

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
H01L 21/68

(11) 공개번호 특1998-077234
(43) 공개일자 1998년11월 16일

(21) 출원번호	특1997-014263
(22) 출원일자	1997년04월 17일
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 윤종용
(72) 발명자	경기도 수원시 팔달구 매탄동 416번지 김상용
(74) 대리인	경기도 용인시 기흥읍 농서리 산24번지 임평섭, 정현영, 최재희

심사청구 : 있음

(54) 웨이퍼카세트 반송방법

요약

본 발명은 웨이퍼카세트 로딩/언로딩을 위한 AGV(Automated Guided Vehicle)와 공정장비 사이의 포토커플드 병렬 I/O 통신 도중에 공정장비의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 가능상태의 준비 완료 여부를 체크하고 나서 AGV와 공정장비 사이의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩을 실시하여 웨이퍼카세트 반송사고를 방지하도록 한 웨이퍼카세트 반송방법에 관한 것이다.

본 발명의 목적은 공정장비의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 가능상태가 준비 완료되지 않은 상태에서 AGV와 공정장비 사이의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩을 차단하여 웨이퍼카세트 반송사고를 방지하도록 한 웨이퍼카세트 반송방법을 제공하는데 있다.

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법은 공정장비의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩의 가능상태가 준비 완료된 것으로 체크되고 나면 AGV와 공정장비 사이에서의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩을 실시한다. 따라서, 본 발명은 공정장비의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩의 가능상태가 준비 완료되지 않은 경우 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 사고를 방지할 수 있다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 포토커플드 병렬 I/O 통신(photo-coupled parallel Input/Output Communication)을 이용한 웨이퍼카세트 반송시스템의 구성을 나타낸 개략도.

도 2는 도 1의 공정장비의 로딩부/언로딩부의 카세트스테이지에 센서가 배치된 상태를 배치도.

도 3은 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법에 적용된 포토커플드 병렬 I/O 통신을 이용한 웨이퍼카세트 반송시스템의 구성을 나타낸 개략도.

도 4는 도 3의 공정장비의 로딩부/언로딩부의 카세트스테이지에 센서가 배치된 상태를 배치도.

도 5는 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법을 나타낸 플로우차트.

도 6은 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법에 적용된 웨이퍼카세트 로딩을 나타낸 타이밍도.

도 7은 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법에 적용된 웨이퍼카세트 언로딩을 나타낸 타이밍도.

도면의주요부분에대한부호의설명

10: 반송장비 11: 콘트롤러 13: AGV(Automated Guided Vehicle) 20: 공정장비 21: 카세트스테이지(cassette stage) 30: 호스트컴퓨터 40: 공정장비 41: 카세트스테이지 S1,S2,S3: 센서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 웨이퍼카세트 반송방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 웨이퍼카세트 로딩/언로딩을 위한

AGV(Automated Guided Vehicle)와 공정장비 사이의 포토커플드 병렬 I/O 통신 도중에 공정장비의 웨이퍼 카세트 로딩/엔로딩 가능상태의 준비 완료 여부를 체크하고 나서 AGV와 공정장비 사이의 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩을 실시하여 웨이퍼카세트 반송사고를 방지하도록 한 웨이퍼카세트 반송방법에 관한 것이다.

일반적으로 널리 알려진 바와 같이, 반도체 제조라인의 자동화 초기에는 공정장비와 측정장비 자체의 처리동작이 주로 자동화되어 왔지만, 공정장비와 공정장비 사이에서의 웨이퍼카세트 반송이 거의 자동화되지 않았었다. 그래서, 상기 장비들 사이에서의 웨이퍼카세트 반송이 작업자에 의해 직접 이루어져 왔다.

최근, 반도체소자의 초고집적화가 진행됨에 따라 반도체 제조라인에서 지금까지 별로 문제시되지 않았던, 작업자 인체로부터 발생한 파티클이 반도체소자의 주요 오염원으로서 작용하기 시작하였다. 이에 따라, 웨이퍼카세트 반송을 위한 반송시스템의 자동화가 집중적으로 연구, 개발되어 왔고, 현재 상당한 수준까지 발전하였다.

도 1은 일반적인 포토커플드 병렬 I/O 통신을 이용한 웨이퍼카세트 반송시스템의 구성을 나타낸 개략도이고, 도 2는 도 1의 공정장비의 로딩부/엔로딩부의 카세트스테이지에 센서가 배치된 상태를 배치도이다.

