



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) Int. Cl.

*H01L 21/304* (2006.01)*H01L 21/00* (2006.01)

(11) 공개번호

10-2007-0085369

(43) 공개일자

2007년08월27일

(21) 출원번호 10-2007-7011038

(22) 출원일자 2007년05월15일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2007년05월15일

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/036548

(87) 국제공개번호

WO 2006/044399

국제출원일자 2005년10월12일

국제공개일자

2006년04월27일

(30) 우선권주장 60/618,805 2004년10월15일 미국(US)

(71) 출원인 어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드  
미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050(72) 발명자 코호, 호르네, 룽  
미국 95117 캘리포니아 샌어제이 #2 레베카 웨이 629

(74) 대리인 남상선

전체 청구항 수 : 총 37 항

**(54) 반도체 조립 및 테스트 시설용 다이-레벨 추적 메커니즘****(57) 요약**

본 발명의 실시예들은 예컨대 하나의 팩토리 또는 로트로부터 또 다른 곳으로 재료 이송 동안 다이유닛을 추적하는(및 예컨대 로트 이송 공정 동안 다이 데이터와 개별 다이 간의 대응을 유효하게 유지하는) 새로운 방법, 시스템 및 컴퓨터 프로그램 제품을 제공한다. 본 발명의 하나 이상의 실시예들은 예컨대 각각의 로트에서 개별 다이 ID를 각각의 다이 유닛에 할당하고 다이 ID의 범위를 해당 인덱스 스트링에 연관시킴으로써 다이-레벨 추적의 메커니즘을 개선시키고자 한다. 예컨대, 일부 다이들이 예컨대 제 1 로트로부터 제 2 로트로 이송될 때, 제 1 로트와 연관된 전체 다이 정보는 제 2 로트에 복사되고, 상이한 인덱스 스트링은 이송된 다이의 범위 또는 실제 다이들을 나타내도록 제 2 로트에 할당된다. 제 1 로트의 인덱스 스트링은 이송 후에 남아있는 다이들을 나타내도록 조절된다.

**대표도**

도 2

**특허청구의 범위**

청구항 1.

제조 동작들 동안 다이 유닛들을 추적하기 위한 방법으로서,

다수의 다이 유닛들에 일대일로 대응하는 다수의 다이 스트링들에 제 1 인덱스 스트링을 할당하는 단계 - 상기 다수의 다이 유닛은 소스 오브젝트와 연관되고, 상기 제 1 인덱스 스트링에 의해 포함된 인덱스들의 각각의 범위는 상기 다수의 다이 스트링들 중 하나를 식별함 - ;

상기 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트까지 상기 다이 유닛들 중 적어도 일부를 이송시킬 때, 상기 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트까지 상기 다수의 다이 유닛들과 연관된 다수의 다이 스트링들을 복사하는 단계;

상기 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛들을 나타내기 위해 상기 소스 오브젝트로부터 상기 수용 오브젝트로 이송된 상기 다이 유닛들과 연관된 다이 스트링에 제 2 인덱스 스트링을 할당하는 단계; 및

상기 소스 오브젝트에 남아있는 다이 유닛들을 나타내기 위해 상기 소스 오브젝트 내의 제 1 인덱스 스트링을 조절하는 단계

를 포함하는 다이 유닛 추적 방법.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 다이 스트링들에 일대일로 대응하게 다수의 사용자-정의 스트링들을 할당하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 다이 스트링에 일대일로 대응하게 다이 팩킹 순서를 할당하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

## 청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 소스 오브젝트로부터 상기 수용 오브젝트까지 이송된 다이 유닛들과 연관된 상기 인덱스 스트링들 및 다이 스트링들을 저장하기 위한 단계를 더 포함하며, 상기 저장된 인덱스 스트링들과 다이 스트링들은 상기 다이 유닛들의 히스토리를 추적하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

## 청구항 5.

제 4 항에 있어서, 다이 유닛 추적 정보를 포함한 보고서를 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

## 청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 다이 스트링들은 웨이퍼 ID 및 다이 좌표들을 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

## 청구항 7.

제 1 항에 있어서, 각각의 다이 좌표들은 X-좌표 및 Y-좌표를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

**청구항 8.**

제 1 항에 있어서, 상기 다이 스트링들은 웨이퍼 ID 및 숫자 시퀀스의 범위를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

**청구항 9.**

제 1 항에 있어서, 상기 소스 오브젝트는 다수의 웨이퍼들이고 상기 수용 오브젝트는 다수의 리드 프레임들인 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

**청구항 10.**

제 1 항에 있어서, 상기 소스 오브젝트는 제 1 다수의 리드 프레임들이고 상기 수용 오브젝트는 제 2 다수의 매거진들인 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

**청구항 11.**

제 1 항에 있어서, 상기 다이 스트링들은 상기 소스 오브젝트의 다이 맵으로부터 생성되는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

**청구항 12.**

제조 동작들 동안 다이 유닛들을 추적하기 위한 방법으로서,

다수의 다이 유닛들에 일대일로 대응하게 다수의 다이 스트링들과 사용자-정의 스트링들을 고유하게 할당하는 단계 - 상기 다수의 다이 유닛들은 소스 오브젝트와 연관됨 - ;

상기 다수의 다이 스트링들과 사용자-정의 스트링들에 제 1 인덱스 스트링을 할당하는 단계 - 상기 제 1 인덱스 스트링에 의해 포함된 인덱스들의 각각의 범위는 상기 다이 유닛들과 연관된 상기 다수의 다이 스트링들과 사용자-정의 스트링들 중 하나를 식별함 - ;

상기 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트까지 상기 다이 유닛들 중 적어도 일부를 이송시킬 때, 상기 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트까지 상기 다수의 다이 유닛들과 연관된 다수의 다이 스트링들과 사용자-정의 스트링들을 복사하는 단계;

상기 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛들을 나타내기 위해 상기 소스 오브젝트로부터 상기 수용 오브젝트로 이송된 상기 다이 유닛들과 연관된 다이 스트링들과 사용자-정의 스트링들에 제 2 인덱스 스트링을 할당하는 단계; 및

상기 소스 오브젝트에 남아있는 다이 유닛들을 나타내기 위해 상기 소스 오브젝트 내의 제 1 인덱스 스트링을 조절하는 단계

를 포함하는 다이 유닛 추적 방법.

**청구항 13.**

제 12 항에 있어서, 상기 다수의 다이 스트링에 일대일로 대응하게 다이 픽킹 순서를 할당하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

#### 청구항 14.

제 12 항에 있어서, 상기 소스 오브젝트로부터 상기 수용 오브젝트로 이송된 상기 다이 유닛들과 연관된 상기 인덱스 스트링들과 다이 스트링들을 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

#### 청구항 15.

제 12 항에 있어서, 제 1 항에 있어서, 상기 다이 스트링들은 웨이퍼 ID 및 다이 좌표들을 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

#### 청구항 16.

제 12 항에 있어서, 각각의 다이 좌표들은 X-좌표 및 Y-좌표를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

#### 청구항 17.

제 12 항에 있어서, 상기 다이 스트링들은 웨이퍼 ID 및 숫자 시퀀스의 범위를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

#### 청구항 18.

제 12 항에 있어서, 상기 소스 오브젝트는 다수의 웨이퍼들이고 상기 수용 오브젝트는 다수의 리드 프레임들인 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

#### 청구항 19.

제 12 항에 있어서, 상기 소스 오브젝트는 다수의 리드 프레임들이고 상기 수용 오브젝트는 다수의 매거진들인 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

#### 청구항 20.

제 12 항에 있어서, 상기 다이 스트링들은 상기 소스 오브젝트의 다이 맵으로부터 생성되는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 방법.

