



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월17일
(11) 등록번호 10-0786421
(24) 등록일자 2007년12월10일

(51) Int. Cl.

H01L 21/60 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0024007

(22) 출원일자 2001년05월03일

심사청구일자 2006년05월03일

(65) 공개번호 10-2001-0100971

(43) 공개일자 2001년11월14일

(30) 우선권주장

60/201,910 2000년05월04일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US6042247

(73) 특허권자

텍사스 인스트루먼트 인코포레이티드

미국 75251 텍사스주 달라스 메일 스테이션 3999
처칠 웨이 7839

(72) 발명자

교두리스리니바산케이.

미국75023텍사스주플라노에이피티.727레거시드라
이브801

본데이빗케이.

미국76075텍사스주플라노에이피티.271웨스트파크
블러바드1001

(74) 대리인

장수길, 주성민

전체 청구항 수 : 총 22 항

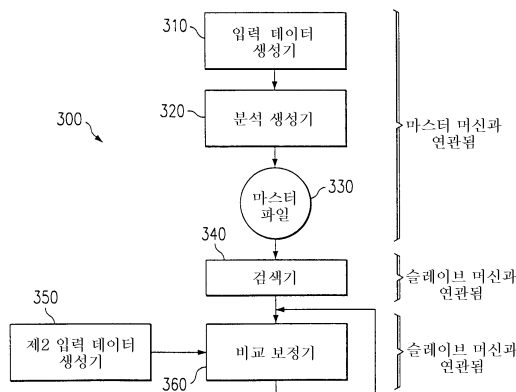
심사관 : 홍성의

(54) 집적 회로 본더의 본드 프로그램 오류를 감소시키는시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은, 마스터 본더 상에서, 마스터 집적 회로로부터 본드 x-y 위치, 정렬 기준 x-y 위치, 및 정렬 기준 화상에 대한 입력 데이터를 우선 수집한 후에, 기준 화상과 본드 위치 간의 관계의 네트워크를 구성하고 데이터 및 관계를 마스터 파일에 저장하기 위해 이들 데이터를 분석함으로써, 슬레이브 집적 회로의 본드 패드 상에 접속 본드를 부착하기 위해 준비된 슬레이브 본더에서의 본드 프로그램 오류를 감소시키는 컴퓨터 시스템 및 방법을 제공한다. 두 번째로, 슬레이브 본더 상에서, 이 모든 정보가 자동 검색되고 컴퓨터에 의해 슬레이브 회로로부터의 정렬 기준 화상에 관한 입력 데이터와 비교된다. 세 번째로, 발견된 임의의 불일치가 컴퓨터에 의해 보정되어 슬레이브 회로 상에서 새로운 본드 위치를 식별한다. 마지막으로, 슬레이브 본더는 상기 계산된 보정 본드 위치에 기초하여 접속 본드를 부착한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

슬레이브 오브젝트(slave object)의 동작 장소에서 작업하도록 준비된 슬레이브 머신에서의 운영 프로그램 오류를 감소시키기 위한 컴퓨터화된 시스템에 있어서,

마스터 머신과 연관되어 있으며, 상기 슬레이브 오브젝트와 기하학 또는 이력적으로 관련된 마스터 오브젝트로부터, 동작 장소의 기하학적 정보와 기준 장소의 화상을 포함하는 데이터를 수집하도록 동작가능한 제1 입력 데이터 생성기;

상기 마스터 머신과 연관되어 있고 상기 제1 입력 데이터 생성기와 접속되며, 상기 마스터 오브젝트 상의 상기 동작 장소의 기하학적 정보와 상기 기준 장소의 화상 사이의 상기 마스터 머신에 대한 관계의 네트워크를 구성하도록 동작가능한 분석 생성기;

상기 분석 생성기에 접속되고, 상기 관계의 네트워크, 상기 기하학적 정보, 및 상기 화상을 운영 마스터 프로그램으로서 저장하도록 동작가능한 마스터 파일을 포함한 기록 매체;

상기 슬레이브 머신과 연관되어 있고 상기 마스터 파일에 접속되며, 상기 운영 마스터 프로그램을 검색하도록 동작가능한 검색기;

상기 슬레이브 머신과 연관되어 있으며, 상기 슬레이브 오브젝트 상의 기준 장소로부터 입력 정보로서 화상을 생성하도록 동작가능한 제2 입력 데이터 생성기; 및

상기 슬레이브 머신과 연관되고 상기 검색기 및 상기 제2 입력 데이터 생성기에 접속되며, 상기 운영 마스터 프로그램을 상기 슬레이브 오브젝트 기준 장소와 비교하여, 상기 장소와 상기 프로그램 간에 발견된 임의의 편차를 보정하도록 동작할 수 있어서, 상기 슬레이브 머신의 상기 운영 프로그램이 상기 슬레이브 오브젝트의 상기 동작 장소상에서의 작업을 위해 재계산되는 비교 보정기

를 포함하는 컴퓨터화된 시스템.

청구항 2

접속 본드를 슬레이브 집적 회로의 본드 패드로 부착하도록 준비된 슬레이브 본더에서의 본드 프로그램 오류를 감소시키는 컴퓨터화된 시스템에 있어서,

마스터 본더와 연관되어 있으며, 상기 슬레이브 집적 회로에 기하학적으로 연관된 마스터 집적 회로로부터, 본드 패드의 기하학적 정보 및 정렬 기준의 화상을 포함하는 데이터를 수집하도록 동작가능한 제1 입력 데이터 생성기;

상기 마스터 본더와 연관되어 있고 상기 제1 입력 데이터 생성기와 접속되며, 상기 정렬 기준의 상기 화상과 상기 본드 패드의 상기 기하학적 정보 사이의 상기 마스터 본더에 대한 관계의 네트워크를 구성하도록 동작가능한 분석 생성기;

상기 분석 생성기와 접속되며 상기 관계의 네트워크, 상기 기하학적 정보, 및 상기 화상을 마스터 본드 프로그램으로서 저장하도록 동작가능한 마스터 파일을 포함한 기록 매체;

상기 슬레이브 본더와 연관되어 있고 상기 마스터 파일에 접속되며, 상기 마스터 본드 프로그램을 검색하도록 동작가능한 검색기;

상기 슬레이브 본더와 연관되어 있고, 상기 슬레이브 집적 회로상의 정렬 기준으로부터 입력 정보로서 화상을 생성하도록 동작가능한 제2 입력 데이터 생성기; 및

상기 슬레이브 본더와 연관되어 있고 상기 검색기 및 상기 제2 데이터 생성기에 접속되며, 상기 마스터 본드 프로그램을 상기 슬레이브 회로 정렬 기준과 비교하여, 상기 기준과 상기 프로그램 간에 발견된 임의의 편차를 보정하도록 동작할 수 있어서, 상기 슬레이브 본더의 상기 본드 프로그램이 상기 슬레이브 회로의 상기 본드 패드 상에서 본딩을 위해 재계산되는 비교 보정기

를 포함하는 컴퓨터화된 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 입력 데이터 생성기는,

정렬 기준 지점을 선택하며, 상기 지점에 상관된 x-y 위치를 수집하고, 기준 x-y 파일에 상기 x-y 위치 데이터를 저장하도록 동작가능한 제1 오거나이저(organizer);

상기 제1 오거나이저에 접속되고, 상기 정렬 기준의 화상을 선택하며, 기준 화상 파일에 상기 화상을 저장하도록 동작가능한 수집기; 및

상기 수집기에 접속되며, 본드 패드를 선택하고 상기 패드에 상관된 x-y 위치를 수집하며, 상기 x-y 위치 데이터를 x-y 위치파일에 저장하도록 동작가능한 제2 오거나이저

를 포함하는 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 및 제2 오거나이저와 상기 수집기에 대한 상기 입력 데이터는 전문가에 의해 수동으로 수집되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 본드 프로그램은 집적 회로 칩 어셈블리에 대한 본딩 파라미터를 포함하는 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 화상은, 상기 컴퓨터 제어 본더에 접속된 조명, 광학계, 및 카메라에 의해 생성되는 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 마스터 본더는 잘 이해된 특성을 갖는 컴퓨터 제어 독립형 본더인 시스템.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 슬레이브 본더는 임의의 컴퓨터 제어 본더인 시스템.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 마스터 집적 회로는 기준 회로로서 사용된 집적 회로인 시스템.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 슬레이브 본더에 의해 본딩될 상기 슬레이브 집적 회로는 상기 마스터 집적 회로와 동일한 유형의 집적 회로인 시스템.

