



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0055444  
(43) 공개일자 2010년05월26일

(51) Int. Cl.

*F16B 19/08* (2006.01) *F16B 19/04* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7004646

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년07월28일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년03월02일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/009145

(87) 국제공개번호 WO 2009/020533

국제공개일자 2009년02월12일

(30) 우선권주장

11/890,293 2007년08월03일 미국(US)

(71) 출원인

뉴프리 엘엘씨

미국 텔라웨어 19711 뉴어크 1207 드러몬드 플라자

(72) 발명자

데이비스 존

영국 버밍엄 비20 3에이피 핸즈워스 스톤레이 로드 45

존스 스티븐 브이

영국 버밍엄 비43 5엘엔 그레이트 바 센스톤 로드 34

스미스 다니엘 알

영국 워체스터셔 디와이10 1엑스에이치 키더민스터 543 체스터 로드 사우스

(74) 대리인

김용인, 방해철

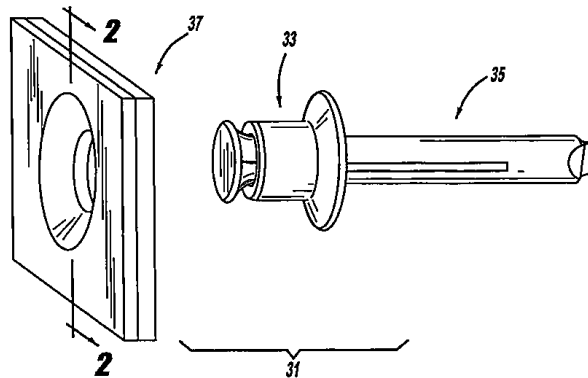
전체 청구항 수 : 총 35 항

(54) 블라인드 리벳

(57) 요약

본 발명에 따르면, 블라인드 리벳 조립체가 제공된다. 본 발명의 다른 양태에서, 블라인드 리벳은 하나 이상의 작업물의 원추형 홈들 내로 수용되는 단부들을 구비하고, 맨드릴 헤드는 맨드릴 스템으로부터 절단되지 않고 리벳을 통하여 완전히 당겨진다. 본 발명의 다른 양태는 바깥쪽으로 테이퍼진 솔더에 위치된 하나 이상의 리브들을 가지는 맨드릴을 포함한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

틀 단부 및 반대쪽의 블라인드 단부를 포함하고, 관통 보어를 포함하는 블라인드 리벳; 및  
스탬 및 헤드를 포함하는 맨드릴을 포함하고,

스탬은 적어도 리벳 고정 이전에 리벳의 관통 보어 내에 위치되며, 맨드릴의 헤드는 스탬으로부터 맨드릴 헤드의 블라인드 단부까지 측면으로 확장하는 솔더를 포함하고, 적어도 하나의 리브가 적어도 리벳 고정 이전에 맨드릴 솔더로부터 돌출하며,

블라인드 리벳의 블라인드 단부는 리벳 고정 동안에 리브에 의해서 절단되지 않는 블라인드 리벳 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

맨드릴의 헤드는 리벳 고정 동안에 맨드릴의 스탬으로부터 헤드를 절단하지 않고 리벳을 통하여 완전히 당겨지는 블라인드 리벳 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

적어도 하나의 리브는 스탬의 연장 방향과 실질적으로 일치하는 방향으로 연장되는 적어도 두 개의 리브들을 포함하는 블라인드 리벳 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

리브는 리벳 고정 동안에 적어도 블라인드 단부에 인접한 리벳 몸체의 보어 내에 오목한 그루브를 만드는 블라인드 리벳 장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

맨드릴의 솔더는 테이퍼진 형상인 원뿔대-원뿔형을 구비하는 블라인드 리벳 장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

맨드릴의 솔더는 두 개의 다르게 경사진 원뿔대-원뿔형인 테이퍼진 표면들을 포함하는 블라인드 리벳 장치.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

맨드릴의 솔더는 맨드릴의 측면에서 볼 때, 테이퍼진 형상의 만곡부를 구비하는 블라인드 리벳 장치.

### 청구항 8

제1항에 있어서,

스탬 반대쪽의 맨드릴 헤드의 단부는 오목한 표면을 포함하는 블라인드 리벳 장치.

### 청구항 9

제1항에 있어서,

스템 반대쪽의 맨드릴 헤드의 단부는 볼록한 표면을 포함하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

리벳 고정 전에 리벳 및 맨드릴의 관계는,

맨드릴 헤드의 외측 지름이 3.5mm 및 2.9mm와 동일하거나 3.5mm와 2.9mm 사이에 있고, 리벳 몸체의 블라인드 단부의 외측 지름은 3.08mm 및 2.9mm와 동일하거나 3.08mm와 2.9mm 사이에 있는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

솔더를 제외한 맨드릴 헤드의 축방향 두께는 리벳 고정 전에 1.0mm 및 0.35mm와 동일하거나 1.0mm와 0.35mm 사이에 있고, 맨드릴 솔더의 공칭 각은 리벳 고정 전에 솔더의 일측으로부터 타측까지 측정되며, 110° 및 90°와 동일하거나 110°와 90° 사이에 있는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,

블라인드 리벳은 톨 단부에 반구형이고 측면으로 확장된 플랜지를 더 포함하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 13

제1항에 있어서,

블라인드 리벳은 톨 단부에 측면으로 확장된 플랜지를 더 포함하고, 플랜지는 플랜지의 외주로부터 안쪽으로 반경 방향으로 연장하는 슬롯을 포함하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 14

리벳 고정 이전에 원통형 외측 표면을 가지는 몸체 및 리벳 고정 이전에 몸체에 대해서 측면으로 확장된 톨측 플랜지를 포함하고, 플랜지는 테이퍼진 외측 표면을 포함하는 블라인드 리벳; 및

리벳 고정 이전에 리벳을 통하여 연장하는 연장된 스템 및 리벳 고정 이전에 스템 보다 측면으로 더 큰 헤드를 포함하고, 바깥쪽으로 테이퍼진 솔더가 헤드에 위치되는 맨드릴을 포함하고,

맨드릴의 헤드는 블라인드 단부에 바로 인접한 플랜지를 더 포함하고, 맨드릴의 솔더의 가장 큰 지름 부분은 맨드릴 플랜지의 외측 지름으로부터 안쪽으로 이격된 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 15

제14항에 있어서,

맨드릴의 솔더로부터 돌출하는 적어도 하나의 리브를 더 포함하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 16

제14항에 있어서,

스템의 연장 방향에 실질적으로 일치하는 방향으로 연장된 적어도 두 개의 리브들을 더 포함하고, 리벳 몸체는 리벳 고정 동안에 리브들이 블라인드 리벳을 통하여 지나간 후에 절단되지 않는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 17

