

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

웨이퍼로부터 다이를 픽업하고 다이를 기관에 본딩하는 본딩부와;

상기 본딩부와 접촉하며 픽업 또는 본딩시 상기 본딩부가 일정한 가압력을 유지할 수 있도록 유체압력을 이용하는 가압력 조절부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이본딩장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 본딩부는 다이를 흡착하여 웨이퍼로부터 추출하고 다이를 기관에 압착하여 본딩하는 샤프트와;

상기 샤프트와 결합되며 상기 가압력조절부에서 유발되는 압력을 상기 샤프트에 전달하는 힘전달블록과;

상기 샤프트 내부에 마련되어 다이를 흡착할 수 있도록 진공상태를 형성하는 진공형성관을 포함하는 것을 특징으로 하는 다이본딩장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 가압력조절부는,

공기압을 이용하여 상기 힘전달블록을 가압하는 힘을 발생시키는 공압실린더와, 상기 공압실린더에 이동가능하게 연결되며 상기 힘전달블록을 가압하는 가압블록과; 상기 공압실린더 및 상기 가압블록이 배치되는 프레임과; 상기 공압실린더와 소정의 관으로 연결되어 상기 공압실린더 내부의 공기압이 일정상태로 유지되도록 압축공기량을 조절하는 공압레귤레이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이본딩장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 힘전달블록의 상면과 하면에 마련되어 상기 힘전달블록 및 상기 프레임과 구름접촉을 하는 제1,2볼롤러를 더 포함하되,

상기 볼롤러는 상기 샤프트와 상기 힘전달블록이 회전하는 경우 그 회전이 원활히 일어날 수 있도록 상기 가압블록 및 상기 프레임의 접촉면을 따라 구름이동하는 것을 특징으로 하는 다이본딩장치.

청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 샤프트의 수평이동을 제한하고 상기 샤프트가 상기 프레임에 회전가능하게 배치되도록 상기 샤프트가 삽입되며 상기 프레임의 상부와 하부에 마련되는 제1,2슬라이드부시를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이본딩장치.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 힘전달블록과 접촉하며 상기 힘전달블록을 탄성력있게 지지하는 탄성부재를 더 포함하되, 상기 탄성부재는 상기 샤프트를 감싸는 코일스프링으로 구성되며, 상기 프레임의 하부에 마련되는 제2슬라이드부시의 상면과 상기 힘전달블록의 하면 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 다이본딩장치

청구항 7.

제2항에 있어서,

상기 샤프트에 마련되며 상기 샤프트를 회전시키는 회전부를 더 포함하되,

상기 회전부는 상기 샤프트를 회전시키는 회전력을 발생시키는 구동모터와, 상기 구동모터의 모터축에 설치되는 제1회전폴리와, 상기 샤프트의 상단부에 설치되는 제2회전폴리와, 상기 제1회전폴리와 상기 제2회전폴리를 연결하는 연결벨트를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이본딩장치.

청구항 8.

제4항에 있어서,

상기 본딩부를 승강시키는 수직이송부와,

상기 본딩부를 수평상태로 이송시키는 수평이송부를 더 포함하며,

상기 수직이송부는 상기 프레임에 부착된 연결블록과, 상기 연결블록과 연결되며 상하로 이동하는 이송블록과, 상기 이송블록의 이송을 상하로 안내하는 이송안내블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 다이본딩장치.

청구항 9.

본딩부를 이용하여 웨이퍼에서 추출된 다이를 인덱스장치에 놓인 기관으로 이동시키는 이송단계와;

상기 기관에 상기 다이가 압착되는데 필요한 상기 본딩부의 가압력을 제공하는 가압력조절부의 공압이 적정범위인지 판단하는 제1공압판단단계와;

상기 공압이 적정범위가 아닌 경우, 상기 가압력 조절장치의 압축공기량을 조절하는 제1공기량조절단계와;

상기 본딩부를 이용하여 상기 기관에 다이를 압착하는 압착단계와;

상기 다이 압착 후 상기 가압력조절부의 공압이 적정범위인지 판단하는 제2공압판단단계와;

상기 공압이 적정범위가 아닌경우, 상기 가압력조절부의 압축공기량을 조절하는 제2공기량조절단계와;

상기 다이가 상기 기관에 압착되는데 필요한 소정의 압착완료시간이 경과되었는지 판단하는 압착완료시간판단단계와;

상기 압착완료시간이 경과하였다면, 상기 본딩부가 상기 기판에 압착된 다이와 이격되며 원위치로 복귀하는 복귀단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이본딩방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 제1,2공압판단계 및 상기 제1,2공기량조절단계에서 각각의 공압의 적정여부 판단과 압축공기의 공급은 압축공기가 수용되는 공압실린더와 연결된 전자식 공압레귤레이터에 의하여 수행되는 것을 특징으로 하는 다이본딩방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 다이본딩장치 및 이를 이용한 다이본딩방법에 관한 것으로서, 상세하게는 다이를 픽업 또는 본딩하는 과정에 있어서 다이에 가해지는 힘이 균일하게 가해짐으로써 다이에 손상이 발생하는 현상이나 본딩 상태가 불량하게 되는 것을 방지하기 위한 것이다.

일반적으로 반도체 칩 패키지의 제조방법에 있어서, 다이본딩이라고 함은 웨이퍼내에서 전기적으로 양호한 반도체 칩(다이)만을 선별하여 웨이퍼로부터 떼어낸 후 그 반도체 칩을 접착제를 이용하여 기판에 접착시키는 공정을 말한다.