청구항 11

제2항에 있어서,

상기 분석 생성기는,

상기 본드 패드의 x-y 위치를 선택하며 상기 정렬 기준 화상에 대한 그 상호 기하학적 배열 및 그 관계를 표

현하여, 그 상호 접속된 네트워크를 설정하도록 동작가능한 컴퓨터 관계 형성기; 및

상기 상호 접속된 네트워크를 상기 마스터 본드 프로그램으로서 저장하도록 동작가능한 파일을 포함한 기록 매체를 포함하는 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 상호 접속된 네트워크는 극좌표 뿐만 아니라 x-y 좌표를 포함하는 방정식으로 표현되는 시스템.

청구항 13

제2항에 있어서,

상기 검색기는,

상기 마스터 파일에 접속되고, 상기 저장된 정렬 기준 x-y 위치 데이터를 다운로드하도록 동작가능한 제1 컴퓨터 로더(loader);

상기 마스터 파일 및 상기 제1 로더에 접속되고, 상기 저장된 정렬 기준 화상 데이터를 다운로드하도록 동작가능한 제2 컴퓨터 로더; 및

상기 마스터 파일 및 상기 제2 로더에 접속되고, 상기 저장된 본드 패드 x-y 위치 데이터를 다운로드하도록 동작가능한 제3 컴퓨터 로더

를 포함하는 시스템.

청구항 14

제2항에 있어서,

상기 비교 보정기는,

상기 마스터 파일과 또한 상기 제2 입력 데이터 생성기에 접속되고, 상기 마스터 파일에 저장된 상기 정렬 기준 화상을 상기 슬레이브 본드 상의 상기 슬레이브 회로로부터 입력된 정렬 화상과 비교하여, 상기 두 화상 또는 화상의 일부 간의 시프트, 회전, 및 스케일링을 정량화하도록 동작가능한 기준 비교기;

상기 기준 비교기 및 상기 마스터 파일에 접속되고, 상기 마스터 파일로부터의 상기 본드 x-y 위치 데이터와 상기 비교기로부터의 상기 정량적인 데이터 비교에 기초하여, 상기 슬레이브 회로 상의 본드 패드 위치를 재계산하도록 동작가능한 계산 보정기; 및

상기 계산 보정기에 접속되고, 상기 계산 보정기의 상기 재계산 본드 패드 위치에 의해 지시된 상기 슬레이브 회로의 본드 패드 상으로 접속 본드를 부착하는 상기 슬레이브 본드로서 동작가능한 컴퓨터 본드

를 포함하는 시스템.

청구항 15

슬레이브 오브젝트의 동작 장소에서 작업하도록 준비된 슬레이브 머신에서의 운영 프로그램 오류를 감소시키기 위한 컴퓨터 실행 방법에 있어서,

마스터 머신과 연관되어 있고, 상기 슬레이브 오브젝트와 기하학 또는 이력적으로 연관된 마스터 오브젝트로부터 수집되며, 동작 장소의 기하학적 정보 및 기준 장소의 화상을 포함하는 입력 데이터를 생성하는 단계;

상기 마스터 오브젝트 상의 상기 동작 장소의 기하학적 정보와 상기 기준 장소의 화상 간의 관계의 네트워크를 구성하기 위한 분석을 생성하는 단계;

상기 관계의 네트워크, 상기 기하학적 정보, 및 상기 화상을 운영 마스터 프로그램으로서 마스터 파일에 저장하는 단계;

상기 슬레이브 머신에 대한 상기 마스터 프로그램을 검색하는 단계;

상기 슬레이브 머신과 연관되어 있고, 상기 슬레이브 오브젝트로부터 수집되며, 기준 장소의 화상을 포함하는

입력 정보를 생성하는 단계;

상기 마스터 프로그램 내의 상기 기준 장소를 상기 슬레이브 오브젝트 기준 장소와 비교하는 단계; 및

상기 프로그램에서 상기 장소와 상기 x-y 위치 간에 발견된 임의의 편차를 보정함으로써, 상기 슬레이브 오브젝트의 상기 동작 장소에서의 작업을 위해 상기 슬레이브 머신의 상기 운영 프로그램에서 상기 x-y 위치를 재계산하는 단계를 포함하는 컴퓨터 실행 방법.

청구항 16

접속 본드를 슬레이브 집적 회로의 본드 패드로 부착하도록 준비된 슬레이브 본더에서 본드 프로그램 오류를 감소시키는 컴퓨터 실행 방법에 있어서,

마스터 본더와 연관되어 있고, 상기 슬레이브 집적 회로에 기하학적으로 연관된 마스터 집적 회로로부터 수집되며, 본드 패드의 기하학적 정보 및 정렬 기준의 화상을 포함하는 입력 데이터를 생성하는 단계;

상기 마스터 회로상의 상기 본드 패드의 상기 기하학적 정보와 상기 정렬 기준의 상기 화상 간의 관계의 네트워크를 구성하기 위한 분석을 생성하는 단계;

상기 관계의 네트워크, 상기 기하학적 정보, 및 상기 화상을 마스터 본드 프로그램으로서 마스터 파일에 저장하는 단계;

상기 슬레이브 본더에 대한 상기 마스터 본드 프로그램을 검색하는 단계;

상기 슬레이브 본더와 연관되어 있고, 상기 슬레이브 회로로부터 수집되며, 정렬 기준의 화상을 포함하는 입력 정보를 생성하는 단계;

상기 마스터 본드 프로그램 내의 상기 정렬 기준 화상을 상기 슬레이브 회로 정렬 기준 화상과 비교하는 단계; 및

상기 기준 화상과 상기 프로그램 사이에서 발견된 임의의 편차를 보정하여, 상기 슬레이브 회로의 상기 본드 패드상에 본딩을 위해 상기 슬레이브 본더의 상기 본드 프로그램에서 상기 x-y 위치를 재계산하는 단계를 포함하는 컴퓨터 실행 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 마스터 회로로부터 입력 데이터를 생성하는 상기 단계는,

정렬 기준 지점을 선택하고, 상기 지점에 상관된 x-y 위치를 수집하고, 상기 x-y 위치 데이터를 기준 x-y 파일에 저장하는 단계;

상기 정렬 기준의 화상을 선택하고 상기 화상을 기준 화상 파일에 저장하는 단계; 및

본드 패드를 선택하고, 상기 패드에 상관된 x-y 위치를 수집하고, 상기 x-y 위치 데이터를 x-y 위치 파일에 저장하는 단계

를 포함하는 컴퓨터 실행 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

관계의 네트워크를 구성하기 위해 분석을 생성하는 상기 단계는,

상기 본드 패드의 x-y 위치를 선택하는 단계;

상기 x-y 위치의 상호 기하학을 표현하는 단계;

상기 정렬 기준 화상에 대한 상기 x-y 위치의 관계를 표현하는 단계;

상기 기하학과 극좌표 뿐만 아니라 x-y 좌표로 표현된 방정식을 포함하는 관계 간의 상호 접속 네트워크를 설정하는 단계; 및

상기 네트워크, 상기 기하학, 및 상기 화상을 마스터 본드 프로그램으로서 파일에 저장하는 단계를 포함하는 컴퓨터 실행 방법.

청구항 19

제16항에 있어서,
 상기 마스터 본드 프로그램을 검색하는 상기 단계는,
 상기 저장된 정렬 기준 x-y 위치 데이터를 다운로드하는 단계;
 상기 저장된 정렬 기준 화상 데이터를 다운로드하는 단계; 및
 상기 저장된 본드 패드 x-y 위치 데이터를 다운로드하는 단계를 포함하는 컴퓨터 실행 방법.

청구항 20

제16항에 있어서,
 상기 슬레이브 회로로부터 입력 데이터를 생성하는 상기 단계는,
 정렬 기준의 화상을 선택하는 단계; 및
 상기 화상을 슬레이브 화상 파일에 저장하는 단계를 포함하는 컴퓨터 실행 방법.