도시된 바와 같이, 웨이퍼카세트 반송시스템은 반송장비(10)의 컨트롤러(11)와 공정장비(20)의 컨트롤러(도시안됨)가 SECS(Semiconductor Equipment Communication Standard) 통신을 하는 호스트컴퓨터(30)에 의해 각각 제어되고, 반송장비(10)의 AGV(13)가 컨트롤러(11)에 의해 무선통신으로 제어되고, AGV(13)가 공정장비(20)와 포토커플드 병렬 I/O 통신하며 웨이퍼카세트(도시안됨)를 반송하도록 구성되어 있다. 여기서, 웨이퍼카세트의 정위치 존재 유무를 감지하는 센서(S1)가 공정장비(20)의 로딩부/엔로딩부의 카세트스테이지(21) 표면에 위치한다.

이와 같이 구성되는 웨이퍼카세트 반송시스템을 이용한 종래의 웨이퍼카세트 반송방법을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 반송장비(10)의 컨트롤러(11)와 공정장비(20)의 컨트롤러(도시안됨) 각각이 호스트컴퓨터(30)와 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩을 위한 SECS 통신을 실시한다. 이에 따라 컨트롤러(11)가 AGV(13)와 무선통신을 통하여 AGV(13)로 하여금 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩할 공정장비(20)의 전방으로 이동하도록 제어하면, AGV(13)가 공정장비(20)의 전방으로 이동, 도착한다.

이후, AGV(13)가 공정장비(20)와 포토커플드 병렬 I/O 통신을 개시하고 공정장비(20)가 내부 기계장치들(도시안됨)을 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩 가능상태로 준비하고 나면, AGV(13)가 공정장비(20)와 포토커플드 병렬 I/O 통신을 계속 진행하면서 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩을 실시한다. 여기서, 포토커플드 I/O 통신은 AGV(13)와 공정장비(20) 사이의 웨이퍼카세트 반송을 위한 SEMI(Semiconductor Equipment Material International)에 규정된 무선통신 방식이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 공정장비(20)의 내부 기계장치들의 로딩/엔로딩 가능상태, 예를 들어 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩부의 도아가 개방되고 로봇암이 펼쳐져 있도록 로딩/엔로딩 가능상태가 준비 완료되어 있어야 함에도 불구하고 실제로는 여러 가지 요인에 의해 상기 도아가 개방되지 않거나 상기 로봇암이 펼쳐지지 않거나 카세트스테이지에 웨이퍼카세트가 정확하게 놓여지지 않아 로딩/엔로딩 가능상태가 준비 완료되지 않을 수도 있었다.

가령, 도 2에 도시된 바와 같이, 작업자가 로딩부의 카세트스테이지(21)의 지점(a)에 웨이퍼카세트(도시안됨)를 정확히 놓아 두지 못하고 지점(a)에 이웃한 지점에 웨이퍼카세트를 놓아 두면, 정위치에 놓여진 웨이퍼카세트(도시안됨)만을 있는 것으로 감지하는 센서(S1)가 카세트스테이지(21)에 웨이퍼카세트가 없는 것으로 잘 못 감지한다. 더욱이, 종래에는 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩하기 이전에 이러한 경우가 발생하였는 지 여부를 전혀 체크할 수 없었다.

이와 같은 조건에서 AGV(13)가 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩을 실시함으로 인하여 카세트스테이지(21) 위에 놓여져 있던 웨이퍼카세트에 또 다른 웨이퍼카세트를 적층하는 웨이퍼카세트 반송사고가 발생하기도 하였다.

이와 유사하게도 AGV(13)가 로딩할 웨이퍼카세트를 공정장비(20)의 개방되지 않은 도아에 충돌시키거나 웨이퍼카세트를 허공에 낙하시키는 등의 반송사고가 발생하기도 하였다.

따라서, 본 발명의 목적은 공정장비의 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩 가능상태가 준비 완료되지 않은 상태에서 AGV와 공정장비 사이의 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩을 차단하여 웨이퍼카세트 반송사고를 방지하도록 한 웨이퍼카세트 반송방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법은 공정장비의 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩 가능상태의 준비 완료 여부를 체크하고 나서 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩 가능상태가 준비 완료된 것으로 체크되면 AGV와 공정장비 사이에서의 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩을 실시하고, 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩 가능상태가 준비 완료되지 않은 것으로 체크되면 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩을 차단한다. 따라서, 본 발명은 공정장비의 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩 가능상태가 준비 완료되지 않은 경우에 웨이퍼카세트 로딩/엔로딩 사고가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

이하, 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도 3은 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법에 적용된 포토커플드 병렬 I/O 통신을 이용한 웨이퍼카세트 반송시스템의 구성을 나타낸 개략도이고, 도 4는 도 3의 공정장비의 로딩부/엔로딩부의 카세트스테이지에 센서가 배치된 상태를 배치도이다.

