

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁸
B25J 9/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년01월10일
(11) 등록번호 10-0540489
(24) 등록일자 2005년12월26일

(21) 출원번호 10-1999-0047702
(22) 출원일자 1999년10월30일

(65) 공개번호 10-2001-0039342
(43) 공개일자 2001년05월15일

(73) 특허권자 주식회사 하이닉스반도체
경기 이천시 부발읍 아미리 산136-1

(72) 발명자 고명재
서울특별시강북구수유2동277-27

조영수
광주광역시북구중흥3동797-21번지

(74) 대리인 특허법인 신성

심사관 : 박태욱

(54) 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러방지 방법

요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 시간 초과 에러방지 방법과 이를 실현시키기 위한 기록매체에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은, 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 웨이퍼 교환 작업 시작시점을 고온공정을 진행한 웨이퍼를 냉각시키고 해당 카세트를 장비에 내려놓았을 때로 수정함으로써, 자동반송 로봇의 시간 초과 에러발생을 방지할 수 있는 반도체 생산라인의 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러방지 방법과 이를 실현시키기 위한 기록매체를 제공하고자 함.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은, 장비서버에 사이드 더미 웨이퍼 교체 명령을 전송함에 따라, 고온공정장비가 보트를 하강시키는 제 1단계; 상기 고온공정장비에서 고온공정을 진행한 웨이퍼를 냉각하는 제 2단계; 상기 제 2단계 수행후, 자동반송 로봇에 사이드 더미 웨이퍼 교환 명령을 인가하여 공정이 완료된 사이드 더미 웨이퍼와 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 교환하는 제 3단계; 및 상기 자동반송 로봇으로부터 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 제공받은 상기 고온공정장비가 보트를 상승시키고, 고온공정을 진행하는 제 4단계를 제공한다.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 반도체 생산라인에서 자동반송 로봇의 에러 방지 방법에 이용됨.

대표도

도 4

색인어

장비서버, 고온공정장비, 자동반송 로봇, 사이드 더미 웨이퍼

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 종래의 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환방법을 제공하기 위한 일실시에 처리흐름도.

도2는 종래의 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환방법을 수행하기 위한 SECS-II 메세지 흐름도.

도3은 본 발명이 적용되는 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러방지 시스템의 개략적인 구성을 나타낸 블록다이어그램.

도4는 상기 도3에 적용되어 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러 방지방법을 수행하기 위한 일실시에 처리흐름도.

도5는 상기 도4의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러방지 방법을 수행하기 위한 SECS-II 메세지 흐름도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

300 : 작업자 인터페이스 서버 302 : 장비서버

304 : 고온공정장비 306 : 자동반송 로봇

308 : 스토커

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 생산라인에서 발생할 수 있는 자동반송 로봇의 에러의 방지를 위한 방법에 관한 것으로, 특히 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 발생할 수 있는 자동반송 로봇의 에러방지 방법 및 그를 실현시키기 위한 프로그램에 관한 것이다.

일반적으로, 고온공정에서는 웨이퍼 차지(wafer charge)에 125~175장의 웨이퍼를 넣고 보트(boat)로 이동시켜 공정을 진행하게 되는데, 이때 웨이퍼 차지의 상부와 하부에 위치하는 웨이퍼들은 공정조건이 제대로 적용되지 않아 사이드 더미 웨이퍼(side dummy wafer)라 불리는 임시 웨이퍼가 공정을 진행한다. 이때, 상기 사이드 더미 웨이퍼는 2~3회 정도만 사용가능하기 때문에 그 이후에는 교환을 해야한다.

이에 따라, 종래에는 완전 자동모드(full auto mode)로 운영중인 고온공정에서의 자동반송 로봇을 이용한 사이드 더미 웨이퍼 교환방법이 사용되고 있다.

종래의 완전 자동모드(full auto mode)로 운영중인 고온공정에서의 자동반송 로봇을 사용하여 사이드 더미 웨이퍼를 교환할 경우, 고온공정의 냉각시간동안 자동반송 로봇이 다른 작업을 수행하고 있으면, 장비 앞에서 대기하지 않고, 그렇지 않으면 자동반송 로봇은 고온공정의 냉각시간동안 장비 앞에서 대기하게 된다.

