(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H01L 21/68

(45) 공고일자 2001년02월01일
(11) 등록번호 10-0276622
(24) 등록일자 2000년10월02일

(21) 출원번호	10-1998-0011210	(65) 공개번호	특1999-0023106
(22) 출원일자	1998년03월31일	(43) 공개일자	1999년03월25일
(30) 우선권주장	214916 1997년08월08일 일본(JP)		

(73) 특허권자 미쓰비시덴키 가부시키가이샤 다니구찌 이찌로오, 기타오카 다카시
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2쵸메 2반 3고
(72) 발명자 이와사키 쥰지
일본국 도오쿄도 지요다구 마루노우찌 2쪼메 2-3미쓰비시 뎅끼 가부시끼가이샤 나이
카츠베 쥰이치
일본국 도오쿄도 지요다구 마루노우찌 2쪼메 2-3미쓰비시 뎅끼 가부시끼가이샤 나이
이타미 야수시
일본국 도오쿄도 지요다구 마루노우찌 2쪼메 2-3미쓰비시 뎅끼 가부시끼가이샤 나이
(74) 대리인 이화익

심사관 : 전일용

(54) 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치 및, 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치에서 이용되는 스토커

요약

반도체 웨이퍼 카셋트40의 반송능력이 높은 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치30에서 이용되는 스토커36는, 스토커36 내부에 이물이 혼입되는 것을 방지한다. 이 때문에, 스토커36는 스토커간 반송장치용포트98의 스토커간 반송장치42측에 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문을 구비하고 있다. 또, 자동반송차용 출구수수포트192 및, 자동반송차용 입구수수포트194의 각각의 자동반송차38측에, 자동반송차용 포트외쉴드문90을 구비하고 있다. 또한, 매뉴얼용 입구포트116 및 매뉴얼용 출구포트210의 각각의 작업자측에 매뉴얼용 포트외쉴드문을 구비하고 있다.

대표도

도13

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치30의 조감도.

도 2는 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치30의 조감도.

도 3a~3c는 반도체 웨이퍼 카셋트40와 ID카드72를 설명하는 도면.

도 4는 스토커36를 자동반송차의 측면으로부터 본 도면.

도 5는 스토커36를 작업자측의 측면으로부터 본 도면.

도 6은 스토커36의 메뉴얼용 출구포트를 설명하는 도면.

도 7은 스토커내의 카셋트수납장소를 설명하는 도면.

도 8은 자동반송차38의 외관도.

도 9는 스토커간 반송장치42의 외관도.

도 10은 처리장치32의 외관도.

도 11은 처리장치34의 외관도.

도 12는 스토커190를 자동반송차의 측면으로부터 본 도면.

도 13은 스토커190를 작업자측의 측면으로부터 본 도면.

도 14는 스토커190의 메뉴얼용 출구포트를 설명하는 도면.

도 15는 종래의 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치230의 조감도.

도 16은 종래의 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치230의 조감도.

도 17a～17c는 반도체 웨이퍼 카셋트230와 ID카드240를 설명하는 도면.

도 18은 스토커234를 자동반송차의 측면으로부터 본 도면.

도 19는 스토커234를 작업자측의 측면으로부터 본 도면.

도 20은 스토커234의 메뉴얼용 출구포트를 설명하는 도면

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

30 : 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치

32,34 : 처리장치	36 : 스토커
38 : 자동반송차	40 : 카셋트
42 : 스토커간 반송장치	50 : 상위계산기
70 : 웨이퍼	72 : ID카드
74 : 표시부	76 : 통신부
80 : 스토커 크레인	82 : 이재기(移載機)
84 : 전힐기(前詰機)	86 : 자동반송차용 출구포트
88 : 자동반송차용 입구포트	90 : 자동반송차용포트외 쉴드문
92 : 자동반송차용포트내 쉴드문	94 : 스토커패널
96 : 스토커선반	100 : 자동반송차용출구 수수포트
104 : 자동반송차용입구 수수포트	112 : 매뉴얼용포트내 쉴드
114 : 매뉴얼용포트외 쉴드	116 : 메뉴얼용 입구포트
118 : 메뉴얼용 출구포트	120 : ID카드 판독 · 기록장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치 및, 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치에서 이용되는 스토커에 관계되는 것이고, 특히, 반도체 웨이퍼 카셋트의 반송능력을 향상시키는 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치 및 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치에서 이용되는 스토커에 관한 것이다.

도 15～도 16을 참조하여, 종래의 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치230는, 반도체 웨이퍼를 카셋트232단위로 받아들이고, 반도체 집적회로의 제조처리를 시행하는 처리장치32및 34와, 카셋트232를 복수개 수납하기 위한 스토커234와, 처리장치32, 34와 스토커234의 사이에서 카셋트232의 반송작업을 행하기 위한 자동반송차38와, 제조라인내에 다수배치된 스토커234의 사이에서 카셋트232의 반송을 행하는 스토커간 반송장치42를 포함한다.

처리장치32, 34는 처리전 카셋트232와 처리후 카셋트232의 수납장소로서 스토커234가 주어지고 있다. 2대의 자동반송차38가 그들간의 반송작업에 종사하고 있다. 또 스토커간 반송장치42는 이 도면에서는 도중에서 절단하여 표시되고 있지만 둘레를 돌며 운행하고 있고, 다수의 스토커234가 그 주위에 설치되어 있다. 다른 스토커234에 관해서도 각각 그룹을 이루는 처리장치32234와 자동반송차38가 존재한다.

특히 도 16을 참조하여, 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치230는 처리장치32, 34, 스토커234, 자동반송차38 및 스토커간 반송장치42를 제어하는 상위계산기50와, 각종장치와 상위계산기50를 접속하기 위한 통신케이블58을 더 포함한다.

상위계산기50는, 계산처리를 행하기 위한 본체52와, 제품의 제조기준데이터를 주기 위한 단말54과, 라인내에 다수 놓여진 작업자단말56을 포함한다.

스토커234의 일부인 스토커콘트롤러64는, 통신케이블58에 의한 상위계산기50로부터의 작업지시에 따라, 스토커234의 다른 구성요소를 구사하여 소정의 작업을 완수시킨다. 자동반송차38의 일부인 자동반송차콘트롤러60는, 통신케이블58에 의한 상위계산기50로부터의 작업지시에 따라, 자동반송차38의 다른 구성요소를 구사하여 소정의 작업을 완수시킨다. 자동반송차 콘트롤러60와 자동반송차38와의 통신은 제어국측통신유니트62를 통해 무선으로 행하여진다. 스토커간 반송장치42의 일부인 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 통신케이블58에 의한 상위계산기50로부터의 작업지시에 따라, 스토커간 반송장치42의 구성요소, 또한 통신케이블58을 통해 스토커234의 구성요소를 구사하여 소정의 작업을 완수시킨다.

도 17을 참조하여, 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치230로 반송되는 반도체 웨이퍼70및 그 반도체 웨이퍼 카셋트232와, 반도체 웨이퍼 카셋트232에 설치되는 종래의 ID카드240에 관해서 설명한다. 반도체 웨이퍼(이하,「웨이퍼」라고 한다)70 위에는 반도체 집적회로(도시하지 않음)가 다수 형성되고 있다. 반도체 웨

이퍼 카셋트(이하,「카셋트」라고 한다)232는, 웨이퍼70를 복수매 수납하여 반송의 최소단위로 된다. ID카드240는 카셋트232에 설치된다. ID카드240에는, 카셋트232에 수납된 웨이퍼70및 카셋트232에 관한 정보가 축적되어 있고, 그 정보의 일부를 표시부74에 의해 표시할 수 있다. 또한, ID카드240는 후술하는 외부 제어계와의 사이에서 통신부76를 통해 축적된 정보의 일부를 다시 쓰거나 또 축적된 정보를 비접촉으로 보고하거나 할 수 있다. 또, 통신부76는 ID카드240의 정면에 설치되어지고 있다. 도 17(a) 및 도 17(b)는 ID카드240가 설치된 카셋트232의 웨이퍼70가 수직으로 되는 횡간격 자세와 수평이 되는 종간격 자세를 각각 나타내고 있고, 도 17(c)은 ID카드240를 상세하게 나타낸 것이다.

이하, 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치의 구성요소인 처리장치32, 34, 스토커234, 자동반송차38, 스토커간 반송장치42를 도면을 가지고 상세하게 설명한다.

도 10을 참조하여, 처리장치32는 웨이퍼70를 1매씩 또는 복수매씩마다 반도체 집적회로의 제조처리를 시행하는 본체170와, 처리해야 할 카셋트232를 1카셋트단위로 받아 들이는 2개의 카셋트스테이지172와, 자동반송차38가 카셋트 스테이지172에 처리전카셋트232를 두기 전에 잘못된 다른 카셋트232가 없는지, 또 처리후 카셋트232를 꺼내기 전에 그 카셋트232가 카셋트스테이지172에 정확하게 실려있는지를 확인할 수 있도록 카셋트스테이지172의 상태를 자동반송차38에 대하여 출력하는 대(對)자동반송차 통신유니트174를 포함한다.

도 11을 참조하여, 처리장치34는 웨이퍼70를 1매씩 또는 복수매씩 마다 반도체 집적회로의 제조처리를 시행하는 본체180와, 처리해야 되는 카셋트232를 2카셋트단위로 받아들이는 2개의 카셋트스테이지182와, 자동반송차38가 카셋트스테이지182에 처리전카셋트232를 두기 전에 잘못된 다른 카셋트232가 없는지, 또 처리후 카셋트232를 꺼내기 전에 그 카셋트232가 카셋트스테이지182에 정확하게 실려있는지를 확인할 수 있도록, 카셋트스테이지182의 상태를 자동반송차38에 대하여 출력하는 대자동반송차 통신유니트174를 포함한다.

도 18~도 20를 참조하여 스토커234를 설명한다. 도 18및 도 19는 스토커234를, 각각 자동반송차 작업면과 그 반대측에 위치하는 작업자작업면이 보이도록 그린 것이다. 도 20은 메뉴얼용 입구포트260를 화살표시 A에서 상세히 그린 것이다. 또한 이들 도면은, 내부의 구조가 보이도록 외부 포장패널인 스토커패널94의 일부를 절결하여 그려져 있다. 스토커234는, 카셋트232를 옆으로 놓아 복수개 싣는 스토커선반96을 포함하고, 카셋트232를 수직방향으로 복수개 쌓아올리는 것에 의해 다수의 카셋트232의 수납장소를 확보한다. 스토커234는, 스토커선반96의 일부이며, 스토커간 반송장치42에 의해 운반되어 온 카셋트232를 받아 들이는, 또는 보내기 위한 스토커간 반송장치용포트98와, 스토커선반96의 일부이며 작업자(도시하지 않음)가 카셋트232를 입고하기 위해서 사용하는 메뉴얼용 입구포트260와, 스토커선반96의 일부이며 작업자가 카셋트232를 출고하기 위해서 사용하는 메뉴얼용 출구포트262와, 자동반송차38가 카셋트232를 받기 위한 자동반송차용 출구포트252와, 스토커선반96의 일부이며 자동반송차용 출구포트252에 카셋트232를 보내기 위한 자동반송차용출구 수수(授受)포트100와, 자동반송차38로부터 카셋트232를 받기 위한 자동반송차 입구포트254와, 스토커선반96의 일부이며 자동반송차용 입구포트254로부터 카셋트232를 받아들이는 자동반송차용입구 수수포트104와, 쌓아 올려진 이 스토커선반96을 양측에 배치하여 이 스토커선반96이 형성하는 카셋트수납장소와, 이 스토커선반96의 일부인 각종 포트사이에서의 카셋트232의 반송작업을 행하기 위한 스토커 크레인80과, 후술하는 스토커간 반송장치42의 운반대(carriage)위의 카셋트232를 수취스토커간 반송장치용포트98에 놓는다. 또 반대로 거기에서 빈 운반대에 카셋트232를 보내기 위한 이재기82와, 자동반송차용출구 수수포트100로부터 자동반송차용 출구포트252에, 또 자동반송차용 입구포트254로부터 자동반송차용입구 수수포트104에 카셋트232를 이동시키기 위한 전힐기(前詰機)(forward translate device) 250를 더 포함한다.

스토커 크레인80, 이재기82 및 전힐기250는, 각각 1카셋트, 2카셋트, 1카셋트단위의 반송작업을 행한다. 스토커간 반송장치용포트98, 메뉴얼용 입구포트260, 메뉴얼용 출구포트262, 자동반송차용출구 수수포트100, 자동반송차용입구 수수포트104, 자동반송차용 출구포트252 및, 자동반송차용 입구포트254에 적재가능한 카셋트개수는, 각각 2카셋트, 1카셋트, 1카셋트, 1카셋트, 1카셋트, 1카셋트, 1카셋트이다. 또 전힐기250는 2대 준비되어 있다. 이에 의해 자동반송차용 출구포트252, 자동반송차용 입구포트254, 자동반송차용출구 수수포트100 및 자동반송차용입구 수수포트104는, 각각 2개씩 설치되어 있다. 또 메뉴얼용 입구포트260와 메뉴얼용 출구포트262도 각각 2개씩 준비되어 있다.

도 20에 나타낸 바와 같이, 메뉴얼용 입구포트260에는 ID카드 판독·기록장치270가 설치되어 있다. 그 설치방향은 ID카드통신부76가 ID카드240의 정면에 있기 때문에 ID카드 판독·기록장치270를 ID카드2409의 정면에 설치되지 않으면 안된다. ID카드240의 정면이 작업자의 작업면을 향하도록 ID카드 판독·기록장치270를 배치하면, ID카드 판독·기록장치270가 장애가 되어 카셋트232를 꺼내기가 곤란해진다. 이로 인해, 매뉴얼용 입구포트260 위에서의 카셋트232의 방향은, 카셋트232에 장착된 ID카드240의 정면이 작업자의 작업면에 대하여 90° 오른 쪽으로 돌리는 방향으로 해서 정해져 있다. 스토커 크레인80은 카셋트232의 방향을 변경할 수가 없기 때문에, 스토커선반96에서의 카셋트232의 방향은 상기 메뉴얼용 입구포트260위 카셋트232의 방향과 동일해진다. 자동반송차용 출구포트252와 자동반송차용 입구포트254에 놓여진 카셋트232의 방향은, 자동반송차38가 이재(移載)하기 쉽게 설치된 ID카드240가 자동반송차38의 작업면을 정면으로 하는 것이 된다. 따라서 전힐기250는 카셋트232의 이동작업중에 방향의 변경도 행해야 되는 것이다.

스토커234는, 작업자가 카셋트232를 메뉴얼용 입구포트260를 통하여 입고할 때, 또는 메뉴얼용 출구포트262를 통하여 출고할 때에 조작하는 조작패널121을 더 포함한다. 도 8을 참조하여, 자동반송차38는 마루위에 붙여진 유도테이프156에 안내되어 주행하는 운반대140와, 자동반송차 콘트롤러60의 제어국측 통신유니트62와의 사이에서 정보의 교환을 행하는 반송차측 통신유니트142와, 각각 카셋트232의 이재작업을 행하는 암144, 핸드146 및 핸드갈고리148와, 처리장치32 및 34, 또는 스토커234로부터 받아들인 카셋트40를 주행작업중에 세로로 놓은 모습으로 유지해 두는 4개의 이재대150와, 작업자와의 사이에서 정보의 교환을 행하는 조작패널152과, 장해물을 검지하여 실행중의 작업을 정지시키는 범퍼154를 포함한다.

도 9를 참조하여 스토커간 반송장치42는, 루프형상을 이루는 주행레일160과, 주행레일160위를 일정방향으로 이동하여 최대 2개의 카셋트40를 반송하는 운반대162와, 주행레일160을 천장에 설치하는 매다는 쇠장

식164을 포함한다.

다음에, 종래의 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치230의 제어방법에 관해서 설명한다.

우선 처리장치32, 34에 발생한 처리후 카셋트232가 자동반송차38에 의해 스토커234에 운반되어 입고되어, 다음 스토커234와 스토커간 반송장치42에서 운반해 내올때의 제어방법(1)에 관해서 설명하고, 이어서 새로운 처리전 카셋트232가 전단계의 스토커234에서 운반되어 스토커234에 입고되어, 처리장치32, 34로부터의 요구에 따라서 카셋트232를 출고하여 자동반송차38에 의해 처리장치32, 34로 운반되어 갈 때의 제어방법(2)에 관해서 설명하며, 마지막으로 메뉴얼용 입구포트260로부터의 입고와 메뉴얼용 출구포트262로부터의 출고의 제어방법(3)에 관해서 설명한다.

처리장치32, 34에 발생한 처리후 카셋트232가 자동반송차38에 의해 스토커234에 운반되어 입고되고, 다음 스토커에와 스토커간 반송장치42에서 운반해 낼 때의 제어방법(1)에 관해서 설명한다.

스토커234의 자동반송차용 입구포트254 및 스토커간 반송장치용포트98는 상승시의 초기화완료시에 비어있다. 그래서 각 포트의 카셋트232의 받아들임이 가능한 것을 상위계산기50에 대하여 통신케이블58을 통하여 보고한다. 이들 포트의 헛정보를 수취한 상위계산기50는, 스토커234 카셋트232의 충족상황은 감지하지 않고, 이 정보만으로 자동반송차38 및 스토커간 반송장치42를 이용한 카셋트232의 스토커234에의 반송작업 가능, 불가능의 판단을 행한다.

상기한 바와 같은 상황에 있어서, 처리장치32, 34가 반도체 집적회로의 제조처리를 완료한 처리후카셋트232의 인수요구를, 통신케이블58을 통하여 상위계산기50에 송신한다. 처리장치32, 34는 그 인수요구를 1카셋트단위로 요구하는 일도 있고, 복수단위로 요구하는 일도 있다. 이 인수요구를 수취한 상위계산기50는, 자동반송차용 입구포트254의 헛정보가 미리 스토커234로부터 보고되고 있기 때문에, 즉시 자동반송차38에 대하여 반송작업지시를 통신케이블58을 통하여 행한다. 단 사용가능한 자동반송차용 입구포트254는 처리장치32, 34마다 결정되고, 그 데이터는 미리 단말54을 통하여 상위계산기50에 주어지고 있다. 또 처리장치32, 34로부터의 인수요구가 2카셋트단위로 행하여졌다고 해도, 자동반송차용 입구포트254로부터의 입고는 1카셋트단위로 행해지기 때문에, 상위계산기50는 1카셋트단위의 반송작업지시를 자동반송차38로 보내지 않으면 안된다.

상위계산기50로부터 1카셋트의 반송작업지시를 수신한 자동반송차 콘트롤러60는, 복수의 자동반송차38중에서 그 반송작업에 최적인 것에 작업을 할당하여, 제어국측통신유니트62와 반송차측통신유니트142에 의해 무선으로 본체와 통신을 행하여 반송작업을 시행하게 한다. 그 작업의 내용은, 우선 운반대140가 대기처에서 마루에 붙여진 유도테이프156에 따라서 반송원인 처리장치32, 34에 향한다. 자동반송차38는 그곳에 도착하면 먼저 대 자동반송차 통신유니트174를 통해 해당 카셋트스테이지172, 182에 카셋트232가 존재하는지의 확인을 행한다. 다음에, 암144, 핸드146및 핸드갈고리148를 구사하여, 카셋트스테이지172, 182상에 있는 해당 카셋트232를 받아들여, 자신의 이재대150에 놓는다. 이 이재작업이 완료되면, 다시 운반대140는 반송원처리장치32, 34로부터 반송처인 스토커234의 지시된 자동반송차용 입구포트254로 이동한다. 자동반송차38는, 그곳에 도착하면 아까와는 반대의 순서로 이재대150 위의 해당 카셋트232를 지시된 자동반송차용 입구포트254에 놓는다. 자동반송차38는 해당 카셋트232를 지시된 자동반송차용 입구포트254에 놓기 전에, 대 자동반송차통신 · 유니트102를 통해 자동반송차용 입구포트254에 잘못된 카셋트232가 존재하지 않나 확인하여, 존재하는 경우에는 즉시 에러를 발보한다. 이것은 스토커234로부터의 해당 자동반송차용 입구포트254의 헛정보에 근거하여 카셋트232가 운반되어 왔기 때문에, 다른 카셋트232가 같은 포트에 있을 때는 이상상태라고 하는 판단에 근거하는 것이다. 지시된 모든 작업이 완료되면, 자동반송차 콘트롤러60는 작업완료보고를 상위계산기50에 대하여 통신케이블58을 통해 행한다.

자동반송차38로부터의 작업완료보고를 받은 상위계산기50는, 해당 카셋트232의 자동반송차용 입구포트254로부터의 입고작업지시를 스토커234에 대해서 행한다. 통신케이블58을 통하여 보내져 온 이 입고작업지시에 따라, 스토커콘트롤러64는 스토커선반96상의 수납장소를 확보한 후 작업에 착수한다. 수납장소가 확보할 수 없는 경우에는, 스토커콘트롤러64는 작업에 착수하지 않고 그대로 수납장소에 공간이 발생하는 것을 기다린다. 입고작업에 착수한 스토커234는 우선 전힐기250를 구사하여, 해당 카셋트232를 90° 방향을 회전한 뒤 이동시킨다. 자동반송차용 입구포트254로부터 자동반송차용입구 수수포트104에 이동작업이 완료하면, 스토커 크레인80이 움직이기 시작하여 자동반송차용입구 수수포트104상의 카셋트232가 이미 스토커콘트롤러64에 의해 확보된 스토커선반96상의 수납장소로 운반되어, 일련의 입고작업이 완료한다. 작업이 완료하면 스토커콘트롤러64는 통신케이블58을 통하여 작업완료보고를 상위계산기50에 대하여 행한다. 자동반송차용 입구포트254로부터 자동반송차용입구 수수포트104에의 이동작업에서 자동반송차용 입구포트254가 비었을 때에, 스토커234는 상승시의 초기화 완료시와 마찬가지로 이 포트의 헛정보를 상위계산기50에 대하여 전송하여, 다음의 자동반송차38를 사용한 반송작업에 대비한다.

스토커234로부터의 입고작업완료보고를 수신한 상위계산기50는, 그 카셋트232의 반송처스토커234를 결정한다. 또 그 반송처스토커234의 스토커간 반송장치용포트98가 비어있는지의 확인을 행한다. 포트의 헛정보는 스토커234로부터 상승시의 초기화완료시, 또는 그 포트가 빈 시점에서 상기 계산기50에 보고되고 있다. 반송처스토커234의 스토커간 반송장치용포트98가 비어 있으면, 상위계산기50는 스토커간 반송장치42에 대해 카셋트232의 스토커234에의 반송작업지시를 통신케이블58을 통해 보낸다. 이것을 수신한 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 우선 통신케이블58을 통하여 반송원스토커234에 대하여 해당 카셋트232의 수납장소로부터 스토커간 반송장치용포트98에의 이동작업을 의뢰한다. 작업을 의뢰받은 스토커234는 해당 카셋트232를 스토커 크레인80을 이용하여 받아들인다. 그리고 작업완료보고를 스토커간 반송장치콘트롤러66에 대하여 행한다. 이 작업완료보고를 받은 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 빈 운반대162를 반송원스토커234에 대응하는 스테이션에 이동시킨다. 이동이 완료하면 다시 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 반송원스토커234에 대하여 스토커간 반송장치용포트98상의 해당 카셋트232를 해당 빈 운반대162에 대하여 이재하도록 의뢰한다. 의뢰를 받은 스토커234는 해당 카셋트232를 이재기82를 사용하여 이재한다. 그리고 작업완료보고를 스토커간 반송장치콘트롤러66에 대하여 행한다. 이 작업완료보고를 받은 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 실제 운반대162를 반송처스토커234에 대응하는 스테이션에 이동시킨다. 스토커사이의 반송작업은 속행중이기는 하지만, 처리장치32, 34에서 발생한 처리후 카셋트232가 자동반송차38에 의해 스토커234에 운반되어 입고되고, 또한 다음 장치의 스토커234에 스토커간 반송장치42에 의해 출고되어 운반되

어 가는 일련의 반송작업제어방법의 설명은 끝나게 된다.

이어서 새로운 처리전카셋트232가 전단의 스토커234에 의해 운반되어 스토커234에 입고되고, 처리장치32, 34로부터의 요구에 따라서 카셋트232를 출고하여, 자동반송차38에 의해 처리장치32, 34로 운반되어 가는 방법(2)에 관해서 설명한다.

반송처스토커234의 스토커간 반송장치용포트98의 헛정보가 스토커콘트롤러64로부터 통신케이블58을 통하여 상위계산기50에 전해지는 것에 의해, 새로운 처리전카셋트232가 운반대162에 실려 반송처스토커234에 운반되어 온다. 운반대162가 도착하면 스토커간 반송장치콘트롤러66는 스토커콘트롤러64에 통신케이블58을 통하여 운반대162위의 카셋트232를 스토커간 반송장치용포트98에 실어놓도록 의뢰한다. 의뢰를 받은 스토커234는 해당 카셋트232를 이재기82를 사용하여 상술한 작업을 행하고, 작업완료보고를 스토커간 반송장치콘트롤러66에 대하여 행한다.

이 작업완료보고를 받은 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 상위계산기50에 대하여 작업이 완료한 것을 보고한다. 이 보고를 받은 상위계산기50는, 스토커234에 대하여 스토커간 반송장치용포트98상의 카셋트232를 입고하도록 지시한다. 통신케이블58을 통하여 보내져 온 이 입고작업지시에 따라, 스토커콘트롤러64는 스토커선반96 위의 수납장소를 확보한 후 작업에 착수한다. 수납장소가 확보할 수 없는 경우에는, 스토커콘트롤러64는 작업에 착수하지 않고 그대로 수납장소에 공간이 발생하는 것을 기다린다. 입고작업에 착수한 스토커234는, 스토커 크레인80을 사용하여 스토커간 반송장치용포트98위의 해당 카셋트232를 확보된 스토커선반96상의 수납장소로 나른다. 지시된 작업이 완료한 스토커234는, 상위계산기50에 대하여 작업완료보고를 행한다. 예를들면 스토커234에 수납된 처리전카셋트232는, 다음 처리장치32, 34의 카셋트스테이지172, 182가 비는 것을 거기서 기다린다.

처리전카셋트232가 스토커234에 수납된 상태에서, 처리장치32, 34로부터 카셋트투입요구가 상위계산기50에 통신케이블58을 통하여 송신된다. 상위계산기50는 스토커234에 처리할 수 있는 카셋트232가 있는지를 찾아서, 있는 경우에는 출고작업으로 옮긴다. 없는 경우에는 상위계산기50는 해당 처리전카셋트232가 스토커234에 입고되는 것을 기다린다. 이 투입요구에 관해서 처리장치32, 34는 그 타입에 따라서는 한번에 복수개의 카셋트232를 요구하는 일도 있다. 복수개의 요구가 행하여진 경우에는 자동반송차용 출구포트252는 1개의 카셋트232 밖에 놓을 수 없기 때문에, 후술하는 스토커234로부터의 출고작업 및 스토커234로부터 처리장치32, 34에의 반송작업을 그 카셋트개수분량만큼 반복하여 행한다.

출고작업으로 이동한 상위계산기50는, 투입요구가 있었던 처리장치32, 34에 응해서, 복수 개 있는 자동반송차용 출구포트252중 하나를 선택한다. 또 그곳에의 출고작업지시를 스토커234에 대하여 통신케이블58을 통해서 보낸다. 여기서 사용이 가능한 자동반송차용 출구포트252는, 자동반송차용 입구포트254와 마찬가지로 처리장치32, 34마다 정해져서(113). 그 데이터는 단말54을 통해 상위계산기50에 미리 주어지고 있다. 출고작업지시를 받은 스토커234는, 스토커 크레인80을 사용하여 해당된 카셋트232를 자동반송차용 출구 수수포트100로 나른다. 다음에 스토커234는 전힐기250를 구사하여 자동반송차용출구 수수포트100 상의 카셋트232를 자동반송차용 출구포트252로 미리 보낸다. 또한, 자동반송차38가 이재하기 쉽게 카셋트232를 90° 회전시킨다. 이것으로써 자동반송차용 출구포트252에의 출고작업이 완료된 것으로 되어, 스토커234는 작업완료보고를 상위계산기50에 대하여 행한다.

스토커234로부터의 출고작업의 완료보고를 받은 상위계산기50는 이어서, 자동반송차용 출구포트252상의 카셋트232를 처리장치32, 34의 카셋트스테이지172, 182에 운반하도록, 통신케이블58을 통해서 자동반송차38에 대하여 명령한다. 이 명령을 수신한 자동반송차콘트롤러60는, 복수의 자동반송차38 중에서 그 반송작업에 최적의 것에 작업을 할당하고, 제어국측 통신유니트62와 반송차측 통신유니트142에 의해 무선으로 본체와 통신을 행하여 자동반송차38에 카셋트232의 반송작업을 행하게 한다.

그 작업의 내용을 설명한다.

먼저 운반대140가 대기위치에서, 마루에 붙여진 유도테이프156에 따라서 반송원인 스토커234의 해당 자동반송차용 출구포트252로 향한다. 자동반송차38는 도착하면 우선, 대 자동반송차통신 유니트102를 통해, 해당 자동반송차용 출구포트252에 카셋트232가 존재하는지의 확인을 행한다. 다음에 자동반송차38는, 암144, 핸드146및 핸드갈고리148를 구사하여 자동반송차용 출구포트252상에 있는 해당 카셋트232를 받아들여, 자신의 이재대150로 놓는다. 자동반송차38는 대자동반송차 통신유니트102를 통하여 자동반송차용 출구포트252에 해당 카셋트232가 있는지의 확인을 행하였을 때, 카셋트232가 없는 경우에는 즉시 에러를 발보한다. 이 적재작업이 완료되면 다시 운반대140는 스토커234로부터 반송처인 처리장치32, 34의 지시된 카셋트스테이지172, 182의 앞으로 이동한다. 자동반송차38는 해당 카셋트를 도착하면 아까와는 반대의 순서로 이재대150상의 해당 카셋트232를 지시된 카셋트스테이지172, 182에 놓는다. 자동반송차38는 해당되는 카셋트232를 지시된 카셋트스테이지172, 182에 놓기 전에, 대자동반송차 통신유니트174를 통해 카셋트스테이지172, 182에 잘못된 카셋트232가 존재하지 않는지를 확인한다. 그리고 잘못된 카셋트232가 존재하는 경우에는 즉시 에러발보한다. 이것은 처리장치32, 34로부터의 카셋트스테이지172, 182 헛정보에 의거하여 카셋트232가 운반되어 왔기 때문에, 다른 카셋트232가 동스테이지에 있는 것은 이상상태이다고 하는 판단에 근거하는 것이다. 지시된 모든 작업이 완료되면 자동반송차콘트롤러60는 작업완료보고를 상위계산기50에 대하여 통신케이블58을 통해 행한다. 자동반송차38에 의해 해당 카셋트232 처리장치32, 34에의 투입작업이 완료된 후, 상위계산기50는 통신케이블58을 통하여 처리장치32, 34에 대하여 소정의 처리의 개시를 지시한다.