#### 청구항 21.

제조 동작 동작들 동안 다이 유닛들을 추적하기 위한 시스템으로서,

다수의 다이 유닛들에 일대일로 대응하는 다수의 다이 스트링들에 제 1 인덱스 스트링을 할당하는 프로세서 – 상기 다수의 다이 유닛은 소스 오브젝트와 연관되고, 상기 제 1 인덱스 스트링에 의해 포함된 인덱스들의 각각의 범위는 상기 다수의 다이 스트링들 중 하나를 식별함 – ; 및

상기 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트까지 이송된 적어도 일부 다이 유닛들을 추적하는 추적 메커니즘

을 포함하고, 상기 추적 메커니즘은

상기 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트까지 이송된 상기 다수의 다이 유닛들과 연관된 적어도 일부 다이 스트링들을 복사하고;

상기 소스 오브젝트로부터 상기 수용 오브젝트까지 이송된 상기 다이 스트링들에 제 2 인덱스 스트링을 할당하며;

상기 소스 오브젝트에 남아있는 다이 유닛들을 나타내기 위해 상기 소스 오브젝트 내의 제 1 인덱스 스트링을 조절하는, 다이 유닛 추적 시스템.

## 청구항 22.

제 21 항에 있어서, 상기 소스 오브젝트의 다이 맵으로부터 다이 스트링들을 생성하기 위한 다이 접합 장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 시스템.

## 청구항 23.

제 21 항에 있어서, 상기 소스 오브젝트로부터 상기 수용 오브젝트까지 이송된 상기 다이 유닛들과 연관된 인덱스 스트링들과 다이 스트링들을 저장하기 위한 다이 히스토리 표를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 시스템.

## 청구항 24.

제조 동작들 동안 다이 유닛들을 추적하기 위한 시스템으로서,

다수의 다이 유닛들에 일대일로 대응하는 다수의 다이 스트링들에 제 1 인덱스 스트링을 할당하기 위한 수단 - 상기 다수의 다이 유닛은 소스 오브젝트와 연관되고, 상기 제 1 인덱스 스트링에 의해 포함된 인덱스들의 각각의 범위는 상기 다수의 다이 스트링들 중 하나를 식별함 - ;

상기 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트까지 상기 다이 유닛들 중 적어도 일부를 이송시킬 때, 상기 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트까지 상기 다수의 다이 유닛들과 연관된 다수의 다이 스트링들을 복사하기 위한 수단;

상기 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛들을 나타내기 위해 상기 소스 오브젝트로부터 상기 수용 오브젝트로 이송된 상기 다이 유닛들과 연관된 다이 스트링에 제 2 인덱스 스트링을 할당하기 위한 수단; 및

상기 소스 오브젝트에 남아있는 다이 유닛들을 나타내기 위해 상기 소스 오브젝트 내의 제 1 인덱스 스트링을 조절하기 위한 수단

를 포함하는 다이 유닛 추적 시스템.

## 청구항 25.

제 24 항에 있어서, 상기 다수의 다이 스트링들에 일대일로 대응하게 다수의 사용자-정의 스트링들을 할당하기 위한 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 시스템.

## 청구항 26.

제 24 항에 있어서, 상기 다수의 다이 스트링에 일대일로 대응하게 다이 팩킹 순서를 할당하기 위한 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 시스템.

#### 청구항 27.

제 24 항에 있어서, 상기 소스 오브젝트로부터 상기 수용 오브젝트까지 이송된 다이 유닛들과 연관된 상기 인덱스 스트링들 및 다이 스트링들을 저장하기 위한 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 시스템.

#### 청구항 28.

제 24 항에 있어서, 상기 다이 스트링들은 웨이퍼 ID 및 다이 좌표들을 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 시스템.

#### 청구항 29.

제 28 항에 있어서, 상기 다이 좌표들은 X-좌표 및 Y-좌표를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 시스템.

#### 청구항 30.

제 24 항에 있어서, 상기 다이 스트링들은 웨이퍼 ID 및 숫자 시퀀스의 범위를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 시스템.

#### 청구항 31.

제 24 항에 있어서, 상기 소스 오브젝트는 다수의 웨이퍼들이고 상기 수용 오브젝트는 다수의 리드 프레임들인 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 시스템.

#### 청구항 32.

제 24 항에 있어서, 상기 소스 오브젝트는 다수의 리드 프레임들이고 상기 수용 오브젝트는 다수의 매거진들인 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 시스템.

#### 청구항 33.

제 24 항에 있어서, 상기 다이 스트링들은 상기 소스 오브젝트의 다이 맵으로부터 생성되는 것을 특징으로 하는 다이 유닛 추적 시스템.

#### 청구항 34.

컴퓨터 판독가능 매체 상에 있는 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 상기 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터가:

다수의 다이 유닛들에 일대일로 대응하게 고유 할당된 다수의 다이 스트링들에 제 1 인덱스 스트링을 할당하고 – 상기 다수의 다이 유닛은 소스 오브젝트와 연관되고, 상기 제 1 인덱스 스트링에 의해 포함된 인덱스들의 각각의 범위는 상기 다수의 다이 스트링들 중 하나를 식별함 –;

상기 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트까지 상기 다이 유닛들 중 적어도 일부를 이송시킬 때, 상기 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트까지 상기 다수의 다이 유닛들과 연관된 다수의 다이 스트링들을 복사하며;

상기 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛들을 나타내기 위해 상기 소스 오브젝트로부터 상기 수용 오브젝트로 이송된 상기 다이 유닛들과 연관된 다이 스트링들에 제 2 인덱스 스트링을 할당하고;

상기 소스 오브젝트에 남아있는 다이 유닛들을 나타내기 위해 상기 소스 오브젝트 내의 제 1 인덱스 스트링을 조절하게 하는,

명령어들을 포함하는, 컴퓨터 프로그램 제품.

### 청구항 35.

제 34 항에 있어서, 상기 컴퓨터가 상기 다수의 다이 스트링들에 일대일로 대응하게 다수의 사용자-정의 스트링들을 할당하게 하는 명령어들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램 제품.

### 청구항 36.

제 34 항에 있어서, 상기 컴퓨터가 상기 다수의 다이 스트링에 일대일로 대응하게 다이 핵킹 순서를 할당하게 하는 명령어들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램 제품.

### 청구항 37.

제 34 항에 있어서, 상기 컴퓨터가 상기 소스 오브젝트로부터 상기 수용 오브젝트까지 이송된 다이 유닛들과 연관된 상기 인덱스 스트링들 및 다이 스트링들을 저장하게 하는 명령어들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램 제품.

### 명세서

#### 기술분야

본 출원은 35 U.S.C. §119에 따라 2005년 10월 15일자 출원되고 어플라이드 머티어리얼스 사에게 양도된 "반도체 조립 및 테스트 시설용 다이-레벨 추적 메커니즘"이란 제목의 미국 분할 출원 60/618,805호를 우선권으로 주장하며 상기 특허 출원은 그 전체가 참조로 포함된다.

본 발명의 실시예들은 대체로 예컨대 반도체 조립 및 테스트 시설의 팩토리 또는 로트로부터 다른 곳으로의 재료 이동 중에 다이 유닛을 추적하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

반도체 칩 제조 공정에서, (다이 유닛으로 알려진) 다수의 다이들은 하나의 웨이퍼 상에서 제조된다. 그 후에 이들 다이는 분리되고 개별 칩으로 패키지화된다. 각각의 웨이퍼로부터의 칩의 수율은 제조 공정 동안의 결함으로 인해 100%가 되지 않는다. 하나의 웨이퍼로부터 얻어진 우수한 다이의 수는 수율을 결정한다. 다이 유닛은 통상적으로 여러 제조 및 품질 제어 동작을 위해 하나의 시설로부터 다른 시설로, 또는 로트에서 로트로 이송된다.

다이의 추적을 유지하기 위하여, 웨이퍼 상의 각각의 다이 유닛은 고유 식별자(다이 ID)가 부여되고, 각각의 웨이퍼는 로트와 같이 웨이퍼 그룹으로 할당된다. 로트 내의 웨이퍼는 종종 로트의 재료로서 추적된다. 제조 실행 시스템(MES)에서 로트와 재료 오브젝트는 팩토리의 물리적 아이템의 대표이다. 다이 ID는 임의의 형태로 이루어질 수 있으며 한가지 규정(convention)은 다이 ID가 (반드시 그리하진 않지만) ID가 위치한 로트와 관련한 정보를 포함하는 식별자(또는 다이의 식별자의 일부)로서 웨이퍼 상에서 다이의 좌표 위치를 사용하는 것이다. 다이에 대응하는 추가 정보는 추가 스트링 내에 부여되고, 이러한 추가 스트링은 결합된 다이 ID와 함께 로트 또는 기타 재료의 다이 정보를 구성한다. 예컨대, 사용자는 제품, 등급 등과 같은 정보를 로트의 각각의 다이에 추가하기를 원할 수 있다. 이러한 정보는 추가 스트링 내에서 수행될 수 있다. 다이 ID의 해당 요소가 추가 스트링과 매칭할 때, 개별 다이의 정보, 즉 다이 ID, 및 그 제품이 얻어질 수 있다.