도1은 종래의 완전 자동모드로 운영중인 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환과정의 처리흐름도이다.

작업자가 장비서버에 사이드 더미 웨이퍼의 교체를 명령하면(100), 고온공정장비는 고온 공정이 완료된 웨이퍼를 담고있는 보트를 하강시키고(102), 자동반송 로봇에 사이드 더미 웨이퍼 교환명령이 인가된다(104).

이어서, 상기 고온공정장비가 공정을 진행한 웨이퍼를 냉각시키면(106), 상기 자동반송 로봇은 웨이퍼 차지로부터 사이드 더미 웨이퍼를 회수하고(108), 스토커에서 새로 제공할 사이드 더미 웨이퍼를 획득하여 상기 고온공정장비에 제공한다(110). 여기서, 상기 고온공정장비의 냉각작업시간은 약 10~15분이 소요된다.

상기 자동반송 로봇으로부터 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 제공받은 상기 고온공정장비는 보트를 상승시키고(112), 고온공정을 진행한다(114).

도2는 종래의 완전 자동모드로 운영중인 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환과정을 수행하기 위한 SECS-II(Semiconductor Equipment Communication Standards-II) 메시지 흐름도 이다.

작업자(200)가 장비서버(202)에 사이드 더미 웨이퍼 교환을 명령하면(208), 상기 장비서버(202)와 고온공정장비(204)는 상호간에 사이드 더미 웨이퍼 교환 요청 메시지(S6F41)와 사이드 더미 웨이퍼 교환 요청 응답 메시지(S6F42)를 송수신한 후, 보트하강 시작 보고 메시지(S6F11)와 보트하강 시작 보고 응답 메시지(S6F12)를 송수신한다.

상기 장비서버(202)로부터 보트하강 시작 보고 응답 메시지(S6F11)를 수신한 상기 고온공정장비(204)는 보트하강이 완료된 후 상기 장비서버(202)와 상호간에 보트하강 완료 보고 메시지(S6F11)와 보트하강 완료 보고 응답 메시지(S6F12)를 송수신한다.

이어서, 자동반송 로봇(206)은 사이드 더미 웨이퍼를 회수하기 위하여 상기 고온공정장비(204)에 도착하고(210), 상기 고온공정장비(204)는 고온공정을 진행한 웨이퍼를 냉각시키는 작업을 수행한다(212).

상기 고온공정장비(204)는 냉각작업 수행후 상기 장비서버(202)와 상호간에 사이드 더미 웨이퍼 회수 가능 보고 메시지(S6F11)와 사이드 더미 웨이퍼 회수 가능 보고 응답 메시지(S6F12)를 송수신하면, 상기 자동반송 로봇(206)은 고온공정장비(204)의 웨이퍼 차지에서 사이드 더미 웨이퍼를 회수한다(214).

상기 자동반송 로봇(206)이 사이드 더미 웨이퍼를 회수한 후, 상기 장비서버(202)와 고온공정장비(204)는 상호간에 사이드 더미 웨이퍼 회수 완료 보고 메시지(S6F11)와 사이드 더미 웨이퍼 회수 완료 응답 메시지(S6F12)를 송수신하고, 사이드 더미 웨이퍼 제공 가능 보고 메시지(S6F11)와 사이드 더미 웨이퍼 제공 가능 응답 메시지(S6F12)를 송수신한다.

다음으로, 상기 자동반송 로봇(206)이 상기 고온공정장비(204)에 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 제공하고(216), 상기 장비서버(202)와 고온공정장비(204)는 상호간에 사이드 더미 웨이퍼 제공 완료 보고 메시지(S6F11)와 사이드 더미 웨이퍼 제공 완료 응답 메시지(S6F12)를 송수신하고, 상기 고온공정장비(204)는 보트에 충전작업을 수행한다(218).

상기 고온공정장비(204)가 충전작업을 완료하면, 상기 장비서버(202)와 고온공정장비(204)는 상호간에 보트 상승 시작 보고 메시지(S6F11)와 보트 상승 시작 보고 응답 메시지(S6F12)를 송수신하고, 보트 상승 완료 보고 메시지(S6F11)와 보트 상승 완료 보고 응답 메시지(S6F12)를 송수신한다.