마지막으로, 매뉴얼용 입구포트260로부터의 입고와, 메뉴얼용 출구포트262로부터의 출고의 방법(3)에 관해서 설명한다.

작업자가 카셋트232를 스토커234에 입고하는 경우, 우선 카셋트232를 메뉴얼용 입구포트260에 놓고, 스토커234의 일부인 조작패널121을 조작한다. 이 조작에 의해 카셋트232가 메뉴얼용 입구포트260에 놓여진 것을 안 스토커234는, ID카드 판독 · 기록장치270에 의해 해당 카셋트232의 ID카드240의 정보를 판독30한다. 그리고, 그 데이터를 통신케이블58을 통하여 상위계산기50에 보고한다. 상위계산기50는 이것에 의해 작업자가 카셋트232를 운반해 온 것을 안다, 상위계산기50는 스토커234에 대하여 이 카셋트232의 입고의 작업지시를 스토커234 내의 카셋트232의 충족상황은 감지하지 않고 보낸다. 단, 사용가능한 매뉴얼용 입구포

트260는 처리장치32, 34마다에 정해져 있다. 그 데이터는 단말54을 통해 상위계산기50에 미리 주어지고 있다. 통신케이블58을 통하여 보내져 온 이 입고작업지시에 따라, 스토커콘트롤러64는 스토커선반96상의 수납장소를 확보한 후 작업에 착수한다. 수납장소가 확보되지 않는 경우에는, 스토커콘트롤러64는 작업에 착수하지 않고 그대로 수납장소에 공간이 발생하는 것을 기다린다. 입고작업지시에 착수한 스토커234는 스토커 크레인80을 사용하여, 메뉴얼용 입구포트260상의 해당 카셋트232를 확보된 스토커선반96상의 수납장소로 운반한다. 지시된 작업이 완료된 스토커234는, 상위계산기50에 대하여 작업완료보고를 행한다. 이것으로써 작업자에 의한 입고작업은 완료하게 된다. 이어서 스토커234에 수납되어 있는 카셋트232를 메뉴얼용 출구포트262를 경유하여 작업자의 손에 들어가게 하는 방법에 관해서 설명한다. 예를들면 자동반송차38가 구비되어 있지 않은 스토커234로부터 처리장치32, 34에의 카셋트의 투입에 관해서 생각한다. 처리장치 32, 34가 카셋트투입요구를 상위계산기50에 통신케이블58을 통하여 행한다. 상위계산기50는 스토커234에 처리할 수 있는 카셋트232가 있는지를 찾아서, 있는 경우에는 출고작업으로 이동한다. 없는 경우에는 해당되는 처리전카셋트가 스토커234에 입고되는 것을 기다린다. 처리장치32, 34는 그 타입에 따라서는 한번에 복수개의 카셋트232를 요구하는 일도 있다. 복수개의 요구가 행하여진 경우에는 하기에 나타내는 스토커234로부터의 출고작업이 그 카셋트의 개수분만큼 반복하여 행해지게 된다.

출고작업으로 이동한 상위계산기50는, 투입요구를 한 처리장치32, 34에 따라서 복수개 있는 메뉴얼용 출구포트262의 어느 하나를 선택하여, 그곳으로의 출고작업지시를 스토커234에 대하여 통신케이블58을 통해서 보낸다. 여기서 사용가능한 메뉴얼용 출구포트262는, 자동반송차용 출구포트252와 마찬가지로 처리장치32, 34마다에 정해지고 있다, 그 데이터는 단말54을 통해 상위계산기50에 미리 주어지고 있다. 이것을 받은 스토커234는, 스토커 크레인80을 사용하여 해당되는 카셋트232를 메뉴얼용 출구포트262에 운반한다. 또 스토커234의 조작패널121에 메뉴얼용 출구포트262상의 해당 카셋트232의 꺼냄을 허가하는 표시를 행한다. 이것을 본 작업자는, 해당 카셋트232를 메뉴얼용 출구포트262로부터 꺼내서, 꺼냄작업이 완료한 것을 조작패널121을 조작하여 스토커234에 알린다. 이것을 받고 스토커234는 출고작업이 완료되었다고 판단하여, 그 완료보고를 상위계산기50에 대하여 통신케이블58을 통해서 행한다. 카셋트232를 꺼낸 작업자는, 투입요구를 한 처리장치32, 34가 어느것인지를 모르기 때문에, 상위계산기50의 작업자단말56에 향해서 그 정보를 조사한다. 다음에 카셋트232를 그 처리장치32, 34의 해당 카셋트스테이지172, 182로 운반한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치230에는 이하와 같은 문제점이 있다.

스토커234는 자동반송차용 입구수수포트104, 자동반송차용 출구수수포트100, 스토커간반송장치용포트98, 매뉴얼용 입구포트260, 및 매뉴얼용 출구포트262를 통하여 주위의 환경에 개방되어 있다. 이 때문에, 먼지나 미스트가 스토커234내에 침입하여, 보관된 카셋트232의 웨이퍼70에 부착되어 악영향을 줄 가능성이 있다.

스토커234의 자동반송차용 입구포트254에서의 카셋트232의 방향과, 자동반송차용 입구수수 포트104에서의 카셋트232의 방향이 90° 다르다. 이 때문에, 전힐기250가 작업도중에 카셋트232의 회전작업을 행하지 않으면 안된다.

스토커234의 자동반송차용 출구포트252에서의 카셋트232의 방향과, 자동반송차용 출구수수포트100에서의 카셋트232의 방향이 90° 다르다. 이 때문에, 전힐기250가 작업도중에 카셋트232의 회전작업을 행하지 않으면 안된다.

매뉴얼용 입구포트260와 매뉴얼용 출구포트262에 놓여진 카셋트232의 ID카드240 방향이 작업자의 작업면을 향하고 있지 않다. 이 때문에, 작업자가 동포트에 놓여진 카셋트232가 어떤것인지를 확인 하는 것이 곤란하다.

처리장치32, 34로부터 투입요구되는 카셋트의 개수가 메뉴얼용출구포트262에 적재가능한 카셋트개수보다 많은 경우, 그 카셋트개수를 초과하는 카셋트는 후속의 출고작업대상이 된다. 이 때문에, 작업자의 작업효율이 떨어진다.

본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 이루어진 것으로써, 본 발명의 목적은 작업자의 작업효율이 좋은 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 스토커내의 반도체 웨이퍼 카셋트의 보관환경을 개선하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은, 스토커에의 반도체 웨이퍼 카셋트의 입고기구를 간소화하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은, 스토커로부터의 반도체 웨이퍼 카셋트의 출고기구를 간소화하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은, 작업자가 매뉴얼용 입구포트 및 매뉴얼용 출구포트에 놓여진 반도체 웨이퍼 카셋트의 종류를, 용이하게 확인할 수 있도록 하는 것이다.

본 발명의 어느 국면에 의한 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치는, 반도체 웨이퍼 카셋트를 복수개 수납하기 위한 스토커와, 반도체 웨이퍼 카셋트에 처리를 시행하기 위한 처리장치와, 스토커와 처리장치간의 반도체 웨이퍼 카셋트의 반송작업을 행하기 위한 자동반송차와, 반송원의 스토커와 반송처의 스토커 사이에서 반도체 웨이퍼 카셋트의 반송작업을 행하기 위한 스토커간 반송장치와, 스토커, 스토커간 반송장치, 자동반송차 및 처리장치의 제어를 행하기 위한 상위계산기를 포함하고, 스토커는, 작업자가 반도체 웨이퍼 카셋트의 출고를 하기 위한 매뉴얼용 출구포트를 포함하며, 메뉴얼용출구포트에 놓을 수 있는 반도체 웨이퍼 카셋트의 개수는, 처리장치가 한번에 요구하는 반도체 웨이퍼 카셋트 개수와의 관계로 정해지고 있다.

본 발명의 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치에서는, 메뉴얼용출구포트에 놓는 것이 가능한 반도체 웨이퍼 카셋트의 개수가, 처리장치가 한번에 요구하는 반도체 웨이퍼 카셋트 개수와의 관계로 결정된다. 이 때문에, 처리장치가 한번에 요구하는 반도체 웨이퍼 카셋트를, 작업자가 한번에 운반할 수가 있어, 작업자의 작업효율이 향상된다.

본 발명의 다른 국면에 의한 스토커는, 반도체 웨이퍼 카셋트를 복수개 수납하기 위한 스토커와, 반도체 웨이퍼 카셋트에 처리를 시행하기 위한 처리장치와, 스토커와 처리장치와의 사이의 반도체 웨이퍼 카셋트의 반송작업을 행하기 위한 자동반송차와, 반송원의 스토커와 반송처의 스토커 사이에서 반도체 웨이퍼 카셋트의 반송작업을 행하기 위한 스토커간 반송장치와, 스토커, 스토커간 반송장치, 자동반송차 및 처리장치의 제어를 행하기 위한 상위계산기를 포함하는, 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치에서 사용되는 스토커로서, 스토커간 반송장치에 의해 반도체 웨이퍼 카셋트의 입출고를 하기위한 스토커간 반송장치용포트와, 자동반송차에 의해 반도체 웨이퍼 카셋트의 입고를 하기 위한 자동반송차용 입구포트와, 자동반송차에 의한 반도체 웨이퍼 카셋트의 출고를 위한 자동반송차용 출구포트와, 작업자에 의한 반도체 웨이퍼 카셋트의 입출고를 위한 메뉴얼용포트와, 스토커간 반송장치용포트에 설치된 제1의 쉴드문과, 자동반송차용 입구포트에 설치된 제2의 쉴드문과, 자동반송차용 출구포트에 설치된 제3의 쉴드문과, 메뉴얼용포트에 설치된 제4의 쉴드문을 포함한다.

본 발명의 스토커에서는, 스토커내부에 먼지나 미스트가 혼입하는 것을 막기 위한 쉴드문을 설치하였다. 이 때문에, 스토커내의 반도체 웨이퍼 카셋트보관환경을 개선할 수 있다.

본 발명의 또 다른 국면에 의한 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치는, 반도체 웨이퍼 카셋트를 복수개 수납하기 위한 스토커와, 반도체 웨이퍼 카셋트에 처리를 시행하기 위한 처리장치와, 스토커와 처리장치 사이의 반도체 웨이퍼 카셋트의 반송작업을 행하기 위한 자동반송차와, 반송원의 스토커와 반송처 스토커와의 사이에서 반도체 웨이퍼 카셋트의 반송작업을 행하기 위한 스토커간 반송장치와, 스토커, 스토커간 반송장치, 자동반송차 및 처리장치의 제어를 행하기 위한 상위계산기를 포함하고, 반도체 웨이퍼 카셋트에는, 데이터를 기억하기 위한 ID 카드가 접속되어 있으며, ID 카드는, 데이터의 송수신을 행하기 위해서 저면에 배치된 송수신수단을 포함하고, 스토커는, 작업자에 의한 반도체 웨이퍼 카셋트입출고를 위한 메뉴얼용포트와, ID카드와 마주 향하여 배치되어 데이터의 송수신을 행하기 위한 ID카드 판독·기록장치를 포함한다. 본 발명의 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치에서는, ID카드의 저면에 송수신부를 설치하였다. 이에 따라, ID카드판독·기록장치를 스토커내부에 매립할 수가 있고, 반도체 웨이퍼 카셋트를 매뉴얼용포트에 의해 입출고할 때, ID카드 판독·기록장치가 방해가 되지 않는다. 이 때문에, 스토커에의 반도체 웨이퍼 카셋트 입고기구를 간략화할 수가 있다. 또, 스토커로부터의 반도체 웨이퍼 카셋트의 출고기구를 간략화할 수 있다. 또한, 작업자가 메뉴얼용포트상에 놓여진 반도체 웨이퍼 카셋트의 종류를 용이하게 확인할 수 있게 되었다.

발명의 구성 및 작용

도 1~도 2를 참조해서, 본 발명에서의 실시예의 하나인 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치30는, 종래와 같은 처리장치 32 및 34와, 새로운 스토커36와, 종래와 같은 자동반송차38와, 종래와 같은 스토커간 반송장치42를 포함한다. 종래와 마찬가지로 처리장치32및 34에는 그들의 처리전과 처리후 카셋트40의 수납장소로서, 어느 스토커36가 주어지고 있다. 2대의 자동반송차38가 그들 사이의 반송작업에 종사하고 있다. 또 스토커간 반송장치42는, 이 도면에서는 도중에서 절단하여 표시되고 있지만 주위를 돌아 운행하고 있고, 복수의 스토커36가 그 둘레에 설치되어 있다. 다른 스토커36에 관해서도 각각 그룹을 이루는 처리장치32, 34와 자동반송차38가 존재한다. 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치30는, 종래와 같은 상위계산기50와, 그 본체52와, 그 단말54과, 그 작업자단말56과, 상위계산기50와 처리장치32, 34, 스토커36및 자동반송차38를 각각 연결하고, 스토커36와 스토커간 반송장치42를 연결하는 통신케이블58과, 종래와 동일한 스토커콘트롤러64과, 종래와 동일한 자동반송차 콘트롤러60와, 종래와 동일한 스토커간 반송장치콘트롤러66를 더 포함한다. 이 도면에서 자동반송차콘트롤러60와 자동반송차38의 통신은 제어국측 통신유니트62를 경유하여 무선으로써 행해지고 있지만, 유선으로 행하는 것도 가능하다.

도 3을 참조하여, 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치30로써 반송되는 반도체 웨이퍼와 그 카셋트 및 ID카드에 관해서 설명한다. 웨이퍼70와 카셋트40는 종래와 같은 웨이퍼 및 카셋트이다. ID카드72는 종래와 같은 표시부74와 통신부76를 포함하지만, 통신부76는 ID카드72의 정면이 아니라 저면에 설치되어 있다.

이하, 본 실시예에 대한 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치30의 구성요소에 대한 상세한 설명을 도면을 가지고 행한다.

도 4~도 6을 참조하여, 스토커36에 관해서 설명한다. 도 4~도 5는 스토커36의 내부의 구조가 보이도록 스토커패널94의 일부를 잘라내서 그려져 있다.

스토커36는, 스토커선반96과 스토커간 반송장치용포트98와, 메뉴얼용 입구포트116와, 메뉴얼용 출구포트118와, 자동반송차용 출구포트86와, 자동반송차용출구 수수포트100와, 자동반송차용 입구포트88와, 자동반송차용입구 수수포트104와, 스토커 크레인80과, 이재기82와, 전힐기 84와, 대자동반송차 통신유니트102를 포함한다.

스토커 크레인80, 이재기82 및 전힐기 84는 각각 1카셋트, 2카셋트, 1카셋트단위의 반송작업을 행한다. 스토커간 반송장치용포트98, 메뉴얼용 입구포트116, 메뉴얼용 출구포트118, 자동반송차용출구 수수포트100, 자동반송차용입구 수수포트104, 자동반송차용 출구포트86및 자동반송차용 입구포트88에 적재가능한 카셋트개수는 각각 2카셋트, 2카셋트, 1카셋트, 1카셋트, 1카셋트, 1카셋트, 1카셋트이다.

전힐기 84는, 종래와 같이 2대 준비되어 있다. 이것에 따라 자동반송차용 출구포트86, 자동반송차용 입구포트88, 자동반송차용출구 수수포트100 및, 자동반송차용입구 수수포트104는 2개씩 설치되어 있다. 또 메뉴얼용 입구포트116는 하나이지만, 메뉴얼용 출구포트118는 2개 설치되어 있다.

도 6에 나타낸 바와 같이, 메뉴얼용 출구포트118에는 카셋트40마다 ID카드 판독·기록장치120가 설치되어 있다. 메뉴얼용 입구포트116에도 당연히 종래와 마찬가지로 ID카드 판독·기록장치120가 설치되어 있다. 이 스토커36의 경우, 4개의 ID카드판독·기록장치120가 사용되고 있다. 단, 그 설치방향은 종래와 달라져 있다. ID카드통신부76가 ID카드72의 저면에 있기 때문에 ID카드 판독·기록장치120를 카셋트 받침기구130 밑으로 설치할 수가 있다. 이 때문에 ID카드72의 정면이 작업자의 작업면을 향하도록 하는 일이 가능해졌다. 스토커 크레인80은, 종래와 같이 카셋트40의 방향을 변경할 수가 없다. 이 때문에, 스토커선반96에서

의 카셋트40의 방향은 메뉴얼용 입구포트116에서의 방향과 동일해진다. 자동반송차용 출구포트86와 자동반송차용 입구포트88에놓여진 카셋트40의 방향은, 종래와 마찬가지로 자동반송차38가 이재하기 쉬운 방향이다. 따라서 장착된 ID카드72가 자동반송차의 작업면을 향하는 방향이다. 따라서 스토커선반96의 일부인 자동반송차용출구 수수포트100와 자동반송차용입구 수수포트104에 놓여진 카셋트40의 방향과 동일하게 된다. 이 때문에 스토커36는 전힐기 84에서의 카셋트40의 이동작업중에 종래와 같이 카셋트45a의 방향를 90° 로 변경할 필요가 없어졌다.

도 4및 도 5을 참조하여, 스토커36는 상하로 가동하여 자동반송차용출구 수수포트100와 자동반송차용입구 수수포트104의 외측에 위치하는 기밀성을 유지하기 위한 자동반송차용 포트외쉴드문90과, 상하로 가동하여 자동반송차용출구 수수포트100및 자동반송차용입구 수수포트104의 내측에 위치하는, 기밀성을 유지하기 위한 자동반송차용 포트내쉴드문92을 더 포함한다.

이 도면에서는, 한 편의 자동반송차용출구 수수포트100및 자동반송차용입구 수수포트104의 내외에 설치되어진 자동반송차용 포트내쉴드문92및 자동반송차용 포트외쉴드문90에 관해서만 나타내고 있으나, 다른 쪽의 자동반송차용출구 수수포트100및 자동반송차용입구 수수포트104의 내외에도 같은 자동반송차용 포트내쉴드문92및 자동반송차용 포트외쉴드문90이 설치되어 있다.

스토커36는, 또한 매뉴얼용 포트외쉴드문114과, 매뉴얼용 포트내쉴드문112을 포함한다. 매뉴얼용 포트외쉴드문114 및 매뉴얼용 포트내쉴드문112도 마찬가지로 스토커36의 기밀성을 유지하기 위한 상하로 가동하는 문이다. 매뉴얼용 포트외쉴드문114은, 메뉴얼용 입구포트116 또는 메뉴얼용 출구포트118의 외측에 위치한다. 매뉴얼용 포트내쉴드문112은 메뉴얼용 입구포트116 또는 메뉴얼용 출구포트118의 내측에 위치하는 매뉴얼용 포트내쉴드문이다.

이 도면에서는 메뉴얼용 입구포트116에 대해서만 나타나 있지만, 2개 있는 메뉴얼용 출구포트118에 관해서도 각각 똑 같이 이들의 쉴드문이 구비되고 있다.

스토커36는, 또한 스토커간 반송장치용포트98의 외측에 위치하는 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122과, 스토커간 반송장치용 포트내쉴드문110을 포함한다. 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122 및 스토커간 반송장치용 포트내쉴드문110도, 스토커36의 기밀성을 유지하기 위한 문이다. 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122은 스토커간 반송장치용포트98의 외측에 위치한다. 스토커간 반송장치용 포트내쉴드문110은 스토커간 반송장치용포트98의 내측에 위치한다.

스토커간 반송장치용포트98는 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122을 열어, 스토커간 반송장치용 승강기124에 의해 상승하강할 수가 있다. 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122은 수평방향으로 이동하고, 스토커간 반송장치용 포트내쉴드문110은 상하방향으로 이동한다. 스토커간 반송장치용 승강기124에 의해 올라간 위치에 있는 스토커간 반송장치용포트98에 대하여는 이재기82가 작업을 행할 수가 있고, 반대로 내려간 위치에 있는 동포트에 대하여는 스토커 크레인80이 작업을 행할 수 있다.

도 7a, 7b는, 도 4~도 6에서 나타낸 스토커36의 수납장소를 나타낸 것이고, 도 7a는 자동반송차작업면을 본 스토커36의 수납장소, 도 7b는 작업자작업면에서 본 스토커36의 수납장소이다. 또한 도면중의 STK01에서 STK04는 스토커유니트 No.이며 스토커36의 수납장소를 취급하기 쉬운 관리단위로 분할하는 것이다. T01로부터 T 07는 스토커선반96의 선반 No.이며, 횡열의 위치를 나타낸다. P01로부터 P04는 포지션 No.이며, 스토커유니트마다의 종열의 위치를 나타낸다.

도 8을 참조하여, 자동반송차38는 마루위에 붙여진 유도테이프156에 안내되어 주행하는 운반대140와, 자동반송차콘트롤러60의 제어국측 통신유니트62와의 사이에서 정보의 교환을 행하는 반송차측 통신유니트142와, 각각 카셋트40의 이재작업을 행하는 암144, 핸드146및 핸드갈고리148와, 처리장치 32 및 34, 또는 스토커36로부터 받아들인 카셋트40를 주행작업중에 세로로 놓여진 모습으로 유지해 두는 4개의 이재대150와, 작업자와의 사이에서 정보의 교환을 행하는 조작패널152과, 장해물을 검지하여 실행중의 작업을 정지시키는 범퍼154를 포함한다.

자동반송차38는 유도테이프156에 의해 안내되는 무궤도식 로봇으로 하였지만 궤도식 로봇이라도 좋다. 또한 이재대150를 가지지 않고 핸드갈고리148에, 카셋트40를 쥔 채로 반송원로부터 반송처로 운반해가는 타입의 로봇이라도 된다. 또한, 복수개의 카셋트40를 한번에 이재할 수 있는 핸드146를 구비한 것이어도 된다.

도 9를 참조하여, 스토커간 반송장치42는 루프형상을 이루는 주행레일160과, 주행레일160을 한 방향 (도면중의 화살표방향)으로 이동하고, 최대 2개의 카셋트2를 반송하는 운반대162와, 주행레일160을 천장에 장치하는 매다는 쇠장식164을 포함한다.

도 10을 참조하여, 처리장치32는 웨이퍼70에 대해서 1매씩 또는 복수매씩마다에 반도체 집적회로의 제조처리를 시행하는 본체170와, 처리해야 되는 카셋트410를 1카셋트단위로 받아들이는 2개의 카셋트스테이지 172와, 자동반송차38가 카셋트스테이지172에 처리전카셋트40를 놓기 전에 잘못된 다른 카셋트40가 없는지, 또 처리후 카셋트40를 꺼내기 전에 그 카셋트40가 카셋트스테이지172에 정확하게 실려있는지를 확인할 수 있도록, 카셋트스테이지172의 상태를 자동반송차38에 대하여 출력하는 대자동반송차 통신유니트174를 포함한다.

도 11을 참조하여, 처리장치34는 웨이퍼70를 1매씩 또는 복수매씩마다에 반도체 집적회로의 제조처리를 시행하는 본체180와, 처리해야 되는 카셋트40를 2카셋트단위로 받아들이는 2개의 카셋트스테이지182와, 자동반송차38가 카셋트스테이지182에 처리전카셋트40를 놓기 전에 잘못된 다른 카셋트40가 없는지, 또 처리후 카셋트40를 꺼내기 전에 그 카셋트40가 카셋트스테이지182에 정확하게 실려있는지를 확인할 수 있도록, 카셋트스테이지182의 상태를 자동반송차38에 대하여 출력하는 대자동반송차 통신유니트174를 포함한다.

이하, 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치30에서의 카셋트40의 스토커36에의 입고제어방법에 관해서, (1) 처리장치 32, 34로부터 처리후 카셋트40를 스토커36에 수납하는 작업, (2) 반송원스토커36로부터 반송처스토커36에 카셋트40를 나르는 작업, (3) 메뉴얼용 입구포트116로부터 스토커36에 입고하는 작업으로 크게

나누어서 설명한다.

우선, 처리장치 32, 34에서 처리후 카셋트40를 스토커36에 수납하는 작업(1)에 관해서 설명한다. 상위계산기50는 단말54로부터 입력된 각 스토커36의 스토커선반96에 수납할 수 있는 카셋트40의 최대의 수를 미리 스토커용량으로서 기억하고 있다. 카셋트40를 스토커36에 수납할 때에는, 상위계산기50는 이 수에서 수납하는 카셋트40의 수를 감산함에 의해, 스토커36의 빈 공간이 있는지 없는지의 판단을 행한다. 이와 같이 상기 계산기50가 스토커36의 공간 관리를 행하기 때문에, 스토커36는 종래와 같이 자동반송차용 입구포트88나 스토커간 반송장치용포트98의 공간을 상위계산기50에 보고할 필요는 없다.

종래와 마찬가지로 해서, 처리장치32, 34가 처리를 통신케이블58을 통하여 상위계산기50에 대하여 처리를 완료한 처리 후 카셋트40의 인수를 요구한다. 여기서, 도 10과 도 11에서도 도시한 바와 같이, 처리장치 32, 34는 그 타입에 따라서 1카셋트단위로 인수를 요구하는 일도 있고 복수개단위로 인수를 요구하는 일도 있다. 이 인수요구를 받은 상위계산기50는, 요구된 카셋트수를 상기 스토커용량으로부터 감산하여 자동반송차38를 사용한 반송작업으로 이동한다. 감산한 결과가 부(-)의 수가 된 경우에는 상위계산기50는 카셋트40를 수납할 수 없다고 판단하여 자동반송차38를 사용한 반송작업으로 바뀌지 않는다. 종래와 마찬가지로 사용가능한 복수의 처리장치32, 34의 각각에 대하여 각각 하나의 자동반송차용 입구포트88가 할당되고 있고, 그 할당정보는 상위계산기50에 미리 주어지고 있다. 이때, 예를들면 처리장치32, 34로부터의 인수요구가 2카셋트단위로 행해지고 있었다고 해도, 자동반송차용 입구포트88에는 하나의 카셋트40 적재장소밖에 없다. 이 때문에 상위계산기50는 1카셋트단위의 반송작업지시를 자동반송차38로 보내지 않으면 안된다.

상위계산기50로부터의 1카셋트의 반송작업지시를 수신한 자동반송차 콘트롤러60는, 종래와 마찬가지로 해서 처리장치 32, 34의 카셋트스테이지172, 182상의 해당 카셋트40를 스토커36의 자동반송차용 입구포트88로 운반한다. 지시된 모든 작업이 완료되면 자동반송차콘트롤러60는 작업완료보고를 상위계산기50에 대하여 통신케이블58을 통해 행한다.

자동반송차38로부터의 작업완료보고를 받은 상위계산기50는, 스토커콘트롤러64에 대해서 스토커36에의 해당 카셋트40 자동반송차용 입구포트88로부터의 입고작업지시를 행한다. 통신케이블58을 통하여 보내져 온 이 입고작업지시에 따라, 스토커콘트롤러64는 스토커선반96상의 수납장소를 확보한 후 작업에
착수하지만, 수납장소가 확보되지 않는 일은 이상시(異常時) 이외에는 없다. 왜냐하면, 상위계산기50가 자동반송차38를 사용한 반송작업에 착수하기 전에 스토커36의 공간을 확인하고 있기 때문이다. 문제없이 입고작업지시에 착수한 스토커36는, 종래와 같이 하여 자동반송차용 입구포트88상의 해당 카셋트40를 스토커선반96의 확보된 수납장소로 나른다. 또, 종래와 달리, 자동반송차용 입구포트88에서의 카셋트40의 방향과 자동반송차용입구 수수포트104에서의 카셋트40의 방향이 동일하기 때문에, 전힐기84는 이동작업도중에 카셋트40를 90° 방향을 회전시킬 필요는 없다. 작업이 완료하면 스토커콘트롤러64는 통신케이블58을 통하여 작업완료보고를 상위계산기50에 대하여 행한다. 이상으로 처리장치32, 34에 발생한 처리후 카셋트40는 스토커36에 수납된 것이 된다.

이어서 반송원스토커36로부터 반송처스토커36에 카셋트40를 나르는 방법(2)에 관해서 설명한다. 처리장치32, 34에서의 처리가 완료된 카셋트40가 스토커36에 수납되면, 상위계산기50는 이 스토커36를 반송원스토커36로 해서 그 카셋트40의 다음처리장치 32, 34에서 해당 반송처스토커36를 결정한다. 상위계산기50는 이어서 그 반송처스토커36의 카셋트용량으로부터 카셋트수를 감산하여 스토커간 반송장치42를 사용하여 반송작업으로 이동한다. 상위계산기50는 감산한 결과가 부(-)의 수가 된 경우에는 수납할 수 없다고 판단하여 자동반송차38를 사용한 반송작업으로 바뀌지 않는다.

반송작업으로 이동한 상위계산기50는, 종래와 같이 하여 통신케이블58을 통해 스토커간 반송장치42에 대하여 반송작업지시를 보낸다. 그 지시에 의해 세트되는 반송처는 종래의 스토커간 반송장치용포트98가 아닌 반송처스토커36의 스토커선반96의 수납장소이다. 이 반송작업지시를 수신한 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 통신케이블58을 통하여 반송원스토커36에 대해 해당 카셋트40의 수납장소에서 스토커간 반송장치용포트98에의 이동작업을 의뢰한다. 의뢰를 받은 스토커36는 해당 카셋트40에 대해서 스토커 크레인80을 사용하여 소정의 작업을 행하고, 작업완료보고를 스토커간 반송장치콘트롤러66에 대하여 행한다. 이 작업완료보고를 받은 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 빈운반대70를 반송원스토커36에 대응하는 스테이션에 이동시킨다.

이동이 완료되면 다시 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 반송원스토커36에 대하여 스토커간 반송장치용포트98상의 해당 카셋트40를 해당 공간 운반대162에 대하여 이재하도록 의뢰한다. 의뢰를 받은 스토커36는 해당 카셋트40를 이재기82를 사용하여 이재하고, 작업완료보고를 스토커간 반송장치콘트롤러66에 대하여 행한다. 이 작업완료보고를 받은 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 실운반대162를 반송처스토커36에 대응하는 스테이션에 이동시킨다.

