

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ H01L 21/60		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년12월01일 10-0532672 2005년11월24일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0058667 2003년08월25일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0028495 2004년04월03일

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00286214	2002년09월30일	일본(JP)
(73) 특허권자	가부시키키가이샤 신가와 일본 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메 51반지노 1		
(72) 발명자	하라구치마나부 일본도쿄도무사시무라야마시이나다이라3-30-2		
(74) 대리인	정진상 박종혁		

심사관 : 백양규

(54) 본딩 장치에서의 읍셋 측정기구 및 본딩 장치에서의 읍셋측정방법

요약

읍셋 측정기구 및 읍셋 측정방법에서, 읍셋 측정을 장기적으로 안정하게 행하는 것이다.

위치 검출용 카메라(24)의 물체면은, 가상상의 본딩 작업면(60)의 위에 설치되고, 촬상면(72)내의 촬상소자(70)의 상(78)을 본딩 작업면(60)상에 투영한다. 또, 본딩 툴(28)의 선단은 본딩 작업면(60)에 맞추어진다. 읍셋 측정용 카메라(18)의 물체면은, 본딩 작업면(60)의 위에 설정되어, 본딩 작업면(60) 위의 상을, 읍셋 측정용 카메라(18)의 촬상면(82)의 촬상소자(80)에 투영한다. 촬상소자(80)는, 투영된 위치 검출용 카메라(24)의 촬상소자의 상 또는 본딩 툴의 선단의 상을 검출하고, 각각 제어 블록의 촬상위치 또는 툴의 위치 측정부에 출력한다.

대표도

도 3

색인어

본딩 헤드, 이동기구, 카메라, 경사 산출부, 촬상소자, 광학렌즈, 기준부재, 하프 미러.

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 관계되는 실시형태의 읍셋 조정 기구를 구비한 본딩 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명에 관계되는 실시형태의 읍셋 조정 기구를 구비한 본딩 장치의 부분사시도로, 읍셋 측정의 모양을 개념적으로 도시하는 도면이다.

도 3은 본 발명에 관계되는 실시형태에서, 읍셋 측정용 카메라에 의해 위치 검출용 카메라의 촬상소자를 검출하는 모양을 설명하는 도면이다.

도 4는 본 발명에 관계되는 실시형태에 있어서, 읍셋 측정용 카메라의 촬상소자 위에 위치 검출용 카메라의 촬상소자의 상이 투영되는 모양을 도시하는 도면이다.

도 5는 본 발명에 관계되는 실시형태에서, 읍셋 측정용 카메라에 의해 본딩 툴의 선단을 검출하는 모양을 설명하는 도면이다.

도 6은 본 발명에 관계되는 실시형태에서, 읍셋 측정용 카메라의 촬상소자 위에 본딩 툴의 선단이 투영되는 모양을 도시하는 도면이다.

도 7은 본 발명에 관계되는 실시형태에서의 읍셋 측정의 플로차트이다.

도 8은 본 발명에 관계되는 실시형태의 읍셋 측정에서, 읍셋 측정용 카메라의 촬상소자 위에서의 상의 모양을 도시하는 도면이다.

도 9는 다른 실시형태에서의 읍셋 측정용 카메라에 의해 위치 검출용 카메라의 촬상범위의 기준위치를 검출하는 모양을 설명하는 도면이다.

도 10은 다른 실시형태에서, 읍셋 측정용 카메라 촬상소자 위에 측정용 기준부재의 상이 투영되는 모양을 도시하는 도면이다.

도 11은 본 발명에 관계되는 실시형태에서, 이동 기준축과 측정 기준축 사이의 경사를 구하는 모양을 도시하는 도면이다.

도 12는 본 발명에 관계되는 실시형태에서, 측정 기준축과 배치 기준축 사이의 경사를 구하는 모양을 도시하는 도면이다.

(부호의 설명)

10: 본딩 장치 12: 본딩 헤드

14: 이동기구 18: 읍셋 측정용 카메라

20: 제어 블록 24: 위치 검출용 카메라

28: 본딩 툴 30: 피본딩부품

42: 촬상위치 측정부 44: 툴 위치 측정부

46: 읍셋 산출부 48: 제 1 배율 산출부

49: 제 2 배율 산출부 50: 제 1 경사 산출부

52: 제 2 경사 산출부 54: 이동기구 제어부

60: 본딩 작업면 62: 읍셋

70, 80: 촬상소자 72, 82: 촬상면

74, 84: 광학렌즈 90: 측정용 기준부재

92: 하프 미러

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 본딩 장치에서의 옙셋 측정기구 및 옙셋 측정방법에 관한 것이며, 특히 본딩 장치에서의 위치 검출용 카메라와 본딩 툴 사이의 옙셋을 측정하는 옙셋 측정기구 및 옙셋 측정방법에 관한 것이다.

예를 들면 반도체 디바이스와 회로기판 사이를 가는 와이어로 접속하는 와이어 본딩 장치에서는, 반도체 디바이스상의 본딩 위치를 위치 검출용의 카메라로 검출하고, 그 위치에 본딩 툴을 이동시켜서 본딩 작업을 행한다. 이 경우, 본딩 툴의 축심을 위치 검출용 카메라의 광축과 일치해서 배치하면, 위치 검출의 시야의 방해가 되므로, 통상은 위치 검출용 카메라와 본딩 툴과는 소정의 거리만 이격하여 배치된다. 이 위치 검출용 카메라의 광축과 본딩 툴의 축심 사이의 소정의 거리는 옙셋이라 불리며, 본딩 작업에서의 위치 결정의 기준이 되는 중요한 양이다. 그러나, 이 옙셋은, 본딩 작업시에서 고온의 본딩 스테이지로부터의 복사열이나 광학계에서의 발열 등, 혹은 본딩을 위한 이동 부분에서의 마모 등의 경시 변화에 의해, 시시각각 변화된다.

그래서, 특허문헌 1에서는, 본딩 장치에 대해 고정된 레퍼런스 부재와, 레퍼런스 부재를 관찰할 수 있는 옙셋 보정용 카메라를 설치해서 정확한 옙셋량을 구하는 방법을 개시하고 있다. 즉, 우선 레퍼런스 부재의 상방에 위치 검출용 카메라의 광축을 이동시켜서 레퍼런스 부재와 위치 검출용 카메라와의 상대 위치를 측정한다. 다음에 소정의 옙셋량에 따라서 본딩 툴을 레퍼런스 부재의 상방으로 이동시켜서 레퍼런스 부재와 본딩 툴과의 상대 위치를 옙셋 보정용 카메라에 의해 측정한다. 그리고 이들의 측정 결과에 기초하여 옙셋량을 보정해서 정확한 옙셋량을 구한다.

또, 특허문헌 2에서는, 옙셋 보정용 카메라를 사용하지 않고, 위치 검출용 카메라로 레퍼런스 부재와 본딩 툴의 상대 위치를 측정할 수 있는 방법을 개시하고 있다. 즉, 옙셋 보정용 카메라 대신에, 예를 들면 레이저 다이오드, 하프 미러, 프리즘 등의 광학부품을 배치한 광학계를 구성하여, 레퍼런스 부재와 본딩 툴의 상광(像光)을 위치 검출용 카메라로 인도하여, 위치 검출용 카메라에 의해 레퍼런스 부재와 본딩 툴의 상대 위치를 측정한다.

(특허문헌 1)

일본 특허 제 2982000호 공보

(특허문헌 2)

일본 특개 2001-203234호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 특허문헌 1, 2에 의한 옙셋량의 보정 방법은, 레퍼런스 부재를 설치하고, 그 레퍼런스 부재를 기준으로 하여, 위치 검출용 카메라의 위치 및 본딩 툴의 위치를 각각 측정하고, 그들 측정결과에 기초하여 옙셋량을 구하는 것이다. 따라서, 레퍼런스 부재가 위치 검출용 카메라나 옙셋 보정용 카메라의 외부의 기준위치에 고정해서 설치된다. 그 때문에, 레퍼런스 부재의 더러움이 생긴다. 또, 레퍼런스 부재와 본딩 툴과의 상대 위치를 정확하게 측정하기 위해서는, 본딩 툴의 선단과 레퍼런스 부재의 쌍방의 상을 동시에 명료하게 측정할 필요가 있고, 그 때문에, 본딩 툴을 레퍼런스 부재에 가능한 한 근접시킨다. 이 근접 작업중에 본딩 툴이 레퍼런스 부재에 충돌하여, 레퍼런스 부재를 파손할 우려가 있다.

이와 같이, 종래 기술의 옙셋 측정법에서는, 위치 측정의 기준이 되는 레퍼런스 부재가 외부에 노출해 있기 때문에, 레퍼런스 부재의 오염, 파손 등의 문제가 있어, 옙셋 측정을 장기적으로 안정하게 행하기 어려운 경우가 있다.

또, 외부에 노출하는 레퍼런스 부재의 취급에는 주의를 요하기 때문에, 본딩 장치의 각 구성 요소의 배치에 대하여 그 자유도가 제한되는 경우가 있다.