상기한 바와 같은, 종래의 고온공정에서의 자동반송 로봇을 이용한 사이드 더미 웨이퍼 교환방법에서, 상기 자동반송 로봇의 작업대기 시간은 5분이며, 이를 초과 시에는 시간초과 에러가 발생한다. 따라서, 고온공정장비에서 사이드 더미 웨이퍼를 교환하기 위하여 냉각작업을 수행하고 있는 동안 자동반송 로봇이 다른 작업을 수행하면 시간초과 에러가 발생하지 않지만, 냉각작업을 수행하고 있는 동안 고온공정장비에서 대기하고 있을 경우, 상기 냉각작업은 10~15분이 소요되므로 작

업대기 한계 시간이 5분인 자동반송 로봇에는 시간 초과 에러가 발생하여 작업자가 직접 자동반송 로봇을 복구시켜야 하는 문제가 있으며, 또한, 자동반송 로봇에 시간 초과 에러가 발생하므로 인하여, 공정이 사이클 타임이 증가하게 되어 궁극적으로 생산 수율을 하락시키는 결과를 초래하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명은, 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 웨이퍼 교환 작업 시작시점을 고온공정을 진행한 웨이퍼를 냉각시키고 해당 카세트를 장비에 내려놓았을 때로 수정함으로써, 자동반송 로봇의 시간 초과 에러발생을 방지할 수 있는 반도체 생산라인의 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러방지 방법과 이를 실현시키기 위한 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 장비서버에 사이드 더미 웨이퍼 교체 명령을 전송함에 따라, 고온공정장비가 보트를 하강시키는 제 1단계; 상기 고온공정장비에서 고온공정을 진행한 웨이퍼를 냉각하는 제 2단계; 상기 제 2단계 수행후, 자동반송 로봇에 사이드 더미 웨이퍼 교환 명령을 인가하여 공정이 완료된 사이드 더미 웨이퍼와 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 교환하는 제 3단계; 및 상기 자동반송 로봇으로부터 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 제공받은 상기 고온공정장비가 보트를 상승시키고, 고온공정을 진행하는 제 4단계를 제공한다.

또한, 본 발명은, 장비서버에 사이드 더미 웨이퍼 교체 명령을 전송함에 따라, 고온공정장비가 보트를 하강시키는 제 1기능; 상기 고온공정장비에서 고온공정을 진행한 웨이퍼를 냉각하는 제 2기능; 상기 제 2기능 수행후, 자동반송 로봇에 사이드 더미 웨이퍼 교환 명령을 인가하여 공정이 완료된 사이드 더미 웨이퍼와 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 교환하는 제 3기능; 및 상기 자동반송 로봇으로부터 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 제공받은 상기 고온공정장비가 보트를 상승시키고, 고온공정을 진행하는 제 4기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 더 제공한다.

이하, 첨부된 도3내지 도5의 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러방지 시스템은, 작업자가 사이드 더미 웨이퍼 교환 명령을 입력하기 위한 작업자 인터페이스 서버(300)와, 상기 작업자 인터페이스 서버(300)로부터 사이드 더미 웨이퍼 교환 명령을 수신하고 고온공정장비와 메시지를 수수하는 장비서버(302)와, 상기 장비서버(302)와 메시지를 수수하며 고온공정을 진행하기 위한 고온공정장비(304)와, 상기 고온공정장비(304)로부터 사이드 더미 웨이퍼를 회수하고 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 제공하는 자동반송 로봇(306)과, 상기 자동반송 로봇(306)에 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 제공하는 스토커(308)를 구비한다.

첨부된 도4는 본 발명에 따른 반도체 제조용 매엽식 장비 자동화 방법을 수행하기 위한 처리흐름도이며 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

작업자가 작업자 인터페이스 서버(300)를 통하여 장비서버(302)에 사이드 더미 웨이퍼의 교체를 명령하면(400), 고온공정장비(304)는 고온공정이 완료된 웨이퍼를 담고있는 보트를 하강시키고(402), 고온공정을 진행한 웨이퍼를 냉각시킨다(404).

