(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
H01L 21/78

(45) 공고일자 2001년11월30일
(11) 등록번호 10-0302974
(24) 등록일자 2001년07월06일

(21) 출원번호 10-1994-0003938
(22) 출원일자 1994년03월02일

(65) 공개번호 특1994-0022799
(43) 공개일자 1994년10월21일

(30) 우선권주장 08/025,533 1993년03월03일 미국(US)

(73) 특허권자 텍사스 인스트루먼츠 인코포레이티드
윌리엄 비. 켐플러
미국 텍사스주 75265 달라스 노스센트럴 익스프레스웨이 13500

(72) 발명자 그레고리씨.스미스
미합중국75044텍사스주가랜드스위트검2906

(74) 대리인 주성민

심사관 : 퇴-김동원

(54) 디엠디들(DMDS)을 쏘잉한 후 웨이퍼처럼 처리하는 방법

요약

본 발명은 모든 제조 단계를 완료하기 전에 웨이퍼가 쏘잉되도록 하는 파편불허용 디바이스(30)를 제조하는 방법에 관한 것으로, 특히 DMD와 같은 마이크로 미케니컬 디바이스를 제조하는 방법에 관한 것이다. 몇몇 디바이스들은 디바이스 제조 후에 세정 동작이 수행되기에는 너무 약하다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 해결 방법은 디바이스가 약하게 되는 제조 단계를 완료하기 전에 웨이퍼를 쏘잉하고 세정하는 것이다. 칩들(30)을 개별적으로 프로세스하지 않게 하기 위해 기판 웨이퍼(28)는 다이싱 테이프(24)의 뒷면에 부착된다. 이 기판 웨이퍼는 웨이퍼 형태로 잔여 제조 단계가 수행되도록 쏘잉된 칩들(30)을 정렬 상태로 바치고 있다.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

디엠디들(DMDS)을 쏘잉한 후 웨이퍼처럼 처리하는 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 다이싱 이전에 다이싱 테이프 링 상의 반도체 웨이퍼 및 기판 웨이퍼의 단면도.

제2도는 또 다른 장착 방법을 도시한 반도체 웨이퍼 및 기판 웨이퍼의 단면도.

제3도는 다이싱 이후에 다이싱 테이프 링 상의 반도체 웨이퍼 및 기판 웨이퍼의 단면도.

제4도는 칩의 제거를 용이하게 하기 위해 자외선으로 조사되는 다이싱 테이프의 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

22 : 디바이스 웨이퍼 24 : 다이싱 테이프

26 : 알루미늄 링 28 : 기판 웨이퍼

30 :칩 38 : UN 테이프

40 : 접착제

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 집적 회로 처리 방법에 관한 것으로, 특히 디지털 마이크로-미러 디바이스를 포함하는 마이크로 미케니컬 디바이스(micro-mechanical device)의 제조 방법에 관한 것이다.

집적 회로(IC) 처리를 비용 효율적으로 하기 위해서, 개개의 디바이스 또는 칩은 1개의 기판 상에 다수의 칩을 동시에 형성하도록 반도체 웨이퍼를 사용함으로써 대량 생산되어야 한다. 이것은 처리 장비가 다수의 칩 대신에 한 개의 웨이퍼만을 이동시켜 정렬시키기 때문에 필요한 조정을 감소시킬 수 있다. 정렬 또는 등록(registration)은 리소그래피 및 다이 검사를 포함하는 IC 제조 프로세스 중의 몇몇 단계들에서는 매우 엄격하다. 모든 웨이퍼 레벨 처리가 수행된 후, 칩은 컷팅되거나 서로 쪼개어져서 패키지된다. 디바이스가 웨이퍼로부터 컷팅될 때, 다이싱(dicing) 파편으로서 공지된 웨이퍼 입자 및 먼지가 발생된다. 이 다이싱 파편은 칩을 패키지에 접착하기 전에 IC 표면으로부터 세척된다.

종종 마이크로 미케니컬 디바이스는 몇몇 표준 IC 제조 단계를 견디기에는 너무 약한 구조물을 갖는다. 한 예가 디지털 마이크로-미러 디바이스(DMD:digital micro-mirror device)이다. DMD는 본 출원의 양수인에게 양도된 닥터 혼벡(Dr. Hornbook)의 미합중국 특허 제5,061,049호에 절명되어 있다. 상기 특허에 설명된 바와 같이, DMD는 실리콘 기판의 표면 상에 형성된 전극들 위의 에어 갭 위에 현수된(suspended) 매우 작은 미러들을 갖는다. 미러가 형성되어 희생 물질(sacrificial material)이 에어 갭으로부터 에칭되면, DMD는 매우 약해진다.

