



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월05일
(11) 등록번호 10-0882376
(24) 등록일자 2009년01월30일

(51) Int. Cl.⁹
H01L 21/68 (2006.01) *G06F 7/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-7020530
(22) 출원일자 2004년12월17일
심사청구일자 2006년04월06일
번역문제출일자 2004년12월17일

(65) 공개번호 10-2005-0010944
(43) 공개일자 2005년01월28일
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/008528
국제출원일자 2003년03월20일
(87) 국제공개번호 WO 2004/001582
국제공개일자 2003년12월31일

(30) 우선권주장
60/389,993 2002년06월19일 미국(US)
60/417,993 2002년10월11일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌
US4624017 A
US4697239 A
US4979360 A
US5980183 A

(73) 특허권자
브룩스 오토메이션, 인크.
미국 매사추세츠 켈름스포드 엘리자베스 드라이브 15 (우 : 01824)

(72) 발명자
도허티, 브라이언, 제이.
미국 02493 매사추세츠 웨스트톤 체리 브룩 로드 41
마리아노, 토마스, 알.
미국 03053 뉴햄프셔 런던테리 이. 우드빈 드라이브 9
솔리반, 로버트, 피.
미국 01887 매사추세츠 윌밍톤 페어몬트 애브뉴 32

(74) 대리인
남상선

전체 청구항 수 : 총 38 항

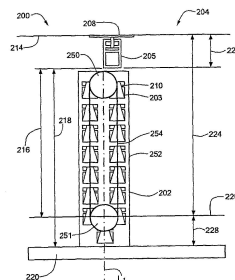
심사관 : 조덕현

(54) 수직형 회전저장선반 및 오버헤드 호이스트의 조합에 기초한 반도체 제조용 자동식 재료 처리 시스템

(57) 요약

본 발명은 오버헤드 호이스트 운송 차량이 시스템에 포함된 하나 이상의 재공품(Work-In Process : WIP) 저장 유닛들에 직접 WIP 부품들을 적재하거나 하나 이상의 재공품 저장 유닛으로부터 직접 WIP 부품들을 하역하게 하는 높은 효율의 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)에 관한 것이다. 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)은 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템 및 복수의 저장소를 갖는 하나 이상의 수직형 회전저장선반 스토커를 포함한다. 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템은 하나 이상의 미리정해진 루트를 형성하는 현수식 트랙을 따라서 이동하는 오버헤드 호이스트 운송 차량을 포함한다. 미리정해진 루트는 오버헤드 운송 차량이 복수의 회전저장선반 저장소 중 하나로부터 직접 하나 이상의 WIP 부품들을 입수하도록 하는 수직형 회전저장선반 스토커 위를 통과한다. 선택된 회전저장선반 저장소는 현수식 트랙의 아래에서 수직형 회전저장선반 스토커의 상부에 위치한다. 다음, 오버헤드 호이스트 운송 차량은 선택된 회전저장선반 저장소 위의 위치로 현수식 트랙을 따라서 이동된다. 이어, 오버헤드 호이스트는 선택된 저장소를 향해 수직형 회전저장선반 스토커의 길이방향 축선에 평행하게 하향 이동된다. 마지막으로, 오버헤드 호이스트는 회전저장선반 저장소로부터 직접 원하는 WIP 로트를 들어 올리거나, 또는 하나 이상의 WIP 로트를 저장소에 위치시키도록 작동된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

제품 제조 설비 내의 다양한 위치들 사이에서 재료를 운송하기 위한 자동식 재료 처리 장치로서:

하나 이상의 재료 유닛을 유지하도록 각각 구성되는 복수의 저장소를 저장하도록 구성되는 하나 이상의 저장 유닛과; 그리고

오버헤드 호이스트 운송 하위시스템;을 포함하고,

상기 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템이,

병진이동식 스테이지, 및 상기 병진이동식 스테이지에 연결되며 상기 하나 이상의 재료 유닛을 집도록 구성되는 집게부를 포함하는 하나 이상의 오버헤드 호이스트, 및

상기 저장 유닛에 인접하게 연장하는 하나 이상의 미리결정된 루트를 형성하며 상기 저장 유닛의 외부에 배치되는 현수식 트랙을 따라 이동하도록 구성되는 하나 이상의 오버헤드 호이스트 운송 차량을 포함하고,

상기 오버헤드 호이스트 운송 차량은 상기 병진이동식 스테이지 및 상기 집게부를 포함하는 상기 오버헤드 호이스트를 상기 현수식 트랙을 따라 상기 복수의 저장소 중 하나의 저장소에 인접한 제1 트랙 위치로 운반하도록 작동하며,

상기 오버헤드 호이스트 운송 차량이 상기 제1 트랙 위치에 있는 동안, 상기 병진이동식 스테이지는 상기 오버헤드 호이스트 운송 차량에 근접한 제1 위치로부터 상기 복수의 저장소 중 상기 하나의 저장소에 근접한 제2 위치로 측방향으로 상기 집게부를 이동시키도록 구성되고,

상기 저장 유닛의 일부는 상기 오버헤드 호이스트가 상기 저장 유닛 내부에 저장된 상기 복수의 저장소 중 선택된 하나의 저장소로부터 직접 하나 이상의 재료 유닛을 입수하도록 적어도 부분적으로 개방되며,

상기 오버헤드 호이스트의 집게부는 후속의 운송을 위해 상기 복수의 저장소 중 상기 선택된 하나의 저장소로부터 상기 현수식 트랙을 따라 상기 제품 제조 설비 내부의 미리정해진 위치로 직접 상기 하나 이상의 재료 유닛을 입수하도록 구성되는,

자동식 재료 처리 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 오버헤드 호이스트의 상기 집게부는 상기 저장 유닛 내에서 후속의 저장을 위해 상기 복수의 저장소 중 상기 하나의 저장소에 직접 하나 이상의 재료 유닛을 제공하도록 구성되는,

자동식 재료 처리 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 저장소 중 상기 하나의 저장소는 상기 오버헤드 호이스트 운송 차량에 근접한 상기 제1 위치에서 상기 오버헤드 호이스트의 상기 집게부로 직접 하나 이상의 재료 유닛을 이동시키도록 구성되는 이동식 선반을 포함하는,

자동식 재료 처리 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 저장소의 상기 하나의 저장소는 상기 재료 유닛을 직각(X, Y, Z) 좌표계의 하나 이상의 축 방향으로 이동시키도록 구성되는 장치를 포함하는,

자동식 재료 처리 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 복수의 저장소의 상기 하나의 저장소는 상기 저장 유닛 내에 배치된 고정식 선반을 포함하는,
 자동식 재료 처리 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 상기 하나 이상의 저장 유닛은 수직형 회전저장선반 스토커를 포함하는,
 자동식 재료 처리 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
 상기 수직형 회전저장선반 스토커는, 상기 오버헤드 호이스트의 상기 집게부가 상기 선택된 저장소 위의 위치로 부터 상기 하나 이상의 재료 유닛을 입수하도록 하기 위해, 상기 수직형 회전저장선반 스토커의 상부 영역으로 상기 복수의 저장소 중 상기 하나의 저장소를 이동시키도록 구성되는,
 자동식 재료 처리 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
 상기 현수식 트랙의 적어도 일부분은 상기 수직형 회전저장선반 스토커의 상부 영역에서 상기 선택된 저장소의 바로 위에 배치되는,
 자동식 재료 처리 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,
 상기 수직형 회전저장선반 스토커는, 상기 오버헤드 호이스트의 상기 집게부가 상기 선택된 저장소의 옆의 제2 위치로부터 상기 하나 이상의 재료 유닛을 입수하도록 하기 위해, 상기 수직형 회전저장선반 스토커의 일측을 따라 상기 복수의 저장소 중 상기 하나의 저장소를 제1 위치로 이동시키도록 구성되는,
 자동식 재료 처리 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
 상기 현수식 트랙의 적어도 일부분은 상기 수직형 회전저장선반 스토커의 옆의 상기 제1 위치에 인접한 상기 수직형 회전저장선반 스토커의 길이방향 축선에 평행하게 배치되는,
 자동식 재료 처리 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

제 1 항에 있어서,
 상기 재료 유닛은 카세트 포드를 포함하는,
 자동식 재료 처리 장치.