제14항에 있어서,

맨드릴의 솔더는 테이퍼진 형상인 원뿔대-원뿔형을 구비하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 18

제14항에 있어서,

맨드릴의 솔더는 두 개의 다르게 경사진 원뿔대-원뿔형인 테이퍼진 표면들을 포함하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 19

제14항에 있어서,

맨드릴의 솔더는 맨드릴의 측면에서 볼 때, 테이퍼진 형상의 만곡부를 구비하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 20

제14항에 있어서,

스템 반대쪽의 맨드릴 헤드의 단부는 오목한 표면을 포함하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 21

제14항에 있어서,

스템 반대쪽의 맨드릴 헤드의 단부는 볼록한 표면을 포함하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 22

제14항에 있어서,

맨드릴의 헤드는 리벳 고정 동안에 맨드릴의 스템으로부터 헤드를 절단하지 않고 리벳을 통하여 완전히 당겨지며, 맨드릴은 리벳 고정 후에 버려지는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 23

제14항에 있어서,

리벳 고정 이전에 리벳은 일정한 지름의 관통 보어를 구비하고, 리벳 고정 후에 리벳의 블라인드 단부에서 관통 보어는 인접한 플랜지보다 측면으로 더 크게 팽창되며, 리벳 고정 후에 관통 보어가 막히는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 24

플랜지의 외주로부터 안쪽으로 반경 방향으로 연장하는 슬롯을 가지는 톨 단부에서 측면으로 확장된 플랜지를 포함하고, 관통 보어를 포함하는 블라인드 리벳; 및

스템 및 헤드를 포함하는 맨드릴을 포함하고,

스템은 적어도 리벳 고정 이전에 리벳의 관통 보어 내에 위치되며, 맨드릴 헤드는 스템으로부터 맨드릴 헤드의 블라인드 단부까지 측면으로 확장하는 솔더를 포함하고,

맨드릴의 헤드는 리벳 고정 동안에 맨드릴의 스템으로부터 절단되지 않고, 맨드릴은 리벳 고정 후에 블라인드 리벳으로부터 완전히 제거되는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 25

제24항에 있어서,

맨드릴의 솔더는 테이퍼진 형상인 원뿔대-원뿔형을 구비하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 26

제24항에 있어서,

맨드릴의 솔더는 두 개의 다르게 경사진 원뿔대-원뿔형인 테이퍼진 표면들을 포함하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 27

제24항에 있어서,

맨드릴의 솔더는 맨드릴의 측면에서 볼 때, 테이퍼진 형상의 만곡부를 구비하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 28

제24항에 있어서,

스템 반대쪽의 맨드릴 헤드의 단부는 오목한 표면을 포함하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 29

제24항에 있어서,

스템 반대쪽의 맨드릴 헤드의 단부는 볼록한 표면을 포함하는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 30

제24항에 있어서,

리벳 및 맨드릴의 관계는,

맨드릴 헤드의 외측 지름이 3.5mm 및 2.9mm와 동일하거나 3.5mm와 2.9mm 사이에 있고, 리벳 몸체의 블라인드 단부의 외측 지름은 3.08mm 및 2.9mm와 동일하거나 3.08mm와 2.9mm 사이에 있는 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 31

제24항에 있어서,

리벳 플랜지는 툴 단부에서 반구형으로 된 블라인드 리벳 장치.

#### 청구항 32

(a) 리벳 고정 이전에 몸체 및 몸체에 인접한 원뿔대-원뿔형 외측 표면을 포함하는 측면으로 확장된 툴측 플랜지를 구비한 리벳을 만드는 단계;

(b) 맨드릴 헤드와 맨드릴 스템 사이에 헤드, 연장된 스템 및 스템 보다 측면으로 더 큰 솔더를 가진 맨드릴을 만드는 단계;

(c) 맨드릴의 솔더 상에 적어도 하나의 리브를 만드는 단계; 및

(d) 리벳으로 맨드릴의 스템을 삽입하는 단계를 포함하는 블라인드 리벳 조립체를 만드는 방법.

#### 청구항 33

제32항에 있어서,

리브들이 축 방향으로 연장되는 맨드릴 솔더 상에 적어도 두 개의 리브들을 만드는 단계 및 리벳 고정 동안에 리브들이 리벳 몸체를 통하여 절단되는 것을 방지하는 단계를 더 포함하는 블라인드 리벳 조립체를 만드는 방법.

#### 청구항 34

제32항에 있어서,

맨드릴 솔더 상에 측면에서 볼 때 만곡된 테이퍼진 형상을 만드는 단계를 더 포함하는 블라인드 리벳 조립체를 만드는 방법.

#### 청구항 35

제32항에 있어서,

맨드릴 솔더 및 리벳 플랜지의 솔더 상에 원뿔대-원뿔형의 테이퍼진 형상을 만드는 단계를 더 포함하는 블라인드 리벳 조립체를 만드는 방법.

**명세서**

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 리벳들, 특히 블라인드 리벳 조립체에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 블라인드 리벳들을 맨드릴에 고정하는 것은 공지되어 있다. 예를 들어, 참조는 1997년 11월 25일에 Luhm으로 발행된 "추적 잠금장치(Tracking Fastener)"라는 명칭의 미국 특허 제5,689,873호, "리벳들 및 리벳체결의 개선들 및 관계(Improvements in and Relating to Rivets and Riveting)"라는 명칭의 영국 특허 제286,471호 및 "풀 타입 블라인드 리벳체결 조립체들(Pull-Type Blind-Riveting Assemblies)"이라는 명칭의 영국 특허 제2,150,661호로 이루어져야 한다. 그러나, 이러한 리벳들은 리벳 고정 후에 작업물(workpieces)의 외측 표면들을 지나 바깥쪽으로 연장한다. 이것은 불리하게 너무 많은 공간을 차지하고, 조립 동안에 간섭을 당하거나 손해를 입기 쉽다. 더욱 최근에, 깨지기 쉬운 맨드릴들을 사용하는 플러시 블라인드 리벳들(flush blind rivets)이 사용되었다. 더 많은 개선점들이 바람직해지면서, 이러한 구조들이 산업을 크게 향상시켰다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 목적은 맨드릴 헤드가 맨드릴 스템으로부터 절단되지 않고 리벳을 통하여 완전히 당겨지는 블라인드 리벳 조립체를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0004] 본 발명에 따르면, 블라인드 리벳 조립체가 제공된다. 본 발명의 다른 양태에서, 블라인드 리벳은 하나 이상의 작업물의 원추형 홈들(countersinks) 내로 수용되는 단부들을 구비하고, 맨드릴 헤드는 맨드릴 스템(stem)으로부터 절단되지 않고 리벳을 통하여 완전히 당겨진다. 본 발명의 또 다른 양태는 바깥으로 테이퍼지는(tapering) 솔더에 위치되는 하나 이상의 리브들(ribs)을 가진 맨드릴을 포함한다. 리벳들을 만들고 고정하는 방법들 또한 제공된다.