상기 냉각작업 수행후, 해당 카세트가 상기 고온공정장비(304)의 버퍼 랙(BUFFER LACK)에 놓여지면, 자동반송 로봇(306)에 사이드 더미 웨이퍼 교환명령이 인가되고(406), 상기 자동반송 로봇(306)이 고온공정장비(304)의 웨이퍼 차지에서 사이드 더미 웨이퍼를 회수하고(408), 스토커(308)에서 새로 제공할 사이드 더미 웨이퍼를 획득하여 상기 고온공정장비에 제공한다(410). 여기서, 상기 고온공정장비의 냉각작업시간은 약 10~15분이 소요된다.

이어서, 상기 자동반송 로봇(306)으로부터 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 제공받은 상기 고온공정장비(304)는 보트를 상승시키고(412), 고온공정을 진행한다(414).

도5는 본 발명에 따른 상기 도4의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러방지 방법을 수행하기 위한 SECS-II 메시지 흐름도이다.

작업자가 작업자 인터페이스 서버(300)를 이용하여 장비서버(302)에 사이드 더미 웨이퍼 교환을 명령하면(500), 상기 장비서버(302)와 고온공정장비(304)는 상호간에 사이드 더미 웨이퍼 교환 요청 메시지(S6F41)와 사이드 더미 웨이퍼 교환 요청 응답 메시지(S6F42)를 송수신하고, 보트하강 시작 보고 메시지(S6F11)와 보트하강 시작 보고 응답 메시지(S6F12)를 송수신한다.

상기 장비서버(302)로부터 보트하강 시작 보고 응답 메시지(S6F11)를 수신한 상기 고온공정장비(304)는 보트를 하강시킨 후, 상기 장비서버(302)와 상호간에 보트하강 완료 보고 메시지(S6F11)와 보트하강 완료 보고 응답 메시지(S6F12)를 송수신한다.

상기 장비서버(302)로부터 보트하강 완료 보고 응답 메시지(S6F12)를 수신한 상기 고온공정장비(304)는 고온공정을 진행한 웨이퍼의 냉각작업을 수행하고나서(502), 자동반송 로봇(306)에 사이드 더미 웨이퍼 교환 명령을 인가한다. 이에 따라, 상기 자동반송 로봇(306)은 사이드 더미 웨이퍼를 회수하기 위하여 고온공정장비(304)로 이동된다(504).

상기 고온공정장비(304)가 냉각작업 수행후 상기 장비서버(302)와 상호간에 사이드 더미 웨이퍼 회수 가능 보고 메시지(S6F11)와 사이드 더미 웨이퍼 회수 가능 보고 응답 메시지(S6F12)를 송수신하면, 상기 자동반송 로봇(306)은 고온공정장비(304)의 웨이퍼 차지에서 사이드 더미 웨이퍼를 회수한다(506).

상기 자동반송 로봇(306)이 사이드 더미 웨이퍼를 회수한 후, 상기 장비서버(302)와 고온공정장비(304)는 상호간에 사이드 더미 웨이퍼 회수 완료 보고 메시지(S6F11)와 사이드 더미 웨이퍼 회수 완료 응답 메시지(S6F12)를 송수신하고, 사이드 더미 웨이퍼 제공 가능 보고 메시지(S6F11)와 사이드 더미 웨이퍼 제공 가능 응답 메시지(S6F12)를 송수신한다.

다음으로, 상기 자동반송 로봇(306)은 스토커(308)로부터 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 취득하여 상기 고온공정장비(304)에 제공하고(508), 상기 장비서버(302)와 고온공정장비(304)는 상호간에 사이드 더미 웨이퍼 제공 완료 보고 메시지(S6F11)와 사이드 더미 웨이퍼 제공 완료 응답 메시지(S6F12)를 송수신하고, 상기 고온공정장비(304)는 보트에 충전작업을 수행한다(510).

상기 고온공정장비(304)가 충전작업을 완료하면, 상기 장비서버(302)와 고온공정장비(304)는 상호간에 보트 상승 시작 보고 메시지(S6F11)와 보트 상승 시작 보고 응답 메시지(S6F12)를 송수신하고, 보트 상승 완료 보고 메시지(S6F11)와 보트 상승 완료 보고 응답 메시지(S6F12)를 송수신한다.

