

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> B21K 1/00	(45) 공고일자 2000년06월01일 (11) 등록번호 10-0257554 (24) 등록일자 2000년03월02일
(21) 출원번호 10-1995-0020593 (22) 출원일자 1995년07월13일	(65) 공개번호 특 1996-0013513 (43) 공개일자 1996년05월22일
(30) 우선권주장 8/317293 1994년10월03일 미국(US) (73) 특허권자 허크 인터내셔널 인코포레이티드 에드워 엠 노오스 미국 캘리포니아주 어빈토마스 6 (72) 발명자 사아리아 엠 새드리 미합중국 캘리포오리아주 95672 산 클레먼트시 아바니다 아자아 705 마아크 아아르 플렁키트 미합중국 캘리포오리아주 92715 어빈시 6시이번 파아크 뷔우 3800 마아빈 아아르 흐스 미합중국 캘리포오리아주 92509 리버사이드시 에이번 4491 (74) 대리인 차순영, 차윤근	

**심사관 : 김준환**

---

**(54) 확대된 그립 범위에 걸쳐 균일한 고클램프를 갖는 고강도 블라인드 볼트**

---

**요약**

개괄적으로, 작업물을 고정하기 위한 블라인드 패스너가 도시되는데, 상기 블라인드 볼트는 블라인드 측면 해드 및 다수의 나사를 갖는 코어 핀 및 핀 나사 상에 나사로 죄어지기 적당한 너트를 갖고; 주 슬리브 구조물 및 팽창 블라인드 측면 슬리브 구조물을 갖는 블라인드 볼트는 주 슬리브 구조물에 대향하여 팽창 슬리브를 밀어내어 팽창 슬리브가 내하중 블라인드 해드를 팽창시키고 형성하도록 하는 핀에 적용된 상대 축방향력에 의해 설정되고; 블라인드 패스너는 일반적으로 작업물의 외부에 위치된 그립 공동을 갖는 패스너의 그립 범위를 한정하도록 선택된 깊이를 갖는 공동을 형성하는 그립 조정기 구조물을 포함하고; 코어 핀 해드는 팽창 슬리브 및 주슬리브 구조물에 작용하여 그립 조정기 구조물내 파열 가능한 부분을 전단 변형시키고 주 슬리브 구조물을 수용하여 이 후에 블라인드 해드가 작업물의 블라인드 측면을 결합시키며, 전개된 어떠한 클램프 하중도 주 슬리브 구조물에 의해 전단 변형되지 않는다. 블라인드 나사 패스너는 동일한 공칭 직경의 블라인드형이 아닌 나사 패스너를 설치하는데 사용되는 동일한 설치 도구에 의해 설치되기에 적당하다.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

확대된 그립 범위에 걸쳐 균일한 고클램프를 갖는 고강도 블라인드 볼트

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 블라인드 패스너의 부분단면도.

제1(a)도는 제1도의 화살표 1A 방향을 따른 단면도.

제2도는 별브형 블라인드 해드를 형성하기 위해 팽창 슬리브가 작업부재 표면의 한점으로부터 방사방향으로 팽창된 후 블라인드 패스너를 도시한 도면.

제2(a)도는 제2도의 원 2A 영역을 취한 제2도의 패스너의 부분의 확대단면도 .

제3도는 블라인드 해드가 형성된 후의 블라인드 패스너를 도시한 도면.

제4도는 패스너가 마지막으로 세팅된 후 별브형 블라인드 해드와 협력하여 튜울립형 블라인드 해드가 형성된 후의 블라인드 패스너를 도시한 도면.

제5도는 제1도의 원 5의 영역을 취한 핀의 해드 부분의 확대단면도.

제6도는 제4도내 원 6의 영역에서 튜울립형 및 별브형이 조합된 블라인 해드를 도시하는 제4도의 패스너의 부분 확대단면도.

제7도는 제거 또는 다시 비틀기를 촉진시키기 위해 나선형 스플라인 부분이 브레이크 넥크를 지나 내측으로 연장되는 제1-6도의 구조와 유사한 블라인드 패스너의 부분 단면도.

제8도는 블라인드 패스너가 최종적으로 세팅된 후의 블라인드 패스너를 도시하는 도면.

제9도는 그립 조정기의 다른 실시예로서, 너트내 공동 및 실제 크기의 와셔를 포함하는 블라인드 패스너의 부분 단면도.

제10도는 일체형 구조를 갖는 그립 조정기의 다른 실시예의 단면도.

제11도는 그립 조정기 구조물의 또 다른 실시예의 블라인드 패스너의 단면도.

#### \* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 패스너	12 : 핀
14 : 너트	24 : 전단 와셔
28 : 나사	34 : 핀 헤드
44 : 스플라인	

#### [발명의 상세한 설명]

본 발명은 1993년 1월 12일에 미국 특허 제5,178,502호로 허여된 고강도 블라인드 볼트와 1993년 5월 25일에 미국 특허 제5,213,460호로 허여된 확대된 그립 범위에 걸쳐 균일한 고 클램프를 갖는 고강도 블라인드 볼트에 대한 미국 특허와 관련이 있다.

본 발명은 다수-조각 패스너에 관한 것으로서, 특히 스웨이징된 구조를 사용하며 함께 고정된 작업물에 최종적으로 고 클램프 하중(high final clamp load)을 제공하는 나선 토크형이나 견인형 고강도 블라인드 볼트에 관한 것이다. 상기 관련 특허에 서술된 바와 같이, 일반적으로 상기 블라인드 패스너는 박스 비임이나 컬럼 또는 브리지 등을 사용하는 구조물에 유용하며, 특히 작업물의 한쪽으로의 접근성이 차단되거나 제한되는 용도에 유용하게 사용될 수 있다.

또한, 본 발명의 패스너는 일반적으로 주 슬리브, 팽창 슬리브 및 핀을 포함하는 다수-조각 블라인드 볼트 패스너에 관한 것으로, 이때 팽창 슬리브(expandable sleeve)는 핀을 통해 인가된 상대적 축방향 힘에 응답하여 블라인드 헤드를 형성하도록 방사방향으로 연장된다. 이에 대해, 본 발명의 블라인드 볼트는 상술한 특허와 함께 1972년 2월 22일자로 조셉 에이취. 마사(Joseph H. Massa)에 허여된 미국 특허 제3,643,544호에 도시된 형태의 나사 블라인드 패스너에 관한 것으로서, 이러한 형태의 패스너는 모노그램 에어로스페이스 패스너 컴퍼니 및 미국의 보이-샨 매뉴팩처링 컴퍼니에 의해 상품형 Visu-Lok 및/또는 Jo-boit로 판매되고 있다[1966년 7월 26일자로 알 웰츠(R. Waeltz) 등에 허여된 미국 특허 제3,262,353호와, 1956년 10월 9일자로 제이. 라토레(J. LaTorre)에 허여된 미국 특허 제2,765,699호와, 1959년 5월 19일자로 브릴메이어(Brilmeyer)에 허여된 미국 특허 제2,887,003호와, 1963년 10월 22일자로 오르로프(Orloff)에 허여된 미국 특허 제3,107,572호 참조]. 미국 특허 제5,213,460호에 기재된 바와 같이, 종래의 블라인드 볼트 패스너는 주 슬리브가 클램프 하중을 전개시키는데 사용되는 힘의 상당 부분을 흡수하고 또한 상기 클램프 하중과 함께 인장 강도와 블라인드 측면 돌출이 패스너의 그립 범위내에서 변화되기 때문에 이에 따른 특정 문제점을 내포하게 된다. 패스너의 그립 범위는 단일 패스너에 의해 고정될 수 있는 작업물의 최대 총 두께와 최소 총 두께 사이의 편차로 한정된다. 그러나, 본 발명에 따르면, 넓은 그립 범위가 제공되고 이러한 넓은 그립 범위에 걸쳐 균일한 구조의 고강도 블라인드 헤드가 형성되는 독특한 블라인드 볼트 구조가 제공된다. 따라서, 균일한 구조의 블라인드 헤드는 그립 범위에 걸쳐 동일한 블라인드 측면 돌출부를 갖게 될 것이다. 또한, 본 발명은 고강도 물질이 사용되어 고강도 패스너를 생산하는 동시에 균일하면서도 큰 클램프 힘을 성취할 수 있는 구조를 제공한다.

본 발명의 일 실시예에서는 인장 제어형 나선 너트 및 핀 구조물이 사용된다. 이러한 실시예에서, 너트 부재는 핀 생크의 나사 부분에 나사결합된다. 스플라인 부분은 핀 생크의 터미널 단부에 위치된다. 설치 도구는 너트를 파지하는 외부 렌치 부재와 스플라인 부분을 결합시키는 중앙 소켓 부재를 포함하므로써, 핀과 너트 사이에 토크가 인가되어 상대적인 회전을 제공하고 그 결과 너트가 핀 상에 나사결합되어 필요한 클램프 업(clamp up)을 얻는다. 핀 상에 위치된 한쌍의 슬리브와, 팽창형 슬리브와, 주 슬리브는 인가된 토크에 응답하여 블라인드 헤드를 형성하도록 상호협력하게 된다.

토크형 구조를 갖는 본 발명에 있어서, 너트와 핀 사이에 토크가 인가되므로써, 그 결과 너트는 초기에 그립 조정기를 경유하여 주 슬리브에 축방향력을 전달한다. 이와 동시에, 핀은 팽창 슬리브에 대향의 축방향 힘을 전달하는 확대 헤드를 갖는다. 축 방향으로의 최종적 힘과 토크가 증가함에 따라 주 슬리브에 대향해 반응하는 팽창 슬리브는 방사상으로 팽창하여 블라인드 헤드를 형성한다. 상기 패스너의 팽창된 그립 범위에는 균일한 형상의 블라인드 헤드가 제공된다.