도시된 바와 같이, 본 발명의 웨이퍼카세트 반송시스템은 공정장비(40)의 카세트스테이지(41)에 센서(S2),(S3)가 추가로 설치된 것을 제외하면 도 2의 공정장비(20)와 동일한 구조로 이루어져 있다. 여기서, 웨이퍼카세트의 정위치 존재 유무를 감지하는 센서(S1)가 공정장비(40)의 로딩부/언로딩부의 카세트스테이지(41) 표면에 위치하고, 카세트스테이지(41)의 정위치 이외에 위치에 존재하는 것을 감지하는 센서들(S2),(S3)이 카세트스테이지(41)에 이웃하여 위치하고 있다.

이와 같이 구성되는 웨이퍼카세트 반송시스템을 이용한 웨이퍼카세트 반송방법을 도 5 내지 도 7을 참조하여 설명하기로 한다.

도 5는 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법을 나타낸 플로우차트이고, 도 6은 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법에 적용된 웨이퍼카세트 로딩을 나타낸 타이밍도이고, 도 7은 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법에 적용된 웨이퍼카세트 언로딩을 나타낸 타이밍도이다.

도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법은 반송장비(10)의 AGV(13)가 공정장비(40)와 무선통신 방식의 포토커플드 병렬 I/O 통신을 개시하는 단계(S10)와, 상기 포토커플드 병렬 I/O 통신이 개시되고 나면, AGV(13)가 공정장비(40)의 카세트스테이지(도시안됨)를 지정하는 단계(S20)와, 상기 지정된 공정장비(40)의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 가능상태를 준비하는 단계(S30)와, 상기 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 가능상태의 준비가 완료되었는지 여부를 체크하는 단계(S40)와, 상기 로딩/언로딩 가능상태가 준비 완료된 것으로 체크되면, AGV(13)와 공정장비(40) 사이의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩을 실시하는 단계(S50)와, 상기 웨이퍼카세트 로딩/언로딩이 완료되고 나면, 카세트스테이지 번호지정을 해제하는 단계(S60)와, 상기 카세트스테이지 번호지정이 해제되면, 상기 병렬 I/O 통신을 종료하는 단계(S70)를 포함한다.

이하, 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법을 웨이퍼카세트 로딩을 중심으로 도 6을 참조하여 설명하기로 한다.

먼저, 반송장비(10)의 콘트롤러(11)와 공정장비(40)의 콘트롤러(도시안됨) 각각이 호스트컴퓨터(30)와 웨이퍼카세트 로딩을 위한 SECS 통신을 실시한다. 이에 따라 콘트롤러(11)가 웨이퍼카세트를 싣고 있는 AGV(13)와 무선통신을 통하여 AGV(13)로 하여금 웨이퍼카세트 로딩할 공정장비(40)의 전방으로 이동하도록 제어하면, AGV(13)가 공정장비(40)의 전방으로 이동하기 시작한다.

단계(S10)에서는 AGV(13)가 도착하고 나서 공정장비(40)와 포토커플드 병렬 I/O 통신을 개시한다. 이어서, 단계(S20)에서는 AGV(13)가 공정장비(40)의 카세트스테이지(도시안됨)를 지정한다.

즉, AGV(13)가 지정될 카세트스테이지를 나타내는 하이상태의 신호(CS_NO ON)를 공정장비(40)로 송신하기 시작함과 아울러 신호(CS_NO ON)의 유효함을 나타내는 하이상태의 신호(VALID ON)를 공정장비(40)로 송신하기 시작한다. 따라서, 상기 카세트스테이지의 번호가 지정된다. 여기서, CS_NO는 카세트스테이지의 번호, 가령 CS_0, CS_1, CS_2 등을 의미하는 것이다.

그런 다음, 단계(S30)에서는 공정장비(40)가 내부 기계장치들(도시안됨)을 웨이퍼카세트 로딩 가능상태로 준비한다. 이를 좀 더 상세히 언급하면, 공정장비(40)의 로딩부의 도아가 있으면 상기 도아를 개방시키고, 로봇암이 있으면 로봇암을 펼쳐 놓는다. 또한, 공정장비(40)의 센서(도시안됨)가 로딩부의 카세트스테이지에 웨이퍼카세트가 놓여져 있는지 여부를 체크한다.

한편, 단계(S30)는 AGV(13)가 공정장비(40)의 전방에 도착하기 전에 실시하여도 무방하다.

단계(S40)에서는 공정장비(40)의 센서가 상기 도아의 개방 여부와 로봇암의 펼쳐짐 여부와 카세트스테이지 위의 웨이퍼카세트 유무 등을 감지하고 그 결과를 공정장비(40)의 콘트롤러에 제공한다. 상기 콘트롤러가 이를 기초로 하여 웨이퍼카세트 로딩 가능상태의 준비 완료 여부를 체크한다.