종래의 다이본딩장치를 보면 도1에서 개시된 바와 같이, 기판(42)이 놓여지고 그 이동을 안내하는 인덱스 장치(40)와, 웨이퍼(wafer;30)가 탑재되어 다이(32)를 공급하는 웨이퍼스테이지(wafer stage;36)와, 웨이퍼스테이지(36)에 탑재된 웨이퍼(30)의 다이간격을 증가시키는 웨이퍼익스팬더(wafer expander;34)와, 분리된 다이(32)를 인덱스 장치(40)에 놓인 기판(42)에 이송 및 압착시키는 본더헤드(10)와, 본더헤드(10)가 웨이퍼스테이지(36)에 놓인 웨이퍼(30)와 인덱스레일(40)에 놓인 기판(42) 사이를 이동할 수 있도록 안내하는 이송부(20)로 구성된다.

여기서, 이송부(20)는 그 이송을 안내하는 이송슬롯(24)과, 그 이송슬롯이 형성되어 있는 수평이송부(22)를 포함하고 있으며, 상기 본더헤드(10)는 다이(32)가 흡착되는 흡착부(16)와, 상기 흡착부(16)의 상부와 결합되어 흡착부(16)를 상하로 이동시키거나 회전시키는 샤프트(13)와, 상기 샤프트(13)에 이동동력 또는 회전동력을 제공하는 샤프트구동부(19)를 포함하고 있다.

이와 같은 본딩부에 의한 다이의 픽업 및 본딩과정을 보면, 샤프트(13)가 하강하면, 샤프트(13)의 하단부에 설치된 흡착부(16)가 웨이퍼(32)에 접근하여 전기적으로 양호한 다이(30)를 진공흡착하여 픽업한다.

이때, 웨이퍼스테이지(36)에는 다이(32)의 흡착이 용이하게 이루어질 수 있도록 다이(32)를 들어올리는 이젝션핀(미도시)가 마련되는데, 그 이젝션핀이 다이(32)를 들어올린 상태에서 흡착부(16)가 다이를 흡착하여 웨이퍼(30)로부터 이격시킨다.

그리고, 본더헤드(10)가 수평이송부(22)를 따라서 인덱스장치(40)쪽으로 이동을 하되, 기판(42)위에 정지하게 되고, 흡착된 다이(32)를 하강시켜서 기판(42)에 미리 지정된 소정 위치에 압착함으로써 본딩과정을 완료하게 된다.

그리고, 하나의 기판에 본딩과정을 통하여 소정의 다이가 부착되면 본딩이 최종완료된 기판은 인덱스장치에 의하여 이송되고, 다이(32)가 본딩되어야 할 기판이 본딩 예정 위치에 오는 방식으로 기판에 대한 다이의 본딩과정이 반복되는 것이다.

그런데 다이를 픽업하고 본딩하는 과정 중에는 반드시 다이의 픽업 및 본딩 후 품질상태가 매우 중요하게 고려되는데, 픽업 및 본딩 과정 중에 가해지는 가압력의 변화에 의해 세라믹 재료로 만들어진 다이에 금(crack)이 가거나 본딩 후 다이의 들뜸 현상이 발생하면 제품 불량율이 야기시키게 된다.

현재, 다이의 픽업과 본딩에 사용되고 있는 액츄에이터(Actuator)는 VCM (Voice Coil Motor)를 사용하고 있는데, 이는 이동하는 부분에 코일을 감아서 고정자의 자석과 전류의 세기 변화에 의해 이동력과 가압력을 제어하는 메커니즘을 가지고 있으며, 이를 통하여 다이를 픽업하거나 본딩할 수 있다.

그런데, 모터에 과부하가 걸려 자체발열이 일어나는 경우 액츄에이터로서의 기능이 상실되는데, 이 경우, 반복적으로 일정한 힘을 유지하는 것이 어렵게 되고, 힘을 가변할 수 있는 범위(즉, 이동시에는 큰 힘이 필요하고, 픽업이나 본딩시에는 상대적으로 작은 힘이 필요한데, 이러한 큰 힘과 작은 힘 사이의 범위)가 좁기 때문에 반도체 패키지의 품질을 저하시키는 원인이 되고 있다.

또한, 기존의 코일에 의한 복잡한 제어에 의하여 제조원가 또한 과도하게 투입된다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 다이를 픽업하고 본딩하는 공정상에서, 픽업 또는 본딩을 하는데 필요한 힘이 일정한 범위 내에서 안정적으로 반복 및 유지되게 함으로써 공정의 신뢰성을 제고하고, 불량품 양산의 문제를 예방하는 데 그 목적이 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 본딩공정을 행하는 경우에 보다 재료비 및 기타 비용등 생산관련비용을 감소시킬 수 있는 본딩장치 및 이에 의한 본딩방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 웨이퍼로부터 다이를 픽업하고 다이를 기판에 본딩하는 본딩부와; 상기 본딩부와 접촉하며 픽업 또는 본딩시 상기 본딩부가 일정한 가압력을 유지할 수 있도록 유체압력을 이용하는 가압력조절부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이본딩장치를 제공한다.