[0005] 본 발명에 따른 블라인드 리벳은 본 발명에 따른 블라인드 리벳들의 단부들이 플러시이거나 외측 작업물 표면들로부터 플러시 하에 있기 때문에 종래의 블라인드 리벳들보다 유리하다. 이것은 리벳 헤드들 및 플랜지들을 돌출하는 것과 달리 걸리게 하는 기회가 적은 잠긴 구성요소들의 향상된 내부 패킹 밀도(packing density)를 위한 더 작은 패킹 공간을 달성한다. 또한, 본 발명에 따른 블라인드 리벳은 깨진 맨드릴 헤드(broken mandrel head)를 사용하지 않는다. 그러므로, 깨진 헤드들이 고정된 후에 위치되어야 하는 것이 아니기 때문에 조립체가 덜 비싸고 더 높은 품질을 가지며, 덜커덕거리는 소리 및 전기 회로들의 합선을 발생시킬 수 있는 깨진 헤드들은 느슨하지 않다. 고정 부하들(loads)을 줄이는 것은 깨지기 쉬운 헤드 맨드릴에 비해 풀스루 맨드릴(pull-through mandrel)을 위해 필요하고, 이렇게 하여, 고정 도구들의 지속력을 향상시키고, 정기 점검과 향상된 생산성에 기여하는 것 사이에 시간을 연장한다. 또한, 유리하게는, 본 발명에 따른 블라인드 리벳은 작업물의 오직 한 측면으로부터 고정된다. 블라인드 리벳과 맨드릴의 차원 관계들과 형상들은 꾸준히 잠금 성능을 최대화하는 것에 의해서, 예를 들어, 원추형 홈(countersunk) 작업물의 고정 블라인드 리벳을 채우는 적절한 축방향 압축 길이들(axial compression lengths)과 측면 확장 크기 구멍(lateral expansion size hole)을 허락하는 것에 의해서 유리하게 된다. 본 발명의 추가적인 이점들 및 특징들은 첨부된 도면들에 따른 이하의 설명들 및 첨부된 청구항들로부터 명확해질 것이다.

### 발명의 효과

[0006] 본 발명에 따르면, 완전히 당겨지고 절단되지 않은 맨드릴은 죄어진 구성요소들 또는 공장으로부터 종래의 절단된 맨드릴 헤드들을 찾기 위한 필요를 유리하게 방지할 수 있는 이점이 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 리벳 고정 이전에, 본 발명에 따른 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예를 나타내는 부분적으로 분해된 사시도이다.

도 2는 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예에 사용된 작업물을 나타내는, 도 1의 라인

2-2를 따르는 단면도이다.

도 3은 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예에 사용된 블라인드 리벳 및 맨드릴을 나타내는 측면도이다.

도 4는 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예에 사용된 블라인드 리벳을 나타내는 도 1의 라인 2-2를 따르는 단면도이다.

도 5는 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 측면도이다.

도 6은 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예에 사용되는 맨드릴을 나타내는 도 5의 라인 6-6을 따르는 단면도이다.

도 7은 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 도 5의 라인 7-7을 따르는 단면도이다.

도 8은 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 부분적인 사시도이다.

도 9는 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 부분적인 측면도이다.

도 10은 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 제 1 대안적인 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 부분적인 측면도이다.

도 11은 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 제 2 대안적인 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 부분적인 측면도이다.

도 12는 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 제 3 대안적인 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 부분적인 측면도이다.

도 13은 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 제 4 대안적인 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 부분적인 측면도이다.

도 14는 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 제 5 대안적인 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 부분적인 측면도이다.

도 15는 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 제 6 대안적인 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 부분적인 측면도이다.

도 16은 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 제 7 대안적인 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 부분적인 측면도이다.

도 17은 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 제 8 대안적인 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 부분적인 측면도이다.

도 18은 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 제 9 대안적인 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 부분적인 측면도이다.

도 19는 리벳 고정 이전에, 작업물을 통해 돌출하는 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예를 나타내는 사시도이다.

도 20은 리벳 고정 이전에, 고정 톨을 포함하는 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예를 나타내는 도 1의 라인 2-2를 따르는 부분 단면도이다.

도 21은 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예를 나타내는 도 1의 라인 2-2를 따르는 부분 단면도이다.

도 22는 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예를 나타내는, 부분적으로 해체된 측면도이다.

도 23은 리벳 고정 후에, 블라인드 리벳 조립체의 제 1 대안적인 실시예를 나타내는 사시도이다.

도 24는 리벳 고정 후에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예를 나타내는 블라인드 단부의 평면도이다.

도 25는 리벳 고정 후에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예에 사용된 맨드릴을 나타내는 사시도이다.

도 26은 리벳 고정 후에, 고정 툴을 포함하는 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예를 나타내는 도 1의 라인 2-2를 따르는 단면도이다.

도 27은 리벳 고정 후에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예를 나타내는 도 1의 라인 2-2를 따르는 부분 단면도이다.

도 28은 리벳 고정 후에, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예를 나타내는 부분적으로 해체된 측면도이다.

도 29는 리벳 고정 이전에, 블라인드 리벳 조립체의 제 10 대안적인 실시예를 나타내는 측면도이다.

도 30은 리벳 고정 이전에, 리벳 조립체의 제 10 대안적인 실시예를 나타내는 도 29의 라인 30-30을 따르는 단면도이다.

도 31은 리벳 고정 후에, 블라인드 리벳 조립체의 제 10 대안적인 실시예를 나타내는 부분적으로 해체된 측면도이다.

