



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0016695
(43) 공개일자 2019년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 21/68 (2006.01) GO1R 1/073 (2006.01) H01L 21/66 (2006.01)	(71) 출원인 세메스 주식회사 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()
(52) CPC특허분류 H01L 21/682 (2013.01) GO1R 1/073 (2013.01)	(72) 발명자 정병욱 충청남도 천안시 서북구 봉정로 366 한성3차필하 우스아파트 111동 1401호
(21) 출원번호 10-2017-0100948	(74) 대리인 이동건
(22) 출원일자 2017년08월09일 심사청구일자 없음	

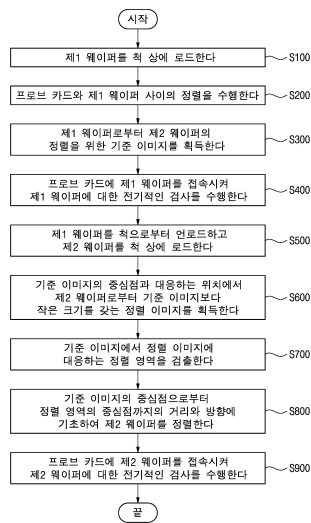
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 웨이퍼 정렬 방법 및 이를 이용하는 웨이퍼 검사 방법

(57) 요약

웨이퍼 정렬 방법과 이를 이용하는 웨이퍼 검사 방법이 개시된다. 상기 웨이퍼의 정렬은, 웨이퍼 정렬을 위한 기준 이미지를 마련하는 단계와, 상기 웨이퍼를 척 상에 로드하는 단계와, 상기 척의 상부에 배치된 정렬 카메라를 상기 웨이퍼의 정렬을 위해 기 설정된 정렬 좌표 상으로 이동시키는 단계와, 상기 정렬 카메라를 이용하여 상기 기준 이미지보다 작은 크기를 갖는 정렬 이미지를 획득하는 단계와, 상기 기준 이미지에서 상기 정렬 이미지에 대응하는 정렬 영역을 검출하는 단계와, 상기 기준 이미지의 중심점으로부터 상기 정렬 영역의 중심점까지의 거리와 방향에 기초하여 상기 웨이퍼를 정렬하는 단계를 통해 이루어진다. 상기 웨이퍼의 정렬 단계들이 수행된 후 프로브 카드를 이용하여 상기 웨이퍼에 대한 검사 공정이 수행된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 22/12 (2013.01)

H01L 22/20 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

웨이퍼의 정렬을 위한 기준 이미지를 마련하는 단계;

상기 웨이퍼를 척 상에 로드하는 단계;

상기 척의 상부에 배치된 정렬 카메라를 상기 웨이퍼의 정렬을 위해 기 설정된 정렬 좌표 상으로 이동시키는 단계;

상기 정렬 카메라를 이용하여 상기 기준 이미지보다 작은 크기를 갖는 정렬 이미지를 획득하는 단계;

상기 기준 이미지에서 상기 정렬 이미지에 대응하는 정렬 영역을 검출하는 단계; 및

상기 기준 이미지의 중심점으로부터 상기 정렬 영역의 중심점까지의 거리와 방향에 기초하여 상기 웨이퍼를 정렬하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 정렬 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기준 이미지는 상기 정렬 좌표에서 상기 정렬 카메라를 이용하여 기준 웨이퍼로부터 획득되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 정렬 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 기준 이미지는 상기 정렬 좌표에 대응하는 상기 기준 웨이퍼의 제1 영역 및 상기 제1 영역 주위의 제2 영역들로부터 획득된 제1 이미지 및 제2 이미지들을 병합함으로써 획득되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 정렬 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 기준 이미지를 마련하는 단계는,

기준 웨이퍼를 상기 척 상에 로드하는 단계;

상기 정렬 카메라를 상기 기 설정된 정렬 좌표 상으로 이동시키는 단계;

상기 정렬 좌표에 대응하는 상기 기준 웨이퍼의 제1 영역에 대한 제1 이미지를 획득하는 단계;

상기 정렬 카메라를 상기 제1 영역 주위의 제2 영역들로 순차적으로 이동시키면서 상기 제2 영역들에 대한 제2 이미지들을 획득하는 단계; 및

상기 제1 이미지와 상기 제2 이미지들을 병합하여 상기 기준 이미지를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 정렬 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 기준 이미지는 상기 웨이퍼 상에 형성된 반도체 소자들과 같거나 상기 반도체 소자들보다 작은 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 정렬 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 웨이퍼의 정렬은 상기 방향으로 상기 거리만큼 상기 척을 이동시킴으로써 이루어지는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 정렬 방법.