본 발명의 목적은, 이러한 종래 기술의 과제를 해결하고, 읍셋 측정을 장기적으로 안정하게 행할 수 있는 본딩 장치에서의 읍셋 측정기구 및 읍셋 측정방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 관계되는 본딩 장치에서의 읍셋 측정기구는, 본딩 작업면 위의 피본딩부품의 위치를 검출하는 위치 검출용 카메라와, 상기 위치 검출용 카메라와 읍셋을 가지고 배치되는 본딩 툴과, 상기 위치 검출용 카메라와, 상기 본딩 툴을 일체로 하여 상기 본딩 작업면에 평행한 면내에서 이동시키는 이동 수단을 포함하는 본딩 장치에서의 상기 읍셋을 측정하는 읍셋 측정기구로서, 상기 본딩 작업면에 관하여, 상기 위치 검출용 카메라 및 상기 본딩 툴과 반대측에 배치되고, 상기 본딩 작업면측을 향하는 읍셋 측정용 카메라와, 상기 이동 수단에 의해, 상기 위치 검출용 카메라를 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 읍셋 측정용 카메라에 의한 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면의 측정에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면내에서의 촬상범위의 기준위치를 구하는 촬상위치 측정 수단과, 상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 툴을 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시켜, 상기 본딩 툴의 툴 위치를 상기 읍셋 측정용 카메라로 측정하는 툴 위치 측정 수단과, 상기 구해진 촬상범위의 기준위치의 측정값과, 상기 툴 위치의 측정값에 기초하여 상기 읍셋을 산출하는 읍셋 산출 수단을 구비한 것을 특징으로 한다.

상기 구성에 의해, 읍셋 측정용 카메라에 의한 위치 검출용 카메라의 촬상면의 측정에 기초하여, 위치 검출용 카메라의 촬상면내에서의 촬상범위의 기준위치를 구하고, 본딩 툴의 툴 위치를 읍셋 측정용 카메라로 측정하여, 이들 측정값에 기초하여 읍셋을 산출한다. 즉, 읍셋 측정용 카메라는 본딩 장치에 대하여 고정이므로, 그 측정 기준축이나 측정 기준원점을 레퍼런스로서 사용할 수 있다. 예를 들면, 읍셋 측정용 카메라의 측정면, 예를 들면 촬상면의 기준점에 대해 위치 검출용 카메라의 촬상범위의 기준위치를 측정하고, 본딩 툴의 툴 위치를 측정하면, 이들 측정 결과에 기초하여 읍셋을 구할 수 있다. 따라서, 오염이나 파손의 우려가 있는 외부노출형의 레퍼런스 부재를 사용하지 않고 읍셋을 산출할 수 있어, 읍셋 측정을 장기적으로 안정하게 행할 수 있다.

또, 상기 위치 검출용 카메라는, 상기 촬상면의 서로 직교하는 촬상 기준축의 방향과 관련지어지는 서로 직교하는 소자 배치축의 방향으로 2차원 배치된 복수의 촬상소자를 가지고, 상기 촬상범위의 기준위치는, 상기 복수의 촬상소자의 2차원 배치의 기준위치인 것이 바람직하다.

상기 구성에 의해, 촬상위치의 기준위치를 구하는데에 2차원 배치된 복수의 촬상소자를 사용한다. 2차원 배치된 복수의 촬상소자는, 그 형상, 윤곽 등에 규칙성이 있으므로, 위치의 특징을 용이하게 행할 수 있다.

또, 본 발명에 관계되는 본딩 장치에서의 읍셋 측정기구는, 본딩 작업면 위의 피본딩부품의 위치를 검출하는 위치 검출용 카메라와, 상기 위치 검출용 카메라와 읍셋을 가지고 배치되는 본딩 툴과, 상기 위치 검출용 카메라와 상기 본딩 툴을 일체로 하여 상기 본딩 작업면에 평행한 면내에서 이동시키는 이동 수단을 포함하는 본딩 장치에서의 상기 읍셋을 측정하는 읍셋 측정기구이며, 상기 위치 검출용 카메라의 내부에 설치된 부재로서, 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면내에서의 촬상범위의 기준위치에 관련지어진 위치에서 또한 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면내와 다른 부재 설치위치에 설치되고, 상기 위치 검출용 카메라의 광학계에 의해, 상기 부재 설치위치에 놓인 부재의 상이 상기 본딩 작업면을 향해서 투영되는 측정용 기준부재와, 상기 본딩 작업면에 관하여, 상기 위치 검출용 카메라 및 상기 본딩 툴과 반대측에 배치되어, 상기 본딩 작업면측을 향하는 읍셋 측정용 카메라와, 상기 이동 수단에 의해, 상기 위치 검출용 카메라를 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 읍셋 측정용 카메라에 의한 상기 측정용 기준부재의 위치의 측정에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 상기 촬상범위의 기준위치를 구하는 촬상범위 측정 수단과, 상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 툴을 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시켜, 상기 본딩 툴의 툴 위치를 상기 읍셋 측정용 카메라로 측정하는 툴 위치 측정 수단과, 상기 구해진 촬상범위의 기준위치와, 상기 툴 위치의 측정값에 기초하여 상기 읍셋을 산출하는 읍셋 산출 수단을 구비한 것을 특징으로 한다.

상기 구성에 의해, 위치 검출용 카메라의 내부의 부재 설치위치에 측정용 기준부재를 설치한다. 그리고, 위치 검출용 카메라의 광학계에 의해, 부재 설치위치에 놓인 부재의 상을 본딩 작업면을 향해서 투영하고, 읍셋 측정용 카메라에 의해 그 투영상으로부터 측정용 기준부재의 위치를 측정하고, 위치 검출용 카메라의 촬상범위의 기준위치를 구한다. 또, 본딩 툴의 툴 위치를 읍셋 측정용 카메라로 측정하고, 이들 측정값에 기초하여 읍셋을 산출한다.

즉, 읍셋 측정용 카메라는 본딩 장치에 대해 고정이므로, 그 측정 기준축이나 측정 기준원점을 레퍼런스로서 사용하고, 예를 들면 촬상면의 기준점에 대해 측정용 기준부재의 위치를 측정하고, 본딩 툴의 툴 위치를 측정하면, 이들 측정 결과에 기초하여 읍셋을 구할 수 있다. 따라서, 오염이나 파손의 우려가 있는 외부 노출형의 레퍼런스 부재를 사용하지 않고 읍셋을 산출할 수 있어, 읍셋 측정을 장기적으로 안정하게 행할 수 있다.

또, 상기 위치 검출용 카메라의 물체면과, 상기 읍셋 측정용 카메라의 물체면이 대략 일치하는 것이 바람직하다. 여기에서 물체면이란, 광학계에서의 물체면으로, 그 광학계를 설계할 때에 관찰하는 물체가 배치되는 것을 전제로 한 면을 가리키고, 물체면 위에 피관찰물체를 배치하면, 가장 정밀도 좋게 관찰할 수 있다. 상기 구성에 의해, 위치 검출용 카메라의 촬상면이 그 물체면 위에 정밀도 좋게 투영되어, 그 투영상은 읍셋 측정용 카메라의 물체면에 있으므로, 정밀도 좋게 읍셋 측정용 카메라의 촬상면에 투영된다. 따라서, 외부에 노출된 특별한 레퍼런스 부재를 사용하지 않고, 위치 검출용 카메라의 촬상범위의 기준위치에 대해 측정이 용이하게 된다.

또, 상기 읍셋 측정용 카메라는, 물체측 텔레센트릭 광학계를 가지고 있는 것이 바람직하다. 상기 구성에 의해, 위치 검출용 카메라의 물체면의 위치나, 본딩 툴의 위치가 변동해도, 안정된 위치 측정이 가능하게 된다.

또, 상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 툴을, 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 그 측정범위중에서, 상기 본딩 툴을 더 이동시켜, 그 이동에 대응하는 읍셋 측정용 카메라의 촬상면상에서의 상기 본딩 툴의 상의 이동량을 측정하고, 상기 본딩 툴의 이동량과 상기 본딩 툴의 상의 이동량에 기초하여 상기 읍셋 측정용 카메라의 배율을 산출하는 읍셋 측정용 카메라 배율 산출 수단을 구비하는 것이 바람직하다.

상기 구성에 의해, 읍셋 측정용 카메라의 공칭 배율이 아니고, 현실의 본딩 툴의 이동량 측정에 기초하여 실측 배율을 구할 수 있고, 읍셋 산출의 정밀도를 향상할 수 있다.

또, 상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 툴을, 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 읍셋 측정용 카메라에 의한 상기 복수의 촬상소자의 미리 알고 있는 치수의 측정에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 배율을 산출하는 위치 검출용 배율 산출 수단을 구비하는 것이 바람직하다.

또, 상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 툴을, 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 읍셋 측정용 카메라에 의한 상기 측정용 기준부재의 미리 알고 있는 치수의 측정에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 배율을 산출하는 위치 검출용 카메라 배율 산출 수단을 구비하는 것이 바람직하다.

상기 구성에 의해, 위치 검출용 카메라의 공칭 배율이 아니고, 촬상소자의 실치수 또는 측정용 기준부재의 실치수 측정에 기초하여 실측 배율을 구할 수 있고, 읍셋 산출의 정밀도를 향상할 수 있다.