하나의 로트로부터 또 다른 로트로 적어도 일부 다이 유닛의 이송이 존재할 때, 웨이퍼 및 로트 정보에 따른 해당 다이 정보는 새로운 로트로 통과될 필요가 있다. 이러한 다이 정보는 다이 유닛 레벨에서 수행될 동작 관점에서 개별 다이의 히스토리, 운송에 사용된 캐리어, 여러 횟수에 속하는 로트, 및 다른 히스토리 정보를 추적하는데 유용하다.

종래 조립 동작에서, 다이 유닛은 예컨대 제 1 로트 내의 제 1 웨이퍼로부터의 공정을 위해 끌어당겨질 수 있다. 선택적으로, 다이 유닛은 다수의 위치로부터 끌어 당겨질 수 있다. 단일 웨이퍼의 여러 위치로부터, 여러 웨이퍼로부터, 및 여러 웨이퍼 로트로부터 상호-혼합된(co-mingle) 우수한 다이는 통상적으로 조립 동안 발생할 수 있다. 불행히도, 다수의 웨이퍼와 다수의 로트 중의 다이 유닛은 상호-혼합되고, 특정 다이 유닛에 대한 추적성은 잃게 된다. 만약 그 후에 다이가 필드 내에서 신뢰할 수 없는 것으로 밝혀지면, 다이 유닛의 소스를 밝히는 것이 제조자의 관점에서 유익하다. 또한 어떻게 언제 다이 유닛이 제조되었는지를 결정하는 것이 바람직하다. 이러한 표시는 다이 유닛이 운송된 이후에 뿐만 아니라 운송 이전에 다이 유닛의 테스트 동안 제조 공정을 개선하는데 제조자에게 도움을 준다.

다이 유닛을 추적하는데 사용된 종래 기술은 주로 다이 유닛이 하나의 로트로부터 다른 로트로 이송될 때 다이 ID를 수동 조작하는 것으로 제한된다. 이러한 작업의 복잡성과 종종 포함된 많은 양의 정보로 인해, 이러한 수동조작은 그리고 번거로운 공정이 될 수 있다. 따라서 수용 오브젝트 내의 이송된 다이 유닛의 다이 ID를 조절하고, 소스 오브젝트 내에 남아 있는 다이 유닛의 다이 ID를 조절하는 번거로운 공정을 피하는 것이 바람직하다. 따라서, 본 발명은 이러한 문제점 뿐만 아니라 기타 중용한 목적에 관한 것이다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은 예컨대 하나의 팩토리 또는 로트로부터 다른 곳으로의 재료 이송 동안 다이 유닛을 추적하기 위한 새로운 방법, 시스템 및 컴퓨터 프로그램 제품을 제공하며 예컨대 로트 이송 공정 동안 다이 데이터와 개별 다이 간의 대응성을 유효하게 유지한다. 본 발명의 하나 이상의 실시예들은 개별 다이 ID를 각각의 다이 유닛, 예컨대 각각의 로트에 할당하고, 대응하는 다이 ID의 범위를 인덱스 스트링으로 연관시킴으로써 다이-레벨 추적성의 메커니즘을 개선하고자 하는 것이다. 다이 ID는 웨이퍼 ID, X-좌표, 및 Y-좌표를 포함할 수 있으며, 기타 다이-관련 정보를 포함할 수 있다. 로트 또는 재료 오브젝트의 다이 정보는 다이 ID 및 추가 스트링을 포함한다. 예컨대 일부 다이가 예컨대 제 1 로트로부터 제 2 로트로 이송될 때, 제 1 로트와 관련한 전체 다이 정보는 제 2 로트에 복사되고, 상이한 인덱스 스트링은 제 2 로트에 할당되어 이송된 실제 다이 또는 다이 범위를 나타낸다. 다음에 제 1 로트의 인덱스 스트링은 이송 후에 제 1 로트에 남아 있는 다이를 나타내도록 조절된다. 인덱스 스트링을 사용함으로써, 특정 로트의 다이는 예컨대 제 1 로트로부터 제 2 로트로 선택된 다이를 이송하는 과정 중에 상이한 로트(및 그 안의 다이)를 개별 다이 ID와 선택적으로 연관시키고 및/또는 수동조작할 필요 없이 추적을 보다 유효하게 유지할 수 있다.

따라서, 본 발명은 제 1 인덱스 스트링을 다수의 다이 유닛에 대한 일대일 대응하는 다수의 다이 스트링에 할당하는 - 상기 다수의 다이 유닛은 소스 오브젝트와 연관되고, 제 1 인덱스 스트링 식별자에 의해 포함된 각각의 인덱스의 범위는 상기 다수의 다이 스트링 중 하나를 식별함 - 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 다이 유닛의 적어도 일부를 이송할 때 다수의 다이 유닛과 연관된 다수의 다이 스트링을 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 복사하고, 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛을 나타내도록 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛과 연관된 다이 스트링에 제 2 인덱스 스트링을 할당하고, 소스 오브젝트에 남아 있는 다이 유닛을 나타내도록 소스 오브젝트의 제 1 인덱스 스트링을 조절하는 동작 단계들을 포함하는 제조 동작 중에 다이 유닛을 추적하는 방법에 관한 것이다. 특히, 다이 스트링은 웨이퍼 ID와 다이 좌표를 포함하고, 각각의 다이 좌표는 X-좌표 및 Y-좌표를 포함하며, 다이 스트링은 웨이퍼 ID와 숫자 시퀀스의 범위를 포함하며, 상기 방법의 다이 스트링은 소스 오브젝트의 다이 맵으로부터 생성된다. 일 예에서, 소스 오브젝트는 다수의 웨이퍼이고 수용 오브젝트는 다수의 리드 프레임이다. 또 다른 예에서, 소스 오브젝트는 제 1 다수의 리드 프레임이고 수용 오브젝트는 제 2 다수의 매거진이다.

본 발명의 일 예에서, 제조 동작 동안 다이 유닛을 추적하는 방법은 상기 다수의 다이 스트링에 일대일 대응하게 다수의 사용자-정의 스트링을 할당하는 동작 단계들을 더 포함한다.

본 발명의 또 다른 예에서, 제조 동작 동안 다이 유닛을 추적하기 위한 방법은 상기 다수의 다이 스트링에 일대일 대응하게 다이 핵킹 순서를 할당하는 동작 단계들을 더 포함한다.

본 발명의 또 다른 예에서, 제조 동작 동안 다이 유닛을 추적하는 방법은 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛과 연관된 상기 인덱스 스트링과 다이 스트링을 저장하는 동작 단계들을 더 포함하며, 저장된 인덱스 스트링과 다이 스트링은 다이 유닛의 히스토리를 추적하고 다이 유닛 추적 정보를 포함하는 보고서를 생성한다.

하나 이상의 실시예에서, 본 발명은 제조 동작 동안 다이 유닛을 추적하기 위한 시스템에 관한 것이며, 상기 시스템은 다수의 다이 유닛에 일대일 대응하게 제 1 인덱스 스트링을 고유 할당된 다수의 다이 스트링으로 할당하는 프로세서 - 상기 다수의 다이 유닛은 소스 오브젝트와 연관되고, 제 1 인덱스 스트링의 각각의 인덱스는 상기 다수의 다이 스트링 중 하나를 식별함 - 및 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 이송된 적어도 일부 다이 유닛을 추적하는 추적 메커니즘을 포함하며, 상기 추적 메커니즘은 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛과 연관된 적어도 일부 다이 스트링을 복사하고, 제 2 인덱스 스트링을 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛과 연관된 다이 스트링으로 할당하고 소스 오브젝트에 남아있는 다이 유닛을 나타내도록 소스 오브젝트 내의 제 1 인덱스 스트링을 조절한다.