이러한 설치 단계에서, 작업물은 너트 및 그립 조정기와 블라인드 헤드 사이에서 핀에 의해 클램프 하중을 받지 않는다. 블라인드 헤드를 블라인드 측면 표면과 결합시키기 위하여, 그립 조정기에는 파괴 가능한 저항 부재 또는 전단 부재가 제공되며, 이러한 부재는 자폐시 공동과 소통된다. 파괴 가능한 전단 구조물 또는 저항 구조물은 미리 설정된 상대적 축방향 힘으로 파괴되며, 이에 따라 더 이상 차폐되지 않는 공동이 접근 가능하게 되어 주 슬리브가 팽창 슬리브와 상관관계를 갖는 하중으로부터 축 방향으로 이동하며; 이것은 완전히 형성된 블라인드 헤드를 팽창 슬리브와 하중 결합으로부터 실질적으로 자유롭게 이동되는 주 슬리브로부터의 축방향 억제력 없이 작업물의 블라인드 측면 표면과 접촉시킨다. 이제, 상기 작업물은 핀 및 너트를 통하여 블라인드 헤드 사이에서 단독으로 작용하는 최종적인 상대적 축방향 힘을 갖는 토크의 부가적 인가에 의해 함께 당겨진다. 작업물을 클램핑하는 힘은 핀 상의 스플라인 핀꼬리 부분이 핀으로부터 파괴되는 토크가 얻어질 때까지 계속 증가한다. 이러한 파괴 하중은 작업물에 대한 최종 클램프 하중을 결정한다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 블라인드 볼트는 스플라인 마루가 인접한

볼트 나사의 마루와 동일한 직경인 스플라인부를 갖는 핀을 사용하며; 연속적인 나선 형태는 스플라인 부분 및 나사 부분을 획단하여 연장된다. 핀에 스플라인 구조를 제공하므로써, 비블라인드형 인장력 제어 볼트에 사용되었던 종래 이중 소켓 드라이브 도구가 동일 직경의 작업물 보어에 사용되는 블라인드형 인장력 제어 볼트를 설치하는데 사용될 수 있다. 상술한 스플라인 구조에 대한 변형으로, 핀의 스플라인 부분은 브레이크넥크 흄을 지나 확장된다. 이러한 부가적인 스플라인 부분은 브레이크 넥크 흄을 파괴시키고 핀꼬리를 제거한 후에도 남을 것이다. 따라서, 파괴된 핀 단부에서의 이와 같은 부가적인 스플라인 부분은 파스너가 세팅된 후에 파스너의 제거를 촉진시키거나 다시 비틀기 위해 사용될 수 있다.

상기 그림 조정기는 구조가 간단하고 고강도 재료로 제조될 수 있으므로, 파괴가능한 저항 부분이나 전단 부분의 강도는 높은 수준으로 설정될 수 있다. 이러한 간단한 구조는 상기 파괴가능한 저항 부분을 전단시키는 하중을 블라인드 헤드 형성을 보장할 수 있을 정도의 높은 수준으로 설정할 수 있게 하는 동시에 브레이크넥크의 파열과 최종 토크 하중을 얻기 전에 파열시킬 수 있는 낮은 수준으로 설정되게 한다.

본 발명의 실시예에 있어서, 주 슬리브 및 팽창 슬리브는 그 길이방향을 따라 획단면이 변화되지 않는 균일한 단면의 직선형의 관형 구조를 취할 수 있으며, 세로 하중을 통하여 작업물의 블라인드축을 지나서 위치되는 팽창 슬리브의 일부를 팽창시키므로써 블라인드 헤드가 형성된다. 이러한 형태의 구조는 미국 특허 제2,061,628호(1936년 11월 24일)와 제2,026,629호 및 미국 특허 번호 2,114,493호(1938년 4월 19일) 및 미국 특허 제2,527,307 호(1950년 10월 24일)에 서술되어 있다. 설정 위치에 블라인드 헤드를 형성하는 것은 필요한 위치에서 팽창 슬리브상에 환형 밴드를 어닐링시킴으로써 촉진된다(1966년 5월 31일에 오르로프에 허여된 미국 특허 번호 제3,253,495 호 참조). 벌브형 블라인드 헤드는 확대된 베어링 표면을 제공할 수 있으므로, 작업물 개구부가 파스너의 유효 직경보다 큰 경우에 특히 유용하다.

블라인드 파스너에 사용되는 블라인드 헤드의 또 다른 형태는 튜울립형 블라인드 헤드이다. 튜울립 형상의 블라인드 헤드의 실시예는 1964년 6월 9일자로 피.제이. 레이놀즈에 허여된 미국 특허 제3,136,204호에 공지되어 있다(또한, 1977년 3월 22일자로 마츄렉에 허여된 미국 특허 제4,012,984호와, 1984년 7월 29일자로 프랫에게 허여된 미국 특허 제4,451,189호와, 1986년 12월 9일자로 딕슨에게 허여된 미국 특허 제4,627,775호 참조). 튜울립형 블라인드 헤드가 형성되는 본 발명의 실시예인 경우에는 블라인드 헤드의 최종 형태가 벌브형 및 튜울립형 헤드 구조를 포함하도록 형성되기 때문에 블라인드 헤드의 강도가 증가된다.

본 발명의 파스너에 따르면, 작업물에 대한 최종 클램프 하중이 최대화되고 슬리브 구조에 의해 어느 것도 흡수되지 않으며; 이와 동시에 파스너에 측정가능한 넓은 그립 범위가 제공될 수 있고 이러한 넓은 그립 범위에 최종 클램프 하중이 균일하게 적용될 수 있는 독특한 구조가 제공된다. 본 발명의 일실시예는 벌브형 헤드의 형성 후에 그리고 파괴가능한 전단 부재를 파괴하기 전에, 팽창 슬리브에 인가되는 축 방향 힘을 제어하는 구조물을 제공함으로써 팽창 슬리브의 변형을 막는다. 이러한 변형은 작업물 상에 얹어진 최종 클램프 하중을 감소시키는 결과를 낳는다.

본 발명의 특징이 나선형 파스너로 도시되었지만, 상기 미국 특허 제7,213,460호로부터 그 특징 중 어떤 것도 견인형 및 스웨자형 파스너에도 적용될 수 있음을 물론이다. 이와 동시에, 본 발명의 특징은 주 슬리브 부재상의 테이퍼형 노즈 부분에 의한 팽창 슬리브의 방사상 팽창에 의해 형성된 블라인드 헤드를 갖는 파스너에도 적용될 수 있다(미국 특허 제5,178,502호 및 제5,213,460호 참조).

따라서 본 발명의 고 강도 블라인드 볼트는 ASTM A325 또는 일본 F8T 스펙에 부합하는 고강도 볼트가 이용되는 곳에 사용하기 위해 용이하게 변형될 수 있다. 또한 블라인드 용접, 너트 평판 및 기타 복합 구조 패스닝 시스템을 조인트의 배면에 접근할 수 없는 박스 비임과 같은 그런 구조의 부품에 사용하는 경우에 사용하는 것이 바람직하다. 이에 대해, 본 발명의 블라인드 파스너는 고 클램프 하중을 제공하는 능력과 함께 고강도 및 내구성이 상당히 중요한, 빌딩, 다리 등의 건설에 특히 적합하다.

따라서, 본 발명의 목적은 그립 범위가 넓은 고 강도 파스너를 제공하는 고강도 재료 사용을 촉진시키는 독특한 구조의 블라인드 볼트를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 넓은 그립 범위를 제공하기 위한 독특한 그립 조정기를 포함하는 블라인드 볼트 구조물을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 팽창 슬리브 상의 블라인드 헤드 형성 하중을 제어할 수 있으며 최대 직경의 스플라인부를 제공하여 강도를 증가시키고 조합된 벌브형 및 튜울립형 블라인드 헤드를 제공하는 독특한 구조의 블라인드 볼트를 제공하는 것이다.

본 발명의 목적은 넓은 그립 범위에 걸쳐 필요한 형상이 균일하게 형성되는 고강도 블라인드 헤드를 형성하는 고강도 블라인드 볼트를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 큰 최종 클램프 하중을 제공하는 독특한 고강도 블라인드 볼트를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 인장력 제어형 나사 구조를 사용하여 넓은 그립 범위에 걸쳐 최종 클램프 하중이 균일한 독특한 고강도 블라인드 볼트를 제공하는 것이다.

본 발명의 기타 다른 목적과 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조한 하기의 상세한 설명에 의해 보다 명확하게 이해될 것이다.

제1도에 있어서, 나선형 또는 토크형 블라인드 파스너(10)는 핀(12)과, 환형 너트(14)와, 팽창 슬리브(16)와, 주 슬리브(18)와, 베어링 와셔 또는 훌드-오프 와셔(20) 및 파괴가능한 저항 또는 전단 와셔(24)에 의해 형성되는 그립 조정기 조립체(19)를 포함한다. 상기 베어링 와셔(20)는 그 내단부에 확대된 카운터보어(27)를 갖는 중앙 관통 보어(26)와 대향의 환형 내하중 표면(22,23)을 갖는다. 전단 와셔(24)는 베어링 와셔(20)의 카운터보어(27)에 넉넉하게 수용되는 직경을 갖는다. 카운터보어(27)의 축 방향 깊이는 일반적으로 전단 와셔(24)의 두께와 동일하거나 약간 더 크다. 상기 전단 와셔(24)는

보어(26)내로 방사내측으로 부분연장되어 보어(26)를 부분적으로 차폐한다. 너트(14)는 나선형 보어(29)를 가지며, 이에 따라 너트(14)는 핀(12)의 신장된 생크(32)의 한쪽 단부에서 나선부(30)상의 결합나사(28)에 나사결합될 수 있다. 상기 핀(12)은 핀 생크(32)의 다른쪽 단부에 확대된 헤드(34)를 갖는다. 핀 생크(32)는 헤드(34)로부터 균일한 소직경의 제 2 평탄 생크부(38)로 연장되는 직경이 균일한 제 1 평탄 생크부(36)를 가지며, 상기 제 2 평탄 생크부는 나선부(30)로 연결된다. 상기 나선부(30)는 스플라인형 핀꼬리 부분(40)을 포함한다. 스플라인형 핀꼬리 부분(40)은 축방향으로 연장되는 다수의 스플라인(44)을 갖도록 형성되며, 본 발명의 일실시예에서는 일반적으로 12의 스플라인 구조로 구성된다. 상기 핀꼬리 부분(40)은 환형 브레이크 넥크 흄(46)을 통해 나선부(30)의 나머지에 결합된다. 브레이크넥크 흄(46)은 설치 주기의 말렵에 미리 결정된 토크 하중에서 파괴하도록 설계된 감소된 획단면 면적을 갖는다. 환형 정지 쇼울더(48)가 형성됨으로써, 제 1 생크 부(36)는 제 2 생크부(38)의 직경 D2 보다 큰 직경 D1을 가진다. 쇼울더(48)는 핀 헤드(34)로부터 미리 선택된 거리 L1에 위치되며, 서술될 목적을 위한 정지구로서 작용한다.