청구항 15

제품 제조 설비 내의 여러 위치들 사이에서 재료를 운송하기 위한 자동식 재료 처리 장치를 작동시키는 방법으로서:

하나 이상의 재료 유닛을 각각 유지하는 복수의 저장소를 하나 이상의 저장 유닛에 저장하는 단계로서, 상기 저장 유닛의 일부분이, 상기 저장 유닛의 내부에 저장된 상기 복수의 저장소 중 선택된 하나의 저장소로부터 직접 상기 하나 이상의 재료 유닛이 입수되도록 적어도 부분적으로 개방되는, 복수의 저장소를 하나 이상의 저장 유닛에 저장하는 단계와;

오버헤드 호이스트 운송 차량에 의해, 현수식 트랙을 따라 상기 저장소와 인접하는 제1 트랙 위치로 오버헤드 호이스트를 운반하는 단계로서, 상기 오버헤드 호이스트가 병진이동식 스테이지 및 상기 병진이동식 스테이지에 연결되는 집게부를 포함하는, 오버헤드 호이스트를 운반하는 단계와;

상기 오버헤드 호이스트 운송 차량이 상기 제1 트랙 위치에 위치해 있는 동안, 상기 병진이동식 스테이지에 의해, 상기 오버헤드 호이스트 운송 차량에 근접한 제1 위치로부터 상기 저장소에 근접한 제2 위치로 측방향으로 상기 집게부를 이동시키는 단계와;

상기 오버헤드 호이스트의 집게부에 의해, 상기 선택된 저장소로부터 직접 상기 하나 이상의 재료 유닛을 입수하는 단계와; 그리고

상기 오버헤드 호이스트 운송 차량에 의해 상기 제품 제조 설비 내의 미리정해진 위치로 하나 이상의 재료 유닛을 운송하는 단계;를 포함하며,

상기 하나 이상의 재료 유닛을 운송하는 단계는, 상기 오버헤드 호이스트 운송 차량에 의해 현수식 트랙을 따라 상기 미리정해진 위치로 상기 하나 이상의 재료 유닛을 운송하는 단계를 포함하며, 상기 현수식 트랙은 상기 저장 유닛에 인접하여 연장하는 하나 이상의 미리정해진 루트를 형성하며 상기 저장 유닛의 외부에 배치되는,

자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
 상기 저장 유닛 내에서의 후속되는 저장을 위해서 상기 오버헤드 호이스트의 집게부에 의해 상기 선택된 저장소에 직접 하나 이상의 재료 유닛을 제공하는 단계를 더 포함하는,
 자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,
 이동식 선반을 포함하는 상기 선택된 저장소에 의해 상기 오버헤드 운송 차량에 근접한 상기 제1 위치에서 상기 오버헤드 호이스트에 직접 상기 하나 이상의 재료 유닛을 제공하는 단계를 더 포함하는,
 자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,
 상기 저장 유닛에 포함된 장치에 의해 직교(X, Y, Z) 좌표계의 하나 이상의 측방향으로 상기 이동식 선반을 이동시키는 단계를 더 포함하는,

자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 오버헤드 호이스트가 상기 선택된 저장소로부터 직접 하나 이상의 재료 유닛을 입수하도록, 병진이동식 스테이지에 의해 상기 오버헤드 호이스트를 제1 위치로 이동시키는 단계를 더 포함하고, 상기 선택된 저장소가 고정식 선반을 포함하는,

자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 오버헤드 호이스트의 상기 집게부가 상기 저장 유닛으로부터 상기 하나 이상의 재료 유닛을 하역하도록, 상기 병진이동식 스테이지에 의해 상기 오버헤드 호이스트의 상기 집게부를 제2 위치로 이동시키는 단계를 더 포함하는,

자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 저장 유닛 내에 포함되는 회전저장선반 장치에 의해 상기 저장 유닛의 상부 영역으로 상기 선택된 저장소를 이동시켜서, 상기 오버헤드 호이스트의 상기 집게부가 상기 선택된 저장소 위의 위치로부터 상기 하나 이상의 재료 유닛을 입수하게 되는 단계를 더 포함하는,

자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 트랙의 적어도 일부는 상기 저장 유닛의 상부 영역에서, 상기 선택된 저장소의 바로 위에 배치되는,

자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 23

제 15 항에 있어서,

상기 저장 유닛에 포함된 회전저장선반 장치에 의해, 상기 선택된 저장소를 상기 저장 유닛의 일측을 따라 제1 위치로 이동시키는 단계를 더 포함하고, 상기 이동 단계에 의해 상기 오버헤드 호이스트의 집게부가 상기 선택된 저장소 옆의 제2 위치로부터 상기 하나 이상의 재료 유닛을 입수하게 되는,

자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 트랙의 적어도 일부는 상기 저장 유닛 옆에 상기 제1 위치에 인접한 상기 저장 유닛의 길이방향 축선에 대해 평행하게 배치되는,

자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 25

삭제

청구항 26

제 15 항에 있어서,

상기 오버헤드 호이스트의 상기 집계부에 의해 상기 하나 이상의 재료 유닛을 집는 단계를 더 포함하고, 상기 재료 유닛은 카세트 포드를 포함하는,
 자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 27

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 저장 유닛은 하나 이상의 고정된 저장 위치로써 구성되는,
 자동식 재료 처리 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 하나 이상의 고정된 저장 위치는 하나 이상의 고정식 선반을 포함하는,
 자동식 재료 처리 장치.

청구항 29

제 15 항에 있어서,

상기 복수의 저장소를 상기 하나 이상의 저장 유닛에 저장하는 단계를 포함하고, 상기 하나 이상의 저장 유닛은 하나 이상의 고정된 저장 위치로서 구성되는,
 자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 복수의 저장소를 상기 하나 이상의 저장 유닛에 저장하는 단계를 포함하고, 상기 하나 이상의 저장 유닛은 하나 이상의 고정된 저장 위치로서 구성되며, 상기 하나 이상의 고정된 저장 위치는 하나 이상의 고정식 선반을 포함하는,
 자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 31

자동식 재료 처리 장치로서:

하나 이상의 재료 유닛을 유지하도록 구성되는 하나 이상의 저장소를 포함하는 하나 이상의 저장 유닛과; 그리고

상기 저장 유닛에 인접하여 연장되는 하나 이상의 미리정해진 루트를 형성하는 현수식 트랙을 따라 이동하도록 구성되는 하나 이상의 오버헤드 호이스트 운송 차량, 및 상기 하나 이상의 재료 유닛을 집도록 구성된 집계부 및 병진이동식 스테이지를 포함하는 하나 이상의 오버헤드 호이스트를 포함하는 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템;을 포함하고,

상기 오버헤드 호이스트 운송 차량은 상기 병진이동식 스테이지 및 상기 집계부를 포함하는 상기 오버헤드 호이스트를 상기 현수식 트랙을 따라 상기 저장소에 인접한 제1 트랙 위치로 운반하도록 작동하며,

상기 오버헤드 호이스트 운송 차량이 상기 제1 트랙 위치에 있는 동안, 상기 병진이동식 스테이지는 상기 오버헤드 호이스트 운송 차량에 근접한 제1 위치로부터 상기 저장소에 근접한 제2 위치로 측방향으로 상기 집계부를 이동시키도록 구성되고,

상기 저장 유닛은, 제품 제조 설비 내의 다양한 위치들 사이에서 상기 현수식 트랙을 따라 후속되는 운송을 위해 상기 오버헤드 호이스트의 상기 집계부가 상기 하나 이상의 저장소로부터 직접 상기 하나 이상의 재료 유닛

을 입수하도록 적어도 부분적으로 개방되는,
자동식 재료 처리 장치.

청구항 32

제 31 항에 있어서,
상기 오버헤드 호이스트의 집게부는 하나 이상의 재료 유닛을 상기 하나 이상의 저장소에 직접 제공하도록 구성되는,
자동식 재료 처리 장치.

청구항 33

제 31 항에 있어서,
상기 하나 이상의 저장소는 고정된 저장 위치로서 구성되는,
자동식 재료 처리 장치.

청구항 34

제 33 항에 있어서,
상기 고정된 저장 위치는 고정식 선반을 포함하는,
자동식 재료 처리 장치.

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

제 31 항에 있어서,
상기 병진이동식 스테이지는 상기 집게부를 상기 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템에 인접한 제1 위치로부터 제2 위치 및 제3 위치 중 선택된 위치로 이동시키도록 구성되고, 상기 제2 위치 및 상기 제3 위치는 상기 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템의 대향 측면들 상에 위치되는,
자동식 재료 처리 장치.

청구항 38

제 31 항에 있어서,
상기 재료 유닛은 카세트 포드를 포함하는,
자동식 재료 처리 장치.