또한, 상기 본딩부는 다이를 흡착하여 웨이퍼로부터 추출하고 다이를 기판에 압착하여 본딩하는 샤프트와; 상기 샤프트와 결합되며 상기 가압력조절부에서 유발되는 압력을 상기 샤프트에 전달하는 힘전달블록과; 상기 샤프트 내부에 마련되어 다이를 흡착할 수 있도록 진공상태를 형성하는 진공형성관을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 가압력조절부는 공기압을 이용하여 상기 힘전달블록을 가압하는 힘을 발생시키는 공압실린더와, 상기 공압실린더에 이동가능하게 연결되며 상기 힘전달블록을 가압하는 가압블록과; 상기 공압실린더 및 상기 가압블록이 배치되는 프레임과; 상기 공압실린더와 소정의 관으로 연결되어 상기 공압실린더 내부의 공기압이 일정상태로 유지되도록 압축공기량을 조절하는 공압레귤레이터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 힘전달블록의 상면과 하면에 마련되어 상기 힘전달블록 및 상기 프레임과 구름접촉을 하는 제1,2볼롤러를 더 포함하되, 상기 볼롤러는 상기 샤프트와 상기 힘전달블록이 회전하는 경우 그 회전이 원활히 일어날 수 있도록 상기 가압블록 및 상기 프레임의 접촉면을 따라 구름이동하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 샤프트의 수평이동을 제한하고 상기 샤프트가 상기 프레임에 회전가능하게 배치되도록 상기 샤프트가 삽입되며 상기 프레임의 상부와 하부에 마련되는 제1,2슬라이드부시를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 힘전달블록과 접촉하며 상기 힘전달블록을 탄성력있게 지지하는 탄성부재를 더 포함하되, 상기 탄성부재는 상기 샤프트를 감싸는 코일스프링으로 구성되며, 상기 프레임의 하부에 마련되는 제2슬라이드부시의 상면과 상기 힘전달블록의 하면 사이에 배치되는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 샤프트에 마련되며 상기 샤프트를 회전시키는 회전부를 더 포함하되, 상기 회전부는 상기 샤프트를 회전시키는 회전력을 발생시키는 구동모터와, 상기 구동모터의 모터축에 설치되는 제1회전폴리와, 상기 샤프트의 상단부에 설치되는 제2회전폴리와, 상기 제1회전폴리와 상기 제2회전폴리를 연결하는 연결벨트를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 본딩부를 승강시키는 수직이송부와, 상기 본딩부를 수평상태로 이송시키는 수평이송부를 더 포함하며, 상기 수직이송부는 상기 프레임에 부착된 연결블록과, 상기 연결블록과 연결되며 상하로 이동하는 이송블록과, 상기 이송블록의 이송을 상하로 안내하는 이송안내블록을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명은 상기 본딩장치를 이용한 본딩방법을 제공하고 있는데, 그 본딩방법은, 본딩부를 이용하여 웨이퍼에서 추출된 다이를 인덱스장치에 놓인 기관으로 이동시키는 이송단계와; 상기 기관에 상기 다이가 압착되는데 필요한 상기 본딩부의 가압력을 제공하는 가압력조절부의 공압이 적정범위인지 판단하는 제1공압판단단계와; 상기 공압이 적정범위가 아닌 경우, 상기 가압력 조절장치의 압축공기량을 조절하는 제1공기량조절단계와; 상기 본딩부를 이용하여 상기 기관에 다이를 압착하는 압착단계와; 상기 다이 압착 후 상기 가압력조절부의 공압이 적정범위인지 판단하는 제2공압판단단계와; 상기 공압이 적정범위가 아닌 경우, 상기 가압력조절부의 압축공기량을 조절하는 제2공기량조절단계와; 상기 다이가 상기 기관에 압착되는데 필요한 소정의 압착완료시간이 경과하였는지 판단하는 압착완료시간판단단계와; 상기 압착완료시간이 경과하였다면, 상기 본딩부가 상기 기관에 압착된 다이와 이격되며 원위치로 복귀하는 복귀단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 제1,2공압판단계 및 상기 제1,2공기량조절단계에서 각각의 공압의 적정여부 판단과 압축공기의 공급은 압축공기가 수용되는 공압실린더와 연결된 전자식 공압레귤레이터에 의하여 수행되는 것을 특징으로 한다.

이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 알아보기로 하겠다.

도2에서 도시한 바와 같이, 본 발명에 의한 다이본딩장치를 보면, 기관을 이송하는 인덱스장치(220)와, 상기 인덱스장치(220)와 일정간격 이격되며 웨이퍼(235)를 탑재하고 있는 웨이퍼스테이지(245)를 구비하며, 상기 웨이퍼스테이지(245)의 위에는 상기 웨이퍼(235)에 놓인 다이(240)간의 간격을 넓혀 주는 웨이퍼익스팬더(230)이 마련된다.

그리고, 상기 웨이퍼스테이지(245)와 상기 인덱스장치(220)의 상부에는 다이를 픽업하고 본딩하는 본딩장치헤드부(100)가 마련되는데, 상기 본딩장치헤드부(100)에는 상기 웨이퍼(235)로부터 상기 다이(240)을 픽업하여, 이를 상기 기관(225)에 압착하는 본더장치(120,125)와, 상기 본더장치(120,125)와 접촉하며, 상기 다이의 픽업 또는 본딩시 상기 본더장치(120,125)가 일정한 가압력을 유지할 수 있도록 유체압력, 상세하게는 공기압력(이하 "공압"이라한다)을 이용하는 가압력조절부(105, 110,115,170)를 포함한다.

또한, 상기 본더장치에 연결되며, 상기 본더장치(120,125)를 회전시켜서 픽업된 다이가 정확한 본딩위치에 오도록 하는 회전부(140,145,150)와, 상기 본딩부를 상기 웨이퍼스테이지(245)와 상기 인덱스장치(220) 사이에서 이동시키는 수평이송부(200)와, 상기 본딩부를 상하로 움직여서 다이의 픽업 또는 본딩이 가능하게 하는 수직이송부(185,190,195)를 더 포함하고 있다.

상기 본더장치(120,125)는 그 내부에 진공상태가 형성되어 다이(240)를 흡착하여 픽업하는 샤프트(125)와, 상기 샤프트(125)와 고정되게 결합되어 상기 샤프트(125)의 위치를 잡아주며, 후술할 공압실린더(110)로부터 발생하는 가압력을 상기 샤프트(125)에 전달하는 힘전달블록(120)으로 구성된다.