일 예에서, 본 발명에 따른 시스템은 소스 오브젝트의 다이 맵으로부터 다이 스트링을 생성하기 위한 다이 접합 장치를 더 포함한다.

또 다른 예에서, 본 발명에 따른 시스템은 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛과 관련된 인덱스 스트링 및 다이 스트링을 저장하기 위한 다이 히스토리 표를 더 포함한다.

또 다른 예에서, 본 발명은 제조 동작 동안 다이 유닛을 추적하기 위한 시스템에 관한 것이며 상기 시스템은 다수의 다이 유닛에 일대일 대응하게 제 1 인덱스 스트링을 고유 할당된 다수의 다이 스트링에 할당하기 위한 수단 - 상기 다수의 다이 유닛은 소스 오브젝트와 연관되고, 제 1 인덱스 스트링에 의해 포함된 각각의 범위의 인덱스는 상기 다수의 다이 스트링 중 하나를 식별함 - , 적어도 일부 다이 유닛을 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 이송할 때 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 다수의 다이 유닛과 연관된 다수의 다이 스트링을 복사하기 위한 수단, 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛을 나타내기 위해 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 이송된 다이유닛과 연관된 다이 스트링으로 제 2 인덱스 스트링을 할당하기 위한 수단, 및 소스 오브젝트에 남아있는 다이 유닛을 나타내도록 소스 오브젝트의 제 1 인덱스 스트링을 조절하기 위한 수단을 포함한다. 특히, 다이 스트링은 웨이퍼 ID 및 다이 좌표를 포함하고, 다이 스트링은 소스 오브젝트의 다이 맵으로부터 생성되고, 다이 좌표는 X-좌표 및 Y-좌표를 포함한다. 일 예에서, 다이 스트링은 웨이퍼 ID 및 숫자 시퀀스 범위를 포함한다. 본 발명에 따른 시스템의 일 예에서, 소스 오브젝트는 다수의 웨이퍼이고 수용 오브젝트는 다수의 리드 프레임이다. 또 다른 예에서, 소스 오브젝트는 다수의 리드 프레임이고 수용 오브젝트는 다수의 매거진이다.

일 예에서, 본 발명에 따른 시스템은 상기 다수의 다이 스트링에 일대일 대응하게 다수의 사용자-정의 스트링을 할당하기 위한 수단을 더 포함한다.

또 다른 예에서, 본 발명에 따른 시스템은 상기 다수의 다이 스트링에 일대일 대응하게 다이 핵킹 순서를 할당하기 위한 수단을 더 포함한다.

또 다른 예에서, 본 발명에 따른 시스템은 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛과 연관된 인덱스 스트링 및 다이 스트링을 저장하기 위한 수단을 더 포함한다.

또한 본 발명의 일 예는 컴퓨터 관독가능 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램 제품에 관한 것이며, 상기 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터가 제 1 인덱스 스트링을 다수의 다이 유닛에 일대일 대응하게 고유 할당된 다수의 다이 스트링에 할당시키고 - 상기 다수의 다이 유닛은 소스 오브젝트와 연관되고, 제 1 인덱스 스트링에 의해 포함된 각각의 범위의 인덱스는 다수의 스트링 중 하나를 식별함 - , 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 적어도 일부의 다이 유닛을 이송할 때 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 다수의 다이 유닛과 연관된 다수의 다이 스트링을 복사하고, 수용 오브젝트에 이송된 다이 유닛을 나타내도록 제 2 인덱스 스트링을 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛과 연관된 다이 스트링으로 할당하고, 소스 오브젝트에 남아있는 다이 유닛을 나타내도록 소스 오브젝트의 제 1 인덱스 스트링을 조절하게 하는 명령어들을 포함한다.

일 예에서, 본 발명에 따른 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터가 상기 다수의 다이 스트링에 일대일 대응하게 다수의 사용자-정의 스트링을 할당하게 하는 명령어들을 더 포함한다.

또 다른 예에서, 본 발명에 따른 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터가 다수의 다이 스트링에 일대일로 대응하게 다이 팩킹 순서를 할당하게 하는 명령어들을 더 포함한다.

또 다른 예에서, 본 발명에 따른 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터가 소스 오브젝트로부터 수용 오브젝트로 이송된 다이 유닛과 연관된 인덱스 스트링 및 다이 스트링을 저장하게 하는 명령어들을 더 포함한다.

### 실시예

본 발명의 실시예들은 예컨대 하나의 로트의 일부가 또 다른 로트로 이송되는 제조 동작 중의 다이 유닛 추적을 용이하게 하는 다이-레벨 추적 시스템, 방법 및 제품을 제공한다. 이제 도면을 참조하자면, 특히 도 1을 참조하면, 예컨대 하나의 팩토리 또는 로트로부터 또 다른 곳으로의 재료 이송 동안 다이 유닛의 추적을 용이하게 하고 예컨대 로트 이송 공정 중에 다이 데이터와 개별 다이 간의 대응성을 유효하게 유지시키기 위한, 100으로 표시된 다이-레벨 추적 시스템이 도시되어 있다. 시스템(100)은 하나 이상의 제조 시스템(102), 테스팅, 조립 및 패키징 시스템(104)(예컨대 FLEX™ 테스트 시스템, Teradyne, Inc., Boston, MA), 호스트 네트워크(106), 사용자 인터페이스(108), 어플리케이션 서버(110)(예컨대 IBM WebSphere® Application Server, IBM Corporation, Armonk, NY), 및 데이터 베이스(112)(예컨대, Oracle, Oracle Corporation, Redwood Shores, CA)를 포함할 수 있다. 테스팅, 조립 및 패키징 시스템(104)은 예컨대 웨이퍼 테스팅(104a)(예컨대 APT System, Keithley Instruments, Inc., Cleveland, OH), 다이싱(104b)(예컨대, Dynatex Wafer Dicing System, Dynatex International, Santa Rosa, CA), 하나의 와이어 접합(104c)(예컨대 Kulicke & Soffa, Willow Grove, PA), 캡슐화(104d), 및 테스트와 번-인(104e)와 관련된 동작들을 수행하기 위한 장치들을 포함할 수 있다. 임의 수의 상이한 장치와 공정은 당업자에게 용이하게 알려진 것처럼 시스템(100)과 함께 사용되도록 고려된다.

본 발명의 하나 이상의 실시예에서, 어플리케이션 서버(110)는 사용자로부터 각각의 다이 유닛에 대한 다이 ID를 생성한다. 어플리케이션 서버(110)는 다이 ID를 다이 유닛에 일대일 대응하게 할당한다. 본 발명의 또 다른 실시예에서 다이 ID는 제조 시스템(102)에 의해 생성된다. 다이 ID는 어플리케이션 또는 툴(tool)에 의해 외부적으로 생성되거나 사용자-정의된 자유로운 형태의 스트링(다이 스트링)일 수 있다. 생성된 다이 ID는 데이터베이스(112) 내에 저장된다. 로트 또는 재료 내의 다이 유닛을 위한 다이 ID는 로트 또는 재료 오브젝트(WIP 오브젝트)에 할당된 연쇄된 스트리이으로서 저장될 수 있다. 일 예에서, 다이 정보는 캐리어 오브젝트와 연관된 가장 큰 WIP 오브젝트(예컨대 재료보다는 로트)에 할당될 수 있다.

