



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월28일

(11) 등록번호 10-1580718

(24) 등록일자 2015년12월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/677 (2006.01) B25J 18/02 (2006.01)

B25J 9/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0118383

(22) 출원일자 2013년10월04일

심사청구일자 2013년10월04일

(65) 공개번호 10-2014-0044278

(43) 공개일자 2014년04월14일

(30) 우선권주장

JP-P-2012-222551 2012년10월04일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2012186389 A\*

JP11188671 A

KR1020110065356 A

JP2010082742 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

히라따기코오 가부시기가이샤

일본국도쿄도시나가와구도고시3-9-20

(72) 발명자

안도 히로아키

일본국 도쿄도 시나가와구 도고시 3-9-20 히라따기코오 가부시기가이샤나이

(74) 대리인

특허법인원전

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김진성

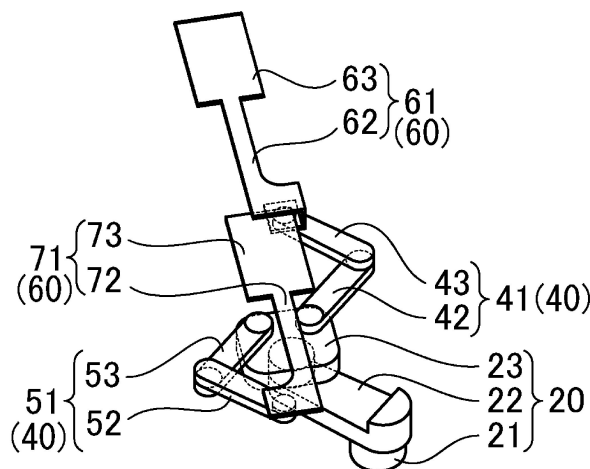
(54) 발명의 명칭 반입출 로봇

### (57) 요약

[과제] 로봇 설계의 자유도가 더 높은 구성이며, 게다가 로봇의 움직임이 더 심플한 반입출 로봇을 제공한다.

[해결수단] 승강 가능한 지지유닛(20)에 장착된 아암유닛(40)과, 아암유닛(40)에 장착된, 반입출 대상물을 반송하기 위한 핸드유닛(60)을 구비한 반입출 로봇으로서, 지지유닛(20)은, 승강축 둘레로 선회 가능한 베이스부(22) 및 베이스부(22)에 대해 회동 가능한 헤드부(23)를 구비하고, 아암유닛(40)은 헤드부에 대해 회동 가능한 아암(41, 51)을 구비하며, 아암은 그 선단이 헤드부를 통과하는 진퇴방향을 따라 진퇴이동하는 것이며, 핸드유닛(60)은, 아암에 회전 가능하게 장착된 반입출 핸들을 구비하고, 헤드부(23)의 회동축으로부터 기부 아암(42, 52)의 회전축까지의 축간거리는, 베이스부(22)의 선회축으로부터 헤드부(23)의 회전축까지의 축간거리보다 짧다.

대표도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

승강 가능하게 설치된 지지유닛과,  
해당 지지유닛에 장착된 아암유닛과,  
해당 아암유닛에 장착된, 반입출 대상물을 반송하기 위한 핸드유닛을 구비한 반입출 로봇으로서,  
상기 지지유닛은, 승강방향으로 뺀 승강축 둘레로 선회 가능한 베이스부와, 해당 베이스부에 회동 가능하게 장착된 헤드부를 구비하고 있고,  
상기 아암유닛은, 상기 헤드부에 회동 가능하게 장착된 아암을 구비하고 있으며,  
해당 아암은, 그 선단이 상기 헤드부를 통과하는 진퇴방향을 따라 진퇴이동하는 것이며,  
상기 핸드유닛은, 상기 아암의 끝부(先部)에 회전 가능하게 장착된 반입출 핸드를 구비하고 있고,  
상기 헤드부의 회동축이 위치하는 헤드부의 근원부(根元部)는, 상기 베이스부의 헤드부 설치면 상에 장착되어 있고,  
상기 아암의 기부의 회전축이 위치하는 상기 아암의 기부의 근원부는, 상기 아암의 기부의 설치면을 구비하는 헤드부의 끝부에 장착되어 있으며,  
상기 헤드부의 끝부의 상면 높이는, 상기 헤드부의 근원부의 상면보다 낮은 위치이고,  
상기 헤드부의 끝부의 하면 높이는, 상기 헤드부의 설치면보다 낮은 위치인 것을 특징으로 하는 반입출 로봇.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 베이스부 및 헤드부 중 적어도 어느 한쪽은, 해당 헤드부의 회동범위를 규제하는 회전규제부재를 구비하고 있는 반입출 로봇.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,  
상기 반입출 로봇은, 반입출 대상물을 진퇴이동시킴으로써 반입출 가능한 반입출처에 대해 상기 반입출 대상물을 반입출하는 것으로서,  
상기 베이스부는, 소정의 반입출처의 중심을 통과하는 반입출선(搬入出線) 상에 상기 헤드부의 회동축이 위치하는 상태가 되도록 선회하는 회동축 위치결정수단이고,  
상기 아암은, 그 선단부에 장착된 반입출 핸드를, 상기 진퇴방향으로 진퇴이동시키는 것이며,  
상기 헤드부는, 해당 헤드부의 회동축이 상기 반입출선 상에 위치되었을 때, 상기 반입출 핸드의 회전축의 이동경로인 진퇴이동선(進退移動線)이 상기 반입출선 상에 위치하는 상태가 되도록 회전하는 진퇴방향 결정수단인 반입출 로봇.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,  
상기 지지유닛은, 상기 헤드부의 회동축이 소정의 반입출처의 반입출선 상에 위치하는 상태가 되도록 상기 베이스부를 선회시킴과 아울러, 상기 헤드부의 회동축이 상기 반입출선 상에 위치된 상태에서 상기 반입출 핸드의 진퇴이동선이 상기 반입출선 상에 위치하는 상태가 되도록, 상기 헤드부를 회동시키는 컨트롤러를 구비하고 있는 반입출 로봇.

## 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 반입출 로봇은, 상기 반입출선이 상기 베이스부의 회동축 위치의 선회범위 내를 통과하도록 배치된 복수의 상기 반입출처 중 어느 하나에 대해서 반입출 대상물을 반입출하는 것인 반입출 로봇.

## 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 반입출 로봇은, 상기 반입출선이 서로 교차하는 교차점이 1개 이상 존재함과 아울러 해당 교차점이 상기 선회범위 내에 위치하는 상태로 배치된 상기 복수의 반입출처 중 어느 하나에 상기 반입출 대상물을 반입출하는 것인 반입출 로봇.

## 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 반입출 로봇은, 상기 베이스부의 회동축 위치의 선회선(旋回線) 상에 상기 교차점이 위치하는 상태가 되도록 배치된 상기 복수의 반입출처 중 어느 하나에, 상기 반입출 대상물을 반입출하는 것인 반입출 로봇.

## 청구항 8

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 디지털 기기의 소재인 패널, 시트 혹은 웨이퍼 등과 같은 박판 모양의 소재를 반송하기 위한 반입출(搬入出) 로봇 및 반입출 로봇을 구비한 반입출 시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 반입출 로봇으로서, 예를 들면, 승강 가능한 지지대와, 지지대에 축 지지(軸支)된 제1아암부와, 제1아암부에 축 지지된 제2아암부와, 제1아암부에 내장된 아암 선회기구와, 제2아암부에 설치된 2개의 더블 링크 아암과, 제2아암부에 내장된 더블 링크 아암 선회기구를 구비한 웨이퍼 반송 로봇이 있다(특허문헌 1 참조).