청구항 39

자동식 재료 처리 장치를 작동시키는 방법으로서:
저장 유닛의 하나 이상의 저장소에 의해 하나 이상의 재료 유닛을 유지하는 단계와;
오버헤드 호이스트 운송 차량에 의해, 병진이동식 스테이지 및 상기 병진이동식 스테이지에 결합된 집게부를 포함하는 오버헤드 호이스트를 현수식 트랙을 따라 상기 저장소에 인접한 제1 트랙 위치로 운반하는 단계와;
상기 오버헤드 호이스트 운송 차량이 상기 제1 트랙 위치에 있는 동안, 상기 병진이동식 스테이지에 의해, 상기 오버헤드 호이스트 운송 차량에 근접한 제1 위치로부터 상기 저장소에 근접한 제2 위치로 측방향으로 상기 오버

헤드 호이스트의 상기 집게부를 이동시키는 단계와;

상기 오버헤드 호이스트의 상기 집게부에 의해 상기 하나 이상의 저장소로부터 직접 상기 하나 이상의 재료 유닛을 입수하는 단계와; 그리고

상기 오버헤드 호이스트 운송 차량에 의해, 제품 제조 설비 내의 다양한 위치들 사이에서 상기 하나 이상의 재료 유닛을 운송하는 단계;를 포함하고,

상기 오버헤드 호이스트와 상기 오버헤드 호이스트 운송 차량은 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템에 포함되고,

상기 하나 이상의 재료 유닛을 운송하는 단계는, 상기 오버헤드 호이스트 운송 차량에 의해 현수식 트랙을 따라 다양한 위치들로 상기 하나 이상의 재료 유닛을 이동시키는 단계를 포함하고, 상기 현수식 트랙은 상기 저장 유닛에 인접하게 연장되는 하나 이상의 미리정해진 루트를 형성하는,

자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 오버헤드 호이스트의 집게부에 의해 상기 하나 이상의 재료 유닛을 상기 하나 이상의 저장소에 직접 제공하는 단계를 더 포함하는,

자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

제 39 항에 있어서,

상기 오버헤드 호이스트의 상기 병진이동식 스테이지에 의해, 상기 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템에 인접한 제1 위치로부터 제2 위치 및 제3 위치 중 선택된 위치로 상기 오버헤드 호이스트의 집게부를 이동시키는 단계를 더 포함하고, 상기 제2 위치 및 상기 제3 위치는 상기 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템의 대향 측면들 상에 배치되는,

자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 44

제 39 항에 있어서,

상기 하나 이상의 저장소에 의해 상기 하나 이상의 재료 유닛을 유지하는 단계를 포함하고, 상기 재료 유닛은 카세트 포드를 포함하는,

자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

청구항 45

자동식 재료 처리 장치로서:

하나 이상의 재료 유닛을 유지하도록 구성되는 하나 이상의 저장소를 포함하는 하나 이상의 저장 유닛으로서, 상기 하나 이상의 저장소 중 하나 이상이 이동식 선반을 포함하는, 하나 이상의 저장 유닛과; 그리고

상기 저장 유닛에 인접하여 연장되는 하나 이상의 미리정해진 루트를 형성하는 현수식 트랙을 따라 이동하도록 구성되는 하나 이상의 오버헤드 호이스트 운송 차량, 및 상기 하나 이상의 재료 유닛을 집도록 구성된 집게부를

포함하는 하나 이상의 오버헤드 호이스트를 포함하는 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템;을 포함하고,
 상기 오버헤드 호이스트 운송 차량은 상기 집계부를 포함하는 상기 오버헤드 호이스트를 상기 현수식 트랙을 따라 상기 이동식 선반에 인접한 제1 트랙 위치로 운반하도록 작동되며,
 상기 오버헤드 호이스트 운송 차량이 상기 제1 트랙 위치에 있는 동안, 상기 이동식 선반은 상기 저장소에 근접한 제1 위치로부터 상기 오버헤드 호이스트 운송 차량에 근접한 제2 위치로 측방향으로 이동하도록 구성되고,
 상기 저장 유닛은 상기 이동식 선반이 상기 제2 위치로 이동하도록 적어도 부분적으로 개방됨으로써, 상기 오버헤드 호이스트의 상기 집계부가 제품 제조 설비 내의 다양한 위치들 사이에서 상기 현수식 트랙을 따라 후속되는 운송을 위해 상기 이동식 선반으로부터 직접 상기 하나 이상의 재료 유닛을 입수하게 되는,
 자동식 재료 처리 장치.

청구항 46

자동식 재료 처리의 작동 방법으로서:

저장 유닛 내에 포함되는 하나 이상의 저장소에 의해 하나 이상의 재료 유닛을 유지하는 단계로서, 상기 하나 이상의 저장소 중 하나 이상이 이동식 선반을 포함하는, 하나 이상의 재료 유닛의 유지 단계와;

오버헤드 호이스트 운송 차량에 의해, 집계부를 포함하는 오버헤드 호이스트를, 상기 저장 유닛에 인접하게 연장되는 하나 이상의 미리정해진 루트를 형성하는 현수식 트랙을 따라 상기 이동식 선반에 인접한 제1 트랙 위치로 운반하는 단계와;

상기 오버헤드 호이스트 운송 차량이 상기 제1 트랙 위치에 있는 동안, 상기 저장소에 근접한 제1 위치로부터 상기 오버헤드 호이스트 운송 차량에 근접한 제2 위치로 측방향으로 상기 이동식 선반을 이동시키는 단계와;

상기 오버헤드 호이스트의 상기 집계부에 의해 상기 이동식 선반으로부터 직접 상기 하나 이상의 재료 유닛을 입수하는 단계와; 그리고

상기 오버헤드 호이스트 운송 차량에 의해, 제품 제조 설비 내의 다양한 위치들 사이에서 상기 현수식 트랙을 따라 상기 하나 이상의 재료 유닛을 운송하는 단계;를 포함하고,

상기 저장 유닛은 상기 이동식 선반이 상기 제2 위치로 이동할 수 있도록 적어도 부분적으로 개방되는,

자동식 재료 처리 장치의 작동 방법.

명세서

기술분야

<1> 본 출원은 수직형 회전저장선반 및 오버헤드 호이스트의 조합에 기초한 반도체 제조용 자동식 재료 처리 시스템이라는 제목의 2002년 6월 19일에 제출된 미국 가출원 60/389,993호, 및 이동식 선반과 병진이동식 호이스트 플랫폼을 사용하는 오프셋 체로 풋프린트 저장(ZFS)이라는 제목의 2002년 10월 11일에 제출된 미국 가출원 60/417,993호로부터 우선권을 주장합니다.

<2> 본 발명은 일반적으로 자동식 재료 처리 시스템, 더 상세하게는 전체 재료 처리 시스템의 효율을 증가시키기 위해 오버헤드 호이스트가 재공품(work-in-process : WIP) 저장 장치로부터 직접 WIP 부품들을 입수(access)하도록 하는 자동식 재료 처리 시스템에 관한 것이다.

배경기술

<3> 제품 제조 환경에서 여러 작업대(workstation) 및 공정 기계들, 또는 여러 작업대 또는 공정기계들 사이에서 WIP 부품들을 저장하고 운송하기 위해서 WIP 저장 유닛들과 오버헤드 호이스트(overhead hoist)를 이용하는 자동식 재료 처리 시스템(automated material handling system; AMHS)이 공지되어 있다. 예를 들면, 그러한 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)은 일반적으로 집적회로(integrated circuit; IC) 칩(chip)을 제조하는데 이용된다. 이러한 IC 칩을 제조하는 일반적인 공정은 증착, 세정, 이온주입, 에칭(etching) 및 패시베이션(passivation) 단계들을 포함하는 다양한 단계들을 포함한다. 또한, IC 칩 제조공정에서 각각의 상기 단계들은 일반적으로 화학적 기상 증착 챔버, 이온 주입 챔버, 또는 에칭기와 같은 다양한 공정 기계에 의해 수행된다.

따라서, WIP 부품들, 예를 들면 반도체 웨이퍼들은 일반적으로 IC 칩들을 제조하는데 필요한 다양한 공정 단계들을 수행하도록 다양한 작업대 및 공정 기계들, 또는 여러 작업대 또는 공정 기계들 사이에서 여러 번 운송된다.