제조 시스템(102)을 통하여 진행하고 상이한 WIP 오브젝트를 통과할 때 개별 다이의 추적과 그 히스토리와 관련하여, 본 발명의 하나 이상의 실시예는 어플리케이션 서버(110)가 인덱스 스트링을 제조 시스템(102)의 소스 WIP 오브젝트로부터의 다이 정보로 할당하는 것을 고려한다. 이러한 인덱스 스트링은 예컨대 주어진 WIP 오브젝트에서 실제 다이 유닛을 나타내는 숫자 범위 또는 범위들이다. 제조 시스템(102)은 테스팅, 조립 및 패키징 시스템(104)의 각각의 장치에 의해 수행된 다이 유닛의 이송 동작과 관련된 데이터를 어플리케이션 서버(110)에 전송한다. 특정 예에서, 다이 접합 툴(104c)은 웨이퍼로부터 일련의 다이가 개별 리드 프레임 또는 매거진 내에 위치하는 것에 대한 정보를 제공할 수 있다. 어플리케이션 서버(110)는 네트워크(106)를 통해 이러한 데이터를 수신하고 또 다른 인덱스 스트링을 수용 WIP 오브젝트에 이송된 다이유닛에 대응하는 다이 정보로 할당한다. 본 발명의 실시예들에서, 소스 WIP 오브젝트로부터의 모든 다이 정보는 수용 WIP 오브젝트에 복사된다. 어플리케이션 서버(110)는 소스 WIP 오브젝트로부터 이송된 다이 유닛에 대응하는 인덱스 스트링을 수용 WIP 오브젝트 내의 다이 정보와 연쇄시키고 결과 스트링을 데이터베이스(112)에 저장한다. 또한, 어플리케이션 서버(110)는 소스 WIP 오브젝트에 남아있는 다이 유닛을 나타내도록 소스 WIP 오브젝트의 다이 유닛에 대응하는 인덱스 스트링을 조절하고 결과 스트링을 데이터베이스(112)에 저장한다. 이러한 형태로, 시스템(100)은 하나의 WIP 오브젝트로부터 또 다른 곳으로 통과할 때 특정 다이의 히스토리를 추적하며, 통상적으로 보다 큰 다이 정보를 조절하기 보다는 인덱스 스트링을 조절함으로써 WIP 오브젝트 중의 다이를 이송시킬 수 있다.

도 2는 대체로 200으로 지시된 본 발명의 다이-레벨 추적의 메커니즘에 대한 예시적인 실시예에 따른 예시적인 방법을 도시한다. 단계(202)에서, 어플리케이션 서버(110)는 개별 다이 ID의 고유 스트링을 로트 또는 재료 오브젝트의 다이 유닛으로 할당한다. 일 실시예에서, 어플리케이션 서버(110)는 다이 ID의 시퀀셜 범위를 로트 또는 재료 오브젝트에 할당한다. 어플리케이션 서버(110)에 의해 WIP 오브젝트에 할당된 다이 ID(할당에 의한 다이 정보)는 다이 맵으로부터 예컨대 전단(front-end) 시설로부터의 입력 결과일 수 있으며, 또는 개별 툴에 의해 제공되고 고유하게 식별가능한 형태로 이루어지도록

록 계획된다. 일 예에서, 다이 접합 툴(104c)은 개별 리드 프레임 또는 매거진 안에 위치한 웨이퍼의 다이 유닛의 좌표 형태로 다이 정보를 제공할 수 있다. 이러한 다이 정보는 절대 고유 좌표(예컨대, <고유 웨이퍼 ID>\_<Xm>\_<Yn>, <고유 웨이퍼 ID>\_<Xv>\_<Yw>)를 포함할 수 있다.

본 발명의 하나 이상의 선택(및/또는 중첩) 실시예에서, 시스템은 다이 ID에 첨부될 수 있는 다이 정보의 5개의 추가 매칭 스트링을 지원한다. 일 예에서, 각각의 스트링에 개시된 아이템의 수는 다이 ID 스트링의 이산 다이 ID의 수와 매칭한다. 또한 다이 ID에 할당된 인덱스 스트링은 다이 ID에 첨부된 모든 추가 스트링에 적용된다. 이러한 추가 스트링은 사용자가 데이터를 이산 다이 ID에 첨부해야 할 필요 없이 추가 다이 정보를 정의할 수 있게 한다. 실제로, 각각의 다이 ID에 대해 5개의 기여 필드를 갖는 등가물을 제공한다. 인덱스 스트링과 함께 이들 스트링은 다이 데이터의 세트를 형성한다. 로트 또는 재료에 대한 다이 데이터는 대응하는 인덱스 스트링과 함께 개별 다이 ID의 연쇄 스트링에 저장된다. 인덱스는 로트 또는 재료 오브젝트에 유지된 실제 다이 또는 다이 범위를 나타낸다.

본 발명의 일 실시예에서, 다이 정보는 웨이퍼가 정방형이 아닌 경우 예컨대 다이-접합 툴에 의해 팩킹 순서 데이터를 갖는 다이 맵을 포함한다. 도 3은 웨이퍼에 대한 예시적인 다이 팩킹 패턴을 도시한다. 다이 접합 장비의 다이 팩킹 패턴은 리드 프레임 매거진으로 통과된 다이 ID를 결정한다. 도 4는 다이-접합 툴에 의해 웨이퍼의 다이 팩킹 순서의 일 예를 도시한다. 다이 맵을 포함하는 다이 정보는 만약 다이 정보 포맷이 범위 내에 있는 경우 사용될 수 있으며, 이는 WIP 오브젝트에 할당된 다이 정보가 데이터베이스(112)로부터 직접 검색될 수 있는 이산 다이 ID를 갖지 않는 것을 의미한다. 일 예에서, 팩킹 패턴 정보는 제품 탑입에 의해 저장되고 또 다른 (또는 중첩) 예에서 팩킹 패턴 정보는 웨이퍼 크기로 저장된다.

본 발명의 하나 이상의 실시예들은 제품 탑입의 다이 좌표 패턴을 저장하는 다이 팩킹 순서 표(및 그 사용)을 포함한다. 일 예에서, 다이 팩킹 순서 표는 웨이퍼 좌표 범위와 시퀀스 숫자 범위 간의 검색표로서 사용된다. 일 예에서, 검색표는 다이 범위 정보가 숫자화된 범위로 제공되는 경우 실제 좌표의 검색을 용이하게 한다. 표 1은 도 4에 도시된 웨이퍼를 위한 다이 팩킹 순서의 일 예를 도시한다. 이러한 표가 검색 시 사용될 때마다, 시스템은 알려진 명칭 규정에 기초하여 다이 ID 스트링의 일부를 제거한다(strip off). 일 예에서, "웨이퍼23415\_x24\_y2"를 검색하면서, 시스템은 다이 ID의 "x24\_y2" 일부를 사용한다. 예컨대, 만약 다이 접합 장비가 웨이퍼 "WaferXYZ"로부터 리드 프레임 매거진 "Magazine101"까지의 다이 유닛(1내지480)의 이송을 나타낸다면, 시스템은 웨이퍼의 제품 탑입에 기초하여 적절한 팩킹 패턴을 검색한다. 범위 1 내지 480의 경우에, 시스템은 waferID를 각각의 시퀀스의 좌표와 연쇄시킴으로써 개별 다이 ID를 생성할 수 있다(예컨대 1<sup>st</sup> 다이에 대한 "WaferXYZ\_x21\_y1", 2<sup>nd</sup> 다이에 대한 "WaferXYZ\_x22\_y1" 등). "Magazine"에 대한 다이 데이터는 "WaferXYZ\_x21\_y1", WaferXYZ\_x22\_y1, ...., WaferXYZ\_xn\_ym"이고 인덱스 스트링은 "1:480"이다.

표1. 다이 팩킹 패턴 표

다이 맵 명칭	시퀀스#	다이 좌표 값
제품_A_웨이퍼_패턴	1	x21_y1 (제 1 로우-탑래프트-다이#1)
제품_A_웨이퍼_패턴	2	x22_y1
제품_A_웨이퍼_패턴	3	x23_y1
제품_A_웨이퍼_패턴	4	x24_y1
.....	...	.....
제품_A_웨이퍼_패턴	37	x57_y1 (종료 제 1 로우-다이#37)
제품_A_웨이퍼_패턴	38	x20_y2 (시작 제 2 로우-다이#37)
제품_A_웨이퍼_패턴	39	x21_y2
제품_A_웨이퍼_패턴	40	x22_y2
제품_A_웨이퍼_패턴	41	x23_y2
.....	...	.....

일 예에서, 표 1의 각각의 좌표의 시퀀스 숫자는 스플릿 처리 이후에 개별 다이 ID를 식별하는데 사용될 수 있다. 표 1에 도시된 바와 같이, 시스템은 세 개 부분: 가공되지 않은(raw) 좌표 범위 데이터, 시퀀스 숫자 범위 데이터, 및 다이 맵 명칭으로 다이 정보를 저장할 수 있다. 일 예에서, 다이 정보는 다이 스트링(예컨대 wafer1\_x1\_y1:wafer1\_x3\_y42), 범위 데이터(예컨대, 1:480), 및 다이 맵 명칭(예컨대, 제품A\_웨이퍼\_패턴)를 포함한다.