이동이 완료되면 스토커간 반송장치콘트롤러66는 운반대162상의 카세트40를 스토커간 반송장치용포트98를 경유하여 스토커선반96에 수납하도록, 통신케이블58을 통하여 반송처스토커콘트롤러64에 의뢰한다. 의뢰를 받은 스토커콘트롤러64는, 스토커선반96에 카셋트40의 수납장소를 확보한다. 스토커콘트롤러64는 이재기82를 구사하여 스토커간 반송장치용포트98상에 카셋트40를 이동하고, 이어서 스토커 크레인80을 사용하여 동포트로부터 스토커선반96에 확보된 수납장소로 카셋트40를 수납한다. 스토커콘트롤러64가 카셋트40의 수납시에 수납장소를 확보할 수 없는 일은 이상시 이외에는 없다. 왜냐하면, 상위계산기50는 이 반송작업에 착수하기 전에 반송처스토커36의 공간을 확인하고 있기 때문이다.

작업을 완료한 스토커콘트롤러64는, 스토커간 반송장치콘트롤러66에 그 취지를 보고한다. 이것을 받아 스토커간 반송장치콘트롤러66는 작업완료보고를 상위계산기50에 보고한다. 이상으로 반송원스토커36로부터 반송처스토커36에의 카셋트40의 반송작업이 완료하게 된다.

다음에, 메뉴얼용 입구포트116로부터 스토커36에 입고하는 작업(3)에 관해서 설명한다. 작업자(도시하지 않음)가 카셋트40를 스토커36에 입고하는 경우, 우선 카셋트40를 메뉴얼용 입구포트116에 놓아 스토커36의 일부인 조작패널121을 조작한다. 이 조작에 의해 카셋트40가 메뉴얼용 입구포트116에 놓여진 것을 안 스토커36는, ID카드 판독 · 기록장치120에 의해 해당 카셋트40의 ID카드72의 정보를 판독하여, 그 데이터

를 통신케이블58을 통하여 상위계산기50에 보고한다.

상위계산기50는 이것에 의해 작업자가 카셋트40를 운반해 온 것을 알고, 그 입고해야 될 카셋트개수를 스토커36의 카셋트용량에서 감산하여 스토커36를 사용한 반송작업으로 이동한다. 단, 감산한 결과가 부(-)의 수가 되어 스토커36에 카셋트를 수납할 수 없다고 판단한 경우에는 입고작업으로 바뀌지 않는다. 입고작업으로 이동한 상위계산기50는 종래와 같이 하여 통신케이블58을 통해 스토커콘트롤러64에 입고작업지시를 보낸다. 보내져 온 이 입고작업지시에 따라, 스토커콘트롤러64는 스토커선반96상에 카셋트40의 수납장소를 확보한 후 작업에 착수한다. 스토커콘트롤러64가 카셋트40의 수납시에 수납장소를 확보할 수 없다고 하는 일은 이상시 이외에는 없다. 왜냐하면 상위계산기50는 이 반송작업에 착수하기 전에 입고스토커36의 공간을 확보하고 있기 때문이다.

입고작업에 착수한 스토커36는, 종래와 같이 스토커 크레인80을 사용하여 메뉴얼용 입구포트116상의 카셋트40를 확보된 스토커선반96상의 수납장소로 운반한다. 지시된 작업을 완료시킨 스토커36는, 상위계산기50에 대하여 작업완료보고를 행한다. 이것으로써 작업자에 의한 입고작업은 완료하게 된다.

이와 같이 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치30에서의 스토커입고작업 제어방법에서는, 상위계산기50에는, 단말54으로부터 각 스토커36의 카셋트40가 수납할 수 있는 최대의 개수가 미리 스토커용량으로서 주어지고 있고, 카셋트를 수납할 때는 그 카셋트개수를 스토커용량보다 감산함으로써 수납장소의 확보를 행한다. 이 때문에, 스토커36의 자동반송차용 입구포트88와 스토커간 반송장치용포트98의 공간을 조건으로 하지 않고 처리장치 32, 34로부터 스토커36에의 수납작업, 또 스토커간의 반송작업이 행할 수 있게 되었다.

따라서, 자동반송차용 입구포트88상의 선행하는 카셋트40가 없어질 때까지 자동반송차38는 처리장치 32, 34에 발생한 처리후 카셋트40의 반송작업에 착수되지 않는다고 하는 일이 없어진다. 이 때문에, 처리후 카셋트40의 처리장치 32, 34에서의 반송작업대기시간이 길어지고, 또 자동반송차38의 가동율은 낮음에도 불구하고, 소정의 반송능력을 발휘할 수 없다고 하는 문제가 해소된다.

또, 처리장치 32, 34로부터 스토커36에의 카셋트40의 반송작업은 스토커36의 자동반송차용 입구포트88의 공간만을 조건으로 하여, 스토커36 수납장소 충족상황의 확인을 행하고 있지 않다고 하는 일이 없어진다. 이 때문에, 자동반송차용 입구포트88에의 반송작업 완료 후, 스토커36에의 입고작업지시가 상위계산기50로부터 나오더라도, 수납장소의 공간이 없기 때문에 동 포트상에서 장시간 기다리게 된다고 하는 문제가 해소된다.

또한, 스토커간 반송용포트98상의 선행하는 카셋트40가 없어질 때까지, 스토커간 반송장치42는 반송원스토커36 내에 있는 후속카셋트40의 반송작업에 착수할 수 없다고 하는 일이 없어진다. 이 때문에, 후속카셋트40의 반송원스토커36에서의 반송작업대기시간이 길어지고, 또 스토커간 반송장치42의 가동율은 낮음에도 불구하고 소정의 반송능력을 발휘할 수 없다고 하는 문제가 해소된다.

또한, 반송원스토커36로부터 반송처스토커36에의 카셋트40의 반송작업은 반송처스토커36의 스토커간 반송장치용포트98의 공간만을 조건으로 하여, 스토커36의 수납장소의 충족상황의 확인을 행하고 있지 않기 때문에, 스토커간 반송장치용포트98에의 반송작업완료후 스토커36에의 입고작업지시가 상위계산기50로부터 나가더라도, 수납장소의 공간이 없기 때문에 동포트상에서 장시간 기다리게 된다고 하는 문제가 해소된다.

또한, 메뉴얼용 입구포트116에 놓여진 카셋트40는, 스토커36에의 입고작업지시가 상위계산기50로부터 나가더라도, 수납장소의 공간이 없기 때문에 동포트상에서 장시간 기다리게 된다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 자동반송차용 입구포트88나 스토커간 반송장치용포트98상의 선행하는 카셋트40가 있다고 해도, 스토커36내에 후속하는 카셋트40의 수납장소가 확보되기만 하면 처리장치32, 34로부터 자동반송차용 입구포트88에의 반송작업이나 반송원스토커36로부터 반송처스토커36에의 반송작업이 착수되어, 카셋트40가 처리장치32, 34나 반송원스토커36에서 기다리게 되는 일은 없어진다. 또 자동반송차용 입구포트88, 스토커간 반송장치용포트98나 메뉴얼용 입구포트116에 도착한 카셋트40도 스토커36내의 스토커선반96에 수납장소가 확보되어 있기 때문에, 거기서 장시간 기다리게 되는 일이 없는 등의 효과가 있다.

다음에, 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치30에서의 카셋트40의 스토커36로부터의 출고제어방법에 관해서, (4) 자동반송차용 출구포트 (86)를 경유하여 자동반송차38에 내보내는 작업, (5) 반송원스토커36에서 스토커간 반송장치용포트98를 경유하여 스토커간 반송장치42에 내보내는 작업, (6) 메뉴얼용 출구포트118를 경유하여 작업자에게 내보내는 작업으로 크게 나누어 설명한다.

우선 자동반송차용 출구포트86를 경유하여 자동반송차38로 카셋트40을 내보내는 작업(4)에 관해서 설명한다. 종래와 같이 처리장치32, 34로부터 카셋트 투입요구가 상위계산기50에 통신케이블58을 통하여 송신되면, 상위계산기50는 스토커36에 처리할 수 있는 카셋트40가 있는지를 찾아서, 있는 경우에는 출고작업으로 이동한다. 출고작업으로 이동한 상위계산기50는, 처리장치 32, 34마다 미리 하나로 정해져 있는 자동반송차용 출구포트86에의 스토커선반96상에 있는 카셋트40의 출고작업지시를, 스토커36에 대하여 통신케이블58을 통해서 보낸다. 이것을 받은 스토커36는, 스토커 크레인80을 사용하여 해당되는 카셋트40를 자동반송차용출구 수수포트100에 나르고, 다음에 전힐기84를 통해서 자동반송차용출구 수수포트100상의 카셋트40를 자동반송차용 출구포트 86에 미리 보낸다. 자동반송차용 입구포트88 및 자동반송차용 입구수수포트104에서의 전힐작업에서도 설명한 바와 같이, 이 작업도중에 종래와 같이 카셋트40의 방향을 90° 회전시킬 필요는 없다.

이것으로써 자동반송차용 출구포트86에의 출고작업이 완료되게 되며, 스토커36는 작업완료보고를 상위계산기50에 대하여 행한다. 이 일련의 스토커36의 작업중에서, 스토커콘트롤러64는 스토커 크레인80이 해당 카셋트40를 스토커선반96의 수납장소에서 꺼냈을 때에, 그 정보를 상위계산기50에 통신케이블58을 통해 보고한다. 이것을 받은 상위계산기50는 입고작업시에는 카셋트수를 감산하여 온 스토커36의 스토커용량(카셋트수납수)에 이번에는 가산한다. 자동반송차용 출구포트86로 내보낸 카셋트40는 종래와 같이 하여 자동반송차38에 의해서 투입요구를 한 처리장치32, 34로 운반되어 간다.

이어서 발송원 스토커36에서 스토커간 반송장치용포트98를 경유하여 카셋트40가 스토커간 반송장치42로 내보내지는 작업(5)에 관해서 설명한다. 스토커36로부터의 입고작업완료보고를 수신한 상위계산기50는, 그 카셋트40의 다음 처리장치32, 34에서 해당 반송처스토커36를 결정하여, 스토커간 반송장치42에 대해 스토커간의 반송작업지시를 통신케이블58을 통해 보낸다. 이 반송작업지시를 수신한 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 우선 통신케이블58을 통하여 반송원스토커36에 대하여 해당 카셋트40의 수납장소에서 스토커간 반송장치용포트98에의 이동작업을 의뢰한다. 작업을 의뢰받은 스토커36는 해당 카셋트40를 스토커 크레인80을 사용하여 이동시켜, 작업완료보고를 스토커간 반송장치콘트롤러66에 대하여 행한다.

이 일련의 스토커36의 작업에서 스토커콘트롤러64는 스토커 크레인80이 해당 카셋트40를 스토커선반96의 수납장소에서 꺼냈을 때에, 그 정보를 스토커간 반송장치콘트롤러66를 경유하여 상위계산기50에 보고한다. 또는 직접통신케이블58을 통해 상위계산기50에 보고한다. 이것을 받은 상위계산기50는 입고작업시에는 카셋트수를 감산하여 온 스토커36의 카셋트수납수에 이번에는 가산한다. 스토커간 반송장치용포트98로 내보낸 카셋트40는, 상술한 반송원스토커36로부터 반송처스토커36에 카셋트40를 나르는 작업(2)에 의해서 반송처스토커36로 운반되어 간다.

마지막으로 메뉴얼용 출구포트118를 경유하여 카셋트40가 작업자에게 보내지는 작업(6)에 관해서 설명한다. 자동반송차38가 구비되고 있지 않은 스토커36와 그 처리장치32, 34에 관해서 생각한다. 처리장치32, 34가 카셋트투입요구를 상위계산기50에 통신케이블58을 통하여 행하면, 상위계산기50는 스토커36로 처리할 수 있는 카셋트40가 있는지를 찾는다.

카셋트40가 있는 경우에는 상위계산기50는 출고작업으로 이동한다. 출고작업으로 이동한 상위계산기50는 자동반송차용 출구포트86와 마찬가지로 처리장치32, 34마다 미리 하나로 정해져 있는 메뉴얼용 출구포트118에의 반송작업지시를 스토커36에 대하여 통신케이블58을 통해서 보낸다. 이것을 받은 스토커36는, 스토커 크레인80을 사용하여, 해당되는 카셋트40를 메뉴얼용 출구포트118로 운반하고, 스토커36의 조작패널121에 메뉴얼용 출구포트118상의 해당 카셋트40의 꺼냄을 허가하는 표시를 행한다.

이것을 본 작업자는, 해당 카셋트40를 메뉴얼용 출구포트118로부터 꺼내서, 추출작업이 완료한 것을 조작패널121을 조작하여 스토커36에 알린다. 이것을 받은 스토커36는 출고작업은 완료되었다고 판단하여, 그 완료보고를 상위계산기50에 대해 통신케이블58을 통하여 행한다. 이들 스토커36에서의 작업에서, 스토커콘트롤러64에는 스토커 크레인80이 해당 카셋트40를 스토커선반96의 수납장소에서 꺼냈을 때에, 그 정보를 상위계산기50에 통신케이블58을 통해 보고한다. 이것을 받은 상위계산기50는 입고작업시에는 카셋트수를 감산하여 온 스토커36의 카셋트수납수에 이번에는 가산한다. 카셋트40를 꺼낸 작업자는 투입요구를 낸 처리장치32, 34를 모르기 때문에, 상위계산기50의 작업자단말56에 향하여 그 정보를 조사하여, 그 처리장치32, 34의 해당 카셋트스테이지172, 182에 운반한다.

이러한 스토커출고작업 제어방법에서는, 상위계산기50는 스토커36에 카셋트40를 입고할 때에 카셋트수를 감산하여 온 카셋트수납수에 관해서, 스토커 크레인80이 스토커선반96으로부터 해당 카셋트40를 꺼냈을 때에 스토커콘트롤러64로부터 보고되는 정보에 근거하여 그 카셋트개수를 카셋트수납수에 가산한다. 이것에 의해 상위계산기50는 수납장소에 공간을 발생시킨다. 이 때문에, 상위계산기50는 스토커36의 자동반송차용 입구포트88와 스토커간 반송장치용포트98의 헛정보를 트리거로 하는 것보다도 빠르게 처리장치32, 34로부터 스토커36에의 반송작업, 또 스토커36사이의 반송작업에 착수할 수 있게 되었다.

따라서, 자동반송차용 입구포트88상의 선행하는 카셋트40가 없어질 때까지, 처리장치32, 34에 발생한 처리후 카셋트40의 자동반송차38에 의한 반송작업이 착수되지 않는다고 하는 일이 없어진다. 이 때문에, 처리후 카셋트40의 처리장치32, 34에서의 반송작업 대기시간이 길어지며, 또 자동반송차38의 가동율은 낮음에도 불구하고 소정의 반송능력을 발휘할 수 없다고 하는 문제가 해소된다.

또한, 스토커간 반송장치42가 스토커간 반송장치용 포트98상의 선행하는 카셋트40가 없어질 때까지 반송원스토커36의 후속카셋트40의 반송작업에 착수되지 않는다고 하는 일이 없어진다. 이 때문에, 후속카셋트40의 반송원스토커36에서의 반송작업대기시간이 길어지고, 또 스토커간 반송장치42의 가동율은 낮음에도 불구하고 소정의 반송능력을 발휘할 수 없다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 스토커36의 스토커선반96에 물리적인 공간이 발생하면, 곧 처리장치32, 34로부터 자동반송차용 입구포트88에의 반송작업이 착수되고, 또한 반송원스토커36로부터 반송처스토커36에의 반송작업이 착수된다. 이 때문에, 처리장치32, 34나 반송원스토커36에서의 카셋트40의 대기시간을 단축할 수 있는 등의 효과가 있다. 상술한 상위계산기50에서는, 스토커36내 개개의 카셋트40 수납장소에 관한 정보를 가지지 않고, 스토커콘트롤러64에 그 관리를 맡기고 있다. 따라서, 미리 단말54에서 주어진 스토커36의 최대수납 카셋트수를 스토커용량으로 해서, 거기에서 사용한 수를 감산함에 의해 수량으로서 수납장소를 관리하고 있다. 그외의 수납장소를 관리하는 방법을 이하에 설명한다.

상위계산기50는 도 7a, 7b에 나타낸 바와 같이, 미리 이름이 붙여진 스토커36의 수납장소에 관한 정보를 단말54으로부터 주어짐과 동시에, 스토커36로부터 카셋트40의 수납작업완료시에 그 이름에 의해서 수납장소의 보고를 받는다. 이것에 의해 상위계산기50는 수납장소에 카셋트40가 없는 것으로, 스토커36의 수납장소에 공간이 있는 것을 알 수 있다.

또 상위계산기50는, 입고작업에서 카셋트40의 수납장소를 스토커36에 지시하고 있지 않고, 따라서 어디까지나 수납장소는 스토커콘트롤러64가 결정하고 있었다. 그래서, 상위계산기50는 스토커36의 수납장소를 입고작업전에 스스로 결정하여, 스토커콘트롤러64에 지시하는 형태도 생각할 수 있다. 그 때, 스토커콘트롤러64는, 스스로 수납장소를 결정하지 않고 상위계산기50로부터 지시된 수납장소에 해당되는 카셋트40를 수납한다. 이에 의해 상위계산기50는, 수납장소에 카셋트40가 없는 것으로 스토커36의 수납장소에 공간이 있는 것을 알 수 있다.

상위계산기50는, 하나의 처리장치32, 34에 대하여 사용할 수 있는 자동반송차용 입구포트88를 단말54으로부터 복수개 지정할 수가 있다. 또, 이때 사용순서를 설정하는 일도 아울러 할 수 있도록 해도 된다. 예를 들면 도 1에 나타내는 것과 같은 경우에, 어떤 하나의 처리장치32, 34에 대응하는 자동반송차용 입구포트88의 수를 2개 설정하고 그 사용순서를 설정한다. 처리장치32로부터 카셋트40의 인수요구가 상위계산

기50에 통신케이블58을 통해서 보고되면, 상위계산기50는 복수개 있는 자동반송차용 입구포트88중에서 전번에 사용하긴 했지만, 다음의 사용순서에 있는 자동반송차용 입구포트88, 또는 다음 사용순서가 없는 경우에는 첫번째 사용순서에 있는 자동반송차용 입구포트88를 그 카셋트40의 반송작업에 사용하는 것으로써 결정한다.

이러한 스토커입고작업 제어방법에서는, 복수개의 자동반송차용 입구포트88를 1대의 처리장치32, 34에 할당할 수가 있고, 그것들을 미리 정해진 순서로 할당함으로써 거의 균등하게 자동반송차용 입구포트88를 사용하는 일이 가능해졌다.

따라서, 처리장치32, 34마다 사용할 수 있는 자동반송차용 입구포트88가 미리 1개로 결정되어 있기 때문에, 자동반송차용 입구포트88가 복수개 있을 경우, 처리장치32, 34의 처리능력 및 가동상황에 의해서 자동반송차용 입구포트88의 사용상태에 변동이 발생한다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해 처리장치32, 34의 각각의 처리능력 및 가동상황이 다르다고 하더라도, 각각의 처리장치32, 34에 대하여 복수개의 자동반송차용 입구포트88를 거의 균등하게 사용하는 일이 가능해지고, 자동반송차용 입구포트88의 사용상태에 변동이 생긴다고하는 문제는 없어진다.

더욱 바람직한것은, 상위계산기50는 하나의 처리장치32, 34에 대하여 사용할 수 있는 자동반송차용 입구포트88를 단말54로 복수개 지정할 수 있음과 동시에, 그 각 포트88마다에 자동반송차38에 내린 반송작업지시중에서, 반송작업이 완료되지 않고 있는 작업지시의 수를 기억해 두는 데이터영역을 가지도록 해도 된다. 이 상위계산기50는 처리장치32, 34로부터의 카셋트40의 인수요구를 받으면, 그 처리장치32, 34가 사용가능한 자동반송차용 입구포트88를 찾는다. 그 결과, 사용가능한 자동반송차용 입구포트88가 복수개 존재하는 경우에는, 상위계산기50는 각각의 포트88의 데이터영역에 기억된 작업지시의 수를 비교하여, 작은 쪽의 자동반송차용 입구포트88를 선택한다. 이 상위계산기50는 포트88에 관한 이 데이터영역의 값을 1 가산하여, 반송작업지시를 자동반송차38로 송신한다. 또한, 작업이 완료하면 데이터영역의 값을 I 감산한다. 또, 이 작업완료전의 반송작업의 수가 동일한 포트88가 복수개 있는 경우에는, 상위계산기50는 그들중에서 임의로 하나의 포트88를 고른다.

이러한 스토커입고작업 제어방법에서는, 복수개의 자동반송차용 입구포트88를 1대의 처리장치32, 34에 할당할 수가 있다. 또 이들 각각의 작업완료전의 작업수가 균등해지도록 새로운 자동반송차38에의 반송작업지시를 행할 수 있다. 이 때문에, 포트88의 사용빈도를 거의 균등하게 사용하는 것이 가능해졌다.

따라서, 처리장치32, 34마다 사용할 수 있는 자동반송차용 입구포트88가 미리 1개로 결정되어 있기 때문에, 자동반송차용 입구포트88가 복수개 있는 경우, 처리장치32, 34의 각각의 처리능력 및 가동상황에 의해서 자동반송차용 입구포트88의 사용상태에 변동이 발생한다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 처리장치32, 34의 각각의 장치능력 및 가동상황이 다르다고 하더라도, 각각의 처리장치32, 34에 대하여 복수개의 자동반송차용 입구포트88를 거의 균등하게 사용하는 일이 가능해진다. 이 때문에 자동반송차용 입구포트88의 사용상태에 변동이 발생한다고 하는 문제는 없어진다.

상술한 상위계산기50는, 처리장치32, 34로부터의 카셋트40의 인수요구가 있고, 또한 해당 스토커36에 수납장소만 있으면, 복수개 있는 자동반송차용 입구포트88에서 작업이 균등하게 되도록 하나의 자동반송차용 입구포트를 선택하여 반송작업지시를 자동반송차38로 보내버린다. 이 때문에, 자동반송차용 입구포트88의 카셋트40를 자동반송차용입구 수수포트104에 보내는 전힐기84가, 예를들면 고장나버리는 등의 문제가 발생한 경우라도 상위계산기50는 고장을 감지할 수 없어서, 해당 자동반송차용 입구포트88에의 카셋트40의 반송작업지시를 다른 포트88와 마찬가지로 자동반송차38로 보내버린다.

그래서 상위계산기50는, 단말54에 의해 입력된 자동반송차용 입구포트88의 각 포트마다의 자동반송차38에 의한 작업완료전의 작업수를 기억하는 데이터영역을 가짐과 동시에, 그 값의 상한치를 설정할 수 있도록 해도 된다. 상위계산기50는 자동반송차용 입구포트88에의 반송작업지시를 자동반송차38로 보낼 때, 그 포트의 상기 데이터영역의 값이 그 상한치에 달하고 있는 경우에는 그 포트를 사용하는 것은 단념하고, 다음 후보가 되는 자동반송차용 입구포트88의 사용을 생각한다. 그 결과 대응하는 포트가 없는 경우에는 사용가능한 자동반송차용 입구포트88에의 반송작업이 완료하는 것을 기다린다.

이러한 상위계산기50에서는, 각 자동반송차용 입구포트88마다 상한치를 설정할 수가 있다. 이 때문에 상위계산기50는 자동반송차용 입구포트88에의 반송작업지시를 보낼 때에 작업완료전의 작업수가 그 상한치를 넘어 송신하는 일은 없어진다. 따라서, 전힐기84의 고장등의 원인에 의해서 다수의 반송작업지시가 자동반송차38에 쌓여 버리는 것과 같은 상황은 발생하지 않게 된다.

더 바람직하게는, 상위계산기50는 자동반송차용 입구포트88의 각 포트마다 사용가 · 사용 불가를 나타내는 장치상황데이터를 가지고, 이 데이터는 작업자단말56에 의해 변경이 가능하게 해도 된다. 상위계산기50는 자동반송차용 입구포트88에의 반송작업지시를 자동반송차38로 보낼 때 이 장치상황데이터를 체크하여, 그 데이터가 사용 불가인 경우에는 그 포트를 사용하는 것을 단념하고, 다음 후보가 되는 자동반송차용 입구포트88의 사용을 고려한다. 그 결과 대응하는 포트가 없는 경우에는 사용불가능한 자동반송차용 입구포트88의 장치상황데이터가 사용가로 변경되는 것을 기다린다.

이러한 상위계산기50는, 각 자동반송차용 입구포트88마다 사용가 · 사용 불가를 나타내는 장치상황데이터를 구비하고, 자동반송차용 입구포트88가 고장이 난 경우에, 그 데이터를 작업자가 작업자단말56로부터 사용 불가에 변경할 수 있다. 이에 의해 상위계산기50는 고장하고 있는 자동반송차용 입구포트88를 검지할 수 있고, 고장난 포트88에의 반송작업지시를 자동반송차38로 송신하는 것을 멈출 수 있다. 따라서, 전힐기 84의 고장등의 원인에 의해서 다수의 반송작업지시가 자동반송차38에 쌓여버리는 것과 같은 상황은 발생하지 않게 된다.

상술한 자동반송차38는, 상위계산기50로부터 처리장치32, 34에서 자동반송차용 입구포트88에의 반송작업지시를 받으면 작업에 착수한다. 또한 자동반송차38는 카셋트40를 처리장치32, 34로부터 받아들여 자동반송차용 입구포트88에 두고자 한다. 자동반송차38는 카셋트40를 두기 전에 자동반송차용 입구포트88에 선행하는 카셋트가 남아있는지의 확인을 행한다. 카셋트40가 남아 있는 경우에는, 이상사태라고 판단하여

즉시 에러를 상위계산기50에 발보하고 있었다. 한편, 선행하는 카셋트40가 자동반송차용 입구포트88상에 남아 있는 일은 발생할 수 있는 것이다. 이로 인해, 이 경우에 자동반송차38가 이상사태로서 에러를 발보하여 반송작업을 자주 중단하는 일이 고려된다.

그래서, 자동반송차38는 카셋트40를 자동반송차용 입구포트88에 놓는 작업에서, 선행하는 카셋트40가 거기에 있더라도 에러로 하지 않고 일정시간 그 선행하는 카셋트40가 없어지는 것을 기다린다. 자동반송차38는 선행하는 카셋트가 없어졌을 때에, 즉시 자동반송차38의 이재대150에 있는 반송작업중인 카셋트40의 자동반송차용 입구포트88에의 하역작업에 착수하도록 해도 된다. 또, 자동반송차38는 일정시간이 지나도 선행카셋트40가 없어지지 않는, 즉 카셋트40가 자동반송차용입구 수수포트10에 전힐기84에 의해 보낼 수 없는 경우에는 이상사태라고 판단하여, 상위계산기50에 대해서 에러를 발보하도록 해도 된다.

이러한 자동반송차38는, 스토커36의 자동반송차용 입구포트88에 카셋트40를 놓을 때 선행하는 카셋트40가 있더라도 에러로 하지 않고 일정시간 그 카셋트40가 없어지는 것을 기다려, 선행하는 카셋트40가 없어졌을 때에 작업에 착수한다. 이로 인해, 상위계산기50는 자동반송차용 입구포트88의 공간을 확인하지 않고, 동포트에의 반송작업지시를 자동반송차38로 송신할 수 있다. 또한, 처리장치32, 34에서 인수요구를 하고 있는 카셋트40 반송작업의 대기시간을 줄일 수가 있다.

종래의 상위계산기50는, 스토커36의 자동반송차용 입구포트88의 공간을 확인하고 나서, 자동반송차38로 처리장치32, 34에서 동포트에의 반송작업지시를 보내고 있다. 따라서 상기 계산기8가 자동반송차38로 송신이 가능한 반송작업은 이 포트88의 수에 제한되어 있다. 한편, 상술한 상위계산기50는, 스토커36내에 카셋트40의 수납장소를 확보하기만 하면 자동반송차38로 반송작업지시를 보내어 버린다. 이 때문에, 결과적으로 처리장치32, 34의 카셋트스테이지172, 182의 수에 대응하는 다수의 반송작업지시가 자동반송차38로 보내질 가능성이 있다. 다수의 반송작업지시를 상위계산기50로부터 자동반송차38로 보냈다고 해도, 실질적으로는 작업을 할수 있는 것은 자동반송차38의 반송능력에 제한된다. 이 때문에, 다수의 카셋트40가 자동반송차38의 처리순서를 기다리게 된다. 따라서 한도를 넘은 다수의 작업지시를 자동반송차38로 보내더라도 의미가 없다. 한편, 자동반송차38는 상위계산기50에 비해서 신뢰성이 낮고, 다수의 작업지시를 받은 상태에서 고장난 경우, 복구에 상당이 시간이 걸린다고 하는 문제가 있었다.

그래서 상위계산기50는, 그 단말50에 의해 자동반송차38의 작업중의 반송작업수의 제한치를 지정할 수 있음과 동시에, 작업시작수를 기억하는 데이터영역을 가지도록 해도 된다. 이 상위계산기50는 자동반송차38로 반송작업지시를 보낼 때, 이 데이터영역에 기억되어 있는 작업시작수가 설정된 제한치에 달해 있지 않은 것을 확인하고 나서 작업지시를 송신한다. 작업시작수가 제한치에 달하고 있지 않을 경우에는, 상기 계산기8는 이 데이터영역의 값을 1 가산한다. 다음에, 작업이 완료하면 데이터영역의 값을 1 감산한다. 또한, 데이터영역의 값이 제한치에 달하고 있을 경우에는, 데이터영역의 값이 지정된 제한치를 하회하는 것을 기다리고 나서 반송작업지시를 송신한다.

이러한 상위계산기50는 불필요하게 다수의 반송작업지시를 하위에 위치하는 자동반송차38로 송신하지 않는다. 이 때문에, 자동반송차38의 고장등의 원인에 의해서 다수의 반송작업지시가 자동반송차콘트롤러60에 쌓여 버리는 것과 같은 상황은 발생하지 않게 된다.