[0003] 이 웨이퍼 반송 로봇은, 스칼라형 로봇의 2절 아암의 선단에 더블 링크 아암이 실장된 구성으로서(특허문헌 1의 단락 0033 참조), 스칼라형 로봇의 아암의 선단은, 해당 아암을 신장시킨 원 내의 임의의 위치로 이동 가능하게 되어 있다. 본 웨이퍼 반송 로봇은, 이러한 구성의 스칼라형 로봇을 이용함으로써, 더블 링크 아암을 임의의 소정 위치로 최단거리로 이동 가능하게 하려는 것이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특개 2010-82742호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0005] 그런데 스칼라형 로봇의 2절 아암의 선단을 임의의 위치로 이동 가능하게 하기 위해서는, 같은 길이의 아암을 결합하여 2절 아암을 구성할 필요가 있다. 따라서 로봇 아암의 설계에 관해서는 자유도가 낮다.
- [0006] 또, 이러한 웨이퍼 반송 로봇에 의해, 더블 링크 아암을 임의의 소정 위치로 최단거리로 이동시키는 동작을 실현하기 위해서는, 스칼라형 로봇의 2절 아암에 의해 행하는 것이 가능한 모든 움직임이 요구되게 된다. 즉, 더블 링크 아암을 최단거리로 이동시키기 위해서는, 2절 아암의 움직임으로서 복잡한 움직임이 요구되며, 게다가 복잡한 움직임을 안정적으로 실현시키는 제어수단이 필요하게 된다.
- [0007] 또한, 복잡한 움직임을 하는 2절 아암의 동작이 도중에 정지한 경우, 정지한 상태를 보아도, 어떤 움직임의 도중에 정지했는지를 판단하는 것이 매우 어려운 경우가 적지 않다. 따라서 이러한 반송 로봇에서는, 어떤 원인으로 동작이 일단 정지해 버리면, 그 후, 반송 로봇을 복구시키기 위해 장시간을 요한다.
- [0008] 본 발명은, 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 로봇 설계의 자유도가 더 높은 구성이며, 게다가 로봇의 움직임이 더 심플한 반입출 로봇을 제공하는 것을 과제로 하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0009] 본원에 관련된 발명은, 승강 가능하게 설치된 지지유닛과, 해당 지지유닛에 장착된 아암유닛과, 해당 아암유닛에 장착된, 반입출 대상물을 반송하기 위한 핸드유닛을 구비한 반입출 로봇으로서, 상기 지지유닛은, 승강방향으로 뺀 승강축 둘레로 선회 가능한 베이스부와, 해당 베이스부에 회동 가능하게 장착된 헤드부를 구비하고 있으며, 상기 아암유닛은, 상기 헤드부에 회동 가능하게 장착된 아암을 구비하고 있고, 해당 아암은, 그 선단이 상기 헤드부를 통과하는 진퇴방향을 따라 진퇴이동하는 것이며, 상기 핸드유닛은, 상기 아암의 끝부(先部)에 회전 가능하게 장착된 반입출 핸드를 구비하고 있고, 상기 헤드부의 회동축으로부터 상기 아암의 기부(基部)의 회전축까지의 축간거리는, 상기 베이스부의 선회축으로부터 상기 헤드부의 회동축까지의 축간거리보다 짧은 것을 특징으로 하는 반입출(搬入出) 로봇이다.
- [0010] 또, 상기 헤드부의 회동축이 위치하는 헤드부의 근원부(根元部)는, 상기 베이스부의 헤드부 설치면 상에 장착되어 있고, 상기 아암의 기부의 회전축이 위치하는 상기 아암의 기부의 근원부는, 상기 아암의 기부의 설치면을 구비하는 헤드부의 끝부에 장착되어 있으며, 상기 헤드부의 끝부의 상면 높이는, 상기 헤드부의 근원부의 상면보다 낮은 위치이고, 상기 헤드부의 끝부의 하면 높이는, 상기 헤드부 설치면보다 낮은 위치이다.
- [0011] 또, 상기 베이스부 및 헤드부 중 적어도 어느 한쪽은, 해당 헤드부의 회동범위를 규제하는 회전규제부재를 구비하고 있다.
- [0012] 상기 반입출 로봇은, 반입출 대상물을 진퇴이동시킴으로써 반입출 가능한 반입출처에 대해 상기 반입출 대상물을 반입출하는 것으로서, 상기 베이스부는, 소정의 반입출처의 중심을 통과하는 반입출선(搬入出線) 상에 상기 헤드부의 회동축이 위치하는 상태가 되도록 선회하는 회전축 위치결정수단이고, 상기 아암은, 그 선단부에 장착된 반입출 핸드를, 상기 진퇴방향으로 진퇴이동시키는 것이며, 상기 헤드부는, 해당 헤드부의 회동축이 상기 반입출선 상에 위치되었을 때, 상기 반입출 핸드의 회전축의 이동경로인 진퇴이동선(進退移動線)이 상기 반입출선 상에 위치하는 상태가 되도록 회전하는 진퇴방향 결정수단이다.
- [0013] 또, 상기 지지유닛은, 상기 헤드부의 회동축이 소정의 반입출처의 반입출선 상에 위치하는 상태가 되도록 상기 베이스부를 선회시킴과 아울러, 상기 헤드부의 회동축이 상기 반입출선 상에 위치된 상태에서 상기 반입출 핸드의 진퇴이동선이 상기 반입출선 상에 위치하는 상태가 되도록, 상기 헤드부를 회동시키는 컨트롤러를 구비하고 있다.

[0014] 또, 상기 반입출 로봇은, 상기 반입출선이 상기 베이스부의 회동축 위치의 선회범위 내를 통과하도록 배치된 복수의 상기 반입출처 중 어느 것에 대해 반입출 대상물을 반입출하는 것이다.

[0015] 또, 상기 반입출 로봇은, 상기 반입출선이 서로 교차하는 교차점이 1개 이상 존재함과 아울러 해당 교차점이 상기 선회범위 내에 위치하는 상태로 배치된 상기 복수의 반입출처 중 어느 것에 상기 반입출 대상물을 반입출하는 것이다.

[0016] 또한, 상기 반입출 로봇은, 상기 베이스부의 회동축 위치의 선회선(旋回線) 상에 상기 교차점이 위치하는 상태가 되도록 배치된 상기 복수의 반입출처 중 어느 것에, 상기 반입출 대상물을 반입출하는 것이다.

### 발명의 효과

[0017] 본 발명에 의하면, 반입출 대상물을 반입출할 때, 베이스부의 선회 동작을 더 심플한 선회 동작으로 할 수 있으므로, 반입출을 더 신속하게 행할 수 있고, 게다가 베이스부의 선회 동작을 이용하여 행하는 지지유닛의 동작 제어를 더 용이하게 행할 수 있다. 또, 헤드부에 아암유닛을 장착한 구성이므로, 아암유닛의 동작 제어를 더 용이하게 행할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 제1실시예인 반입출 로봇이 설치된 반입출 시스템을 나타내는 사시도이다.  
 도 2는 도 1에 도시된 반입출 로봇을 나타내는 분해 사시도이다.  
 도 3은 도 1에 도시된 반입출 로봇의 아암유닛의 진퇴동작을 설명하기 위한 평면도이다.  
 도 4는 도 1에 도시된 반입출 로봇의 동작을 설명하기 위한 평면도이다.  
 도 5는 도 1에 도시된 반입출 로봇의 아암유닛에 의한 패널 반입출 동작을 설명하기 위한 측면도이다.  
 도 6은 본 발명의 제2실시예의 반입출 로봇을 나타내는 측면도이다.  
 도 7은 도 6에 도시된 반입출 로봇의 헤드부를 나타내는 평면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명에 관련된 반입출 로봇은, 액정 패널의 제조에 사용되는 박판 모양의 패널 소재(반입출 대상물)의 반입출에 이용되는 것이다.

[0020] 이하, 본 발명에 관련된 반입출 로봇의 실시예에 대해, 도면을 이용하여 상세하게 설명한다.

[0021] [실시예 1]

[0022] 도 1에 도시되는 바와 같이, 본 실시예의 반입출 로봇(10)은, 승강 가능하게 설치된 지지유닛(20)과, 지지유닛에 장착된 아암유닛(40(41, 51))과, 아암유닛(40)에 장착된 핸드유닛(60)을 구비하고 있다.

[0023] 지지유닛(20)은, 승강 가능하게 설치된 기동부(21)와, 기동부(21)에 고정된 베이스부(22)와, 베이스부(22)에 장착된 헤드부(23)를 구비하고 있다.

[0024] 기동부(21)는, 연직방향으로 승강 가능하며, 기동부(21)의 연직축(a1) 둘레로 회전 가능(선회 가능)하다. 그리하여, 이 기동부(21)가 승강 및 회전(선회)하면, 기동부(21)에 일체로 고정된 베이스부(22)도 승강 및 선회한다.