청구항 7

제1 웨이퍼를 척 상에 로드하는 단계;

상기 척의 상부에 배치되는 프로브 카드와 상기 제1 웨이퍼 사이의 정렬을 수행하는 단계;
 상기 제1 웨이퍼로부터 제2 웨이퍼의 정렬을 위한 기준 이미지를 획득하는 단계;
 상기 제1 웨이퍼를 상기 프로브 카드를 접촉시켜 상기 제1 웨이퍼에 대한 전기적인 검사를 수행하는 단계;
 상기 제1 웨이퍼를 상기 척으로부터 언로드하고 상기 제2 웨이퍼를 상기 척 상에 로드하는 단계;
 상기 기준 이미지의 중심점과 대응하는 위치에서 상기 제2 웨이퍼로부터 상기 기준 이미지보다 작은 크기를 갖는 정렬 이미지를 획득하는 단계;
 상기 기준 이미지에서 상기 정렬 이미지에 대응하는 정렬 영역을 검출하는 단계;
 상기 기준 이미지의 중심점으로부터 상기 정렬 영역의 중심점까지의 거리와 방향에 기초하여 상기 제2 웨이퍼를 정렬하는 단계; 및
 상기 제2 웨이퍼를 상기 프로브 카드를 접촉시켜 상기 제2 웨이퍼에 대한 전기적인 검사를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 기준 이미지를 획득하는 단계는,
 정렬 카메라를 기 설정된 정렬 좌표 상으로 이동시키는 단계;
 상기 정렬 카메라 아래에 위치한 상기 제1 웨이퍼의 제1 영역에 대한 제1 이미지를 획득하는 단계;
 상기 정렬 카메라를 상기 제1 영역 주위의 제2 영역들로 순차적으로 이동시키면서 상기 제2 영역들에 대한 제2 이미지들을 획득하는 단계; 및
 상기 제1 이미지와 상기 제2 이미지들을 병합하여 상기 기준 이미지를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 기준 이미지는 상기 제1 및 제2 웨이퍼들 상에 형성된 반도체 소자들과 같거나 상기 반도체 소자들보다 작은 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 웨이퍼 정렬 방법과 이를 이용하는 웨이퍼 검사 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 척 상의 웨이퍼를 프로브 카드에 대응하도록 정렬하는 방법과 이를 이용하여 상기 웨이퍼를 전기적으로 검사하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 집적 회로 소자들과 같은 반도체 소자들은 일반적으로 반도체 웨이퍼 상에 일련의 처리 공정들을 반복적으로 수행함으로써 형성될 수 있다. 예를 들면, 웨이퍼 상에 막을 형성하는 증착 공정, 상기 막을 전기적 특성들을 갖는 패턴들로 형성하기 위한 식각 공정, 상기 패턴들에 불순물들을 주입 또는 확산시키기 위한 이온 주입 공정 또는 확산 공정, 상기 패턴들이 형성된 웨이퍼로부터 불순물들을 제거하기 위한 세정 및 린스 공정 등을 반복적으로 수행함으로써 상기 반도체 소자들이 상기 기판 상에 형성될 수 있다.

[0003] 상기와 같이 반도체 소자들이 형성된 후 상기 반도체 소자들의 전기적인 특성들을 검사하기 위한 전기적인 검사 공정이 수행될 수 있다. 상기 검사 공정은 다수의 탐침들을 갖는 프로브 카드를 포함하는 프로브 스테이션과 전기적인 신호를 제공하기 위하여 상기 프로브 카드와 연결된 테스터에 의해 수행될 수 있다.

[0004] 상기 프로브 스테이션의 검사 챔버 상부에는 상기 프로브 카드가 장착될 수 있으며, 상기 프로브 카드 아래에는 상기 웨이퍼를 지지하는 스테이지가 배치될 수 있다. 상기 스테이지는 상기 반도체 소자들이 상기 프로브 카드의 탐침들에 접촉되도록 수직 및 수평 방향으로 이동 가능하게 구성될 수 있으며, 또한 상기 웨이퍼의 정렬을

위해 회전 가능하도록 구성될 수 있다.