또, 상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 툴을, 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 그 측정범위중에서, 상기 본딩 툴을 더 이동시켜, 그 이동에 대응하는 읍셋 측정용 카메라의 촬상면 위에서의 상기 본딩 툴의 상의 이동 방위를, 읍셋 측정용 카메라의 촬상면에서 서로 직교하는 측정 기준축에 대해 측정하고, 상기 이동 수단의 서로 직교하는 이동 기준축에 대한 상기 본딩 툴의 이동 방위와, 상기 본딩 툴의 상의 이동 방위에 기초하여, 상기 이동 수단의 이동 기준축과 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정 기준축 사이의 상대적 경사를 산출하는 읍셋 측정용 카메라 경사 산출 수단을 구비하는 것이 바람직하다.

상기 구성에 의해, 현실의 본딩 환경에서, 실제로 생기고 있는 본딩 툴의 이동 방위 측정에 기초하여, 이동 수단의 이동 기준축과 읍셋 측정용 카메라의 측정 기준축 사이의 상대적 경사를 구할 수 있어, 읍셋 산출의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또, 상기 이동 수단에 의해, 상기 위치 검출용 카메라를, 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 읍셋 측정용 카메라에 의한, 상기 읍셋 측정용 카메라의 촬상면에서 서로 직교하는 측정 기준축에 대한 상기 소자 배치축의 경사의 측정에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 촬상 기준축과 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정 기준축 사이의 상대적 경사를 산출하는 위치 검출용 카메라 경사 산출 수단을 구비하는 것이 바람직하다.

상기 구성에 의해, 현실의 본딩 환경에서, 실제로 생기고 있는 촬상소자의 소자 배치축에 대한 경사의 측정에 기초하여, 위치 검출용 카메라의 촬상 기준축과 읍셋 측정용 카메라의 측정 기준축 사이의 상대적 경사를 구할 수 있어, 읍셋 산출의 정밀도를 향상할 수 있다. 이 경우, 실측되는 촬상소자의 소자 배치축에 대한 경사에는, 촬상소자의 소자 배치축 자체가 읍

셋 측정용 카메라의 측정 기준축에 대해 경사져 있는 성분과, 위치 검출용 카메라의 촬상 기준축 자체가 촬상면과 물체면까지의 광로에서 뒤틀리는 성분을 포함하고, 말하자면 위치 검출용 카메라에 대한 종합적인 촬상 기준축의 경사를 도시하고 있다.

또, 본 발명에 관계되는 본딩 장치에서의 읍셋 측정방법은, 본딩 작업면 위의 피본딩부품의 위치를 검출하는 위치 검출용 카메라와, 상기 위치 검출용 카메라와 읍셋을 가지고 배치되는 본딩 툴과, 상기 위치 검출용 카메라와 상기 본딩 툴을 일체로 하여 상기 본딩 작업면에 평행한 면내에서 이동시키는 이동 수단과, 상기 본딩 작업면에 관하여, 상기 위치 검출용 카메라 및 상기 본딩 툴과 반대측에 배치되어, 상기 본딩 작업면측을 향하는 읍셋 측정용 카메라를 포함하는 본딩 장치에서의 상기 읍셋을 측정하는 읍셋 측정방법으로서, 상기 이동 수단에 의해, 상기 위치 검출용 카메라를 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 읍셋 측정용 카메라에 의한 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면의 관찰에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면내에서의 촬상범위의 기준위치를 측정하는 촬상위치 측정 공정과, 상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 툴을 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시켜, 상기 본딩 툴의 툴 위치를 상기 읍셋 측정용 카메라로 측정하는 툴 위치 측정 공정과, 상기 촬상범위의 기준위치의 측정값과, 상기 툴 위치의 측정값에 기초하여 상기 읍셋을 산출하는 읍셋 산출 공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명에 관계되는 본딩 장치에서의 읍셋 측정방법은, 본딩 작업면 위의 피본딩부품의 위치를 검출하는 위치 검출용 카메라와, 상기 위치 검출용 카메라와 읍셋을 가지고 배치되는 본딩 툴과, 상기 위치 검출용 카메라와 상기 본딩 툴을 일체로 하여 상기 본딩 작업면에 평행한 면내에서 이동시키는 이동 수단과, 상기 위치 검출용 카메라의 내부에 설치된 부재로서, 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면내에서의 촬상범위의 기준위치에 관련지어진 위치에서 또한 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면내와 다른 부재 설치위치에 설치되고, 상기 위치 검출용 카메라의 광학계에 의해, 상기 부재 설치위치에 놓여진 부재의 상이 상기 본딩 작업면을 향해서 투영되는 측정용 기준부재와, 상기 본딩 작업면에 관하여, 상기 위치 검출용 카메라 및 상기 본딩 툴과 반대측에 배치되고, 상기 본딩 작업면측을 향하는 읍셋 측정용 카메라를 포함하는 본딩 장치에서의 상기 읍셋을 측정하는 읍셋 측정방법으로서, 상기 이동 수단에 의해, 상기 위치 검출용 카메라를 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 읍셋 측정용 카메라에 의한 상기 측정용 기준부재의 위치의 관찰에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 상기 촬상범위의 기준위치를 측정하는 촬상범위 측정 공정과, 상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 툴을 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시켜, 상기 본딩 툴의 툴 위치를 상기 읍셋 측정용 카메라로 측정하는 툴 위치 측정 공정과, 상기 촬상범위의 기준위치의 측정값과, 상기 툴 위치의 측정값에 기초하여 상기 읍셋을 산출하는 읍셋 산출 공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

(발명의 실시형태)

이하, 도면을 사용하여 본 발명에 관계되는 실시형태에 대해 상세히 설명한다. 도 1은, 읍셋 조정 기구를 구비한 본딩 장치(10)의 블록도이다. 또한, 이하의 설명에서는, 본딩 장치로서 와이어본딩 장치에 대해 설명하는데, 와이어를 사용하지 않는 본딩 장치, 예를 들면 범프를 구비한 반도체 디바이스와 리드 프레임사이에서 와이어레스 본딩할 경우, 혹은 반도체 디바이스와 다른 부품, 예를 들면 다른 반도체 디바이스 등과의 사이에서 정확한 위치 결정하에서 다이 본딩할 경우 등에도 적용할 수 있다.

도 1에서, 본딩 장치(10)는, 본딩 헤드(12)와 본딩 헤드를 수평면내에서 이동시키는 이동기구(14), 리드 프레임 등을 반송하는 반송 기구(16), 후술하는 읍셋을 측정하기 위한 읍셋 측정용 카메라(18), 및 각 구성 요소를 전체로서 제어하는 제어 블록(20)을 구비한다.

본딩 헤드(12)에는, 카메라 홀더(22)를 통하여 위치 검출용 카메라(24)가 부착되고, 또, 본딩 암(26)을 통하여 본딩 툴(28)이 부착된다. 위치 검출용 카메라(24)는, 본딩 대상의 본딩 개소의 위치를 검출하는 카메라로, 그 물체면은 본딩 대상의 표면에 설정된다. 본딩 툴(28)은, 가는 와이어를 삽입 통과시켜 유지하는 통 형상의 캐필러리이며, 본딩 암(26)에 의해 상하 방향으로 이동 가능하다. 본딩 툴(28)에는, 도시되어 있지 않은 초음파 트랜스듀서로부터 본딩 에너지가 공급된다.

위치 검출용 카메라(24)와 본딩 툴(28)은, 서로 읍셋을 가지고 배치되고, 그 읍셋을 유지하면서, 본딩 헤드(12)와 일체로서 이동기구(14)에 의해 수평면내에서 이동 가능하다.

반송 기구(16)는, 예를 들면 LSI칩이 다이 본딩된 리드 프레임 등의 피본딩부품(30)을 캐리어에 탑재하고, 본딩 툴(28)의 하방의 본딩 작업 영역으로 반송하는 기구이다.

제어 블록(20)은, 각 구성 요소의 동작 제어를 행하는 기능을 가지고, 일반적인 컴퓨터로 구성할 수 있다. 피본딩부품(30)에 대해 와이어본딩을 행하는 제어 이외에, 위치 검출용 카메라(24)와 본딩 툴(28) 사이의 옵셋을 산출하고, 보정을 행하는 기능을 갖는다.

제어 블록(20)은, 옵셋 산출을 위해, 위치 검출용 카메라(24)의 촬상면의 기준위치를 구하는 촬상위치 측정부(42), 본딩 툴의 위치를 구하는 툴 위치 측정부(44), 옵셋을 산출하여 보정하는 옵셋 산출부(46), 옵셋 측정용 카메라(18)의 배율을 산출하는 제 1 배율 산출부(48), 위치 검출용 카메라(24)의 배율을 산출하는 제 2 배율 산출부(49), 이동기구(14)의 이동 기준축과 옵셋 측정용 카메라(18)의 측정 기준축 사이의 경사를 구하는 제 1 경사 산출부(50), 위치 검출용 카메라(24)의 촬상 기준축과 옵셋 측정용 카메라(18)의 측정 기준축 사이의 경사를 요구하는 제 2 경사 산출부(52), 및 이동기구(14)의 이동을 제어하는 이동기구 제어부(54)를 구비한다.