도 32는 리벳 고정 이전에, 리벳 조립체의 제 11 대안적인 실시예를 나타내는 도 29의 라인 30-30을 따르는 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 본 발명의 블라인드 리벳 조립체(31)의 바람직한 실시예가 도 1 내지 도 3에 도시된다. 블라인드 리벳 조립체(31)는 블라인드 리벳(33), 맨드릴(35) 및 작업물(37)을 포함한다. 바람직하게는, 작업물(37)은 구성요소 패널들, 박스들, 캐비넷들 또는 전기 컴퓨터의 하우징들, 전기 서버 또는 다른 그러한 장치들이다. 작업물(37)은 내부에 작업물 점점에 위치한 원통형 구멍들(45)에 의해서 연결된 납작한 오목부(43)가 있는 톨축 외측 표면(39) 및 반대 블라인드측 외측 표면(41)을 포함한다. 각각의 원통형 홈(43)은 120° 및 90° 와 동일하거나 120° 와 90° 사이의, 그리고 더욱 바람직하게는, 110° 와 90° 사이의 전체 각  $\alpha$ 를 가진 일반적으로 원뿔대-원뿔형(frusto-conical) 형상을 구비한다.
- [0009] 도 3 및 4는 블라인드 리벳(33)을 가장 잘 도시한다. 블라인드 리벳(33)은 몸체(51) 및 톨축 플랜지(53)를 포함한다. 원뿔대-원뿔형 외측 표면(55)은 플랜지(53)의 외측을 따라서 테이퍼지고, 몸체(51)의 외측 표면(57)은 원통형 형상을 구비한다. 관통 보어(through bore)(59)는 블라인드 리벳(33)의 톨 단면(61)과 블라인드 단부 또는 말단부(63) 사이로 연장한다. 관통 보어(59)는 리벳 고정 이전에, 단부들(61, 63) 사이에 일반적으로 일정한 내측 지름을 구비한다. 플랜지(53)의 외측 지름  $\beta$ 는 5.0mm 및 5.4mm와 동일하거나 5.0mm와 5.4mm 사이의 바람직한 치수를 구비하며, 동시에, 리벳 몸체(51)의 외측 지름  $\phi$ 는 3.08mm 및 2.9mm와 동일하거나 3.08mm와 2.9mm 사이의 치수를 구비한다.
- [0010] 도 5 내지 도 9를 참조하면, 맨드릴(35)의 바람직한 실시예는 축방향으로 연장된 스템(81) 및 측면으로 확장된 헤드(83)를 포함한다. 스템(81)은 대개 원통형이나, 운송 및 톨 제공 동안에 맨드릴에 리벳을 고정하도록 돕는 다양한 오목부들(85) 및 인접한 돌출부들(87)에 의해서 국부적으로 차단된다. 테이퍼진 단부(89) 및 연장부(91)는 고정 톨과 정렬하는 것을 돕기 위해서 헤드(83) 반대쪽의 스템(81)의 단부에 위치된다.
- [0011] 헤드(83)는 일반적으로 평평한 블라인드 또는 말단(tail end)(101), 및 솔더(103)를 포함한다. 현재 바람직한 실시예에 따른 솔더(103)는 한 쌍의 서로 다른 각으로 기울어지고 일직선으로 테이퍼진 표면들(105, 107)에 의해서 한정된다. 테이퍼진 표면들(105, 107)은 서로 그리고 스템(81)과 동축을 가진다. 네 개의 리브들(111)이 솔더(103) 상에 위치되고, 솔더(103) 둘레에 등간격으로 있다. 리브들(111)은 대개 축방향으로 정렬된 방향으로 연장되나, 기본적으로 솔더(103)와 같은 각으로 오프셋 된다. 리벳 고정 이전에, 맨드릴 헤드(83)의 외측 지름  $\Omega$ 는 3.5mm 및 2.9mm와 동일하거나 3.5mm와 2.9mm 사이로 되는 것이 바람직하고, 전체 맨드릴 솔더의 소정의 각  $\Psi$ 는 110° 및 90° 와 동일하거나 110° 와 90° 사이로 되는 것이 바람직하다. 또한, 솔더를 포함하지 않는 립(lip)에서, 맨드릴 헤드(83)의 축방향 두께는 리벳 고정 전에 1.0mm 및 0.35mm와 동일하거나 1.0mm와 0.35mm 사이로 되는 것이 바람직하다. 맨드릴 헤드(83)의 외측 지름  $\Omega$ 은 적절한 구멍 메움(hole filling)과 축 방향 고정 압축을 달성하기 위해 리벳 몸체(51)의 외측 지름  $\phi$ 보다 크다. 또한, 블라인드 리벳(33) 및 맨드릴(33)은 SAE1066 등급의 스틸(grade SAE1066 steel)로 이루어지는 것이 바람직하다.