팽창 슬리브(16)는 일반적으로 균일한 내경 및 외경을 갖는 균일한 투브형이며, 내경(D3)은 조립을 용이하게 하기 위해 약간의 틈새를 갖는 제 1 생크부(36)의 확대된 직경(D1)과 동일하다. 팽창 슬리브(16)는 균일한 외경(D4)를 갖는다. 팽창 슬리브(16)의 길이는 L2이며, 거리 Lx까지 제 2 생크부(38) 위로 부분적으로 연장되어 핀 헤드(34)로부터 쇼울더(48)의 설정 길이(L1) 보다 길다. 상기 거리 Lx는 서술될 블라인드 헤드를 형성하는데 필요한 길이가 되도록 선택된다.

주 슬리브(18)는 팽창 슬리브(16)의 외경(D4)과 동일한 일반적으로 일정한 최대 외경(D5)의 외부 표면을 갖는 균일한 투브형상을 취한다. 주 슬리브(18)는 조립을 용이하게 하기 위해 약간의 틈새를 갖는 나선부(30)의 마루의 주 직경과 동일한 균일한 직경(D6)의 관통 보어를 갖는다. 제 2 생크부(38)의 직경(D2)은 일반적으로 나선부(30)의 를 또는 피치 직경과 같지만, 서술하는 바와 같이 나선(28)이 비교적 얇은 골밀 구조를 가지므로, 제 2 생크부(38)의 직경(D2)은 나사(28)의 주 직경 및 보어 직경(D6) 보다 약간 작을 것이다. 이와 동시에 주 슬리브(18)의 보어 직경(D6)은 팽창 슬리브(16)의 보어 직경(D3) 보다 작을 것이다. 따라서 주 슬리브(18)의 벽 두께(t1)는 쇼울더(48)의 방사상 깊이(d1)에 의해 팽창 슬리브(16)의 벽 두께(t2) 보다 클 것이다.

파스너(10)의 사용시, 주 슬리브(18)와 핀 생크(32)는 각각 한쌍의 작업물(54,56)에서 정렬된 개구 또는 보어(50,52)에 위치되어 이를 통해 연장되며, 작업물(56)의 외부표면(58)은 베어링 와셔(20)의 내하중 표면(22)에 의해 결합된다. 이에 대해, 내하중 표면(22)은 설치 후 작업물(54,56)에 대한 작업 하중 및 설치 하중의 외부 작업물 표면(58)에 대한 원하는 분포를 충분히 제공할 수 있는 베어링 면적을 갖는다. 또한, 대향의 내하중 표면(23)은 너트(14)의 내하중 표면(65)과 완전히 결합되며, 너트가 베어링 와셔(20)에 대해 회전할 때 경질의 내마모성 표면을 제공하여 너트(14)에 의해 인가된 토크 하중을 제한한다. 팽창 슬리브(16)와 주 슬리브(18)의 외경(D4,D5)은 끼워맞춤 간극을 갖는 정렬 개구(50,52)를 통해 삽입되도록 선택된다. 핀 헤드(34)의 직경(D7)과 슬리브 외경(D4,D5)은 일반적으로 동일하므로, 조립 체는 헐거운 상태로 개구(50,52)를 통해 수용될 수 있다.

그림 조정기 조립체(19)에 있어서, 저항 또는 전단 와셔(24)는 일반적으로 평탄한 구조이고 약간 헐겁게 핀(12)의 나선부(30)를 수용하기 적당한 소직경의 중앙 보어(60)를 갖는다. 베어링 와셔(20)의 보어(26)는 균일한 직경을 가지며, 전단 와셔(24)의 외측면에서 확대된 외부 그립 공동(74)을 형성한다. 상기 그립 공동(64)은 너트(14)의 마주보는 내하중 표면(65)에 의해 그 외단부가 밀폐된다. 보어(26)는 주 슬리브(18)의 외측 직경(D5)과 동일한 직경을 가지며 그들 사이의 상대적 축방향 이동에 대한 마찰 저항을 피하기 위해 약간의 틈새를 갖는다. 파괴가능한 전단 와셔(24)는, 핀(12)과 주 슬리브(18) 사이의 상대적 축방향 힘에 의해 초래된 보어(26)의 외주에 대해 미리 선택된 전단 하중으로 파괴되도록 설정 폭의 전단 구역(66)을 형성하는 설정두께를 갖는다. 전단 와셔(24)의 보어(60)와 핀(12)의 나선부(30) 사이의 비교적 밀접한 허용 오차 끼워맞춤은 이를 부품을 일반적으로 공축으로 정렬하는 동시에 주 슬리브(18)를 전단 와셔(24)의 환형 전단 구간(67)과 공축으로 정렬한다. 그립 공동(64)의 축방향 깊이(d3)는 파스너(10)의 유효 그립 범위를 형성할 수 있도록 선택된다.

파스너(10)는 나선부(30)상에서 너트(14)와의 나사 결합을 통해 핀(12)과 너트(14) 사이에 적용된 토크에 의해 세팅된다. 이제 제2도 내지 제4도에 있어서, 설치는 당업계에 일반적으로 공지된 구조를 갖는 도구(68)에 의해 가능하기에, 단지 도구(68)의 일부만 도시되었으며 그에 대한 상세한 설명은 생략되었다. 너트(14)는 외부 너트 표면(77)을 쌍으로 수용하도록 형성된 외측 단부에 6각형 방사 내측면(74)을 갖는 외부 렌치 부재(72)와 같은 투브형 소켓에 의해 구동가능하게 결합되는 통상의 6각 외부표면(70)(제1(a)도 참조)을 갖는다(제2도 참조). 상기 도구(68)는 핀(12)의 12개 짐 스플라인부(40)를 형성하는 스플라인(44)을 쌍으로 수용하도록 흄이 파인 외측 단부에 방사 내측면(78)을 갖는 중앙 소켓 부재(77)를 포함한다. 도구(68)의 한 형태로, 중앙 소켓 부재(76)는 스플라인부(40)와의 충분한 결합을 제공하도록 축 방향으로 전방으로 탄성적으로 편향된다. 외부 렌치 부재(72) 및 중앙 소켓 부재(76)는 서로에 대해 회전한다. 따라서, 파스너(17)를 설치하기 위해, 도구(68)는 6각 너트 표면(70)과 결합되는 외부 렌치 부재(72)와 스플라인부(40)와 결합되는 중앙 소켓 부재(76)에 의해 파스너(10)의 외측 단부에 적용된다. 도구(68)가 기동될 때, 외부 렌치 부재(72)는 중앙 소켓 부재(76)에 대해 회전하며, 이에 따라 너트(14)는 나선부(30)로 더욱 조여진다. 설치 주기의 초기에, 중앙 소켓 부재(76)는 외부 렌치 부재(72)의 회전이 유지될 동안 회전할 것이며, 이에 따라 핀(12)과 슬리브(16,18)는 정지 너트(14)와 베어링 와셔(20)에 대해 하나의 유니트로서 회전하게 된다. 파스너(10)의 부품 및 작업물(54,56)은 하중 관련도가 증가하므로 너트(14)는 회전될 것이고 이와 동시에 핀(12), 슬리브(16,18)와 베어링 와셔(20)는 정지 상태로 유지될 것이다. 어떠한 경우에서도 이러한 상태가 발생되므로, 핀(12)은 너트(14)에 대해 축방향으로 이동한다. 이와 동시에, 중앙 소켓 부재(76)상에서의 탄성 축방향 편의는 축방향 후방으로의 이동을 허용하므로 도구(78)에 대한 핀(12)의 부가적인 축방향 이동을 수용한다. 이런 방식으로, 도구(68)에 의해 핀(12)과 너트(14) 사이에 인가된 토크에 의해 핀(2)과 주 슬리브(18) 및 팽창 슬리브(16) 사이에는 상대적 축방향 힘이 전개된다.

이와 동시에, 핀(12)이 너트(14)와의 상대 회전에 의해 축방향으로 이동하기 시작하기 때문에, 이에 따

라 인가된 상대적 축방향 힘이 팽창 슬리브(16)에 대한 세로 하중을 증가시켜 내부작업물(54)의 블라인드 측면 표면(82)으로부터 떨어진 지점에서 방사외측으로 팽창되어 벌브 형상의 제 1 블라인드 헤드(80)를 완전하게 형성한다(제2도 참조). 상대적 축방향 힘이 증가함에 따라, 파괴가능한 전단 와셔(24)는 전단 구간(66)을 횡단하여 파괴되어, 완전하게 형성된 블라인드 벌브형 헤드(80)를 갖는 주 슬리브(18) 및 팽창 슬리브(16)가 서로에 연관되어 그리고 베어링 와셔(20)의 내하중 표면(22)에 연관되어 일반적으로 자유롭게 이동될 수 있게 한다. 이러한 상태에서, 블라인드 벌브형 헤드(80)는 내부 작업물(54)의 블라인드 측면 표면(82)과 접촉하도록 이동될 것이다(제3도 참조).