상술한 카셋트40의 스토커36에의 입고제어방법에서는, 작업자가 카셋트40를 스토커36에 입고할 때, 카셋트40를 메뉴얼용 입구포트116에 두고 스토커36의 일부인 조작패널121을 조작한다. 이 조작에 의해 카셋트40가 메뉴얼용 입구포트116에 놓여진 것을 안 스토커36는, ID판독 · 기록 장치120에 의해 해당 카셋트40의 ID카드72에 기억된 정보를 판독, 그 데이터를 통신케이블58을 통하여 상위계산기50에 보고한다. 상위계산기50는 이에 의해, 메뉴얼용 입구포트116에 카셋트40가 운반되어 온 것을 알고, 그 입고해야 되는 카셋트40의 수납장소를 확보한다. 상위계산기50는 카셋트40가 수납할 수 없다고 판단한 경우에는 스토커36에는 아무런 작업지시도 보내지 않고, 스토커36내에 수납장소가 비는 것을 기다린다. 즉 메뉴얼용 입구포트116에 놓여진 카셋트40는 스토커36의 수납장소에 공간이 발생하는 것을 그 포트116에서 죽 기다리게 된다. 수납장소가 없다고 알고 있으면 작업자는 그 카셋트40의 입고작업을 행하지 않고서 끝난다. 또한 메뉴얼용 입구포트116와 메뉴얼용 출구포트118가 하나의 포트로 겸용되고 있는 것과 같은 경우에는, 그 포트에 입고대기 카셋트40가 있기 때문에 출고작업을 할 수 없다고 하는 상황이 발생하여 버린다.

그래서 상위계산기50는, 스토커36로부터 보고되는 카셋트40의 메뉴얼용 입구포트116에의 도착보고를 받아, 스토커36내에서의 카셋트40의 수납장소를 찾는다. 수납장소를 확보할 수 없는 경우에는 상위계산기50는 스토커36에 그 취지를 연락하여, 그 카셋트40의 도착보고가 없었던 것으로 해도 된다. 한편, 이것을 받은 스토커36는 자신의 조작패널121을 통하여 카셋트40이 수납할 수 없는 것을 작업자에게 지시하고, 작업자의 조작을 기다리도록 해도 된다. 조작패널121의 표시를 본 작업자는, 카셋트40를 메뉴얼용 입구포트116로부터 꺼내고, 꺼낸 것을 조작패널121을 조작하여 스토커36에 전한다. 이것을 받은 스토커36는 카셋트40가 꺼내졌다고 판단하여, 카셋트40가 매뉴얼용 입구포트116에 받아들이기 전의 상태로 되돌아간다.

이러한 상위계산기50에서는, 메뉴얼용 입구포트116에 넣어진 카셋트40의 수납장소가 확보되지 않는 경우에는, 스토커36를 경유하여 작업자에게 그 취지를 전할 수가 있다. 따라서, 문제가 된 카셋트40를 메뉴얼용 입구포트116에 넣기 전의 상태로 되돌릴 수가 있고, 작업자는 그 카셋트40에 대하여 다른 처리를 행할 수가 있다. 또한 메뉴얼용 입구포트116와 메뉴얼용 출구포트118가 하나의 포트로 겸용된 경우라도, 같은 상황에서 카셋트40가 그 포트를 막아 버려 출고작업을 할 수가 없다고 하는 일은 없다.

위에서 말한 상위계산기50는 처리장치32, 34에서의 카셋트40의 인수요구를 받고, 스토커36에 수납장소가 있기만 하면, 자동반송차38에 대해서 카셋트40의 처리장치32, 34에서 자동반송차용 입구포트88에의 반송작업지시를 보내버린다. 또, 반송처스토커36의 수납장소에 공간이 있기만 하면, 스토커간 반송장치42에 대해서, 반송원스토커36에 수납된 카셋트40의 반송원스토커36에서 반송처스토커36에의 반송작업지시를 보내버린다. 또한, 스토커36에서 매뉴얼용 입구포트116에 카셋트40가 도착한 것이 보고되면, 그 스토커36의 수납장소에 공간만 있으면 입고의 작업지시를 스토커36에 보내버린다. 또 상위계산기50는 처리장치32, 34로부터의 카셋트40의 투입요구를 받고, 스토커36에 처리가 가능한 카셋트40가 수납되어 있기만 하면, 스토커36에 출고의 작업지시를 내려버린다. 이러한 스토커입고작업 제어방법과 스토커출고작업 제어방법에서는, 스토커36, 자동반송차38나 스토커간 반송장치42가 고장이 난 경우, 이들 장치가 실질적인 작업을

할 수 없음에도 불구하고, 다수의 반송작업지시를 상위계산기50가 이들 장치에 보내버린다. 이 때문에, 고장의 복구뿐만이 아니고, 상기 계산기50에서 이들 장치에 송신된 반송작업지시의 복구에 시간이 걸려버린다고 하는 문제가 있었다.

또, 처리장치32, 34에서 스토커36에의 카셋트40의 수납작업에 착수할 때에, 상위계산기50는 관련된 처리장치32, 34, 자동반송차38 및 스토커36의 사용가, 불가를 나타내는 장치스태터스정보를 가지고 있지 않거나 송신전에 확인하고 있지 않다. 이 때문에 작업개시후 관련기기가 고장으로 멈춰 있기 때문에 해당 카셋트40의 작업이 도중에서 멈춰버린다고 하는 문제의 원인이 되고 있다.

또, 스토커36에서 처리장치32, 34에의 카셋트40의 수납작업에 착수할 때에, 상위계산기50는 관련된 처리장치32, 34, 자동반송차38 및 스토커36의 사용가, 불가를 나타내는 장치상태정보를 가지고 있지 않거나 송신전에 확인하지 않다. 이로 인해, 작업개시후 관련기기가 고장으로 멈추고 있기 때문에, 해당 카셋트40의 작업이 도중에서 멈춰 버린다고 하는 문제의 원인이 되어 있다.

또한, 스토커36사이의 카셋트40의 반송작업을 행할 때에, 상위계산기50는 관련되는 반송처스토커36, 반송원스토커36 및 스토커간 반송장치42의 사용가, 불가를 나타내는 장치상태정보를 가지고 있지 않거나 송신전에 확인하지 않다. 이로 인해, 작업개시 후 관련기기가 고장으로 멈추고 있기 때문에, 해당 카셋트40의 작업이 도중에서 멈춰 버린다고 하는 문제의 원인이 되고 있다.

또한, 메뉴얼용 입구포트116로부터의 입고작업과 메뉴얼용 출구포트118로부터의 출고작업에 착수할 때에, 상기 계산기50는 스토커36의 사용가, 불가를 나타내는 장치상태정보를 가지고 있지 않거나, 작업지시 송신전에 확인하고 있지 않다. 이로 인해, 작업개시후 스토커36가 고장으로 멈추어 있기 때문에 해당 카셋트40의 작업이 도중에서 멈춰 버린다고 하는 문제의 원인이 되고 있다.

그래서, 스토커입고작업 제어방법 및 스토커출고작업 제어방법에서, 상위계산기50는 작업자단말56로부터 변경이 가능한 스토커36, 자동반송차38및 스토커간 반송장치42의 각각의 사용가능, 사용 불가능을 나타내는 장치상황데이터를 가지도록 해도 된다. 이 상위계산기50는, 처리장치32, 34로부터 자동반송차용 입구포트88에의 카셋트40의 반송작업지시를 자동반송차38로 보낼 때는, 자동반송차38와 스토커36의 각각의 이 장치상황데이터가 사용가인 것을 확인하여 입고작업지시를 송신한다. 또한 반송원스토커36로부터 반송처스토커36에의 카셋트40의 반송작업지시를 스토커간 반송장치42에 보낼 때는, 반송원스토커36, 스토커간 반송장치42 및 반송처스토커36의 각각의 장치상황데이터가 사용가능인 것을 확인하여 입고작업지시를 송신한다. 메뉴얼용 입구포트116로부터 입고의 작업지시를 스토커36에 보낼 때는, 스토커36만의 장치상황데이터가 사용가능인 것을 확인하여 입고작업지시를 송신한다. 이들 장치상황데이터의 확인에서 하나라도 사용불가인 것이 있으면, 이 상위계산기50는 그것이 사용가능으로 되는 것을 기다린다. 또한 출고작업에 관련되더라도 입고작업과 마찬가지로 해서, 상위계산기50는 스토커36로부터 처리장치32, 34에의 반송작업일 때는, 스토커36와 자동반송차38의 각각의 장치상황데이터가 사용가능인 것을 확인하고 나서, 자동반송차용 출구포트86에의 출고작업지시를 스토커36에 대하여 보낸다. 또 메뉴얼용 출구포트118에의 출고작업지시를 스토커36에 보낼 때는, 스토커36만의 장치상황데이터가 사용가능인 것을 확인하여 출고작업지시를 송신한다.

이러한 상위계산기50는, 스토커36,자동반송차38 및 스토커간 반송장치42에 반송작업지시를 보낼 때, 그 맨 마지막 줄처인 스토커36의 수납장소 또는 수납장치까지의 반송작업에 관련되는 모든 반송장치의 장치상황데이터가 사용가능인 것을 확인한 뒤, 반송작업지시를 그들 장치에 송신한다. 이로 인해, 고장에 의해 사용할 수 없는 반송장치에 다수의 반송작업지시가 쌓여버리는 것과 같은 상황은 발생하지 않는다. 또한, 도중에서 작업이 멈춰버리는 것과 같은 일도 발생하지 않는다.

상술한 바와 같이, 반송작업에 관련되는 모든 장치가 사용가능한 것을 확인한 뒤에 반송작업지시를 송신하는 스토커입고작업 제어방법에서는, 메뉴얼용 입구포트116로부터 카셋트40를 입고하려고 했을 때, 스토커36의 장치상황데이터가 사용 불가인 경우에는 작업대기상태가 되어 버려, 작업자가 그 카셋트40의 입고작업을 중지할 수가 없다고 하는 문제가 있었다.

그래서, 상위계산기50는 스토커36로부터 보고되는 카셋트40의 메뉴얼용 입구포트116에의 도착보고를 받은 스토커36의 장치상황데이터를 확인하였을 때에, 스토커36의 장치상황데이터가 사용불가인 경우에는, 스토커36에 그 취지를 연락하여 그 카셋트40의 도착보고를 없었던 것으로 생각하도록 해도 된다. 한편, 이것을 받은 스토커36는, 자신의 조작패널121을 통하여 작업자에게 수납할 수 없는 것을 표시하여 작업자의 조작을 기다리도록 해도 된다. 조작패널121의 표시를 본 작업자는, 카셋트40를 메뉴얼용 입구포트116로부터 꺼내고, 꺼낸 것을 조작패널121을 조작하여 스토커36에 전한다. 이것을 받은 스토커36는, 카셋트40가 꺼내졌다고 판단하여 카셋트40가 메뉴얼용 입구포트116에 받아들이기 전의 상태로 되돌아간다.

이와 같이 본 실시예에서의 상위계산기50는, 스토커36의 장치상황데이터가 사용불가이기 때문에, 메뉴얼용 입구포트116의 카셋트40를 수납할 수가 없는 경우에는, 스토커36경유로 작업자에게 그 취지를 전할 수가 있다. 또, 그 카셋트40를 메뉴얼용 입구포트116에 넣기 전의 상태로 되돌릴 수 있다. 이로 인해, 작업자는 그 카셋트40에 대해서 다른 처리를 행할 수 있다.

스토커36의 메뉴얼용 입구포트116는, 종래예와 같이 미리 단말54에 사용가능한 처리장치32, 34를 데이터로서 주어질 필요는 없고, 처리장치32, 34에 관계없이 사용할 수 있도록 해도 된다. 또 그 포트는 작업자의 작업성이 좋기 때문에, 정해진 2개의 카셋트40를 한 번에 놓을 수 있도록 해도 된다.

작업자가 카셋트40를 스토커36에 수납시키고자 할 때, 우선 카셋트40를 매뉴얼용 입구포트116에 최대 2개의 카셋트40를 놓는다. 그리고, 스토커36의 일부인 조작패널121을 조작한다. 이때 작업자는 이들 카셋트40의 처리를 완료한 처리장치32, 34나 다음 처리를 행하는 처리장치32, 34를 걱정하지 않고 카셋트40를 동포트에 넣을 수 있다. 이 조작에 의해 카셋트40가 메뉴얼용 입구포트116에 놓여진 것을 안 스토커36는, ID카드 판독·기록장치120에 의해 해당 카셋트40의 ID카드72에 기록되어 있는 정보를 판독, 그 데이터를 통신케이블58을 통하여 상위계산기50에 보고한다.

상위계산기50는 종래와 같이 이들 카셋트40가 이 포트로부터 입고할 수 있을지의 확인을 행하지 않고, 수

납장소를 확보한 뒤 스토커36에 대하여 이 카셋트40의 입고작업지시를 보낸다. 통신케이블58을 통하여 보내져 온 이 입고작업지시에 따라, 스토커콘트롤러64는 스토커선반96상의 수납장소를 확보한 후 작업에 착수한다.

입고작업에 착수한 스토커36는, 스토커 크레인80을 사용하여 메뉴얼용 입구포트116상에 실려진 제1의 카셋트40 및 제2의 카셋트를 확보된 스토커선반96상의 수납장소로 차례로 운반한다. 지시된 작업을 완료시킨 스토커36는, 상위계산기50에 대하여 작업완료보고를 행한다. 이것으로써 작업자에 의한 입고작업은 완료된 것으로 된다.

이와 같이 스토커36의 메뉴얼용 입구포트116에 적재가능한 카셋트40의 개수를, 작업자의 작업성이 좋은 2개로 함과 동시에 상위계산기50에서 이 포트116마다에 사용가능한 처리장치32, 34를 설정할 필요는 없어졌다. 이것에 의해, 작업자의 스토커36에의 카셋트40 입고작업의 작업성이 좋아졌다.

따라서, 처리장치32, 34마다에 사용할 수 있는 메뉴얼용 입구포트116가 결정되어 있고, 메뉴얼용 입구포트116가 복수개 있는 경우, 처리장치3 32, 34 각각의 장치능력 및 가동상황에 의해서 메뉴얼용 입구포트116의 사용상태에 변동이 발생한다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 비어 있는 메뉴얼용 입구포트116를 작업자가 자유로운 선택으로 사용할 수 있게 되었다.

상술한 상위계산기50는, 스토커36내의 개개의 카셋트40 수납장소에 관한 정보는 가지지 않는다. 이 때문에 스토커콘트롤러64에 그 관리를 맡기고 있다. 또한 미리 단말54으로부터 주어진 스토커36의 최대수납카셋트수에 의거해서, 출고한 카셋트40의 수를 스토커용량에 가산하거나, 입고한 카셋트40의 수를 스토커용량으로부터 감산함으로써 수납장소를 관리하고 있었다. 이외의 수납장소를 관리하는 방법을 이하에 설명한다.

상위계산기50는, 도 7a, 7b에 나타낸 바와 같이 미리 이름이 붙여진 스토커36의 수납장소에 관한 정보가 단말54으로부터 주어진다. 그와 동시에, 상위계산기50은 스토커36로부터 카셋트40의 수납작업완료시에 수납장소의 보고를 받는다. 이에 의해, 상위계산기50는, 스토커 크레인80이 스토커선반96으로부터 해당 카셋트40를 꺼냈을 때에 스토커콘트롤러64로부터 보고되는 정보에 근거하여, 그 카셋트40가 수납되어 있던 수납장소에 공간을 발생시킬 수 있다.

상위계산기50는, 또한, 하나의 처리장치32, 34가 사용할 수 있는 자동반송차용 출구포트86를 단말54으로부터 복수개 지정할 수 있도록 해도 된다. 또 이때, 아울러 사용순서를 설정할 수 있도록 해도 된다. 예를들면, 도 1에 나타내는 바와 같은 경우, 처리장치32, 34는 2개의 자동반송차용 출구포트86를 사용가능하게 한다. 처리장치32, 34가 카셋트40의 투입요구를 상위계산기50에 통신케이블58을 통하여 송신한다. 상위계산기50는 복수개 있는 자동반송차용 출구포트86중에서, 전번에 사용하였지만 다음의 사용순서에 있는 자동반송차용 출구포트86, 또는 다음의 사용순서에 있는 자동반송차용 출구포트86가 없는 경우에는 첫번째의 자동반송차용 출구포트86를, 그 카셋트40의 반송작업에 사용하는 것으로서 결정한다.

이러한 스토커출고작업 제어방법에서는 1대의 처리장치32, 34에 대하여, 복수개의 자동반송차용 출구포트86를 할당할 수가 있다. 그들 포트86를 미리 정해진 순서를 반복함으로써 거의 균등하게 사용하는 일이 가능해졌다. 이에 의해 종래에서의 하기의 문제가 해소된다.

즉, 처리장치32, 34마다 사용할 수 있는 자동반송차용 출구포트86가 하나로 미리 결정되어 있고, 자동반송차용 출구포트86가 복수개 있는 경우, 처리장치32, 34의 각각의 처리능력 및 가동상황에 의해서 자동반송차용 출구포트86의 사용상태에 변동이 발생한다고 하는 문제가 있었다. 그러나 이 문제가 해소되어, 처리장치32, 34의 각각의 처리능력 및 가동상황이 달라졌다고 해도, 각각의 처리장치32, 34에 대하여 복수개의 자동반송차용 출구포트86를 거의 균등하게 사용하는 일이 가능해지고 자동반송차용 출구포트86의 사용상태에 변동이 발생한다고 하는 문제는 없어진다.

바람직하게는, 상위계산기50는 또한, 하나의 처리장치32, 34에 대하여 사용할 수 있는 자동반송차용 출구포트86를 단말54에서 복수개지정할 수 있다. 그와 동시에, 상위계산기50는 그 각 포트86마다 스토커36에 낸 출고작업지시중, 완료하지 않고 있는 작업지시의 수를 기억해 두는 데이터영역을 가지도록 해도 된다. 이 상위계산기50는 처리장치32, 34로부터의 카셋트의 투입요구를 받으면, 그 처리장치32, 34가 사용가능한 자동반송차용 출구포트86를 찾는다. 그 결과, 사용가능한 자동반송차용 출구포트86가 복수개 존재하는 경우에는, 상위계산기50는 전술한 각각의 포트 데이터영역의 값을 비교하여, 그 값이 작은 쪽의 자동반송차용 출구포트86를 고른다. 선택된 포트86에 관한 데이터영역의 값을 1가산하여 반송작업지시를 자동반송차38로 송신한다. 또, 작업이 완료하면 그 값을 1 감산한다. 또, 이 작업완료전의 출고작업의 수가 동일한 것이 복수개 있는 경우에는, 상위계산기50는 포트86중에서 임의로 하나의 포트86를 선택하여 자동반송차38로 반송작업지시를 송신한다.

이러한 스토커출고작업 제어방법에서는, 복수개의 자동반송차용 출구포트86를 하나의 처리장치32, 34에 할당할 수가 있다. 또 포트86의 작업완료전의 작업수가 균등해지도록 새로운 스토커36에의 출고작업지시를 보낸다. 이로 인해, 포트86를 거의 균등하게 사용하는 일이 가능해졌다.

따라서, 처리장치32, 34마다에 사용할 수 있는 자동반송차용 출구포트86가 하나로 미리 결정되어 있고, 자동반송차용 출구포트86가 복수개 있는 경우, 처리장치32, 34의 각각의 장치능력 및 가동상황에 의해서 자동반송차용 출구포트86의 사용상태에 변동이 발생한다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 처리장치32, 34의 각각의 장치능력 및 가동상황이 다르다고 해도, 각각의 처리장치32, 34에 대하여 복수개의 자동반송차용 출구포트86를 거의 균등하게 사용하는 일이 가능해진다. 따라서, 자동반송차용 출구포트86의 사용상태에 변동이 발생한다고 하는 문제는 없어진다.

상술한 스토커출고작업 제어방법에서는, 처리장치32, 34로부터의 카셋트40의 투입요구가 있었을 경우, 스토커36에 처리가능한 카셋트40가 하나라도 있으면, 상위계산기50는 복수개 있는 자동반송차용 출구포트86에서 균등하게 하나의 포트86를 결정하여 출고작업지시를 스토커36에 보낸다. 자동반송차용출구 수수포트100로부터 자동반송차용 출구포트86에 카셋트40를 보내는 전힐기84가 고장나버리는 등의 문제가 발생한

경우라도, 상위계산기50는 고장을 감지할 수 있고 해당된 자동반송차용 출구포트86로부터의 카셋트40의 출고작업지시를 자동반송차38로 보내버린다.

그래서, 상위계산기50는 자동반송차용 출구포트86의 각 포트마다의 스토커36에 의한 출고작업의 작업완료전 작업수를 기억하는 데이터영역을 가짐과 동시에, 그 작업수치의 상한치를 단말54에 의해 설정할 수 있도록 해도 된다.

상위계산기50는 자동반송차용 출구포트86에의 출고작업지시를 스토커36에 보낼 때, 그 데이터영역의 값이 상한치에 달하고 있는 경우에는 그 포트를 사용하는 것은 단념하고, 다음 후보가 되는 자동반송차용 출구포트86의 사용을 생각한다. 그 결과, 해당하는 포트가 없는 경우에는, 사용가능한 자동반송차용 출구포트86에의 반송작업이 완료되는 것을 기다린다.

이러한 상위계산기50는, 각 자동반송차용 출구포트86마다 작업완료전의 작업수의 상한치를 설정할 수 있다. 이로 인해, 자동반송차용 출구포트86에의 출고작업지시를 보낼 때, 작업완료전의 작업수가 그 상한치를 넘는 일은 없어진다. 또, 전힐기84의 고장등의 원인에 의해서 다수의 출고작업지시가 스토커36에 쌓여버리는 것과 같은 상황은 발생하지 않게 된다.

바람직하게는, 상위계산기50는 자동반송차용 출구포트86의 각 포트마다 사용가·사용불가를 나타내는 장치상황데이터를 가지며, 이 데이터를 작업자단말56에 의해 변경가능하게 해도 된다. 상위계산기50는 자동반송차용 출구포트86에의 반송작업지시를 스토커36에 보낼 때 이 장치상황데이터를 체크하여, 그 데이터가 사용불가인 경우에는 그 포트를 사용하는 것은 단념하고, 다음 후보가 되는 자동반송차용 출구포트86의 사용을 생각한다. 그 결과, 사용가능한 포트가 없는 경우에는 사용불가능한 자동반송차용 출구포트86의 장치상황데이터가 사용가능으로 변경되는 것을 기다린다.

이러한 상위계산기50는, 각 자동반송차용 출구포트86마다 사용가·사용불가를 나타내는 장치상황데이터를 구비하고, 자동반송차용 출구포트86가 고장이 되었을 때에는 그 데이터를 작업자가 작업자단말56에서 사용불가로 변경할 수가 있다. 이에 의해, 상위계산기50는 고장이 나있는 자동반송차용 출구포트86를 검지하여, 그 포트에의 출고작업지시를 스토커36에 송신하는 것을 멈추게 할 수가 있다. 또 전힐기84의 고장등의 원인에 의해서 다수의 출고작업지시가 스토커36에 쌓여버리는 것과 같은 상황은 발생하지 않게 된다.

상위계산기50는, 처리장치32, 34로부터의 카셋트40의 투입요구를 받아서 스토커36를 사용한 출고작업으로 이동하고, 그 스토커36에 의해 작업개시로부터 완료까지 보고되는 작업진척을 나타내는 정보에 근거하여, 출고작업완료전임에도 불구하고 자동반송차38에 해당하는 자동반송차용 출구포트86에서 처리장치32, 34에의 카셋트40의 반송작업지시를 보내도록 해도 된다.

이러한 상위계산기50는, 처리장치32, 34로부터의 카셋트40의 투입요구를 받아 자동반송차용 출구포트86에의 출고작업지시를 스토커36에 보낸다. 그와 동시에, 출고작업이 완료하기 전에 출고작업중의 카셋트40의 자동반송차용 출구포트86로부터 처리장치32, 34에의 반송작업지시를 자동반송차38로 보낼 수 있다. 따라서, 스토커36에서의 출고작업에 평행하여 자동반송차38의 회송작업, 즉 자동반송차38의 대기장소에서 반송원에의 이동작업을 행하게 할 수 있다.

따라서, 자동반송차용 출구포트86에의 출고작업 완료후, 동포트86로부터 처리장치32, 34에의 반송작업지시를 자동반송차38로 보낸다. 이로 인해, 자동반송차38가 대기장소에서 자동반송차용 출구포트86에 오는 사이, 카셋트40가 동포트86에서 대기하게 한다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 카셋트40의 자동반송차용 출구포트86로부터 처리장치32, 34에의 반송작업시간을 단축할 수 있다.

종래의 자동반송차38는, 카셋트40의 자동반송차용 출구포트86로부터 처리장치32, 34에의 반송작업지시를 상위계산기50로부터 받으면, 작업에 착수하여 대기장소에서 지정된 스토커36의 자동반송차용 출구포트86 앞까지의 이동작업을 행한다. 그리고, 자동반송차용 출구포트86상의 카셋트40를 받아들이고자 한다. 카셋트40를 받아들이기 전에, 자동반송차38는 자동반송차용 출구포트86에 카셋트40가 실려 있는지의 확인을 행한다. 카셋트40가 실려 있지 않은 경우에는 이상사태라고 판단하여, 즉시 에러발보를 상위계산기50에 보내고 있었다.

한편, 상술한 카셋트40의 자동반송차용 출구포트86에의 출고작업완료전에 상위계산기50이 자동반송차38로 작업지시를 송신하는 경우를 생각한다. 이 경우, 자동반송차38가 자동반송차용 출구포트86에 도착하였을 때, 카셋트40가 자동반송차용 출구포트86상에 실려 있지 않는 일은 발생할 수 있는 것이다. 이로 인해, 자동반송차38가 이상사태로서 에러발보하여, 반송작업을 자주 중단시키는 것이 큰 문제였다.

그래서 자동반송차38는, 상위계산기50로부터 보내져오는 스토커36의 자동반송차용 출구포트86로부터 처리장치32, 34에의 카셋트40의 반송작업지시를 수신하여 작업에 착수한다. 종래와 마찬가지로 해서, 대기장소에서 반송원인 자동반송차용 출구포트86로 이동하여 동포트상의 카셋트40를 받아들일 때, 자동반송차38는 해당되는 카셋트40가 거기에 없더라도 에러로 하지 않고, 일정시간 카셋트40가 거기에 나타나는 것을 기다리도록 해도 된다. 일정시간내에 카셋트40가 나타났을 때에, 즉시 자동반송차38의 이재대150에 자동반송차용 출구포트86상의 카셋트40를 싣는 작업에 착수한다. 또, 일정시간이 지나도 해당 카셋트40가 나타나지 않을 경우, 즉 자동반송차용출구 수수포트100로부터 카셋트40가 전힐기84에 의해 보내져오지 않는 경우에는, 이상사태라고 판단하여 상위계산기50에 에러발보한다.

이러한 자동반송차38는 스토커36의 자동반송차용 출구포트86에서 카셋트40를 받아들여, 해당되는 카셋트40가 없더라도 에러로 하지 않고, 일정시간 그 카셋트40가 나타나는 것을 기다린다. 일정시간내에 카셋트40가 나타날 경우 카셋트40의 반송작업에 착수한다. 이로 인해 상기 계산기8는, 자동반송차용 출구포트86에의 카셋트40 출고작업이 완료하기 전에, 동포트86로부터 처리장치32, 34에의 카셋트40의 반송작업지시를 자동반송차38로 송신할 수가 있어, 투입요구를 하고 있는 처리장치32, 34의 대기시간을 줄일 수 있다.

상술한 상위계산기50는 자동반송차38에 대하여, 처리장치32, 34로부터 자동반송차용 입구포트88에의 카셋

트40 반송작업지시를 보낸다. 이 작업지시를 받은 자동반송차38는 반송작업에 착수하여, 처리장치32, 34의 카셋트스테이지 172, 182로부터 카셋트40를 받아들여서, 목적하는 자동반송차용 입구포트88에 카셋트40를 운반한다. 처리장치32, 34는 자동반송차38에 의해 카셋트40가 자신의 카셋트스테이지172, 182로부터 꺼내졌을 때에, 카셋트40의 투입요구를 상위계산기50에 보낸다.

이것을 받은 상위계산기50는, 처리할 수 있는 카셋트40를 스토커36로부터 찾아내서, 자동반송차용 출구포트86에의 카셋트40의 출고작업을 스토커36에 행하게 한다. 이어서, 자동반송차38에 대하여 자동반송차용 출구포트86로부터 처리장치32, 34에의 카셋트40의 반송작업지시를 보내서 반송작업을 행하게 한다. 도 8을 참조하여 설명한 바와 같이, 자동반송차38에는 2개 이상의 카셋트 이재대150가 있다. 자동반송차38는, 처리장치32, 34에 공급하는 카셋트40를 카셋트이재대150에 싣고, 처리장치32, 34에 이동하여 카셋트스테이지172, 182상에 있는 인수요구가 있던 카셋트40를 비어 있는 카셋트이재대150에 싣는다. 자동반송차38는, 카셋트이재대150상에 실린 공급해야 될 카셋트40를, 지금 비어 있는 카셋트스테이지172, 182에도 둘 수가 있다. 그럼에도 불구하고 상위계산기50는 처리장치32, 34로부터 자동반송차용 입구포트88에의 카셋트40의 반송작업지시와, 자동반송차용 출구포트86로부터 처리장치32, 34에의 카셋트40의 반송작업지시를 각각 별개로 자동반송차38로 전송하여, 카셋트40를 나르게 하고 있었다.

이 점을 개선하기 위하여, 상위계산기50에 이하와 같은 처리를 시키도록 해도 된다. 상위계산기50는, 처리장치32, 34로부터의 카셋트40의 인수요구를 받으면, 스토커36에 처리가능한 카셋트40를 찾아낸다. 상위계산기50는, 자동반송차38로 처리장치32, 34로부터 자동반송차용 입구포트88에 단독으로 반송작업지시를 보내는 일은 하지 않는다. 우선, 상위계산기50는 스토커36에 대하여, 처리가능한 카셋트40의 자동반송차용 출구포트86에의 출고작업지시를 보낸다. 상위계산기50는, 출고작업완료보고를 기다려, 처리장치32, 34로부터 자동반송차용 입구포트88에의 카셋트40의 반송작업지시와 자동반송차용 출구포트86로부터 처리장치32, 34에의 카셋트40의 반송작업지시를 하나의 반송작업지시로서 자동반송차38로 보낸다.