그리고, 상기 본더장치(120,125)에 가압력을 부여하는 상기 가압력조절부는 압축공기가 투입되어 공압에 의하여 움직이는 공압실린더(110)와, 상기 공압실린더(110)에서 발생한 힘을 상기 힘전달블록(120)에 전달하는 가압블록(115)과, 상기 공압실린더(110) 내부의 공압을 측정하여 공압이 일정한 범위를 유지할 수 있도록 압축공기를 추가하거나 빼내는 공압레귤레이터(170)이 마련되는데, 상기 공압레귤레이터(170)와 상기 공압실린더(110)는 연결관(160)에 의하여 연결되어, 상기 연결관(160)의 안내를 받아 압축공기가 이동하게 된다.

또한, 상기 공압실린더(100)와, 상기 가압블록(115) 등이 설치되는 "ㄷ"자 형태의 프레임(105)이 마련된다.

한편, 상기 수평이송부(200)는 상기 본더장치 등이 수평이송되는 경우 이를 안내하는 이송프레임(205)이 마련되며, 상기 이송프레임(205)의 측면에는 이송안내홈(210)이 마련되는데, 상기 이송안내홈(210)에는 상기 본딩장치헤드부(100)에 마련된 걸림돌기(197)가 이송가능하게 끼워지게 된다.

그리고, 상기 수직이송부(185,190,195)의 구성요소를 보면, 상기 프레임(105)의 일면과 부착되어 있는 연결블록(185)과, 상기 연결블록(185)에 연결되며 상하로 이동가능하게 마련되는 이송블록(185)과, 상기 이송블록(190)의 이동을 안내하는 이송안내블록(195)으로 이루어지는 것을 알 수 있다.

그리하여, 상기 이송블록(185)이 상기 이송안내블록(195)를 따라서 상하로 움직이면 상기 연결블록(185)이 상기 본더장치(120,125) 등이 결합된 프레임(105)과 연결되어 있으므로, 상기 이송블록(185)의 움직임에 따라서 상기 프레임(105) 및 상기 본더장치(120,125)가 상하로 움직여서 다이 픽업 및 본딩이 가능하게 되는 것이다.

한편, 상기 회전부는 구동모터(미도시)와, 상기 구동모터의 모터축에 연결된 제1회전폴리(145)와, 상기 샤프트(125)의 상부에 붙어 있는 제2회전폴리(140)와, 상기 제1,2회전폴리(140,145)를 연결하는 연결벨트(150)로 구성된다.

도2에서 도시된 바와 같이, 상기 본딩장치헤드부(100)의 정면을 보면, 그 일측면부에 상기 제1회전폴리(145)를 회전시키는 구동모터(146)이 마련되어 있는 것을 알 수 있으며, 상기 구동모터(146)가 회전하면, 상기 제1,2회전폴리(140,145) 및 상기 샤프트(125)가 회전을 하는데, 상기 샤프트(125)의 회전으로 인하여 픽업된 다이(미도시)가 본딩위치에 맞게 회전하여 각도조정이 될 수 있는 것이다.

한편, 상기 프레임(105)의 상부와 하부에는 각각 제1,2슬라이드부시(130,135)가 설치되는데, 상기 제1,2슬라이드부시(130,135)에는 내부에 진공형성관(126)이 형성된 상기 샤프트(125)가 회전가능하게 삽입되어 설치된다.

여기서, 상기 제1,2슬라이드부시(130,135)의 기능은 샤프트(125)의 운동이 상하 운동 및 회전운동만 가능하게 하고, 전후 좌우 방향의 움직임을 제한하는 역할을 한다.

그리고, 상기 힘전달블록(120)의 하면과, 상기 제2슬라이드부시(135)의 사이에는 코일스프링(134)이 마련되는데, 상기 코일스프링(134)의 역할은 상기 샤프트(125)와 고정되게 결합된 힘전달블록(120)의 하중을 받쳐주는 역할을 하여, 상기 샤프트(125)가 아래로 쳐지는 일이 없도록 탄성지지하는 역할을 하는 것이다.

도4는 상기 본딩장치헤드부의 측면도를 개시한 것으로서, 상기 프레임(105)의 내부에는 상기 공압실린더(110)와, 상기 공압실린더(110)에 이동가능하게 삽입되어 있는 이동축(113)과, 상기 이동축(113)에 연결되어 상기 이동축(113)의 움직임에 따라서 움직이는 가압블록(115)이 마련된다.

상기 가압블록(115)의 하부에는 상기 샤프트(125)와 연결된 상기 힘전달블록(120)의 일단부가 위치하는데, 상기 가압블록(115)과 상기 힘전달블록(120)은 면접하지 않는 대신, 상기 힘전달블록(120)의 상면과 하면에 제1,2볼롤러(116,117)가 마련되어, 상면의 제1볼롤러(116)는 상기 가압블록(115)과 접촉하고, 하면의 제2볼롤러(117)는 상기 프레임(105)의 내면과 접촉한다.

그리하여, 상기 공압실린더(110)에 일정한 공압이 형성되면 상기 이동축(113)과 상기 가압블록(115)가 하강을 하고, 상기 가압블록(115)은 상기 제1볼롤러(116)를 누르며, 이러한 가압에 의하여 상기 힘전달블록(120) 및 상기 샤프트(125)가 외부충격에 의하여 위로 과도하게 움직이는 것이 방지되는 것이다.

여기서, 상기 제1,2볼롤러(116,117)는 상하로 힘을 받아서 그대로 전달하지만, 상기 프레임(105)과 상기 가압블록(115)과는 구름접촉을 하므로, 이들의 면을 따라서 수평운동은 가능하다.