- <4> IC 칩들을 제조하는 종래의 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)은 반도체 웨이퍼들을 저장하기 위한 복수의 WIP 저장 유닛(또한 "스토커(stocker)"로 공지됨), 및 IC 칩 제조 바닥 상의 다양한 작업대와 공정 기계들 사이에서 웨이퍼들을 운송하기 위한 하나 이상의 오버헤드 호이스트 운송 차량(vehicle)들을 포함한다. WIP 스토커에 저장된 반도체 웨이퍼들은 일반적으로 현수식 트랙(suspended track) 상에서 이동하도록 구성된 오버헤드 운송 차량에 연속적으로 전달되는, 전면 개방 일체형 포트(front opening unified pod; FOUP)와 같은 카세트 포트들로 적재(loading)된다. 종래의 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)에서는, 스토커에 전면 개방 일체형 포트(FOUP)들을 적재하거나 스토커로부터 전면 개방 일체형 포트(FOUP)들을 하역하기 위해서, 각각의 스토커에는 일반적으로 (3 개 이상의 작동축을 제공할 수 있는) 내부 로봇팔과 함께 작동하는 복수의 능동형 입력 포트(active input port) 또는 출력 포트(output port)가 제공된다. 전면 개방 일체형 포트(FOUP)는 오버헤드 호이스트 차량에 의해 입력 포트로부터 선택되거나 출력 포트에 배치된다.
- <5> 종래의 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)의 한가지 단점은 전체 시스템의 효율이 WIP 스토커의 능동형 입력 포트 또는 출력 포트에서 로봇팔이 복수의 전면 개방 일체형 포트(FOUP)를 입수하는데 요구되는 시간에 의해 제한된다는 것이다. 일반적으로 반도체 웨이퍼들의 정밀한 특성 때문에, 로봇팔의 가속에 엄격한 제한들이 부과된다. 이를 위해, 스토커의 복수의 입력 포트에 또는 출력 포트로부터 복수의 전면 개방 일체형 포트(FOUP)를 이동시키기 위해 통상적으로 최소량의 시간이 요구된다. 이러한 최소 이동 시간은 일반적으로 요구되는 IC 칩 제조 레벨을 만족시키는데 필요한 스토커의 수를 의미하는 스토커 처리량 및 이에 따른 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)의 전체 비용을 결정한다. 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)의 재료 처리 효율은 각각의 스토커 상에 능동형 입력 포트 또는 출력 포트의 수를 증가시키고, 오버헤드 운송 차량이 다중 입력 포트 또는 출력 포트를 동시에 입수할 수 있게 함으로써 개선될 수 있지만, 추가의 입력 포트 또는 출력 포트를 제공하는 것은 스토커 비용을 분명하게 증가시킬 수 있다.
- <6> 또한, 스토커 내의 3 개 이상의 축들의 내부 로봇을, 각각이 1 개 내지 3 개의 작동축을 갖는 여러 개의 입력 포트 또는 출력 포트와 조합한다는 것은, 일반적인 스토커가 5 개 내지 16 개의 작동축을 가질 수 있다는 것을 의미한다. 이는 재료를 처리하는데 있어 매우 복잡하고, 낮은 신뢰도를 가지며, 고비용이 드는 방식이다.
- <7> 따라서, 종래의 자동식 재료 처리 시스템들의 단점들을 극복하면서 증가된 재료 처리 효율을 제공하는 자동식 재료 처리 시스템이 필요하다.

발명의 상세한 설명

- <8> 본 발명에 의하면, 오버헤드 호이스트가 시스템에 포함된 하나 이상의 WIP 저장 유닛들에 직접 WIP 부품들을 적재하거나 유닛들로부터 직접 WIP 부품들을 하역하게 하는 고효율의 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)이 제공된다.
- <9> 일 실시예에서, 개선된 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)은 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템 및 복수의 저장소(storage bin)를 포함하는 하나 이상의 수직형 회전저장선반 WIP 저장 유닛(vertical carousel work-in-process storage unit)("스토커(stocker)")을 포함한다. 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템은 하나 이상의 미리정해진 루트를 형성하는 현수식 트랙(suspended track)을 따라서 이동하도록 구성된 하나 이상의 오버헤드 호이스트 운송 차량을 포함한다. 미리정해진 루트는 수직형 회전저장선반 스토커(vertical carousel stocker) 위를 통과하며, 이는 오버헤드 호이스트가 복수의 회전저장선반 저장소(carousel storage bin) 중 선택된 하나로부터 직접 하나 이상의 WIP 부품들을 입수하도록 한다. 이러한 제1 실시예에서, 원하는 WIP 로트(lot)를 포함하는 선택된 회전저장선반 저장소는 현수식 트랙의 거의 바로 밑에 수직형 회전저장선반 스토커 상부에 위치한다. 다음, 오버헤드 호이스트 운송 차량은 선택된 회전저장선반 저장소에 실질적으로 바로 위의 위치로 현수식 트랙을 따라서 이동된다. 오버헤드 호이스트는 선택된 저장소를 향해 하향 이동한다. 마지막으로, 오버헤드 호이스트는 회전저장선반 저장소로부터 원하는 WIP 로트를 직접 들어 올리거나, 또는 하나 이상의 WIP 로트를 회전저장선반 저장소에 위치시킨다.
- <10> 제2 실시예에서, 현수식 트랙에 의해 형성된 미리정해진 루트는 수직형 회전저장선반 WIP 스토커에 평행하게 통과하며, 이는 오버헤드 호이스트가 복수의 회전저장선반 저장소 중 하나로부터 직접 하나 이상의 WIP 부품들을 입수하도록 한다. 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)은 트랙에 대해 원하는 WIP 로트(들)를 포함하는 선택된 회전저장선반 저장소를 적당하게 위치시키도록 수직형 회전저장선반 스토커와 함께 작동하는 반출 장치(extraction

device)를 또한 포함한다. 예를 들면, 반출 장치는 트랙에 인접한 제1 위치로부터 트랙의 거의 바로 밑의 제2 위치까지 단일 서보-제어축을 따라서, 선택된 회전저장선반 저장소(예, 이동식 선반)를 이동시키도록 구성될 수 있다. 제2 실시예에서, 오버헤드 운송 차량은 트랙을 따라서 제2 위치의 거의 바로 위의 위치까지 이동된다. 다음, 오버헤드 호이스트는 제2 위치를 향해 하향 이동한다. 선택적인 실시예에서, 선택된 회전저장선반 저장소는 트랙 옆에 위치한 선반을 포함하고, 오버헤드 호이스트는 하나 이상의 WIP 로트를 오버헤드 운송 차량의 측면의 선반에 장착하기 위해 병진이동식 스테이지에 장착된다. 마지막으로, 오버헤드 호이스트는 선택된 저장소로부터 직접 원하는 WIP 로트를 들어 올리거나, 또는 하나 이상의 WIP 로트를 선택된 저장소에 위치시키도록 작동된다.

- <11> 오버헤드 호이스트가 각각의 저장소 위의 위치로부터 복수의 회전저장선반 저장소에 또는 회전저장선반 저장소로부터 직접 WIP 부품들을 적재하고 제거하도록 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)을 구성함으로써, 보다 효율적인 자동식 재료 처리 시스템(AMHS) 작동이 달성될 수 있다.
- <12> 본 발명의 다른 특징들, 기능들, 및 태양들은 다음 본 발명의 실시예들로부터 명백할 것이다.
- <13> 본 발명은 다음 도면들과 함께 실시예를 참조하여 더 쉽게 이해될 수 있다.