도 2는, 본딩 장치(10)의 부분 사시도로, 옵셋 측정에서의 모양을 개념적으로 도시하는 도면이다. 도면에서, 반송 기구를 생략하고, 피본딩부품의 표면에 대응하는 본딩 작업면(60)을 2점 쇄선으로 도시했다. 또한, 반송 장치는, 옵셋 측정에서 되피시켜도 좋고, 또는, 위치 검출용 카메라(24)를 반송 장치와 간섭되지 않는 위치에 배치하고, 옵셋 측정에서도 반송 장치를 되피하지 않는 것으로 할 수도 있다. 위치 검출용 카메라(24)의 물체면은 이 본딩 작업면(60) 위에 맞도록 설정되고, 또, 본딩 툴(28)이 본딩 작업을 행할 때는 그 선단이 역시 본딩 작업면(60) 위까지 강하하도록 설정된다. 도면에서 도시하는 바와 같이, 위치 검출용 카메라(24)와 본딩 툴(28)과는 옵셋(62)을 가지고 본딩 작업면(60)에 관해 동일 측에 배치되어, 옵셋 측정용 카메라(18)는, 본딩 작업면(60)에 관해 그 반대측에 배치된다.

위치 검출용 카메라(24)는, 본딩 작업면을 향하는 촬상 카메라이다. 위치 검출용 카메라(24)는, 원통 형상의 거울통의 내부에, 2차원 배치된 복수의 촬상소자(70)가 설치된 촬상면(72)과, 촬상면(72)을 상(像)면으로 하고, 본딩 작업면(60)을 물체면으로 하는 광학렌즈(74)를 구비한다. 여기서 물체면이란, 광학계에 있어서의 물체면인 것으로, 그 광학계를 설계할 때에 관찰하는 물체가 배치되는 것을 전제로 한 면을 가리킨다. 즉, 물체면 위에 점광원을 배치하면, 그 광원으로부터 발생된 광은 촬상면에 그 광학계의 설계 사양을 만족하는 크기의 점상(点像)으로 되어서 집광하므로, 물체면 위에 피관찰물체를 배치하면, 가장 정밀도 좋게 관찰할 수 있다. 광학렌즈(74)는, 단일의 렌즈로도 좋지만, 복수의 렌즈 및 필터 등의 광학부품을 조합한 광학계로 구성할 수도 있다. 광학렌즈(74)는, 촬상면(72) 위의 복수의 촬상소자(70)의 상(78)을, 광로(76)에 의해 본딩 작업면(60)에 형성하는 기능을 갖는다.

옵셋 측정용 카메라(18)는, 위치 검출용 카메라(24)와는 별도로 설치되고, 본딩 작업면(60)을 향하는 카메라이며, 그 물체면은, 본딩 작업면(60) 위에 설정된다. 옵셋 측정용 카메라(18)는, 원통 형상의 경통의 내부에, 2차원 배치된 복수의 촬상소자(80)가 설치된 촬상면(82)과, 촬상면(82)을 상면으로 하여, 본딩 작업면(60)을 물체면으로 하는 광학렌즈(84)를 구비한다. 광학렌즈(84)는, 단일의 렌즈로도 좋지만, 복수의 렌즈 및 필터 등의 광학부품을 조합한 광학계로 구성할 수 있다. 광학렌즈(84)는, 본딩 작업면(60)의 위에 형성되어 있는 상을, 광로(86)에 의해, 옵셋 측정용 카메라(18)의 촬상면(82)에 투영하는 기능을 갖는다. 촬상소자(80)는, 투영된 상을 검출하여, 제어 블록(20)의 촬상위치 측정부(42)에 출력하는 기능을 갖는다. 도면의 예에서는, 본딩 작업면(60)의 위에 형성되어 있는, 위치 검출용 카메라(24)의 복수의 촬상소자(70)의 상(78)이, 광로(86)에 의해, 옵셋 측정용 카메라(18)의 촬상면(82)에 투영되어, 촬상소자(80)에 의해 검출된다.

도 3은, 옵셋 측정용 카메라(18)에 의해 위치 검출용 카메라(24)의 촬상소자를 검출하는 모양을 광학경로에 의해 설명하는 도면이다. 우선, 이동기구에 의해 본딩 헤드를 이동시키고, 위치 검출용 카메라(24)를 옵셋 측정용 카메라(18)의 시야, 즉 측정범위로 이동한다. 그 상태에서, 도면에 도시하는 바와 같이, 위치 검출용 카메라(24)의 광학렌즈(74)에 의한 광학경로는, 상면을 촬상면(72)에, 물체면을 본딩 작업면(60)에 가지도록 설정되므로, 촬상면(72) 위의 촬상소자(70)는, 광학렌즈(74)에 의해 광로(76)를 통과하여, 본딩 작업면(60) 위에 상을 맺는다. 또, 옵셋 측정용 카메라(18)의 광학렌즈(84)에 의한 광학경로는, 상면을 촬상면(82)에, 물체면을 본딩 작업면에 가지도록 설정되므로, 본딩 작업면(60) 위의 상은, 광학렌즈(84)에 의한 광로(86)를 통과하여, 촬상소자(80)의 위에 투영된다. 이렇게 하여, 2개의 카메라의 물체면을 일치시킴으로써, 위치 검출용 카메라(24)의 촬상소자의 상(70)을, 옵셋 측정용 카메라(18)의 촬상소자(80)로 검출할 수 있다.

도 4는, 옵셋 측정용 카메라(18)의 촬상면(82)내에서의 촬상소자(80)에서, 위치 검출용 카메라(24)의 촬상소자의 상(70)이 투영되는 모양을 도시하는 도면이다.

도 5는, 옵셋 측정용 카메라(18)에 의해 본딩 툴(28)의 선단을 검출하는 모양을 광학경로에 의해 설명하는 도면이다. 우선, 이동기구에 의해 본딩 헤드를 이동시키고, 본딩 툴(28)을 옵셋 측정용 카메라(18)의 시야, 즉 측정범위로 이동하고, 본딩 암을 하강시켜서, 본딩 툴(28)의 선단이 본딩 작업면(60) 위에 오도록 한다. 상기한 바와 같이, 옵셋 측정용 카메라(18)의 광학렌즈(84)에 의한 광학경로는, 상면을 촬상면(82)에, 물체면을 본딩 작업면에 갖도록 설정된다. 따라서, 본딩 작업면

(60) 위에 있는 본딩 툴(28)의 선단은, 광학렌즈(84)에 의한 광로(86)를 통과하여, 촬상소자(80)의 위에 상을 형성한다. 이렇게 하여, 본딩 툴(28)의 선단을 읍셋 측정용 카메라(18)의 물체면에 맞춤으로써, 본딩 툴의 선단의 상(28)을, 읍셋 측정용 카메라(18)의 촬상소자(80)로 검출할 수 있다.

도 6은, 읍셋 측정용 카메라(18)의 촬상면(82)내에서의 촬상소자(80)에서, 본딩 툴(28)의 선단이 투영되는 모양을 도시하는 도면이다.

또한, 상기의 설명에서, 광학렌즈(74)의 물체면과 광학렌즈(84)의 물체면이 일치하는 것으로 했는데, 이러한 광학렌즈(74), 광학렌즈(84) 대신에, 물체측 텔레센트릭 광학계를 사용할 수 있다. 물체측 텔레센트릭 렌즈 또는 물체측 텔레센트릭 광학계란, 결상하는 주광선이 렌즈의 후측 초점을 통과하게 한 광학계로, 결상면으로의 대향 방향의 위치 어긋남에 대한 허용 범위가 넓고, 특히 평행광인 투과광으로 조사한 경우에 물체 위치가 변동해도 상의 크기, 즉 광축으로부터의 거리가 변화되지 않는 것으로 알려져 있다. 이 물체측 텔레센트릭 광학계를 사용함으로써, 위치 검출용 카메라(24) 및 읍셋 측정용 카메라(18)의 상대 위치가 본딩 작업면(60)에 대해 변동해도, 검출해야 할 상((70), (28))의 크기를 거의 변화시키지 않고, 읍셋 측정용 카메라(18)에 의해 상을 검출할 수 있다.

다음에, 상기 구성에서, 읍셋 측정용 카메라(18)를 사용하여 위치 검출용 카메라(24)와 본딩 툴(28) 사이의 읍셋을 측정하는 방법을, 도 7의 플로차트와, 읍셋 측정용 카메라(18)의 촬상소자(80) 위에서의 상의 모양을 도시하는 도 8을 사용하여 설명한다.

우선, 위치 검출용 카메라(24)를, 읍셋 측정용 카메라(18)의 측정범위로 이동한다(S10). 이동은, 제어 블록(20)의 이동기구 제어부(54)에 의해 이동기구(14)를 제어해서 행한다. 이 상태에서, 읍셋 측정용 카메라(18)의 촬상면(82)의 촬상소자(80)에서, 위치 검출용 카메라(24)의 촬상면(72)내의 촬상소자의 상(70)이 도 8에 도시하는 바와 같이 투영된다. 투영된 상은, 촬상소자(80)에 의해 검출되어서, 그 데이터가 제어 블록(20)의 촬상위치 측정부(42)에 입력된다.