- [0005] 한편, 상기 웨이퍼에 대한 검사 공정을 수행하기 이전에 상기 웨이퍼를 상기 프로브 카드에 대하여 정렬하는 단계가 수행될 수 있다. 먼저, 하부 정렬 카메라를 이용하여 기 설정된 좌표들에서 상기 프로브 카드의 탐침들 중 기 설정된 탐침들을 검출하고, 상부 정렬 카메라를 이용하여 기 설정된 좌표들에서 상기 검출된 탐침들에 대응하는 검사 패드들을 검출할 수 있다. 이어서, 상기 탐침들과 검사 패드들이 서로 정렬되도록 상기 웨이퍼의 위치를 조절함으로써 상기 웨이퍼 정렬이 완료될 수 있다.
- [0006] 상기와 같이 초기 웨이퍼의 정렬이 완료된 후, 후속하는 웨이퍼들의 정렬을 위한 정렬 패턴들과 상기 정렬 패턴들을 획득하기 위한 정렬 좌표들을 설정할 수 있다. 예를 들면, 상기 상부 정렬 카메라를 이용하여 상기 웨이퍼 상의 복수 영역들에 대한 정렬 이미지들을 획득하고, 각각의 정렬 이미지들에서 일부 영역, 예를 들면, 스크라이브 레인의 교차 영역을 포함하는 일부 영역을 정렬 패턴들로 저장하고, 아울러 상기 정렬 패턴들에 대응하는 정렬 좌표들을 저장할 수 있다.
- [0007] 이어서, 후속하는 웨이퍼가 상기 척 상에 로드되면, 상기 상부 정렬 카메라를 상기 정렬 좌표들 상으로 순차 이동시키면서 정렬 이미지들을 획득하고, 상기 정렬 이미지들에서 상기 정렬 패턴들을 각각 검출하며, 상기 정렬 패턴들이 검출되는 위치들에 기초하여 상기 후속 웨이퍼의 정렬이 수행될 수 있다.
- [0008] 그러나, 상기 상부 정렬 카메라의 시야 범위가 상대적으로 작기 때문에 상기 웨이퍼의 위치 오차가 조금만 발생되더라도 상기 정렬 좌표들에서 획득된 정렬 이미지들 내에서 상기 정렬 패턴들이 검출되지 않는 경우가 빈번하게 발생할 수 있다. 즉, 상기 척의 기구적인 오차 등에 의해 상기 척 상의 웨이퍼가 상기 프로브 카드 아래의 기 설정된 위치에 정밀하게 위치되지 않은 경우, 상기 상부 정렬 카메라에 의해 상기 정렬 패턴들이 검출되지 않을 수 있다. 이 경우 작업자가 수작업으로 상기 정렬 패턴들을 검출하고 위치 오차를 보정해야 하는 번거로움이 있으며, 또한 작업자의 숙련도에 따라 상기 보정 작업에 소요되는 시간이 증가될 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2017-0000127호 (공개일자 2017년 01월 02일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 실시예들은 웨이퍼의 정렬 오류를 감소시키고 보다 용이하게 상기 웨이퍼의 정렬 작업을 수행할 수 있는 웨이퍼 정렬 방법과 이를 이용하는 웨이퍼 검사 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 웨이퍼 정렬 방법은, 웨이퍼의 정렬을 위한 기준 이미지를 마련하는 단계와, 상기 웨이퍼를 척 상에 로드하는 단계와, 상기 척의 상부에 배치된 정렬 카메라를 상기 웨이퍼의 정렬을 위해 기 설정된 정렬 좌표 상으로 이동시키는 단계와, 상기 정렬 카메라를 이용하여 상기 기준 이미지보다 작은 크기를 갖는 정렬 이미지를 획득하는 단계와, 상기 기준 이미지에서 상기 정렬 이미지에 대응하는 정렬 영역을 검출하는 단계와, 상기 기준 이미지의 중심점으로부터 상기 정렬 영역의 중심점까지의 거리와 방향에 기초하여 상기 웨이퍼를 정렬하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 기준 이미지는 상기 정렬 좌표에서 상기 정렬 카메라를 이용하여 기준 웨이퍼로부터 획득될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 기준 이미지는 상기 정렬 좌표에 대응하는 상기 기준 웨이퍼의 제1 영역 및 상기 제1 영역 주위의 제2 영역들로부터 획득된 제1 이미지 및 제2 이미지들을 병합함으로써 획득될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 기준 이미지를 마련하는 단계는, 기준 웨이퍼를 상기 척 상에 로드하는 단계와, 상기 정렬 카메라를 상기 기 설정된 정렬 좌표 상으로 이동시키는 단계와, 상기 정렬 좌표에 대응하는 상기 기준 웨이퍼의 제1 영역에 대한 제1 이미지를 획득하는 단계와, 상기 정렬 카메라를 상기 제1 영역 주위의

제2 영역들로 순차적으로 이동시키면서 상기 제2 영역들에 대한 제2 이미지들을 획득하는 단계와, 상기 제1 이미지와 상기 제2 이미지들을 병합하여 상기 기준 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 기준 이미지는 상기 웨이퍼 상에 형성된 반도체 소자들과 같거나 상기 반도체 소자들보다 작은 크기를 가질 수 있다.

[0016] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 웨이퍼의 정렬은 상기 방향으로 상기 거리만큼 상기 척을 이동시킴으로써 이루어질 수 있다.

[0017] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 웨이퍼 검사 방법은, 제1 웨이퍼를 척 상에 로드하는 단계와, 상기 척의 상부에 배치되는 프로브 카드와 상기 제1 웨이퍼 사이의 정렬을 수행하는 단계와, 상기 제1 웨이퍼로부터 제2 웨이퍼의 정렬을 위한 기준 이미지를 획득하는 단계와, 상기 제1 웨이퍼를 상기 프로브 카드를 접촉시켜 상기 제1 웨이퍼에 대한 전기적인 검사를 수행하는 단계와, 상기 제1 웨이퍼를 상기 척으로부터 언로드하고 상기 제2 웨이퍼를 상기 척 상에 로드하는 단계와, 상기 기준 이미지의 중심점과 대응하는 위치에서 상기 제2 웨이퍼로부터 상기 기준 이미지보다 작은 크기를 갖는 정렬 이미지를 획득하는 단계와, 상기 기준 이미지에서 상기 정렬 이미지에 대응하는 정렬 영역을 검출하는 단계와, 상기 기준 이미지의 중심점으로부터 상기 정렬 영역의 중심점까지의 거리와 방향에 기초하여 상기 제2 웨이퍼를 정렬하는 단계와, 상기 제2 웨이퍼를 상기 프로브 카드를 접촉시켜 상기 제2 웨이퍼에 대한 전기적인 검사를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 기준 이미지를 획득하는 단계는, 정렬 카메라를 기 설정된 정렬 좌표 상으로 이동시키는 단계와, 상기 정렬 카메라 아래에 위치한 상기 제1 웨이퍼의 제1 영역에 대한 제1 이미지를 획득하는 단계와, 상기 정렬 카메라를 상기 제1 영역 주위의 제2 영역들로 순차적으로 이동시키면서 상기 제2 영역들에 대한 제2 이미지들을 획득하는 단계와, 상기 제1 이미지와 상기 제2 이미지들을 병합하여 상기 기준 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 기준 이미지는 상기 제1 및 제2 웨이퍼들 상에 형성된 반도체 소자들과 같거나 상기 반도체 소자들보다 작은 크기를 가질 수 있다.