이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명은, 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 웨이퍼 교환 작업 시작시점을 고온공정을 진행한 웨이퍼를 냉각시키고 해당 카세트를 장비에 내려놓았을 때로 수정하여 자동반송 로봇의 시간 초과 에러발생을 방지하므로써, 작업자가 자동반송 로봇을 수동으로 복구시켜야 하는 부가작업을 줄일 수 있는 효과가 있으며, 자동반송 로봇의 시간초과 에러가 발생하지 않으므로써 공정의 사이클 타임이 단축되어 궁극적으로 생산수율을 높일 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

장비서버에 사이드 더미 웨이퍼 교체 명령을 전송함에 따라, 고온공정장비가 보트를 하강시키는 제 1단계;

상기 고온공정장비에서 고온공정을 진행한 웨이퍼를 냉각하는 제 2단계;

상기 제 2단계 수행후, 자동반송 로봇에 사이드 더미 웨이퍼 교환 명령을 인가하여 공정이 완료된 사이드 더미 웨이퍼와 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 교환하는 제 3단계; 및

상기 자동반송 로봇으로부터 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 제공받은 상기 고온공정장비가 보트를 상승시키고, 고온공정을 진행하는 제 4단계

를 포함하는 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러방지 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 1단계는,

외부로부터 작업자 인터페이스 서버를 통하여 장비서버에 사이드 더미 웨이퍼 교환을 명령하는 제 5단계;

상기 장비서버와 고온공정장비가 상호간에 사이드 더미 웨이퍼 교환 요청 메시지와 사이드 더미 웨이퍼 교환 요청 응답 메시지를 송수신하는 제 6단계;

상기 제 6단계 수행후, 상기 장비서버와 고온공정장비가 상호간에 보트하강 시작 보고 메시지와 보트하강 시작 보고 응답 메시지를 송수신하는 제 7단계; 및

상기 고온공정장비와 장비서버가 상호간에 보트하강 완료 보고 메시지와 보트하강 완료 보고 응답 메시지를 송수신하는 제 8단계를 포함하는 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러방지 방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 3단계는,

자동반송 로봇에 사이드 더미 웨이퍼 교환 명령이 인가됨에 따라 상기 자동반송 로봇이 사이드 더미 웨이퍼를 회수하기 위하여 상기 고온공정장비에 도착하는 제 9단계;

상기 자동반송 로봇이 고온공정장비에서 사이드 더미 웨이퍼를 회수하는 제 10단계;

상기 자동반송 로봇이 스토커로부터 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 획득하여 상기 고온공정장비에 제공하는 제 11단계; 및

상기 고온공정장비가 보트에 충전작업을 수행하는 제 12단계를 포함하는 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러방지 방법.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 제 10단계는,

상기 고온공정장비가 장비서버와 상호간에 사이드 더미 웨이퍼 회수 가능 보고 메시지와 사이드 더미 웨이퍼 회수 가능 보고 응답 메시지를 송수신하는 제 13단계;

상기 자동반송 로봇이 고온공정장비의 웨이퍼 차지에서 사이드 더미 웨이퍼를 회수하는 제 14단계; 및

상기 장비서버와 고온공정장비가 상호간에 사이드 더미 웨이퍼 회수 완료 보고 메시지와 사이드 더미 웨이퍼 회수 완료 응답 메시지를 송수신하는 제 15단계를 포함하는 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러방지 방법.

청구항 5.

제 3항에 있어서,

상기 제 11단계는,

상기 장비서버와 고온공정장비가 상호간에 사이드 더미 웨이퍼 제공 가능 보고 메시지와 사이드 더미 웨이퍼 제공 가능 응답 메시지를 송수신하는 제 16단계;

상기 자동반송 로봇이 스토커로부터 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 획득하는 제 17단계;

상기 스토커로부터 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 획득한 상기 자동반송 로봇이 사이드 더미 웨이퍼를 상기 고온공정장비에 제공하는 제 18단계; 및

상기 장비서버와 고온공정장비가 상호간에 사이드 더미 웨이퍼 제공 완료 보고 메시지와 사이드 더미 웨이퍼 제공 완료 응답 메시지를 송수신하는 제 19단계를 포함하는 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러방지 방법.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 제 4단계는,

상기 고온공정장비가 보트에 충전작업을 수행하는 제 20단계;

상기 제 20단계 수행 후, 상기 장비서버와 고온공정장비가 상호간에 보트 상승 시작 보고 메시지와 보트 상승 시작 보고 응답 메시지를 송수신하는 제 21단계;

상기 고온공정장비에서 보트의 상승이 완료된 후, 상기 장비서버와 고온공정장비가 상호간에 보트 상승 완료 보고 메시지와 보트 상승 완료 보고 응답 메시지를 송수신하는 제 22단계; 및

상기 제 22단계 수행 후, 상기 고온공정장비에서 고온공정을 진행하는 제 23단계를 포함하는 고온공정에서의 사이드 더미 웨이퍼 교환에 따른 자동반송 로봇의 에러방지 방법.