다음에, 촬상위치 측정부(42)에서 위치 검출용 카메라(24)의 촬상범위의 기준위치가 측정된다(S12). 위치 검출용 카메라(24)의 촬상범위는, 2차원 배치된 촬상소자(70)의 배치된 위치이므로, 예를 들면, 2차원 배치된 촬상소자(70)의 중심위치를 촬상범위의 기준위치로 할 수 있다. 기준위치를 구하는데는, 촬상소자(70)의 인식하기 쉬운 다른 위치, 예를 들면 좌하의 코너의 점의 위치 등을 측정하고, 미리 알려져 있는 2차원으로 배치된 촬상소자 전체의 치수 및 위치 검출용 카메라(24)의 배율에 기초하여, 촬상소자의 중심위치를 산출하는 등의 대응불임 계산에 의해 행할 수 있다.

도 8에서, 이동기구(14)의 이동 기준축을 X_0, Y_0 로 하고, 읍셋 측정용 카메라(18)의 측정 기준축을 X_M, Y_M 으로 하고, 투영된 위치 검출용 카메라(24)의 촬상면의 촬상 기준축을 X_c, Y_c 로 하여 도시했다. 위치 검출용 카메라(24)의 촬상면내에서의 촬상소자의 배치 기준축(X_D, Y_D)는, 촬상 기준축을 X_c, Y_c 와 일치하고 있는 것으로 한다. 여기에서, 읍셋 측정용 카메라(18)의 측정 기준축의 원점을 O_M 으로 하고, 투영된 위치 검출용 카메라(24)의 촬상소자의 상(70)에 대한 배치 기준축의 원점을 O_c 로하면, $(O_c - O_M)$ 에 의해, 측정 기준축(X_M, Y_M)에 대한 위치 검출용 카메라(24)의 기준위치가 측정된다. 측정된 위치 검출용 카메라(24)의 기준위치는, 제어 블록(20)의 읍셋 산출부(46)에 입력된다.

다음에, 본딩 툴(28)을, 읍셋 측정용 카메라(18)의 측정범위로 이동한다(S14). 이동기구 제어부(54)에 의해 이동기구(14)를 제어하고, 이동기구(14)의 이동 기준축(Y_0) 방향을 따라, 공칭의 읍셋 L_0 만큼 이동한다. 여기에서 공칭의 읍셋 L_0 란, 위치 검출용 카메라(24)를 기준으로 한 본딩 툴(18)과 위치 검출용 카메라 사이에 설치된 공칭의 거리이다. 이 상태에서, 읍셋 측정용 카메라(18)의 촬상면(82)의 촬상소자(80)에 있어서, 본딩 툴의 선단의 상(28)이 도 8에 도시하는 바와 같이 투영된다. 투영된 상은, 촬상소자(80)에 의해 검출되어서, 그 데이터가 제어 블록(20)의 툴 위치 측정부(44)에 입력된다.

다음에, 툴 위치 측정부(44)에서, 본딩 툴(28)의 툴 위치가 측정된다(S16). 도 8에서, 투영된 본딩 툴의 선단의 상(28)의 중심점을 O_B 로 하면, $(O_B - O_M)$ 에 의해, 측정 기준축(X_M, Y_M)에 대한 툴 위치가 측정된다. 측정된 툴 위치는, 제어 블록(20)의 읍셋 산출부(46)에 입력된다.

상기의 S10, S12의 공정과, S14, S16의 공정은, 순서를 역으로 해도 된다. 어쨌든, 위치 검출용 카메라(24)에서의 촬상범위의 기준위치의 측정 결과와, 툴 위치의 측정 결과가 읍셋 산출부(46)에 입력되고, 이들에 기초하여, 실제의 읍셋(L)이 산출된다(S18). 실제의 읍셋(L)은, 측정 기준축(X_M, Y_M)에 대한 위치 검출용 카메라(24)의 기준위치(O_C-O_M)와, 툴 위치(O_B-O_M)와, 공칭의 읍셋(L_o)(이동 거리)을, 이동 기준축(X_o, Y_o)을 기준으로 한 값으로 변환하는 것으로 산출할 수 있다.

예를 들면, 이제 이동 기준축(X_o, Y_o)과 배치 기준축(X_D, Y_D), 측정 기준축(X_M, Y_M)과가 전부 일치하고 있다고 하고, 위치 검출용 카메라(24)의 배율이 1배, 읍셋 측정용 카메라(18)의 배율도 1배라는 가장 간단할 경우에 대해서 설명한다. 이 경우에서 모든 좌표계가 일치하고 있으므로, (O_C-O_M), (O_B-O_M), L_o 를 벡터라고 하면, 벡터로 표시되는 읍셋(L)은, $L_o + (O_B-O_M)$ 로 주어진다. 이제부터, 읍셋 보정(S20)은, $L-L_o = (O_B-O_M)$ 로 주어진다.

실제로는, (O_C-O_M)에 대해서는, 측정 기준축(X_M, Y_M)에 대한 촬상 기준축(X_c, Y_c)의 경사, 촬상 기준축(X_c, Y_c)에 대한 배치 기준축(X_D, Y_D)의 경사, 위치 검출용 카메라(24)의 배율, 읍셋 측정용 카메라(18)의 배율의 보정이 필요하고, (O_B-O_M)에 대해서는, 이동 기준축(X_o, Y_o)에 대한 측정 기준축(X_M, Y_M)의 경사, 읍셋 측정용 카메라(18)의 배율의 보정이 필요하다. 이들 각 기준축간의 경사의 산출, 배율의 산출에 대해서는 후술한다.

도 9는, 다른 실시형태에서의 읍셋 측정용 카메라(18)에 의해 위치 검출용 카메라(25)의 촬상범위의 기준위치를 검출하는 모양을 광학경로에 의해 설명하는 도면이다. 도면에서, 위치 검출용 카메라(25)는, 측정용 기준부재(90)와 하프 미러(92)를 내장하고 있다. 측정용 기준부재(90)는, 위치 검출용 카메라(25)의 촬상면(72)내에서의 촬상범위의 기준위치, 예를 들면 촬상소자(70)의 중심위치에 관련지어진 위치에서, 또한 위치 검출용 카메라(25)의 촬상면(72)내와 상이한 부재 설치 위치에 설치된다. 예를 들면, 촬상소자(70)로부터 하프 미러(92)까지의 광로 길이가, 측정용 기준부재(90)로부터 하프 미러(92)까지의 광로 길이와 동일해지는 위치에 부재 설치위치가 설정된다. 그리고, 하프 미러(92)에 의해, 부재 설치위치에 놓인 측정용 기준부재(90)의 상이, 광로(94)를 통과하여, 본딩 작업면(60)을 향해서 투영된다.

상기한 바와 같이, 읍셋 측정용 카메라(18)의 광학렌즈(84)에 의한 광학경로는, 상면을 촬상면(82)에, 물체면을 본딩 작업면에 갖도록 설정되므로, 본딩 작업면(60)에 투영된 측정용 기준부재의 상은, 광학렌즈(84)에 의한 광로(96)를 통과하여, 촬상소자(80)의 위에 투영된다.

도 10은, 읍셋 측정용 카메라(18)의 촬상면(82)내에서의 촬상소자(80)에 있어서, 측정용 기준부재의 상(90)이 투영되는 모양을 도시하는 도면이다. 투영된 측정용 기준부재의 상(90)은, 제어 블록(20)의 촬상위치 측정부(42)에 입력되어, 측정용 기준부재(90)와, 촬상소자의 중심 위치와의 대응관계에 기초하여, 위치 검출용 카메라(24)의 촬상범위의 기준위치로 환산된다.

이렇게 하여, 예를 들면, 위치 검출용 카메라의 촬상면내의 상이 부정형 등이며, 도 3, 도 4에서 설명한 방법에서는 위치 검출용 카메라의 촬상범위의 기준위치가 정확하게 측정하기 어려울 경우라도, 측정용 기준부재의 상을 검출함으로써, 위치 검출용 카메라의 촬상범위의 기준위치를 정확하게 측정할 수 있다.

읍셋 측정용 카메라(18)의 실제의 배율은, 아래와 같이 하여 측정된다. 우선, 본딩 툴(28)을, 읍셋 측정용 카메라(18)의 측정범위로 이동한다. 이 공정은 도 7에서의 S14와 동일한 수순으로 행할 수 있다. 이 상태에서, 읍셋 측정용 카메라(18)의 촬상면(82)의 촬상소자(80)에서, 본딩 툴의 선단의 상(28)이 도 8에 도시하는 바와 같이 투영된다. 그래서, 이동기구(14)에 의해 본딩 툴(28)을 소정 거리 더 이동시킨다. 이 소정 거리를 d_o 로 한다. 그 이동에 대응하는 읍셋 측정용 카메라(18)의 촬상소자(80) 위에서의 본딩 툴의 상(28)의 이동량(d_1)을 측정한다. 이들 값은, 제어 블록(20)의 제 1 배율 산출부(48)에 입력된다. 제 1 배율 산출부(48)에서는, $n_1 = d_1/d_o$ 를 산출하고, 이것을 읍셋 측정용 카메라(18)의 배율로 하고, 읍셋 산출부(46) 등의 계산을 위해 제공한다.