즉, 도5에서 개시한 바와 같이, 상기 힘전달블록(120)의 상면과 하면에는 상기 제1,2볼롤러(116,117)들이 끼워지는 설치홈(120a, 120b)이 형성되고, 여기에, 상기 제1,2볼롤러(116,117)의 몸통부(116b,117b)가 끼워지고, 상기 몸통부(116b,117b)의 일단에 마련된 넓적한 헤드부(116a, 117a)가 상기 설치홈(120a, 120b) 주위에 안착되며, 상기 헤드부(116a, 117a)의 중심에 회전가능하게 마련된 볼(116c,117c)이 각각 상기 가압블록(115)의 일면 및 상기 프레임(105)의 일면과 점접촉하게 되는 것이다.

따라서, 상기 샤프트(미도시)가 회전을 하면, 상기 힘전달블록(120)도 회전력을 받아 회전하려고 하고, 이때, 상기 제1,2볼롤러(116,117)의 볼(116c,117c)이 상기 프레임(105) 및 상기 가압블록(115)과 구름접촉을 하여, 좌우로 움직일 수 있게 되어, 상기 샤프트(미도시)에 의하여 픽업된 다이(미도시)의 배치각도의 조정이 간단하게 완료될 수 있는 것이다.

도7에서 도시한 바와 같이, 본 발명에 의한 본딩장치의 작동을 제어부(300)의 입력측에는 전원on/off를 담당하는 전원부(260) 및 장치의 기능조작을 위한 조작부(250)가 마련된다.

그리고, 상기 제어부(300)의 출력단에는 상기 공압레귤레이터(170)와, 다이를 흡착하기 위해 상기 샤프트(미도시)내에 진공을 형성하는 진공흡착부(270)와, 상기 샤프트를 회전시키기 위한 상기 구동모터(146)와, 상기 본딩장치헤드부(미도시)의 수직/수평이송을 담당하는 수직이송부(190) 및 수평이송부(200)이 연결되어 있다.

그리고, 상기 공압레귤레이터(170)에는 상기 공압실린더(110)가 연결되어 있어서, 상기 공압레귤레이터(170)에 의하여 상기 공압실린더(110)의 공압체크 및 압축공기의 주입/제거가 일어나는 것이다.

이하에서는 본 발명에 의한 본딩장치의 작동 및 그것을 이용한 본딩방법에 관하여 알아보기로 하겠다.

도2와 도8에서 도시한 바와 같이, 상기 이송블록(190)이 상기 이송안내블록(195)의 안내를 받아 하강을 하면, 상기 샤프트(125)는 상기 웨이퍼(235)에 접근하여 다이(240)와 접촉하게 된다.

이때, 상기 이송블록(190)의 이동속도는 고속과 저속 단계로 분리되는데, 이는 샤프트(125)가 웨이퍼(235)에 가까이 접근하는 경우, 고속으로 접근하면, 다이(240)에 크랙이 발생할 염려가 있으므로, 상대적으로 웨이퍼(235)와 멀리떨어진 부분에서는 고속으로 움직이고, 가까운 부분에서는 저속으로 움직이여야 하는 것이다.

그리고, 상기 샤프트(125)가 다이와 접촉한 상태에서, 상기 샤프트(125) 내부의 진공형성관(도126)에서 진공상태가 형성되면, 상기 다이(235)는 상기 샤프트(125)의 일단부에 흡착하게 된다(도8, S100단계).

그리고, 흡착하여 픽킹하는 과정이 완료되면 상기 이송블록(190)이 다시 상부로 이동한 다음에, 상기 수평이송부(200)가 작동하면, 상기 본딩장치헤드부(100) 전체가 상기 수평이송프레임(205)를 따라서 상기 인덱스장치(220)의 위에 위치한다(도8, S101단계).

한편, 회전방향으로 다이의 보정이 필요하면 본딩상태로 이동하기 전에 상기 구동모터(미도시)가 구동하여, 상기 샤프트(125)를 회전시키면 된다.

도4에서 개시한 바와 같이, 상기 본딩장치헤드부(100)가 상기 인덱스장치 위에 위치하면, 상기 다이(240)는 상기 기관(225)의 상면으로부터 일정간격 이격되는 위치에 있게 된다.

이때, 상기 공압실린더(110)에는 소정의 공압이 차 있기 때문에, 상기 가압블록(115)이 상기 힘전달블록(120)를 누르고 있으며, 이때, 상기 제2볼롤러(117)는 상기 프레임(105)과 접촉하고 있는 것을 알 수 있다.

도6에서 개시된 바와 같이, 본딩동작은 상기 이송블록(190)이 상기 이송안내블록(195)를 타고 하강할때 이루어지는 바, 그 하강속도는 상술한 바와 같이 2단으로 나누어져, 상기 다이(240)가 기관(225)에 가까이 접근하는 경우에는 저속으로 움직여야 한다(도8, S103단계).

이때, 상기 다이(240)가 상기 기관(225)와 이격되어 있는 순간에도, 상기 공압레귤레이터(도2참고, 170)은 상기 공압실린더(도2참고, 110)내부의 공기압을 체크하여 내부 공기압이 적정범위에 있는지 여부를 판단하여야 하는데, 여기서 적정범위란 상기 다이(240)에 대한 파손이나 압착불량을 일으키지 않고 원활히 다이(240)를 기관(225)에 압착할 수 있는 정도의 힘, 즉, 상기 샤프트(125)의 지지력을 유발할 수 있는 공기압의 범위를 말하는 것이다(도8, S104단계).

그리하여, 공기압이 적정범위를 벗어나면 상기 공압레귤레이터가 상기 공압실린더(110)내부의 압축공기량을 조절한다(도8, S105단계).