- [0012] 도 10은 바람직한 실시예와 같은 대안적인 실시예의 맨드릴(35a)을 도시한다. 그러나, 숄더(103a)는 일직선으로 테이퍼진 원뿔대-원뿔형 표면들(105a, 107a)를 포함하나, 리브들이 없다. 또 다른 대안적인 실시예의 맨드릴(35b)은 도 11에 도시된다. 맨드릴(35b)은 도 9의 표면들과 같은 일직선으로 테이퍼진 원뿔대-원뿔형 표면들(105b, 107b) 및 도 9의 리브들과 같은 리브들(111b)을 포함하는 숄더(103b)를 구비한다. 그럼에도 불구하고, 숄더(103b)의 가장 바깥쪽 부분과 헤드(83b)의 립(123) 사이에 안쪽을 향한 간격 또는 단(段)(121)이 있고, 그것에 의해서 돌출부를 야기한다.
- [0013] 또 다른 실시예의 맨드릴(35c)이 도 12에 도시된다. 숄더(103c)는 립(123c)의 단이진 간격(steped spacing)(121c) 이외에 단일의 각으로 기울어진 원뿔대-원뿔형 테이퍼를 구비한다. 어떤 리브들도 이러한 전형적인 실시예에서 사용되지 않는다. 이제, 도 13을 참조하면, 대안적인 실시예의 맨드릴(35d)은 숄더(103d)에서 아치모양으로 만곡된 테이퍼, 리브들(111d) 및 안쪽으로 향해 단이진 립(123d)을 제공한다. 대안적인 실시예의 도 14는 아치모양으로 테이퍼진 숄더(103e)를 구비하나, 리브들은 구비하지 않으며, 립(123f)에 대해서 안쪽으로 향한 숄더 간격을 가진다. 도 15는 리브들(111f)과 결합한 아치모양으로 테이퍼진 숄더(103f)를 사용하나, 립(123f)에 대해서 숄더(103f)의 안쪽으로 향한 간격도 없다. 도 16에서 볼 수 있는 바와 같이, 또 다른 대안적인 실시예의 맨드릴(35g)은 아치모양으로 테이퍼진 숄더(103g)를 포함하나 리브들이 없고, 립(123g)에 대해 안쪽으로 향한 숄더 간격이 없다.
- [0014] 이제, 도 17을 참조하면, 대안적인 실시예의 맨드릴(35h)은 소정의 말단(101h) 아래로 눌러진 오모한 만곡된 표면(131)을 포함한다. 이것은 리벳 고정 동안에 측면의 압축과 헤드(83h)의 끼우기를 조장한다. 도 18은 리벳 고정 동안 헤드(83i)의 끼워진 특징들을 바꾸기 위해서 말단(101i)으로부터 바깥쪽으로 만곡한 볼록한 표면(133)을 가진 맨드릴(35i)을 대안적으로 도시한다.
- [0015] 이제, 참조는 리벳 고정 절차들과 구조가 설명될 도 19 내지 도 22로 이루어져야 한다. 리벳 고정 툴(201)은 피스톤 로드(203), 조 푸셔(jaw pusher)(205), 푸셔(205)를 바깥쪽으로 편향하는 압축 스프링(207), 조들(jaws)(209)의 한 세트, 조 케이스(211), 외측 배럴(213) 및 노우즈 피스(nose piece)(215)를 포함한다. 맨드릴(35) 및 리벳(33)은 세팅 툴(210) 내의 삽입 이전에 볼록한 부분(bulge)(87)(도 5 참조) 때문에 억지끼워맞춤(interference fit)을 포함하여 미리 조립된다. 그 후에, 맨드릴(35)의 스템(81)이 노우즈 피스(215) 내로 삽입되고, 조들(209)에 의해서 일시적으로 보유된다.
- [0016] 다음에, 리벳 툴이 작업물(37) 근처에 위치되어서, 블라인드 리벳의 블라인드 단부와 맨드릴은 작업물(37)의 일치하는 구멍을 통하여 삽입되어서, 톨축 플랜지(53)는 인접한 원추형 홈(43) 내에 완전히 끼워지고, 블라인드 리벳(33)의 톨 단부는 대개 플러시이거나 톨축 작업물의 플러시 외측 표면(39) 아래에 있다. 리벳 고정 전에, 리벳 몸체의 외측 표면과 작업물 구멍의 내측 지름 사이에 약간의 틈이 있는 것은 주목할만하다.
- [0017] 도 20의 프리 리벳 고정 조건과 도 26의 포스트 리벳 고정 조건을 비교하면, 맨드릴의 스템은 고정 툴(201)의 조들 사이에 죄어지고 리벳 플랜지는 노우즈 피스에 접한다. 톨이 작동될 때, 피스톤 로드는 조 케이스의 작동에 기인하여 조들을 안쪽으로 밀어내는 피스톤 작동기에 의해서 뒤로 끌려지게 된다. 대략 1,500 뉴턴(newton)의 힘이 리벳을 통하여 맨드릴을 당기기 위해서 세팅 도구에 의해서 사용되고, 이것은 깨지기 쉬운 핸드타입(hand-type) 맨드릴들을 위해 필요한 것보다 대략 500 뉴턴 더 작다. 맨드릴 헤드가 리벳 몸체 내로 당겨지면, 헤드는 접하며, 맨드릴 헤드를 분리하지 않고 블라인드 리벳을 통하여 완전히 당겨진다. 이 단계에서, 피스톤에 공급되는 전원은 중단되고, 피스톤은 조들을 여는 준비 상태로 돌아가며, 그 후에, 사용된 맨드릴은 고정 툴의 뒤쪽에서 맨드릴 수집 병 내로 진공 추출되고 버려진다. 그 뒤에, 톨은 다음 리벳 고정 작업을 위해 준비한다.
- [0018] 도 24, 25, 27 및 28을 참조하면, 블라인드 리벳 조립체의 바람직한 실시예는 세트이고 완전히 설치된 상태로 도시된다. 맨드릴 헤드(83) 및 특히 바깥으로 테이퍼진 숄더(103)(도 8 및 도 21 참조)는 블라인드측 작업물(37)의 인접한 원추형 홈 내로 블라인드 리벳(33)의 블라인드 단부(63)를 바깥으로 팽창시킨다. 맨드릴 헤드(83)의 풀링 스루(pulling through)는 리벳 몸체를 측면으로 팽창하도록 하고, 억지끼워맞춤 수단 내의 작업물(37)의 구멍(45)(도 2 참조)을 가득 채우며, 동시에, 맨드릴 헤드는 접혀서 83'와 같이 온전하게 남아있고 리벳으로부터 추출된다. 리벳 몸체의 블라인드 단부의 바깥쪽으로 팽창된 컵과 같은 형상인 원추형 홈들 및 리벳 플랜지의 원뿔대-원뿔형 형상들 및 여기에 특정된 바람직한 치수의 관계들(dimensional relationships)은 바람직한 축 방향의 압축과 블라인드 리벳(33)의 단축을 야기한다. 블라인드 리벳(33)의 블라인드 단부(63)는 리벳 고정에 의해서 생긴 팽창된 컵과 같은 형상인 관통 보어(59)를 가지는 리벳 고정 후에, 일치하는 작업물(37)의 블라인드 표면(41)의 (도시된 것과 같은) 플러시 또는 플러시 아래에 위치된다.
- [0019] 또한, 리브들(111)(도 8 참조)은 리벳 몸체(33)의 어떠한 상당한 절단 없이, 리벳(33)의 팽창된 말단(63) 내로

축 방향으로 연장된 그루브들(221)을 파내고 만입(灣入)한다. 이 리브들은 토끼풀(shamrock) 같은 패턴을 형성하는 것과 같이 그루브들(221) 사이에 블라인드 단부(63)를 더욱 부풀리고 펼친다. 이것은 또한 블라인드 리벳(33)에 대하여 맨드릴(81)의 풀 스루(pull through)를 완성하는 동안에, 측면 압축 이전에 리벳 몸체의 홈이 파인 영역들에 더욱 집중된 압축 지점들 및 리브들(111), 솔더(103) 및 립(123)(도 8 참조)의 짝 찬 상태를 만든다. 또한, 리브 및 솔더의 형태는 고정 동안에, 리벳의 블라인드 단부(63)의 얇은 영역들을 펴진다. 측면으로 접히고 축 방향으로 연장된 헤드 변형을 나타내는 맨드릴(81)의 리벳 고정 후 형태는 도 25에서 나타난다.

[0020] 도 23은 도 10에 도시된 대안적인 맨드릴(35a)을 사용하는 리벳(33)의 블라인드 단부(63)의 맞춤 상태를 나타낸다. 본 실시예는 어떤 리브로 만들어진 그루브들(rib-created grooves)도 없고 어떤 토끼풀 패턴이 만들어지지도 않는 것을 제외하고, 도 27 및 28의 실시예와 그외에는 유사하다.