실시예

- <21> 수직형 회전저장선반(vertical carousel) 및 오버헤드 호이스트(overhead hoist)의 조합에 기초한 반도체 제조용 자동식 재료 처리 시스템이라는 제목의 2002년 6월 19일에 제출된 미국 가출원 제60/389,993호 및 이동식(moving) 선반 또는 병진이동식(translating) 호이스트 플랫폼(hoist platform)을 사용한 오프셋 제로 풋프린트 저장기(ZFS)라는 제목의 2002년 10월 11일에 제출된 미국 가출원 제60/417,993호는 본 발명에 참조된다.
- <22> 개선된 효율을 가지면서 재공품(work-in-process; WIP) 저장 유닛에 WIP 부품들을 적재하거나 재공품(WIP) 저장 유닛으로부터 WIP 부품들을 하역할 수 있는 자동식 재료 처리 시스템(automated material handling system; AMHS)이 개시되었다. 현재 개시된 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)은 각각의 저장소(storage bin) 위에 위치한 오버헤드 호이스트에 의해서 수직형 회전저장선반 WIP 저장 유닛에 복수의 저장소를 상부-적재 또는 하역(top-loading or unloading)하게 함으로써 개선된 재료 처리 효율을 달성한다.
- <23> 도 1 은 제품 제조 환경, 예를 들면 집적 회로(IC) 칩들을 제조하는 청정 환경에 여러 작업대 또는 처리 기계들 사이에서 재공품(WIP) 부품들을 자동적으로 저장하고 운송하는데 이용될 수 있는 종래의 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)(100)이 도시된다. 도 1 에 도시된 것처럼, 종래의 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)(100)은 재공품(WIP) 저장 유닛("재공품 스토커(WIP stocker)") (102) 및 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템(overhead hoist transfer subsystem; 104)을 포함한다. 재공품(WIP) 스토커(102)는 입력 포트(111) 및 출력 포트(112)를 포함하고, 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템(104)은 현수식 트랙(suspended track; 108) 및 이러한 현수식 트랙(108) 상에서 이동하도록 구성된 복수의 오버헤드 호이스트 운송 차량(overhead hoist transfer vehicle; 105-106)을 포함한다. 일반적인 작동 모드에서, WIP 부품들은 전면 개방 일체형 포트(FOUP)와 같은 카세트 포트(110) 내에서 운송된다. 제1 오버헤드 운송 차량(105)은 현수식 트랙(108)을 따라서 이동하고 입력 포트(111)로 전면 개방 일체형 포트(FOUP)(110)를 하역하거나 또는 재공품 스토커(102)의 출력 포트(112)로부터 또 다른 전면 개방 일체형 포트(FOUP)를 적재하기 적당한 위치에서 정지한다. 또한, 제2 오버헤드 운송 차량(106)은 제1 오버헤드 운송 차량(105)이 전면 개방 일체형 포트(FOUP)들의 하역 또는 적재를 완료하고 물러날 때까지 현수식 트랙(108) 상에서 대기한다.
- <24> 종래의 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)(100)에서, 전면 개방 일체형 포트(FOUP)들은 오버헤드 호이스트로부터 입력 포트(111)로 하역되고, 출력 포트(112)로부터 오버헤드 호이스트로 적재되거나, 그렇지 않으면 3개 이상의 작동축까지 제공할 수 있는 로봇팔(107)에 의해 재공품 스토커(102) 안으로부터 입수된다. 또한, 재공품 스토커(102)로부터 전면 개방 일체형 포트(FOUP)들을 입수하는데 요구되는 최소 시간량은 일반적으로 요구되는 제조 레벨을 만족하는데 필요한 재공품 스토커의 수를 의미하는 스토커 처리량을 결정한다. 따라서, 전면 개방 일체형 포트(FOUP)들을 입수하기 위한 다중축의 로봇팔(107)의 복잡한 작동은 최소 이동 시간을 증가시킬 수 있어서, 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)(100)에 필요한 재공품 스토커의 수와 재료 처리 시스템의 전체 비용 모두를 증가시킬 수 있다.
- <25> 도 2 는 본 발명에 따른 자동식 재료 처리 시스템(automated material handling system; AMHS)(200)의 예시적인 실시예이다. 예시적인 실시예에서, 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)(200)은 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템(overhead hoist transport subsystem; 204), 및 회전저장선반 저장소(carousel storage bin; 203)와 같은

복수의 저장소(storage bin)를 포함하는 하나 이상의 수직형 회전저장선반 저장 유닛(vertical carousel storage unit)("수직형 회전저장선반 스토커(vertical carousel stocker)")(202)을 포함한다. 수직형 회전저장선반 스토커(202)는 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템(204)의 오버헤드 호이스트가 복수의 회전저장선반 저장소(203) 중 선택된 하나로부터 직접 재공품(work-in-process; WIP) 부품들을 입수하도록 구성된다.

- <26> 종래의 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)(100)과 마찬가지로(도 1 참조), 도 2의 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)(200)은 200mm 또는 300mm FAB 플랜트와 같은 IC 칩을 제조하는 청정 환경 또는 다른 적당한 제품 제조 환경에서 이용될 수 있다. 도 2에 도시된 것처럼, IC 칩 제조환경은 제1 바닥(220) 및 제2 바닥(226), 및 천장(214)을 포함한다. 제1 바닥(220)은 일반적으로 강화 콘크리트로 만들어진 워플 바닥판(waffle slab)을 포함하고, 제2 바닥(226)은 워플 바닥판(220) 위에 위치한 상승된 바닥(raised floor)을 포함한다. 수직형 회전저장선반 스토커(202)는 워플 바닥판(220) 상에 위치한다. 또한 IC 칩들을 제조하는데 다양한 공정 단계들을 수행하도록 구성된 작업대 및 공정 기계들(도시되지 않음) 중 어느 하나 이상은 상승된 바닥(226) 상에 위치하는데, 일반적으로 전기적 비도전성 재료로 커버링되고 특정 적재 및 진동 요구 조건들을 충족하도록 설계된다. 예를 들면, 상승된 바닥(226)은 워플 바닥판(220) 위로 거리(228)(대략 0.6m), 그리고 천장(214) 아래로 거리(224)(4.15m와 같거나 그 이상)에 위치할 수 있다.
- <27> 현재 개시된 실시예에서, 수직형 회전저장선반 스토커(202)는 스토커 하우징(252), 및 제1 및 제2 도르래(250-251) 및 스토커 하우징(252) 내에 배치된 벨트(254)를 포함한다. 도 2에 도시된 것처럼, 복수의 회전저장선반 저장소(예, 회전저장선반 저장소(203))가 벨트(254)를 따라 여러 이격 위치들에서 벨트(254)에 결합되고, 벨트(254)는 제1 및 제2 도르래(250-251) 사이에서 고리로 두르게 되어, 도르래(250-251) 중 하나를 구동시킴으로써 복수의 회전저장선반 저장소가 벨트 경로를 따라서 회전가능하게 위치될 수 있다. 예를 들면, 수직형 회전저장선반 스토커(202)는 높이(218)(대략 3.85m)를 가질 수 있다. 따라서, 수직형 회전저장선반 스토커(202)의 상부는 상승된 바닥(226) 위로 거리(216)(대략 3.25m)에 있을 수 있다.
- <28> 전문한 것처럼, 수직형 회전저장선반 스토커(202)는 오버헤드 호이스트가 복수의 회전저장선반 저장소 중 하나로부터 직접 WIP 부품들, 예를 들면 반도체 웨이퍼들을 입수하도록 구성된다. 예시적인 실시예에서, 천장(214) 근처의 스토커 하우징(252) 부분은 선택된 회전저장선반 저장소를 상부-적재 또는 하역하도록 적어도 부분적으로 개방된다. 또한, 각각의 회전저장선반 저장소(203)는 고정식 선반을 포함하고, 반도체 웨이퍼들은 선반 상에 위치한 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(210)와 같은 카세트 포드들로 적재된다. 예를 들면, 각각의 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(210)는 하나 이상의 반도체 웨이퍼 로트(semiconductor wafer lot)를 유지할 수 있어서, 오버헤드 호이스트가 단일 회전저장선반 저장소의 다중 웨이퍼 로트를 동시에 입수하도록 한다.
- <29> 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템(204)은 현수식 트랙(208), 및 이러한 현수식 트랙(208) 상에서 이동하도록 구성되는 하나 이상의 오버헤드 호이스트 운송 차량(205)을 포함한다. 현수식 트랙(208)은 수직형 회전저장선반 스토커(202)를 통과하는 하나 이상의 미리정해진 루트를 형성해서, 오버헤드 운송 차량(205)이 수직형 회전저장선반 스토커(202)의 상부에 대략적으로 위치한 복수의 회전저장선반 저장소 중 하나로부터 직접 전면 개방 일체형 포드(FOUP)를 입수하도록 한다. 예를 들면, 오버헤드 운송 차량(205)은 천장(214)으로부터 거리(222)(대략 0.9m)를 연장할 수 있다.
- <30> 예시적인 작동 모드에서, 선택된 회전저장선반 저장소, 예를 들면 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(210)를 포함하는 회전저장선반 저장소(203)는 현수식 트랙(208) 밑에 수직형 회전저장선반 스토커(202)의 거의 상부에 위치한다. 따라서, 오버헤드 운송 차량은 회전저장선반 저장소(203)에 거의 바로 위의 위치까지 현수식 트랙(208)을 따라서 이동된다. 다음, 오버헤드 호이스트는 오버헤드 운송 차량(205)으로부터 스토커 하우징(252)의 개방부를 통해 회전저장선반 저장소(203)를 향해 하강한다. 예를 들면, 오버헤드 호이스트는 수직형 회전저장선반 스토커(202)의 길이방향 축선(L₁)에 평행한 방향으로 하강할 수 있다. 이어, 오버헤드 호이스트는 IC 칩 제조용 상승된 바닥 상의 작업대 또는 공정 기계로의 다음 운송을 위해 회전저장선반 저장소(203)로부터 직접 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(210)를 들어 올리도록 작동될 수 있다. 오버헤드 호이스트는 전면 개방 일체형 포드(FOUP)를 회전저장선반 저장소(203)에 위치시키도록 선택적으로 작동될 수 있다.
- <31> 도 3은 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)(200)(도 2 참조)의 선택적인 실시예(300)를 도시한다. 도 3에 도시된 것처럼, 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)(300)은 오버헤드 호이스트 운송 시스템(304), 및 슬라이드-장착식 저장소(332)와 같은 복수의 저장소를 포함하는 하나 이상의 수직형 회전저장선반 스토커(302)를 포함한다. 수직형 회전저장선반 스토커(202)와 마찬가지로, 수직형 회전저장선반 스토커(302)는 오버헤드 호이스트 운송 시스템(304)의 오버헤드 호이스트가 복수의 회전저장선반 저장소 중 선택된 하나로부터 직접 WIP 부품들, 예를 들면

반도체 웨이퍼들을 입수하도록 구성된다.