발명의 효과

[0020] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따르면, 기준 웨이퍼로부터 상대적으로 큰 크기의 기준 이미지를 획득하고, 후속하는 웨이퍼의 정렬 과정에서, 상기 정렬 카메라를 이용하여 상기 후속 웨이퍼로부터 획득된 정렬 이미지를 상기 기준 이미지와 비교하여 상기 정렬 이미지와 대응하는 정렬 영역을 상기 기준 이미지에서 검출함으로써 상기 후속 웨이퍼의 정렬이 이루어질 수 있다.

[0021] 상기 정렬 카메라에 의해 획득된 정렬 이미지 내에서 정렬 패턴을 검출하는 종래 기술과 비교하여 상대적으로 큰 크기를 갖는 기준 이미지를 이용하여 상기 정렬 영역을 검출하기 때문에, 종래 기술과 비교하여 정렬 과정에서의 오류가 크게 감소될 수 있으며 또한 보다 용이하게 웨이퍼의 정렬이 이루어질 수 있다. 결과적으로, 종래 기술에서의 정렬 오류에 의해 발생하는 시간적인 손실이 크게 감소될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 웨이퍼 상에 형성된 반도체 소자들의 전기적인 검사를 위한 프로브 스테이션을 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 정렬 방법과 이를 이용하는 웨이퍼 검사 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 3은 도 2에 도시된 제1 웨이퍼로부터 기준 이미지를 획득하는 단계를 설명하기 위한 순서도이다.

도 4 및 도 5는 상부 정렬 카메라에 의해 획득된 기준 이미지와 정렬 이미지를 설명하기 위한 개략도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명의 실시예들은 첨부 도면들을 참조하여 상세하게 설명된다. 그러나, 본 발명은 하기에서 설명되는 실시예들에 한정된 바와 같이 구성되어야만 하는 것은 아니며 이와 다른 여러 가지 형태로 구체화될 수 있을 것이다. 하기의 실시예들은 본 발명이 온전히 완성될 수 있도록 하기 위하여 제공된다기보다는 본 발명의 기술 분야에서 숙련된 당업자들에게 본 발명의 범위를 충분히 전달하기 위하여 제공된다.