청구항 21

제16항에 있어서,
 상기 비교 단계는,
 상기 마스터 본드 프로그램에 저장된 상기 정렬 기준 화상을 상기 슬레이브 화상 파일에 저장된 상기 정렬 화상과 비교하는 단계; 및
 상기 두 화상 사이의 시프트, 회전, 및 스케일링을 정량화하는 단계를 포함하는 컴퓨터 실행 방법.

청구항 22

제16항에 있어서,
 상기 보정 단계는,
 상기 마스터 파일 내의 상기 본드 패드의 상기 x-y 위치, 및 상기 비교에서 발견된 임의의 상기 시프트, 회전, 및 스케일링에 기초한 상기 슬레이브 회로의 상기 본드 패드의 x-y 위치를 재계산하는 단계; 및
 상기 슬레이브 본더의 상기 본드 프로그램을 보정하여, 접속 본드를 상기 슬레이브 회로의 상기 본드 패드에 부착하도록 상기 슬레이브 본더를 준비하는 단계를 포함하는 컴퓨터 실행 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<22> 본 발명은 일반적으로 반도체 장치 및 전자 시스템 분야에 관한 것이며, 더 구체적으로, 집적 회로 어셈블리

에서 사용되는 컴퓨터 제어 본딩 머신(bonding machine)의 오류 감소된 셋업 및 동작에 관한 것이다.

- <23> 칩 집적 회로 어셈블리에서, IC 칩은 전형적으로 리드 프레임 상에 탑재되어 금속성 세그먼트에 의해 리드 프레임에 전기적으로 접속된다. 보통, 칩 어셈블리는 보호 패키지(예컨대, 세라믹 패키지, 또는 몰딩 프로세스를 이용한 플라스틱 패키지)로 봉인된다. 전형적으로, IC 칩은 흔히 칩 주변에 위치한 복수의 본드 패드를 갖는데, 이들 본드 패드는 소정의 본딩 영역 및 간격(본드 패드 피치)을 갖는다. 리드 프레임은 일반적으로 상기 세그먼트에의 부착 및 패키지 내의 통합을 위해 복수의 좁은 "내부(inner)"리드를 갖고, 예컨대 회로보드에 댄납 부착과 같은 다른 부분으로의 부착을 위해 복수의 넓은 "외부(outer)"리드를 갖는다.
- <24> 상기 리드 프레임으로의 IC 칩의 전기적 접속을 위해 사용되는 금속성 세그먼트는 와이어 및 리본을 포함하고, 볼 본딩, 스티치(stitch) 본딩, 또는 웨지(wedge) 본딩 기술에 의해 부착된다. 와이어 본딩은 와이어가 칩 본드 패드에서 리드 프레임의 내부 리드의 팁까지 용접될 수 있는 프로세스이다. 일례로, 와이어 볼 본딩에서, 볼은 칩 본드 패드에 부착되고 스티치는 리드 프레임 내부 리드에 부착된다. 주어진 장치 유형에 대해, 칩 및 리드 팁 상의 본드 위치를 정의하는 x 및 y 좌표로 표현된 일군의 위치가 있다. 이들 위치는 일반적으로 컴퓨터 파일에 집합적으로 저장되어, 때로는 "장치 프로그램"이라 불린다. 본딩에 필요한 x-y-z 이동을 제공할 수 있는 본드 헤드는 별도로 하고, 와이어 본더(bonder)는 재료취급 서브 시스템 및 영상 서브 시스템을 갖는다.
- <25> 종래의 반도체 컴퓨터 와이어 본더는 칩과 리드 프레임 사이의 본딩용 장치에 대해 본딩 캐필러리(capillary)를 이동시키기 위해 x-y 테이블을 사용한다. x-y 좌표 테이블은 필요한 위치지정을 생성하기 위해 축 구동 모터의 회전 및 선형운동을 변환할 수 있는 복합적인 전기적 및 기계적 구성요소에 의해 구동된다. 본드 헤드는 z 축 구동모터, 영상기능용 광학계(optics)와 카메라, 및 와이어 본딩을 제어하는 데 필요한 다른 구성요소와 같은 몇몇 다른 구성요소도 운반한다. 캐필러리 및 그 정렬의 구체적인 특징은 다수의 미국 특허 및 특허출원에 기술되어 있다. 예를 들면, 1999년 8월 10일자 특허 제5,934,543 호(Koduri 등의 "Wire Bonding Capillary having Alignment Features"); 및 1997년 12월 18일자 출원 번호 제08/993,638 호(Koduri, "Wire Bonding with Capillary Realignment")가 있다. 캐필러리와 영상 시스템의 상호 작용은, 예컨대 1998년 11월 13일자 미국 특허 출원 제09/191,812 호(Koduri 등의 "Automation of Optics Offset Measurement on Wire Bonders"); 1998년 7월 8일자 출원 번호 제09/111,642 호(Koduri 등의 "An Efficient Hybrid Illuminator"); 1998년 7월 8일자 출원 번호 제09/111,977 호(Koduri 등의 "An Efficient Illumination System for Wire Bonders")에 설명되어 있다.
- <26> 재료 취급 시스템은 각 장치가 본딩을 위해 최종적으로 본드 헤드 아래에 놓이도록 리드 프레임을 이동시킨다. 하나 이상의 장치가 한꺼번에 본딩되도록 본드 헤드 아래에 놓일 수도 있다. 상기 장치는 신뢰할 수 있는 야금 본딩조건을 갖추도록 소정의 방식으로 가열될 수도 있다. 장치가 본딩된 후, 리드 프레임은 다음 유닛이 본딩될 수 있도록 단계이동된다.
- <27> 유닛이 본딩을 위하여 재료 취급 시스템에 의해 인덱스될 때, 리드 프레임 및 칩의 위치는 취급 및 이전 제조에서의 편차(예컨대, 리드 프레임으로의 부착 동안에 칩 위치 조정의 가변성) 때문에 항상 동일하지는 않다. 타겟 본딩 위치를 정확하게 알지 못하면, 본드 헤드는 본드를 예상한 위치에 둘 수 없다. 이 프로세스를 돕기 위하여, 머신(machine) 영상 시스템이 채택된다. 전형적인 영상 시스템은 장치의 필요한 조명 및 확대를 제공하기 위해 일군의 광학계, 상기 광학계에 의해 제공된 화상을 포착하는 카메라, 및 포착된 화상을 저장하고 분석하는 화상 처리 시스템으로 구성된다.
- <28> 장치를 본딩하기 전에, 생성될 필요가 있는 본드의 모든 좌표 위치를 갖는 장치 프로그램을 결정하는 것이 필수적이다. 소정의 기준위치 집합에 대하여, 이들 위치를 흔히 "홈(home)"이라 한다. 전형적인 장치는 하나 이상의 "홈"을 가질 수도 있다. 일반적으로, 홈의 식별은 본딩될 각 장치에 대해 개별적으로 수행될 필요가 있다. 이러한 식별을 가능하게 하기 위해 3 단계 프로세스를 사용하는 것이 공통적인 관행이다.
- <29> * "교습(teaching)"단계에서, 홈 및 모든 필요한 본드의 좌표 위치가 "장치 프로그램"을 생성하기 위해 식별되어 저장된다. 일단 생성되면, 장치 프로그램은 필요에 따라 다중 머신들 사이에서 저장, 복사 및/또는 공유될 수 있다.
- <30> * "재생(regeneration)"단계에서, 운영자는 사전에 저장된 장치 프로그램으로부터 정보를로딩(loading) 한 후에 첫 장치의 홈의 위치결정을 돕는다. 이 지점에서, 상기 머신은 각 홈의 근처에 있는 "기준 화상"또는 "기준"이라 불리는 일군의 화상을 포착하여 저장한다.