- [0025] 베이스부(22)는, 기동부(21)에 고정된 기부로부터 수평으로 뻗어 있으며, 베이스부(22)의 끝부에서, 헤드부(23)를, 회동축(a2) 둘레로 회동 가능하게 지지하고 있다(도 2 참조). 이와 같이, 베이스부(22)에서는, 선회축(a1)이 있는 선회축부가 베이스부(22)의 기부에 배치되고, 회동축(a2)이 있는 회동축부가 베이스부(22)의 끝부에 배치되어 있다.
- [0026] 이 베이스부(22)의 연직축(선회축)(a1)으로부터 회동축(a2)까지의 축간거리(베이스부 선회 반경)(L1)(도 3 (B) 참조)는, 후술하는 교차점 이간 거리(L5)(도 4 참조)에 일치하고 있다. 이러한 구성으로 하면, 후술하는 바와 같이, 베이스부(22)의 선회 동작을 이용하여 행하는 지지유닛(20)의 동작 제어를 더 용이하게 행할 수 있다.
- [0027] 헤드부(23)는, 베이스부(22)에, 회동축(a2) 둘레로 회동 가능한 상태로 장착되어 있다. 또, 헤드부(23)에는, 아암유닛(40)을 구성하는 후술하는 좌우 아암(41, 51)의 기부(42a, 52a)가 회전축(a3) 둘레로 회전 가능한 상태로 장착되어 있다. 이와 같이, 헤드부(23)에서는, 회동축(a2)이 있는 회동축부가 헤드부(23)의 기부에 배치되고, 회전축(a3)이 있는 회전축부가 헤드부(23)의 끝부에 배치되어 있다.
- [0028] 이 헤드부(23)의 회동축(a2)으로부터 각 아암 지지축인 회전축(a3)까지의 축간거리(헤드부 회동 반경)(L2)는, 베이스부(22)의 연직축(a1)으로부터 회동축(a2)까지의 축간거리(L1)보다 짧다. 이러한 구성으로 하면, 헤드부(23)의 회동동작을 이용하여 행하는 지지유닛(20)의 동작 제어를 더 용이하게 행할 수 있음과 아울러 아암유닛(40)의 동작 제어를 더 용이하게 행할 수 있다.
- [0029] 아암유닛(40)은, 도 3에 도시되는 바와 같이, 좌우 한 쌍의 다관절 아암(41, 51)을 구비하고 있다.
- [0030] 이들 중, 한쪽 측인 우측에 배치된 오른쪽 아암(한쪽 아암)(41)은, 헤드부(23)에 회동 가능하게 장착된 오른쪽 제1아암(기부 아암)(42)과, 제1아암(42)에 회동 가능하게 장착된 오른쪽 제2아암(끝부 아암)(43)을 구비하고 있다. 제1아암(42)은, 그 기부(42a)에서, 헤드부(23) 오른쪽의 회전축(a3)이 있는 회전축부에 회동 가능하게 장착되어 있다. 또, 제1아암(42)의 끝부에, 제2아암(43)의 기부가 회동 가능하게 장착되어 있다.
- [0031] 그리하여, 오른쪽 아암(41)은, 그 선단측에 위치하는 제2아암(43)의 선단부(43a)가 직선이동하도록, 후술하는 컨트롤러(도시하지 않음)에 의해 동작 제어된다. 더 구체적으로 설명하면, 오른쪽 아암(41)의 선단부(43a)의 핸드 지지축(a4)은, 헤드부(23) 위를 통과하는 진퇴방향(GB)의 직선(m1)을 따라 진퇴이동(직선이동)한다.
- [0032] 또, 다른쪽 측인 좌측에 배치된 왼쪽 아암(다른쪽 아암)(51)은, 헤드부(23)에 회동 가능하게 장착된 왼쪽 제1아암(52)과, 제1아암(52)에 회동 가능하게 장착된 왼쪽 제2아암(53)을 구비하고 있다. 제1아암(52)은, 그 기부(52a)에서, 왼쪽 회전축(a3)이 있는 회전축부에 회동 가능하게 장착되어 있으며, 왼쪽 아암(51)의 선단부(53a)가 헤드부(23)를 통과하는 진퇴방향(GB)의 직선(m2)을 따라 진퇴이동하도록, 컨트롤러에 의해 동작 제어된다. 이처럼, 왼쪽 아암(51)은, 오른쪽 아암(41)과 좌우 대칭인 구성 및 동작을 하는 것이다.
- [0033] 또, 양 아암(41, 51)의 회전축(a3, a3)의 축간거리(L3)(도 3 (A) 참조)는, 베이스부(22)의 연직축(a1)으로부터 회동축(a2)까지의 축간거리(L1)(도 3 (B) 참조)보다 짧다. 헤드부(23)의 회동축(a2)으로부터 각 아암의 회전축(a3)까지의 진퇴방향의 축간거리(L4)는, 양 아암의 회전축(a3, a3)의 축간거리(L3)보다 짧다.
- [0034] 또, 진퇴방향(GB)은, 헤드부(23)를 기준으로 하여 정해지는 방향으로서, 본 실시예에서는 헤드부(23)의 양 회전축(a3)을 잇는 직선에 직교하는 수평방향의 것이다.
- [0035] 즉, 상술한 아암(41, 51)은, 그 선단부(43a, 53a)가 헤드부(23)에 대해, 항상, 일정한 직선(m1, m2) 위를 진퇴 이동하는 것이다. 이처럼, 심플한 동작을 하는 아암(41, 51)은, 제어가 용이함과 아울러 안정성이 우수한 제어를 행할 수 있다.
- [0036] 핸드유닛(60)은, 도 3 (B)에 도시되는 바와 같이, 오른쪽 아암(41)에 장착된 상부 핸드(반입출 핸드)(61)와, 왼쪽 아암(51)에 장착된 하부 핸드(71)를 구비하고 있다.
- [0037] 이들 중, 상부 핸드(61)는, 오른쪽 아암(41)의 제2아암(43)에 장착된 상측 로드부(62)와, 상측 로드부(62)의 선단에 설치된 상측 핸드부(63)를 구비하고 있다.