파괴가능한 전단 와셔(24)의 전단 구간(66)은 팽창 슬리브(16)를 벌브형으로 만드는데 필요한 상대적 축방향 힘의 크기를 충분히 수용할 수 있는 전단 강도를 갖도록 선택되어 벌브형 헤드(80)를 형성한 다음 절단되어 주 슬리브(18)의 전방 단부가 베어링 와셔(20)의 그립 공동(64)내에서 이동하도록 한다. 본 발명의 일실시예에서 전단 구간(66)은 제2도에 도시된 바와 같이 벌브형 헤드(80)가 완전히 형성되는 축방향 힘보다 약 15% 내지 약 25% 더 큰 축방향 힘으로 전단시키는 전단 강도를 갖도록 제공된다.

벌브형 헤드(80)에 대한 왜곡을 피하고 필요한 하중으로 전단 와셔(24)의 전단 변형을 보장하기 위하여, 핀(12)상의 정지 쇼울더(48)는 벌브형 헤드(80)를 형성하기에 충분한 미리 선택된 양의 이동 후에 주 슬리브(18)의 대향 단부(86)와 결합된다(제2(a)도 참조). 이러한 이동은 일반적으로 거리( $L_x$ )로 한정된다(제1도 참조). 따라서 팽창 슬리브(16)에 대한 주 슬리브(18)의 부가적 이동이 억제될 것이다. 이와 동시에, 벌브형 헤드(80)가 형성된 후에 팽창 슬리브(16)에 인가된 부가적 축방향 하중이 실질적으로 감소되거나 제거될 것이다. 이것은 대향의 슬리브 단부(86)와 결합되는 단부(92)의 방사상 왜곡을 야기할 수 있는 팽창 슬리브(16)에 대해 과도한 하중이 인가되는 것을 방지하며, 상기 왜곡은 작업물 보어(50)에 대한 고마찰력의 발생을 초래한다. 이와 동시에, 주 슬리브(18)를 통해 충분한 축방향 하중이 전개되어 전단 와셔(24)의 전단을 보장한다.

그림 공동(64)의 축방향 깊이(d3)는 제2도에 도시된 바와 같이 블라인드 헤드(80)가 완전히 형성된 후 팽창 슬리브(16)의 블라인드 헤드(80)의 자유로운 단부 표면(84)으로부터 작업물(54)의 블라인드 측면 표면(82)까지의 거리(L)보다 크도록 선택되어야 한다. 상기 거리(L)는 함께 고정되는 작업물의 총 두께에 따라 변할 수 있다. 최소 그립 조건에서 즉, 최소한의 전체 두께를 갖는 작업물(54, 56)에서, 거리(L)는 최대가 될 것이며, 이에 따라 그립 공동 깊이(d3)는 주 슬리브(18)가 벌브형 헤드(80)의 자유단부 표면(84)이 파스너(10)의 그립 범위내에서 모든 그립 조건하에 블라인드 측면 표면(82)과 결합되기 전에 팽창 슬리브(16)와의 내하중 결합이 제거되는 것을 보장하도록 상기 최대 거리(L)보다 최소한 약간 더 커야만 한다. 이는 벌브형 헤드(80)의 단부 표면(84)이 제3도에 도시된 바와 같이 작업물(54)의 블라인드 측면 표면(82)과 결합하도록 자유롭게 이동되게 한다. 내하중 결합을 벗어난 주 슬리브(18)에 있어서, 너트(14)와 핀(12) 사이의 토크로부터 야기되는 완전한 양의 상대 축방향 하중이 핀 헤드(34)와 벌브형 헤드(80)를 통해 너트(14)와 핀(12) 사이에 유일하게 위치된 작업물(54, 56)에 인가된다.

블라인드 헤드 구조의 강도를 최적화하기 위해, 벌브형 블라인드 헤드(80)와 함께 튜울립형 블라인드 헤드를 포함하는 이종 블라인드 헤드 구조가 형성된다. 따라서, 블라인드 측면 표면(82)과 결합되는 블라인드 벌브형 헤드(80)와 정지 쇼울더(48)와의 내하중 결합에서 벗어난 주 슬리브(18)에 의해, 완전한 토크 하중이 핀 헤드(34)에 의해 팽창 슬리브(16)에 다시 인가된다. 이러한 상태에서 상대 축방향 하중이 증가함에 따라, 핀 헤드(34) 아래의 표면(85)은 핀 헤드(34)가 팽창 슬리브(16)의 개방 단부로 이동하고 상기 슬리브(16)의 단부가 방사외측으로 팽창하여 확대된 튜울립형 헤드(96)를 형성할 때 팽창 슬리브(16)의 단부(92)로부터 1물질의 고리(94)를 자르기 시작할 것이다(제4 및 6도 참조). 이러한 구조에 있어서, 튜울립형 헤드(96)는 벌브형 헤드(80)를 강화시킴으로써 강도가 증가된 조합형 블라인드 헤드(98)가 형성된다.

이러한 상태에서, 인가된 토크와 최종적인 축방향 하중이 미리 선택된 필요한 크기로 증가하고, 이 이후에 브레이크넥크 툴(46)이 파괴되므로써, 핀꼬리 부분(40)이 절단되고 제4도에 도시된 바와 같이 설치가 완료된다. 따라서 제4도의 세트 파스너(10)에 의해 인가되어 얻은 최종의 원하는 클램프 하중은 주 슬리브(18)에 의해 영향을 받지 않을 것이다.

튜울립형 블라인드 헤드(96)의 형성을 촉진하기 위해, 핀 헤드(34)상의 하면(85)은 방사외측으로 그리고 축방향 전방으로 점점 좁아진다. 본 발명의 일실시예에 있어서, 핀(12)의 중앙 축선(X)에 수직인 평면에 대한 각도(A)는 약 12.5도가 되도록 선택되었다(제5도 참조). 이러한 형상은 핀 헤드(34)의 인장 강도를 증가시키고 고리(94)의 전단과 튜울립형 헤드(96)의 형성을 돋는다(제6도 참조). 이와 동시에, 팽창 슬리브(16d)의 결합 단부(92)는 축선(X)에 대해 일반적으로 직각인 평면으로 방사상이 되게 형성되었다.

제6도를 참조하면 조합형 블라인드 헤드(98)가 핀 헤드(34)와 보어(50)를 둘러싸는 내부 표면(82)의 베어링 면적에 대해 증가된 유효 전단 면적을 갖는 것을 알 수 있다. 고리(94)를 포함하는 튜울립형 헤드(96)가 벌브형 헤드(80)와 근본적으로 내하중 관계이므로 이들은 작업물(54, 56)에 인가된 하중에 대해 일체형 구조물로서 작용하는 것에 주목해야 한다.

본 발명의 목적 중 하나는 최소한의 블라인드 측면 틈새(B)를 갖는 고강도 블라인드 파스너를 제공하는 것이다(제1도 참조). 설치된 파스너가 벌브형 헤드(80)와 같이 단지 하나의 블라인드 헤드를 갖도록 구성되는 경우, 팽창 슬리브(16)의 전체 길이(L2)는 조합형 벌브 및 튜울립형 블라인드 헤드(98)를 형성하도록 제공된 팽창 슬리브(16)보다 초기에 작게 설정된 측면 틈새(B)를 갖도록 어느 정도 작을 수 있다. 그러나, 길이의 증가는 비교적 미세한 것이며, 만약 증가된다 하더라도, 설치시 핀 헤드(34)가 블라인드 튜울립형 헤드(96)를 형성할 때 팽창 슬리브(16)의 단부로 부분적으로 이동하기 때문에 무시해도 무방하다. 좌우간, 팽창 슬리브(16)에 대한 부가적인 길이는 세로 하중으로부터의 응력을 감소시켜 튜울립형 블라인드 헤드의 형성을 보장하고 세로 하중으로부터의 벌브 형성을 억제하기 위하여 최소로 유지되어야 한다.

상술한 바와 같이, 본 발명의 주 목적은 통상의 고강도 볼트가 사용될 수 있는 고강도 특성을 갖는 블라인드 파스너를 제공하는 것이다. 고강도 블라인드 헤드(80)의 제공과 함께, 파스너(10)의 재료는 고강도 및 고경도를 갖도록 선택된다. 따라서 핀(12)은 미리선택된 원하는 경도를 갖는 고강도 강으로 제조

될 수 있다. 본 발명의 실시예에 있어서, 핀(12)은 AISI 4140 합금강으로 제조되었고 측 35Rc내지 40Rc의 로크웰 경도를 갖는다. 너트(14)도 이와 동일한 재료로 제작가능하며, 약 28Rc 내지 34Rc의 로크웰 강도를 갖도록 제작되었다.

동시에, 전단 와셔 (24)는 전단 구간(66)을 횡단하여 취성 파괴를 제공할 수 있는 강도를 갖는 유사 재료로 제작되었다. 본 발명의 일실시예에서, 전단 와셔 (24)는 약 40Rc 내지 약 46Rc의 로크웰 강도를 갖는 AISI 4140 합금강으로 제조되었다.

또한, 베어링 와셔(20)는 고탄소강과 같은 철 함유 재료나 기타 다른 재료로 제작될 수 있다. 본 발명의 일실시예에 있어서, 베어링 와셔(20)는 약 39Rc 내지 약 44Rc의 로크웰 강도를 갖는 AISI 4130 합금강으로 제작되었다. 이러한 구성에 따라, 그립 조정기 조립체(19)의 형성은 단순화될 수 있으며 이와 동시에 베어링 와셔(27)와 파괴가능한 전단 와셔(24)의 재료는 각각의 성능을 최적화하도록 독립적으로 선택될 수 있다.