- [0024] 본 발명의 실시예들에서 하나의 요소가 다른 하나의 요소 상에 배치되는 또는 연결되는 것으로 설명되는 경우 상기 요소는 상기 다른 하나의 요소 상에 직접 배치되거나 연결될 수도 있으며, 다른 요소들이 이들 사이에 개재될 수도 있다. 이와 다르게, 하나의 요소가 다른 하나의 요소 상에 직접 배치되거나 연결되는 것으로 설명되는 경우 이들 사이에는 또 다른 요소가 있을 수 없다. 다양한 요소들, 조성들, 영역들, 층들 및/또는 부분들과 같은 다양한 항목들을 설명하기 위하여 제1, 제2, 제3 등의 용어들이 사용될 수 있으나, 상기 항목들은 이들 용어들에 의하여 한정되지 않는 것이다.
- [0025] 본 발명의 실시예들에서 사용된 전문 용어는 단지 특정 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 사용되는 것이며, 본 발명을 한정하기 위한 것은 아니다. 또한, 달리 한정되지 않는 이상, 기술 및 과학 용어들을 포함하는 모든 용어들은 본 발명의 기술 분야에서 통상적인 지식을 갖는 당업자에게 이해될 수 있는 동일한 의미를 갖는다. 통상적인 사전들에서 한정되는 것들과 같은 상기 용어들은 관련 기술과 본 발명의 설명의 문맥에서 그들의 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석될 것이며, 명확히 한정되지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 외형적인 직감으로 해석되지 않는 것이다.
- [0026] 본 발명의 실시예들은 본 발명의 이상적인 실시예들의 개략적인 도해들을 참조하여 설명된다. 이에 따라, 상기 도해들의 형상들로부터의 변화들, 예를 들면, 제조 방법들 및/또는 허용 오차들의 변화는 충분히 예상될 수 있는 것들이다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 도해로서 설명된 영역들의 특정 형상들에 한정된 바대로 설명되어 지는 것은 아니라 형상들에서의 편차를 포함하는 것이며, 도면들에 설명된 요소들은 전적으로 개략적인 것이며 이들의 형상은 요소들의 정확한 형상을 설명하기 위한 것이 아니며 또한 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것도 아니다.
- [0027] 도 1은 웨이퍼 상에 형성된 반도체 소자들의 전기적인 검사를 위한 프로브 스테이션을 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 반도체 소자들이 형성된 웨이퍼(10)에 대한 전기적인 검사 공정을 수행하기 위하여 사용되는 프로브 스테이션(100)은, 프로브 카드(112) 및 상기 웨이퍼(10)를 지지하기 위한 척(114)이 구비되는 검사 챔버(110)와, 복수의 웨이퍼들(10)이 수납된 카세트(20)를 지지하는 로드 포트(120)와, 상기 검사 챔버(110)와 로드 포트(120) 사이에 배치되어 상기 웨이퍼들(10)을 전달하기 위한 웨이퍼 이송 모듈(130)을 포함할 수 있다. 상기 웨이퍼 이송 모듈(130) 내에는 상기 웨이퍼들(10)을 전달하기 위한 웨이퍼 이송 로봇(132)이 배치될 수 있다.
- [0029] 상기 프로브 스테이션(100)은 상기 프로브 카드(112)를 통해 상기 웨이퍼(10)의 검사를 위해 전기적인 신호들을 제공하고 상기 웨이퍼(10)로부터 출력되는 신호들을 통해 상기 웨이퍼(10)의 전기적인 특성을 검사하는 테스트(30)와 연결될 수 있다.
- [0030] 상세히 도시되지는 않았으나, 상기 척(114)은 상기 웨이퍼(10) 상의 반도체 소자들이 상기 프로브 카드(112)의 탐침들과 접촉되도록 수직 및 수평 방향으로 이동 가능하게 구성될 수 있다. 또한, 상기 척(114)은 상기 웨이퍼(10)의 정렬을 위해 회전 가능하게 구성될 수 있다.
- [0031] 추가적으로, 상기 프로브 스테이션(100)은 상기 척(114)의 일측에 배치되어 상기 척(114)과 함께 이동 가능하며 상기 프로브 카드(112)의 탐침들에 대한 이미지를 획득하기 위한 하부 정렬 카메라(140)와, 상기 척(114)의 상부에 배치되어 상기 웨이퍼(10) 상의 일부 영역들에 대한 이미지를 획득하기 위한 상부 정렬 카메라(150)를 포함할 수 있다. 상세히 도시되지는 않았으나, 상기 상부 정렬 카메라(150)는 브릿지 형태를 갖는 구동부에 의해 수평 방향으로 이동될 수 있다. 특히, 상기 하부 및 상부 정렬 카메라들(140, 150)은 상기 웨이퍼(10)와 상기 프로브 카드(112) 사이의 정렬을 위해 사용될 수 있다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 정렬 방법과 이를 이용하는 웨이퍼 검사 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0033] 도 2를 참조하면, 웨이퍼(10) 상의 반도체 소자들에 대한 전기적인 검사 공정을 수행하기 위하여 먼저 상기 웨이퍼(10)와 상기 프로브 카드(112) 사이의 정렬에 대한 티칭 작업이 먼저 수행될 수 있다. 상기 티칭 작업에서는 상기 웨이퍼(10) 이후의 후속 웨이퍼들에 대한 정렬에 필요한 정렬 데이터가 획득될 수 있다. 특히, 상기 티칭 작업은 상기 프로브 스테이션(100)이 설치 후 처음으로 사용되는 경우 또는 검사 대상 웨이퍼의 종류 즉 반도체 소자들의 품종이 변경되는 경우 수행될 수 있다.
- [0034] 먼저, S100 단계에서 상기 카세트(20)로부터 제1 웨이퍼가 상기 웨이퍼 이송 로봇(132)에 의해 상기 척(114) 상에 로드될 수 있다. 구체적으로, 상기 척(114)은 상기 웨이퍼 이송 모듈(130)에 인접한 위치로 이동될 수 있으

며, 상기 웨이퍼 이송 로봇(132)은 상기 카세트(20)로부터 상기 제1 웨이퍼를 인출하여 상기 척(114) 상으로 이송할 수 있다. 상기과 같이 제1 웨이퍼가 상기 척(114) 상으로 이송된 후 상기 척(114)은 상기 프로브 카드(112) 아래의 기 설정된 위치로 이동될 수 있다.