청구항 7.

장비서버에 사이드 더미 웨이퍼 교체 명령을 전송함에 따라, 고온공정장비가 보트를 하강시키는 제 1기능;

상기 고온공정장비에서 고온공정을 진행한 웨이퍼를 냉각하는 제 2기능;

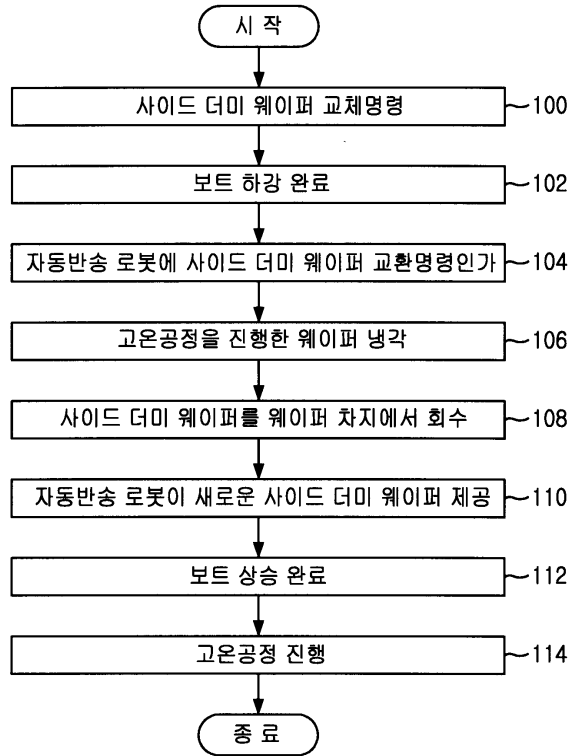
상기 제 2기능 수행후, 자동반송 로봇에 사이드 더미 웨이퍼 교환 명령을 인가하여 공정이 완료된 사이드 더미 웨이퍼와 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 교환하는 제 3기능; 및