- <31> * "본딩"단계에서, 상기 머신은 본드 헤드 아래에서 한꺼번에 하나 이상의 유닛을 워크스테이션으로 인덱스한다. 이 지점에서, 영상 시스템은 패턴 인식 시스템의 도움으로 저장된 기준과의 매칭 위치의 재배치를 시도한다. 매칭 기준의 새로운 좌표를 찾은 후, 홈 및 본드 위치는 상기 장치 프로그램 데이터로부터 그 특정 유닛에 대해 재계산된다. 기준 및 홈의 재배치 프로세스를 통상적으로 장치의 "정렬"이라 한다. 특정 본드 위치를 사용하여, 상기 장치가 이제 본딩될 수 있다. 인덱싱, 정렬, 및 본딩 프로세스는 기계에 이상이 발생하지 않는 한 사람의 개입없이 반복된다.
- <32> 전형적인 정렬 절차는 상기 장치의 x-y 방향의 일정한 시프트 및/또는 일정한 회전에 대해 보정할 수도 있다. 이에 관련하여, 머신에 대한 조명 설정에서의 편차 및 서로 다른 휘도레벨을 사용하여 형성된 화상의 영향을 이해하는 것이 중요하다. 강도설정에서의 큰 차이는 기준을 정확하게 배치하는 패턴 인식 시스템의 능력을 감소시킬 수 있다. 사용된 모든 머신에 대해 일정한 레벨의 휘도 및 화질을 갖는 것이 매우 바람직하다.
- <33> 와이어 본딩 기술에서의 문제점은 주어진 패키지에서 리드의 수를 증가시키고 IC 칩 패키지를 더 작게하는 기술경향에서 부분적으로 비롯한다. 결과적으로, 칩 상에 위치한 본딩패드의 영역은 더 좁아지고 간격도 더 가까워지며, 리드 프레임의 내부 리드가 더 좁아지고 더 가까워진다. 이러한 경향은 와이어 본드 볼 및 스티치의 기하학적 배열과 배치를 더 엄격히 제어할 것을 요구한다. 예를 들면, 작은 본드 배치 오류조차도 장치 손실을 가져올 수 있다.
- <34> 본드 머신을 위해, x-y 테이블 및 모터에서의 오류가 감소될 필요가 있다. 미세한 레벨에서, 각 테이블의 각 축은 그 사용가능한 방식 내에서 그 자신의 국부 편차로 상이하게 동작한다. 예를 들면, 축은 작업 거리의 처음 절반에서 0.5% 오류, 및 그 나머지 절반에서 0.8% 오류를 가질 수 있다. 또한, x-y 쌍은 그들 사이의 직교성에서의 오류때문에 전체적인 위치 조정 오류를 가질 수 있고, 또는 테이블은 히스테리시스 오류 범위를 나타낼 수도 있다. 이들 편차는 공통의 장치 프로그램이 품질강화 및 경제적 이유 때문에 공유됨에 따라 훨씬 더 심각해진다.
- <35> 자동화 본드 머신에 대한 현재의 기술적 문제점은 다음과 같이 요약될 수 있다.
- <36> * 정확도 : 작은 볼/미세한 피치 본딩은 본드 패드 상에 완벽하게 볼을 위치시킬 수 있도록 매우 정확한 시스템을 필요로 한다. 현재의 시스템은 이를 달성하는 데 어려움이 있다.
- <37> * 조명설정에서의 큰 편차로 인해 광학계 및 카메라에 의해 나타난 화상의 편차가 발생할 수 있다. 이 편차는 홈 및 본드 위치를 정확하게 배치하는 데 있어 패턴 인식 시스템의 능력에 영향을 미칠 수 있다.
- <38> * 현재의 시스템은 x-y 테이블 불일치를 처리할 수 없다. 작은 패드/미세한 피치 본딩에 대해, 볼 배치에서의 작은 오류는 볼이 부분적으로 패드로부터 이탈하게 할 수 있다.
- <39> * 정렬 프로그램의 재생 동안의 사람의 실수 : 볼 배치는 정렬 프로그램의 정확도에 의해 크게 영향받는다. 이 재생 프로세스에는 많은 단계가 있어서 사람이 실수할 경우가 많다.
- <40> * 정렬 재생 수행에 소요되는 시간 : 장치가 본딩될 때마다, 운영자는 전형적으로 정렬 재생을 수행하기 위해 제한된 시간을 소요하여야 한다.
- <41> 따라서, 셋업시간의 감소, 본딩 프로그램의 생성 및 검색 동안의 오류 감소, 머신 가변성에 대한 보상, 및 본딩 머신 상의 조명조건 표준화를 위한 신속하고 신뢰성있으며 유연성있는 시스템 및 방법에 대한 긴급한 필요가 제기되었다. 상기 시스템 및 방법은 광범위한 설계 편차 스펙트럼을 갖는 상이한 IC 제품 패밀리 및 상이한 본드 머신에 대해 적용되기에 충분한 유연성이 있어야 한다. 상기 시스템 및 방법은, 바람직하게는 새로운 장치의 투자없이, 생산 수율 및 신뢰성의 향상을 위한 해결책의 선두에 서야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <42> 본 발명은, 마스터 본더 상에서, 마스터 집적 회로로부터 본드 x-y 위치, 정렬 기준 x-y 위치, 및 정렬 기준 화상에 대한 입력 데이터를 우선 수집한 후에, 기준 화상과 본드 위치 간의 관계의 네트워크를 구성하고 데이터 및 관계를 마스터 파일에 저장하기 위해 이들 데이터를 분석함으로써, 슬레이브 집적 회로의 본드 패드상에 접속 본드를 부착하기 위해 준비된 슬레이브 본더에서의 본드 프로그램 오류를 감소시키는 컴퓨터 시스템 및 방법을 제공한다. 두번째로, 슬레이브 본더 상에서, 이 모든 정보가 자동 검색되고 컴퓨터에 의해 슬레이브 회로로부터의 정렬 기준 화상에 관한 입력 데이터와 비교된다. 세번째로, 발견된 임의의 불일치가 컴퓨터에 의해 보정되어 슬레이브 회로 상에서 새로운 본드 위치를 식별한다. 마지막으로, 슬레이브 본더는 상기

계산된 보정 본드 위치에 기초하여 접속 본드를 부착한다.