위치 검출용 카메라(24)의 실제의 배율은, 이하와 같이 하여 측정된다. 우선, 위치 검출용 카메라(24)를, 읍셋 측정용 카메라(18)의 측정범위로 이동한다. 이 공정은 도 7에서의 S10과 동일한 수순으로 행할 수 있다. 이 상태에서, 읍셋 측정용 카메라(18)의 촬상면(82)의 촬상소자(80)에서, 위치 검출용 카메라(24)의 촬상면(72)내의 촬상소자의 상(70)이 도 8에 도시하는 바와 같이 투영된다. 촬상소자의 상(70)의 치수, 예를 들면 세로의 치수(c_1)를 읍셋 측정용 카메라(18)에 의해 측정

한다. 2차원 배치된 촬상소자(70)의 세로의 설치수(c_o)는 미리 알고 있고, 또, 옵셋 측정용 카메라(18)의 배율(n_1)도 상기와 같이 산출되어 있다. 이들 값은, 제어 블록(20)의 제 2 배율 산출부(49)에 입력된다. 제 2 배율 산출부(49)에서는, $n_2=(c_o \cdot n_1)/c_1$ 을 산출하고, 이것을 위치 검출용 카메라(24)의 배율로 하여, 옵셋 산출부(46) 등의 계산을 위해 제공한다.

또, 도 9에서 설명한 측정용 기준부재(90)를 사용하여, 위치 검출용 카메라(24)의 실제의 배율을 측정할 수도 있다. 이 경우는, 우선, 위치 검출용 카메라(24)를, 옵셋 측정용 카메라(18)의 측정범위로 이동한다. 이 공정은 도 7에서의 S10과 동일한 수순으로 행할 수 있다. 이 상태에서, 옵셋 측정용 카메라(18)의 촬상면(82)의 촬상소자(80)에 있어서, 위치 검출용 카메라(24)에 내장되는 측정용 기준부재의 상(90)이 도 10에 도시하는 바와 같이 투영된다. 측정용 기준부재의 상(90)의 치수, 예를 들면 그 직경의 치수(b_1)를 옵셋 측정용 카메라(18)에 의해 측정한다. 측정용 기준부재(90)의 직경의 설치수(b_o)는 미리 알고 있고, 또, 옵셋 측정용 카메라(18)의 배율(n_1)도 상기한 바와 같이 산출되어 있다. 이들 값은, 제어 블록(20)의 제 2 배율 산출부(49)에 입력된다. 제 2 배율 산출부(49)에서는, $n_2=(b_o \cdot n_1)/b_1$ 을 산출하고, 이것을 위치 검출용 카메라(24)의 배율로 하여 옵셋 산출부(46) 등의 계산을 위해 제공한다.

도 11은, 이동 기준축(X_o, Y_o)과 측정 기준축(X_M, Y_M) 사이의 경사를 도시하는 도면이다. 우선, 본딩 툴(28)을, 옵셋 측정용 카메라(18)의 측정범위로 이동한다. 이 상태에서, 옵셋 측정용 카메라(18)의 촬상면(82)의 촬상소자(80)에 있어서, 본딩 툴의 선단의 상(28)이 도 11에 도시하는 바와 같이 투영된다. 이 순서는, 도 7의 S14의 공정, 또는, 상기의 배율을 구하는 처음 부분의 공정과 동일하다. 다음에, 이동 기준축의 한 쪽 방향, 예를 들면 X_o 방향으로 본딩 툴(28)을 이동한다. 그때의 본딩 툴의 선단의 상(28)의 이동 방향을 도면에서 파선으로 나타냈다.

이 이동 방향의 방위를 측정 기준축(X_M, Y_M)에 대해 측정하고, 제어 블록(20)의 제 1 경사 산출부(50)에 입력한다. 제 1 경사 산출부(50)에서는, 이동 방향을 산출하고, 이동 기준축(X_o, Y_o)과 측정 기준축(X_M, Y_M) 사이의 경사를 θ_1 로 하여, 옵셋 산출부(46) 등의 계산을 위해 제공한다.

도 12는, 측정 기준축(X_M, Y_M)과 배치 기준축(X_D, Y_D) 사이의 경사를 구하는 모양을 도시하는 도면이다. 실제로는 측정 기준축(X_M, Y_M)에 대한 촬상 기준축(X_c, Y_c)의 경사, 촬상 기준축(X_c, Y_c)에 대한 배치 기준축(X_D, Y_D)의 경사가 있지만, 후자는, 미리 알려져 있으므로, 측정 기준축(X_M, Y_M)과 배치 기준축(X_D, Y_D) 사이의 경사를 구하는 것으로 옵셋 산출의 계산에는 충분하다. 우선, 위치 검출용 카메라(24)를, 옵셋 측정용 카메라(18)의 측정범위로 이동한다. 이 공정은 도 7에서의 S10과 동일한 수순으로 행할 수 있다. 이 상태에서, 옵셋 측정용 카메라(18)의 촬상면(82)의 촬상소자(80)에 있어서, 위치 검출용 카메라(24)의 촬상면(72)내의 촬상소자의 상(70)이 도 12에 도시하는 바와 같이 투영된다.

여기에서, 촬상소자의 배치 기준축의 경사를, 측정 기준축(X_M, Y_M)과에 대해 측정하고, 제어 블록(20)의 제 2 경사 산출부(52)에 입력한다. 제 2 경사 산출부(52)에서는, 경사각을 산출하고, 측정 기준축(X_M, Y_M)과 배치 기준축(X_D, Y_D)과의 사이의 경사를 θ_2 로 하여, 옵셋 산출부(46) 등의 계산을 위해 제공한다.

발명의 효과

본 발명에 관계되는 옵셋 측정기구 및 옵셋 측정방법에 의하면, 옵셋 측정을 장기적으로 안정하게 행할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

본딩 작업면 위의 피본딩부품의 위치를 검출하는 위치 검출용 카메라와, 상기 위치 검출용 카메라와 옵셋을 가지고 배치되는 본딩 툴과, 상기 위치 검출용 카메라와 상기 본딩 툴을 일체로 하여 상기 본딩 작업면에 평행한 면내에서 이동시키는 이동 수단을 포함하는 본딩 장치에서의 상기 옵셋을 측정하는 옵셋 측정기구로서,

상기 본딩 작업면에 관하여, 상기 위치 검출용 카메라 및 상기 본딩 툴과 반대측에 배치되고, 상기 본딩 작업면측을 향하는 옵셋 측정용 카메라와,

상기 이동 수단에 의해, 상기 위치 검출용 카메라를 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 읍셋 측정용 카메라에 의한 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면의 측정에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면내에서의 촬상범위의 기준위치를 구하는 촬상위치 측정 수단과,

상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 툴을 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시켜, 상기 본딩 툴의 툴 위치를 상기 읍셋 측정용 카메라로 측정하는 툴 위치 측정 수단과,

상기 구해진 촬상범위의 기준위치의 측정값과, 상기 툴 위치의 측정값에 기초하여 상기 읍셋을 산출하는 읍셋 산출 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 본딩 장치에서의 읍셋 측정기구.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 위치 검출용 카메라는, 상기 촬상면의 서로 직교하는 촬상 기준축의 방향과 관련지어지는 서로 직교하는 소자 배치축의 방향에 2차원 배치된 복수의 촬상소자를 가지고, 상기 촬상범위의 기준위치는, 상기 복수 촬상소자의 2차원 배치의 기준위치인 것을 특징으로 하는 본딩 장치에서의 읍셋 측정기구.

청구항 3.

본딩 작업면 위의 피본딩부품의 위치를 검출하는 위치 검출용 카메라와, 상기 위치 검출용 카메라와 읍셋을 가지고 배치되는 본딩 툴과, 상기 위치 검출용 카메라와 상기 본딩 툴을 일체로 하여 상기 본딩 작업면에 평행한 면내에서 이동시키는 이동 수단을 포함하는 본딩 장치에서의 상기 읍셋을 측정하는 읍셋 측정기구로서,

상기 위치 검출용 카메라의 내부에 설치된 부재로서, 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면내에서의 촬상범위의 기준위치에 관련지어진 위치에서 또한 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면내와 다른 부재 설치위치에 설치되어, 상기 위치 검출용 카메라의 광학계에 의해, 상기 부재 설치위치에 놓여진 부재의 상이 상기 본딩 작업면을 향해서 투영되는 측정용 기준부재와,

상기 본딩 작업면에 관하여, 상기 위치 검출용 카메라 및 상기 본딩 툴과 반대측에 배치되어, 상기 본딩 작업면측을 향하는 읍셋 측정용 카메라와,

상기 이동 수단에 의해, 상기 위치 검출용 카메라를 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 읍셋 측정용 카메라에 의한 상기 측정용 기준부재의 위치의 측정에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 상기 촬상범위의 기준위치를 구하는 촬상범위 측정 수단과,

상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 툴을 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시켜, 상기 본딩 툴의 툴 위치를 상기 읍셋 측정용 카메라로 측정하는 툴 위치 측정 수단과,

상기 구해진 촬상범위의 기준위치와, 상기 툴 위치의 측정값에 기초하여 상기 읍셋을 산출하는 읍셋 산출 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 본딩 장치에서의 읍셋 측정기구.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서, 상기 위치 검출용 카메라의 물체면과, 상기 읍셋 측정용 카메라의 물체면이 대략 일치하는 것을 특징으로 하는 본딩 장치에서의 읍셋 측정기구.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서, 상기 읍셋 측정용 카메라는, 물체측 텔레센트릭 광학계를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 본딩 장치에서의 읍셋 측정기구.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서, 상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 톨을, 상기 옙셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 그 측정범위중에서, 상기 본딩 톨을 더 이동시켜, 그 이동에 대응하는 옙셋 측정용 카메라의 촬상면 위에서 상기 본딩 톨의 상의 이동량을 측정하고, 상기 본딩 톨의 이동량과 상기 본딩 톨의 상의 이동량에 기초하여 상기 옙셋 측정용 카메라의 배율을 산출하는 옙셋 측정용 카메라 배율 산출 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 본딩 장치에서의 옙셋 측정기구.

