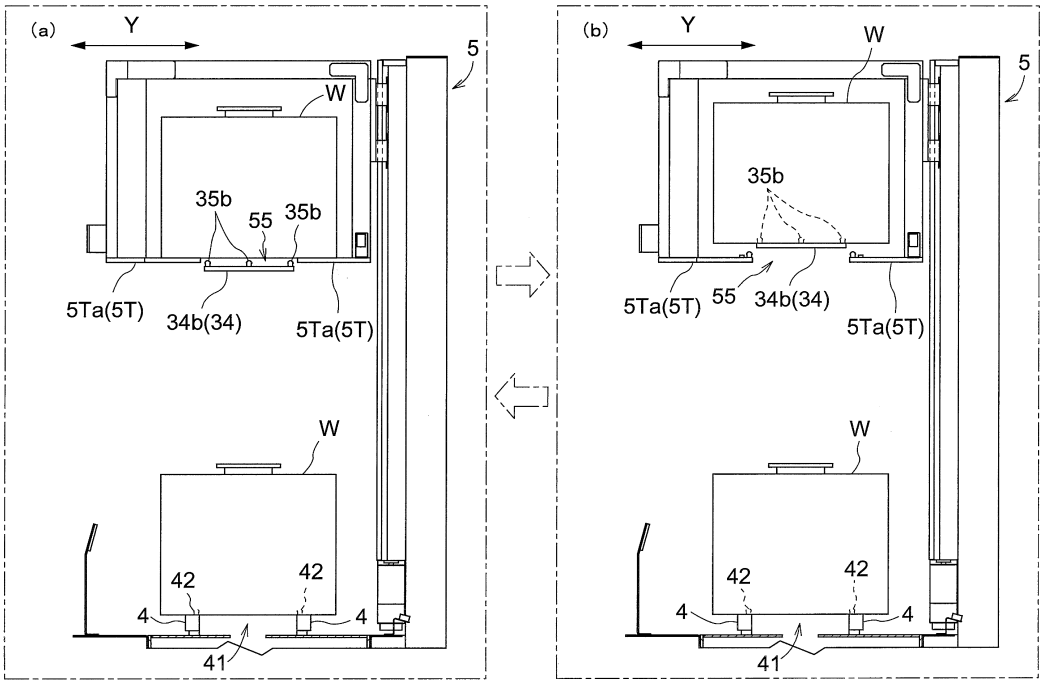
도면17



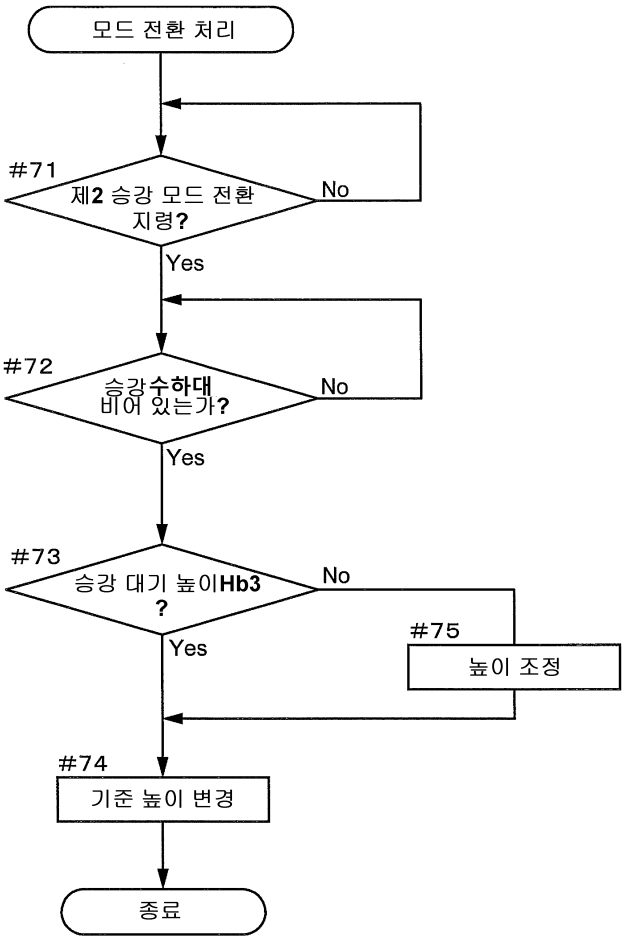
도면18


(a)
Y
5
W
35b
55
35b
5Ta(5T)
34b(34)
5Ta(5T)
W
34a
(34)
35a
35a
4
4
41
(b)
Y
W
5
35b
5Ta(5T)
55
34b(34)
5Ta(5T)
W
35a
4Se2
42
42
4Se2
41
34a(34)

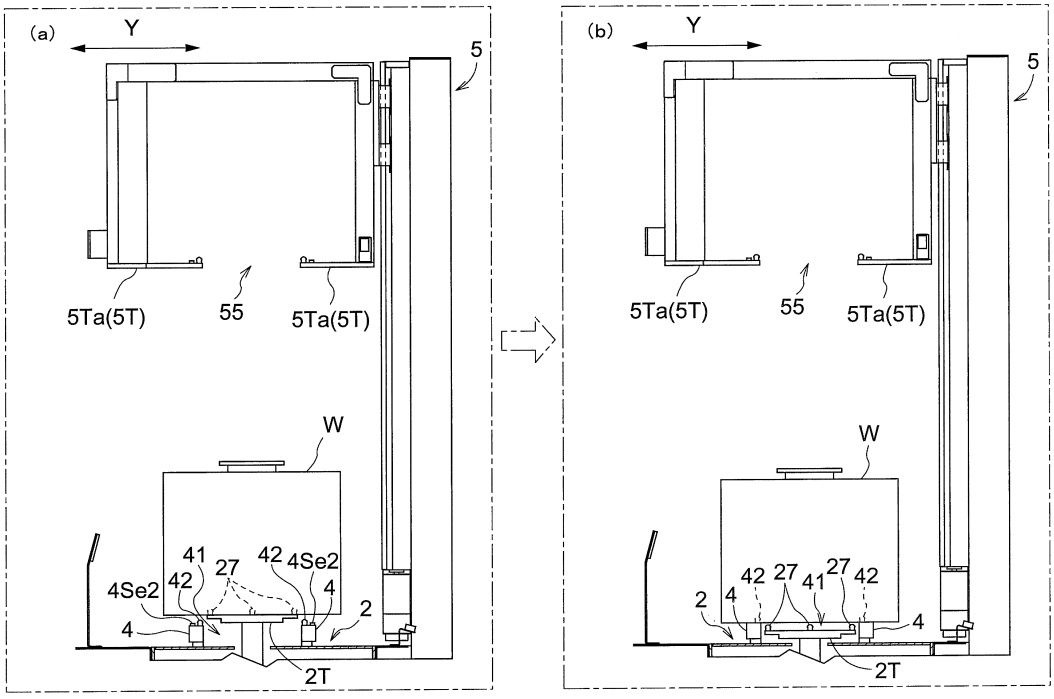
도면19


(a)
Y
5
W
35b
55
35b
5Ta(5T)
34b(34)
5Ta(5T)
W
42
42
4
4
41
(b)
Y
W
5
35b
5Ta(5T)
55
34b(34)
5Ta(5T)
W
42
42
4
4
41

도면20


모드 전환 처리
#71
제2 승강 모드 전환 지령?
No
Yes
#72
승강수하대 비어 있는가?
No
Yes
#73
승강 대기 높이Hb3 ?
No
Yes
#75
높이 조정
#74
기준 높이 변경
종료

도면21


(a)
Y
5
5Ta(5T)
55
5Ta(5T)
W
41
27
42
4Se2
42
4Se2
4
2
4
2T
(b)
Y
5
5Ta(5T)
55
5Ta(5T)
W
42
27
41
27
42
2
4
4
2T