도 2를 계속 참조하면, 단계(204)에서, 어플리케이션 서버(110)는 인덱스 스트링을 WIP 오브젝트의 다이 유닛에 할당한다. 본 발명의 일 실시예에서, 인덱스 스트링은 WIP 오브젝트의 다이 유닛의 범위를 나타낸다. 결정단계(206)에서, 시스템은 하나의 WIP 오브젝트로부터 또 다른 곳으로의 다이의 물리적 이송이 존재하는지를 결정한다. 다이 유닛이 하나의 WIP

오브젝트로부터 또 다른 곳으로 이송된 예시적인 동작은 기록 손실(loss), 로트 스플릿 및 합병, 재료 이송, 동일한 로트 내에서의 재료 재그룹화, 로트, 터미널 로트, 조절 로트 등로부터의 재료 제거를 포함한다. 만약 하나의 WIP 오브젝트로부터 또 다른 곳으로 다이 유닛의 물리적 이송이 존재한다면, 단계(208)에서 시스템은 다이 정보를 수용 WIP 오브젝트로 복사한다.

본 발명의 하나 이상의 실시예에서, 다이 유닛의 물리적 이송은 스플릿 로트 처리를 포함하는 동작 동안 발생한다. 본 발명의 또 다른 실시예에서, 다이 유닛의 물리적 이송은 로트 합병 동작을 포함하는 동작 동안 발생한다. 스플릿 로트 처리와 관련한 본 발명의 일 실시예에서, 시스템은 단계(208)에서 전체 부모(parent) 로트 다이 정보를 자식(child) 로트로 복사한다. 합병 동작과 관련한 본 발명의 일 실시예에서, 시스템은 타겟 로트로의 모든 합병 로트의 다이 정보를 합병한다. 하기 예는 스플릿 로트 처리를 예시한다:

#### 스플릿 이전의 부모 로트의 다이 데이터

"lot34456-1.1\_x34\_y47, lot34456-1.1\_x35\_y47, lot34456-1.1\_x1\_y48,...,lot34456-1.2\_x1\_y1"

범위 데이터(인덱스 스트링)=1:5000

사용자는 자식 로트에 이송된 다이의 범위를 특정한다:

자식 로트#1은 수용한다:

다이 ID 스트링="lot34456-1.1\_x34\_y47, lot34456-1.1\_x35\_y47, lot34456-1.1\_x1\_y48, ... , lot34456-1.2\_x1\_y1"  
 ← 바뀌지 않음

범위 데이터=1:2500 ← 인덱스 스트링의 다이의 유효 범위

자식 로트#2는 수용한다:

다이 ID 스트링="lot34456-1.1\_x34\_y47, lot34456-1.1\_x35\_y47, lot34456-1.1\_x1\_y48, ... , lot34456-1.2\_x1\_y1"  
 ← 바뀌지 않음

범위 데이터=2501:5000 ← 인덱스 스트링의 다이의 유효 범위

#### 스플릿 이후의 부모 로트의 다이 데이터

"lot34456-1.1\_x34\_y47, lot34456-1.1\_x35\_y47, lot34456-1.1\_x1\_y48, ... , lot34456-1.2\_x1\_y1" ← 바뀌지 않음

범위 데이터=0:0 ← 스트링의 다이의 유효 범위는 0으로 조절됨

따라서, 모든 다이 ID는 동일하게 남아있고, 인덱스 스트링만이 (하기 설명처럼) 바뀐다.

도 2를 다시 참조하면, 단계(210)에서, 시스템은 또 다른 인덱스 스트링을 수용 WIP 오브젝트에 이송된 다이 유닛에 할당한다. 본 발명의 일 실시예에서, 인덱스 스트링은 소스 WIP 오브젝트로부터 수용 WIP 오브젝트로 이송된 다이 유닛을 나타낸다. 단계(212)에서, 시스템은 소스 WIP 오브젝트에 남아있는 다이 유닛에 할당된 인덱스 스트링을 조절한다. 일 실시예에서, 인덱스 스트링은 이송 이후에 소스 WIP 오브젝트에 남아있는 다이 유닛을 나타내도록 조절된다. 도 5와 6은 하나의 WIP 오브젝트로부터 또 다른 곳으로 다이 유닛의 이송 전후로 로트 내의 예시적인 다이 데이터(예컨대 LOT1로부터 LOT2로의 로트 스플릿 처리; LOT3과 LOT4 사이의 로트 합병 처리)를 예시한다.

본 발명의 하나 이상의 실시예에서(및/또는 그 환경에서), 다이 유닛의 물리적 이송은 다이 접합(104c)과 와이어 접합(104d)을 통해 제조 시스템(102) 내의 웨이퍼 카세트를 포함한 로트를 이동시키는 단계, 다이를 리드 프레임 상에 위치시키는 단계, 및 리드 프레임 매거진 내에 리드 프레임을 위치시키는 단계를 포함한 동작 동안 발생한다. 일 예에서, 재료는 리드 프레임의 하나의 매거진을 나타내도록 생성된다. 매거진의 다이 ID는 해당 재료에 할당될 수 있다. 일 예에서, 다이 정보는 다음을 포함한다:

다이 ID 스트링:<사용자-정의 자유-포맷 다이 ID 스트링>

추가스트링1:<사용자-정의 자유-포맷 추가 다이 정보 스트링>

추가스트링2:<사용자-정의 자유-포맷 추가 다이 정보 스트링>

추가스트링3:<사용자-정의 자유-포맷 추가 다이 정보 스트링>

추가스트링4:<사용자-정의 자유-포맷 추가 다이 정보 스트링>

추가스트링5:<사용자-정의 자유-포맷 추가 다이 정보 스트링>

범위 데이터: 다이 ID 스트링과 관련한 범위 데이터>

다이 맵 명칭: [선택]<다이 맵 명칭> ← 다이 팩킹 순서

예컨대:

#### 이상 다이 ID의 경우

다이 ID 스트링 = "lot34456-1.1\_x34\_y47, lot34456-1.1\_x35\_y47, lot34456-1.1\_x1\_y48,...,lot34456-1.2\_x1\_y1"

추가스트링1: "리드프레임1, 리드프레임1, ......., 리드프레임40"

추가스트링2: "로케이션-1,로케이션-1, ......., 로케이션-3"

추가스트링3: "웨이퍼-4, 웨이퍼-4, ......., 웨이퍼-5"

추가스트링4:

추가스트링5:

범위 데이터=1:480

다이 맵 명칭:

#### 범위 데이터의 경우

다이 ID 스트링 = "wafer1\_x1\_y1:wafer1\_x3\_y42"

추가스트링1: "리드프레임1, 리드프레임1, ......., 리드프레임40"

추가스트링2: "로케이션-1,로케이션-1, ......., 로케이션-3"

추가스트링3: "웨이퍼-4, 웨이퍼-4, ......., 웨이퍼-5"

추가스트링4:

추가스트링5:

범위 데이터=1:480

다이 맵 명칭: "제품A\_웨이퍼\_패턴" ← 다이 팩킹 순서

이들 다이 ID 데이터는 로트 또는 재료 오브젝트에 할당된다.

본 발명의 하나 이상의 실시예에서, 하나의 WIP 오브젝트로부터 또 다른 곳으로의 다이 유닛의 이송으로 인한 변화는 다이 히스토리 표에 기록된다. 또 다른 실시예에서, WIP 오브젝트의 히스토리를 포함하는 다이 유닛을 이동시키는 WIP 오브젝트의 트레일(trail)은 시스템이 다이 유닛의 히스토리를 추적하기 쉽게 한다.