- [0035] 상기와 같이 제1 웨이퍼가 척(114) 상에 로드된 후 S200 단계에서 상기 프로브 카드(112)와 상기 제1 웨이퍼 사이의 정렬이 수행될 수 있다. 상기 제1 웨이퍼의 정렬은 상기 상부 정렬 카메라(150)와 하부 정렬 카메라(140)를 이용하여 수행될 수 있다. 구체적으로, 상기 하부 정렬 카메라(140)를 이용하여 상기 프로브 카드(112)의 탐침들 중 일부를 검출하고, 상기 상부 정렬 카메라(150)를 이용하여 상기 검출된 탐침들에 대응하는 상기 제1 웨이퍼 상의 검사 패드들을 검출할 수 있다. 이어서, 상기 검출된 탐침들과 검사 패드들이 수직 방향으로 정렬되도록 상기 제1 웨이퍼의 위치가 조정될 수 있다.
- [0036] 이어서, S300 단계에서 상기 제1 웨이퍼로부터 제2 웨이퍼의 정렬을 위한 기준 이미지(40; 도 4 및 도 5 참조)를 획득할 수 있다. 이때 상기 제1 웨이퍼는 후속하는 웨이퍼들의 정렬을 위한 기준 웨이퍼로서 사용될 수 있다.
- [0037] 도 3은 도 2에 도시된 제1 웨이퍼로부터 기준 이미지를 획득하는 단계를 설명하기 위한 순서도이고, 도 4 및 도 5는 상부 정렬 카메라에 의해 획득된 기준 이미지와 정렬 이미지를 설명하기 위한 개략도들이다.
- [0038] 도 3 및 도 4를 참조하면, S310 단계에서 상부 정렬 카메라(150)를 기 설정된 정렬 좌표 상으로 이동시킬 수 있으며, S320 단계에서 상기 상부 정렬 카메라(150)의 아래에 위치한 상기 제1 웨이퍼의 제1 영역에 대한 제1 이미지(42)를 획득할 수 있다. 이때, 상기 정렬 좌표는 후속하는 웨이퍼들의 정렬을 위해 설정되는 것으로 상기 제1 웨이퍼의 중심으로부터 소정 거리 이격된 위치에 대응할 수 있다. 상기 제1 영역은 상기 상부 정렬 카메라(150)의 시야 범위와 대응될 수 있다. 즉 상기 제1 영역은 상기 상부 정렬 카메라(150)에 의해 관측되는 영역을 의미하며, 이에 따라 상기 제1 영역은 상기 상부 정렬 카메라(150)의 시야 범위와 동일한 크기를 가질 수 있다.
- [0039] 이어서, S330 단계에서 도 4에 도시된 바와 같이 상기 상부 정렬 카메라(150)를 상기 제1 영역 주위의 제2 영역들로 순차적으로 이동시키면서 상기 제2 영역들에 대한 제2 이미지들(44)을 획득할 수 있으며, S340 단계에서 상기 제1 이미지(42)와 제2 이미지들(44)을 병합하여 상기 기준 이미지(40)를 생성할 수 있다. 이때, 상기 제2 이미지들(44)은 상기 제1 이미지(42)의 가장자리 부위와 일부 중첩되도록 획득될 수 있으며, 상기 제1 및 제2 이미지들(42, 44) 사이의 중첩된 부위들에 대한 이미지 매칭을 통해 상기 기준 이미지(40)의 생성이 이루어질 수 있다.
- [0040] 도 4에 도시된 바와 같이 중앙에 배치되는 제1 이미지(42)와 가장자리 부위들에 배치되는 제2 이미지들(44)로 상기 기준 이미지(40)를 생성하는 경우, 상기 기준 이미지(40)의 중심점(40A)이 상기 정렬 좌표에 대응될 수 있으며, 후속하는 웨이퍼들의 정렬에서 기준점으로서 사용될 수 있다.
- [0041] 상기와 같은 기준 이미지 획득 단계는 복수의 정렬 좌표들에 대하여 반복적으로 수행될 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 웨이퍼의 중심으로부터 등간격으로 이격된 네 지점들에서 상기와 같은 기준 이미지들(40)이 반복적으로 획득될 수 있다.
- [0042] 다시 도 2를 참조하면, 상기와 같이 기준 이미지(40)를 획득한 후 S400 단계에서 상기 프로브 카드(112)에 상기 제1 웨이퍼를 접촉시켜 상기 제1 웨이퍼에 대한 전기적인 검사를 수행할 수 있으며, S500 단계에서 상기 제1 웨이퍼를 상기 척(114)으로부터 언로드하고 후속하는 제2 웨이퍼를 상기 척(114)으로 로드할 수 있다. 상기 제2 웨이퍼의 로드 방법은 상기 제1 웨이퍼에서 설명된 바와 동일하므로 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0043] 이어서, S600 단계에서 상기 기준 이미지(40)의 중심점과 대응하는 위치에서 상기 제2 웨이퍼로부터 상기 기준 이미지(40)보다 작은 크기를 갖는 정렬 이미지(50)를 획득할 수 있다. 구체적으로, 상기 상부 정렬 카메라(150)를 상기 제2 웨이퍼의 정렬을 위해 상기 기 설정된 정렬 좌표 상으로 이동시킨 후 상기 제2 웨이퍼로부터 상기 정렬 이미지(50)를 획득할 수 있다. 이때, 상기 정렬 이미지(50)는 도 5에 도시된 바와 같이 상기 상부 정렬 카메라(150)의 시야 범위와 동일한 크기를 가지므로 상기 기준 이미지(40)보다 작은 크기를 가질 수 있다.
- [0044] 계속해서, S700 단계에서 상기 기준 이미지(40)에서 상기 정렬 이미지(50)에 대응하는 정렬 영역(60)을 검출할 수 있으며, S800 단계에서 상기 기준 이미지(40)의 중심점(40A)으로부터 상기 정렬 영역(60)의 중심점(60A)까지의 거리와 방향에 기초하여 상기 제2 웨이퍼를 정렬할 수 있다.
- [0045] 구체적으로, 상기 기준 이미지(40)와 정렬 이미지(50) 사이의 이미지 매칭 작업을 통해 상기 기준 이미지(40) 내에서 상기 정렬 이미지(50)와 대응하는 정렬 영역(60)을 검출할 수 있으며, 상기 척(114)을 상기 기준 이미지

(40)의 중심점(40A)으로부터 상기 정렬 영역(60)의 중심점(60A)을 향하는 방향으로 상기 기준 이미지(40)의 중심점(40A)과 상기 정렬 영역(60)의 중심점(60A) 사이의 거리만큼 이동시킴으로써 상기 제2 웨이퍼의 정렬이 이루어질 수 있다.