- <43> 본 발명은 고밀도 IC, 특히 패키지 아웃라인(outline) 및 프로파일에서의 많은 수의 입력/출력 및 엄격한 계약을 갖는 고밀도 IC에 관한 것이다. 이들 IC는 프로세서, 표준 선형 및 논리제품, 디지털 및 아날로그 장치, 고주파 및 고전력장치, 및 대면적과 소면적의 칩 카테고리과 같은 많은 반도체 장치 제품 패밀리에서 찾을 수 있다. 본 발명은 최소의 기하학적 배열 및 고신뢰성을 갖는 장치의 설계를 목적으로 하므로, 셀룰라 통신, 페이지, 하드 디스크 드라이브, 랩탑 컴퓨터, 및 의료기와 같은 계속적으로 소형화되는 적용분야를 지원한다.
- <44> 본 발명은, 전문가에 의해 수동으로 마스터 입력 데이터를 입력하면서, 마스터 정보를 검색하여 이를 본딩될 회로 상의 실제본드 패드 위치와 비교한 후, 자동 보정을하는 자동화 시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 입력된 데이터 간의 관계의 네트워크를 구성하는 것도 컴퓨터 처리된다. 상기 목적은 필요한 정보를 자동으로 수집, 분석, 및 저장하는 컴퓨터 시스템 및 컴퓨터 실행 방법을 사용한 본 발명의 구현에 의해 달성된다.
- <45> 본 발명의 다른 목적은 매우 유연성있는 시스템 및 방법을 제공하는 것이다. 이 목적은 본 발명의 4 개의 서브 시스템의 구현에 의해 달성된다.
- <46> * 본딩될 회로("슬레이브 회로")와 동일한 장치 패밀리에 속하는 마스터 회로로부터 정렬 기준점, 기준 화상, 및 본드 패드 지점을 선택하도록 동작가능한 사용하기 쉬운 수동 입력 데이터 생성기.
- <47> * 마스터 회로 본드 패드와 기준 구조 사이의 x-y 및 극좌표로 표현된 기하학적 배열 관계를 설정하고 모든 데이터 및 관계를 마스터 파일에 저장하도록 동작가능한 컴퓨터 분석 생성기.
- <48> * 이들 데이터 및 관계를 슬레이브 회로 상에서 본딩 프로세스를 수행하도록 지정된 슬레이브 본더로 다운로드하도록 동작가능한 컴퓨터 검색기(retriever).
- <49> * 마스터 파일로부터의 정렬 기준 화상을 슬레이브 회로로부터 생성된 기준 화상 입력과 비교한 후, 이들 두 화상 또는 화상 일부 사이의 임의의 시프트, 회전, 또는 스케일링(scaling)을 보정하도록 동작가능한 비교 보정기. 본드 패드의 계산적인 보정 후, 슬레이브 본더는 슬레이브 회로의 재계산된 패드 상에서 본딩 프로세스를 수행할 준비가 되어 있다.
- <50> 본 발명의 또다른 목적은, 입력 및 분석 생성기, 검색기, 및 보정기의 계산적 흐름에서의 대칭 및 분기를 최대한 활용하여 최소의 노력 및 신속한 소요시간으로 새롭게 계산된 본드 위치를 제공하는 것이다.
- <51> 본 발명의 또다른 목적은, 리드 프레임 및 상호 접속기와 같은 부분품으로부터 장치 패키지, 전자기관, 및 마더보드 상의 전체 어셈블리에 이르기까지 많은 패밀리의 전자구조에 적용되도록 유연성있고 몇 세대의 제품에 적용되도록 일반적인 본드 프로그램 교습,로딩("재생"), 및 보정 개념을 소개하는 것이다. 전자 영역을 넘어서, 마스터 머신 및 슬레이브 오브젝트(object)와 유사한 구조를 갖는 마스터 오브젝트가 사용가능할 때, 본 발명의 컴퓨터 시스템 및 방법은 일반적으로 슬레이브 오브젝트의 동작 장소에서 작업하도록 준비된 슬레이브 머신 상의 운영 프로그램 오류를 감소시키도록 적용될 수 있다.
- <52> 첨부 도면 및 첨부된 특허 청구 범위에 기술된 신규한 특징과 관련하여 고려해 보면, 본 발명의 목적 뿐만 아니라 본 발명에 의해 표현된 기술적 이점은 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 다음 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <53> 도 1 및 도 2는 본 발명에 의해 언급된 반도체 칩 어셈블리에서의 문제점 및 본딩동작에서의 오류의 예를 도시한 것이다. 도 1에서, 복수의 본드 패드(101)가 칩(100)의 액티브 표면(100a) 상에 제공된다. 설명된 이상적인 어셈블리의 경우, 패드(101)에 부착된 모든 본드(102)는 패드 영역의 중심에 위치한다. 도 2에서, 유사한 복수의 본드 패드가 도시되어 있지만, 이 본드는 몇가지 방식으로 이상적인 위치에서 벗어나 위치하고 있다. 패드의 맨 윗열(201)에서, 모든 본드는 중심에서 벗어나 패드 주변쪽으로 옮겨져 있다(여기서, 아마도 이들 모두는 본드의 품질과 패드 영역 주변의 재료의 신뢰도에 대한 위험을 나타낼 것이다). 패드의 맨 아래 열(202)에서, 본드는 점차 경사져 있다(따라서, 이들 중 몇몇은 허용가능한 본드의 영역 외부에 있다). 패드의 왼쪽 행(203)에서, 본드가 역시 점차 경사져 있다(따라서, 어떤 본드는 그 패드를 벗어날 정도로 상당히 경사져 있다). 패드의 오른쪽 행(204)에서, 본드는 일반적인 경향없이 산재하여 잘못 위치해 있다(아마도 행의 축에서의 비선형성 또는 칩의 점차적인 열팽창에 의해 야기된 듯함).

- <54> 도 2에 도시된 오류 중 어떤 것은 본딩 머신("본더")의 능력을 심하게 제한할 수 있어서, 신속하고 경제적으로 저렴한 장치를 생산하는 능력을 낮추게 한다. 공지기술의 이러한 오류에 대한 해결책은 더 높은 완성도를 위한 x-y 테이블의 형성 및 테스트를 포함한다-이것은 상당히 고가이므로 기존의 머신에 대해서는 흔히 허용할 수 없다. 이에 반해, 본 발명은 도 3에 도시된 시스템에 의해 이들 오류를 방지한다.
- <55> 본 발명의 개념적인 범위를 강조하기 위하여, 도 3의 블록도에 요약되어 있는 바와 같이, 도입된 새로운 사항은 세가지 체제의 어셈블리 및 본딩 프로세스로부터 나오는 것임을 지적해 둔다.
- <56> * 마스터 본드 프로그램의 설정("교습")
- <57> - 본드위치를 정의(x-y 파라미터).
- <58> - 일군의 정렬 기준 화상을 정의.
- <59> - 관계의 네트워크에서 본드위치 및 정렬 기준 화상을 관련시킴.
- <60> - 데이터 및 관계를 마스터 본드 프로그램에 저장.
- <61> * 마스터 본드 프로그램의 재생(로딩)
- <62> - 상기 저장된 마스터 프로그램을 슬레이브 본더 상으로 검색.
- <63> * 유닛에 특정한 보정을 사용한 슬레이브 회로의 본딩
- <64> - 상기 저장된 마스터 프로그램과 본딩될 회로(슬레이브 회로) 사이의 임의의 시프트, 회전, 또는 스케일링을 식별/정량화.
- <65> - 슬레이브 회로와 일치하도록 본드 위치를 재계산.
- <66> - 새롭게 계산된 본드위치를 사용하여 본딩.
- <67> 상기 리스트는, 회로에 대한 불규칙적인 본딩에 의해 발생하는 특이한 문제점을 보정하기 위하여 운영자가 관여하여야하는 표준 기술에서의 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 자동화를 이용한다는 것을 보여준다. 원칙적으로, 도입된 새로운 기술은 본드 패드의 기하학적인 x-y 위치와 화상 및 기준 구조 사이에 표현된 관계에 기초한다.
- <68> 도 3 및 보다 상세한 도 4 내지 도 10에 기초한 본 발명의 설명은, 본 발명이 IC, 본더, 및 본딩 기술에 한정되는 것이 아니라, 프로세스가 선택된 마스터 오브젝트에 대하여 불완전하거나 편차를 갖는 오브젝트 상에서 수행되는 유사한 작업에 일반화될 수 있음을 보여줄 것이다.
- <69> 도 3의 단순화한 블록도에서 개략적으로 설명된 바와 같이, 본 발명의 컴퓨터 시스템(전체적으로 300으로 표시)은 IC의 본딩 프로세스에 대한 보정된 본딩 명령을 생성하기 위하여 데이터 분석 뿐만 아니라 데이터 생성을 제공하도록 동작한다. 입력 데이터 생성기(310)는 마스터 본딩 머신("본더(bonder)")와 연관되고 전문가에 의해 수동으로 데이터를 수집한다. 이들 데이터에는 본드 패드의 x-y 위치, 정렬 기준의 x-y 위치, 및 이들 정렬 기준의 화상과 같은 기하학적 정보(geometrical information)가 포함된다. 모든 데이터는 본딩될 회로에 기하학적으로 연관된 마스터 IC로부터 수집되는데, 보통 동일한 장치 유형의 IC 이다.
- <70> 입력 데이터 생성기(310)는 역시 마스터 본더와 연관되며 전문가에 의해 수동으로 조작되는 분석 생성기(320)에 접속된다. 분석 생성기는 정렬 기준의 화상과 본드 패드의 기하학적 정보 사이의 마스터 본더에 대한 관계를 설정한다. 이것은 또한 이들의 관계의 네트워크를 구성한다. 그후, 분석 생성기(320)는 본드 패드의 기하학적 정보와 정렬 기준의 화상과의 관계의 네트워크를 마스터 파일(330)에 저장한다. 이 저장된 데이터를 마스터 본드 프로그램이라 한다. 이것은 마스터 본더에 접속되고, 또한 슬레이브 본더로서 동작하는 임의의 선택된 본더에도 접속된다.
- <71> 컴퓨터 또는 택일적으로 슬레이브 본더의 사용자에게 의해 수동으로 동작되는 검색기(340)는 슬레이브 본더와 연관된다. 검색기(340)는 마스터 파일(330)에 접속되고 슬레이브 본더를 위해 마스터 파일(330)에 저장된 임의 및 모든 정보를 검색하는 작업을 갖는다.
- <72> 또한 본딩될 회로상의 정렬 기준으로부터 화상을 수집하고 이들을 검색기(340)에 의해 검색된 데이터와 관련하여 사용가능하게하는 제2 입력 데이터 생성기(350)가 슬레이브 본더와 연관된다.
- <73> 또한 검색기(340) 및 제2 입력 데이터 생성기(350)에 모두 접속된 비교 보정기(360)가 슬레이브 본더와 연관

된다. 비교 보정기(360)는 마스터 본드 프로그램을 슬레이브 회로 정렬기준과 비교하고 이 기준과 상기 프로그램 사이에서 발견된 임의의 편차를 보정한다. 슬레이브 회로 상의 본드 패드 위치와 슬레이브 본더의 전체 본드 프로그램이 재계산된다. 재계산된 본드 프로그램에 의해 지시되므로, 컴퓨터 슬레이브 본더는 슬레이브 회로 본드 패드로의 접속 본드를 올바른 본드 패드 위치에 부착하는 것이 가능하게 되어, 오류 및 수동 운영자의 간섭이 없다.