여기서, 상기 다이(240)가 흡착되어 픽업된 상태에서 상기 다이(240)가 상기 기관(225), 특히, 접촉물질(미도시)이 도포된 기관(225)의 외면에 압착되면 그 반작용이 상기 샤프트(125)이 하부에서 상부로 전해지게 된다.

한편, 상기 기관(225)에는 상기 다이(240)가 접촉되도록 하는 접촉물질(미도시)가 마련되어져 있어서, 그 부분에 다이(240)가 놓이게 되는 것이다(도8, S106단계).

그러므로, 상기 공압실린더(110)에 의하여 상기 샤프트(125)에 가해지는 힘이 너무 약하게 되면, 상기 샤프트(125)가 위로 과도하게 움직여서 압착상태가 불량하게 될 우려가 있으므로, 상기 공압실린더(110)와 연결된 공압레귤레이터(도2참고, 170)에서는 반작용당시의 실린더(110)내부의 공압을 측정하여(도8참고, S107단계), 압축공기의 양을 조절하게 되는데, 이로 인하여, 상기 샤프트(125)가 과도하게 위로 밀리지 않게 된다(도8, S108단계).

한편, 상기 다이(240)가 상기 기관(225)에 최초로 압착된 상태에서도 상기 이송블록(190)은 약간 하강하다가 정지함으로써, 상기 다이(240)가 상기 기관(225)에 들뜸없이 압착되도록 하여 다이본딩과정에서의 결함을 제거하도록 한다(도8, S109단계)

다만, 상기 다이(240)와 상기 기관(225)의 접촉시 발생하는 충격을 흡수하기 위하여 상기 샤프트(125)가 상부로 약간 움직일 수 있는 여유는 주어야 하는데, 여기서는 그 움직이는 여유는 1mm정도가 되는 것이 바람직하다.

따라서, 상기 공압실린더(110) 내부의 공압을 일정하게 유지하여 상기 샤프트(125)가 과도하게 밀리는 것을 방지함으로써, 상기 다이(240)의 압착이 단단하게 이루어지게 하는 한편, 압착시 상기 샤프트(125)의 일정한 후퇴여유를 둬으로써 과도한 충격으로 인하여 다이(240)에 흠이 발생하는 것을 방지할 수 있는 것이다.

따라서, 샤프트(125)의 짧은 후퇴에 의하여, 상기 힘전달블록(120)과 상기 제2슬라이드부시(135)간의 간격이 넓어져서 상기 코일스프링(134)은 상기 샤프트(125)의 이동범위만큼 이완되고, 상기 제2볼롤러(117) 또한, 상기 프레임(105)으로부터 상기 샤프트(125)의 이동범위만큼 상부로 이격된다.

상기 압착에 필요한 소정 시간이 완료되었는지 판단한 후(도8, S110단계), 상기 샤프트(125) 내부의 진공형성관(126)의 진공상태가 해제되고 상기 이송블록(190)이 상부로 이동하면 1개의 다이의 본딩에 필요한 공정이 완료되며(도, 이후, 다시 상기 본딩장치헤드부(100)가 상기 웨이퍼(도2참고, 235)로 돌아가서 픽업공정과, 이송공정, 본딩공정을 반복하는 것이다(도8, S111단계).

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 의하여, 본딩공정에서 제시하는 일정이상의 힘과 시간으로 본딩을 하는데 필요한 기준을 만족할 수 있다. 반복적인 동작을 함에 있어서 열이나 마찰에 의한 본딩 힘의 변화로 인하여 다이에 크랙이 발생하거나 기관과 다이의 본딩불량을 방지할 수 있는 효과가 있어서 불량품의 양산을 예방할 수 있다.

그리고, 실린더와 전자식 공압레귤레이터는 기존의 방식보다 충돌 기타 외란에 의한 파손이나 무제점발생시 보다 빠른 대응을 가능하게 하며, 장치를 구성하는 재료비의 경우도 VCM을 사용하는 경우보다 현저히 저하되므로 보다 낮은 비용으로 보다 높은 품질의 제품을 생산할 수 있다는 장점이 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

도1은 종래의 다이본딩장치를 도시한 사시도이다.

도2는 본 발명에 의한 다이본딩장치를 도시한 사시도이다.

도3은 본 발명에 의한 다이본딩장치 헤드부를 도시한 정면도이다.

도4은 본 발명에 의한 다이본딩장치 헤드부를 도시한 측면도이다.

도5는 본 발명에 의한 다이본딩장치의 볼롤러의 결합사시도이다.

도6은 본 발명에 의한 다이본딩장치 헤드부의 작동을 도시한 측면도이다.

도7은 본 발명에 의한 다이본딩장치의 제어블록도이다.

도8은 본 발명의 다이본딩장치에 의한 다이본딩 방법의 공정흐름도이다.