이 디바이스가 세척되는 경우, 이 미러는 파괴된다. 그러므로, 이 디바이스는 미러로 부터 희생 물질을 에칭 제거하기 전에 컷팅되어야 하고 다이싱 파편이 세척되어야 한다. 이것은 세정 및 에칭 단계, 및 패시베이션과 검사를 포함하는 임의의 후속 단계가 웨이퍼 대신에 개개의 칩 상에 수행될 것을 요구한다.

본 발명의 목적은 웨이퍼 형태로 파편 불허용 디바이스를 효과적으로 처리하기 위한 방법을 제공하는 것이다. 이것은

다이싱 동작 이전에 기판을 웨이퍼의 뒷면에 일시적으로 접착함으로써 행해진다. 이 기판은 웨이퍼 처리 단계들이 완료될 때까지 다이스된 칩들 모두를 함께 웨이퍼처럼 바치고 있다. 웨이퍼 처리는 제조 중에 조정을 간단히 하고, 생산 흐름이 표준 집적 회로의 생산 흐름에 보다 더 가깝게 만든다. 표준 웨이퍼 처리 기술은 개별적으로 디바이스를 제조하는 값비싼 방법과는 반대로 저렴한 제조 단가로 디바이스를 대량으로 제조할 수 있게 한다.

제1도는 본 발명의 한 실시예를 도시한 것이다. 디바이스 웨이퍼(22)는 알루미늄 링(26) 내에 장착되어 있는 박막에, 통상적으로는 다이싱 테이프(24)의 일부에 접착된다. 기판 웨이퍼(28)는 다이싱 테이프의 뒷면에 접착된다. 기판 웨이퍼(28)는 쏘잉된(sawn) 칩이 서로 정렬되어 유지되도록 충분히 단단한 임의의 물질로 제조될 수 있다. 이 물질은 지지된 디바이스 웨이퍼(22)를 처리 장비가 다를 수 있도록 충분히 얇고, 충분히 가벼워야 한다. 본 발명의 한 실시예에서는 실리콘 기판 웨이퍼가 사용된다. 다른 실시예에서는 기판 웨이퍼(28)가 자외(UV)선에 투명한 석영과 같은 물질일 필요가 있다. 또한 금속 기판 웨이퍼도 사용될 수 있다.

디바이스가 제조되고 이 디바이스를 생성하는데 필요한 단계들에 따라, 보호층이 쏘잉 작업(saw operation) 중에 필요로 될 수 있다. 이것은 쏘잉 동작, 다이싱 파편, 및 세정 절차로부터 이 디바이스를 보호하는 산화물층, 스펀온(spun-on) 포토레지스트층 또는 임의의 다른 물질일 수 있다. DMD 제조의 경우에, 얇은 산화물층이 성장된 후 후속의 쏘잉 작업 중에 미러들의 스크래치를 방지하기 위한 포토레지스트의 스핀온층이 성장된다.

기판은, 양면 다이싱 테이프 또는 접착제를 사용하거나, 기판 웨이퍼를 70℃ 이상으로 가열하여 이를 다이싱 테이프(24)의 뒷면에 대해 가압함으로써, 다이싱 테이프(24) 상에 장착될 수 있다. 기판 웨이퍼(28)를 부착하는 또 다른 방법이 제2도에 도시된다. UV 해제 테이프(38)의 일부분은 디바이스 웨이퍼(22)에 부착된 다이싱 테이프(24)의 뒷면에 부착된다. 이 UV 테이프(38)는 양면 테이프일 수 있거나 이면에 스핀온된 접착제(40)를 가질 수 있다. 그 다음, 기판 웨이퍼(28)는 UV 테이프(38)의 뒷면에 부착된다. UV 해제 테이프(38)는 테이프 및 기판 웨이퍼(28)가 처리 후에 다이싱 테이프(24)로부터 용이하게 제거되게 한다.

다이싱 테이프(24)에 디바이스 웨이퍼(22) 및 기판 웨이퍼(28)를 장착한 후, 디바이스 웨이퍼(22)는 이산적인 칩들(30)로 쏘잉된다. 제3도에 도시된 바와 같이, 쏘잉 자국은 디바이스 웨이퍼(22)를 완전히 관통해 연장되어야 하지만, 다이싱 테이프(24)를 관통해 연장되지 않아야 한다.