- <32> 특히, 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)(300)은 천장(314), 위플 바닥판(320), 및 이 위플 바닥판(320) 위에 위치한 상승된 바닥(326)을 포함하는 IC 칩 제조환경에 이용될 수 있다. 도 3 에 도시된 것처럼, 수직형 회전저장선반 스토커(302)는 위플 바닥판(320) 상에 위치한다. 예를 들면, 상승된 바닥(326)은 위플 바닥판(320) 위로 거리(328)(대략 0.6m) 및 천장(314) 아래로 거리(대략 5.4m)에 위치할 수 있다. 또한, 수직형 회전저장선반 스토커(302)는 스토커 하우징(352), 및 제1 및 제2 도르래들(350-351) 및 스토커 하우징(352)내에 배치된 벨트(354)를 포함한다. 복수의 회전저장선반 저장소(예, 슬라이드-장착식 저장소(332))는 벨트를 따라서 여러 이격된 위치에서 벨트(354)에 연결될 수 있고, 벨트(354)는 도르래들(350-351) 중 하나를 구동함으로써 벨트 경로를 따라서 복수의 저장소가 회전하여 위치할 수 있도록 제1 및 제2 도르래들(350-351) 사이에서 고리를 만든다. 예를 들면, 수직형 회전저장선반 스토커(302)는 높이(318)(대략 6m)를 가질 수 있다.
- <33> 전술한 것처럼, 수직형 회전저장선반 스토커(302)는 오버헤드 호이스트가 복수의 회전저장선반 저장소 중 하나로부터 직접 반도체 웨이퍼들을 입수하도록 구성된다. 예시적인 실시예에서, 스토커 하우징(352)의 하나 이상의 측면은, 선택된 회전저장선반 저장소가 스토커 하우징 안으로부터 반출되고 오버헤드 호이스트에 의해 선택된 저장소를 연속적인 상부-적재 또는 하역하도록 적어도 부분적으로 개방된다. 특히, 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)(300)은 수직형 회전저장선반 스토커(302) 안으로부터 반도체 웨이퍼들을 반출하고, 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템(304)에 포함된 현수식 트랙(308)에 대하여 재료를 적당하게 위치시키도록 작동하는 하나 이상의 반출 장치(extraction device; 330)를 또한 포함한다. 각각의 저장소(332)는 이동식 선반 및 고정식 선반 중 하나를 포함할 수 있다. 또한, 반도체 웨이퍼들은 선반(332) 상에 위치한 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(310)와 같은 카세트 포드들로 적재된다.
- <34> 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템(304)은 현수식 트랙(308) 및 트랙(308) 상에서 이동하도록 구성된 하나 이상의 오버헤드 호이스트 운송 차량(305)을 포함한다. 트랙(308)은 수직형 회전저장선반 스토커(302)에 평행하게 통과하는 하나 이상의 미리정해진 루트를 형성해서, 오버헤드 운송 차량(305)이 슬라이드-장착식 복수의 저장소 중 선택된 하나로부터 직접 전면 개방 일체형 포드(FOUP)를 입수하도록 한다.
- <35> 예시적인 작동 모드에서, 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(310)를 포함하는 예를 들면 저장소(332)와 같은 선택된 슬라이드-장착식 저장소는 반출 장치(330)가 수직형 회전저장선반 스토커(302) 안으로부터 슬라이드-장착식 저장소(332)를 반출하고 현수식 트랙(308) 바로 밑에 슬라이드-장착식 저장소(332)를 위치시킬 수 있도록 위치된다. 반출 장치(330)는 수직형 회전저장선반 스토커(302)에 통합될 수 있고 슬라이드-장착식 저장소(332)를 단일 서보-제어 축(398)을 따라 이동시키도록 구성될 수 있다. 이어, 오버헤드 운송 차량(305)은 반출된 저장소(332) 바로 위의 위치까지 트랙(308)을 따라서 이동된다. 다음, 오버헤드 호이스트는 오버헤드 운송 차량(305)으로부터 저장소(332)를 향해서, 예를 들면 수직형 회전저장선반 스토커의 길이방향 축선(L₂)에 평행한 방향으로 하강한다. 이어, 오버헤드 호이스트는 IC 칩 제조용 상승된 바닥 상의 작업대 또는 공정 기계에 다음 운송을 위해서 저장소(332)로부터 직접 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(310)를 들어 올리도록 작동된다. 오버헤드 호이스트가 전면 개방 일체형 포드(FOUP)를 회전저장선반 저장소(332)에 위치시키도록 선택적으로 작동될 수 있다.
- <36> 도 4 는 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)(300)(도 3 참조)의 상세한 실시예(400)를 도시한다. 예시적인 실시예에서, 자동식 재료 처리 시스템(AMHS)(400)은 오버헤드 호이스트 운송 시스템(404) 및 수직형 회전저장선반 스토커(402)를 포함한다. 오버헤드 호이스트 운송 시스템(404)은 현수식 트랙(408), 및 이러한 현수식 트랙(408) 상에서 이동하도록 구성된 오버헤드 호이스트 운송 차량(405)을 포함한다. 예를 들면, 오버헤드 운송 차량(405)은 트랙(408)으로부터 거리(436)(대략0.9m)를 연장할 수 있다. 수직형 회전저장선반 스토커(402)는 스토커 하우징 내에 배치된 저장소(432)와 같은 복수의 회전저장선반 저장소를 포함한다. 예를 들면, 저장소(432)는 IC 칩 제조용 상승된 바닥 위로 거리(438)(대략 2.6m)를 가질 수 있다.
- <37> 전술한 것처럼, 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(410)는 선택된 회전저장선반 저장소의 후속되는 상부-적재 또는 하역이 가능하도록 스토커 하우징 안으로부터 반출된다. 오버헤드 운송 차량(405)은 또한 저장소(432)에 또는 저장소로부터 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(410)를 상부-적재 또는 하역하도록 구성되는 호이스트 집게부(host gripper; 430)를 갖는 오버헤드 호이스트(431)를 포함한다. 바람직한 실시예에서, 오버헤드 호이스트가 오버헤드 운송 차량(405)의 어느 한 측면으로 카세트 포드를 집거나 위치시킬 수 있도록, 호이스트 집게부(430)가 병진이동식 스테이지(translating stage) 상에 장착된다.
- <38> 도 5A 및 도 5B 는 고정된 저장 위치에 접근하는 병진이동식 호이스트 차량 하위시스템(704)을 도시한다. 예

시적인 실시예에서, 병진이동식 호이스트 차량 하위시스템(704)은 현수식 트랙(708), 및 이러한 현수식 트랙(708) 상에서 이동하도록 구성된 오버헤드 호이스트 운송 차량(705)을 포함한다. 오버헤드 운송 차량(705)은 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(710)를 유지된 저장 위치(732)에 장착하도록 구성된다. 예를 들면, 오버헤드 운송 차량(705)은 천장(714) 아래로 거리(736)(대략 0.9m)를 연장할 수 있고, 저장 위치(732)는 IC 칩 제조용 상승된 바닥 위로 거리(738)(대략 2.6m)에 배치될 수 있다. 또한, 천장(714)은 상승된 바닥 위로 거리(790)(대략 3.66m)에 있을 수 있다.

<39> 오버헤드 운송 차량(705)은 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(710)를 현수식 트랙(708)의 바로 아래에 위치한 위치까지 들어 올리도록(그리고, 배치시키도록) 구성된다. 이를 위해, 오버헤드 호이스트 차량(705)은 병진이동식 스테이지에 장착된 호이스트 집게부(731)를 포함하며, 이 호이스트 집게부(731)는 오버헤드 호이스트 차량(705)으로부터 연장되고 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(710)를 들어 올려서 다시 차량(705)으로 되돌아감으로써 오버헤드 운송 차량(705) 안으로 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(710)를 이동시키도록 구성된다. 바람직한 실시예에서, 병진이동식 스테이지는 오버헤드 호이스트가 카세트 포드를 오버헤드 운송 차량(705)의 측면 중 하나에 장착하도록 구성된다. 일단 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(710)가 호이스트 집게부(730)에 의해 유지되면, 오버헤드 운송 차량(705)은 전면 개방 일체형 포드(FOUP)를 IC 칩 제조 바닥 상의 작업대 또는 공정 기계에 운송한다.