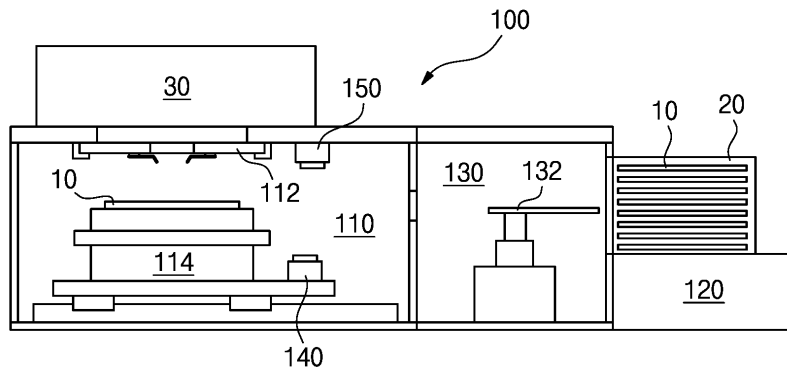
- [0046] 한편, 상기 기준 이미지(40)는 상기 제1 웨이퍼 상에 형성된 반도체 소자들과 같거나 상기 반도체 소자들보다 작은 크기를 갖는 것이 바람직하다. 이는 상기 기준 이미지(40)가 상기 반도체 소자들보다 큰 크기를 갖는 경우 상기 기준 이미지(40) 내에서 상기 정렬 이미지(50)와 대응하는 복수개의 영역들이 검출될 수 있기 때문이다.
- [0047] 상기와 같이 제2 웨이퍼의 정렬이 완료된 후 S900 단계에서 상기 프로브 카드(112)에 상기 제2 웨이퍼를 접촉시켜 상기 제2 웨이퍼에 대한 전기적인 검사를 수행할 수 있다. 이후 상기 제2 웨이퍼를 언로드할 수 있으며, 계속해서 후속 웨이퍼들에 대한 검사가 반복적으로 수행될 수 있다.
- [0048] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따르면, 기준 웨이퍼로부터 상부 정렬 카메라(150)의 시야 범위보다 넓은 기준 이미지(40)를 획득하고, 후속하는 웨이퍼의 정렬 과정에서, 상기 상부 정렬 카메라(150)를 이용하여 상기 후속 웨이퍼로부터 획득된 정렬 이미지(50)를 상기 기준 이미지(40)와 비교하여 상기 정렬 이미지(50)와 대응하는 정렬 영역(60)을 상기 기준 이미지(40)에서 검출함으로써 상기 후속 웨이퍼의 정렬이 이루어질 수 있다.
- [0049] 상기 상부 정렬 카메라에 의해 획득된 정렬 이미지 내에서 정렬 패턴을 검출하는 종래 기술과 비교하여 상대적으로 넓은 크기를 갖는 기준 이미지(40)를 이용하여 상기 정렬 영역(60)을 검출하기 때문에, 종래 기술과 비교하여 정렬 과정에서의 오류가 크게 감소될 수 있으며 또한 보다 용이하게 웨이퍼의 정렬이 이루어질 수 있다. 결과적으로, 종래 기술에서의 정렬 오류에 의해 발생하는 시간적인 손실이 크게 감소될 수 있다.
- [0050] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