[0021] 도 29 내지 31을 참조하면, 본 발명의 블라인드 리벳 조립체(251)의 다른 대안적인 실시예는 맨드릴(253), 블라인드 리벳(255) 및 작업물(257)을 사용한다. 맨드릴(253)은 선택적인 리브들을 가진 테이퍼진 솔더를 가지는 것을 포함하는 위에 미리 개시된 맨드릴 실시예들 중 어떤 것과도 같다. 그러나, 블라인드 리벳(251)은 원통형 몸체(259) 및 아치형으로 반구형이 되거나 팬 헤드 타입(pan-head type)인 툴축 플랜지(261)를 구비한다. 일정하게 규격화된 관통 보어(263)는 전체 블라인드 리벳(251)을 통하여 연장한다. 블라인드 리벳(251) 및 맨드릴(253)은 알루미늄으로 이루어지거나 스틸로 이루어질 수 있다. 또한, 작업물(257)은 항공기 패널들이거나 대안적으로 다른 구성요소들이 될 수 있다. 리벳 고정 동안에, 고정 툴이 리벳(251)을 통하여 맨드릴(253)을 완전히 당겨서, 리벳 몸체(259)의 블라인드 단부는 컵과 같은 형상으로 바깥쪽으로 변형되나, 축 방향으로 절단되지 않는다. 맨드릴(253)의 헤드는 접히나, 미리 개시된 맨드릴 실시예들과 같이 스템으로부터 깨지지 않는다.

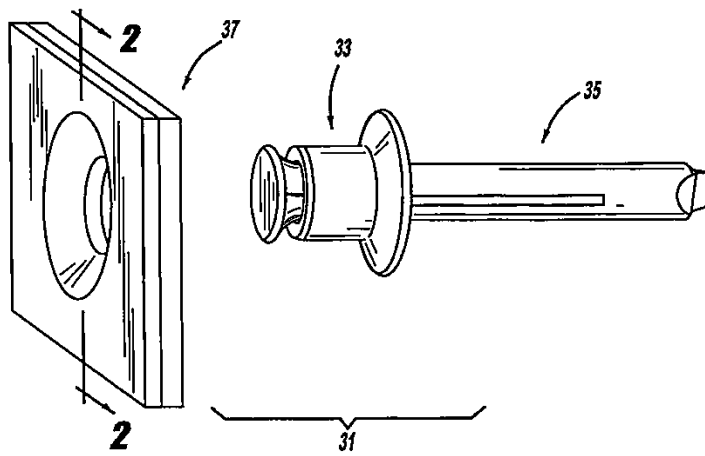
[0022] 도 32는 또 다른 블라인드 리벳 조립체의 실시예를 도시한다. 본 블라인드 리벳 조립체(281)는 위에 미리 개시된 맨드릴 중 어느 것과도 같은 맨드릴을 포함한다. 블라인드 리벳(283)은 한 쌍의 반대측 슬롯들(285)이 툴축 플랜지(289)의 외주(287)로부터 반경 방향으로 안쪽으로 연장하는 것을 제외하고 도 29에 도시된 것과 같다. 플랜지(289)는 도 29의 플랜지와 같이 리벳 몸체 근처의 하측에 평평한 면을 가지고 그외에는 아치형으로 반구형이 된다.

[0023] 고정된 블라인드 리벳(283)은 항공 작업물을 함께 일시적으로 고정하기 위해 사용되고 그 후에 뚫리거나 그렇지 않으면 작업물로부터 제거된다. 슬롯들(285)은 리벳으로부터 돌돌 감겨서 뚫린 잔해(curling drilled debris)를 줄이도록 도우며, 슬롯들이 없으면, 리벳의 제거를 방해하거나 구성요소를 바람직하지 못하게 오염시킨다. 도 29 내지 32의 실시예들의 모두에 대하여, 풀 스루 및 절단되지 않은 맨드릴은 죄어진 구성요소들 또는 공장에서부터 종래의 절단된 맨드릴 헤드들을 찾기 위한 필요를 유리하게 방지한다. 그럼에도 불구하고, 도 29 내지 32의 실시예에 따른 블라인드 리벳은 본 발명의 플러시 스타일(flush-style) 실시예들의 많은 바람직한 이점들을 달성하지 않는 것으로 인식되어야 한다.

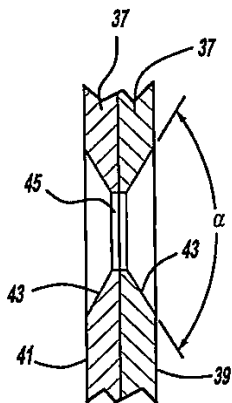
[0024] 본 발명의 블라인드 리벳 조립체의 다양한 실시예들이 개시되었지만, 다른 형태들이 사용될 수 있다는 것으로 인식되어야 한다. 예를 들어, 비록 본 발명의 다양한 이점들이 실현되지 않을지라도, 더 많은 또는 더 적은 리브들이 제공될 수 있다. 또한, 여기 개시된 어떤 맨드릴의 형태들도 혼합하여 만들어지거나, 비록 본 발명의 다양한 이점들이 달성되지 않을지라도, 리벳으로 고정된 바람직한 조인트의 구체적인 특징들에 의해서 결정되는 다른 것들과 조합될 수 있다. 또한, 비록 본 발명의 다양한 이점들이 달성되지 않을지라도, 대안적인 맨드릴 스템 오목부들 및 형상들이 사용될 수 있다. 구체적인 치수 관계들이 선호되지만, 많은 이점들이 달성되지 않을 수 있는 다른 치수들이 사용될 수 있는 것으로 인식되어야 한다. 이하의 청구항들이 이것들 및 본 발명의 진정한 정신에 포함되는 개시된 실시예들로부터의 어떤 다른 변형을 포함하는 것으로 의도된다.