이때, 공정장비(40)의 웨이퍼카세트 로딩 가능상태가 준비 완료되지 않은 것으로 체크되면, 웨이퍼카세트 로딩이 실시되지 않고 단계(S30)가 재실시된다. 즉, 상기 도아가 개방되고 상기 로봇암이 펼쳐져 있고 상기 카세트스테이지에 웨이퍼카세트가 없는 로딩 가능상태가 준비 완료되어 있어야 함에도 불구하고 실제로는 여러 가지 요인에 의해 상기 도아가 개방되지 않고 상기 로봇암이 펼쳐지지 않고 웨이퍼카세트가 카세트스테이지에 정확하게 놓여지지 않아 로딩 가능상태가 준비 완료되지 않을 수도 있었다.

가령, 도 4에 도시된 바와 같이, 작업자가 로딩부의 카세트스테이지(41)의 지점(a)에 웨이퍼카세트(도시안됨)를 정확히 놓아 두지 못하고 지점(a)에 이웃한 지점에 웨이퍼카세트를 놓아 두면, 정위치에 놓여진 웨이퍼카세트(도시안됨)만을 있는 것으로 감지하는 센서(S1)가 카세트스테이지(41)에 웨이퍼카세트가 없는 것으로 잘 못 감지한다.

하지만, 이를 보완하기 위해 광센서인 센서(S2),(S3)가 추가로 설치되어 있으므로 카세트스테이지(41)의 정위치 이외의 위치에 놓여지지 않은 웨이퍼카세트도 카세트스테이지(41)에 있는 것으로 감지된다.

이와 같이, 센서(S1),(S2),(S3) 모두가 웨이퍼카세트가 없는 것으로 감지하지 않는 조건에서는 공정장비(40)가 웨이퍼카세트 로딩 가능상태가 준비 완료 되지 않은 것으로 체크하므로 카세트스테이지의 로딩가능 상태를 나타내는 하이상태의 신호(L_REQ ON)를 AGV(13)에 송신하지 않는다. 따라서, AGV(13)가 웨이퍼카세트 로딩을 실시하지 않으므로 카세트스테이지에 놓여진 웨이퍼카세트에 웨이퍼카세트를 적층하는 반송사고가 발생하지 않는다.

이와 유사하게도 AGV(13)가 로딩할 웨이퍼카세트를 공정장비(40)의 개방되지 않은 도아에 충돌시키거나 웨이퍼카세트를 허공에 낙하시키는 등의 반송사고가 발생하지 않는다.

반면에, 웨이퍼카세트 로딩 가능상태가 준비 완료된 것으로 체크되면, 예를 들어 상기 웨이퍼카세트가 상기 카세트스테이지에 위치하지 않아 센서들(S1),(S2),(S3) 모두가 웨이퍼카세트가 없는 것으로 감지하면, 단계(S50)가 실시된다. 즉, 웨이퍼카세트 로딩 가능상태가 준비 완료된 것으로 체크되면, 공정장비(40)가 카세트스테이지의 로딩가능 상태를 나타내는 하이상태의 신호(L_REQ ON)를 AGV(13)에 송신하기 시작한다.

이에 따라, AGV(13)가 반송하려고 함을 나타내는 하이상태의 신호(TR_REQ ON)를 공정장비(40)로 송신하기 시작한다. 이때, 카세트스테이지의 로딩 가능상태가 준비 완료되어 있으면, 공정장비(40)가 하이상태의 신호(READY ON)를 AGV(13)로 송신하기 시작한다.

한편, 단계(S40)의 체크기간은 상기 신호(READY ON)의 송신 이전까지 연장되어도 무방하다.

이후, AGV(13)가 공정장비(40)의 카세트스테이지(도시안됨)에 상기 웨이퍼카세트를 로딩하기 시작하고 아울러 하이상태의 신호(BUSY ON)를 공정장비(40)로 송신하기 시작한다.

상기 웨이퍼카세트가 로딩되고 나면, 상기 카세트스테이지 위에 웨이퍼카세트가 있는 것이 센서들에 의해 각각 체크된다. 이때, 공정장비(40)가 웨이퍼카세트의 있음을 나타내기 위해 하이상태의 신호(L_REQ ON)를 로우상태의 신호(L_REQ OFF)로 전환하여 AGV(13)로 송신한다.

이어서, AGV(13)가 하이상태의 신호(BUSY ON)를 로우상태의 신호(BUSY OFF)로 전환하여 공정장비(40)로 송신하고 또한 로딩 완료를 나타내는 하이상태의 신호(COMP ON)를 공정장비(40)로 송신하기 시작한다.