제1도가 쏘잉 작업 이전에 다이싱 테이프(24) 상의 기판 웨이퍼(28)를 장착하는 바람직한 방법을 도시한 것일지라도, 이 방법은 때때로 다이싱 테이프(24)와 기판 웨이퍼(28) 사이에 기포를 발생시킨다. 이 기포는 쏘잉 작업 중에 톱날(saw)이나 디바이스 웨이퍼를 파손시킨다. 대안적인 방법은 기판 웨이퍼(28)를 장착하기 전에 디바이스 웨이퍼(22)를 쏘잉하는 것이다. 이러한 대안적인 방법은 기포에 의해 발생되는 파손을 제거하는 장점을 갖는다. 이러한 대안적인 방법은 쏘잉 작업 중에 또는 기판 웨이퍼(28)가 확장가능한 다이싱 테이프(24) 상에 장착될 때, 대부분의 칩들(30)이 오정렬되는 단점을 갖는다.

모든 웨이퍼 처리가 완료된 후, 이 칩들(30)은 다이싱 테이프(24)로부터 제거되고, 소정의 패키지에 배치된다. 칩들(30)은 기판 웨이퍼(28)가 부착된 다이싱 테이프(24)로부터 바로 얻어질 수 있다. 기존의 추출 및 배치 기계(pick-and-place machinery)가 칩들(30)에 접근할 수 있도록 기판 웨이퍼(28)를 제거하는 것이 바람직하다. 칩들(30)을 다이싱 테이프(24)에 유지시키는 접착제는 칩들(30)을 제거하기 위해 접착력을 충분히 약화시켜야 한다. 접착제의 접착력을 약화시키는 한가지 방법은 기판 웨이퍼(28)로서 석영과 같은 UV 투명 물질을 사용하는 것이다. 제4도에 도시한 바와 같이, 자외선을 방출하는 경우에 광원(36)은 기판 웨이퍼(28)의 뒷면을 통해 다이싱 테이프(24)를 조사한다. 이것은 접착제의 접착력을 약화시켜 완료된 칩들(30)이 다이싱 테이프(24)로부터 용이하게 제거되도록 한다.

완료된 칩에 접근을 허용하는 대안적인 방법은 제4도에 도시한 바와 같이 기판 웨이퍼(28)를 관통하도록 구멍들(34)을 뚫는 것이다. 이 구멍들은 추출 및 배치 기계의 핑거가 다이싱 테이프 및 완료된 칩들(30)에 접근할 수 있게 해준다.

이 핑거는 구멍을 관통해 돌출하여 다이싱 테이프(24)로부터 완료된 칩들(30)을 들어올린다.

그러므로, 다이싱 후, 웨이퍼 처리를 가능하게 하는 파편 불허용 마이크로미케니컬 디바이스의 제조 방법이 특정한 실시예의 관점에서 설명되었을지라도, 이러한 특정한 실시예가 아래의 특허 청구의 범위를 제외하고는 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다. 더욱이, 본 발명의 실시예들과 관련하여 본 발명이 설명되었을지라도, 다른 변형 예가 본 분야에 숙련된 기술자들에 의해 제안될 수 있고, 이러한 모든 실시예가 첨부된 특허 청구의 범위 내에 들어온다는 것을 인지하여야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

파편 불허용 디바이스를 제조하기 위한 방법에 있어서, 1개 이상의 상기 디바이스들을 포함하는 웨이퍼에 기판을 부착하는 단계, 및 상기 웨이퍼를 쏘잉(sawing)하거나 쪼갬(breaking)으로써 상기 디바이스들을 분리하는 단계를 포함하고, 상기 기판은 상기 분리 단계 중에 및 후에 상기 디바이스들을 정렬 상태로 고정적으로 바치고 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 기판은 접착제를 각 측면 상에 갖는 테이프에 의해 상기 웨이퍼에 부착되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 기판을 가열하고 상기 테이프의 뒷면에 대해 상기 기판을 가압함으로써, 앞면에는 접착제를 갖는 테이프의 뒷면에 상기 기판이 부착되고, 상기 웨이퍼는 상기 테이프의 앞면에 부착되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 부착 단계는 테이프의 뒷면에 상기 기판을 부착하기 위해 접착제를 사용하는 단계를 더 포함하고, 상기 테이프는 앞면에 접착제를 갖고 있고, 상기 웨이퍼는 상기 테이프의 앞면에 부착되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 부착 단계는 상기 기판을 상기 웨이퍼의 뒷면에 부착하기 위해 접착제를 사용하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