- <74> 컴퓨터 시스템(300)은 일반적으로 슬레이브 오브젝트의 동작 장소에서 작업하도록 준비된 슬레이브 머신에서의 운영 프로그램의 생성 및 검색 동안에 오류를 제거할 수 있다. 대표적인 예는 재료를 오브젝트 표면에 증착(예를 들면, 프린트, 잉크, 또는 분사에 의함) 하도록 기능하거나, 패터닝된 배치에서 동작을 수행(예를 들면, 천공 작업)하는 머신의 프로그램이다. 본 발명의 기본 원리가 상기 예에 적용된다.
- <75> 도 4는 입력 데이터 생성기(310)를 더 상세히 도시한다. 제1 오거나이저(organizer)(401)는 정렬 기준 구성의 화상의 기하학적 지점을 선택하도록 동작한다. 기준 지점의 이 "교습"은 수동으로 수행될 수 있다. 그후 오거나이저는 상기 기준 화상의 위치 및 크기를 기술하는 x-y 위치를 수집하고, 이 x-y 위치 데이터를 파일(402)에 저장한다. 결과적으로, 파일(402)은 기준 화상 x-y 위치를 저장하도록 역할한다.
- <76> 제1 오거나이저(401)는 파일(402)을 통해 수집기(403)에 접속된다. 이 수집기는 상기 정렬 기준에 적합한 화상을 수집하고 이들 화상을 기준 화상 파일(404)에 저장하도록 동작한다. 이 화상 수집은 수동으로 수행될 수 있다.
- <77> 수집기(403)는 기준 화상 파일(404)을 통해 제2 오거나이저(405)에 접속된다. 제2 오거나이저(405)는 본드 패드를 선택하고 상기 패드의 위치 및 크기를 기술하는 x-y 위치를 수집하고 이 x-y 위치 데이터를 파일(406)에 저장하도록 동작한다. 결과적으로, 파일(406)은 본드 패드 지점 x-y 위치를 저장하도록 역할한다. 이 본드 지점의 "교습"은 수동으로 수행될 수 있다.
- <78> 도 5는 분석 생성기의 기능을 더 구체적으로 도시한다. 분석 생성기(320)는 컴퓨터 관련 형성기이다. 그 동작에서, 이것은 먼저 본드 패드의 x-y 위치를 선택한 후, 그 상호 기하학적 배열 및 정렬 기준 화상에 대한 그 관계를 표현한다. 이 관계는 x-y 좌표 및 극좌표의 방정식으로 이루어진다. 그 결과, 마스터 회로의 기준 화상과 본드 패드 지점 간의 관계의 상호 접속 네트워크가 설정된다.
- <79> 이 상호 접속 네트워크는 마스터 파일(330)에 저장된다. 또한, 마스터 파일은 정렬 기준 뿐만 아니라 모든 기하학적 배열 데이터 및 본드 패드의 화상을 포함한다.
- <80> 본 발명에 따라 입력 데이터를 생성하고, 데이터 분석을 수행하며 저장하는 컴퓨터 처리 방법은 도 6의 프로세스 흐름에 의해 기술된다. 소프트웨어 루프(610)는 정렬 기준 입력 데이터를 제공하고, 소프트웨어 루프(620)는 본드 패드 입력 데이터를 제공한다. 루프(610)는 3개의 입력 단계로 시작한다.
- <81> - 611 : 기준 화상 위치를 교습;
- <82> - 612 : 기준 화상 크기를 교습; 및
- <83> - 613 : 광 설정을 교습.
- <84> 이들 3 개의 입력 소스로부터 수집된 데이터는 파일(615)에 저장된다. 각각의 획득 루프 후, 모든 정렬 기준 화상이 교습되었는지의 여부에 대한 질문이 게이트(618)에서 이루어진다. 그 응답이 "아니오"인 한, 데이터 획득의 다른 루프가 수행되어야 한다. 그 응답이 "예"이면, 입력 프로세스는 루프(620)로 진행한다.
- <85> 루프(620)는 입력 단계로 시작한다.
- <86> - 621 : 본드 지점 위치를 교습.
- <87> 이 입력 소스로부터 수집된 데이터는 파일(625)에 저장된다. 각각의 획득 루프 후, 모든 본드 지점이 교습되었는지의 여부에 대한 질문이 게이트(628)에서 이루어진다. 그 응답이 "아니오"인 한, 데이터 획득의 다른 루프가 수행되어야 한다. 그 응답이 "예"이면, 입력 프로세스는 분석 생성기(630)로 진행한다.
- <88> 파일(625)에 저장된 데이터와 함께 파일(615)에 저장된 데이터는 상술한 바와 같이 마스터 회로의 정렬 기준 화상과 본드 패드 지점 간의 관계를 구성하기 위해 분석 생성기(630)에 의해 사용된다. 모든 데이터와 함께, 결과적인 관계의 네트워크는 마스터 본드 프로그램으로서 마스터 파일(640)에 저장된다.
- <89> 도 7은 슬레이브 본더와 관련하여 검색기(340)를 더 상세히 도시한다. 마스터 파일(330)에 접속된 제1의 컴퓨터 로더(loader)(701)는 저장된 마스터 본드 프로그램의 일부로서 마스터 파일(330)에 저장된 정렬 기준 x-

y 위치 데이터를 다운로드하도록 동작한다. 제1 로더(701) 및 마스터 파일(330)에 접속된 제2 컴퓨터 로더(702)는 저장된 마스터 본드 프로그램의 일부로서 마스터 파일(330)에 저장된 정렬 기준 화상 데이터를 다운로드하도록 동작한다. 제2 로더(702) 및 마스터 파일(330)에 접속된 제3 컴퓨터 로더(703)는 저장된 마스터 본드 프로그램의 일부로서 마스터 파일(330)에 저장된 본드 패드 x-y 위치 데이터를 다운로드하도록 동작한다.