도 7은 로트 또는 재료 동작에 대한 다이 ID를 특정화하는데 사용된 예시적인 특정 다이 정보(U1)를 도시한다. 기록 손실, 스플릿 로트 및 이송 재료와 같은 임의의 로트 또는 재료 동작 동안, 만약 선택된 로트 또는 재료가 할당된 다이 ID를 갖는다면, 시스템은 도 7에 도시된 것처럼 개별 다이 ID 리스트의 포맷으로 또는 범위의 관점에서 다이 ID 정보를 특정하도록 사용자 인터페이스를 제공한다. 일 예에서, "Specify Die Range" 옵션이 선택될 때, 도 7에 도시된 것처럼 시스템은 사용자가 다이 ID에 대한 인덱스화된 범위를 특정할 수 있게 한다(예전대 다이 1 내지 480은 재료 이송 동작 동안 매겨진\_1로 진행한다. 또 다른 예에서, "Specify Die ID List" 옵션이 선택될 때, 도 8에 도시된 것처럼 UI의 보다 낮은 부분은 이네이블링되고 다이 ID의 현재 리스트는 "Available Dies" 리스트에 디스플레이된다. 또 다른 예에서, 사용자는 리스트로부터 개별 다이 ID를 선택하거나 이러한 리스트 박스로부터 범위를 선택하고 "Assigned Dies" 리스트 박스에 추가한다. 또한, 이미 설명한 바와 같이, 다이 ID는 임의의 기준 및/또는 규칙에 기초하여 시스템에 의해 자동적으로 생성될 수 있다.

본 발명의 하나 이상의 실시예에서, 시스템은 이산 형태로 다이 ID를 포함하는 다이 데이터를 갖는 다이 유닛의 히스토리를 생성하는데 사용될 수 있다. 일 예에서, 시스템은 하기에 의해 다이 유닛의 히스토리를 검색하도록 도 9에 예시된 UI를 사용한다:

1. 탐색 다이 히스토리 UI를 개시하고 (이용가능하다면) 다이 ID와 로트 ID를 제공한다;

2. 하기에 의해 다이 ID를 위한 다이 히스토리 표를 탐색한다:

a) 이용가능한 LotID의 경우, 타겟 로트 오브젝트에 기초하여 다이 ID 스트링을 검색함; 다이 ID 스트링 내의 특정 다이 유닛의 인덱스 위치를 결정함; 다이 ID 스트링을 포함하는 모든 WIP 오브젝트를 검색하도록 탐색 기준으로서 다이 ID 스트링을 사용함; 및 검색된 각각의 WIP 오브젝트에 대해, 만약 WIP 오브젝트의 인덱스 범위가 다이 유닛의 인덱스를 포함하는지를 확인함.

b) 이용가능하지 않은 LotID의 경우, 모든 WIP 오브젝트에 대해 스캐닝하고 다이 ID에 대한 매칭을 위해 다이 ID 스트링을 체킹함; 다이 ID 스트링 내의 특정 다이의 인덱스 위치를 결정함; 다이 ID 스트링을 포함하는 모든 WIP 오브젝트를 검색하기 위해 탐색 기준으로서 다이 ID 스트링을 사용함; 및 검색된 각각의 WIP 오브젝트의 경우, WIP 오브젝트의 인덱스 범위가 다이 유닛의 인덱스를 포함하는지를 확인함.

3. 오브젝트와 연관된 캐리어와 장비를 보여주기 위해 WIP 오브젝트의 히스토리를 포함하는 리스트로부터 특정 WIP 오브젝트의 히스토리를 디스플레이 한다.

도 9는 다이 추적 정보를 검색하기 위한 예시적인 탐색 다이 히스토리 UI를 도시한다. UI는 추적 정보를 검색하기 위해 특정 다이 ID와 Lot ID를 입력함으로써 다이 추적 정보에 대한 탐색을 가능하게 한다. 입력은 (탐색될) 다이 ID: 웨이퍼1\_x1\_y1, 및 Lot ID: 칩의 현재 로트 ID를 포함한다. 사용자는 해당 오브젝트에 대한 히스토리 UI를 시작하기 위해 로우 및 우측-클릭을 선택할 수 있다.

본 발명의 일부와 대응하는 상세한 설명이 소프트웨어, 컴퓨터 프로그램, 또는 알고리즘으로 제시되었다. 소프트웨어는 컴퓨터 메모리 내에서 데이터 비트의 형태로 저장된 동작 또는 단계들의 기호 표시를 포함한다. 알고리즘은 원하는 결과(들)을 야기하는 일련의 단계들이다. 상기 단계들은 물리적 양의 필수 물리적 조작이다. 일반적으로, 반드시 그러하진 않지만, 이들 양은 저장, 이동, 결합, 비교 및 기타 조작될 수 있는 광학, 전기적, 또는 자기 신호의 형태를 취한다. 특별히 언급하지 않거나 설명으로부터 자명한 것으로서, "공정" 또는 "결정" 등과 같은 용어는 컴퓨터 시스템 또는 유사한 전자 계산 장치의 작동과 프로세스를 언급하며, 상기 장치는 컴퓨터 메모리 내의 물리적, 전기적 양으로서 표현된 데이터를 컴퓨터 시스템의 메모리 또는 레지스터 또는 기타 정보 저장, 전송 또는 디스플레이 장치 내에서 물리적 양으로서 유사하게 표현된 기타 데이터로 조작 및 변환한다.

비록 상기 설명은 상기 설명한 다양한 실시예에 적용되는 본 발명의 기본적인 특징을 보여주고 설명하며 개시하였지만, 당업자는 본 발명의 사상과 범위를 벗어나지 않고 예시된 장치의 세부 사항을 다양하게 생략하고 대체하거나 변화시킬 수 있을 것이다. 설명한 실시예들은 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니며 단지 예시적인 관점에서 개시한 것이다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 예시적인 다이-레벨 추적 시스템의 일 예이다.

도 2는 본 발명에 따른 다이-추적 메커니즘의 예시적인 실시예에 따른 흐름도이다.

도 3은 웨이퍼를 위한 예시적인 다이 팩킹 패턴을 도시한다.

도 4는 웨이퍼의 다이 팩킹 순서에 대한 일 예를 도시한다.

도 5는 스플릿 로트 처리(transaction)시 하나의 로트로부터 또 다른 로트로의 다이 유닛의 이송 전후에 로트 내의 예시적인 다이 데이터를 도시한다.

도 6은 합병 로트 처리시 하나의 로트로부터 또 다른 로트로의 다이 유닛의 이송 전후에 로트 내의 예시적인 다이 데이터를 도시한다.

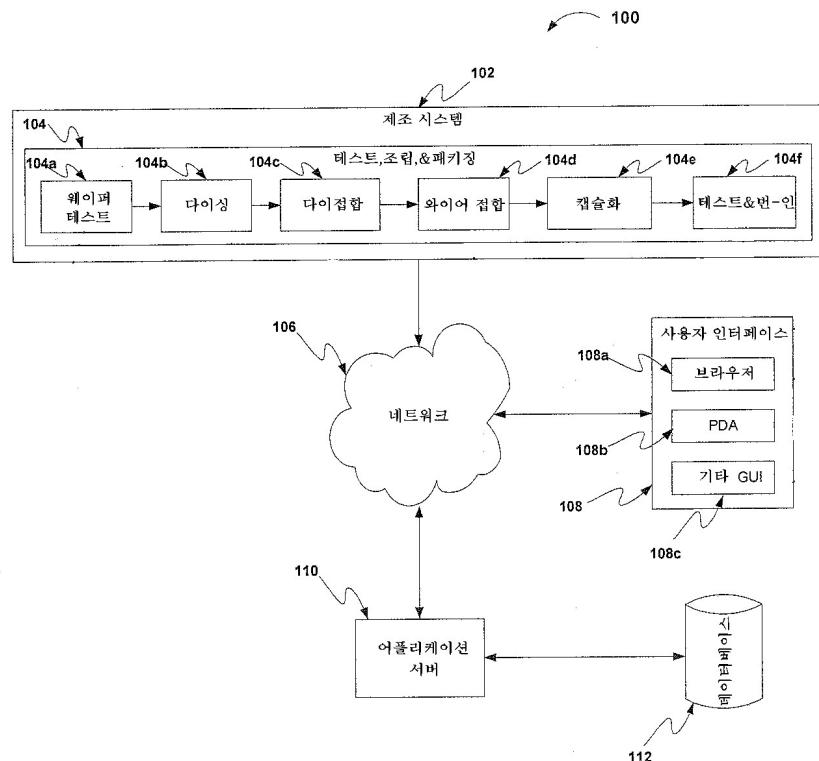
도 7은 로트 또는 재료 동작을 위해 다이 ID를 특정하는데 사용된 본 발명을 위한 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스(UI)를 도시한다.