- [0038] 상측 로드부(62)는, 제2아암(43)의 선단부(43a)에 회전 가능하게 장착되어 있으며, 상측 로드부(62)의 길이방향 측면이 항상 진퇴방향(GB)이 되도록 후술하는 구동기구(80)(도 2 참조) 및 컨트롤러(도시하지 않음)에 의해 제어된다. 따라서 상부 핸드(61)는, 항상, 상측 로드부(62)의 길이방향이 진퇴방향(GB)으로 향해 있는 상태에서 진퇴방향(GB)으로 이동한다. 또, 상측 로드부(62)는, 그 근원 부분에 오프셋부(62a)를 구비하고 있으며, 헤드부(23)의 회동축(a2) 바로 위를 통과하는 진퇴방향(GB)의 직선(m3)을 따라 진퇴이동한다.
- [0039] 한편, 하부 핸드(71)는, 상부 핸드(61)의 하측에 배치되어 있는 것 이외, 상부 핸드(61)와 좌우 대칭인 구성이다(도 3 (C) 참조). 그래서, 여기서는, 대응하는 부재에 대응하는 부호를 부여하는(예를 들면, 오른쪽 아암(41)의 제1아암(42)에 대응하는 왼쪽 아암(51)의 제1아암에 부호 「52」를 부여하고, 오른쪽 제1아암(42)의 기부(42a)에 대응하는 왼쪽 제1아암(52)의 기부에 부호 「52a」를 부여하며, 상부 핸드(61)에 대응하는 하부 핸드에 부호 「71」을 부여하는) 것으로 해서, 그 설명을 생략한다.
- [0040] 또한, 직선(m3)을 따라 이동하는 하측 로드부(72)의 진퇴이동경로에 일치하는 진퇴이동선(72m)(도 5 (A) 참조)은, 직선(m3)을 따라 이동하는 상측 로드부(62)의 진퇴이동경로에 일치하는 진퇴이동선(62m)의 바로 아래에 위치해 있으며, 양 진퇴이동선(62m, 72m)은 평행하다.
- [0041] 또, 본 실시예의 반입출 로봇(10)은, 지지유닛(20)의 기동부(21)의 승강, 베이스부(22)의 선회, 헤드부(23)의 회동, 아암유닛(40) 및 핸드유닛(60)의 진퇴 등과 같은 움직임을 실현하는 구동기구(80)와, 구동기구(80)를 제어하기 위한 컨트롤러(도시하지 않음)를 구비하고 있다.
- [0042] 구동기구(80)는, 도 2에 도시되는 바와 같이, 베이스부(22)를 선회시키는 베이스 선회기구(81)와, 헤드부(23)를 선회시키는 헤드 회동기구(82)와, 오른쪽 아암(41)을 굴신시킴과 아울러 상부 핸드(61)를 진퇴이동시키는 오른쪽 진퇴기구(83)와, 왼쪽 아암(51)을 굴신시킴과 아울러 왼쪽 핸드(71)를 진퇴이동시키는 왼쪽 진퇴기구(84)를 구비하고 있다.
- [0043] 베이스 선회기구(81)는, 기동부(21)에 대해 베이스부(22)를 선회 가능하게 지지하기 위한 선회축부에 삽입된 선회용 감속기(81a)와, 베이스부(22)에 내장된 선회용 모터(81b)와, 선회용 모터(81b)의 회전력을 선회용 감속기(81a)의 구동측 폴리(81c)에 전달하는 벨트(81d)를 구비하고 있다. 선회용 감속기(81a)의 중동측은 기동부(21)에 고정되어 있으므로, 베이스부(22) 내의 선회용 모터(81b)를 작동시키면 베이스부(22)가 선회한다.
- [0044] 헤드 회동기구(82)는, 베이스부(22)에 대해 헤드부(23)를 회동 가능하게 지지하기 위한 회동축부에 삽입된 회동용 감속기(82a)와, 베이스부(22)에 내장된 회동용 모터(82b)와, 회동용 모터(82b)의 회전력을 회동용 감속기(82a)의 구동측 폴리(82c)에 전달하는 벨트(82d)를 구비하고 있다. 회동용 감속기(82a)의 중동측은 헤드부에 고정되어 있으므로, 베이스부(22)의 회동용 모터(82b)를 작동시키면 헤드부(23)가 회동한다.
- [0045] 오른쪽 진퇴기구(83)는, 헤드부(23)에 대해 오른쪽 아암(41)의 제1아암(42)을 회전 가능하게 지지하는 회전축부에 삽입된 회전용 감속기(83a)와, 헤드부(23)에 내장된 회전용 모터(83b)와, 회전용 모터(83b)의 회전력을 회전용 감속기(83a)의 구동측 폴리(83c)에 전달하는 벨트(83d)와, 회전용 감속기(83a)의 중동측 회전축(83e)의 회전에 수반하여 오른쪽 아암(41)을 굴신시키는 굴신 동력전달부(85)를 구비하고 있다.
- [0046] 굴신 동력전달부(85)는, 헤드부(23)에 대해 제1아암(42)의 기부를 회전 가능하게 지지하는 제1회전축체(85a)와, 제1아암(42)에 대해 제2아암(43)을 회전 가능하게 지지하는 제2회전축체(85b)와, 제2아암(43)에 대해 상부 핸드(61)를 회전 가능하게 지지하는 제3축체(85c)를 구비하고 있다. 제1회전축체(85a)는, 회전용 감속기(83a)의 중동측 회전축(83e)에 일체로 연결되어 있으며, 제1아암(42) 내의 단부(端部)에, 구동측 폴리(85d)가 설치되어 있다. 또, 제2회전축체(85b)는, 제1아암(42) 내 및 제2아암(43) 내에 위치하는 양단에는 각각 중간 폴리(85e, 85f)가 장착되어 있다. 또한, 제3회전축체(85c)의 제2아암(43) 내에 위치하는 단부에는, 중동측 폴리(85g)가 장착되어 있으며, 제3회전축체(85c)의 상부 핸드(61) 측의 단부는, 상부 핸드(61)에 대해 회전 가능하게 연결되어 있다. 그리하여, 구동측 폴리(85d)와 중간 폴리(85e)가 벨트(85h)에 의해 연동하며, 중간 폴리(85f)와 중동측 폴리(85g)가 벨트(85i)에 의해 연동하도록 되어 있다.
- [0047] 따라서, 회전용 모터(83b)가 작동되면, 그 회전이 회전용 감속기(83a)를 통해, 굴신 동력전달부(85)의 제1회전축체(85a)에 전달되어, 오른쪽 아암(41)이 굴신함과 아울러 상부 핸드(61)가 진퇴이동한다. 그리고, 굴신 동력전달부(85)의 각 폴리(85d~85g)의 직경은, 오른쪽 아암(41)이 굴신했을 때, 제2아암(43)의 선단(상부 핸드(61

1)의 기부)의 제3회전축체(85c)가 진퇴방향(GB)으로 직선이동하도록 정해져 있다. 따라서, 회전용 모터(83b)를 작동시킴으로써, 상부 핸드(61)를 진퇴방향(GB)으로 진퇴이동시킬 수 있다.

[0048] 또한, 왼쪽 아암(51)을 굴신시킴과 아울러 하부 핸드(71)를 진퇴이동시키기 위한 왼쪽 진퇴기구(84)는, 오른쪽 진퇴기구(83)와 좌우 대칭인 구성 및 동작을 하는 것이다. 그래서, 여기서는, 대응하는 부재에 대응하는 부호를 부여하는(예를 들면, 오른쪽 회전용 감속기(83a)에 대응하는 왼쪽 회전용 감속기에 부호 「84a」를 부여하고, 오른쪽 굴신 동력전달부(85)의 제1회전축체(85a)에 대응하는 왼쪽 굴신 동력전달부(86)의 제1회전축체에 부호 「86a」를 부여하는) 것으로 해서, 그 설명을 생략한다.

[0049] 또, 컨트롤러는, 후술하는 동작 설명에서 설명하고 있는 동작을 실현하는 제어를 행하는 것으로서, 예를 들면, 반입출 로봇(10)의 자세를 소정 자세로 제어하는 자세제어, 패널 수취 동작제어, 패널 교체 동작제어, 패널 반출 동작제어 등이다. 또한, 구동기구 및 컨트롤러는 주지된 것이므로, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0050] 또, 도 4 (A)에 도시되는 바와 같이, 본 실시예의 반입출 로봇(10)은, 반송 대상인 패널 소재(P)(이하, 단지 패널(P)이라 한다)를 처리하는 패널처리장치에서 이용되고 있다.

[0051] 반입출 로봇(10)에 인접하는 위치에는, 패널 공급 포트(90p)를 구비한 패널공급부(90)와, 패널 반입출 포트(91p~95p)를 구비한 패널처리유닛(91~95)과, 처리된 패널(P)의 반출처인 반출 포트(96p)를 구비한 패널반출부(96)가 설치되어 있으며, 반입출 로봇(10)은, 각 포트(패널의 반입출처)로 둘러싸여 있다. 예를 들면, 반입출 로봇(10)은, 챔버 내나 EFEM 내에 배치되며, 그 챔버나 EFEM에 대해 각 포트가 접속된다. 이러한 포트를 갖는 패널처리장치 및 반입출 로봇(10) 전체로, 패널처리장치에서 알맞게 작동하는 패널 반입출 시스템(S)을 구축하고 있다. 바꿔 말하면, 패널처리장치에 반입출 로봇(10)을 포함시킨 전체를 패널 반입출 시스템이라고 할 때, 이 시스템은, 패널처리장치에 있어서, 적절하게 작동하는 것이다.

[0052] 또한, 도 4 등의 각 도면에서는, 설명의 편의상, 각 포트가 구비하고 있는 패널 반입출구(搬入出口) 등과 같은 구성을 생략했다.

[0053] 패널공급부(90), 패널처리유닛(91~95) 및 패널반출부(96)에는, 반입출 대상인 패널(P)이 재치(載置)되는 랙(R)이 설치되어 있다. 또한, 본 실시예에서 설치되어 있는 랙(R)은 1단(段)의 것이지만, 상하에 복수의 패널(P)을 재치할 수 있는 복수단의 랙이어도 좋다. 또, 랙(R)으로서는, 와이어 카세트나 반도체 웨이퍼용 용기 등이어도 좋다.

[0054] 각 포트(90p~96p)에는, 반입출 로봇 측으로 향해 있는 개구부(도시하지 않음)를 통해 패널(P)이 반입출된다. 그리하여, 각 포트(90p~96p)를 통해, 패널공급부(90) 등에 설치된 랙(R)에 패널(P)을 직선적으로 반입출할 수 있도록 되어 있다.

[0055] 도 4에, 각 포트(90p~96p)의 중심을 통과하는 직선인 반입출선(S1~S4)을 나타냈다.

[0056] 도 4 (A)에 도시되는 바와 같이, 각 포트(90p~96p)는, 모두, 반입출선(S1~S4)이 베이스부(22)의 회동축(a2)의 선회전(22s)의 범위 내를 통과하도록 배치되어 있다.

[0057] 또, 반입출 시스템(S)에서는, 각 포트의 반입출선이 서로 교차하는 교차점이 1개 이상 존재하는 상태가 되는 포트 배치로 되어 있다.