이와 같이 2개의 반송작업이 짜넣어진 하나의 반송작업지시를 수신한 자동반송차콘트롤러60는, 우선 스토커36의 자동반송차용 출구포트86에 자동반송차38를 향하게 하고, 그 포트상의 카셋트40를 그 암144, 핸드146, 핸드갈고리148를 구사하여 이재대150에 놓는다. 다음에 자동반송차38는 처리장치32, 34에 향하여 처리장치32, 34에 도착하면, 이재대150상의 카셋트40는 그대로 놓고 먼저 카셋트스테이지172, 182상의 카셋트40를 아까와 같이 암144, 핸드146, 핸드갈고리148를 구사하여, 비어 있는 이재대150에 놓는다. 그 작업이 완료되면, 아까 자동반송차용 출구포트86로부터 받아들여 이재대150상에 실어 놓은 카셋트40를, 같은 카셋트스테이지172, 182상에 놓는다. 그것이 완료되면, 자동반송차콘트롤러60는 스토커36의 자동반송차용 입구포트88로 운반대140를 이동시키고, 운반대140가 도착하면 이재대150에 있는 카셋트40를 자동반송차용 입구포트88에 하역하여 일련의 작업을 완료한다.

자동반송차콘트롤러60는, 처리장치32, 34에 카셋트40를 놓았을 때, 그 취지를 상위계산기50에 보고한다. 이것을 받은 상위계산기50는 카셋트40가 처리장치32, 34에 도착한 것을 알고, 처리개시작업을 통신케이블58을 통하여 처리장치32, 34에 지시한다. 이와 같이 상위계산기50가, 처리장치32, 34로부터의 카셋트40의 인수요구에 의해, 스토커36에 수납되어 있는 처리가능한 카셋트40를 찾아내서, 그것을 한쌍으로 하는 하나의 자동반송차38에의 반송작업지시를 송신한다. 또 이것을 수신한 자동반송차38는 자동반송차용 출구포트86상의 카셋트40를 받아들이는 작업, 처리장치32, 34상의 카셋트40를 받아들이는 작업, 이재대150에서 처리전카셋트40의 처리장치32, 34에의 카셋트40의 하역작업, 이재대150에서 자동반송차용 입구포트88에의 처리후 카셋트40의 하역작업의 순으로 일련의 작업을 행한다. 이에 의해 자동반송차38는 처리장치32, 34로부터 자동반송차용 입구포트88에의 카셋트40의 반송작업과 자동반송차용 출구포트86로부터 처리장치32, 34에의 카셋트40의 반송작업을 각각 별개로 행하는 경우에 비교하여, 반송작업시간을 단축하는 것이 가능해진다. 이에 의해 자동반송차38의 가동율을 낮춤과 동시에, 처리장치32, 34에의 카셋트40의 공급시간을 단축할 수 있다.

상위계산기50는, 또 하나의 처리장치32, 34에 대하여 사용할 수 있는 메뉴얼용 출구포트118를 단말54으로부터 복수개지정할 수가 있고, 또 이때, 사용순서도 아울러 설정할 수 있도록 해도 된다. 처리장치32, 34는, 2개의 메뉴얼용 출구포트118를 사용할 수 있게 해도 된다. 처리장치32, 34로부터 카셋트40의 투입요구가 상위계산기50에 통신케이블58을 통하여 송신되면, 상위계산기50는 복수개 있는 메뉴얼용 출구포트118중에서 전번에 사용하였지만 다음 사용순서에 있는 메뉴얼용 출구포트118를 선택하고, 또 다음 사용순서에 없는 경우에는 최초의 메뉴얼용 출구포트118를 선택하여, 그 카셋트40의 반송작업에 사용하는 것으로써 결정한다.

이러한 스토커출고작업 제어방법에서는 복수개의 메뉴얼용 출구포트118를 1대의 처리장치32, 34에 할당할 수가 있다. 메뉴얼용 출구포트118는 미리 정해진 순서에 따라서 거의 균등하게 사용되는 것이 가능해졌다.

따라서, 처리장치32, 34마다 사용할 수 있는 메뉴얼용 출구포트118가 결정되어 있고, 메뉴얼용 출구포트118가 복수개 있는 경우, 처리장치32, 34 각각의 장치능력 및 가동조건에 의해서 메뉴얼용 출구포트118의 사용상태에 변동이 발생한다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 처리장치32, 34의 각각의 처리능력 및 가동상황이 다르다고 해도, 처리장치32, 34의 각각이 복수개의 메뉴얼용 출구포트118를 거의 균등하게 사용하는 것이 가능해져서, 메뉴얼용 출구포트118의 사용상태에 변동이 발생한다고 하는 문제는 없어진다.

바람직하게는, 상위계산기50는 또한, 하나의 처리장치32, 34에 대하여 사용할 수 있는 메뉴얼용 출구포트118를 단말54로부터 복수개 지정할 수 있음과 동시에, 포트118마다 스토커36에 낸 출고작업지시중, 완료되지 않은 작업지시의 수를 기억해 두는 데이터 영역를 가지도록 해도 된다.

이 상위계산기50는, 처리장치32, 34로부터의 카셋트의 투입요구를 받으면, 그 처리장치32, 34가 사용가능한 메뉴얼용 출구포트118를 찾는다. 그 결과, 사용가능한 메뉴얼용 출구포트118가 복수개 존재하는 경우에는, 상위계산기50는, 각각의 포트118의 데이터영역에 격납된 값을 비교하여, 가장 작은 값에 대응하는 메뉴얼용 출구포트118를 고른다. 상위계산기50는, 이 포트 데이터영역의 값을 1 가산하고, 반송작업지시를 스토커36에 송신한다, 또 상위계산기50는, 작업이 완료하면 그 값을 1 감산한다. 또, 포트데이터영역

의 수치중에서 가장 작은 값이 복수개 있는 경우에는, 상위계산기50는 그들 값에 대한 포트118를 임의로 선택한다.

이러한 스토커출고작업 제어방법에서는, 상위계산기50는 복수개의 메뉴얼용 출구포트118를 1대의 처리장치32, 34에 할당할 수가 있다. 또, 상위계산기50는, 그들 각각의 작업완료전의 작업수가 균등해지도록 새로운 스토커36에의 출고작업지시를 보낸다. 이로 인해, 포트118를 거의 균등하게 사용하는 것이 가능해졌다.

따라서, 처리장치32, 34마다 사용할 수 있는 메뉴얼용 출구포트118가 결정되어 있고, 메뉴얼용 출구포트118가 복수개 있는 경우, 처리장치32, 34 각각의 장치능력 및 가동상황에 의해서 메뉴얼용 출구포트118의 사용상태에 변동이 발생한다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 처리장치32, 34의 각각의 장치능력 및 가동상황이 다르다고 하더라도, 각각의 처리장치32, 34에 대하여 복수개의 메뉴얼용 출구포트118를 거의 균등하게 사용하는 일이 가능해지고, 메뉴얼용 출구포트118의 사용상태에 변동이 발생한다고 하는 문제는 없어진다.

스토커36는 상위계산기50로부터의 자동반송차용 출구포트86나 메뉴얼용 출구포트118에의 카셋트40 출고명령을 통신케이블58을 통해 받으면, 그 반송작업에 착수함 과 동시에 ① 작업을 개시할 때, ② 스토커 크레인80이 해당되는 카셋트40를 스토커선반96으로부터 꺼냈을 때, ③ 작업을 완료할 때의 각각에 관해서 작업상황을 상위계산기50에 통신케이블58을 통하여 보고하도록 해도 된다. 또한 그 스토커36는, 스토커간 반송장치콘트롤러66로부터 통신케이블58을 통하여 보내져오는 스토커간 반송장치용포트198에의 카셋트40의 이동작업지시에 대해서도, ① 작업을 개시할 때, ② 스토커 크레인80이 해당되는 카셋트40를 스토커선반96으로부터 꺼냈을 때, ③ 작업을 완료할 때의 각각에 관해서 작업상황을 스토커간 반송장치 컨트롤러에 통신케이블58을 통하여 보고하도록 해도 된다.

이것을 받은 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 상위계산기50에 통신케이블58을 통하여 스토커간 반송작업지시에 대한 작업상황보고를 한다. 상위계산기50는 작업상황보고를 받고, 스토커 크레인80이 카셋트40를 스토커선반96으로부터 꺼낸것을 나타내는 작업상황보고가 올 때까지는, 동일포트를 경유하는 카셋트40의 출고작업지시 및 스토커사이반송작업지시를 스토커36및 스토커간 반송장치42에 보내지 않는다.

이와 같이 스토커36와 스토커간 반송장치42에 상위계산기50로부터 주어지는 작업지시에 대해서, 스토커36는 스토커 크레인80이 해당되는 카셋트40를 스토커선반96으로부터 꺼낸것을 나타내는 상황을 보고한다. 덧붙여서 상위계산기50는, 스토커 크레인80이 해당되는 카셋트40를 스토커선반96으로부터 추출한 것을 나타내는 상황보고가 올 때까지는, 동일포트를 경유하는 카셋트40의 출고작업지시 및 스토커간 반송작업지시를 스토커36및 스토커간 반송장치42에 보내지 않는다. 이에 의해, 상위계산기50가 스토커36및 스토커간 반송장치42에 보내는 작업지시의 수가 많아지지 않는 것과, 스토커36및 스토커간 반송장치42가 작업대기로 쉬게되지 않는 것을 양립시켰다.

이에 의해, 스토커36와 스토커간 반송장치42가 충분한 반송능력이 있음에도 불구하고, 상위계산기50로부터 작업지시가 오지 않기 때문에, 목표로 하는 작업회수를 소화시킬 수 없다고 하는 문제가 해소된다. 또한, 상위계산기50가 스토커36및 스토커간 반송장치42의 작업상황에 관계없이 다수의 작업지시를 보내버려서, 스토커36및 스토커간 반송장치42가 고장났을 때 그 복구에 시간이 걸린다고 하는 문제가 해소된다.

상술한 상위계산기50는 스토커36의 수납장소가 비는것을 알기 위해 스토커36 카셋트40의 시작상황을 나타내는 데이터를 가지고 있다. 그러나, 이 데이터가 스토커콘트롤러64가 가지는 실제의 카셋트40의 시작데이터와 다른 것이, 상위계산기50와 스토커콘트롤러64 간의 통신회선불량, 또는 상위계산기50의 시스템다운에 의한 데이터의 상실등에 의해 발생하는 것을 생각할 수 있다. 이러한 경우, 상위계산기50는 스토커36에 카셋트40을 수납하는 빈 장소가 있다고 생각할 수 있다. 이로 인해, 상위계산기50는, 처리장치32, 34로부터 카셋트40의 인수 요구를 받고, 자동반송차38에 처리장치32, 34로부터 자동반송차용 입구포트88에 해당 카셋트40를 나르게 한다. 그리고 그 작업이 완료하면, 상위계산기50는 그 카셋트40의 입고작업지시를 스토커36에 보낸다. 그러나, 스토커콘트롤러64가 관리하는 실제의 스토커36의 수납장소에 대해서는 공간이 없기 때문에 자동반송차용 입구포트88상의 카셋트40의 수납을 할 수 없고, 작업이 멈춰 버린다고 하는 상황이 발생하여 버린다. 마찬가지의 상황이 카셋트40의 스토커간 반송작업에 대해서도 발생하는 것을 생각할 수 있다.

그 경우, 카셋트40가 스토커간 반송장치용포트98에 도착하지만, 카셋트40의 수납장소가 없기 때문에 그대로 작업이 멈춰 버린다. 또, 메뉴얼용 입구포트116상에 카셋트40가 있는 경우, 상위계산기50는 스토커36내에 빈 장소가 있다고 생각하여, 입고의 작업지시를 스토커36에 보내지만, 실제로는 빈 장소가 없기 때문에 작업이 멈춰 버린다고 하는 상황이 발생한다. 반대로 실제로는 스토커36에 빈 장소가 있음에도 불구하고, 상위계산기50는 스토커36는 수납된 카셋트40에 가득 찼다고 판단하여, 입고에 관련되는 작업에 착수할 수 없는일도 발생할 수 있다.

이러한 문제가 발생한 경우, 상위계산기50가 관리하는 스토커36내의 카셋트40의 시작데이터와 스토커콘트롤러64가 관리하는 시작데이터의 어긋남을 빠르게 찾아 내는 것이, 이 문제에 의한 스토커36가 관련되는 작업의 정지시간을 짧게 하기 위해서는 필요불가결하다.

그래서 상위계산기50는 작업자에 의한 작업자단말56로부터의 지시를 받고, 지시된 스토커콘트롤러64에 대하여 스토커36내에 수납되어 있는 모든 카셋트40의 ID데이터를 보고시킨다. 이 명령을 통신케이블58을 통하여 스토커콘트롤러64에 송신한다. 이것을 받은 스토커콘트롤러64는 자신이 가지는 카셋트40의 시작데이터를 전부 통신케이블58을 통하여 상위계산기50에 보고한다. 회신을 받은 상위계산기50는, 자신이 가지는 해당 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40의 ID데이터와 스토커콘트롤러64로부터 보고된 데이터와의 비교대조를 행하고, 다른 것에 대해서는 상기 작업자단말56에 표시하여 작업자에게 알린다.

이와 같이 본 실시예에서의 상위계산기50는, 자동반송차용 입구포트88, 스토커간 반송장치용포트98, 또는 메뉴얼용 입구포트116상에 카셋트40가 정지하여 입고작업이 실행되지 않는다고 하는 문제, 또 스토커36에 수납장소가 있음에도 불구하고 입고작업에 관한 작업이 착수되지 않는 등의 문제가 발생하였을 때에, 상

위계산기50가 가지는 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40의 ID데이터와, 스토커콘트롤러64가 가지는 실제로 수납되어 있는 카셋트40의 ID데이터와의 비교대조를 작업자단말56로부터의 작업자에 의한 지시에 따라 행한다. 또, 그 상위점을 작업자단말56에 표시하여, 작업자에게 어디에 문제가 있는가를 알릴 수가 있다. 그 결과, 작업자는 적당한 처치를 취하며, 상위계산기50와 스토커콘트롤러64의 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40의 ID데이터를 인용하여, 전술한 작업이 정지하고 있는 상황을 회복시킬 수 있다.

또 상위계산기50는 스토커콘트롤러64에 조회를 송신할 때, 하나의 스토커를 일괄적으로 조회하는 것도 가능하지만, 데이터량이 많은 경우등에는, 예를들면 도 7a, 7b에 나타내는 STK 01에서 04와 같이 스토커유니트 단위로 조회를 행하는 일도 가능하다.

상술한 상위계산기50는 작업자단말56에 의해 입력된 작업자의 지시에 따라서, 스토커콘트롤러64에 대하여 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40의 ID데이터를 조회한다. 그 ID 데이터와 자신이 가지는 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40의 ID 데이터와의 비교대조를 행한다. ID 데이터가 서로 다른 원인에는, 상위계산기50는 카셋트40가 있다고 생각하고 있고, 스토커콘트롤러64는 없다고 생각하고 있는 경우와, 그와는 반대로, 상위계산기50는 카셋트40가 없다고 생각하고 있고 스토커콘트롤러64는 있다고 생각하고 있는 경우가 있다. 그럼에도 불구하고, 상위계산기는 양자의 구별없이 ID 데이터가 서로 다른 것을 작업자단말56에 표시하고 있었다.

작업자는 스토커콘트롤러64의 데이터가 옳은 경우에는 상위계산기50가 없다고 생각하고 있는 카셋트40에 관해서, 그 데이터를 작업자단말56에 의해 상위계산기50의 데이터에 추가한다. 반대로 상위계산기50가 있다고 생각하고 있는 카셋트40에 관해서는, 그 데이터를 작업자단말56에 의해 상위계산기50의 데이터에서 삭제한다. 이렇게 두 개의 원인의 각각에 대한 처리는 다르다. 그러나, 상술한 상위계산기50에서는, 2개의 원인에 따라서 구별된 대조결과가 단말56에 표시되지 않기 때문에, 작업자에 의한 상위계산기50의 ID 데이터의 복구에 시간이 걸린다고 하는 문제가 있었다.

그래서 상위계산기50는, 스토커36로부터 보고되어 온 데이터와 그 자신이 가지는 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40의 ID데이터를 대조할 때에, 상기 계산기50가 있다고 생각하고 있고 스토커콘트롤러64는 없다고 생각하고 있는 IP데이터와, 그와는 반대로 상위계산기50는 없다고 생각하고 있고 스토커콘트롤러64는 있다고 생각하고 있는 ID데이터를 구별하여 작업자단말56에 출력하도록 해도 된다.

이와 같이 상위계산기50의 대조의 결과가, 상위계산기50가 카셋트40이 있다고 생각하고 있고 스토커콘트롤러64는 없다고 생각하고 있는 경우와, 그와는 반대로, 상위계산기50는 없다고 생각하고 있고 스토커36는 있다고 생각하고 있는 경우가 구별되어 작업자단말56에 표시되기 때문에, 이것을 본 작업자는 복구작업의 내용이 명확하게 되어, 복구에 요하는 시간을 단축할 수 있다.

상술한 상위계산기50는, 작업자로부터의 작업자단말56에 의한 지시에 따라, 스토커콘트롤러64에 대하여 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40의 ID데이터를 조회하고, 그 데이터와 상위계산기50가 가지는 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40의 ID데이터의 비교대조를 행하여, 다른 데이터를 그 작업자단말56에 표시할 뿐이다. 이로 인해, 작업자가 작업자단말56에 향하여 상위계산기50가 가지는 데이터를 변경해야만 했었다. 그래서 상위계산기50는, 대조한 결과를 작업자단말56에 표시함과 동시에, 작업자단말56로 작업자의 허가를 얻음으로써, 자신이 가지는 스토커36에 수납된 카셋트40의 ID데이터를, 전부 스토커콘트롤러64에서 보고된 것으로 개서할 수 있도록 해도 된다.

이에 의해 작업자가, 상위계산기50의 스토커36에 수납된 카셋트40의 ID데이터의 추가 또는 삭제작업을 한번에 행할 수가 있고, 트러블 발생시의 복구시간을 대폭 단축할 수가 있다.

상술한 상위계산기50는, 작업자에 의한 작업자단말56로부터의 지시에 따라, 스토커콘트롤러64에 대해서 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40의 시작데이터를 조회한다. 상위계산기50는 그 데이터와 자신이 가지는 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40의 시작데이터의 비교대조를 행한다. 이때, 수납되어 있는 카셋트40의 ID데이터만을 비교대조한다. 따라서 상위계산기50가 카셋트40의 스토커36내에서의 수납장소까지 관리하고 있는 경우에는, 스토커콘트롤러64가 실제로 카셋트40를 수납하고 있는 경우와, 상위계산기50가 카셋트40를 수납하고 있다고 믿고 있는 수납장소가 다르다고 해도 카셋트40의 ID 데이터는 서로 다르지 않기 때문에, 상위계산기50의 대조의 결과로서 불일치라고는 하지 않고, 작업자단말56에도 당연히 표시되지 않는다.

도 7a, 7b을 참조하여, 그래서 스토커36는, 상위계산기50로부터의 수납카셋트40의 시작데이터 조회에 대하여, 카셋트40의 ID데이터와 그 수납장소 데이터인 스토커유니트 No., 선반 No. 및 포지션 No.를 상위계산기50에 회답한다. 이것을 받은 상위계산기50는, 이 데이터와 자신이 가진 스토커36의 시작데이터인 카셋트40의 ID데이터, 수납장소를 나타내는 스토커유니트 No., 선반 No. 및 포지션 No.를 비교대조하여, ID 데이터의 차이뿐만이 아니라 수납장소데이터의 차이에 대해서도 확인을 행한다. 상위계산기50는 이들 데이터의 다른 것에 관해서는 작업자단말56에 표시한다.

이와 같이 스토커콘트롤러64는, 상위계산기50에서의 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40의 시작데이터조회에 대하여, 수납되어 있는 카셋트40의 ID데이터와 그 수납장소데이터를 보고한다. 또, 이것을 받은 상위계산기50는 자신이 가지는 그 시작데이터의 비교대조를 행할 때에, ID데이터뿐만 아니라 수납장소데이터에 관해서도 비교대조의 대상으로 한다. 이 때문에, 상위계산기50와 스토커콘트롤러64가 가지는 스토커36내에 수납되어 있는 카셋트40의 시작데이터에 대한 어긋남을 수납장소단위로 파악할 수가 있다. 또, 수납용량이 큰 스토커36에서도 문제가 되는 카셋트40를 용이하게 발견할 수 있다.

도 12~도 14를 참조하여 스토커의 다른 구성예를 설명한다.

스토커190는, 스토커36의 자동반송차용 출구포트86와 같은 자동반송차용 출구포트196를 포함한다. 단, 이 포트196에 적재가 가능한 카셋트40의 개수는, 처리장치32, 34가 투입요구하는, 즉 자동반송차용 출구포트196에 내보내야 되는 최대의 카셋트수와 동일하게 되도록 정해진 것이다. 이 경우, 2개의 카셋트40가 이 포트196에 적재가 가능하다.

처리장치32, 34가 카셋트40의 투입요구를 상위계산기50에 대하여 통신케이블58을 통하여 행한다. 이때 처

리장치32, 34는 그 장치의 처리단위인 2개의 카셋트40의 투입요구를 행한다. 이것을 받은 상위계산기50는 해당 스토커190에 그 처리장치32, 34로 처리가 가능한 카셋트40가 있는가 아닌가를 판단한다. 처리가능한 카셋트40가 2개이상 있는 경우에는, 출고하는 카셋트수를 2개로 특정한 뒤, 스토커콘트롤러64에 대하여 2개의 카셋트40의 자동반송차용 출구포트196에의 출고작업지시를 보낸다.

이것을 받은 스토커콘트롤러64는, 스토커 크레인80을 사용하여 1개째의 카셋트40를 자동반송차용출구 수수포트192로 운반한다. 스토커콘트롤러64는 전힐기200를 구사하여 자동반송차용출구 수수포트192상의 카셋트40를 자동반송차용 출구포트196로 미리 전송한다. 첫번째 카셋트40의 출고작업과 평행하여, 두번째의 카셋트40의 출고작업이 같은 순서로 다른 적재포인트에 대하여 행해진다. 2개의 카셋트가 자동반송차용 출구포트196에 출고되면, 스토커콘트롤러64는 작업완료보고를 상위계산기50에 대하여 행한다.

스토커콘트롤러64로부터의 출고작업 완료보고를 받은 상위계산기50는, 이어서 자동반송차38에 대하여, 자동반송차용 출구포트196상에 적재된 2개의 카셋트40를 처리장치32, 34의 카셋트스테이지172, 182에 운반하도록 통신케이블58을 통하여 명령한다. 이 명령을 수신한 자동반송차콘트롤러60는, 복수인 자동반송차38 중에서, 그 반송작업에 최적인 것에 작업을 할당하고, 제어국측 통신유니트62와 반송차측 통신유니트142를 구사하여, 무선통신을 행하면서 카셋트40의 반송작업을 행한다.

자동반송차38에 의한 카셋트40의 반송작업에 관해서 설명한다. 먼저 운반대140가 대기위치에서 마루에 붙여진 유도테이프156를 따라서 반송원인 스토커190의 자동반송차용 출구포트196로 향한다. 운반대140가 자동반송차용 출구포트196에 도착하면, 자동반송차38는 우선 대자동반송차 통신유니트102를 통해 자동반송차용 출구포트196에 첫 번째의 카셋트40가 존재하는지의 확인을 행한다. 첫번째의 카셋트40가 있으면, 자동반송차38는, 암144, 핸드146 및 핸드갈고리148를 구사하여, 자동반송차용 출구포트196상에 있는 첫번째의 카셋트40를 받아들여, 자신의 이재대150에 놓는다. 두 번째의 카셋트40에 대해서도 같은 순서에 따라서 자신의 다른 이재대150에 놓는다. 이 적재작업이 완료되면, 운반대140는 다시 스토커190로부터 반송처인 처리장치32, 34의 지시된 카셋트스테이지172, 182로 이동한다. 운반대140가 카셋트스테이지172, 182에 도착하면, 자동반송차38는 아까와는 반대의 순서로 이재대150상의 해당 카셋트40를 지시된 카셋트스테이지172, 182에 순차로 놓아 나간다. 지시된 모든 작업이 완료되면 자동반송차콘트롤러60는 작업완료보고를 상위계산기50에 대하여 통신케이블58을 통해 행한다.

자동반송차38에 의해 2개의 카셋트40의 처리장치32, 34에의 공급작업이 완료되었다고 하는 보고를 받은 상위계산기50는, 통신케이블58을 통하여 처리장치32, 34에 대하여 처리의 개시를 지시한다.

이와 같이 스토커190의 자동반송차용 출구포트196에 적재가능한 카셋트40의 개수를 그 포트에 내보내야 할 처리장치32, 34가 투입요구하는 카셋트40의 수와 동일하게 함으로써, 스토커190에서의 수납장소에서 자동반송차용 출구포트196에의 출고작업, 및 자동반송차용 출구포트196로부터 처리장치32, 34의 카셋트스테이지172, 182에의 반송작업이라고 하는 일련의 작업이 처리장치32, 34로부터의 투입요구 카셋트40의 개수단위로 행할 수가 있게 되었다.

따라서, 처리장치32, 34로부터의 투입요구의 카셋트단위가 자동반송차용 출구포트196에 적재가능한 카셋트개수보다 많을 경우, 그 카셋트개수를 넘는 카셋트40는 후속의 반송작업이 된다고 하는 일이 없어진다. 이 때문에, 처리장치32, 34의 카셋트스테이지172, 182에 있는 먼저 도착한 카셋트40는, 후속의 카셋트40가 올 때까지 처리장치32, 34의 처리개시를 하지 못하고 기다리게 된다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 선행하는 카셋트40는 처리장치32, 34의 카셋트스테이지172, 182에 도착한 뒤, 후속의 카셋트40에 의해서 처리개시의 시각이 늦어지는 일이 없어졌다.

스토커190는, 스토커36의 자동반송차용 입구포트88와 같은 자동반송차용 입구포트198를 더 포함한다. 단, 그 포트198에 적재가능한 카셋트40의 개수는, 처리장치32, 34가 인수요구를 하는 최대의 카셋트수와 동일하게 되도록 정해진 것이다. 이 경우 2개의 카셋트40가 이 포트198에 적재할 수 있다.

처리장치32, 34는 카셋트40의 인수요구를 2카셋트단위로 행한다. 이것을 받은 상위계산기50는 그들 카셋트40의 스토커190의 수납장소를 확보한 뒤, 반송작업지시를 한번에 자동반송차38로 보낸다. 상위계산기50로부터 최대 2개의 카셋트40 반송작업지시를 수신한 자동반송차콘트롤러60는, 복수인 자동반송차38로부터 그 반송작업에 최적인 것에 작업을 할당하여, 제어국측 통신유니트62와 반송차측 통신유니트142에 의해 무선통신을 행하여 반송작업을 행하게 한다.

자동반송차38에 의한 카셋트40의 반송작업에 관해서 설명한다. 우선 운반대140가 대기위치에서, 마루에 붙여진 유도테이프156를 따라서, 반송원인 처리장치32, 34로 향한다. 운반대140가 처리장치32, 34에 도착하면 자동반송차38는 대자동반송차 통신유니트174를 통해 카셋트스테이지172, 182에 카셋트40가 존재하는지의 확인을 행한다. 카셋트스테이지172, 182에 카셋트40가 존재하면, 자동반송차38는 암144, 핸드146 및 핸드갈고리148를 구사하여 카셋트스테이지172, 182상에 있는 첫번째의 카셋트40를 받아들여서, 자신의 이재대150에 놓는다. 두번째의 카셋트40에 대해서도 동일순서로 카셋트스테이지172, 182로부터 다른 이재대150에 받아들인다. 2개의 카셋트40의 적재작업이 완료하면, 다시 운반대140는 반송원처리장치32, 34로부터 반송처인 스토커190의 지시된 자동반송차용 입구포트198로 이동한다. 자동반송차용 입구포트198에 도착하면, 아까와는 반대의 순서로 2개의 카셋트40를 순차로 이재대150로부터 자동반송차용 입구포트198에 놓는다. 지시된 모든 작업이 완료하면, 자동반송차콘트롤러60는 작업완료보고를 상위계산기50에 대하여 통신케이블58을 통해 행한다.

자동반송차38로부터의 작업완료보고를 받은 상위계산기50는, 스토커190에 대하여 2개의 카셋트40 자동반송차용 입구포트198로부터의 입고작업지시를 행한다. 통신케이블58을 통하여 보내져 온 이 입고작업지시에 따라, 스토커콘트롤러64는 스토커선반96상의 수납장소를 확보한 뒤 입고작업에 착수한다. 입고작업에 착수한 스토커190는 우선 전힐기 202을 구사하여 첫번째의 카셋트40를 자동반송차용 입구포트198로부터 자동반송차용입구 수수포트194에 이동시킨다. 이동작업이 완료하면 스토커 크레인80이 움직이기 시작하여 자동반송차용입구 수수포트194상의 카셋트40가 이미 스토커콘트롤러64에 의해 확보된 스토커선반96상의 수납장소로 운반된다. 또, 첫번째 카셋트40의 작업에 평행하여 두번째의 카셋트40의 출고작업이 같은 순서로 다른 적재포인트에 대하여 행하여진다. 2개의 카셋트가 스토커선반96상의 수납장소에 수납되면 일련

의 작업이 완료된 것이 되고, 스토커콘트롤러64는 통신케이블58을 통하여 작업완료보고를 상위계산기50에 대하여 행한다.

이와 같이, 스토커190의 자동반송차용 입구포트198에 적재가능한 카셋트40의 개수를, 그 포트198를 사용할 수 있는 처리장치32, 34가 요구하는 카셋트40의 인수요구수와 동일하게 한다. 이에 의해, 처리장치32, 34로부터 자동반송차용 입구포트198에의 카셋트40의 반송작업 및, 자동반송차용 입구포트198로부터 스토커190의 수납장소에의 카셋트40의 입고작업이라고 하는 일련의 작업이 처리장치32, 34의 인수요구개수단위로 행할 수 있게 되었다.

따라서, 처리장치32, 34로부터의 인수요구의 카셋트단위가 자동반송차용 입구포트198에 적재가능한 카셋트개수보다 많을 경우, 그 카셋트개수를 넘는 처리후 카셋트40는 처리장치32, 34의 카셋트스테이지172, 182에 남겨지는 일이 없어진다. 따라서, 그 카셋트40의 반송작업 대기시간이 길어짐과 동시에, 카셋트스테이지172, 182의 공간이 늦게 생기기 때문에, 처리전카셋트40의 처리장치32, 34에의 공급에 시간이 걸린다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 처리후 카셋트40가 처리장치32, 34의 카셋트스테이지 172, 182에서 남겨지는 일이 없어져서, 카셋트스테이지172, 182가 처리후 단시간에 비게 되어, 새로운 처리전카셋트40가 지연되지 않고 스토커190로부터 출고되어 공급된다.