도면

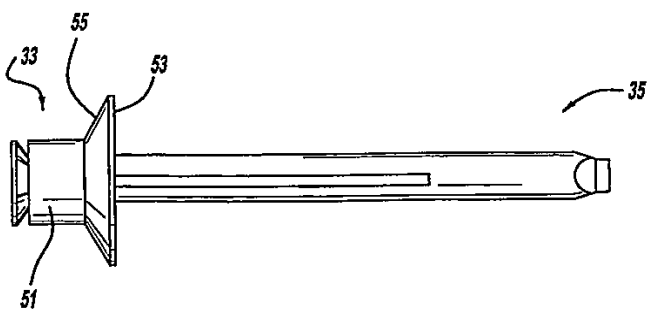
도면1



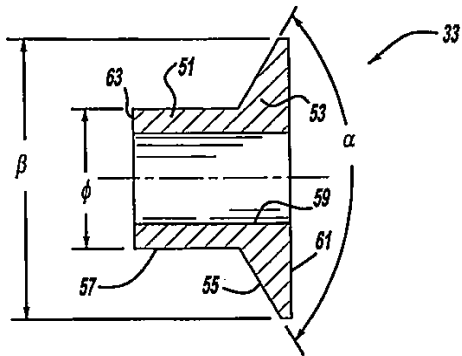
도면2



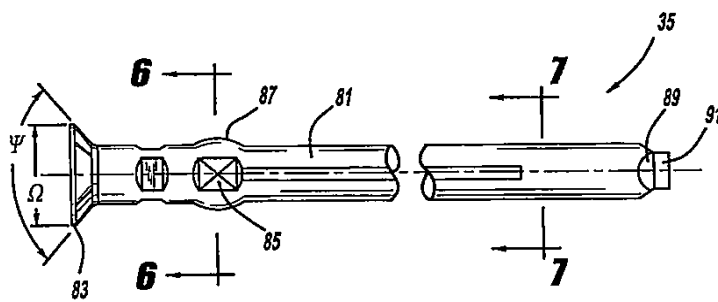
도면3



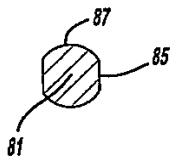
도면4



도면5



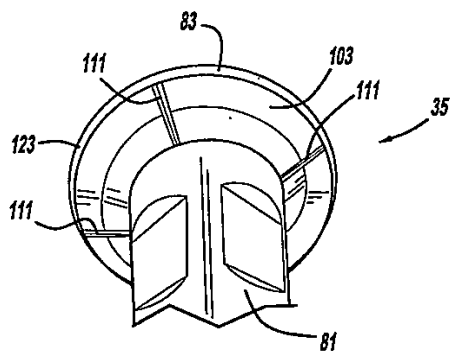
도면6



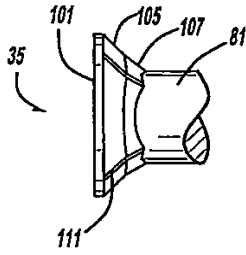
도면7



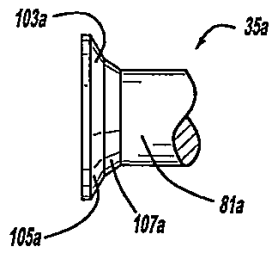
도면8



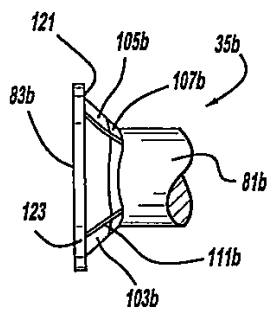
도면9



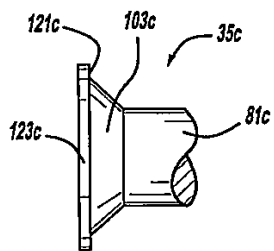
도면10



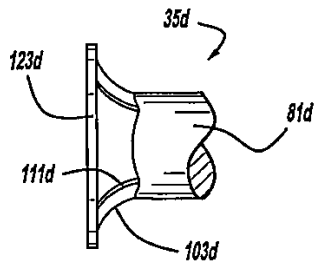
도면11



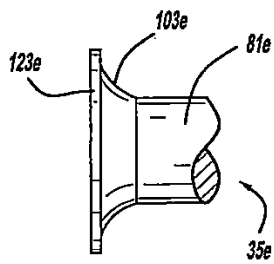
도면12



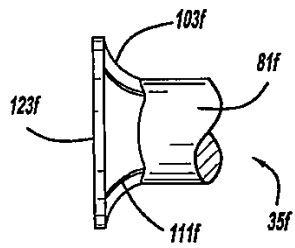
도면13



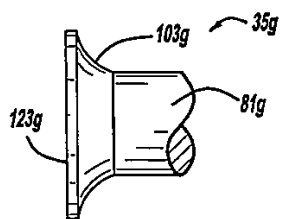
도면14



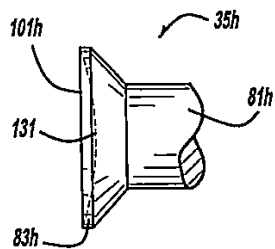
도면15