이에 대해, 주 슬리브(78)는 중간 탄소 경화강으로 제작되는 반면에 팽창 슬리브(16)는 냉간 압조에 의한 성형중 경화되는 저 탄소강으로 제작될 수 있다. 원하는 위치에 벌브형 헤드(80)의 형성을 촉진시키기 위해, 팽창 슬리브(16)는 숫자(88)로 표시된 구간에 대해 밴드(band)로서 국소적으로 어닐링된다(제1도 참조). 어닐링된 구간(88)은 중간 위치에서 세로 파괴 모드 또는 봉괴 모드로 벌브형 블라인드 헤드(80)를 형성하는 동시에 핀(12)상에 비방향성 조립을 용이하게 하기 위해 팽창 슬리브(16)의 길이를 따라 중간에 위치되는 것이 바람직하다. 본 발명의 일실시예에서, 주 슬리브(18)는 약 43Rc 내지 약 47Rc의 로크웰 경도를 갖는 중간 탄소강으로 제작되었다. 팽창 슬리브(16)는 약 85Rb내지 약 95Rb사이의 로크웰 경도를 갖는 AISI 1018 강으로 제작되며 어닐링된 구간(88)은 약 60Rb의 최소 로크웰 경도의 구배로 어닐링되었다. 따라서, 팽창 슬리브(17) 보다 강도가 더 높은 핀 헤드(34)에 의해, 경사면(85)의 각도(A)(제5도)는 고리 (94)의 절단과 튜울립형 헤드(96)의 형성을 촉진시키도록 결합 단부에서 팽창 슬리브(16)의 형성과 관련하여 선택될 수 있다.

본 발명의 일실시예에서, 상기 재료 및 구조의 공칭 24mm(0.96인치) 직경 크기 파스너 (10)에 있어서, 팽창 슬리브(16)는 24mm(0.96인치)의 공칭 외경(D4)과 18.8mm(0.742인치)의 내경(D3)을 갖도록 제작되었다. 슬리브(16)의 전체 길이(L2)는 43mm(1.70인치)이며 어닐링된 밴드 또는 길이(L2)를 따라 중간에 제공된 연화 구간(88)을 갖는다. 이러한 구조에 의해, 벌브형 헤드(80)와 튜울립형 헤드(96)를 포함하는 양호한 조합형 블라인드 헤드(98)가 형성되었다. 이에 대해 밴드가 어닐링되거나 연화된 구간(88)의 위치가 팽창 슬리브(16)의 길이(L2)의 중간점( $0.5 \times L2$ )으로부터 대략 6.4mm(0.25인치) 이상 변하지 않아야 한다. 이와 동시에, 슬리브(16)의 중간점( $0.5 \times L2$ )에 위치된 연화된 구간(88)인 경우에도, 상술한 구조에 따른 슬리브(16)의 전체 길이(L2)는 약 36mm(1.425인치) 이상이 바람직하다. 이와 동시에, 상기 길이(L2)는 상기 지시된 바와 같이 제작된 슬리브(16)에 대한 길이를 초과하지 않아야 한다. 따라서, 상이한 공칭 직경이 상이하거나 다른 재료로 제조된 파스너 (10)에 대한 팽창 슬리브(16)의 구체적 치수를 결정할 수 있다.

상기 주 슬리브 및 팽창 슬리브(16, 18)는 일체형 구조로 조합될 수도 있음을 인식해야 한다(미국 특허 5,213,460 참조).

상술한 바와 같이, 핀 생크(32)의 가장 약한 부분은 핀 생크(32)상의 횡단면 영역이나 최소 유효 직경을 형성하는 브레이크넥크 흠(46)이다. 파스너(10)의 클램프 하중 능력을 최대화하고 ASTM A325 또는 일본 F8T 명세서에 부합하는 볼트와 같은 고 하중 레벨을 얻기 위하여, 직경을 최대화하여 브레이크넥크 흠(46)의 강도를 최대화하는 것이 바람직할 것이다. 그러나, 종래 구조에서, 이는 너트를 스플라인부 상에서 자유롭게 이동시키고 핀 생크의 인접한 나사 부분과 나사로 결합시키기 위하여 너트 [예를 들어, 너트(14)]의 나사의 내부 최소 직경보다 작은 최대 직경의 스플라인부[예를 들어, 스플라인부(40)]를 형성해야만 하는 필요성 때문에 제한되었다. 상기 종래 구조에서, 스플라인의 마루는 핀의 나사상 루트 직경보다 작은 직경이어야 하므로 스플라인의 루트는 근본적으로 핀 나사의 루트 직경보다 작은 최소 직경을 형성한다(미국 특허 제5,213,460 참조). 본 발명에 있어서, 나선부(30)의 원래 블랭크 직경 및 스플라인부(47)의 블랭크 직경은 핀 생크부(38)의 직경(D2)과 동일하다. 12개 점 스플라인부(40)는 냉간 압조 방법으로 핀(12)의 형성을 위한 핀 블랭크에 냉간 형성될 수 있다. 나선부(30)는 연속적인 나선 형태를 형성하도록 스플라인부(40)에 걸쳐 냉간 압연될 수 있다. 선택적으로, 상기 스플라인은 블랭크의 인접 부분과 동일한 직경을 갖는 핀 블랭크의 단부상의 스플라인 흠을 절삭하여 형성될 수 있다. 그후 상기 나선은 스플라인부와 블랭크의 인접 부분으로 압연하므로써 형성될 수 있다. 그 결과 스플라인부(40)와 나선부(30)의 인접 나사 구간상에 연속한 나선을 형성할 수 있다 상술한 구조에 따라, 브레이크넥크 흠(46)은 필요한 위치에 필요한 깊이로 나선부(30)로 절단될 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 상기 스플라인은 나선 형태가 단부에 압연된 후에 절단될 수 있다. 후자의 경우, 브레이크렉크 흠(46)은 스플라인부(40)와 인접 나사 사이에 안전 흠으로 작용하여 스플라인의 기계가공 또는 천공을 촉진시킨다.

상술한 바와 같은 독특한 구조에 있어서, 너트(14)는 먼저 나사의 스플라인부(40)에 나선결합되므로써 나선부(30)의 비스플라인 구간에 나사결합될 수 있다. 이러한 방식으로, 필요한 강도를 제공하는 동시에 스플라인 루트의 최소 직경을 최대로 유지할 수 있는 스플라인(44)의 방사상 깊이가 설정될 수 있다(제1도 및 제1(a)도 참조). 이와 동시에, 스플라인(44)의 마루는 나선(28)의 마루 직경과 동일하거나 약간 작을 수 있다. 이러한 구조에 있어서, 브레이크넥크 흠(46)의 강도는 브레이크넥크 흠을 스플라인(44)의 작은 루트 직경(Or)보다 약간 작게 형성하므로써 최대로 될 수 있다. 스플라인 직경의 최대화는 동일 구멍 직경에 대해 현존의 통상적인 인장력 제어, 비블라인드형 스플라인 볼트에 대해 사용되는 바와 같이 동일한 내부의 중앙 렌치 소켓 부재(76)와 동일한 외부 6각 소켓 부재(72)를 갖는 통상적인 도구의 사용을 허용한다.

이에 대해, 상기 통상적인 비블라인드형 인장력 제어 볼트 파스너는 일반적으로 볼트와 너트 및 베어링 와셔를 포함하는 것을 주목해야 한다. 따라서, 일반적으로 구멍 직경이 동일한 서로 다른 작업물을 고정시키기 위하여, 인장력 제어 볼트(블라인드형이 아님) 파스너의 볼트 부재는 본 블라인드 파스너(10)의 슬리브(16, 18)의 외경(D4, D5)과 일반적으로 동일한 직경을 가질 것이다. 따라서, 통상의 비블라인드형 파스너 볼트는 블라인드 파스너의 핀(12)보다 큰 직경을 가질 것이다. 그러나, 핀(12)의 직경에 비해 최

대 직경을 갖는 독특한 스플라인 펀꼬리 부분(40)은 인장력 제어 볼트에 대해 통상적인 감소된 직경의 스플라인 부분과 동일한 직경을 갖도록 제작될 것이다. 너트(14)는 인장력 제어 볼트에 대해 너트의 나사 보어 보다 더 작은 나사 보어(29)를 가질 것이다. 그러나, 블라인드 패스너(10)에 대한 너트(14)의 6각형 외부 표면(70)은 종래 비블라인드형 인장력 제어 볼트의 크기와 동일한 크기를 갖도록 제작된다. 따라서, 종래 비블라인드형 패스너 볼트상의 스플라인 부분과 블라인드 패스너(10)의 펀(12)은 동일 직경 및 동일 스플라인 형상을 갖기 때문에, 또한 너트 부재는 동일 크기 및 형상의 6각형 외부 표면을 갖기 때문에, 동일한 설치 도구(78)를 사용하여 일반적으로 동일 직경의 작업을 구멍에 적용하기 위한 두 가지 형태의 패스너를 설치할 수 있다. 종래 비블라인드형 패스너와 본 발명의 독특한 블라인드 패스너(10)에 상호교환하여 사용가능한 통상적인 도구는 일본의 마에다 메탈 인더스트리즈에 의해 제조[톤®(TONE®), 모델 번호 S-90EZ]되고 있다.

팽창 슬리브(16)는, 벌브형 블라인드 헤드(80)가 필요한 최종 직경으로 균일하게 형성되는 한편 또한 블라인드 투울립형 헤드(96)의 형성을 보장하기에 충분한 최소 길이(L2)를 갖도록 제공될 수 있다. 따라서, 최소 길이의 팽창 슬리브(16)는 상술한 바와 같이 크게 선택될 수 있는 전체 그립 영역을 조절할 수 있다. 이와 동시에, 블라인드 벌브형 헤드(87)는 그립과 관계없이 비교적 큰, 일정한 직경을 가지며, 이에 따라 블라인드 축면(82)에 대해 큰 베어링 영역을 제공하게 된다. 또한 큰 직경의 블라인드 벌브형 헤드(80)는 작업물 개구(50,52)와 팽창 슬리브(16) 사이에 비교적 큰 틈새가 있는 경우에 패스너(10)의 사용을 허용한다.