도 13을 참조하여, 스토커190는 스토커36의 메뉴얼용 출구포트118와 같은 메뉴얼용 출구포트210를 더 포함한다. 단, 그 포트210에 적재가능한 카셋트40의 개수는, 처리장치32, 34가 투입요구하는 최대의 카셋트수와 동일하게 되도록 정해진 것이다. 이 경우 2개의 카셋트40가 이 포트에 적재가능하다.

예를 들면 자동반송차38가 구비되어 있지 않는 스토커190와, 그 스토커190에 의해 출고되는 카셋트40를 처리하는 처리장치32, 34에 관해서 생각한다. 처리장치32, 34가 카셋트투입요구를 상위계산기50에 통신케이블58을 통하여 행한다. 이때 처리장치32, 34는, 카셋트40의 투입요구를 2카셋트단위로 행한다. 이것을 받은 상위계산기50는 스토커190에, 처리장치32, 34에서 처리가능한 카셋트40가 있는가 아닌가를 문의한다. 처리가능한 카셋트40가 2개 이상 있는 경우에는, 카셋트40의 개수를 2개로 특정한 뒤, 스토커콘트롤러64에 대하여 카셋트40의 메뉴얼용 출구포트210에의 출고작업지시를 보낸다.

이것을 받은 스토커콘트롤러64는 스토커 크레인80을 사용하여 2개의 카셋트40를 순차로 2개의 카셋트40의 적재포인트를 가지는 메뉴얼용 출구포트210에 나른다. 스토커콘트롤러64는, 스토커190의 조작패널121에 메뉴얼용 출구포트210상의 카셋트40의 꺼냄을 허가하는 표시를 행한다. 이것을 본 작업자는, 2개의 카셋트40를 메뉴얼용 출구포트210로부터 꺼내서, 인출작업을 완료한 것을 조작패널121을 조작하여 스토커190에 알린다. 이것을 받고, 스토커190는 출고작업은 완료되었다고 판단하여, 그 완료보고를 상위계산기50에 대하여 통신케이블을 통해서 행한다. 카셋트40를 꺼낸 작업자는, 투입요구를 한 처리장치32, 34가 어느 것인지를 모르기 때문에 상위계산기50의 작업자단말56을 향해서 투입요구를 낸 처리장치32, 34를 조사한다. 작업자는 투입요구를 한 처리장치32, 34의 해당 카셋트스테이지172, 182에 카셋트40를 운반한다. 이와 같이, 메뉴얼용 출구포트210에 적재가능한 카셋트40의 개수를 처리장치32, 34가 투입요구하는 카셋트40의 수와 동일하게 한다. 이에 의해, 스토커190에서의 수납장소에서 메뉴얼용 출구포트210에의 출고작업 및, 메뉴얼용 출구포트210에서 처리장치32, 34의 카셋트스테이지172, 182에의 작업자에 의한 반송작업이라고 하는 일련의 작업이, 처리장치32, 34가 투입요구하는 카셋트40의 개수단위로 행할 수가 있도록 되었다. 따라서, 처리장치32, 34로부터의 투입요구의 카셋트단위가 메뉴얼용 출구포트210에 적재가능한 카셋트개수보다 많을 경우, 그 카셋트개수를 넘는 카셋트40는 후속의 출고작업으로 되어 작업자의 작업효율이 떨어진다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 작업자의 대기시간을 줄일 수 있음과 동시에, 처리장치32, 34에의 카셋트40의 공급시간을 단축할 수 있다.

도 4및 도 5을 참조하여, 스토커36는, 상술한 바와 같이 스토커간 반송장치용포트98에는 스토커간 반송장치42측에 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122과 이 포트를 승강시키는 스토커간 반송장치용 승강기124를 구비하고, 또 자동반송차용출구 수수포트192와 자동반송차용입구 수수포트194에는 자동반송차38측에 자동반송차용 포트외쉴드문90을 설치하며, 또한 메뉴얼용 입구포트116와 메뉴얼용 출구포트210에는 작업자측에 매뉴얼용 포트외쉴드문114이 구비되어 있다.

이하 이들쉴드문의 동작에 관해서 간단히 설명한다. 또, 스토커36에 의한 작업이 없을 때는 이들 쉴드문은 전부 닫혀진 상태로 있다.

우선 자동반송차용 포트외쉴드문90에 관해서 설명한다. 처리장치32, 34로부터의 카셋트40의 투입요구가 있으면, 상위계산기50는 해당 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40로부터 처리가능한 카셋트40를 찾아내서, 출고작업지시를 스토커36에 대하여 보낸다. 이것을 받은 스토커콘트롤러64는 스토커 크레인80을 이용하여 스토커선반96상에 있는 해당 카셋트40를 자동반송차용출구 수수포트100에 나른다. 이어서 스토커콘트롤러64는, 이 카셋트40를 자동반송차용출구 수수포트100로부터 자동반송차용 출구포트86에 전힐기84를 구사하여 이동시키고자 한다. 이 때, 자동반송차용 포트외쉴드문90이 닫혀져 있기 때문에, 우선 이 쉴드문90을 하강시켜서 연 뒤에, 자동반송차용 출구포트86로 카셋트40를 이동시킨다. 이 이동작업이 완료되면 스토커콘트롤러64는 열린 상태에 있는 자동반송차용 포트외쉴드문90을 상승시켜서 닫는다. 이것으로써 일련의 출고작업은 완료하게 되고, 스토커콘트롤러64는 작업완료보고를 상위계산기50에 대하여 행한다.

또한 자동반송차용 입구포트88상의 카셋트40를 입고하는 경우에는, 스토커콘트롤러64는 상위계산기50로부터의 입고작업지시에 의거하여 자동반송차용 입구포트88상의 카셋트40를 우선 자동반송차용입구 수수포트104에 전힐기84를 사용하여 이동시킨다. 이때, 자동반송차용 포트외쉴드문90이 닫혀져 있기 때문에, 우선 이 쉴드문90을 하강시켜서 연 뒤에, 자동반송차용입구 수수포트104로 카셋트40를 이동시킨다. 이 이동작업이 완료되면 스토커 콘트롤러64는 열린 상태에 있는 자동반송차용 포트외쉴드문90을 상승시켜 닫는다. 이 작업을 완료하면, 스토커 콘트롤러64는 스토커 크레인80을 구사하여 그 카셋트40를 스토커선반96에 수납하여 작업을 완료하고, 상위계산기50에 그 취지를 보고한다.

다음에 매뉴얼용 포트외쉴드문114에 관해서 설명한다. 처리장치32, 34로부터의 투입요구가 있으면, 상위계산기50는 해당 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40로부터 처리가능한 카셋트40를 찾아내서, 출고작업지시를 스토커36에 대하여 보낸다. 이것을 받은 스토커콘트롤러64는, 스토커 크레인80을 이용하여 스토커선반96상에 있는 해당 카셋트40를 메뉴얼용 출구포트118에 나른다. 그리고, 스토커36의 조작패널121에 메뉴얼용 출구포트118상의 해당 카셋트40의 꺼냄을 허가하는 표시를 행한다.

이것을 본 작업자는 매뉴얼용 포트외쉴드문114을 열기 위해서 조작패널121을 조작한다. 이 조작을 받아 스토커콘트롤러64는 이 쉴드문121을 하강시켜서 연다. 다음에, 작업자가 이 카셋트40를 동포트로부터 꺼낸다. 작업자는 조작패널121을 재차 조작함으로써 열린 상태의 쉴드문121을 상승시켜 닫고 일련의 출고작업을 완료한다.

스토커콘트롤러64는 작업완료보고를 상위계산기50에 대해서 통신케이블58을 통해서 행한다.

또 메뉴얼용 입구포트116를 통하여 작업자의 바로 옆에 있는 카셋트40를 스토커36에 입고하는 경우에는, 작업자가 조작패널121을 조작함으로써 스토커콘트롤러64는 닫혀져 있는 매뉴얼용 포트외쉴드문114을 하강시켜서 연다. 스토커콘트롤러64는, 카셋트40를 메뉴얼용 입구포트116에 놓아도 된다는 것을 조작패널121에 표시한다. 이것을 본 작업자는 카셋트40를 동포트116에 놓고 재차 조작패널121을 조작한다. 이 조작에 의해 카셋트40가 메뉴얼용 입구포트116에 놓여진 것을 안 스토커36는, 매뉴얼용 포트외쉴드문114을 상승시켜 닫고, ID카드 판독 · 기록장치120에 의해 해당 카셋트40의 ID카드72의 정보를 판독하여, 그 데이터를 통신케이블58을 통하여 상위계산기50에 보고한다. 상위계산기50는 이에 의해 작업자가 카셋트40를 날라온 것을 알고, 스토커36에 대하여 이 카셋트40 입고의 작업지시를 보낸다. 스토커36는 스토커 크레인86을 구사하여 메뉴얼용 입구포트116에 있는 카셋트40를 스토커선반96에 수납하여 입고작업을 완료시킨다.

마지막으로, 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122에 관해서 설명한다. 반송원스토커36로부터 카셋트40가 스토커간 반송장치42의 운반대162에 실려 스토커간 반송장치용포트98에 운반되어 온다. 운반대162가 도착하면 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 스토커콘트롤러64에 통신케이블58을 통하여 운반대162상의 카셋트40를 스토커간 반송장치용포트98에 실어놓도록 의뢰한다.

의뢰를 받은 스토커36는, 우선 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122을 횡으로 이동시켜서 열고, 스토커간 반송장치용 승강기124를 구사하여 스토커간 반송장치용포트98를 상승시킨다. 이 상승작업이 완료하면 스토커콘트롤러64는 운반대162상의 카셋트40를 이재기82를 사용하여 스토커간 반송장치용포트98에 운반한다. 이어서 스토커콘트롤러64는 스토커간 반송장치용 승강기124를 사용하여, 카셋트40를 실은채로 스토커간 반송장치용포트98를 아래의 위치로 이동시킨다. 스토커콘트롤러64는 이동완료후, 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122을 닫고, 카셋트40를 스토커 크레인80을 사용하여 스토커선반96에 수납한다. 이것으로써 일련의 작업은 완료한 것이 되고, 그 취지를 스토커콘트롤러64는 스토커간 반송장치콘트롤러66에 통신케이블58을 통하여 보고한다. 또한 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40를 운반대162에 보낼 때는, 스토커36는 스토커간 반송장치콘트롤러66의 지시에 따라, 지금 설명한 반대의 순서로 스토커 크레인80, 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122, 스토커간 반송장치용 승강기124 및 이재기82를 사용하여 작업을 행한다.

이와 같이 스토커36와 바깥분위기의 접점이 되는 자동반송차용입구 수수포트104, 자동반송차용출구 수수포트100, 스토커간 반송장치용포트98, 메뉴얼용 입구포트116 및 메뉴얼용 출구포트118의 스토커36의 외주에 외분위기를 쉴드하기 위한 문을 설치하는 것에 의해, 스토커36의 내부를 외부에서 격리할 수 있게 되었다.

종래, 스토커36는 자동반송차용입구 수수포트104, 자동반송차용출구 수수포트100, 스토커간 반송장치용포트98, 메뉴얼용 입구포트116 및, 메뉴얼용 출구포트118를 통하여 주위의 환경에 개방되어 있기 때문에, 먼지나 미스트가 스토커36내에 진입하여, 보관된 카셋트40내의 웨이퍼70에 부착되어 악영향을 줄 가능성이 있다고 하는 문제가 있었다.

그러나 상기한 구성에 의해, 쓰레기나 미스트가 스토커36내부에 혼입하지 않고, 보관된 카셋트40에 수납된 웨이퍼70에 악영향을 주지 않아도 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

상기한 스토커36는, 그 내부를 외부로부터 격리하기 때문에, 스토커간반송 장치용포트98에는 스토커간 반송장치42측에 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122과 이포트를 승강시키는 스토커간 반송장치용승강기124를 구비하고, 또 자동반송차용출구 수수포트100와 자동반송차용입구 수수포트104에는 자동반송차38측에 자동반송차용 포트외쉴드문90을 설치하고, 또한 메뉴얼용 입구포트116와 메뉴얼용 출구포트118에는 작업자측에 매뉴얼용 포트외쉴드문114을 구비하고 있었다. 그러나, 이들 쉴드문이 열렸을 때에는, 스토커36의 내부와 외부는 서로 통하는 상태가 파괴되어 버린다.

도 4～도 6을 참조하여, 그래서 스토커36는 스토커간 반송장치용포트98에는 스토커간 반송장치용포트외쉴드문122과 이 포트를 승강시키는 스토커간 반송장치용 승강기124에 가하여, 이 포트의 스토커 크레인80측에 스토커간 반송장치용 포트내쉴드문110을 부착하고, 또 자동반송차용출구 수수포트100와 자동반송차용입구 수수포트104에는 자동반송차용 포트외쉴드문90에 덧붙여서 이들 포트의 스토커 크레인80측에 자동반송차용 포트내쉴드문92을 부착하고, 또한 메뉴얼용 입구포트116와 메뉴얼용 출구포트118는 매뉴얼용 포트외쉴드문114에 덧붙여서 이들 포트의 스토커 크레인80측에 매뉴얼용 포트내쉴드문112을 설치했다.

이하, 이들 쉴드문의 동작에 관해서 간단히 설명한다. 또, 스토커36에 의한 작업이 없을 때에는 이들 쉴드문은 전부 닫혀진 상태에 있다.

우선, 자동반송차용 포트내쉴드문92에 관해서 설명한다. 처리장치32, 34로부터의 투입요구가 있으면 상위계산기50는 해당 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40로부터 처리가능한 카셋트40를 찾아내서, 출고의 작업지시를 스토커36에 대하여 보낸다. 이것을 받은 스토커콘트롤러64는, 우선 해당되는 자동반송차용 포트내쉴드문92을 하강시켜서 열고, 다음에 스토커 크레인80을 사용하여 스토커선반96상에 있는 해당 카셋트40를 자동반송차용 출구수수포트100에 운반한다. 스토커 크레인80에 의한 작업이 끝나면 스토커콘트롤러64는, 열려 있는 자동반송차용 포트내쉴드문92을 상승시켜 닫는다. 스토커콘트롤러64는 자동반송차용 포트외쉴드문90을 열고, 자동반송차용 출구 수수포트100로부터 자동반송차용 출구포트86에 전힐기84를 구사

하여 카셋트40를 이동시킨다.

또 자동반송차용 입구포트88상의 카셋트40가 입고되는 경우에는, 스토커콘트롤러64는 자동반송차용 포트외쉴드문90을 열고, 자동반송차용 입구포트88상의 카셋트40를 우선 자동반송차용입구 수수포트104에 전힐기 84를 사용하여 이동시킨다. 이어서 이동이 완료되어 자동반송차용 포트외쉴드문90이 닫히면, 스토커콘트롤러64는 자동반송차용 포트내쉴드문92을 하강시켜서 열고, 스토커 크레인80을 사용하여 자동반송차용 입구 수수포트104상의 카셋트40를 스토커선반96으로 이동시킨다. 이 이동작업이 완료되면, 스토커콘트롤러64는 자동반송차용 포트내쉴드문92을 상승시켜 닫힌다. 이와 같이 하여 자동반송차용 입구포트88로부터의 일련의 입고작업을 완료한다. 이와 같이, 자동반송차용 포트내쉴드문92과 자동반송차용 포트외쉴드문90의 어느 한 쪽은 반드시 닫힌 상태가 되어, 스토커36의 내부와 외부가 통하는 것을 완전히 막는다. 다음에 메뉴얼용포트내쉴드문112에 관해서 설명한다. 처리장치32, 134로부터의 투입요구가 있으면 상위계산기50는 해당 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40로부터 처리가능한 카셋트40를 찾아내서, 출고작업지시를 스토커36에 대하여 보낸다. 이것을 받은 스토커콘트롤러64는, 우선 매뉴얼용 포트내쉴드문112을 하강시켜서 열고, 스토커 크레인80을 사용하여 스토커선반96상에 있는 해당 카셋트40를 메뉴얼용 출구포트118에 운반한다. 스토커콘트롤러64는 열린 상태의 매뉴얼용 포트내쉴드문112을 상승시켜 닫은 뒤, 스토커36의 조작패널121에 메뉴얼용 출구포트118상의 해당 카셋트40의 추출을 허가하는 표시를 행한다. 조작패널121의 조작에 따라서, 스토커콘트롤러64는 매뉴얼용 포트외쉴드문114을 열고, 작업자가 이 카셋트40를 동포트로부터 꺼낸다.

또, 메뉴얼용 입구포트116를 통해서 작업자의 바로 옆에 있는 카셋트40를 스토커36에 입고하는 경우에는, 작업자에 의한 조작패널121의 조작에 의해 스토커콘트롤러64는 메뉴얼용포트외쉴드문114을 열어, 매뉴얼용 입구포트116에 카셋트40를 놓게 한다. 매뉴얼용 포트외쉴드문114을 닫은 상태에서
스토커콘트롤러64는, 계속해서 메뉴얼용 입구포트116에 놓여진 카셋트40의 ID카드72에 기록되어 있는 정보를 ID카드 판독·기록장치120에 의해 판독, 그 데이터를 통신케이블58을 통하여 상위계산기50에 보고한다. 상위계산기50는 이에 의해 작업자가 카셋트40를 운반하여 온 것을 알고, 스토커36에 대하여 이 카셋트40의 입고작업지시를 보낸다. 이것을 받은 스토커콘트롤러64는, 우선 매뉴얼용 포트내쉴드문112을 하강시켜 연 뒤, 스토커 크레인80을 구사하여 메뉴얼용 입구포트116에 있는 카셋트40를 스토커선반96에 수납한다. 이 수납작업이 완료한 뒤, 스토커콘트롤러64는 매뉴얼용 포트내쉴드문112을 상승시켜 닫고, 일련의 메뉴얼용 입구포트로부터의 입고작업을 완료한다. 이와 같이 매뉴얼용 포트내쉴드문112과 매뉴얼용 포트외쉴드문114의 어느 한편은 반드시 닫힌 상태가 되어, 스토커36의 내부와 외부가 통하는 것을 완전히 막는다.

마지막으로 스토커간 반송장치용 포트내쉴드문110에 관해서 설명한다. 반송원스토커36로부터 스토커간 반송장치42의 운반대162에 실려 운반되어 온 카셋트40는, 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122, 스토커간 반송장치용승강기124및 이재기82를 구사하여 스토커간 반송장치용포트98에 운반된다. 이때 스토커간 반송장치용포트98는 아래에 위치하고 있고, 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122도 닫혀진 상태에 있다. 이어서 스토커간 반송장치콘트롤러66는, 스토커간 반송장치용 포트내쉴드문110을 아래로 이동시켜 연 뒤에, 스토커간 반송장치용포트98상의 카셋트40를 스토커 크레인80을 사용하여 스토커선반96에 수납한다. 수납작업이 완료되면 스토커간 반송장치 콘트롤러66는 스토커간 반송장치용 포트내쉴드문110을 원래의 위치에 되돌려서 닫고, 이것으로써 일련의 작업은 완료된다.

또한 스토커36에 수납되어 있는 카셋트40를 운반대162에 보낼 때는, 스토커36는 스토커간 반송장치콘트롤러66의 지시하에서,지금 설명한 것과는 반대의 순서로 스토커 크레인80, 스토커간 반송장치용포트내쉴드문110, 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122, 스토커간 반송장치용 승강기124및 이재기82를 사용하여 작업을 행한다. 이와 같이 스토커간 반송장치용 포트내쉴드문110과 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122의 어느 한편은 반드시 닫힌 상태가 되어 스토커36의 내부와 외부가 통하는 것을 완전히 막는다.

이와 같이 스토커36와 외계의 접점이 되는 자동반송차용입구 수수포트104, 자동반송차용출구 수수포트100, 스토커간 반송장치용포트98, 메뉴얼용 입구포트116 및, 메뉴얼용 출구포트118의 스토커36의 외측과 내측의 양쪽에 어느 한편이 반드시 닫힌 상태인 문을 설치함으로써, 스토커36의 내부를 외부로부터 완전히 격리할 수 있게 되었다.

따라서, 스토커36는 자동반송차용입구 수수포트104, 자동반송차용출구 수수포트100, 스토커간 반송장치용포트98, 메뉴얼용 입구포트116 및, 메뉴얼용 출구포트118를 통하여 주위의 환경에 개방되어 있기 때문에, 쓰레기나 미스트가 스토커36내에 진입하여, 보관된 카셋트40의 웨이퍼70에 부착되어 악영향을 줄 가능성이 있다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 스토커36의 외부의 먼지나 미스트가 스토커36내에 혼입하지 않고, 보관된 카셋트40에 수납된 웨이퍼70에 악영향을 주지 않아도 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

스토커36는, 메뉴얼용 출구포트118에 카셋트40에 장착된 ID카드72의 데이터를 판독·기록할 수 있는 ID카드 판독·기록장치120를 더 포함한다.

스토커190도, 메뉴얼용 출구포트210에 카셋트40에 설치된 ID카드72의 데이터를 판독·기록할 수 있는 ID카드 판독·기록장치120를 더 포함한다.

이 메뉴얼용 출구포트118에 설치되어진 ID카드 판독·기록장치120에 관해서 설명한다. 자동반송차38가 구비되어 있지 않은 스토커36와, 그 스토커36에 의해 출고되는 카셋트40를 처리하는 처리장치32, 34에 관해서 생각한다. 처리장치32, 34가 카셋트투입요구를 상위계산기50에 통신케이블58을 통하여 행하면, 상위계산기50는 스토커36에 처리할 수 있는 카셋트40가 있는지를 찾아서, 카셋트40가 있을 경우에는 출고작업으로 이동한다. 출고작업으로 이동한 상위계산기50는, 스토커선반96상이 있는 카셋트40를 메뉴얼용 출구포트118에 반송하는 작업지시를, 스토커36에 대하여 통신케이블58을 통하여 보낸다.

이것을 받은 스토커36는, 스토커 크레인80을 사용하여 해당되는 카셋트40를 메뉴얼용 출구포트118로 운반한다. 스토커36는 메뉴얼용 출구포트118에 설치된 ID카드 판독·기록장치120를 사용하여, 지금 운반되어 온 카셋트40 ID카드72의 데이터를 판독하여, 그 정보를 상위계산기50에 통신케이블58을 통해서 보고한다.

이것을 받은 상위계산기50는 매뉴얼용 출구포트118에 출고된 카셋트40의 출고작업지시를 보낸 카셋트40과의 비교대조를 행하여 동일성을 인식한다. 다음에, 다음처리장치32, 34의 장치명을 그 ID카드72에 기록하기 때문에, ID카드 기록작업지시를 스토커36에 대하여 통신·케이블58을 통해서 보낸다.

이것을 받은 스토커36는 ID카드 판독·기록장치120에 그 정보를 송신하고, 카셋트40에 장착된 ID카드72에 다음 처리장치32, 34의 장치명을 기록한다. 장치명이 기록된 ID카드72는 그 장치명을 자신의 표시부74에 표시한다. 이 기록작업이 완료되면 반대의 루트를 통해서 상위계산기50에 그것이 보고된다.

이것을 받은 상위계산기50는, 작업자에 의한 카셋트40의 메뉴얼용 출구포트118로부터의 추출작업을 허가하기 때문에, 작업지시를 스토커36에 보낸다. 이것을 수신한 스토커36는, 스토커36의 조작패널121에 메뉴얼용 출구포트118상의 해당 카셋트40의 꺼냄을 허가하는 표시를 행한다.

이것을 본 작업자는, 해당 카셋트40를 메뉴얼용 출구포트118로부터 꺼내서, 꺼냄작업이 완료한 것을 조작패널121을 조작하여 스토커36에 알린다. 이것을 받아 스토커36는 출고작업은 완료되었다고 판단하여, 그 완료보고를 상위계산기50에 대하여 통신케이블58을 통해서 행한다.

카셋트40를 꺼낸 작업자는, 종래와 달리 투입요구를 한 처리장치32, 34가 카셋트40 ID카드72의 표시부74에 표시되어 있기 때문에, 작업자단말56로 가는 일이 없이, 직접 그 처리장치32, 34의 해당 카셋트스테이지172, 182에 운반할 수 있다.

이와 같이 스토커36의 메뉴얼용 출구포트118에 ID카드 판독·기록장치120를 설치함으로써, 카셋트40에 장착된 ID카드72의 표시부74에 반송처인 다음 처리장치32, 34의 장치명을 상위계산기50는 기록할 수 있게 되었다.

따라서, 메뉴얼용 출구포트118로부터 카셋트40를 꺼냈을 때에, 작업자는 어떤 처리장치32, 34에 운반해가면 되는지를 몰라, 그 정보를 얻기 위해서 상위계산기50의 작업자단말56에 갈 필요가 없어진다. 이 때문에, 작업시간이 허비된다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 작업자는 카셋트40에 설치된 ID카드72의 표시부74에 표시된 장치명을 보고, 그 카셋트40를 직접 처리장치32, 34에 운반할 수 있게 되었다.

IID카드72는, 통신부76를 그 저면에 배치하고 있다. 이 ID카드72를 이용함으로써 스토커36는 그 메뉴얼용 입구포트116 또는 메뉴얼용 출구포트118에서 ID카드 판독 기록장치120를 전술의 ID카드72 통신부76의 위치에 대응하여 카셋트받이220의 밑으로 배치하는 일이 가능해졌다. ID카드 판독·기록장치120는, 카셋트받이130에 만들어진 통신창132을 통하여 ID카드72의 저면에 설치된 통신부76와 통신을 행한다. ID카드 판독·기록장치120를 카셋트받이220의 밑으로 배치함으로써, 작업자가 메뉴얼용 입구포트116에 카셋트40를 놓을 때, 또는 메뉴얼용 출구포트118로부터 카셋트40를 꺼낼 때, 그것들의 포트에서의 카셋트40의 적재방향을, 그 ID카드72가 작업자측을 향하는 방향으로 해도, 작업자가 그들 카셋트40를 놓고 또 꺼낼 때에, 종래와 같이 ID카드 판독·기록장치120가 방해되는 일은 없다.

이와 같이, 스토커36의 메뉴얼용 입구포트116 또는 메뉴얼용 출구포트118에 설치되는 그들 포트의 카셋트받이220 밑으로 ID카드 판독·기록장치120를 배치함으로써, 거기에서의 카셋트40의 적재방향을 작업자측을 향하는 방향으로 할 수가 있다. 또 스토커선반96, 자동반송차용입구 수수포트104, 자동반송차용출구 수수포트100 및, 스토커간 반송장치용포트98에서의 카셋트40의 적재방향을 전부 외측방향으로 할 수 있었다.

따라서, 스토커36의 자동반송차용 입구포트88에서의 카셋트40의 방향과 자동반송차용입구 수수포트104에서의 카셋트40의 방향이 90° 다르기 때문에, 전힐기 84가 작업도중에 회전작업을 행해야 되는 문제가 해소된다.

또, 스토커36의 자동반송차용 출구포트86에서의 카셋트40 방향과 자동반송차용 출구수수포트100에서의 카셋트40의 방향이 90° 다르기 때문에, 전힐기84가 작업도중에 회전작업을 행해야 되는 문제가 해소된다.

또한, 메뉴얼용 입구포트116와 메뉴얼용 출구포트118에 놓여진 카셋트40의 ID카드72 방향이 작업자의 작업면을 향하고 있지 않기 때문에, 동포트에 놓여진 카셋트40가 어떤것인지의 확인을 하는 일이 곤란하다고 하는 문제가 해소된다.

이에 의해, 메뉴얼용 입구포트116와 메뉴얼용 출구포트118에 놓여진 카셋트40의 ID카드72 표시부74에 표시된 정보를, 작업자가 용이하게 판독할 수 있다. 또 자동반송차용출구 수수포트100와 자동반송차용 출구포트86의 카셋트40의 적재방향을 동일하게 하고, 또 자동반송차용입구 수수포트104와 자동반송차용 입구포트88의 카셋트40 적재방향을 동일하게 함으로써, 그들 포트간에서의 카셋트40의 이동작업 도중에 전힐기84에 의한 카셋트40의 방향을 90° 회전할 필요가 없어졌다.

상술한 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치에서의 카셋트40는, 그들 공정에 따라서는 먼지나 미스트등 불순물의 웨이퍼70에의 부착을 대단히 싫어하는 것과 그렇지 않은 것이 있다. 그 때문에 스토커36에의 보관환경에 대한 요구도 다르다. 그래서, 보관환경에 관해서 엄격한 요구가 있는 공정의 카셋트40를 보관하는 스토커36에는, 자동반송차용 포트외쉴드문90, 자동반송차용 포트내쉴드문92, 매뉴얼용 포트외쉴드문114, 매뉴얼용 포트내쉴드문112, 스토커간 반송장치용 포트외쉴드문122, 스토커간 반송장치용 포트내쉴드문110등의 쉴드문을 구비한 것을 사용하고, 그다지 엄격한 요구가 없는 공정의 카셋트40를 보관한 스토커36에는, 이들 쉴드문을 구비하지 않는 것을 사용하도록 해도 된다.

이와 같이 카셋트40를 처리하는 처리장치32, 34가 행하는 공정에 따라서, 그 카셋트40를 보관하는 스토커36의 타입을 쉴드문이 딸린것과 쉴드문 없이 적절하게 분간하여 사용함으로써, 비싼 쉴드문이 딸린 스토커36의 사용을 최소한으로 억제하면서, 엄격한 보관환경에 대한 요구를 만족시킬 수 있게 하였다.

반도체 의 제조에서는 어떤 공정의 처리종료로부터 다음 공정의 처리개시까지의 작업시간 및 그동안의 작업환경을 엄격하게 관리할 필요가 있는 공정이, 긴 제조공정둥에 몇 갠가 존재한다. 그래서 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치는, 쉴드문이 딸린 스토커36와 쉴드문없는 스토커36를 혼재한다. 더구나, 상위계산기

50는 처리종료로부터 처리개시까지의 작업시간과, 그동안의 작업환경을 엄격하게 관리하는 제조공정의 정보를 단말54으로부터 얻도록 해도 된다. 엄격하게 관리되는 제조공정에서 사용하는 스토커36에는 전부 쉴드문이 딸린 것을 사용하고, 또한 스토커간 반송장치42를 사용하는 스토커간의 반송작업 및, 자동반송차38를 사용하는 스토커36와 처리장치32, 34간의 반송을 다른 제조공정에 비해 빠르게 행할 수 있도록, 우선순위를 높인 반송제어를 행하도록 해도 된다.