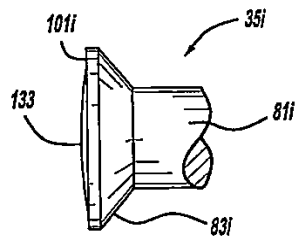
도면16



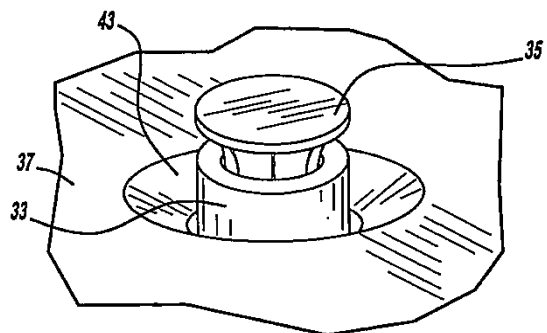
도면17



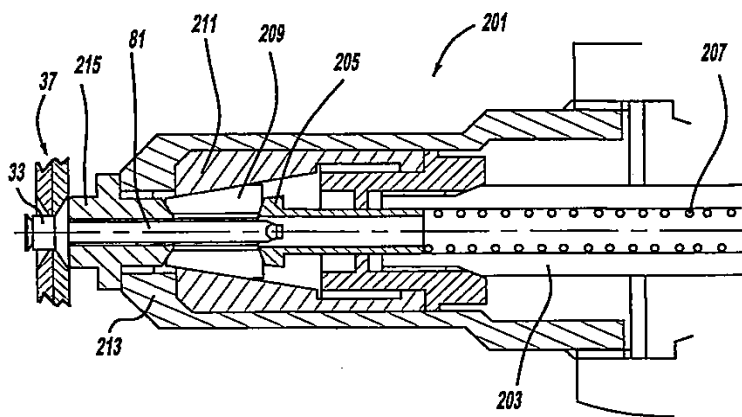
도면18



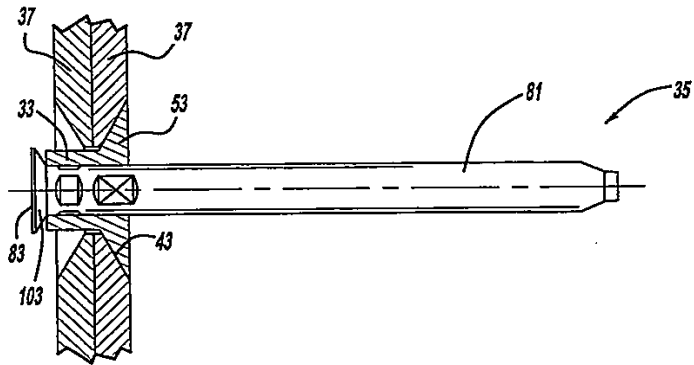
도면19



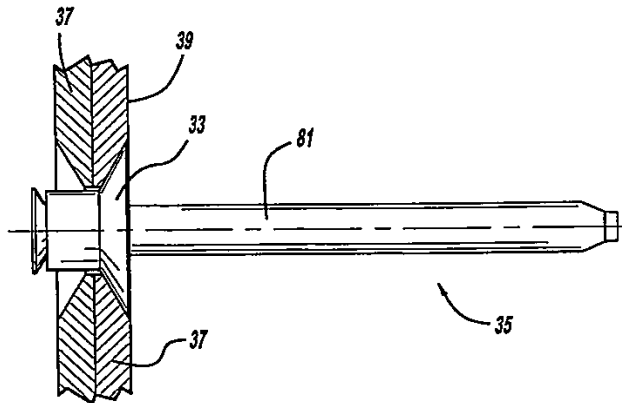
도면20



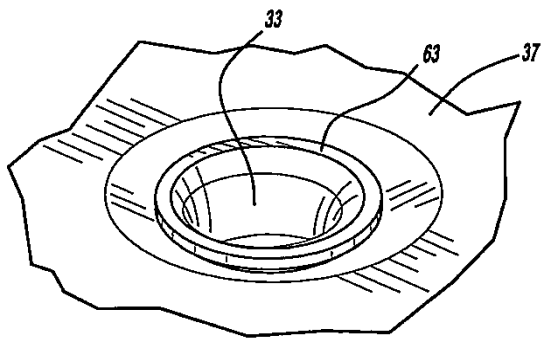
도면21



도면22

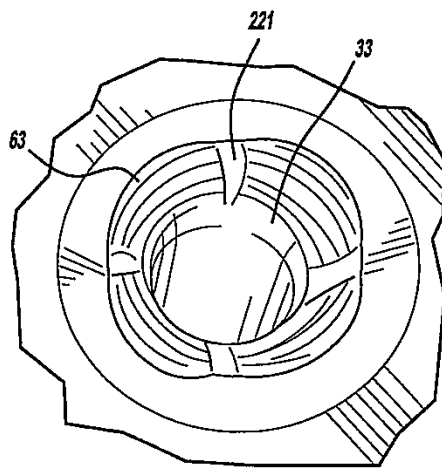


도면23

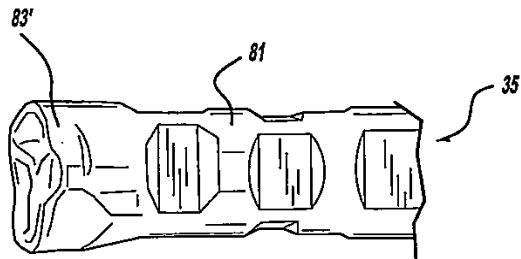




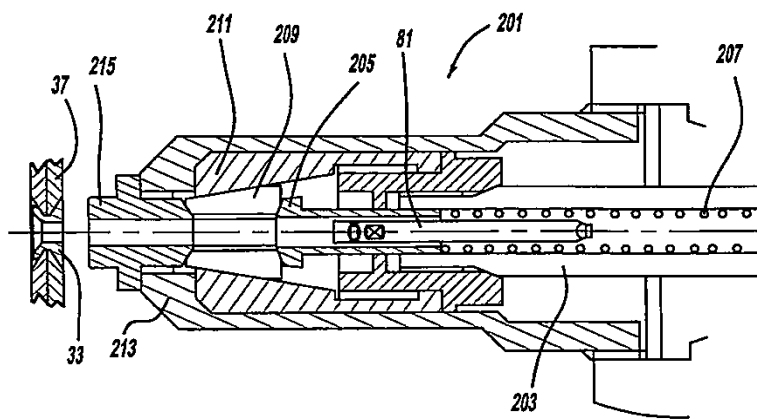
도면24



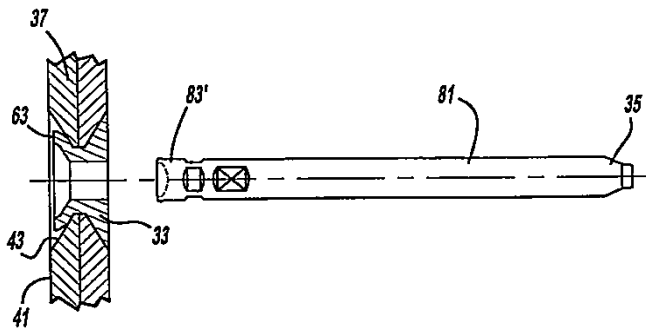
도면25



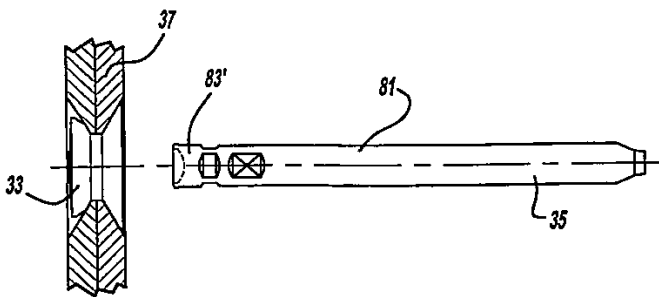
도면26



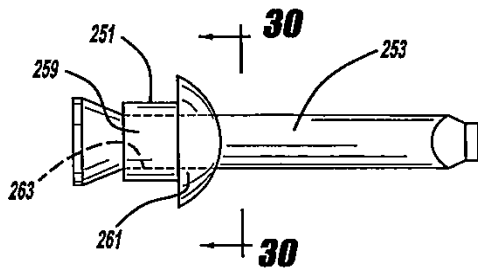
도면27



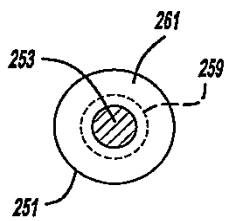
도면28



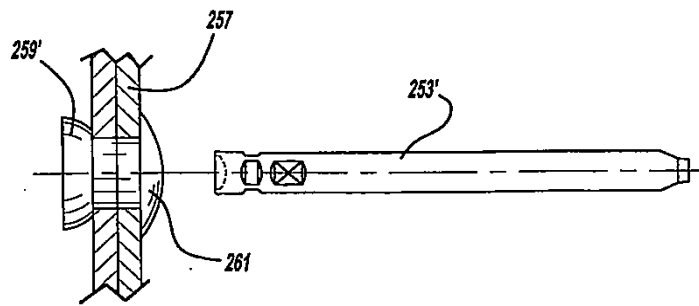
도면29



도면30



도면31



도면32