파편 불허용 디바이스를 제조하기 위한 방법에 있어서, 1개 이상의 디바이스들을 포함하는 웨이퍼에 박막(membrane)을 부착하는 단계, 상기 웨이퍼를 쏘잉(sawing)하거나 쪼갬(breaking)으로써 상기 디바이스들을 분리하는 단계, 및 기판을 상기 박막에 부착하는 단계를 포함하고, 상기 기판은 상기 디바이스들을 정렬 상태로 고정적으로 바치고 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 박막은 각 측면 상에 접착제를 갖는 테이프인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 박막은 앞면에 접착제를 갖는 테이프이고, 상기 기판을 가열하고 상기 박막의 뒷면에 대해 상기 기판을 가압함으로써, 상기 기판이 상기 박막의 뒷면에 부착되고, 상기 웨이퍼는 상기 박막의 앞면에 부착되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

제6항에 있어서, 상기 박막은 앞면에 접착제를 갖는 테이프이고, 상기 기판은 접착제를 사용하여 상기 박막의 뒷면에 부착되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10.

제6항에 있어서, 상기 기판은 실리콘인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11.

제6항에 있어서, 상기 기판은 석영인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12.

제6항에 있어서, 상기 기판은 금속인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13.

제6항에 있어서, 상기 기판은 디바이스들에 접근할 수 있도록 제조된 구멍을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14.

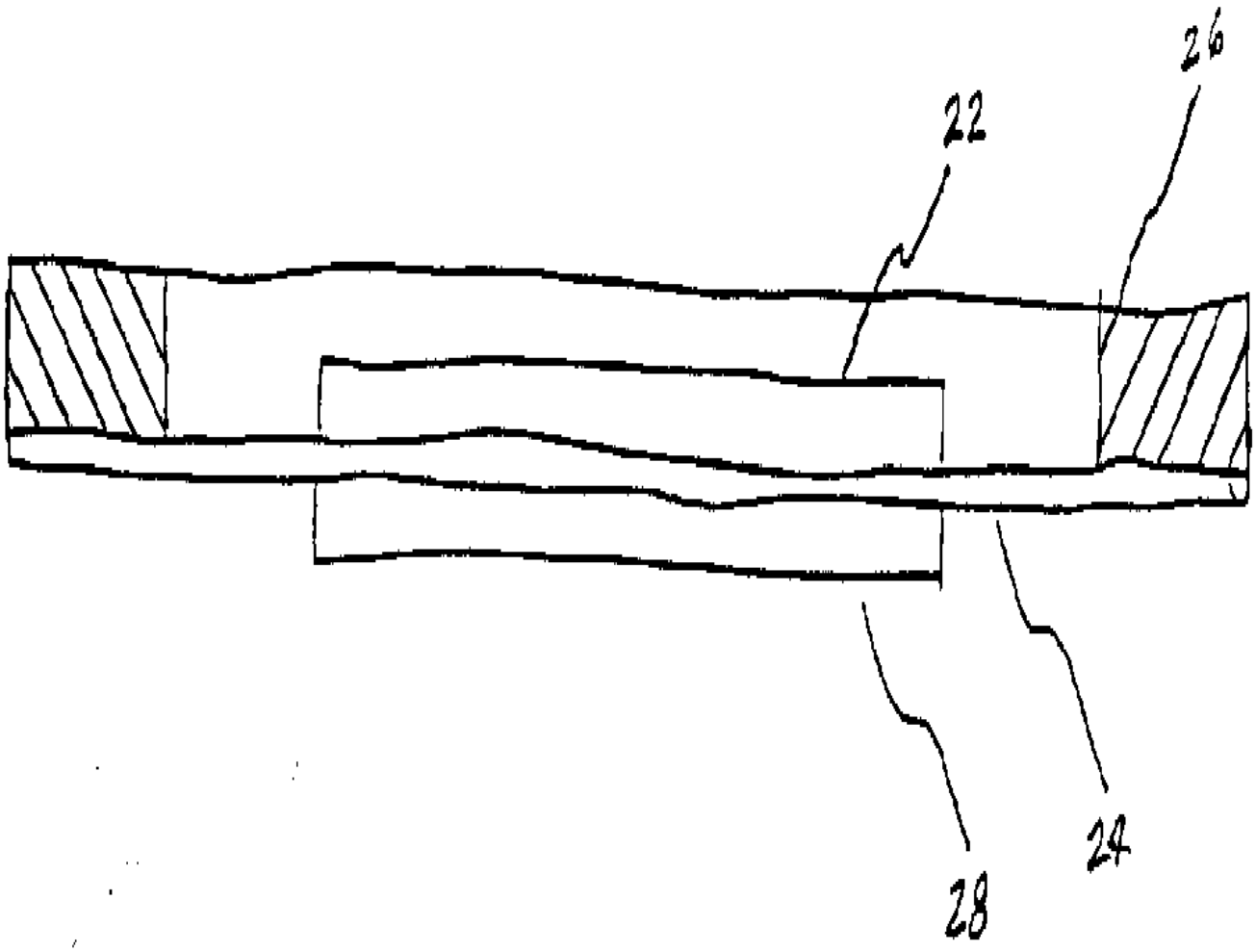
제6항에 있어서, 상기 기판을 부착하는데 접착제가 사용되고, 상기 접착제의 접착력을 감소시키기 위해 상기 접착제를 광에 노출시키는 단계를 더 포함함으로써, 상기 박막으로부터 상기 기판을 용이하게 제거할 수 있게 하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15.