이와 같은 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치에는, 쉴드문이 딸린것과 쉴드문이 없는 스토커36가 혼재하고 있다. 또한, 상위계산기50는, 그들 스토커36를 작업환경을 엄격하게 관리하는 제조공정과, 그 이외의 공정으로 적절하게 구별지어 사용한다. 그와 동시에 상위계산기50는, 스토커간 반송장치42를 사용하는 스토커간의 반송작업 및, 자동반송차38를 사용하는 스토커36와 처리장치32, 34간의 반송을 다른 제조공정에 비해서 빠르게 행할 수 있도록 우선순위를 높인 반송제어를 행할 수가 있다. 이로 인해, 비싼 쉴드문이 딸린 스토커36의 사용을 최소한으로 억제하여, 다른 공정과 같은 스토커간 반송장치42와, 자동반송차38를 사용하면서도 엄격한 반송작업시간과 그 작업환경에 대한 요구를 만족시킬 수 있게 하였다.

발명의 효과

본 발명에 관계되는 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치는, 매뉴얼용 출구포트에 놓을 수 있는 반도체 웨이퍼 카셋트의 개수가, 처리장치가 한번에 요구하는 반도체 웨이퍼 카셋트 개수와의 관계로 정해지고 있다. 이 때문에, 처리장치가 한번에 요구하는 반도체 웨이퍼 카셋트를 작업자가 운반할 수가 있어, 작업자의 작업효율이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에 관계되는 스토커는, 스토커내부에 먼지나 미스트가 혼입되는 것을 막기 위한 쉴드문을 설치하였다. 이 때문에, 스토커내의 반도체 웨이퍼 카셋트의 보관환경을 개선할 수가 있는 효과를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에 관계되는 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치는, ID카드의 저면에 송수신수단을 설치하였다. 이에 따라, ID카드 판독·기록장치를 스토커내부에 매립할 수가 있어, 반도체 웨이퍼 카셋트를 매뉴얼용 포트에 의해 입출고할 때, ID카드 판독·기록장치가 방해되지 않는다. 이 때문에, 스토커에의 반도체 웨이퍼 카셋트 입고기구를 간략화할 수 있고. 또, 스토커로부터의 반도체 웨이퍼 카셋트 출고기구를 간략화할 수 있으며, 또한, 작업자가 메뉴얼용포트에 놓여진 반도체 웨이퍼 카셋트의 종류를 용이하게 확인할 수 있게 되는 등의 효과를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

반도체 웨이퍼 카셋트를 복수개 수납하기 위한 스토커와,

상기 반도체 웨이퍼 카셋트에 처리를 시행하기 위한 처리장치와,

상기 스토커와 상기 처리장치 사이의 상기 반도체 웨이퍼 카셋트의 반송작업을 행하기 위한 자동반송차와,

반송원의 상기 스토커와 반송처의 상기 스토커 사이에서 상기 반도체 웨이퍼 카셋트의 반송작업을 행하기 위한 스토커간 반송장치와,

상기 스토커, 상기 스토커간 반송장치, 상기 자동반송차 및 상기 처리장치의 제어를 행하기 위한 상위계산기를 포함하고,

상기 스토커는, 작업자에 의한 상기 반도체 웨이퍼 카셋트의 출고를 위한 메뉴얼용출구포트를 포함하고,

상기 매뉴얼용출구포트에 놓을 수 있는 상기 반도체 웨이퍼 카셋트의 개수는, 상기 처리장치가 한번에 요구하는 상기 반도체 웨이퍼 카셋트 개수와의 관계로 정해지고 있는 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치.

청구항 2

반도체 웨이퍼 카셋트를 복수개 수납하기 위한 스토커와,

상기 반도체 웨이퍼 카셋트에 처리를 시행하기 위한 처리장치와,

상기 스토커와 상기 처리장치 사이의 상기 반도체 웨이퍼 카셋트의 반송작업을 행하기 위한 자동반송차와,

반송원의 상기 스토커와 반송처의 상기 스토커 사이에서 상기 반도체 웨이퍼 카셋트의 반송작업을 행하기 위한 스토커간 반송장치와,

상기 스토커, 상기 스토커간 반송장치, 상기 자동반송차 및 상기 처리장치의 제어를 행하기 위한 상위계산기를 포함하는, 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치에서 사용되는 스토커에 있어서,

상기 스토커간 반송장치에 의해 상기 반도체 웨이퍼 카셋트의 입출고를 하기 위한 스토커간 반송장치용포트와,

상기 자동반송차에 의해 상기 반도체 웨이퍼 카셋트의 입고를 하기 위한 자동반송차용 입구포트와,

상기 자동반송차에 의해 상기 반도체 웨이퍼 카셋트의 출고를 하기 위한 자동반송차용출구포트와,

작업자에 의해 상기 반도체 웨이퍼 카셋트의 입출고를 하기 위한 메뉴얼용포트와,

상기 스토커간 반송장치용포트에 설치된 제1의 쉴드문과,

상기 자동반송차용 입구포트에 설치된 제2의 쉴드문과,

상기 자동반송차용 출구포트에 설치된 제3의 쉴드문과,

상기 메뉴얼용포트에 설치된 제4의 쉴드문을 포함하는 것을 특징으로 하는 스토커.

청구항 3

반도체 웨이퍼 카셋트를 복수개 수납하기 위한 스토커와,

상기 반도체 웨이퍼 카셋트에 처리를 시행하기 위한 처리장치와,

상기 스토커와 상기 처리장치 사이의 상기 반도체 웨이퍼 카셋트의 반송작업을 행하기 위한 자동반송차와,

반송원의 상기 스토커와 반송처의 상기 스토커 사이에서 상기 반도체 웨이퍼 카셋트의 반송작업을 행하기 위한 스토커간 반송장치와,

상기 스토커, 상기 스토커간 반송장치, 상기 자동반송차 및 상기 처리장치의 제어를 행하기 위한 상위계산기를 포함하고,

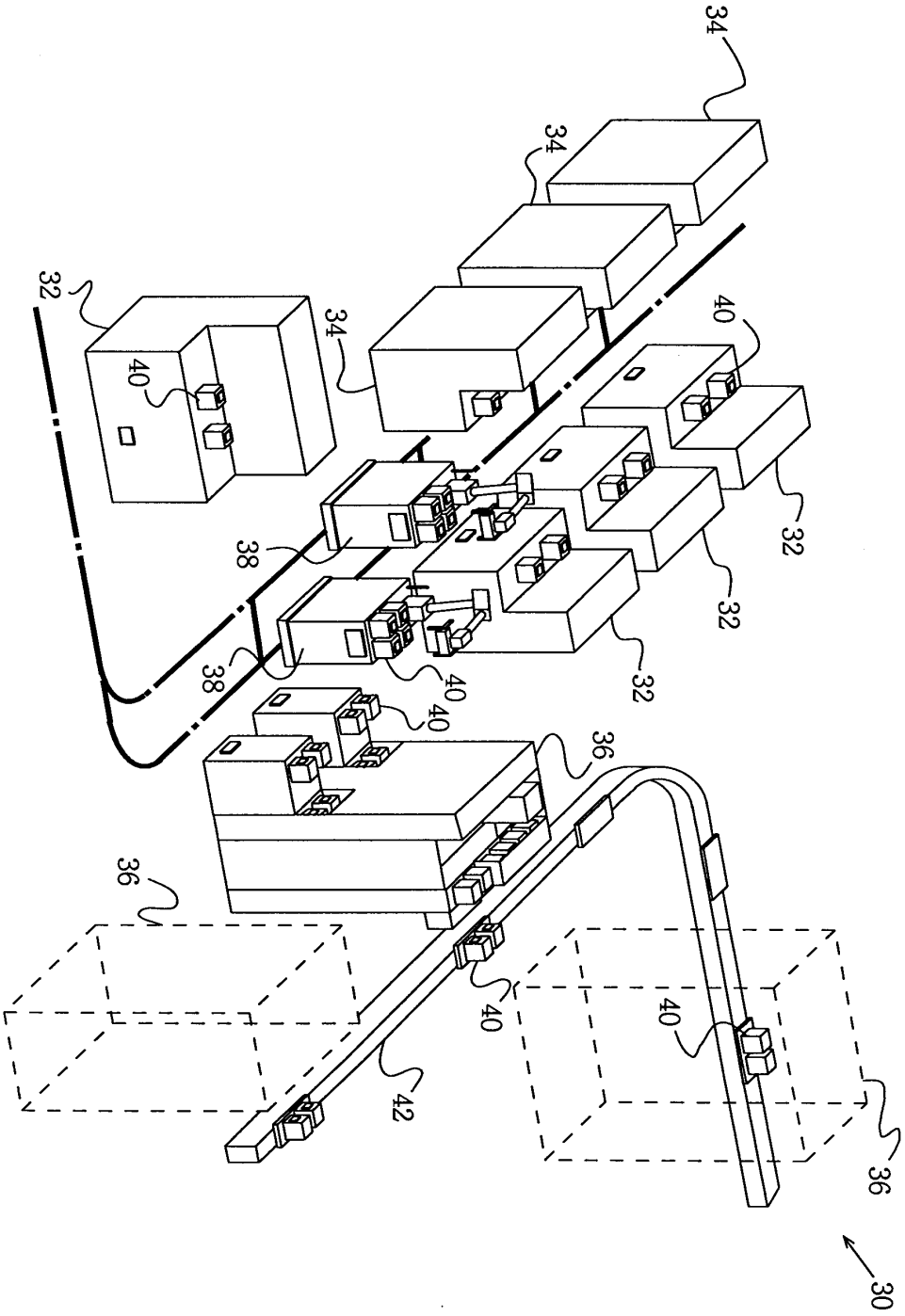
상기 반도체 웨이퍼 카셋트에는, 데이터를 기억하기 위한 ID카드가 접속되어 있으며, 상기 ID카드는, 데이터의 송수신을 행하기 위해서 상기 ID 카드의 저면에 배치된 송수신수단을 포함하고,

상기 스토커는, 작업자에 의한 상기 반도체 웨이퍼 카셋트의 입출고를 위한 메뉴얼용포트와,

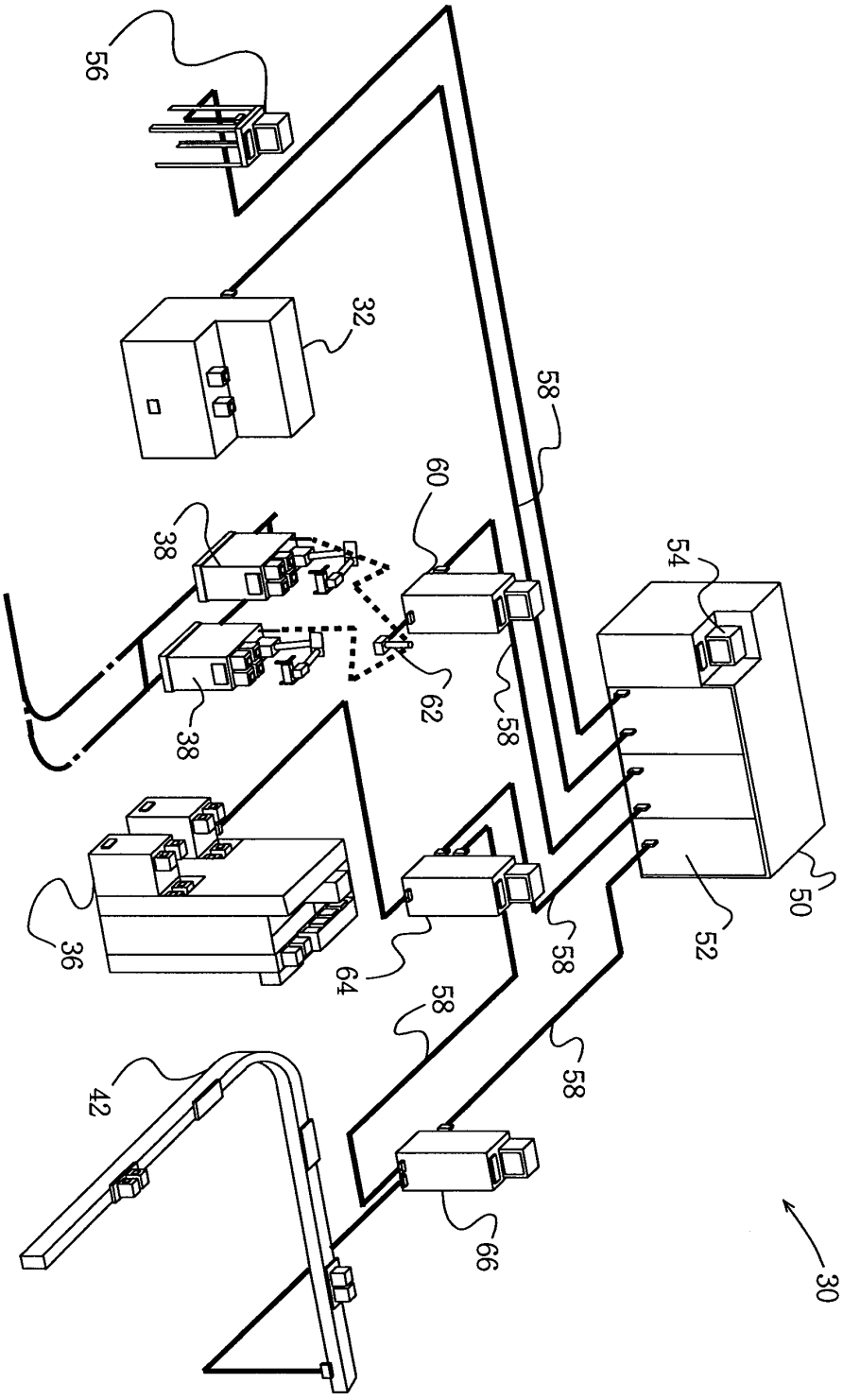
ID 카드와 마주 향하여 배치되어, 데이터의 송수신을 행하기 위한 ID카드 판독·기록장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 카셋트 반송장치.

도면

도면1

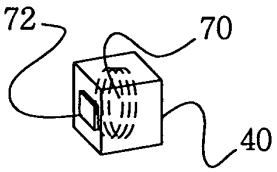


도면2

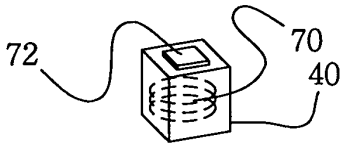


도면3

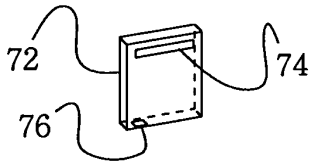
(a)



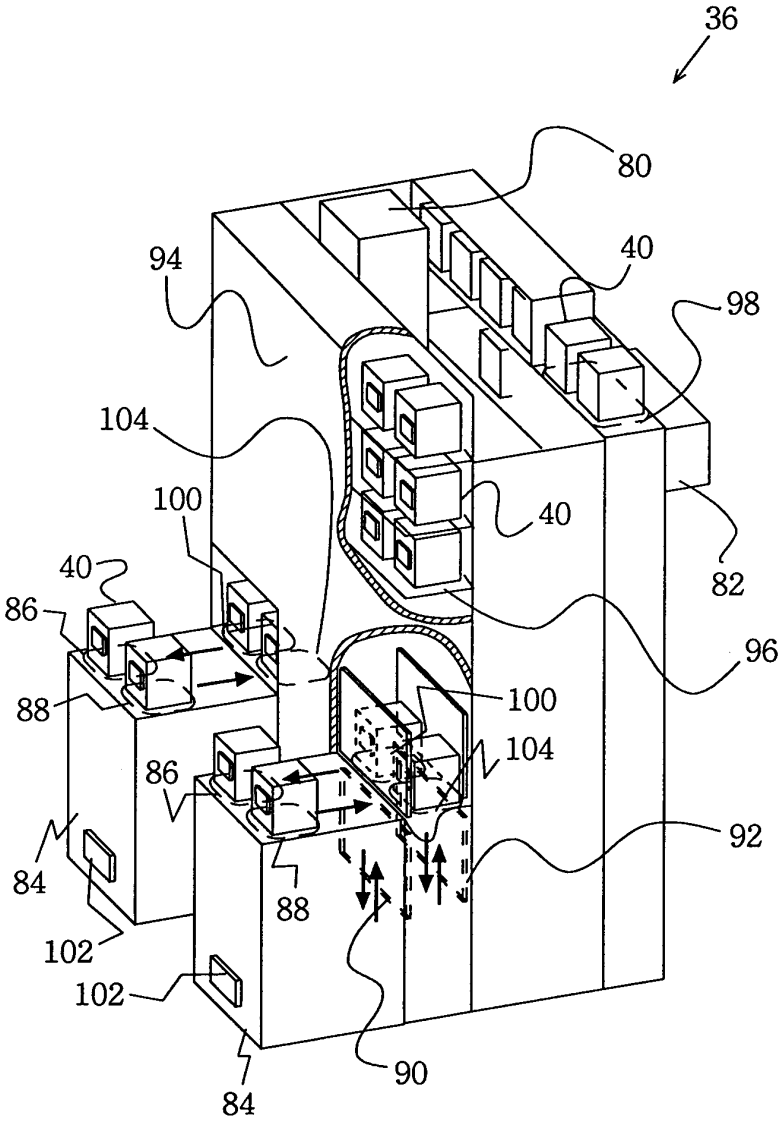
(b)



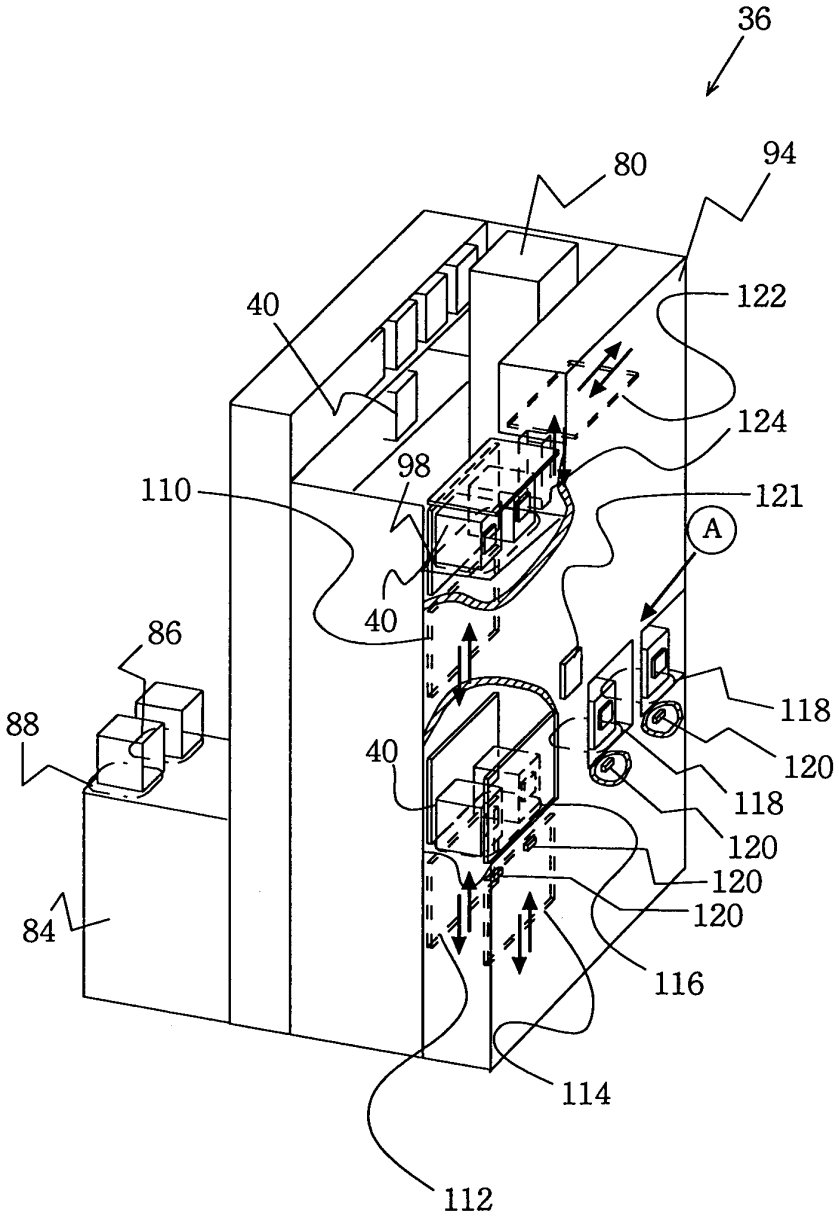
(c)



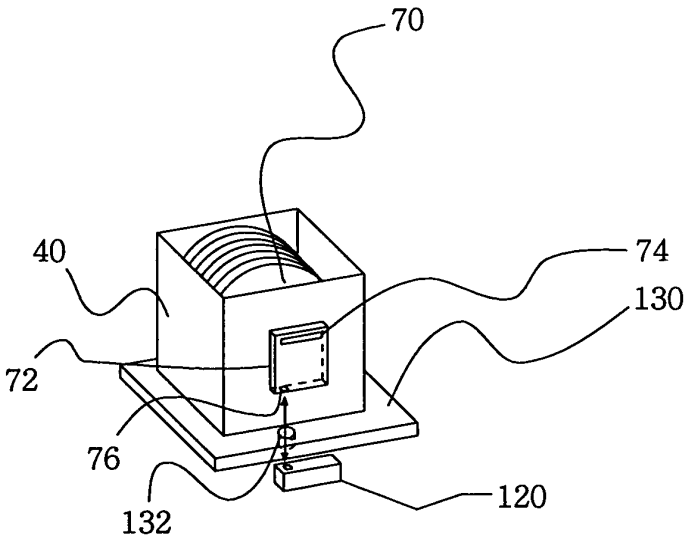
도면4


36
80
94
40
98
104
100
40
82
40
86
96
88
100
104
86
92
84
88
102
102
90
84

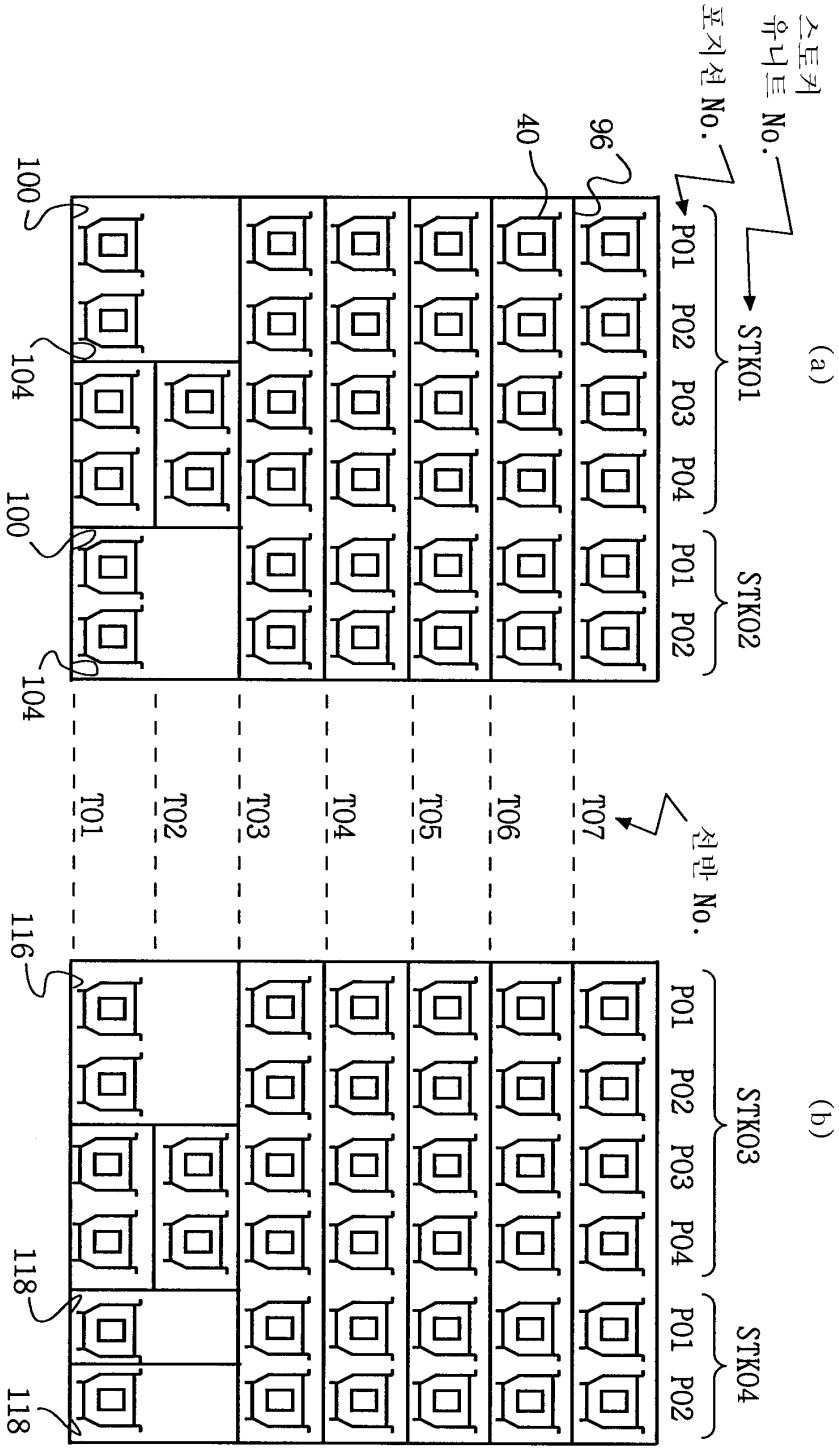
도면5


36
80
94
40
122
124
98
110
121
A
40
86
88
118
40
120
118
120
120
120
84
116
114
112

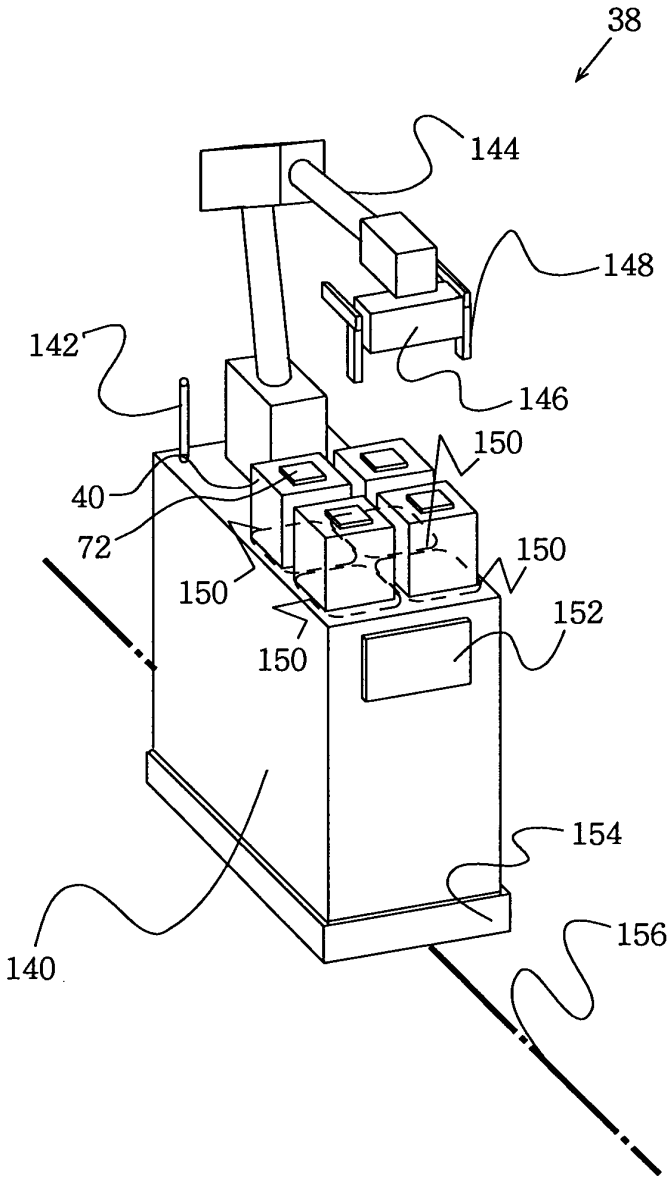
도면6



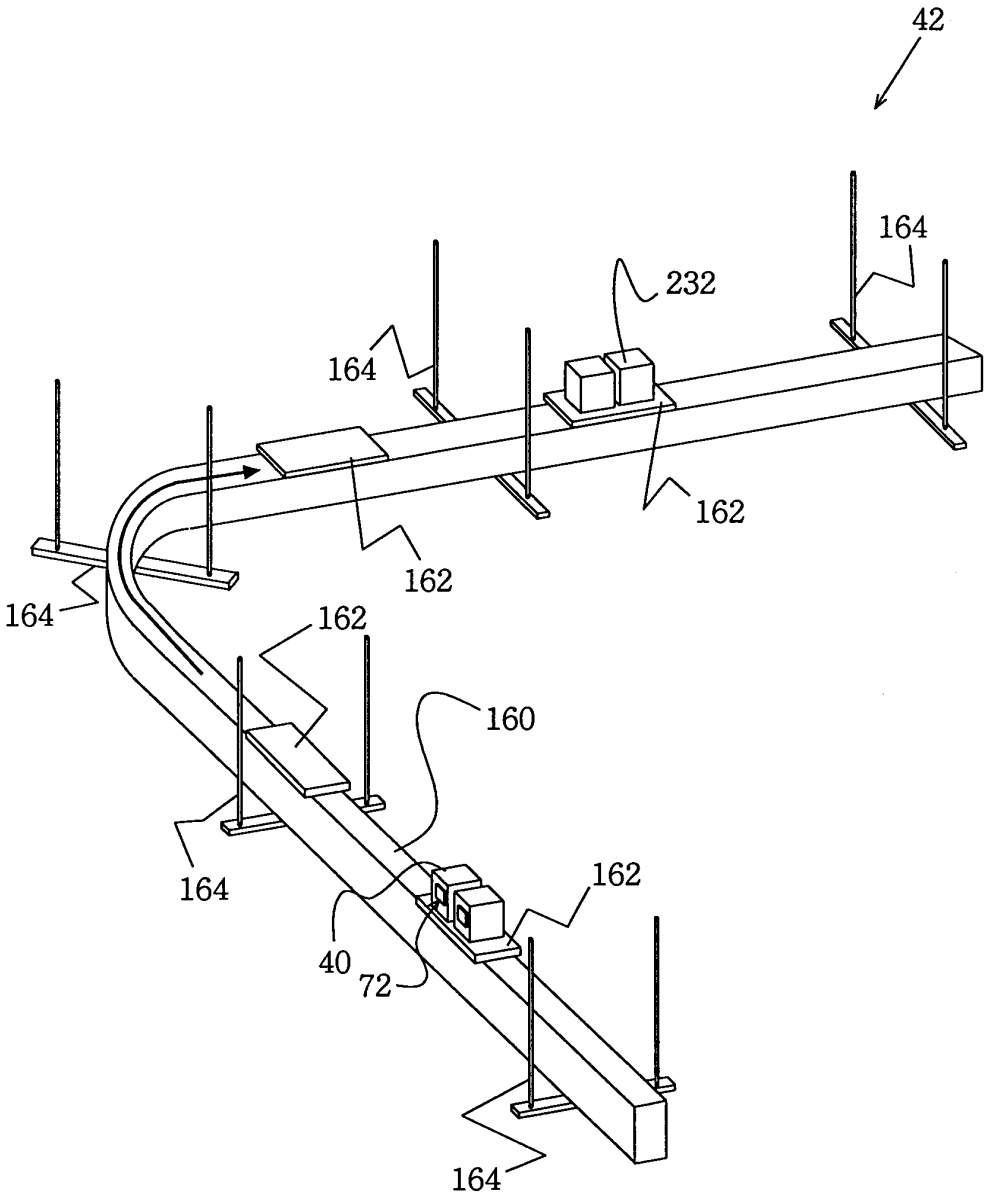
도면7


스토커 유니트 No.
포지션 No.
STK01
STK02
STK03
STK04
P01
P02
P03
P04
(a)
(b)
천반 No.
T01
T02
T03
T04
T05
T06
T07
40
96
100
104
116
118