도면의 주요부분에 대한 부호 설명

100: 다이본딩장치 헤드부 105: 프레임

110: 공압실린더 115: 가압블록

116: 제1볼롤러 117: 제2볼롤러

120: 힘전달블록 125: 샤프트

140: 제1회전폴리 145: 제2회전폴리

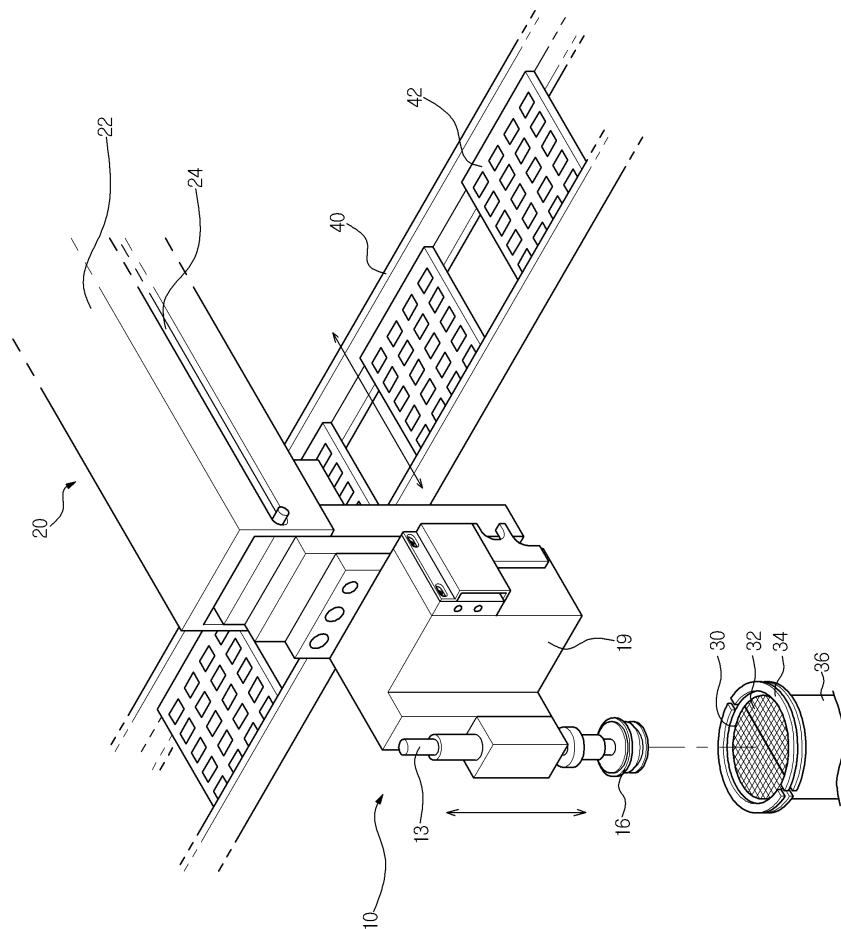
170: 공압레귤레이터 190: 이송블럭

195: 이송안내블럭 225: 기관

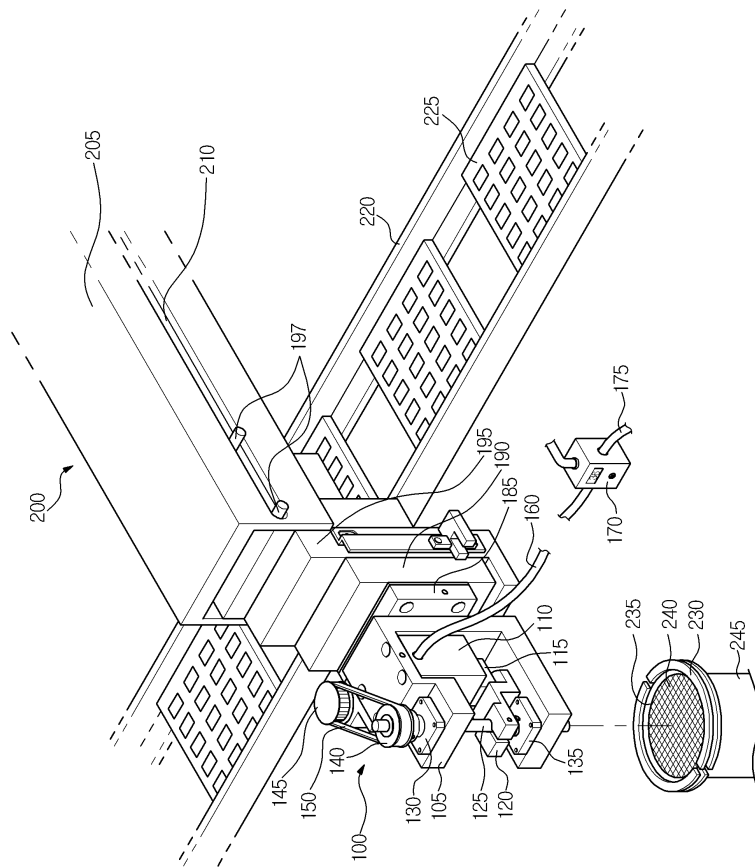