제1도 내지 제4도에 도시된 바의 구조에 있어서, 단일의 팽창 슬리브(16)는 길이가 다른 패스너, 즉 긴 펀 또는 짧은 펀(12) 및 주 슬리브(18)에도 사용될 수 있다. 또한, 배면 작업물 표면(82)으로부터 이격 시켜 공중에 벌브형 블라인드 헤드(80)를 형성하는 특징(제2도 참조)은 그립 영역 전체에 균일한 배면 돌출을 낳는다(제3도 및 4도 참조).

나사 펀 생크부(30)와 최종적으로 완전하게 결합된 너트(14)의 나선수는 작업물(54,56)의 원하는 최고 수준의 조임을 제공하고 이에 따라 생성된 조인트상에 설계 인장력 최대 하중에 견딜 수 있도록 선택된다. 따라서, 너트(14)의 높이나 폭(H)은 완전한 나사 결합시에 이들 하중을 견디기 위해 필요한 갯수의 나선을 제공할 수 있도록 선택된다(제1도 참조). 나사 펀 생크부(30)의 길이는 설치 후 최소한의 돌출길이(B)를 제공하는 한편 패스너(10)의 전체 그립 영역상에서 너트(14)의 나사와의 완전 나사결합을 제공하도록 선택된다(제4도 참조). 이 방식으로 패스너(10)의 전체 길이는 설치 조건 및 비설치 조건 모두에서 최소화될 수 있다.

주 슬리브(18)는 펀(12)의 나선부(30)의 직경과 작업물 보어(50,52)의 직경에 대해 최대화될 수 있는 벽 두께를 가질 수 있는 것을 인식해야 한다. 따라서, 주 슬리브(18)의 세로 강도는 주어진 크기의 패스너(10)와 작업물 보어(50,52)에 대해 최대로 될 수 있다. 이에 대해, 주 슬리브(18)의 여분의 벽 두께는 펀 생크부(36,38)의 계단식 구조에 의해 허용되는 팽창 슬리브(16)의 벽두께에 비례하여 그 세로 강도를 더욱 증가시킬 것이다. 파괴가능한 와셔 부품(24)의 전단 하중은 전단 구간(66)의 두께 선택과 강도 선택과 파괴가능한 와셔(24)의 재료의 전단 강도를 선택하므로써 간단히 조정될 수 있다. 이러한 방식으로, 팽창 슬리브(16)는 블라인드 벌브형 헤드(80)를 형성하기 위해 더 큰 하중을 필요로 하는 재료와 고강도 구성을 갖도록 선택될 수 있다. 그 결과, 패스너는 전체적으로 큰 강도를 갖게 될 것이다.

또한, 패스너(10)를 설치한 후에 팽창 슬리브(16)와 주 슬리브(18)는 작업물을 보어(50,52)의 대향면과의 결합을 위해 축 방향으로 연장되는 연속한 표면을 형성하는 것을 인식해야 한다. 이러한 방식에 따라, 작업물을 보어(50,52)의 표면과 팽창 슬리브(16)와 주 슬리브(18) 사이에 기본적으로 최소한의 간격이 있기 때문에, 조인트의 일체성이 개선될 수 있다.

설치 토크 하중을 최소화하여 패스너 부품의 적절한 작동과 패스너의 일정한 적정 설치를 돋기 위하여, 몰리디설파이드와 같은 고품질의 건조 필름상에 베이킹된 윤활제를 베어링 와셔(20)의 모든 표면 및 펀(12) 상에 소성하여 패스너(10)의 이동 부분들 사이의 마찰을 감소시키는 것이 바람직한 것으로 밝혀졌다. 이러한 윤활제로서는 칼가드 코포레이션(Kalgard Corporation)에서 제조하는 칼가드 에프에이®(Kalgard FA®; 일반명은 “몰리디설파이드 윤활제”)가 만족스러운 것으로 밝혀졌다.

전기-야연 내마모 도금 및 파라핀과 같은 육스형 윤활제 또한 너트(14)에 바람직하다. 팽창 슬리브(16)와 주 슬리브(18) 및 전단 와셔(24)는 코팅 처리 및 윤활 처리되지 않으나, 일부 경우에 있어서 팽창 슬리브(16)는 너트(14)와 마찬가지로 도금 가능하다. 따라서, 팽창 슬리브(16)에 벌브를 형성하는 단계와 전단 와셔(24)의 전단 변형 단계에서, 펀(12)과 팽창 슬리브 사이 또는 팽창 슬리브(16)와 주 슬리브(18) 사이에는 실질적으로 상대 회전이 없다. 펀과 슬리브 부품 사이의 과도한 상대 회전은 슬리브 단부(86,92)의 마찰열을 발생시켜 패스너의 적절한 설치를 방해하는 슬리브 단부(86,92)의 팽창을 초래한다. 따라서, 상술한 구조에 의해 이러한 상대 회전이 억제되어 펀과 슬리브 부품은 일체로 회전 가능하며, 베어링 와셔(27)와 너트(14)는 정지된다. 전단 와셔(24)가 전단 변형되고 슬리브(16)상의 벌브형 헤드(70)가 작업물(54)의 배면(82)으로 이동할 때, 전개된 클램프 하중은 펀(12)과 팽창 슬리브(17)와 주 슬리브(18)의 회전을 중지시키며, 펀(12)과 정지 베어링 와셔(20)에 대해 너트(14) 만의 회전에 의해 작업물(54,56) 사이에 부가적인 클램프 하중이 펀(12)에 전개된다. 상술한 바와 같이, 여기서 결합면과 결합 나사는 윤활되므로 마찰이 최소화된다.

일부 용도에서, 펀(12)과 너트(14)와 베어링 와셔(20)에 이루어진 코팅이나 도금과 함께, 팽창 슬리브(16)와 주 슬리브(18) 및 전단 와셔(24)에 내식성 오일(anti-corrosion oil)을 가하는 것이 바람직하다. 상기 내식성 오일은 암레프 인코포레이티드(Amrep Inc.)에 의해 제조되는 라나코테®(LANACOTE®; 일반명은 “내식성 오일”)가 만족스러운 것으로 밝혀졌다. 그러나, 이 경우 내식성 오일에 의해 추가된 윤활성 때문에 그리고 상술한 바와 같은 불필요한 상대 회전을 억제하기 위하여, 결합면은 너얼링이나 세레이션처럼 거칠게 된다. 따라서, 이러한 경우에는 주 슬리브(18)의 대향 단면(86)과 팽창 슬리브(16)의 대향 단면(92)을 거칠게 한다. 또한, 펀(12)의 하면(85)도 거칠게 형성된다. 이는 이들 부품을 압조하는 동안에 수행될 수 있다. 이러한 방식으로 부품들 사이의 불필요한 상대

회전이 배제될 수 있다.

주 슬리브(18)의 축선은 설치 주기중 핀(12)의 축선(X)과 실질적으로 동축으로 정렬되는 것이 중요하다. 전단 와셔(24)를 통하여 보어(70)의 직경에 근접하도록 나선부(30)의 주 직경을 제공함으로써 상기 정렬이 근본적으로 보장될 것이다. 마찬가지로, 베어링 와셔(20)의 카운터보어(27)의 전단 와셔(24)에서 일반적으로 끈적한 끼워맞춤과 함께 전단 와셔(24)의 중앙 보어(60)와 나선부(30) 사이의 밀착끼워맞춤은 주 슬리브(18)와 전단 구간(66)과 베어링 와셔 보어(26) 사이의 정렬을 제공하는데 도움을 준다.

고강도 및 고경도 재료의 사용에 따라, 핀 헤드(34)의 내부 표면(85)과 평탄 생크부(36) 사이 접합부에 서의 응력 집중을 감소시키는 것이 바람직하다(제5도 참조). 이것은 상기 접합부에 위치된 아치형 필렛(71)에 일반적으로 유선형을 제공함으로써 달성될 수 있다. 또한, 팽창 슬리브(16)의 대향 단면(92)은 일반적으로 편평하고 핀 축선(X)에 대해 실질적으로 직각으로 연장되는 것을 인식해야 한다. 팽창 슬리브(16)의 대향 단면(92)에서의 내경상에는 모따기(59)가 제공된다. 핀 헤드(34)의 표면(85) 아래와 슬리브 단부 표면(92) 사이의 방사상 내부 틈새와 상기 모따기(59)는 팽창 슬리브(16)의 대향 단면(72)가 필렛(71)과 결합되지 않을 것을 보장한다. 이에 관하여, 조립을 돋는 모따기(59)도 팽창 슬리브(17)의 양 단부상에 위치되어 대칭 구조를 제공하므로써, 핀(12)에 조립될 때 슬리브(16)의 특정 방향에 대한 필요성을 배제한다. 이와 동시에, 주 슬리브(18)의 대향 단면(86)은 일반적으로 평면이며 핀 축선(X)에 대해 실질적으로 직각으로 연장된다.

슬리브(16, 17)의 평탄한 단면(92, 86)은 서로에 대해 양호한 베어링 표면을 제공할 것이다. 이에 대해, 주 슬리브(18)의 평면(87)도 전단 와셔(24)에 대해 양호한 베어링 표면을 제공한다.

상술한 바와 같이, 응력 집중의 감소와 함께, 결합 나사 사이의 응력 집중을 감소시키는 것이 바람직하다. 따라서, 나선부(30)의 나사(37)는 깊이가 얕고 유선형의 루트를 갖도록 형성된다. 따라서, 일실시예에 있어서, 나선(28)은 상술한 '852 특허의 흄 형상과 개념을 사용할 수 있다. 이러한 루트 구조에서는 나선(28)에서의 응력 집중도 감소된다.