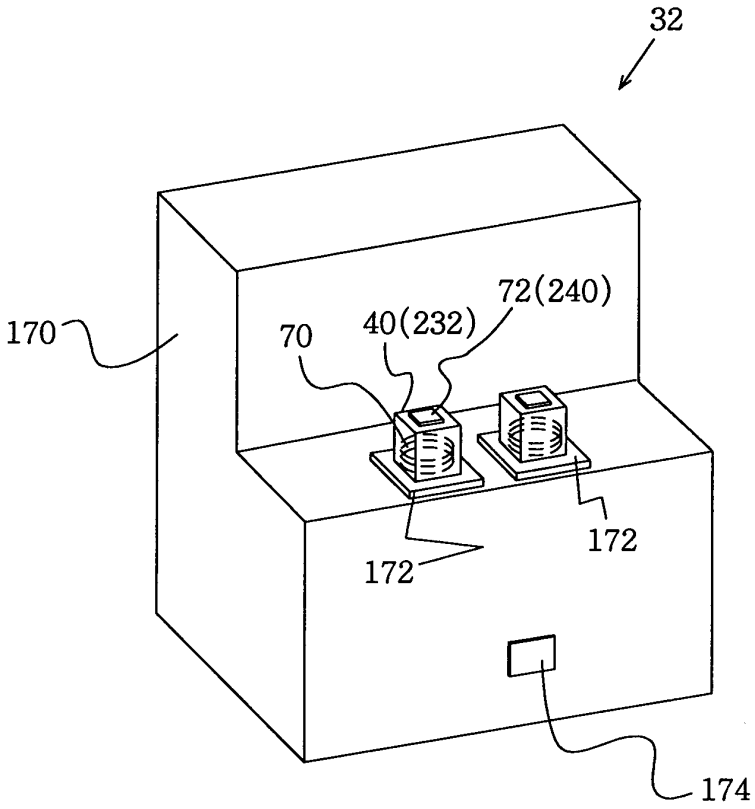
도면8



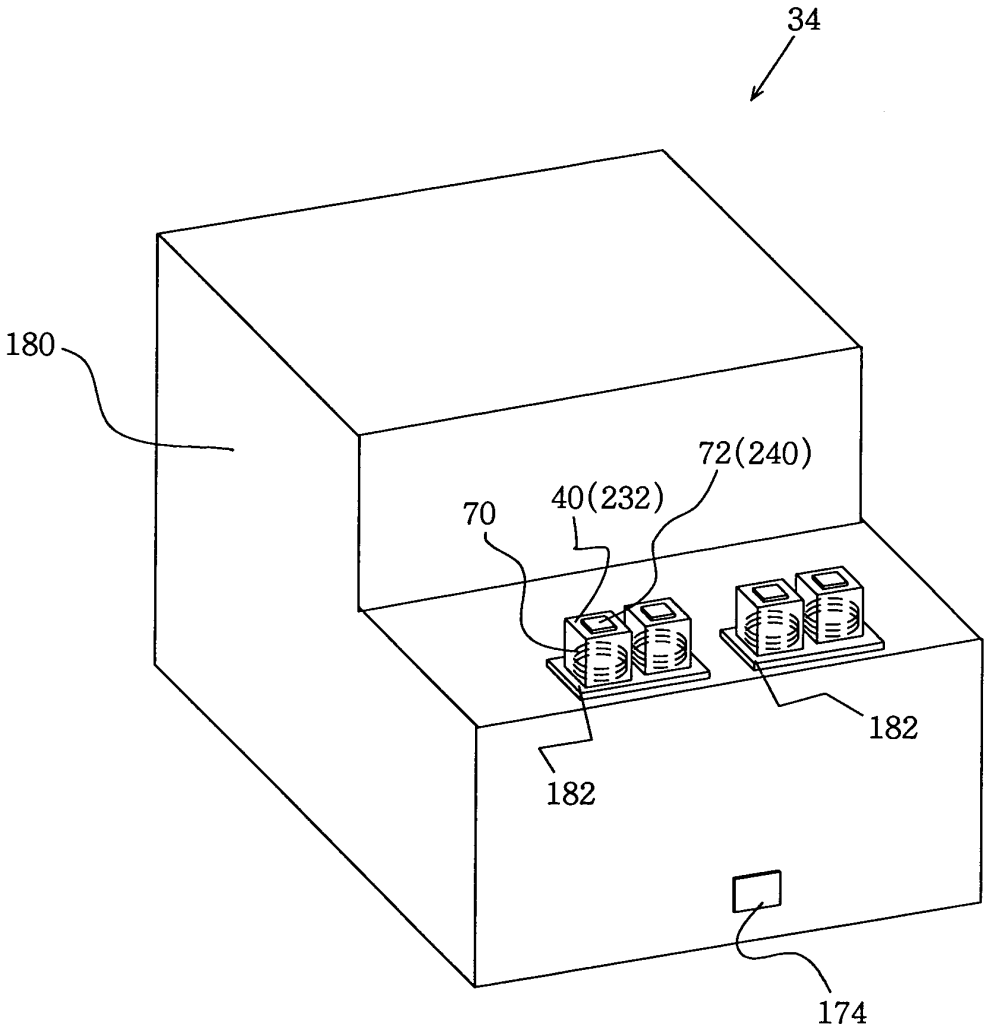
도면9



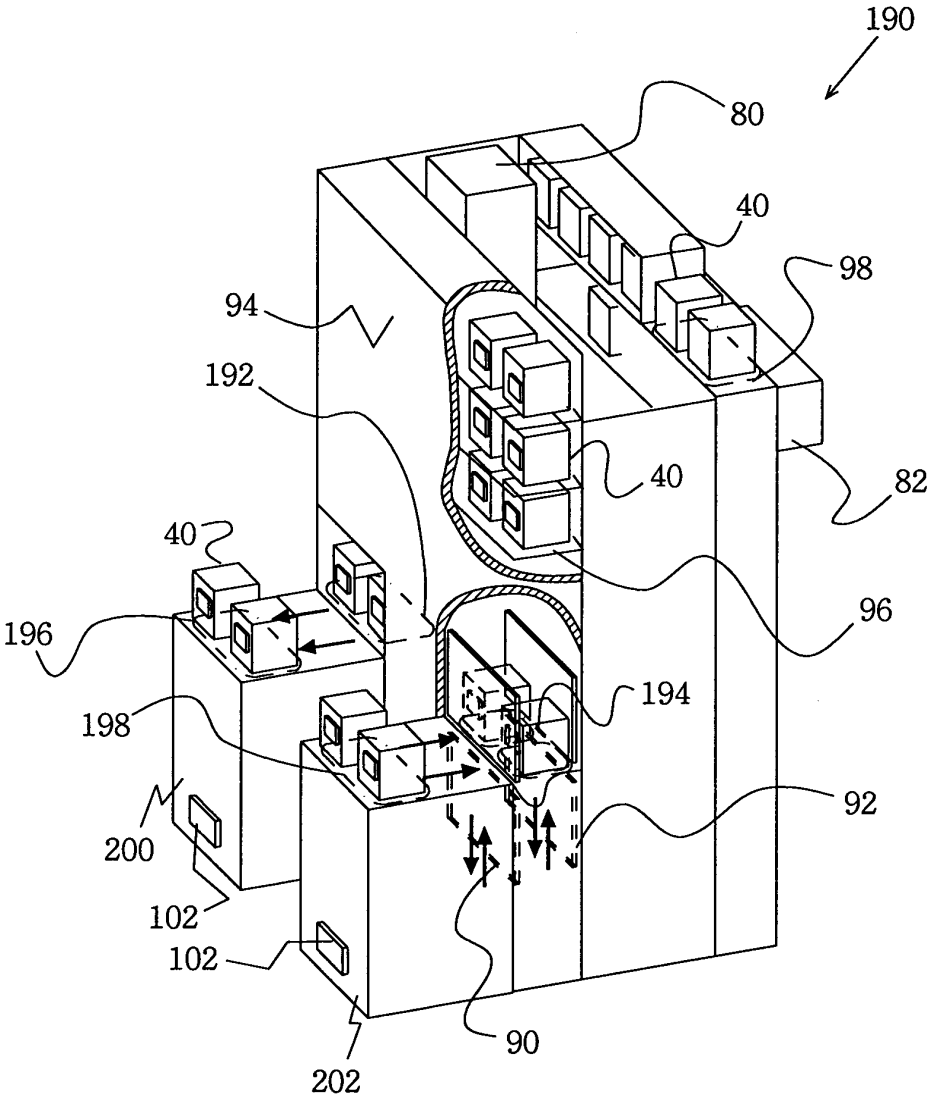
도면10



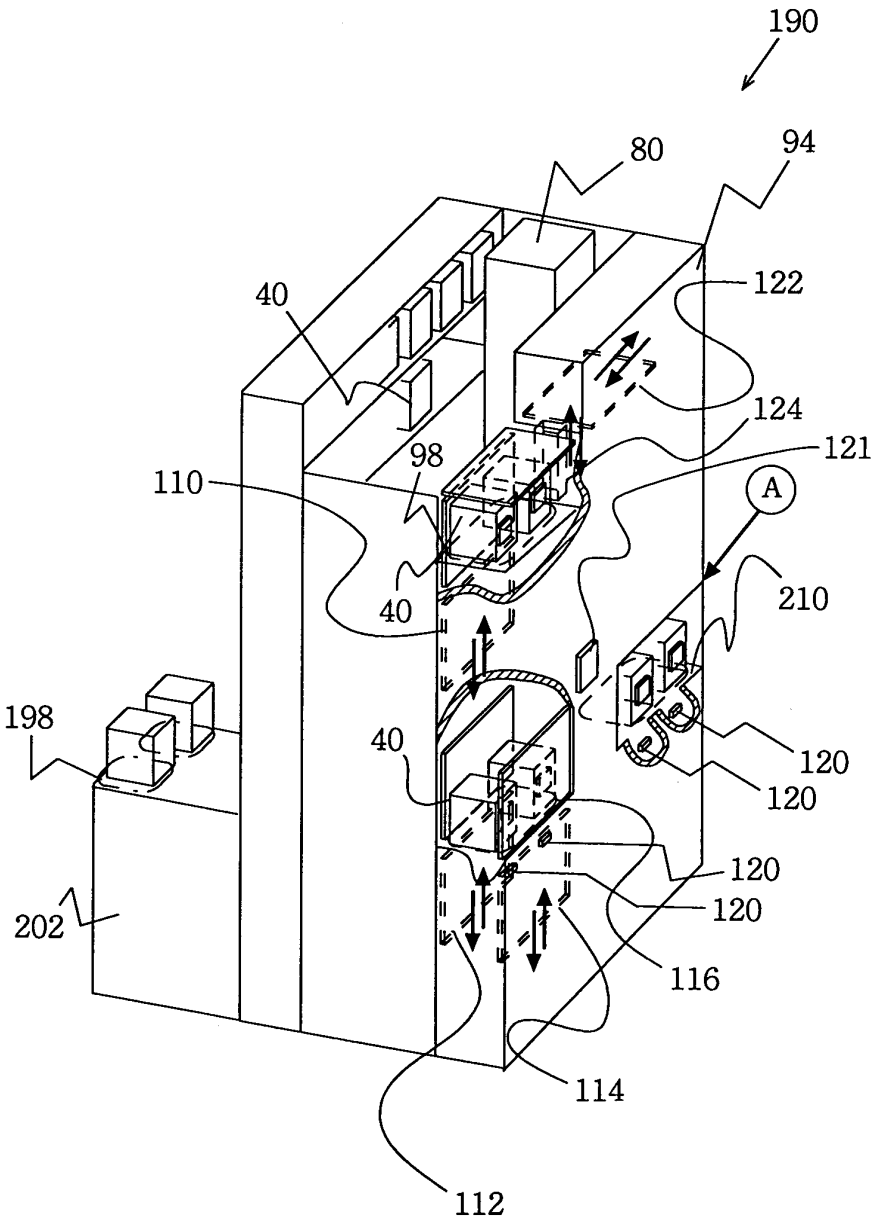
도면11



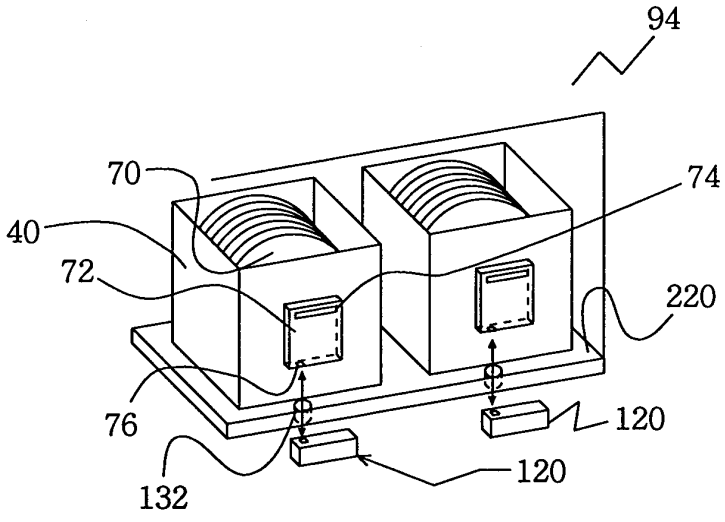
도면12



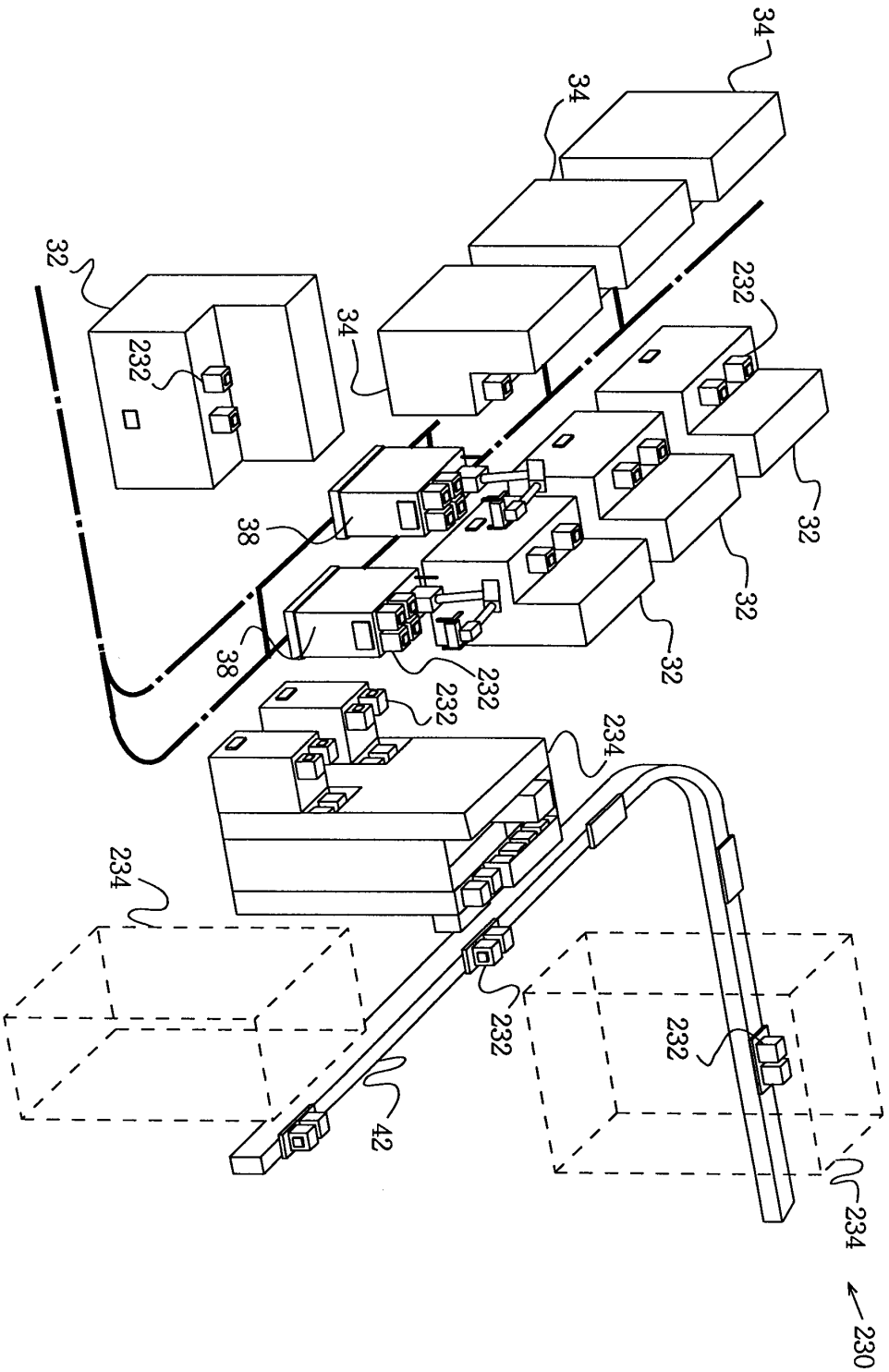
도면13


190
80
94
40
122
124
121
98
110
A
40
210
198
40
120
120
120
120
202
116
114
112

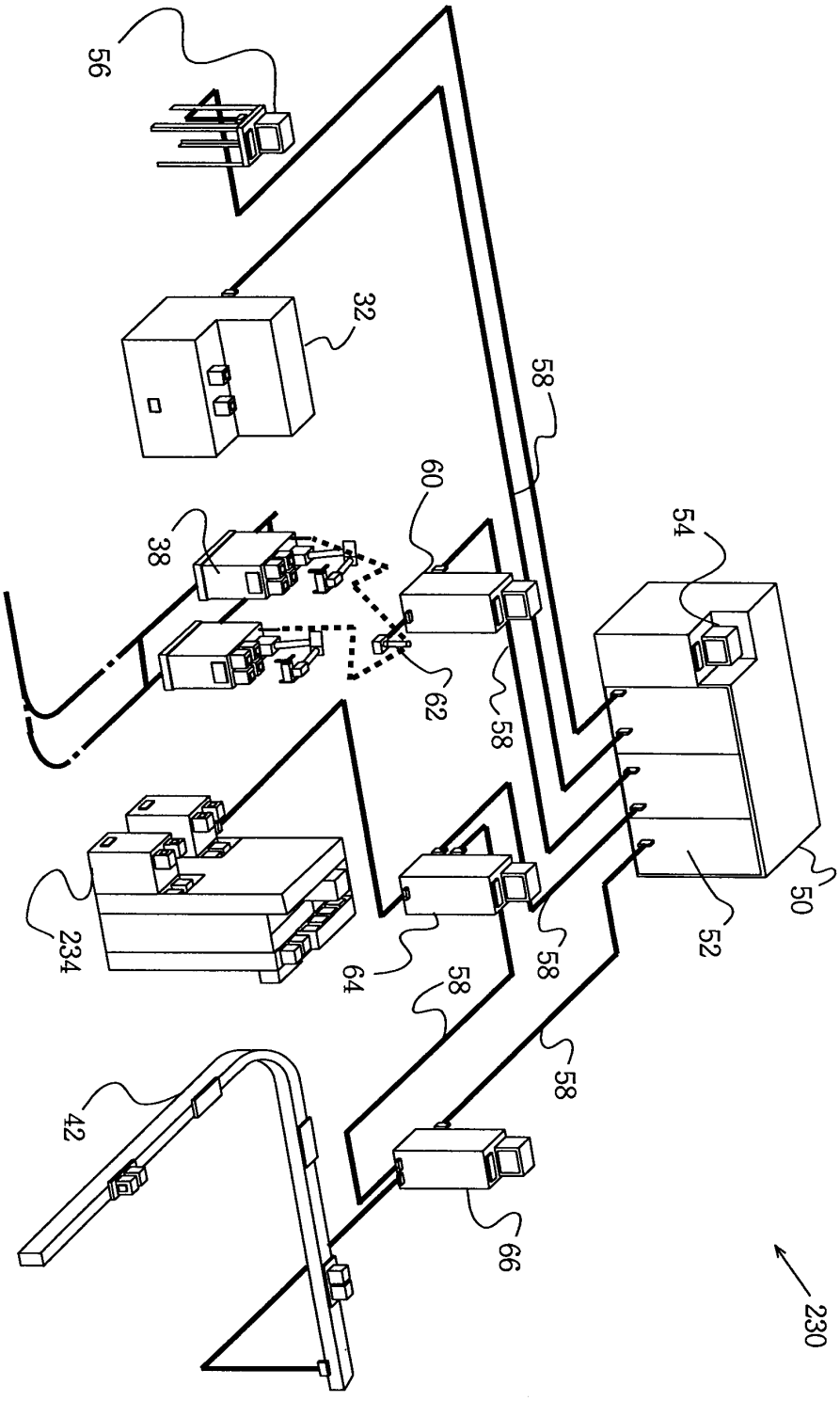
도면14


94
70
74
40
72
220
76
120
120
132

도면15

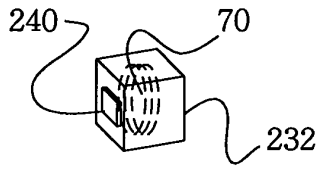

34
34
32
232
34
232
32
38
32
38
32
232
232
234
234
232
232
42
234
230

도면16

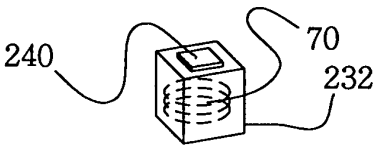


도면17

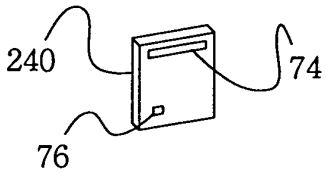
(a)



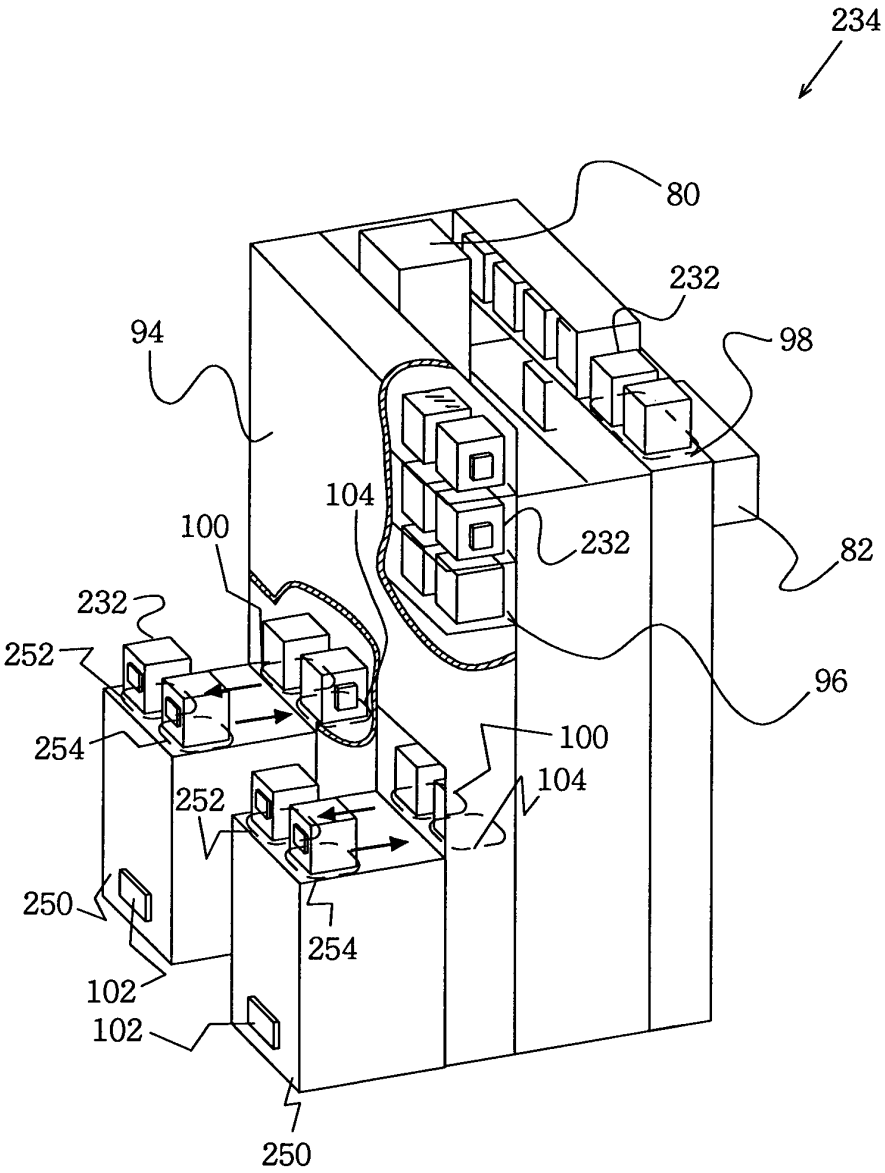
(b)



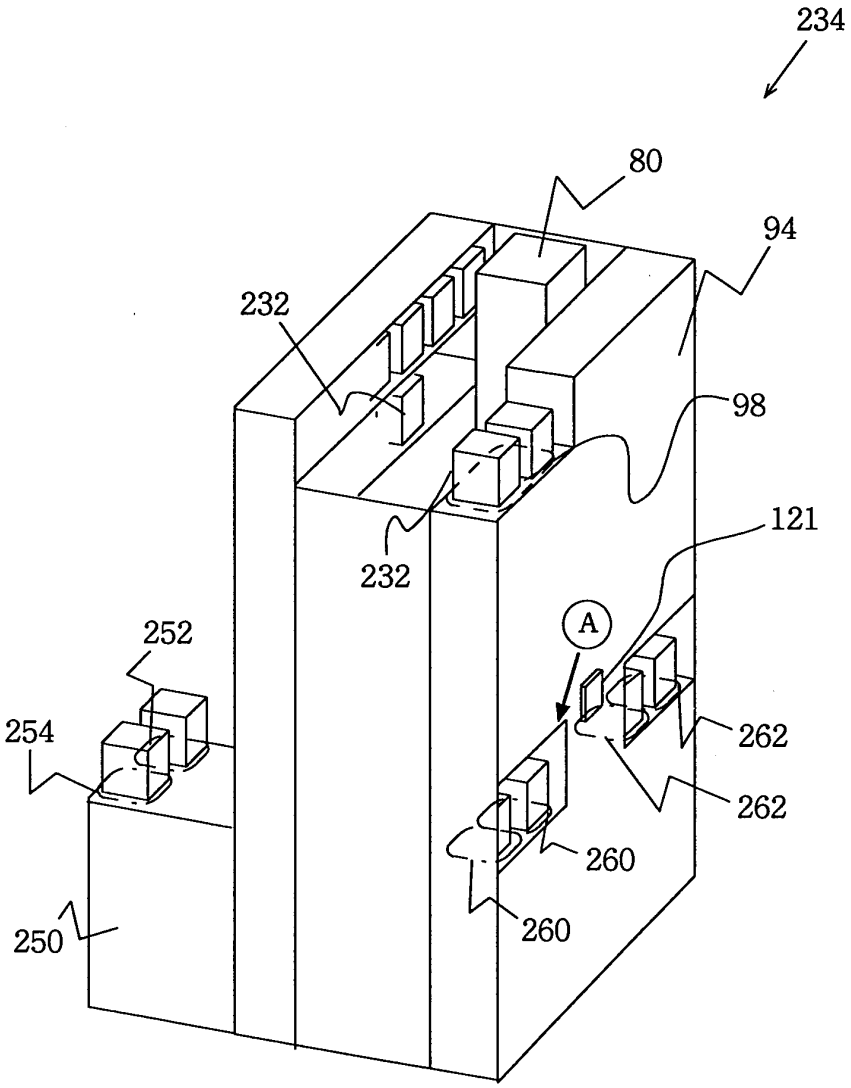
(c)



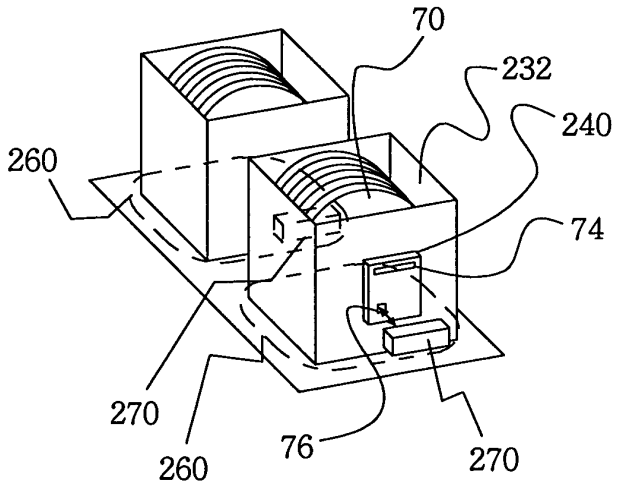
도면18


234
80
232
98
94
104
100
232
82
232
252
96
254
100
104
252
250
254
102
102
250

도면19


234
80
94
232
98
121
232
A
252
254
262
262
260
260
250

도면20


70
232
240
260
74
270
260
76
270