단계(S60)에서는 이후, 공정장비(40)가 하이상태의 신호(READY ON)를 로우상태의 신호(READY OFF)로 전환하여 AGV(13)로 송신하고 나서 AGV(13)가 하이상태의 신호(BUSY ON)를 로우상태의 신호(BUSY OFF)로 전환하여 공정장비(40)로 송신하고 이와 아울러 하이상태의 신호(VALID ON)를 로우상태의 신호(VALID OFF)로 전환하고 하이상태의 신호(CS_NO ON)를 로우상태의 신호(CS_NO OFF)로 전환하여 공정장비(40)로 송신한다. 따라서, 상기 카세트스테이지의 번호지정이 해제된다.

단계(S70)에서는 상기 카세트스테이지의 번호지정이 해제되고 나면, AGV(13)가 공정장비(40)와 포토커플드 병렬 I/O 통신을 완료한다. 이후, 연속적인 로딩/언로딩작업이 없으면 AGV(13)가 공정장비(40)로부터 멀어진다.

이하, 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법을 웨이퍼카세트 언로딩을 중심으로 도 7을 참조하여 설명하기로 한다.

먼저, 반송장비(10)의 컨트롤러(11)와 공정장비(40)의 컨트롤러(도시안됨) 각각이 호스트컴퓨터(30)와 웨이퍼카세트 언로딩을 위한 SECS 통신을 실시한다. 이에 따라 컨트롤러(11)가 웨이퍼카세트를 싣고 있는 AGV(13)와 무선통신을 통하여 AGV(13)로 하여금 웨이퍼카세트 언로딩할 공정장비(40)의 전방으로 이동하도록 제어하면, AGV(13)가 공정장비(40)의 전방으로 이동하기 시작한다.

단계(S10)에서는 AGV(13)가 도착하고 나서 공정장비(40)와 포토커플드 병렬 I/O 통신을 개시한다. 이어서, 단계(S20)에서는 AGV(13)가 상기 공정장비(40)의 카세트스테이지(도시안됨)를 지정한다.

즉, AGV(13)가 상기 지정될 카세트스테이지를 나타내는 하이상태의 신호(CS_NO ON)를 공정장비(40)로 송신하기 시작함과 아울러 신호(CS_NO ON)의 유효함을 나타내는 하이상태의 신호(VALID ON)를 공정장비(40)로 송신하기 시작한다. 따라서, 상기 카세트스테이지의 번호가 지정된다. 여기서, CS_NO는 카세트스테이지의 번호, 가령 CS_0, CS_1, CS_2 등을 의미하는 것이다.

그런 다음, 단계(S30)에서는 공정장비(40)가 내부 기계장치들(도시안됨)을 웨이퍼카세트 언로딩 가능상태로 준비한다. 이를 좀 더 상세히 언급하면, 공정장비(40)가 언로딩부의 도아를 개방시키고 로봇암을 펼쳐 놓는다. 또한, 공정장비(40)의 센서가 공정처리 완료된 웨이퍼카세트가 언로딩부의 카세트스테이지(40)에 놓여져 있는 지 여부를 체크한다.

한편, 단계(S30)는 AGV(13)가 공정장비(40)의 전방에 도착하기 전에 실시하여도 무방하다.

단계(S40)에서는 공정장비(40)의 각종 센서가 상기 도아의 개폐 여부와 로봇암의 펼쳐짐 여부와 카세트스테이지 위의 웨이퍼카세트 유무 등을 감지하고 그 결과를 공정장비(40)의 컨트롤러에 제공한다. 상기 컨트롤러가 웨이퍼카세트 언로딩 가능상태의 준비완료 여부를 체크한다.

이때, 공정장비(40)의 웨이퍼카세트 언로딩 가능상태가 준비 완료되지 않은 것으로 체크되면, 웨이퍼카세트 언로딩이 실시되지 않고 단계(S30)가 재실시된다. 즉, 상기 도아가 개방되고 상기 로봇암이 펼쳐져 있고 상기 카세트스테이지에 웨이퍼카세트가 있는 언로딩 가능상태가 준비 완료되어 있어야 함에도 불구하고 실제로는 여러 가지 요인에 의해 상기 도아가 개방되지 않고 상기 로봇암이 펼쳐지지 않고 카세트스테이지에 웨이퍼카세트가 정확하게 놓여지지 않아 언로딩 가능상태가 준비 완료되지 않을 수도 있었다.