상기 '852 특허에 서술된 바와 같이, 나선(28)은 일반적으로 유선 형상을 갖는 얕은 나사 구조를 취할 수 있으며, 이에 따라 필요한 클램프 하중이 큰 고강도 조인트 구조가 성취될 수 있다. 상술한 얕은 나사 구조에서는 너트(14)의 나선과 밀착끼워맞춤이 바람직하다. 본 발명의 일실시예에서는 부류 3 나사끼워맞춤을 사용했다. 따라서, 핀 생크부(30)의 나사(28)상의 1.55cm(0.612 인치)의 주 직경과 함께, 너트(14)의 결합 나선에는 1.57cm(0.618 인치)의 주 직경이 사용되었다.

상술한 바와 같이, 본 발명의 고강도 파스너는 조여진 조인트에 높은 최종 클램프 하중을 제공하는 것이 바람직하다. 이러한 결과를 성취하기 위하여, 브레이크넥크 흄(46)에서의 최종 핀 파괴 하중을 포함하는 고 설치 하중이 설치 도구(68)로부터 제공되어야 한다. 그러나, 이러한 하중은 토크에 의해 인가되기 때문에 일반적으로는 도구(68)에 의해 흡수되며 설치 도구(78)를 취급하는 작업자에게는 근본적으로 전달되지 않는다. 따라서, 브레이크넥크 흄(46)의 핀 파단시에 발생되는 고하중은 파스너(10)에의 토크 인가에 의해 도구(68)에 의해 흡수된다. 설치 도구(68)에 필요한 설치 토크의 크기는 상술한 선택적 윤활제의 선택에 의해 감소되므로, 도구(68)의 최종 출력의 회전 속도가 증가되고 이에 따라 설치에 필요한 시간이 상당히 감소될 수 있다.

팽창 슬리브(16)의 최소 길이(L2)를 사용하는 장점중의 하나는 블라인드 측면 틈새(B)가 상당히 감소된다는 점이다(제1도 참조) 또한 최종 설치된 블라인드 측면 틈새(B')는 최소화될 수 있다(제4도 참조). 상기 최종 블라인드 측면 틈새(B')는 블라인드 벌브형 헤드(80)의 작업물(54)의 배면(82)으로부터 균일하게 이격되어 형성되기 때문에 파스너(10)의 연장된 그립 범위에 걸쳐 균일하게 될 것이다(제2도 참조).

제1도 내지 제6도의 그립 조정기에 대한 다른 실시예가 제7도 및 제8도에 도시되어 있으며, 유사한 구성 요소에는 후첨자 "a"를 추가되었으며, 특정하게 서술되지 않는 동일한 도면부호는 그 구조가 유사하며, 상술한 바와 유사한 방식으로 작동될 것이다.

나선형 파스너가 사용되는 곳에서 설치후 볼트로부터 너트를 빼내어 파스너를 제거할 수 있거나 또는 일부 경우에 너트와 볼트 사이에 부가적인 토크를 인가함으로써 조인트를 다시 조일 수 있는 것이 바람직하다. 그러나, 특정 용도에서, 제거를 위한 초기의 분리 토크는 상당히 크기 때문에 제거시나 다시 조일 때 너트와 그 관련의 핀이나 볼트 모두가 함께 회전하여 나선 제거나 다시 조임을 다소 어렵게 하거나 불가능하게 한다. 제7도 및 제8도에 도시된 본 발명의 실시예에서는 토크를 인가하기 위해 핀과 너트의 분리된 파지를 허용하는 독특한 구조가 제공된다.

제7도 및 제8도에 도시된 바와 같이, 나선부(30a)의 스플라인 부분은 브레이크넥크 흄(46a)을 지나 내측으로 연장되어 제 2 스플라인 부분(87)을 형성한다. 따라서, 최종 설치 및 브레이크넥크 흄(46a)의 파괴에 의한 스플라인 핀꼬리 부분(40a)의 제거시, 제 2 스플라인 부분(87)은 핀(12a)의 자유 단부에 남게 될 것이다(제8도 참조). 상기 제 2 스플라인 부분(87)은 충분한 길이를 갖도록 선택되므로, 최대 그립 상태에서는 흄이 형성된 소켓 부재[예컨대, 도구(68a)상의 중앙 소켓 부재(76a)]에 의해 결합될 수 있도록 멀리 너트(14a)의 외단부를 지나 연장될 수 있으며, 이에 따라 상기 핀(12a)은 정지 상태로 유지될 수 있고, 제거 토크 또는 조임 토크는 6각 소켓 부재[예컨대, 도구(68a)상의 6각 소켓 부재(72a)]에 의해 너트(14a)에 인가될 수 있다. 너트(14a)의 외단부를 지난 제 2 스플라인 부분(87)의 최소한의 돌출은 최대 그립 조건, 즉 파스너(10a)의 그립 범위내에서 최대 총 두께의 작업물(54a, 56a)에서 이루어진다. 또한, 너트(14a)의 외단부를 지난 제 2 스플라인 부분(87)의 최대 돌출은 최소 그립 조건, 즉 파스너(10a)의 그립 범위내의 최소 총 두께의 작업물(54a, 56a)에서 이루어진다. 이러한 돌출은 가능한한 짧게 유지하는 것이 바람직하다. 이것은 최대 그립 조건에서 제거 토크를 견디는 결합 소켓 부재와의 충분한 결합을 제공하는데 필요한 제 2 스플라인 부분(87)의 길이를 측정함으로써 수행된다. 최소 그립 조건에서 제 2 스플라인 부분(87)의 최대 돌출은 그립 길이(d3a)에 최대 그립 조건에 적당하다고 측정된 미리선택된 돌출 길이를 더한 거리가 된다.

제1도 내지 제4도의 실시예에서처럼, 제7 및 제8도의 실시예는 블라인드 벌브형 헤드(80a)와 블라인드 튜

울립형 헤드(96a)를 포함하는 조합형 블라인드 헤드(98a)를 형성하도록 구성되어 있다.

제9도에 그립 조정기의 다른 실시예가 도시되어 있다. 제9도의 실시예에 대한 설명에서 제1도 내지 제6도의 구성요소와 유사한 부품에는 후첨자 “b”를 추가하였으며, 상술한 바와 유사한 방식으로 작동된다.

제9도에 있어서, 파스너(10b)는 일체형 구조의 조합된 베어링 및 전단 와셔(20b)에 의해 형성되는 그립 조정기 조립체(19b)를 포함한다. 상기 와셔 부품(20b)은 내하중 표면(22b, 23b)을 갖는다. 베어링-전단 와셔(20b)는 약간 헐겁게 끼워맞춤되도록 핀(12b)의 나선부(30b)를 수용하기 적당한 소직경의 중앙 보어(60b)를 갖는다. 관련된 너트(14b)는 결합 단부 표면(65b)에 형성된 카운터보어(104)를 가지며, 이에 따라 그립 공동(64b)이 형성된다. 상기 그립 공동(64b)은 베어링-전단 와셔(20b)의 대향면(23b)에 의해 외단부에서 차폐된다. 카운터보어(174)는 주 슬리브(18b)의 외경과 동일한 직경을 가지며, 이들 직경들은 그들 사이의 상대적 축방향 이동에 대한 마찰 저항을 피하기 위해 약간의 틈새를 제공하도록 크기가 조절된다. 상기 베어링-전단 와셔(20b)는 핀(12b)과 주 슬리브(18b) 사이의 상대적 축방향 힘에 의해 설정된 전단 하중에서 파괴하기 적당한 선택된 폭의 전단 구간(66b)을 형성하는 균일한 설정 두께를 갖는다. 상기 베어링-전단 와셔(20b)의 보어(60b)와 나선부(30b) 사이의 밀착끼워 맞춤은 이들 부품을 공축으로 정렬시키는 동시에 주 슬리브(17b)를 황형 전단 구간(66b)과 동축으로 정렬시킨다. 그립 공동(64b)의 축방향 깊이(d3b)는 파스너(10b)의 유효 그립 범위를 한정하도록 선택된다. 핀(12b)은 그 외단부에 통상의 스플라인 부분(100)을 갖는다. 상기 스플라인 부분(100)은 12개 점 스플라인 구조를 가질 수 있으며 스플라인의 주 직경 또는 마루 직경은 나선부(30b)의 나선의 루트 또는 소 직경보다 작다. 따라서, 스플라인 부분(100)은 상술한 실시예의 독특한 나사 스플라인 구조를 갖지 않는다. 소직경 스플라인 부분(100)의 강도 감소에 관하여, 관련의 팽창 슬리브는 단지 하나의 벌브형 블라인드 헤드[예를 들어, 블라인드 벌브형 헤드(80)]가 형성되는 형태를 취한다. 너트(14b)의 높이는 카운터보어(104)를 제공하도록 증가될 수 있으며, 베어링-전단 와셔(20b)의 최대 두께는 감소되므로, 이에 따라 너트(147)와 베어링 와셔(20b)의 조합된 전체 두께는 제1도 내지 제6도의 실시예의 두께에 근접하게 된다.

일체형 구조의 그립 조정기의 다른 실시예가 제10도에 도시되어 있다. 제10도에서는 제1-6도의 구성요소와 유사한 부품에는 후첨자 “c”를 추가하였으며, 상술한 바와 유사한 방식으로 작동된다.