- <90> 본 발명에 따라 데이터를 검색하는 컴퓨터 처리 방법은 도 8의 프로세스 흐름에 의해 기술된다. 소프트웨어 루프(801)는 검색의 완벽을 보증한다. 루프(801)는 다음 단계로 시작한다.
- <91> - 811 : 본딩 프로그램을 선택. 이 단계 다음에 4 개의 검색 단계가 뒤따른다.
- <92> - 821 : 정렬 기준 화상 위치를 다운로드;
- <93> - 822 : 정렬 기준 화상을 다운로드;
- <94> - 823 : 본드 패드 지점을 다운로드; 및
- <95> - 824 : 정렬 기준과 본드 패드 위치 간의 관계를 다운로드.
- <96> 각각의 루프 다운로드 후, 모든 다운로드된 데이터가 타당한지의 여부에 대한 질문이 게이트(830)에서 이루어진다. 그 응답이 "아니오"인 한, 데이터 다운로드의 다른 루프가 수행되어야 한다. 그 응답이 "예"이면, 검색 프로세스는 단계(840)에서 사용/본딩 프로세스로 진행한다.
- <97> 도 9에 도시된 바와 같이, 슬레이브 머신/본더로의 검색된 데이터는, 슬레이브 본더와 연관되고 도 7에서 논의된 검색기(340)에 접속된 비교 보정기(360)에 의해 사용된다. 도 9를 참조하면, 파일(901)은 마스터 파일로부터 검색된 기준 화상을 제공한다. 파일(901)은 기준 비교기(902)에 접속된다. 또한 제2 입력 데이터 생성기(도 3의 부재번호 350)에 접속된 파일(903)이 기준 비교기(902)에 접속된다. 상술한 바와 같이, 제2 데이터 생성기는 본딩될 회로(슬레이브 회로) 상의 정렬 기준으로부터 화상을 수집한다. 결과적으로, 파일(903)은 슬레이브 회로 상의 정렬 기준 화상을 기준 비교기(902)에 제공한다.
- <98> 기준 비교기(902)는 파일(901)에 저장된 정렬 기준 화상을 파일(903)로부터 입력된 정렬 화상과 비교하고 임의의 편차를 식별하도록 동작한다. 구체적으로, 기준 비교기(902)는 2 개의 화상 또는 화상 일부 사이의 임의의 시프트, 회전, 또는 스케일링을 정량화한다.
- <99> 기준 비교기(902)는 계산 보정기(904)에 접속된다. 또한, 마스터 파일로부터 검색된 본드 패드 지점 위치를 제공하는 파일(905)이 계산 보정기(904)에 접속된다. 계산 보정기(904)는 본딩될 회로(슬레이브 회로) 상의 본드 패드 위치를 재계산하기 위하여 기준 비교기(902)로부터의 정량적인 데이터 비교를 사용하고 파일(905)로부터의 본드 패드 지점 위치(x-y 위치)를 사용한다. 슬레이브 회로 본드 패드의 상기 보정된 좌표(x-y 위치)는 이제 본딩 머신(본더)(910)으로 전송될 수 있다.
- <100> 계산 보정기(904)에 접속된 컴퓨터 본더(910)는 접속 본드(와이어, 리본, 볼, 스티치 등)를 계산 보정기(904)에 의해 제공된 재계산된 본드 패드 위치의 지시(본드 프로그램) 하에 슬레이브 회로의 본드 패드에 부착하는 슬레이브 본더로서 동작한다.
- <101> 본 발명에 따라 본드 패드 데이터를 계산, 보정, 및 사용하는 컴퓨터 처리 방법은 도 10의 프로세스 흐름에 의해 기술된다. 이 프로세스는 다음 단계로 시작한다.
- <102> - 1001 : 다음의 본딩될 회로(슬레이브 회로)를 본더 워크스테이션(슬레이브 본더)으로 가져옴.
- <103> - 1002 : 슬레이브 회로 상에 정렬 기준을 위치시킴. 각각의 기준 식별후, 모든 기준이 위치되었는지의 여부에 대한 질문이 게이트(1008)에서 이루어진다. 그 응답이 "아니오"인 한, 기준을 위치 조정하는 다른 루프(1010)가 수행되어야 한다. 그 응답이 "예"이면, 이 프로세스 흐름은 단계(1021)로 진행한다.
- <104> - 1021 : 도 9에 도시된 바와 같이, 이 슬레이브 회로 상에서 발견된 임의의 시프트, 회전, 또는 스케일링을 계산.
- <105> - 1022 : 슬레이브 회로 상의 올바른 본드 패드 위치를 재계산. 각각의 재계산 후, 모든 슬레이브 회로 본드 패드 위치가 타당한지의 여부에 대한 질문이 게이트(1028)에서 이루어진다. 그 응답이 "아니오"인 한, 재계산 및 보정의 다른 루프(1020)가 수행되어야 한다. 그 응답이 "예"이면, 슬레이브 회로 상의 실제본딩 프로세스(1030)가 시작할 수 있다.

- <106> 본 발명이 예시적인 실시예에 관해 설명되었지만, 이 설명은 한정적인 의미로 해석되어서는 안된다. 상기 설명을 참조하였을 때, 본 발명의 다른 실시예 뿐만 아니라, 예시된 실시예들의 다양한 수정 및 조합이 당업자에게 명백할 것이다. 따라서, 첨부된 특허 청구 범위는 임의의 이러한 수정 또는 실시예를 포함하는 것을 목적으로 한다. 일례로서, 본 발명의 컴퓨터 실행 방법은 임의의 슬레이브 오브젝트의 동작 장소에서 작업하도록 준비된 임의의 슬레이브 머신에서의 운영 프로그램 오류를 감소시키는 데 적용될 수 있고, 다음 단계를 포함한다.
- <107> - 마스터 머신과 연관되고, 슬레이브 오브젝트와 기하학 또는 이력(history)적으로 관련된 마스터 오브젝트로부터 수집되며, 동작 장소의 기하학적 정보 및 기준 장소의 화상을 포함하는 입력 데이터를 생성하는 단계;
- <108> - 마스터 오브젝트 상의 동작 장소의 기하학적 정보와 기준장소의 화상 간의 관계의 네트워크를 구성하기 위한 분석을 생성하는 단계;
- <109> - 기하학적 정보와 화상과의 관계의 네트워크를 운영 마스터 프로그램으로서 마스터 파일에 저장하는 단계;
- <110> - 슬레이브 머신에 대한 마스터 프로그램을 검색하는 단계;
- <111> - 슬레이브 머신과 연관되고, 슬레이브 오브젝트로부터 수집되며, 기준 장소의 화상을 포함하는 입력 정보를 생성하는 단계;
- <112> - 마스터 프로그램내의 기준 장소를 슬레이브 오브젝트 기준 장소와 비교하는 단계; 및
- <113> - 프로그램내의 x-y 위치와 상기 장소 사이에서 발견된 임의의 편차를 보정하여, 슬레이브 오브젝트의 동작 장소에서의 작업을 위해 슬레이브 머신의 운영 프로그램내의 x-y 위치를 재계산하는 단계.

발명의 효과

- <114> 본 발명에 따른 컴퓨터 시스템 및 방법에 의하면, 마스터 본더 상에서, 마스터 집적 회로로부터 본드 x-y 위치, 정렬 기준 x-y 위치, 및 정렬 기준 화상에 대한 입력 데이터를 우선 수집한 후에, 기준 화상과 본드 위치 간의 관계의 네트워크를 구성하고 데이터 및 관계를 마스터 파일에 저장하기 위해 이들 데이터를 분석함으로써, 슬레이브 집적 회로의 본드 패드상에 접속 본드를 부착하기 위해 준비된 슬레이브 본더에서의 본드 프로그램 오류를 감소시키는 효과가 있다.

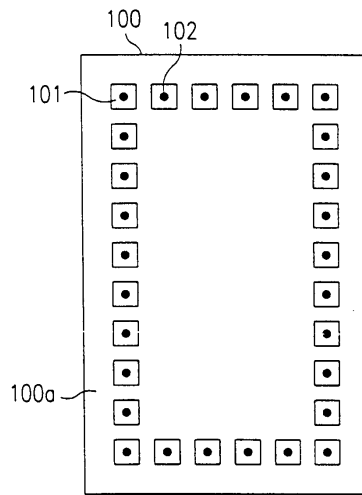
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 올바르게 놓인 본드 부착물을 갖는 본드 패드를 예시하는 집적 회로(IC) 칩의 개략적이며 단순화된 상면도.
- <2> 도 2는 잘못 놓인 본드 부착물을 갖는 본드 패드를 예시하는 IC 칩의 개략적이며 단순화된 상면도.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 반도체 칩 어셈블리 본더의 본드 프로그램 오류를 감소시키는 컴퓨터 시스템의 블록도.
- <4> 도 4는 컴퓨터 마스터 본더와 연관된 입력 데이터 생성기의 세부 블록도.
- <5> 도 5는 컴퓨터 마스터 본더와 연관된 분석 생성기 및 마스터 파일의 세부 블록도.
- <6> 도 6은 본 발명에 따른 입력 및 분석을 생성하기 위해 사용된 방법의 흐름도.
- <7> 도 7은 컴퓨터 슬레이브 본더와 연관된 검색기의 세부 블록도.
- <8> 도 8은 본 발명에 따른 검색기에 의해 사용된 방법의 흐름도.
- <9> 도 9는 컴퓨터 슬레이브 본더와 연관된 비교 보정기의 세부 블록도.
- <10> 도 10은 본 발명에 따른 비교 보정기 및 슬레이브 본드 헤드에 의해 사용된 방법의 흐름도.
- <11> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- <12> 100 : 칩
- <13> 102 : 본드
- <14> 310 : 제1 입력 데이터 생성기