상기 자동반송 로봇으로부터 새로운 사이드 더미 웨이퍼를 제공받은 상기 고온공정장비가 보트를 상승시키고, 고온공정을 진행하는 제 4기능

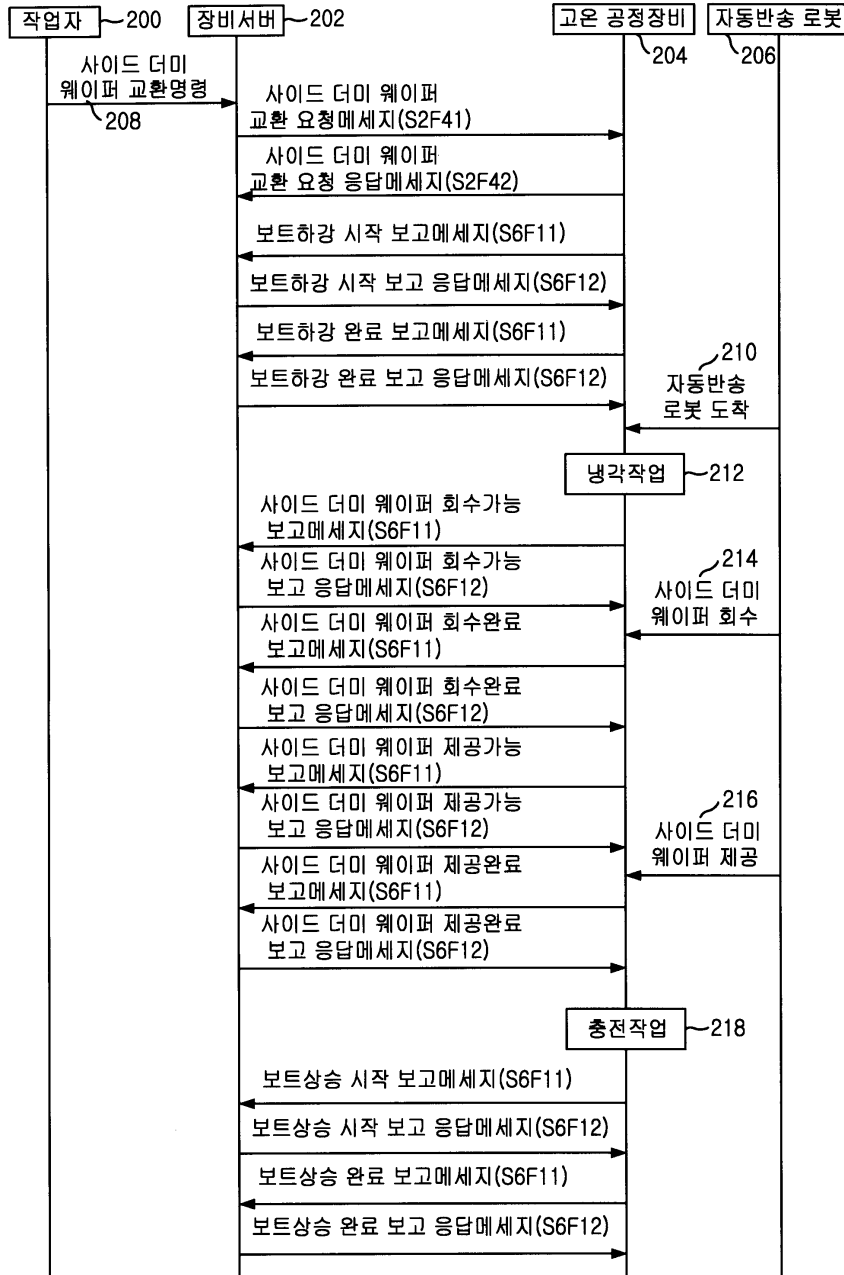
을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

도면

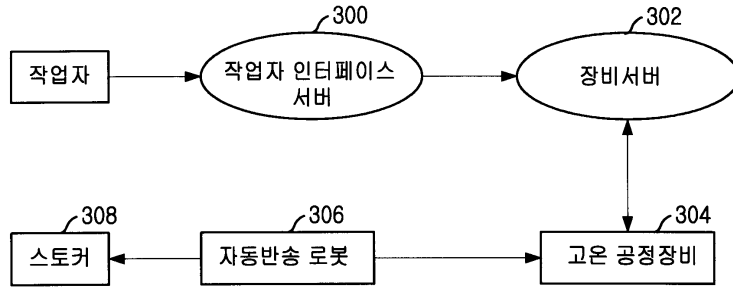
도면1



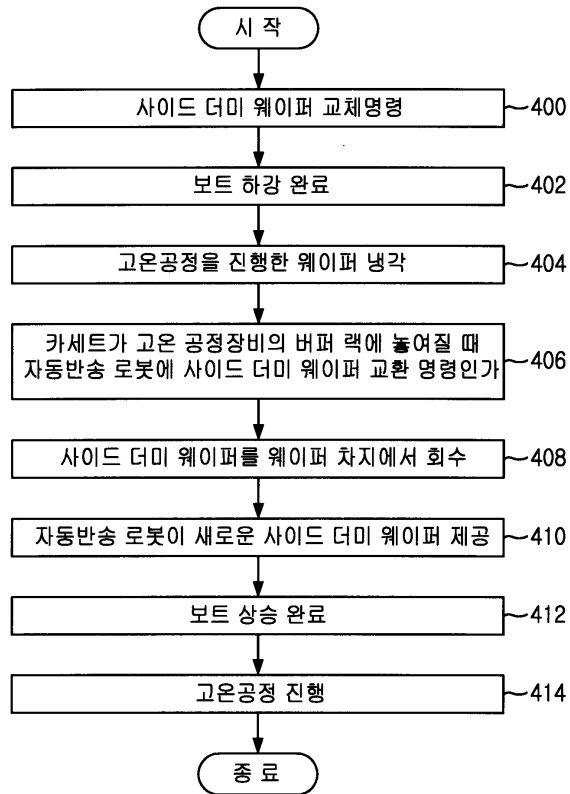
도면2



도면3



도면4



도면5