가령, 도 5에 도시된 바와 같이, 작업자가 언로딩부의 카세트스테이지(41)의 지점(a)에 웨이퍼카세트(도시안됨)를 정확히 놓아 두지 못하고 지점(a)에 이웃한 지점에 웨이퍼카세트를 놓아 두면, 정위치에 놓여진 웨이퍼카세트(도시안됨)만을 있는 것으로 감지하는 센서(S1)가 카세트스테이지(41)에 웨이퍼카세트가 없는 것으로 잘 못 감지한다.

하지만, 이를 보완하기 위해 광센서인 센서(S2),(S3)가 추가로 설치되어 있으므로 카세트스테이지(41)의 정위치 이외의 위치에 놓여지지 않은 웨이퍼카세트도 카세트스테이지(41)에 있는 것으로 감지된다.

이와 같이, 센서(S1),(S2),(S3) 모두가 웨이퍼카세트가 있는 것으로 감지하지 않는 조건에서는 공정장비(40)가 웨이퍼카세트 언로딩 가능상태가 준비 완료되지 않은 것으로 체크하므로 카세트스테이지의 언로딩 가능 상태를 나타내는 하이상태의 신호(U_REQ ON)를 AGV(13)에 송신하지 않는다. 따라서, AGV(13)가 웨이퍼카세트 언로딩을 실시하지 않으므로 웨이퍼카세트 반송사고가 발생하지 않는다.

반면에, 공정장비(40)의 웨이퍼카세트 언로딩 가능상태가 준비 완료된 것으로 체크되면, 예를 들어 상기 웨이퍼카세트가 상기 카세트스테이지의 정위치에 위치하여 센서들(S1),(S2),(S3) 모두가 웨이퍼카세트가 있는 것으로 감지하면, 단계(S50)가 실시된다. 이를 좀 더 상세히 언급하면, 웨이퍼카세트 언로딩 가능상태가 준비 완료된 것으로 체크되면, 공정장비(40)가 카세트스테이지의 언로딩가능 상태를 나타내는 하이상태의 신호(U_REQ ON)를 AGV(13)에 송신하기 시작한다.

이에 따라, AGV(13)가 반송하려고 함을 나타내는 하이상태의 신호(TR_REQ ON)를 공정장비(40)로 송신하기

시작한다. 이때, 카세트스테이지의 언로딩 가능상태가 준비 완료되어 있으면, 공정장비(40)가 하이상태의 신호(READY ON)를 AGV(13)로 송신하기 시작한다.

한편, 단계(S40)의 체크기간은 상기 신호(READY ON)의 송신 이전까지 연장되어도 무방하다.

이후, AGV(13)가 공정장비(40)의 카세트스테이지(도시안됨)에 상기 웨이퍼카세트를 언로딩하기 시작하고 아울러 하이상태의 신호(BUSY ON)를 공정장비(40)로 송신하기 시작한다.

상기 웨이퍼카세트가 언로딩되고 나면, 상기 카세트스테이지 위에 웨이퍼카세트가 없는 것이 센서들에 의해 각각 체크된다. 이때, 공정장비(40)가 웨이퍼카세트의 없음을 나타내기 위해 하이상태의 신호(U_REQ ON)를 로우상태의 신호(U_REQ OFF)로 전환하여 AGV(13)로 송신한다.

이어서, AGV(13)가 하이상태의 신호(BUSY ON)를 로우상태의 신호(BUSY OFF)로 전환하여 공정장비(40)로 송신하고 또한 언로딩완료를 나타내는 하이상태의 신호(COMP ON)를 공정장비(40)로 송신하기 시작한다.

단계(S60)에서는 이후, 공정장비(40)가 하이상태의 신호(READY ON)를 로우상태의 신호(READY OFF)로 전환하여 AGV(13)로 송신하고 나서 AGV(13)가 하이상태의 신호(BUSY ON)를 로우상태의 신호(BUSY OFF)로 전환하여 공정장비(40)로 송신하고 이와 아울러 하이상태의 신호(VALID ON)를 로우상태의 신호(VALID OFF)로 전환하고 하이상태의 신호(CS_NO ON)를 로우상태의 신호(CS_NO OFF)로 전환하여 공정장비(40)로 송신한다. 따라서, 상기 카세트스테이지의 번호지정이 해제된다.

단계(S70)에서는 상기 카세트스테이지의 번호지정이 해제되고 나면, AGV(13)가 공정장비(40)와 포토커플드 병렬 I/O 통신을 종료한다. 이후 연속적인 로딩/언로딩작업이 없으면 AGV(13)가 공정장비(40)로부터 멀어진다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 의한 웨이퍼카세트 반송방법은 공정장비의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 가능상태의 준비 완료 여부를 체크하고 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 가능상태가 준비 완료되었을 경우에만 AGV가 웨이퍼카세트를 로딩/언로딩을 실시한다. 따라서, 본 발명은 공정장비의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 가능상태가 준비완료되지 않은 상태에서 AGV가 웨이퍼카세트 로딩/언로딩을 실시하는 것을 차단하여 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 사고를 방지할 수 있다.