[0058] 본 실시예에서는, 예컨대, 공급 포트(90p)(반출 포트(96p))의 반입출선(S1)과, 제1패널 반입출 포트(91p)의 반입출선(S2)과, 제2패널 반입출 포트(92p)(제5패널 반입출 포트(95p))의 반입출선(S3)이 교차하는 제1교차점(X1)이 있다. 그리고, 제2교차점(X2)은, 제3패널 반입출 포트(93p)(제4패널 반입출 포트(94p))의 반입출선(S4)과, 반출 포트(96p)의 반입출선(S1)과의 교차점이다.

[0059] 이들 교차점(X1, X2)은, 모두, 상술한 선회전(22S)의 범위 내에 위치하고 있다. 더 구체적으로 설명하면, 각 교차점(X1, X2)은 선회전(선회 원호)(22S) 상에 위치하는 상태로 선회범위 내에 위치해 있다. 그리고, 베이스부(22)의 승강축(a1)으로부터 각 교차점(X1, X2)까지의 교차점 이간 거리(L5)는, 베이스부(22)의 연직축(선회



축)(a1)으로부터 회동축(a2)까지의 축간거리(베이스부 선회 반경)(L1)(도 3 (B) 참조)에 일치하고 있다.

[0060] 다음으로, 본 실시예의 반입출 로봇의 동작을 설명한다.

[0061] 여기서는, 패널공급부(90)(도 4 참조)에서 수취한 패널(P)을, 제1패널처리유닛(91)으로 처리하는 경우에 대해, 반입출 로봇(10)의 동작을 설명한다.

[0062] 또, 여기서는, 처리 중인 패널(P)이 제1패널처리유닛(91) 내에 존재하고, 반입출 로봇(10)의 상부 핸드(61) 및 하부 핸드(71)에 패널이 재치되어 있지 않은 상태를 기점으로 하여, 반입출 로봇(10)의 동작 설명을 행한다.

[0063] 그리고, 이하의 동작 설명에서의 반입출선(S1~S4), 각종 축(a1~a4) 및 진퇴이동선(62m, 72m) 등의 상호 위치 관계의 설명은, 반입출 로봇(10)을 평면에서 본 상태에서의 위치관계에 기초를 둔 것이다.

[0064] [패널 수취 공정]

[0065] 최초로, 제1패널처리유닛(91)에 새로 반입하는 미처리 패널(P)을 패널공급부(90)로부터 수취하는 공정을 실행한다.

[0066] 이 공정에서는, 우선, 반입출 로봇(10)의 자세를, 패널공급부(90)로부터 패널을 수취할 수 있는 자세로 한다(자세제어). 구체적으로는, 우선, 베이스부(22)를 선회시켜, 베이스부(22) 선단의 회동축(a2)을 공급 포트(90p)의 반입출선(S1) 상에 위치시킨다(도 4 (A) 참조). 또, 헤드부(23)는, 양 로드부(62, 72)의 진퇴이동선(m3)(도 3 참조)을 공급 포트(90p)의 반입출선(S1)에 일치시킨다(도 4 (A) 참조). 즉, 베이스부(22) 및 헤드부(23)는, 패널공급부(90)에 대해 정면으로 마주 대한 상태로 자세제어된다.

[0067] 또한, 기동부(21)를 승강시켜, 공급 포트(90p)를 향해 진출시키는 핸드(여기서는 하부 핸드(71))의 높이를, 패널공급부(90) 내의 패널(P)을 유지하는 랙(R)의 하측으로 진출 가능한 높이 위치로 한다. 이 상태가 되면, 하부 핸드(71)를 진퇴방향(GB)으로 직선이동시켜 공급 포트(90p)에 반입출하는 것이 가능하게 된다.

[0068] 또한, 베이스부(22)의 선회 동작, 헤드부(23)의 회동 동작 및 기동부(21)의 승강 동작에 대해서는, 이들을 동시에 행해도 좋다. 이 점은, 이후에 설명하는 동작에서도 마찬가지인데, 이후의 동작 설명에서는 이 설명을 생략한다.

[0069] 다음으로, 하부 핸드(71)를 패널공급부(90) 내에 진출이동시켜, 하측 핸드부(73)를 패널공급부(90) 내의 처리대상 패널(P)의 하측에 위치시킨다(도 4 (A)의 이점쇄선 참조). 그 후, 기동부(21)를 상승시켜 하측 핸드부(73)를 상승시키고, 하측 핸드부(73)로 패널(P)을 수취한 후, 하측 핸드부(73)를 후퇴이동시킨다(패널 수취 동작제어). 이에 의해, 패널(P)의 수취가 완료되고, 반입출 로봇(10)의 선회나 핸드유닛의 회동이 가능한 상태가 된다.

[0070] [제1패널 교체 공정]

[0071] 패널(P)의 수취가 완료되면, 다음으로, 제1패널처리유닛(91)에서의 패널(P)의 교체 공정을 실행한다.

[0072] 이 공정에서는, 우선, 반입출 로봇(10)의 자세를, 제1패널처리유닛(91)에서 패널(P)의 교체가 가능한 자세로 한다(자세제어). 구체적으로는, 헤드부(23)를 오른쪽으로 45° 회동시켜(목 흔들기(首振)시켜), 양 로드부(62, 72)의 진퇴이동선(m3)(도 3 참조)을 제1패널 반입출 포트(91p)의 반입출선(S2)에 일치시킨다(도 4 (B) 참조). 또, 기동부(21)를 승강시켜, 상부 핸드(61)(앞서 제1패널 반입출 포트(91p)를 향해 진출시키는 핸드)의 높이를, 제1패널처리유닛(91) 내의 처리된 패널(P)을 유지하는 랙(R)의 하측으로 진출 가능한 높이 위치로 한다(도 5 (A) 참조). 이 상태가 되면, 상부 핸드(61)를 진퇴방향(GB)으로 직선이동시켜 제1패널 반입출 포트(91p)에 반입출하는 것이 가능하게 된다.

[0073] 다음으로, 상부 핸드(61)를 제1패널 반입출 포트(91p) 내에 진출이동시켜, 상측 핸드부(63)를 처리된 패널(P)의

하측에 위치시킨다(도 5 (B) 참조). 그리고, 기동부(21)를 상승시켜 상측 핸드부(63)를 상승시키고, 상측 핸드부(63)로 처리된 패널(P)을 수취한다(도 5 (C) 참조). 이때, 처리대상 패널(P)을 유지한 하측 핸드부(73)의 높이(진퇴이동선(72m)의 높이)는, 제1패널처리유닛(91) 내의 랙(R)의 상측으로 진출 가능한 높이이다.

[0074] 다음으로, 상측 핸드부(63)를 후퇴이동시킴과 아울러, 하부 핸드(71)를 제1패널 반입출 포트(91p) 내에 진출이동시켜, 하측 핸드부(73)를 랙(R)의 상측에 위치시킨다(도 5 (D) 참조). 그리고, 기동부(21)를 하강시켜 하측 핸드부(73)를 하강시키고, 하측 핸드부(73)에 재치되어 있던 처리대상(미처리) 패널(P)을 제1패널처리유닛(91) 내의 랙(R)에 재치한다(도 5 (E) 참조). 그 후, 하부 핸드(71)를 후퇴이동시킨다(패널 교체 동작제어). 이에 의해, 패널의 교체 동작이 완료되며(도 5 (F) 참조), 반입출 로봇(10)의 선회나 핸드유닛(60)의 회동이 가능한 상태가 된다.

[0075] 그 후, 예컨대, 제1패널처리유닛(91)으로 처리된 상부 핸드(61)의 패널(P)을, 제2패널 반입출 포트(92p)로 처리하는 경우는, 헤드부(23)를 오른쪽으로 45° 더(전체적으로는 오른쪽으로 90°) 회동시켜도 좋고, 또는, 헤드부(23)는 그대로이고 베이스부(22)를 오른쪽으로 45° 선회시킨 후, 하부 핸드(71) 및 상부 핸드(61)를 진퇴시켜도 좋다.

[0076] 상술한 바와 같이, 본 공정에서의 반입출 로봇(10)의 자세제어에서는, 베이스부(22)를 선회시키는 동작이 불필요하므로(도 4 참조), 헤드부(23)를 회동시키는 것만으로 신속하게 반입출 로봇(10)의 자세를 원하는 자세로 할 수 있어, 신속하게 패널 교체 동작을 개시할 수 있다.