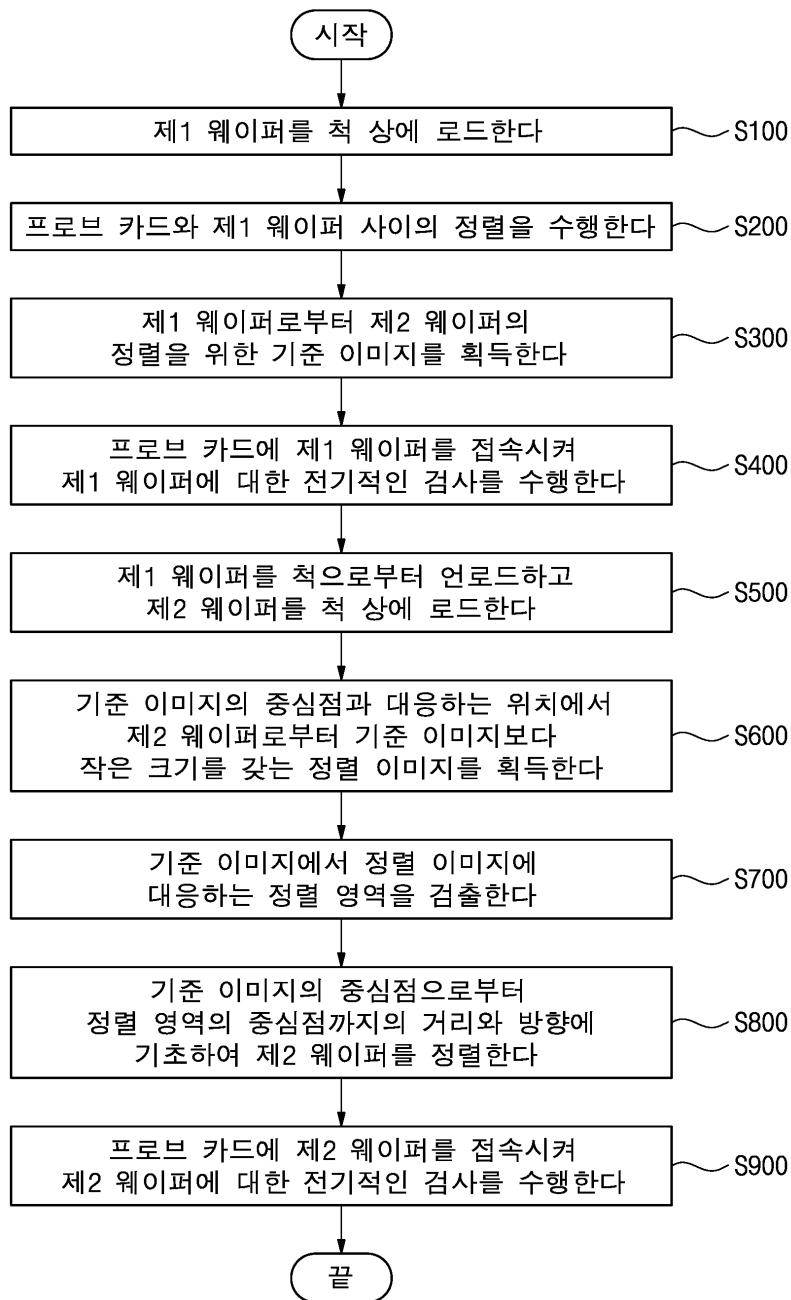
- [0051] 10 : 웨이퍼 20 : 카세트
- 30 : 테스터 40 : 기준 이미지
- 40A : 기준 이미지의 중심점 50 : 정렬 이미지
- 60 : 정렬 영역 60A : 정렬 영역의 중심점
- 100 : 프로브 스테이션 110 : 검사 챔버
- 112 : 프로브 카드 114 : 척
- 120 : 로드 포트 130 : 웨이퍼 이송 모듈
- 132 : 웨이퍼 이송 로봇 140 : 하부 정렬 카메라
- 150 : 상부 정렬 카메라

도면

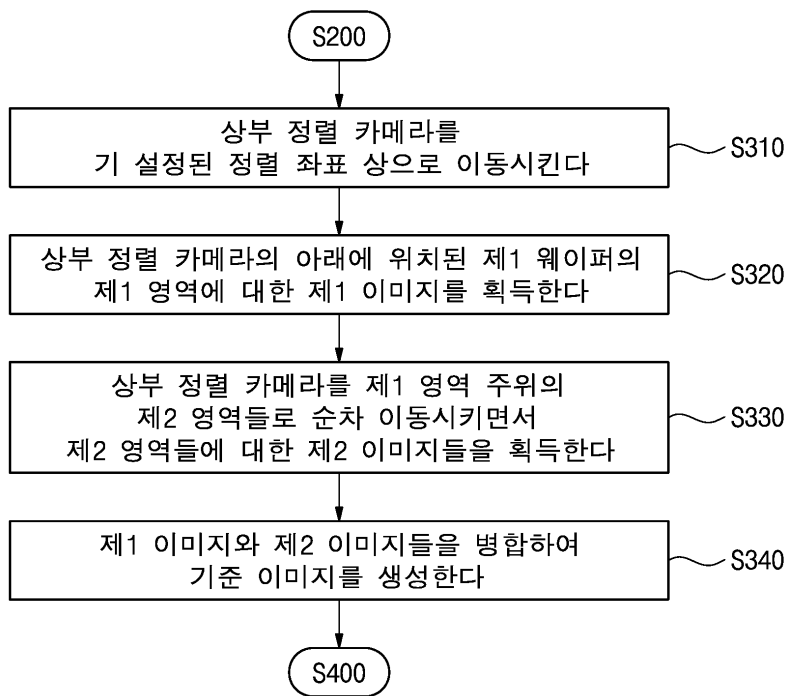
도면1



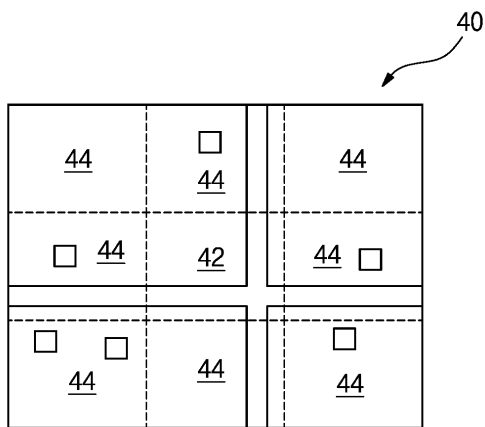
도면2



도면3



도면4



도면5