한편, 본 발명은 당 분야에 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 도면과 상세한 설명에 기재된 특정한 예에 한정되지 아니하고 다양한 변형이 가능함은 자명한 사실이다. 본 발명의 다양한 변형은 본 발명의 사상과 관점을 벗어나지 않는 범위 내에서 개별적으로 이해되지 아니하며 첨부된 특허청구범위에 속하는 것으로 간주하여야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

포토커플드 병렬 I/O 통신을 이용하여 웨이퍼카세트를 로딩/언로딩하는 반송장비의 AGV(Automated Guided Vehicle)와 상기 웨이퍼카세트가 로딩/언로딩되어야 할 공정장비 사이에서의 웨이퍼카세트를 로딩/언로딩하는 방법에 있어서,

상기 포토커플드 병렬 I/O 통신을 진행하는 도중에 상기 공정장비의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 가능상태를 준비 완료하였는 지를 체크하는 단계와;

상기 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 가능상태가 준비 완료되지 않았으면, 상기 공정장비의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 가능상태를 준비하는 단계와; 그리고

상기 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 가능상태가 준비 완료되었으면, 상기 AGV와 상기 공정장비 사이에서의 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 작업을 실시하는 단계를 포함하는 웨이퍼카세트 반송방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 웨이퍼카세트 로딩/언로딩 가능상태의 준비 완료 여부를 체크하는 단계는 상기 공정장비가 하이상태의 신호(READY ON)를 상기 AGV로 송신하기 전까지 실시하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼카세트 반송방법.

청구항 3

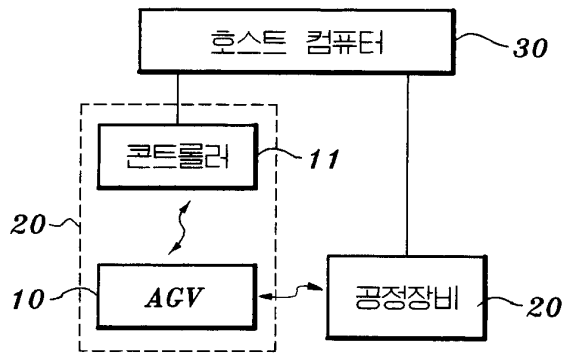
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 준비 완료 여부를 체크하는 단계는 상기 공정장비의 로딩/언로딩부의 센서(S1)를 이용하여 상기 카세트스테이지의 정위치에 웨이퍼카세트가 존재하는 지 여부를 감지함과 아울러 상기 로딩/언로딩부의 센서들(S2),(S3)을 이용하여 상기 카세트스테이지의 정위치 이외에 위치에 상기 웨이퍼카세트가 존재하는 지 여부를 감지하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼카세트 반송방법.

청구항 4

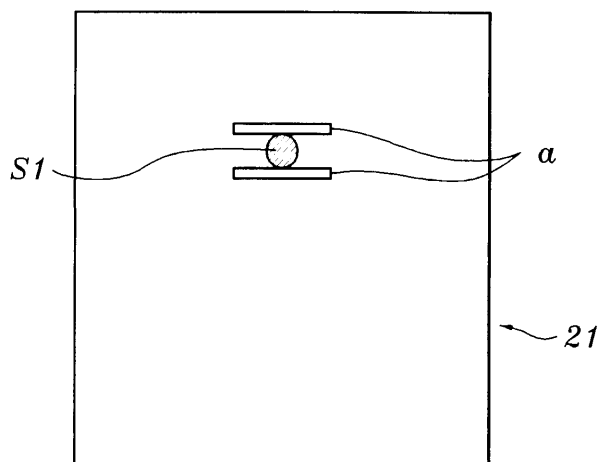
제 3 항에 있어서, 상기 센서들(S2),(S3)이 상기 카세트스테이지에 이웃하여 위치하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼카세트 반송방법.