도 8은 로트 또는 재료 동작을 위해 다이 ID를 특정하는데 사용된 본 발명을 위한 예시적인 또 다른 그래픽 사용자 인터페이스(UI)를 도시한다.

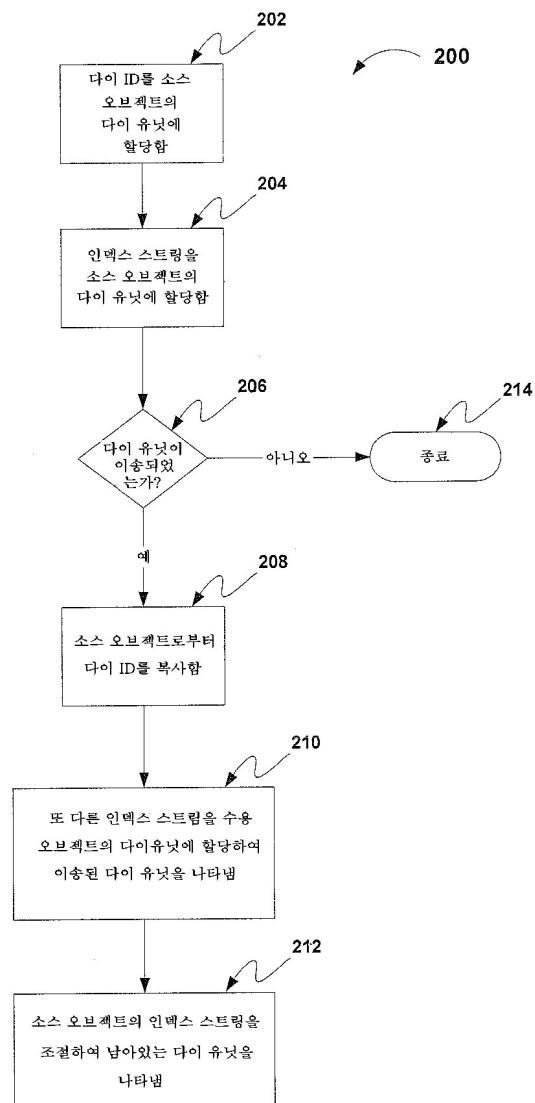
도 9는 다이 추적 정보를 검색하는데 사용된 본 발명을 위한 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스를 도시한다.

## 도면

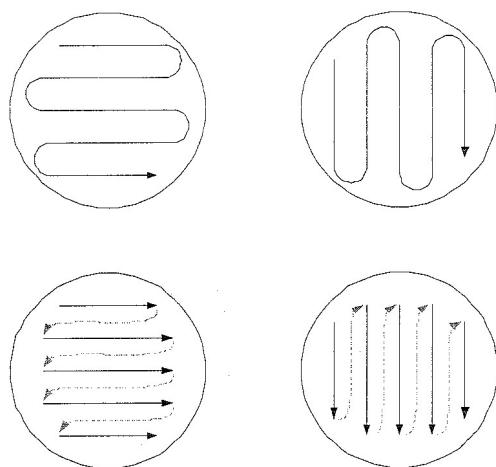
## 도면1



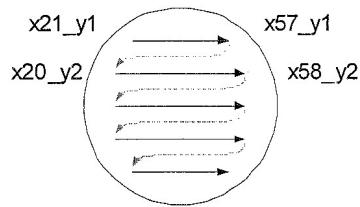
## 도면2



## 도면3



## 도면4



## 도면5

이송전 :

LOT 1	
다이 ID 스트링	lot1.1_x34_y47 lot1.1_x35_y47 lot1.1_x1_y48 . . . . . lot1.2_x1_y1
추가 스트링 1	memoryW memoryW memoryX . . . . memoryY
인덱스 스트링	1: 480

LOT1로부터 LOT2로 이송후 :

LOT 1		LOT 2	
다이 ID 스트링	lot1.1_x34_y47 lot1.1_x35_y47 lot1.1_x1_y48 . . . . lot1.2_x1_y1	다이 ID 스트링	lot1.1_x34_y47 lot1.1_x35_y47 lot1.1_x1_y48 . . . . lot1.2_x1_y1
추가 스트링 1	memoryW memoryW memoryX . . . . memoryY	추가 스트링 1	memoryW memoryW memoryX . . . . memoryY
인덱스 스트링	1:12, 25:480	인덱스 스트링	13:24

## 도면6

LOT 3 을 LOT 4 에 합병전 :

LOT 3	
다이 ID 스트링	Lot3.1_x34_y47 Lot3.1_x35_y47 Lot3.1_x1_y48 .
추가 스트링 1	memoryW . memoryW
인덱스 스트링	1:480

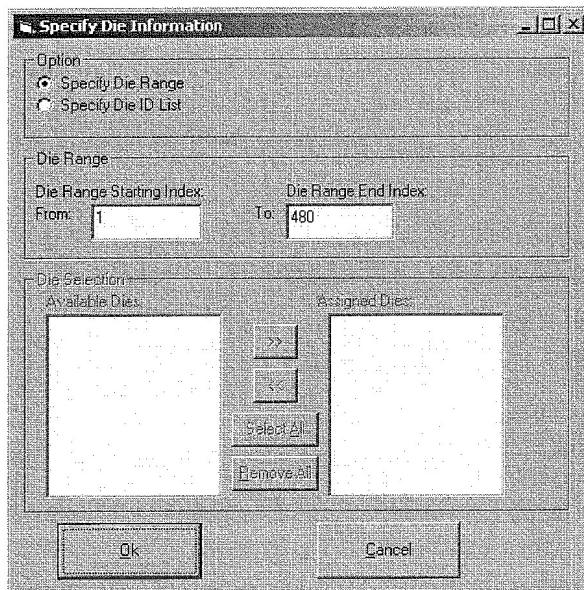
LOT 4	
다이 ID 스트링	Lot4.1_x34_y47 Lot4.1_x35_y47 Lot4.1_x1_y48 .
추가 스트링 1	memoryX . memoryX
인덱스 스트링	201:680

LOT 3 을 LOT 4 에 합병후 :

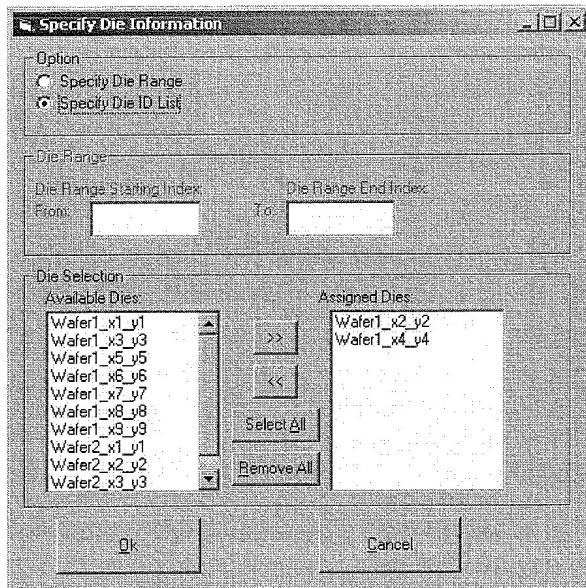
LOT 3	
다이 ID 스트링	Lot3.1_x34_y47 Lot3.1_x35_y47 Lot3.1_x1_y48 .
추가 스트링 1	memoryW . memoryW
인덱스 스트링	0:0

LOT 4	
다이 ID 스트링	Lot4.1_x34_y47 Lot4.1_x35_y47 Lot4.1_x1_y48 .
추가 스트링 1	memoryX . memoryX
인덱스 스트링	201:680
다이 ID 스트링	Lot3.1_x34_y47 Lot3.1_x35_y47 Lot3.1_x1_y48 .
추가 스트링 1	memoryW . memoryW
인덱스 스트링	1:480

## 도면7



도면8



도면9