[0077] 본 공정의 자세제어 동작에서 베이스부(22)의 선회 동작이 불필요하게 되는 것은, 우선, 베이스부(22)는, 헤드부(23)의 회동축(a2)(도 4 참조)을 원하는 반입출선 상에 위치시키도록 선회하는 회동축 위치결정수단이라는 것에 기인한다. 즉, 선회 동작을 행하여, 일단, 회동축(a2)이 원하는 반입출선 상에 위치하는 상태를 실현할 수 있으면, 그 후, 베이스부(22)를 선회시킬 필요가 없기 때문이다. 또한, 베이스부(22)에 직접 지지된 헤드부(23)의 회동축(a2)을 위치결정하는 수단인 베이스부(22)는, 다관절 아암을 구성하는 각 절(節)과 비교하여, 목적, 기능 및 움직임이 전혀 다르다. 다관절 아암의 각 절은, 다관절 아암의 선단을 원하는 위치에 위치시키기 위해, 항상, 복잡한 움직임을 하는 것이다.

[0078] 그리고, 상기 선회 동작이 불필요하게 되는 것은, 패널공급부(90)(도 4 참조)의 공급 포트(90p)의 반입출선(S1)과 제1패널처리유닛(91)의 제1패널 반입출 포트(91p)의 반입출선(S2)이 교차하도록 공급 포트(90p) 및 제1패널 반입출 포트(91p)가 배치되어 있고, 게다가 그 교차점(X1)이 선회 원호(22S) 상에 위치하도록 공급 포트(90p) 및 제1패널 반입출 포트(91p)가 배치되어 있는 것에도 기인하고 있다. 공급 포트(90p) 및 제1패널 반입출 포트(91p)를 이러한 배치로 하면, 헤드부(23)의 회동축(a2) 위치를 교차점(X1) 상에 위치결정함으로써, 한 번에 복수의 반입출선(S1, S2) 상에 위치결정할 수 있게 된다.

[0079] 또한, 베이스부(22)의 승강축(a1)으로부터 각 교차점(X1, X2)까지의 교차점 이간 거리(L5)(도 4 (A) 참조)가 베이스부(22)의 연직축(a1)으로부터 회동축(a2)까지의 축간거리(L1)(도 3 (B) 참조)에 일치하고 있는 것에도 기인하고 있다. 이러한 구성이면, 헤드부(22)의 회동축(a2) 위치를 소정의 교차점에 위치시킴으로써, 헤드부(22)의 회동축(a2)을, 한 번에 복수의 반입출선 상에 위치시킬 수 있기 때문이다.

[0080] 또한, 상기 선회 동작이 불필요하게 되는 것은, 헤드부(22)는, 회동축(a2) 둘레로 회동 가능한 구조이고, 게다가 해당 회동축(a2)이 반입출선(예를 들면 S1) 상에 위치된 상태(도 4 (A) 참조)로 핸드(61, 71)의 진퇴이동선(m3)이 원하는 반입출선(예를 들면 S2) 상에 위치하는 상태가 되도록 핸드(61, 71)의 진퇴이동선(m3)의 방향을 결정하는 수단이기도 하다는 것에도 기인하고 있다. 이러한 구성의 경우, 회동축(a2)을, 일단, 어느 포트의 반입출선(예를 들면 S2) 상에 위치시키면, 그 상태에서 헤드부(23)를 어떻게 회동시켜도, 그 헤드부(23)에 지지된 핸드(61, 71)의 진퇴이동선(m3)(도 3 참조)은, 항상, 그 반입출선(S2)과 교차하는 상태가 일치하는 상태이다. 따라서, 헤드부(23)를 회동시키는 동작만에 의해, 핸드(61, 71)의 진퇴이동선(m3)을 이 반입출선(예를 들면 S2)에 간단히 일치시킬 수 있다(도 4 (B) 참조).

[0081] 또, 헤드부(23)를 회동시킴으로써, 핸드(61, 71)의 진퇴이동선(m3)을 원하는 포트의 반입출선에 일치시키는 구성이면, 좌우 아암(41, 51)의 동작을 제어함으로써, 핸드의 진퇴이동선을 원하는 포트의 반입출선에 일치시킬 필요가 없다. 즉, 좌우 아암(41, 51)은, 헤드부(23)에 대해 일정한 진퇴방향(GB)으로만 이동하는 구성이 된다. 따라서 좌우 아암의 동작제어가 용이함과 아울러 안정된 진퇴동작을 용이하게 실현할 수 있다.

- [0082] [실시예 2]
- [0083] 본 실시예의 반입출 로봇(11)은, 제1실시예의 반입출 로봇(10)과 마찬가지로, 승강 가능하게 설치된 지지유닛(20)과, 지지유닛(20)에 장착된 아암유닛(40)과, 아암유닛(40)에 장착된 핸드유닛(60)을 구비하고 있지만, 제1실시예의 반입출 로봇(10)과는, 헤드부의 구성이 다르다(도 6 참조). 그 이외의 구성은, 제1실시예의 반입출 로봇(10)과 마찬가지로, 여기서는 헤드부의 구성에 대해 상세히 설명하고, 같은 구성에는 공통된 부호를 부여하여 설명을 생략했다.
- [0084] 도 6에 도시되는 바와 같이, 본 실시예의 반입출 로봇(11)의 헤드부(33)는, 베이스부(22)에 회동 가능하게 지지된 근원부(34)와, 아암유닛(40)의 제1아암(42, 52)을 회전 가능하게 지지하는 끝부(35)와, 근원부(34)와 끝부(35)를 일체로 연결하는 단차부(36)를 구비하고 있다.
- [0085] 헤드부(33)의 근원부(34)는, 회동축(a2) 둘레로 회동 가능한 상태로 베이스부(22)에 지지되어 있다. 그리고, 헤드부(33)를 지지하는 베이스부(22)의 헤드부 설치면(22a)은, 베이스부(22)의 끝부 상면에 형성되어 있다.
- [0086] 한편, 헤드부(33)의 끝부(35)에는, 좌우 아암(41, 51)의 제1아암(42, 52)의 근원부가 회전축(a3) 둘레로 회전 가능하게 장착되어 있다. 그리고, 좌우 제1아암(42, 52)의 근원부를 지지하는 아암 설치면(35a)은, 헤드부(33)의 끝부(35) 상면에 형성되어 있다. 헤드부(33)에서의 아암 설치면(35a)의 높이는, 베이스부(22)의 상면 높이와 같은 높이 또는 그 이상의 높이여도 좋지만, 베이스부(22)의 상면 높이보다 낮은 쪽이 바람직하다.
- [0087] 그리고, 헤드부(33)의 끝부(35)의 상면(아암 설치면)(35a) 높이는, 헤드 근원부(34)의 상면(헤드부 설치면)보다 낮은 위치로 되어 있으며, 헤드 끝부(35)의 하면(35b) 높이는, 헤드부 설치면(22a)보다 낮은 위치로 되어 있다.
- [0088] 이러한 구성으로 하면, 아암유닛(40)의 제1아암(42, 52)의 높이 위치가 낮게 설정되어, 좌우 아암(41, 51)의 선단에 장착된 핸드(61, 71)의 높이 위치를 낮게 설정할 수 있다. 이에 의해, 반입출 로봇(11)의 소형화(특히 저상화(低床化))를 도모할 수 있어, 반입출 로봇(11) 전체의 높이를 억제할 수 있다. 그 결과, 반입출 로봇(11)을, 예를 들면 진공 챔버나 EFEM(Equipment Front End Module) 내에 배치하는 것과 같은 경우, 챔버나 EFEM의 용적을 작게 할 수 있고, 프로세스 개시 시에서의 프로세스 시간 단축, 메인テナンス 시 등에서의 복구시간 단축을 꾀할 수 있다.
- [0089] 또한, 본 실시예의 헤드부(33)는, 도 7에 도시되는 바와 같이, 헤드부(33)의 회동범위를 규제하는 회동규제부재(37)를 구비하고 있다. 따라서, 예를 들면, 헤드부(33)가 시계방향(r) 방면으로 회동하면, 헤드부(23) 오른쪽(도 7의 상측)의 회동규제부재(37)(회동규제부재(37)의 오른쪽)가 베이스부(22)의 측면(22b)에 접촉하고, 이에 의해 헤드부(33)의 회동이 규제된다. 이러한 회동규제부재(37)를 마련함으로써, 본 실시예의 헤드부(33)의 회동 가능 범위는, 베이스부(22)의 승강축(a1)과 회동축(a2)을 잇는 선분을 기준으로 하여,  $\pm 90^\circ$  (실제로는  $87^\circ$ ) 범위로 되어 있다. 헤드부(33)의 회동 범위는, 회동규제부재(37)의 형상 및/또는 베이스부(22)의 측면(22b) 형상에 의해,  $0^\circ$  에서부터  $90^\circ$  범위로 임의로 설정 가능하다.
- [0090] 또한, 본 발명에 관련된 반입출 로봇은, 상기 실시예의 로봇으로 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 개변(改變)된 반입출 로봇은 본 발명의 범위에 포함된다.
- [0091] 예를 들면, 상기 실시예에서는, 핸드유닛(60)을 진퇴이동시키는 것은, 굴신 가능한 다관절 아암(41, 51)이지만, 슬라이더 등을 이용한 슬라이드기구여도 좋다.
- [0092] 또, 상기 실시예 1에서는, 교차점 이간 거리(L5)(도 4 (A) 참조)는, 베이스부(22)의 연직축(a1)으로부터 회동축(a2)까지의 축간거리(L1)(도 3 (B) 참조)에 일치하고 있지만, 교차점 이간 거리(L5)는 해당 축간거리(L1)보다 짧아도 좋다.
- [0093] 또, 상기 실시예 1에서는, 구동기구(80)의 베이스 선회기구(81)의 선회용 모터(81b)는 베이스부(22)에 설치되어 있지만, 기동부(21)에 설치해도 좋고, 헤드 회동기구(82)의 회동용 모터(82b)는 베이스부(22)에 설치되어 있지