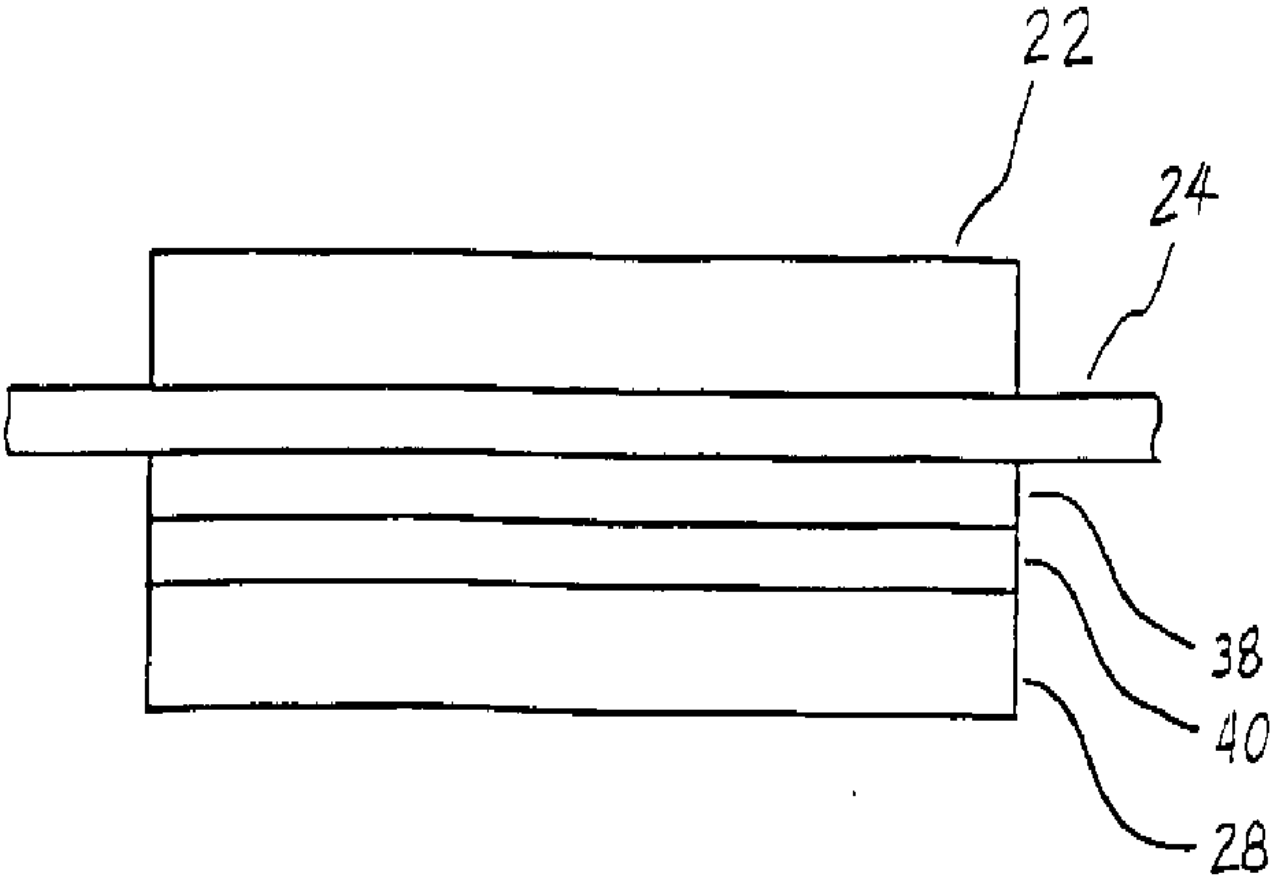
다이싱 테이프의 뒷면에 기판을 접착하는 방법에 있어서, 상기 기판을 가열하는 단계, 및 상기 다이싱 테이프의 뒷면에 대해 상기 가열된 기판을 가압하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