청구항 7.

제 2 항에 있어서, 상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 톨을, 상기 옙셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 옙셋 측정용 카메라에 의한 상기 복수의 촬상소자의 미리 알고 있는 치수의 측정에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 배율을 산출하는 위치 검출용 카메라 배율 산출 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 본딩 장치에서의 옙셋 측정기구.

청구항 8.

제 3 항에 있어서, 상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 톨을, 상기 옙셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 옙셋 측정용 카메라에 의한 상기 측정용 기준부재의 미리 알고 있는 치수의 측정에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 배율을 산출하는 위치 검출용 카메라 배율 산출 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 본딩 장치에서의 옙셋 측정기구.

청구항 9.

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서, 상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 톨을, 상기 옙셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 그 측정범위중에서, 상기 본딩 톨을 더 이동시켜, 그 이동에 대응하는 옙셋 측정용 카메라의 촬상면 위에서 상기 본딩 톨의 상의 이동 방향을, 옙셋 측정용 카메라의 촬상면에서 서로 직교하는 측정 기준축에 대해 측정하고, 상기 이동 수단의 서로 직교하는 이동 기준축에 대한 상기 본딩 톨의 이동 방향과, 상기 본딩 톨의 상의 이동 방위에 기초하여, 상기 이동 수단의 이동 기준축과 상기 옙셋 측정용 카메라의 측정 기준축 사이의 상대적 경사를 산출하는 옙셋 측정용 카메라 경사 산출 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 본딩 장치에서의 옙셋 측정기구.

청구항 10.

제 2 항에 있어서, 상기 이동 수단에 의해, 상기 위치 검출용 카메라를, 상기 옙셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 옙셋 측정용 카메라에 의한, 상기 옙셋 측정용 카메라의 촬상면에서 서로 직교하는 측정 기준축에 대한 상기 소자 배치축의 경사의 측정에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 촬상 기준축과 상기 옙셋 측정용 카메라의 측정 기준축 사이의 상대적 경사를 산출하는 위치 검출용 카메라 경사 산출 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 본딩 장치에서의 옙셋 측정기구.

청구항 11.

본딩 작업면 위의 피본딩부품의 위치를 검출하는 위치 검출용 카메라와, 상기 위치 검출용 카메라와 옙셋을 가지고 배치되는 본딩 톨과, 상기 위치 검출용 카메라와 상기 본딩 톨을 일체로 하여 상기 본딩 작업면에 평행한 면내에서 이동시키는 이동 수단과, 상기 본딩 작업면에 관하여, 상기 위치 검출용 카메라 및 상기 본딩 톨과 반대측에 배치되어, 상기 본딩 작업면측을 향하는 옙셋 측정용 카메라를 포함하는 본딩 장치에서의 상기 옙셋을 측정하는 옙셋 측정방법으로서,

상기 이동 수단에 의해, 상기 위치 검출용 카메라를 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 읍셋 측정용 카메라에 의한 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면의 관찰에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면내에서의 촬상범위의 기준위치를 측정하는 촬상위치 측정 공정과,

상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 툴을 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시켜, 상기 본딩 툴의 툴 위치를 상기 읍셋 측정용 카메라로 측정하는 툴 위치 측정 공정과,

상기 촬상범위의 기준위치의 측정값과, 상기 툴 위치의 측정값에 기초하여 상기 읍셋을 산출하는 읍셋 산출 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 본딩 장치에서의 읍셋 측정방법.

청구항 12.

본딩 작업면 위의 피본딩부품의 위치를 검출하는 위치 검출용 카메라와, 상기 위치 검출용 카메라와 읍셋을 가지고 배치되는 본딩 툴과, 상기 위치 검출용 카메라와 상기 본딩 툴을 일체로 하여 상기 본딩 작업면에 평행한 면내에서 이동시키는 이동 수단과, 상기 위치 검출용 카메라의 내부에 설치된 부재로서, 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면내에서의 촬상범위의 기준위치에 관련지어진 위치에서 또한 상기 위치 검출용 카메라의 촬상면내와 다른 부재 설치위치에 설치되어, 상기 위치 검출용 카메라의 광학계에 의해, 상기 부재 설치위치에 놓여진 부재의 상이 상기 본딩 작업면을 향해서 투영되는 측정용 기준부재와, 상기 본딩 작업면에 관하여, 상기 위치 검출용 카메라 및 상기 본딩 툴과 반대측에 배치되어, 상기 본딩 작업면측을 향하는 읍셋 측정용 카메라를 포함하는 본딩 장치에서의 상기 읍셋을 측정하는 읍셋 측정방법으로서,

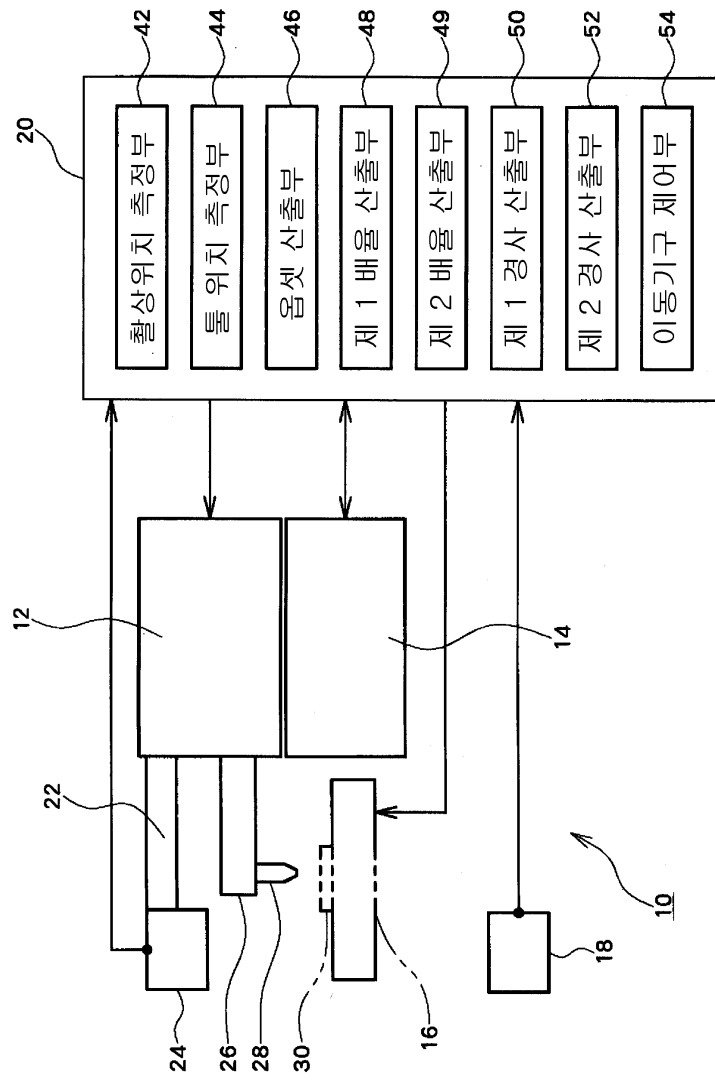
상기 이동 수단에 의해, 상기 위치 검출용 카메라를 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시키고, 상기 읍셋 측정용 카메라에 의한 상기 측정용 기준부재의 위치의 관찰에 기초하여, 상기 위치 검출용 카메라의 상기 촬상범위의 기준위치를 측정하는 촬상범위 측정 공정과,

상기 이동 수단에 의해, 상기 본딩 툴을 상기 읍셋 측정용 카메라의 측정범위로 이동시켜, 상기 본딩 툴의 툴 위치를 상기 읍셋 측정용 카메라로 측정하는 툴 위치 측정 공정과,