만, 헤드부(23)에 설치해도 좋다.

[0094]

또한, 상기 실시예 2의 반입출 로봇(11)에서는, 헤드부(33)의 회동규제부재(37)는, 헤드부(33) 측에 마련되어 있지만, 베이스부(22) 측에 회동규제부재를 마련해도 좋으며, 베이스부(22) 및 헤드부(23) 둘 다에 회동규제부재를 마련해도 좋다. 또, 헤드부(33)의 회동 가능 범위는, 베이스부(22)의 승강축(a1)과 회동축(a2)을 잇는 선분을 기준으로 하여  $\pm 45^\circ$  범위여도 좋다.

## 부호의 설명

[0095]

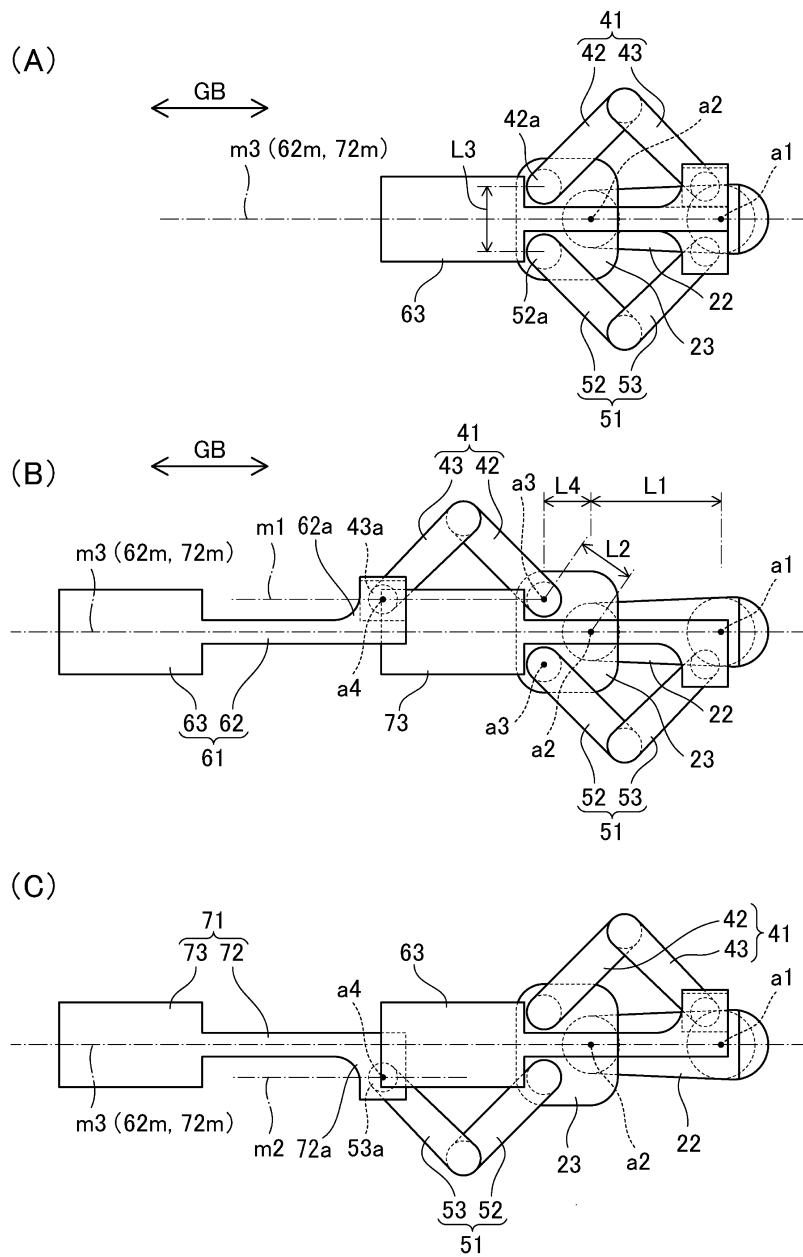
10...반입출(搬入出) 로봇	20...지지유닛
21...기둥부(柱部)	22...베이스부
22a...헤드부 설치면(베이스부의 끝부(先部)의 상면, 제2실시예)	
22S...회동축(回動軸)의 선회선(旋回線)(선회 원호)	
23...헤드부	33...헤드부(제2실시예)
34...헤드부의 근원부(根元部)	35...헤드부의 끝부
35a...아암 설치면(헤드부의 끝부의 상면)	
36...헤드부의 단차부(段差部)	37...회동규제부재
40...아암유닛	41...오른쪽 아암(한쪽 아암)
42...오른쪽 제1아암(아암의 기부(基部))	
42a...제1아암의 기부	43...오른쪽 제2아암(아암의 끝부)
43a...제2아암의 선단부	51...왼쪽 아암(다른쪽 아암)
52...왼쪽 제1아암	52a...제1아암(52)의 기부
53...왼쪽 제2아암	53a...왼쪽 아암의 선단부
60...핸드유닛	61...상부 핸드(반입출 핸드)
62...상측 로드부	62a...오프셋부
62m...상측 로드부의 진퇴이동선	63...상측 핸드부
71...하부 핸드(반입출 핸드)	72...하측 로드부
72a...오프셋부	72m...하측 로드부의 진퇴이동선
73...하측 핸드부	80...구동기구
81...베이스 선회기구	81a...선회용 감속기
81b...선회용 모터	81c...구동측 폴리
81d...벨트	82...헤드회동기구
82a...회동용 감속기	82b...회동용 모터
82c...구동측 폴리	82d...벨트
83...오른쪽 진퇴기구	83a...회전용 감속기
83b...회전용 모터	83c...구동측 폴리
83d...벨트	83e...회전축
84...왼쪽 진퇴기구	84a...회전용 감속기

84b...회전용 모터	84c...구동축 풀리
84d...벨트	84e...회전축
85...오른쪽 굴신(屈伸) 동력전달부	
85a...제1회전축체(回轉軸體)	85b...제2회전축체
85c...제3축체(軸體)	85d...구동축 풀리
85e...중간 풀리	85f...중간 풀리
85g...종동축 풀리	85h...벨트
85i...벨트	86...왼쪽 굴신 동력전달부
86a...제1회전축체	86b...제2회전축체
86c...제3축체	86d...구동축 풀리
86e...중간 풀리	86f...중간 풀리
86g...종동축 풀리	86h...벨트
86i...벨트	90...패널공급부
90p...공급 포트	91~95...패널처리유닛
91p~95p...패널 반입출 포트	96...패널반출부
96p...반출 포트	a1...연직축(선회축)
a2...회동축	a3...회전축
a4...핸드 지지축	GB...진퇴방향
L1...연직축으로부터 회동축까지의 축간거리(베이스부 선회 반경)	
L2...회동축으로부터 회전축까지의 축간거리(헤드부 회동 반경)	
L3...양 회전축의 축간거리	
L4...회동축으로부터 회전축까지의 진퇴방향의 축간거리	
L5...승강축으로부터 각 교차점까지의 교차점 이간(離間) 거리	
m1, m2, m3...진퇴방향의 직선	
P...패널 소재(패널)	R...랙
S...패널 반입출 시스템	S1~S4...반입출선(搬入出線)
X1, X2...반입출선이 교차하는 교차점	
r...헤드부의 회동방향의 일 예	