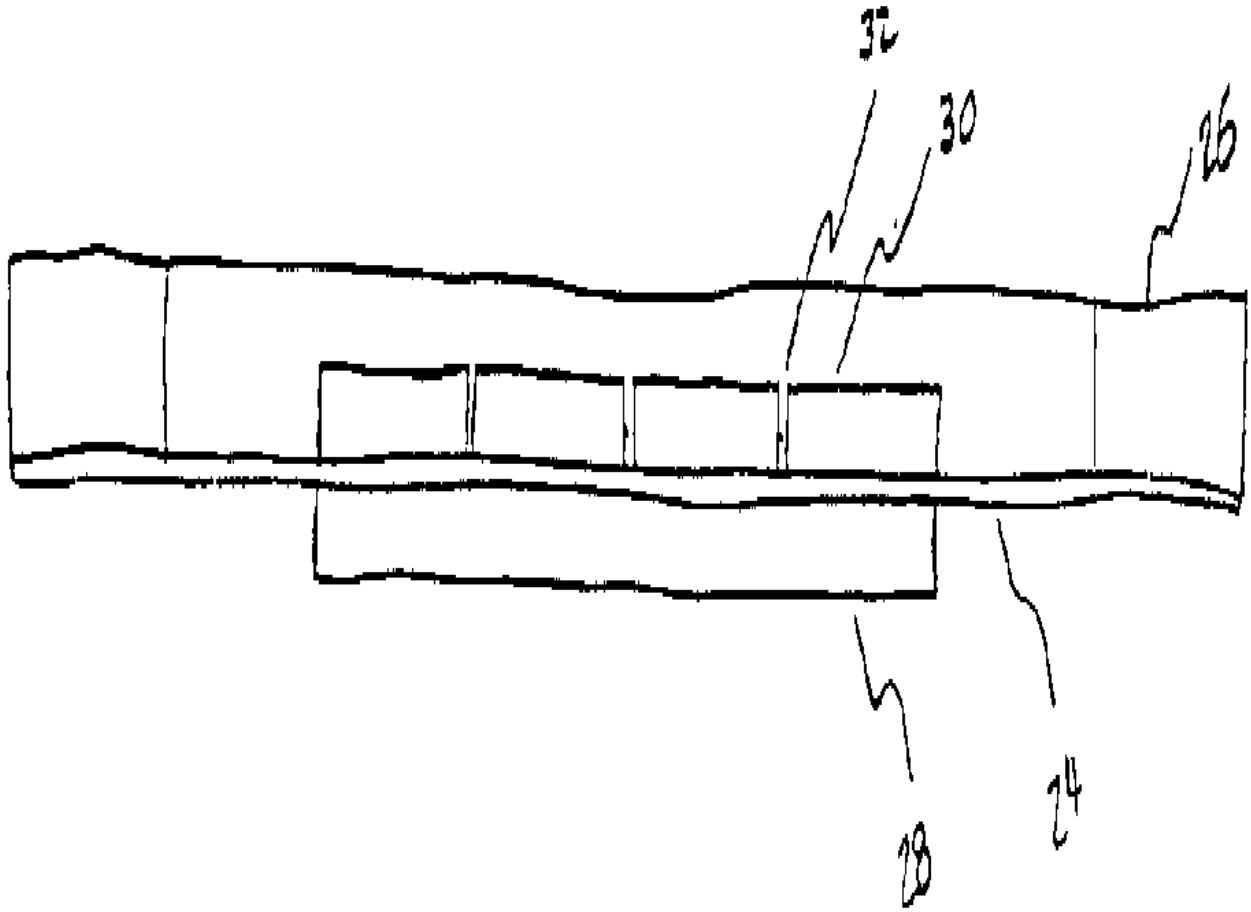
도면 1



도면 2



도면 3



도면 4