도면

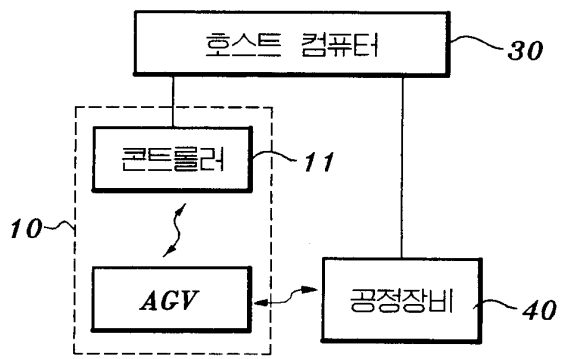
도면1



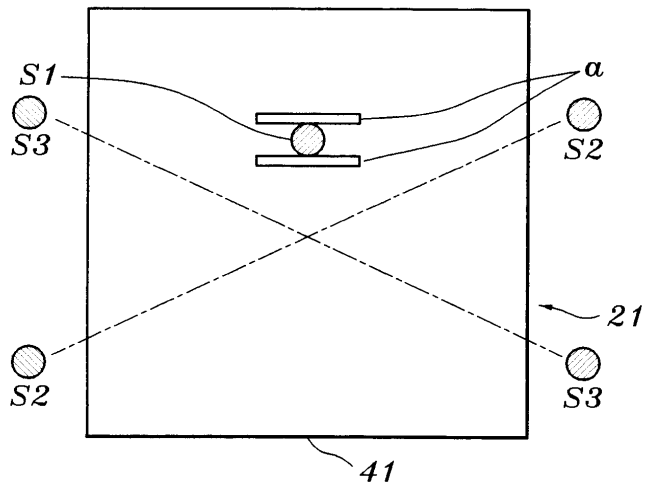
도면2



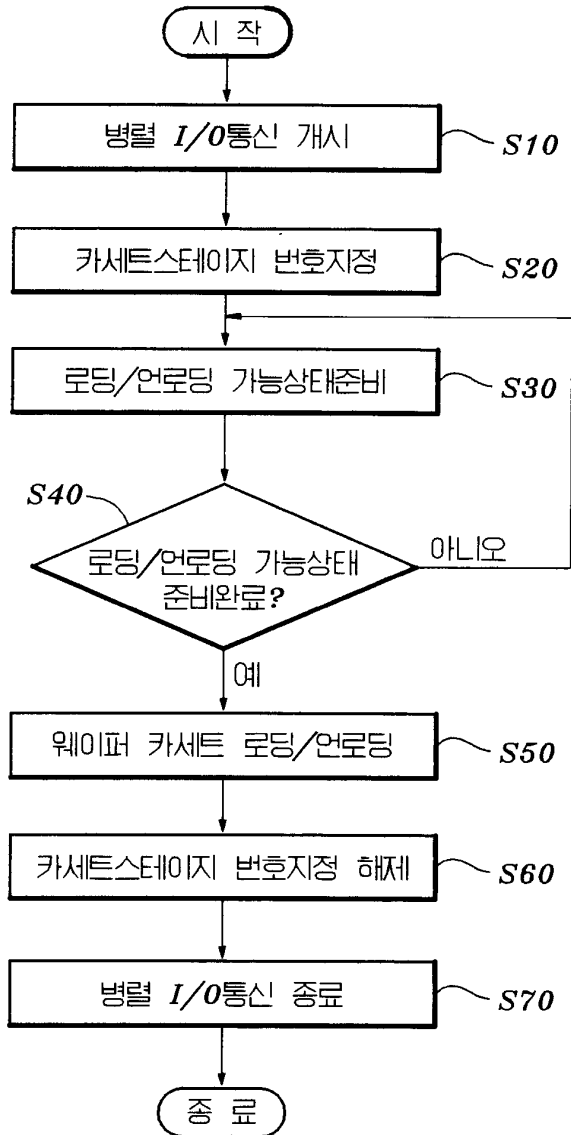
도면3



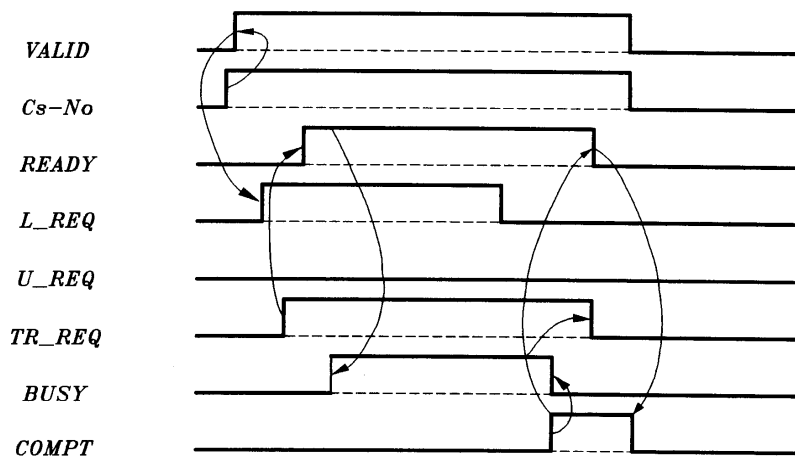
도면4



도면5



도면6



도면7