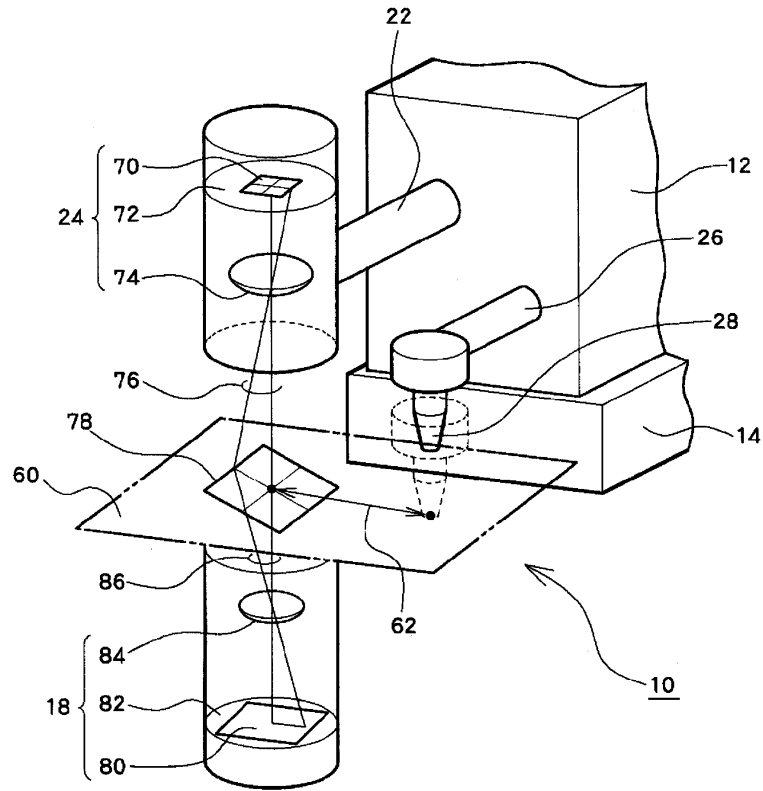
상기 촬상범위의 기준위치의 측정값과, 상기 툴 위치의 측정값에 기초하여 상기 읍셋을 산출하는 읍셋 산출 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 본딩 장치에서의 읍셋 측정방법.

도면

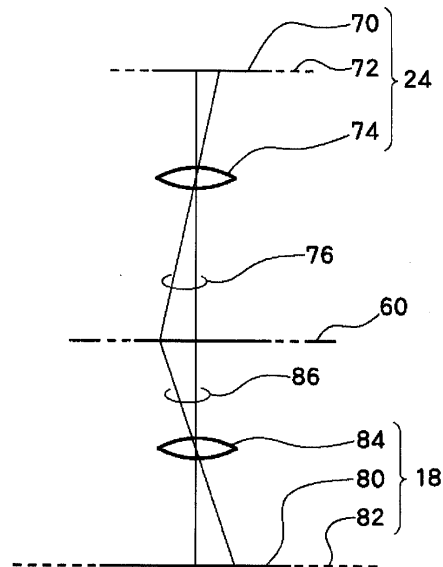
도면1



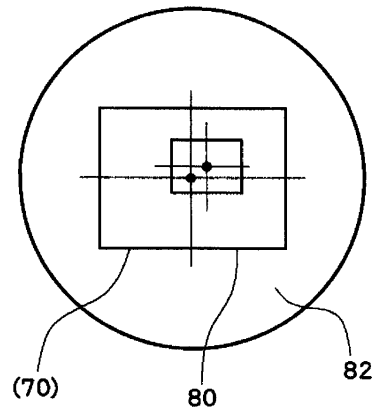
도면2



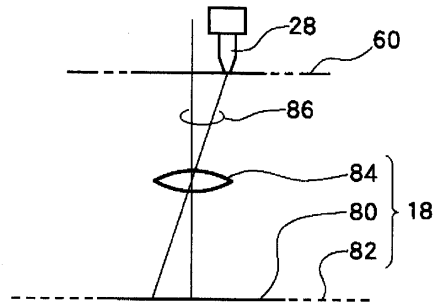
도면3



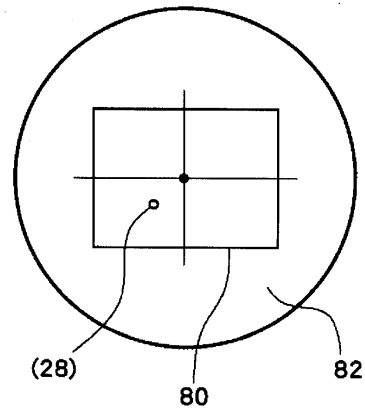
도면4



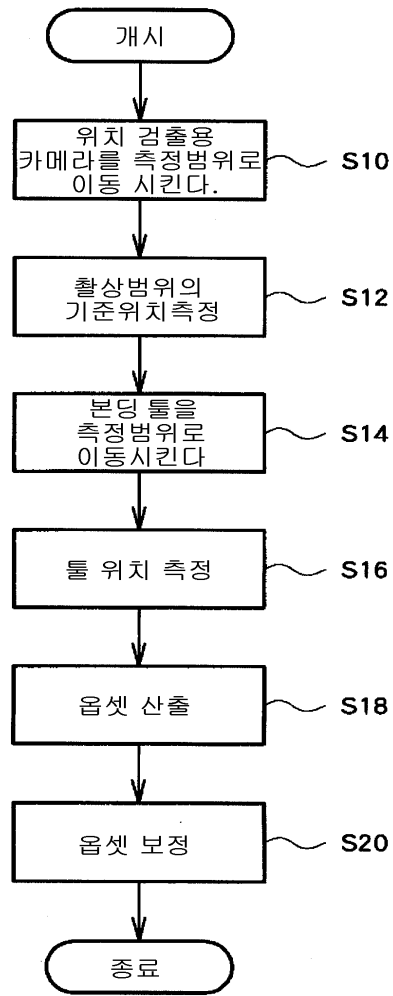
도면5



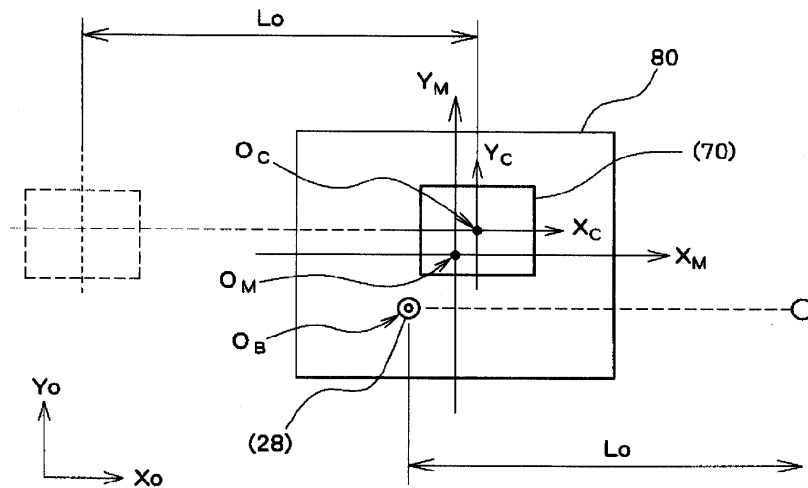
도면6



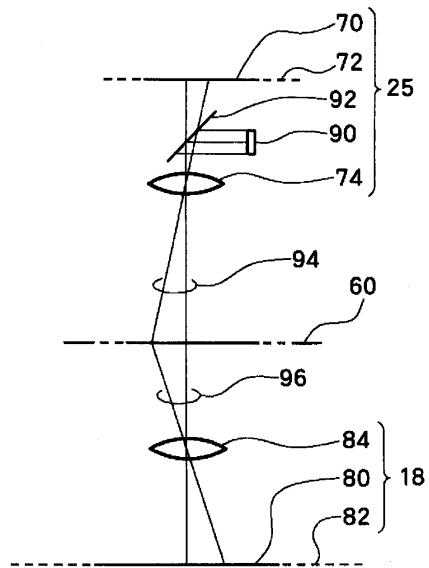
도면7



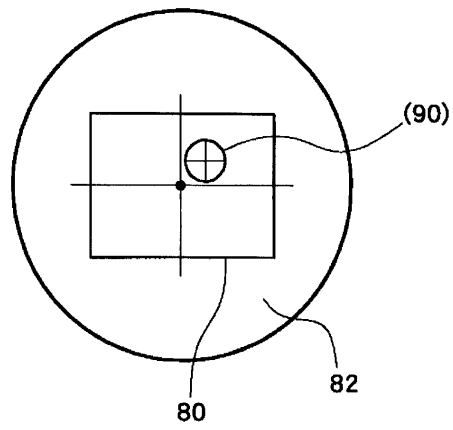
도면8



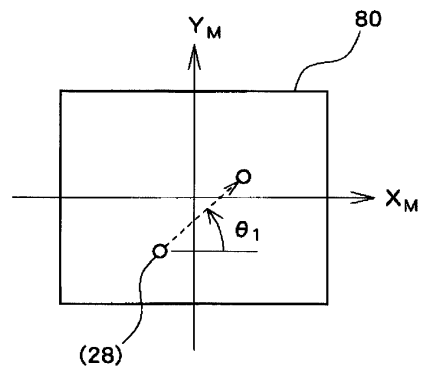
도면9



도면10



도면11



도면12