<40> 도 6 은 입수한 재료를 컨베이어(895) 상에 저장하거나 이동시키는 병진이동식 호이스트 차량 시스템(800)을 도시한다. 특히, 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템(804)은 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(810)를 오버헤드 레일-기반형(rail-based) 컨베이어(895)에서 직접 집거나 또는 이 컨베이어(895)에 배치시키도록 이용된다. 예시적인 실시예에서, 오버헤드 호이스트 운송 하위시스템(804)은 현수식 트랙(808), 및 이 현수식 트랙(808) 상에서 이동하도록 구성된 오버헤드 호이스트 운송 차량(805)을 포함한다. 예를 들면, 오버헤드 운송 차량(805)은 현수식 트랙(808) 아래로 거리(836)(대략 0.9m)를 연장할 수 있고 레일-기반형 컨베이어(895) 위로 거리(892)(대략 2.6m)에 위치할 수 있다. 또한, 오버헤드 레일(898)은 IC 칩 제조용 상승된 바닥 위로 거리(838)(대략 2.6m)에 있을 수 있다. 오버헤드 레일(898)은 도면 평면에 수직인 방향으로 연장된다. 병진이동식 호이스트 운송 시스템(800)은 또한 처리 도구 로드 포트(process tool load port; 899)를 포함한다.

<41> 오버헤드 운송 차량(805)은 레일-기반형 컨베이어(895)의 상부-적재 또는 하역을 수행하도록 이용될 수 있다. 이를 위해, 오버헤드 운송 차량(805)은 방향 화살표들(870 및 871)로 각각 표시된 바와 같이 수평 및 수직 작동하도록 구성된 병진이동식 스테이지(833)에 장착된 호이스트 집게부(835)를 갖는 오버헤드 호이스트(831)를 포함한다. 예시적인 작동 모드에서, 레일-기반형 컨베이어(895)는 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(810)가 오버헤드 호이스트(831) 바로 아래에 위치하도록 이동된다. 이어, 호이스트 집게부(835)는 병진이동식 스테이지(833)에 의해 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(810)를 향해서 하향 이동되고, 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(810)를 컨베이어(895)로부터 직접 들어 올리도록 작동된다. 다음, 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(810)를 운송하는 호이스트 집게부(835)는 병진이동식 스테이지(833)에 의해 상승되어 회수됨으로써, 오버헤드 운송 차량(805) 안으로 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(810)를 이동시킨다. 이어, 운송 차량(805)은 전면 개방 일체형 포드(FOUP)(810)를 IC 칩 제조용 상승된 바닥 상의 작업대 또는 공정 기계로 운송한다.

<42> 현재 개시된 자동식 재료 처리 시스템을 작동시키는 방법이 도 7 을 참조하여 설명된다. 단계(902)에 도시된 것처럼, 전면 개방 일체형 포드(FOUP)를 포함한 선택된 저장소가 오버헤드 호이스트에 의해 입수하도록 수직형 회전저장선반 스토커 내에 위치한다. 예를 들면, 선택된 회전저장선반 저장소는 수직형 회전저장선반 스토커(도 2-3 참조)의 상부 또는 측면에 위치할 수 있다. 다음, 오버헤드 호이스트 운송 차량은 단계(904)에 도시된 것처럼, 선택된 저장소에 인접한 위치까지 트랙을 따라서 이동된다. 선택된 저장소가 수직형 회전저장선반 스토커의 상부에 위치할 경우, 오버헤드 운송 차량은 저장소 위에 위치한다. 선택된 저장소가 수직형 회전저장선반 스토커의 측면에 위치할 경우, 오버헤드 운송 차량은 저장소의 측면에 위치한다. 이어, 오버헤드 호이스트는 운송 차량으로부터 연장되고 단계(906)에 도시된 것처럼, 호이스트 집게부가 선택된 저장소에서 전면 개방 일체형 포드(FOUP)와 접촉하도록 하향 이동된다. 다음, 호이스트 집게부는 단계(908)에 도시된 것처럼, 전면 개방 일체형 포드(FOUP)를 저장소로부터 직접 들어 올리도록 작동된다. 이어, 오버헤드 호이스트는 단계(910)에 도시된 것처럼, 전면 개방 일체형 포드(FOUP)를 오버헤드 운송 차량 안으로 이동시키도록 상승되고 회수된다. 이러한 방법으로, 전면 개방 일체형 포드(FOUP)는 선택된 저장소로부터 오버헤드 운송 차량으로 상부-적재된다. 마지막으로, 오버헤드 운송 차량은 단계(912)에 도시된 것처럼, 전면 개방 일체형 포드(FOUP)를 IC 칩 제조용 상승된 바닥 상의 작업대 또는 공정 기계들에 운송한다.

<43> 당업자들은 상기 자동식 재료 처리 시스템의 개조 및 변경들이 본 발명의 개념을 벗어나지 않고서 가능하다는

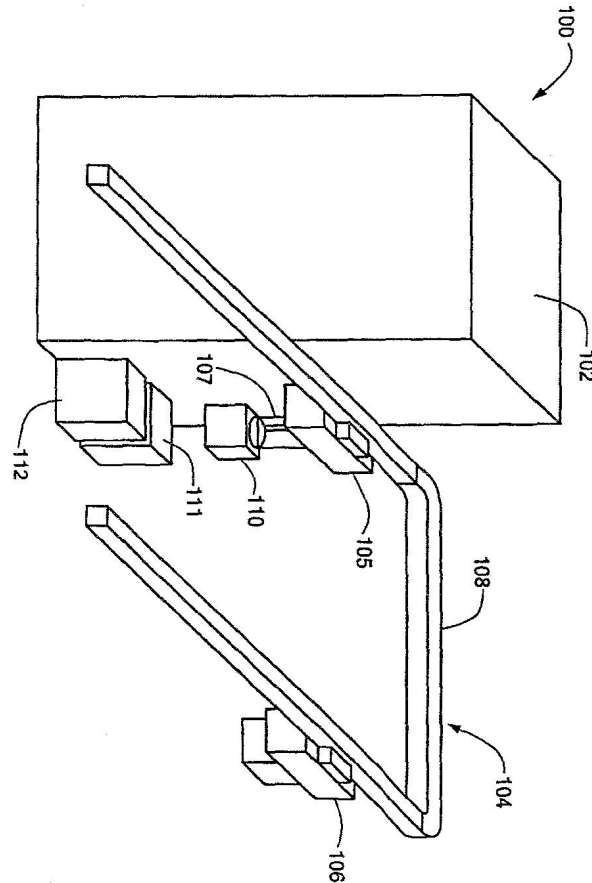
것을 인식할 것이다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항들의 범위 및 개념을 제외하고는, 상기 설명들로만 제한되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

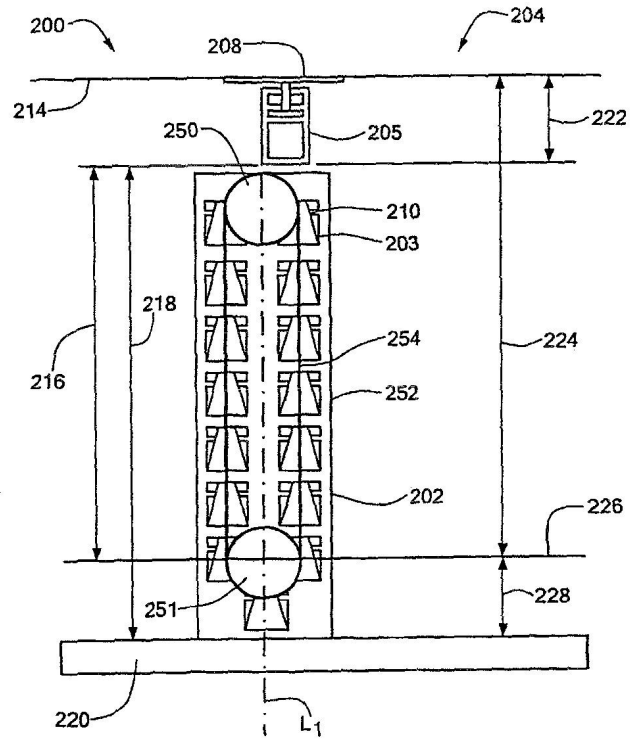
- <14> 도 1 은 종래의 자동식 재료 처리 시스템의 사시도이다.
- <15> 도 2 는 본 발명에 따른 자동식 재료 처리 시스템의 제1 실시예의 블록선도이다.
- <16> 도 3 은 도 2 의 자동식 재료 처리 시스템의 제2 실시예의 블록선도이다.
- <17> 도 4 는 도 2 의 자동화 재료 처리 시스템의 제3 실시예의 블록선도이다.
- <18> 도 5a-5b 는 본 발명에 따른 고정된 저장 위치들에 접근하는 병진이동식 호이스트 차량의 블록선도이다.
- <19> 도 6 은 컨베이어 상의 재료를 입수하는 도 5a-5b 의 병진이동식 호이스트 차량의 블록선도이다.
- <20> 도 7 은 도 2 의 자동식 재료 처리 시스템을 작동시키는 방법의 흐름도이다.