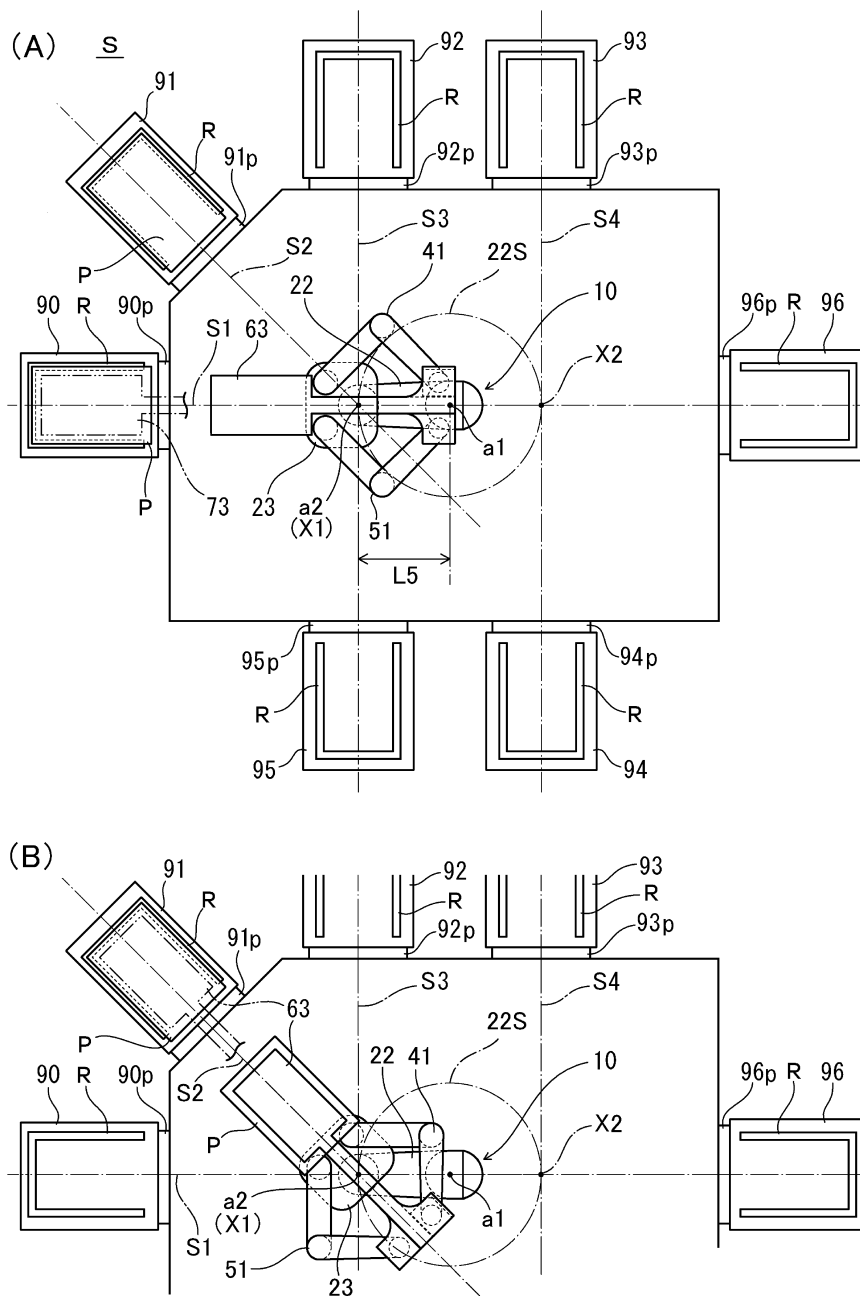




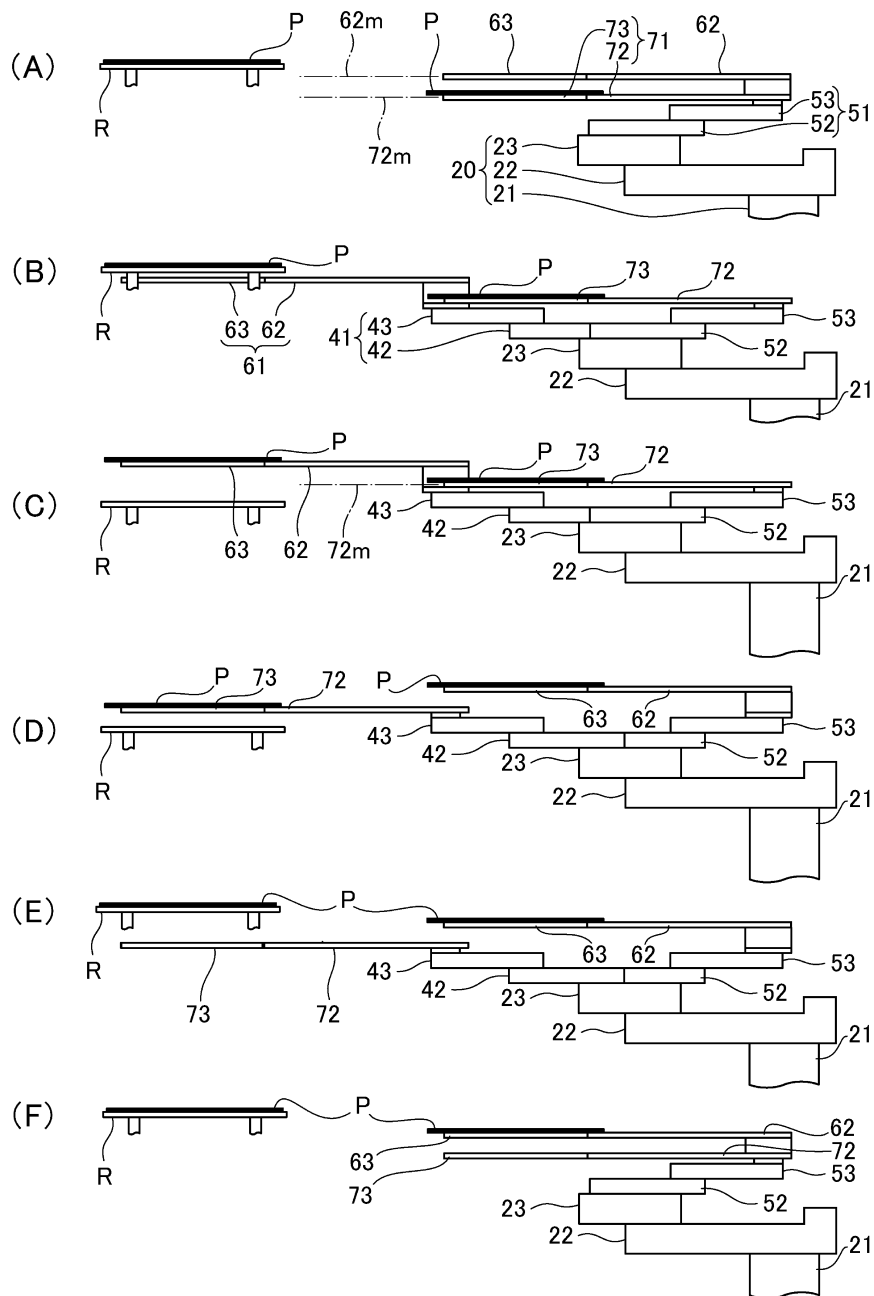
도면3



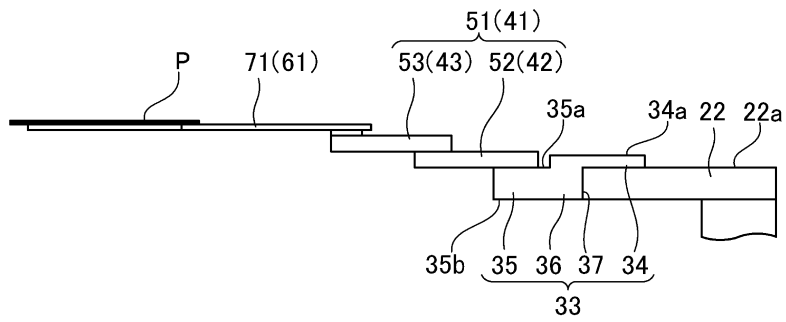
도면4



도면5



도면6



도면7