240: 다이

도면

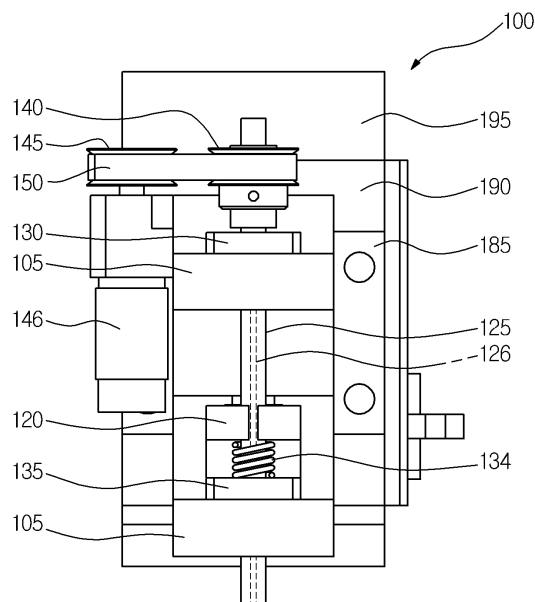
도면1



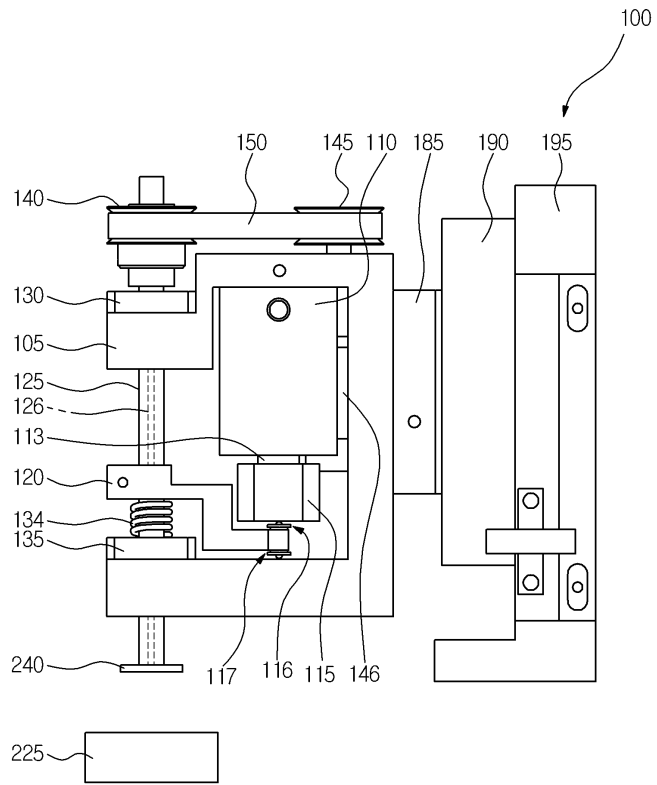
도면2



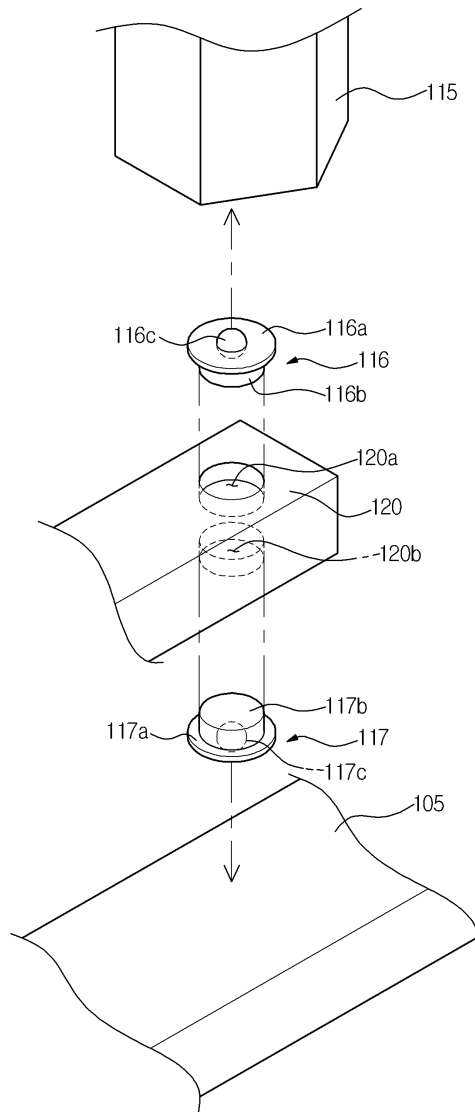
도면3



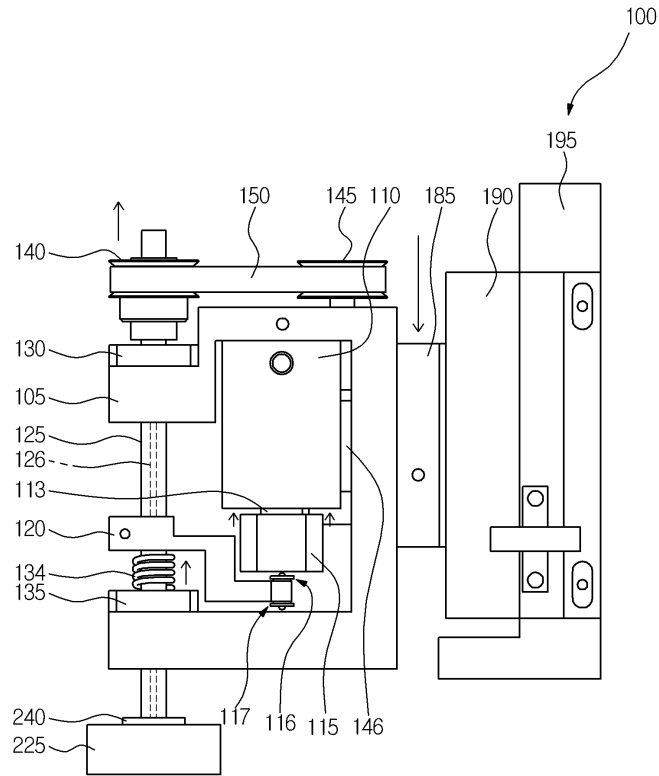
도면4



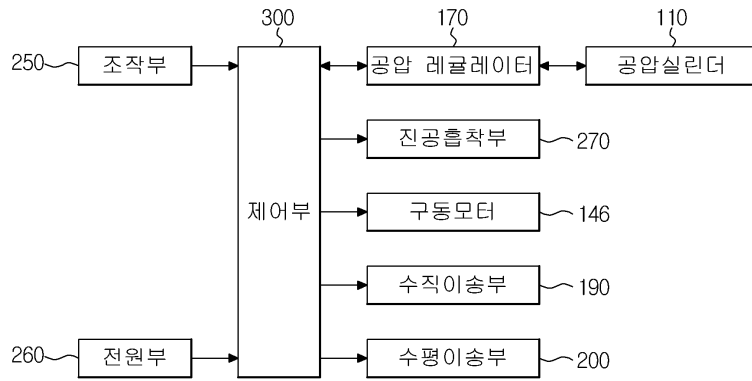
도면5



도면6



도면7



도면8