도면

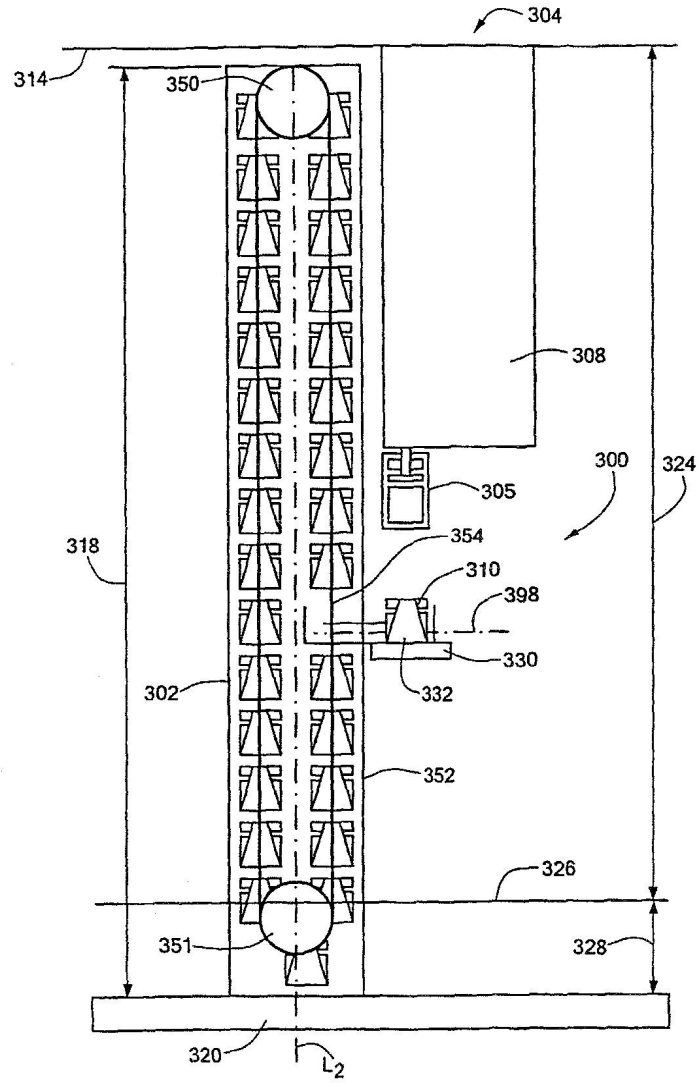
도면1



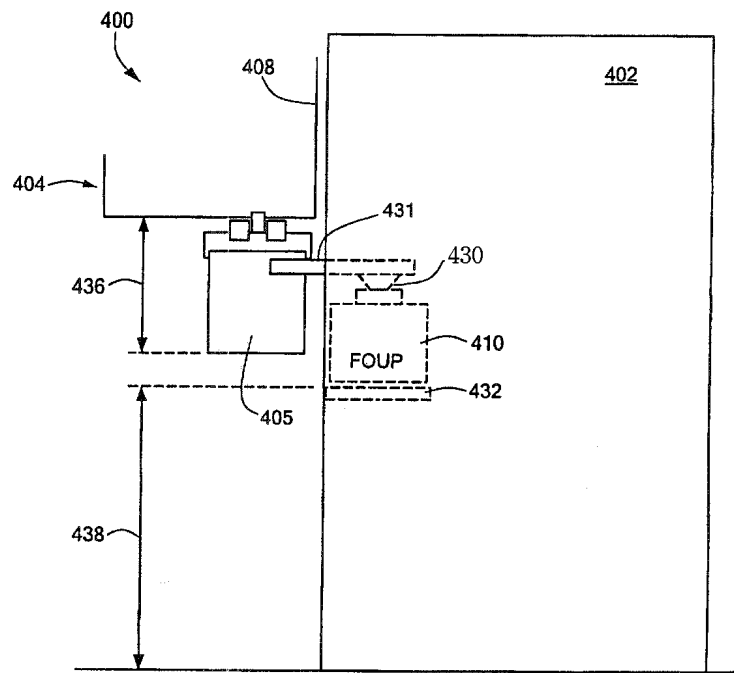
도면2



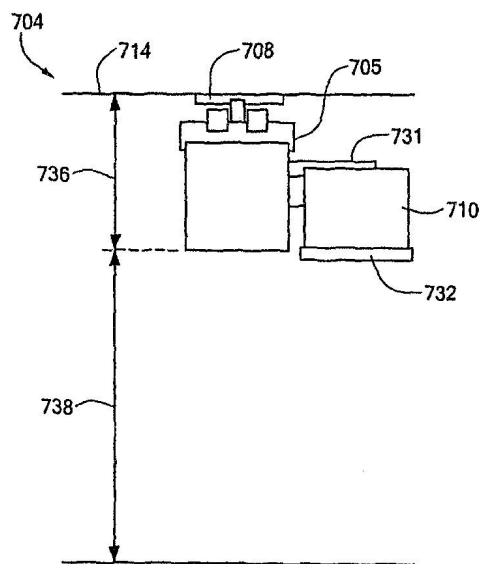
도면3



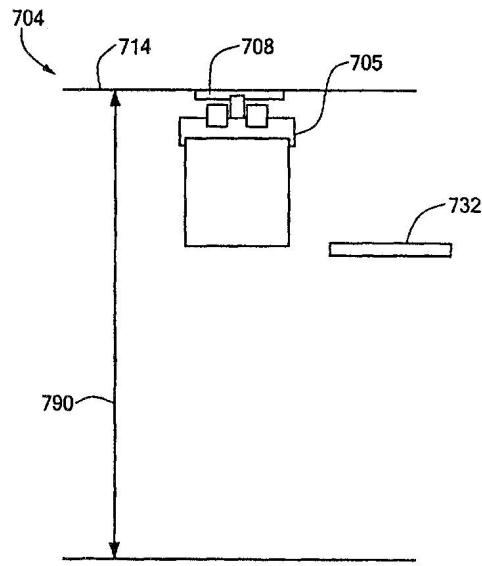
도면4



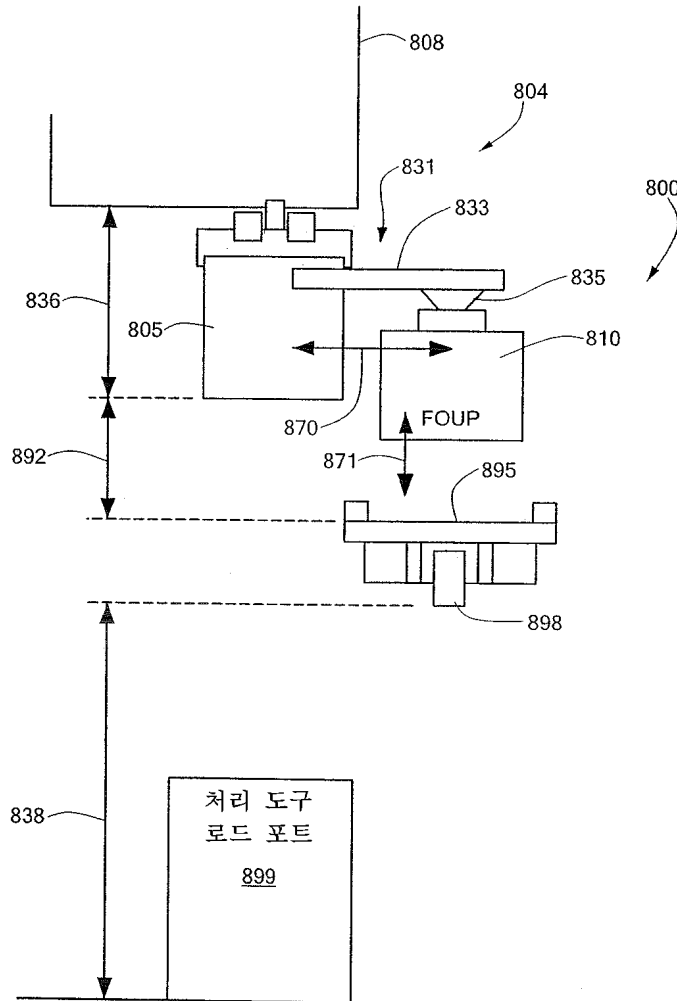
도면5A



도면5B



도면6



도면7