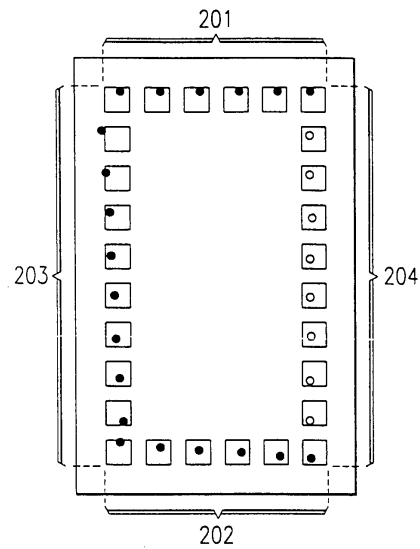
- <15> 330 : 마스터 파일
- <16> 350 : 제2 입력 데이터 생성기
- <17> 401 : 제1 오거나이저
- <18> 405 : 제2 오거나이저
- <19> 702 : 제2 로더
- <20> 902 : 기준 비교기
- <21> 910 : 분더

도면

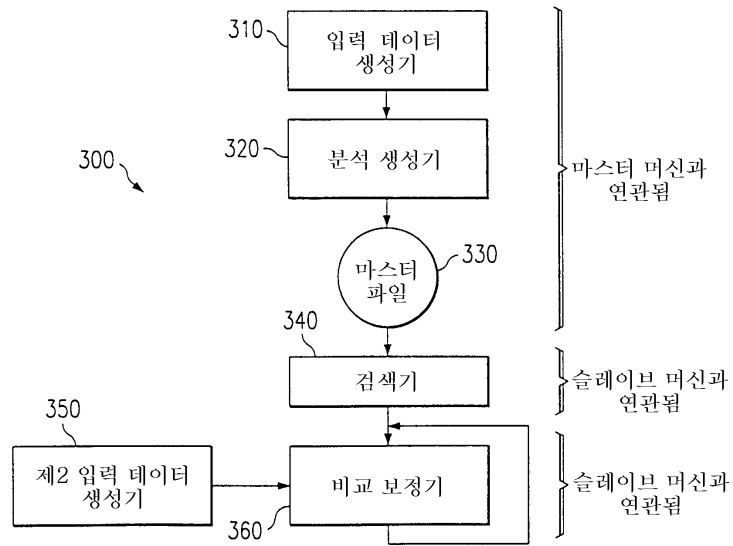
도면1



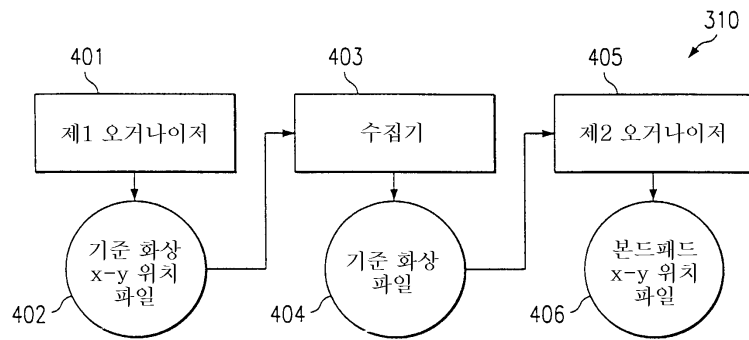
도면2



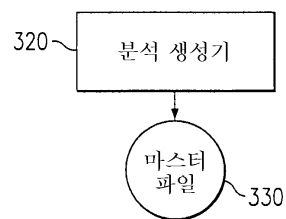
도면3



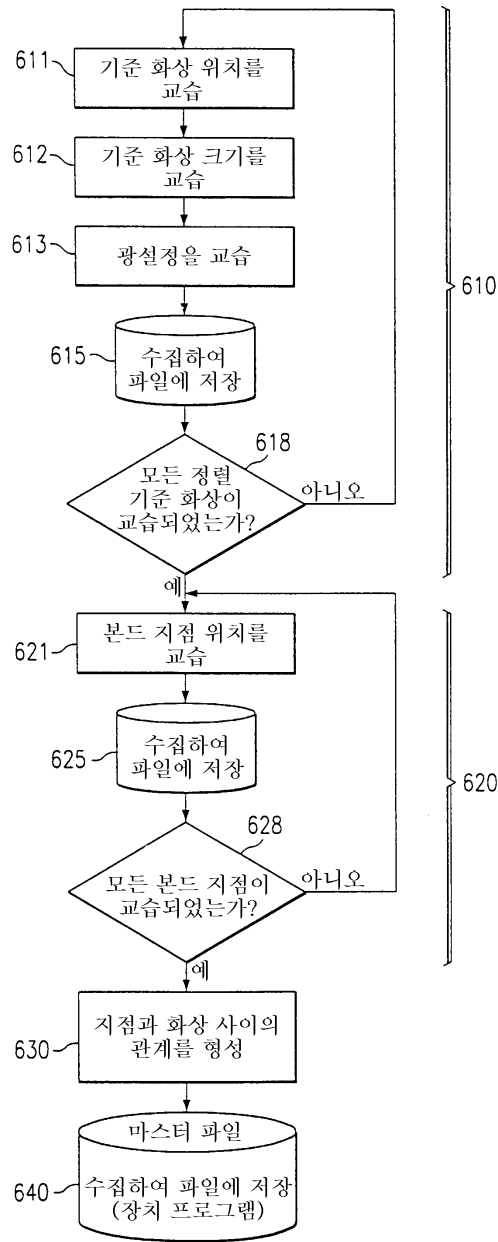
도면4



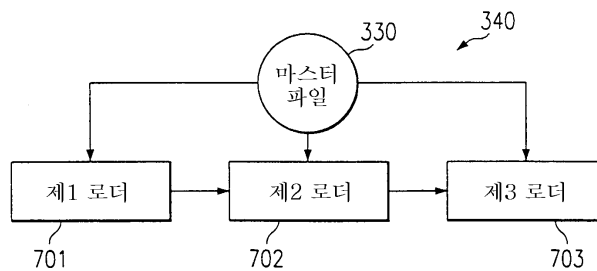
도면5



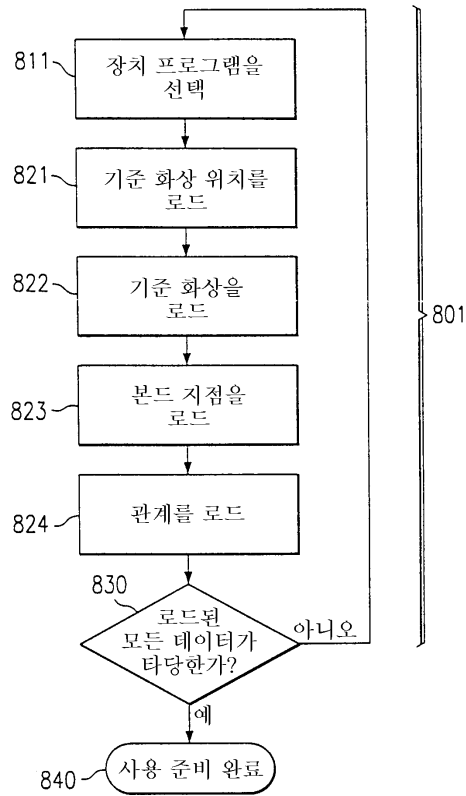
도면6



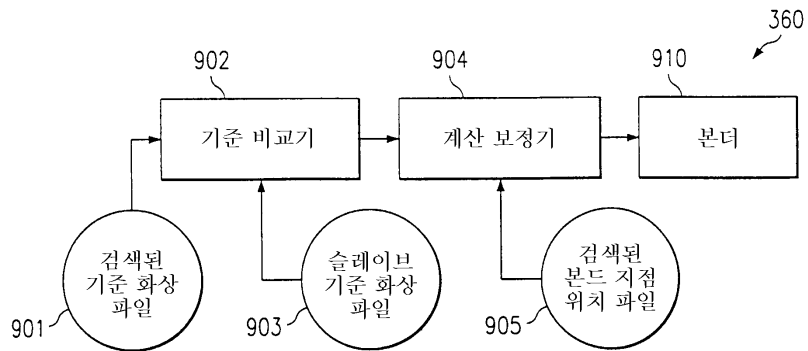
도면7



도면8



도면9



도면10