제10도에 있어서, 일체형 그립 조정기(19c)는 조합된 베어링 및 전단 와셔(20c)에 의해 형성된다. 상기 전단 와셔(20c)는 각각 내부 및 외부 내하중 표면(22c, 23c)을 갖는다. 내부 베어링 표면(22c)은 제1도의 표면(58)과 같은 외부 작업물 표면과 결합되며, 외부 베어링 표면(23c)은 제1도에 도시된 바와 같은 너트(14)의 베어링 표면(65)과 결합된다. 따라서, 제1도에 도시된 바의 파스너(10)의 기타 부품들과 조립되는 베어링-전단 와셔(20c)는 베어링 와셔(27)와 전단 와셔(24)에 의해 형성된 그릴 조정기 조립체(19)를 대신하여 사용될 수 있다. 베어링-전단 와셔(20c)는 헐겁게 끼워맞춤되도록 관련의 핀][예컨대, 핀(12)]의 나선부를 수용할 수 있는 소직경의 중앙 보어(60c)를 갖는다. 그 외단부에 형성된 카운터보어(26c)는 그립 공동(64c)을 형성한다. 상기 그립 공동(64c)은 그 외단부에서 관련 너트[예컨대, 너트(14)]의 대향면에 의해 차폐될 것이다. 그립 공동(64c)의 축방향 깊이(d3c)는 파스너의 유효 그립 범위를 한정하도록 선택된다. 카운터보어(26c)는 약간의 틈새로 상대적 축방향 이동에 대한 마찰 저항을 피하기 위해 관련 주 슬리브[예컨대, 주 슬리브(18)]의 외경과 동일한 직경을 갖는다. 상기 베어링-전단 와셔(20c)는 관련 핀과 주 슬리브 사이의 상대적 축방향 힘에 의한 설정의 전단 하중으로 파괴하기 위해 설정된 폭의 전단 구간(66c)을 형성하는 설정 두께의 전단 리브(24c)를 포함한다. 따라서, 일체형 베어링-전단 와셔(20c)에 의해 형성된 그립 조정기(19c)는 베어링 와셔(20)와 전단 와셔(24)에 의해 형성된 그립 조정기(19)와 유사한 방식으로 작동될 것이다.

제11도에는 제1도 내지 제6도의 실시예와 유사한 그립 조정기의 다른 실시예가 도시되어 있으며, 제1도 내지 제6도의 구성요소와 동일한 구성요소에는 후첨자 “d”를 추가하였다. 달리 서술되지 않는 유사한 숫자가 부여된 부품들은 구조가 유사하며, 상술한 바와 유사한 방식으로 작동된다.

제11도의 파스너(10d)와 제1도 내지 제6도의 파스너(10) 사이의 근본적인 차이점은 파스너(10)의 분리된 파괴가능한 전단 와셔(24) 대신에 일체형 플랜지가 제공되는 주 슬리브(18d) 구조이다. 따라서, 파스너(10d)는 핀(12d)과, 환형 너트(14d)와, 팽창 슬리브(16d), 주 슬리브(18d)를 포함한다. 여기서 그립 조정기(19d)는 주 슬리브의 외단부에서 주 슬리브(18d)와 일체로 형성된 파괴가능한 플랜지(24d)와 내하중 와셔(20d)에 의해 형성된다. 상기 베어링 와셔(20d)는 그 내단부에 카운터보어(27d)를 갖는 중앙 관통 보어(26d)를 포함한다. 플랜지(24d)는 베어링 와셔(20d)의 카운터보어(27d)에 넉넉하게 수용되는 직경을 갖는다. 핀(12d)과, 팽창 슬리브(16d)와, 너트(14d)는 제1도 내지 제6도의 구성요소와 근본적으로 동일하며, 상술한 방식과 유사한 방식으로 작동된다. 너트(14d)는 핀(12d)의 연장된 생크의 한쪽 단부에서 나선부(30d)와 나사결합된다. 상기 나선부(30d)는 스플라인 핀꼬리 부분(40d)을 포함한다. 나선부와 스플라인 핀꼬리(40d)는 환형 브레이크넥크 흄(46d)에 의해 나머지 나사 부분(30d)에 결합된다.

전단 와셔(20d)의 보어(26d)는 직경이 균일하며, 파괴가능한 플랜지(24d)의 외측면에서 확대된 외부 그립 공동(64d)을 형성한다. 상기 파괴가능한 플랜지(24d)는 주 슬리브(18d)와 플랜지(24d)에 인가된 상대적 축방향 힘에 의한 보어(26d)의 원주에 대해 미리 설정된 전단 하중에서 파괴되는 설정 폭의 전단 구간(76d)을 형성하는 균일한 설정 두께를 갖는다. 그립 공동(64d)의 축방향 깊이(d3d)는 파스너(10d)의 유효 그립 범위를 한정하도록 선택된다. 주 슬리브(18d)와 플랜지(24d)와의 일체형 구조를 사용하므로써, 전단 구간(66d)과 주 슬리브(18d)의 내하중 부분의 정렬이 확실하게 고정된다.

따라서, 파스너(10d)는 나선부(30d)상에서 너트(14d)와의 나선 결합에 의해 핀(12d)과 너트(14d) 사이에 인가된 토크에 의해 세팅될 것이다. 파괴가능한 플랜지(24d)의 전단 구간(66d)은 팽창 슬리브(16d)를 팽창시켜 벌브형 블라인드 헤드를 형성하는데 필요한 상대적 축방향 힘을 수용한 후, 주 슬리브(18d)의 전방의 나머지 단부를 베어링 와셔(20d)의 그립 공동(64d)내로 이동시키고, 이에 따라 주 슬리브(18d)를 팽창 슬리브(16d)와의 내하중 결합을 벗어나게 하기에 충분한 전단 강도를 갖도록 선택된다. 설치는 파스너(10)에 대해 제1-4도에 도시된 바와 동일한 방식으로 파스너(10d)를 세팅하는 도구(68)와 같은 공구에 의해 성취될 수 있다. 이에 대하여 제4도의 블라인드 헤드(98)와 같은 벌브형 블라인드 헤드와 튜울

립형의 조합체가 형성될 수 있다.

선택적으로, 플랜지(24d)와 주 슬리브(18d)의 일체형 구조물 대신에 투피스형 구조물을 사용할 수 있다. 따라서, 분리된 슬리브 부재는 점선(106)으로 도시된 지점에서 종료되는 분리 부재를 구비한 플랜지(24b)를 포함한다. 상기 투피스형 구조에 있어서, 균일한 크기와 형상을 구비한 플랜지(24b)를 함유하는 분리된 슬리브 부재는 상이한 그림 범위를 갖는 파스너와 함께 작동되도록 제조될 수 있다.

상기 실시예들의 여러 특징들은 상호교환될 수 있다. 따라서 나사스플라인 구조가 다른 여러 실시예에 사용가능하며 조합된 벌브형 및 투울립형 블라인드 헤드와 그립 조정기의 특징들도 마찬가지이다. 도시된 각각의 실시예에서, 상이한 그림 범위내에 사용하기 위한 동일 직경의 파스너에 대해, 핀과 주 슬리브는 파스너의 길이 변화를 수용하기 위해 변화될 필요가 있음을 알 수 있다. 이러한 특징에 의해 파스너 부품의 제조가 간단하게 될 수 있다.

본 발명은 양호한 실시예를 참조로 서술되었기에 이에 한정되지 않으며, 본

기술분야의 숙련자라면 첨부된 청구범위로부터의 일탈없이 본 발명에 다양한 변형과 수정이 가능할 수 있음을 인식해야 한다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

정렬된 개구를 가지며 접근가능한 측면 및 블라인드 측면을 갖고 작업물의 접근가능한 측면으로부터 설치 도구에 의해 인가된 상대적 축방향 힘에 의해 설치되는 작업 물에서 필요한 클램프 하중으로 다수의 작업물을 고정하기 위한 블라인드 볼트에 있어서, 확대된 핀 헤드(34)의 한쪽 단부에서 종료되는 신장된 핀 생크(32)를 구비한 핀(12)과, 상기 핀 생크(32)를 수용하는 신장된 튜브형 슬리브 구조물(16, 18)을 포함하는 슬리브 수단과, 상기 설치 도구(68)에 의해 결합 수단과 핀(12) 사이에 제 1 축방향 힘이 인가되어 작업물(54, 56)을 조일 수 있도록 상기 슬리브 수단과 작동가능하게 결합되고 설치 도구에 의해 결합되는 결합 구조물인 너트(14)를 포함하는 결합 수단과, 상기 핀 생크(32) 상의 고정 수단(30)을 포함하며, 상기 핀 생크(32)는 다수의 고정 홈을 포함하는 고정부(30)를 가지며, 상기 튜브형 슬리브 구조물은 작업물(54, 56)의 정렬 개구에 위치되는 제 1 슬리브 생크부(18)와, 상기 핀 헤드(34)와 상기 제 1 슬리브 생크부(18) 사이에서 상기 핀 생크부(18)상에 위치되며 상기 제 1 슬리브 생크부(18)와 작동가능하게 결합되는 제 2 슬리브 생크부(17)를 포함하며, 상기 제 2 슬리브 부분(16)은 블라인드 측면(82)에 대해 반응하는 확대된 블라인드 헤드를 형성하기 위해 상기 제 2 축방향 힘보다 작은 제 2 축방향 힘에 반응하여 작업물(54, 56)의 블라인드 측면(82)과 상기 핀 헤드(34) 사이의 위치에서 방사상으로 변형될 수 있으며, 상기 슬리브 수단은 제 1 축방향 힘보다 작고 제 2 축방향 힘보다 큰 제 3 축방향 힘으로 상기 핀 헤드와의 축 내하중 관계로부터 이동하는 상기 제 1 슬리브 생크부로써 파괴가능한 수단(20, 24)을 포함하며, 이에 따라 상기 블라인드 헤드는 블라인드 측면을 결합되어 작업물에 인가된 최종 클램프 하중과 제 1 축방향 힘은 상기 핀(12)과 상기 블라인드 헤드(98)와 결합 수단 사이에 위치되며, 상기 결합 수단은 파괴가능한 수단(20, 24)이 파괴된 후 상기 핀(12)과 결합 구조물인 너트(14)를 최종 조립체에 연결하기 위해 상기 고정 수단(30)과 작동가능한 너트(14)를 포함하며, 상기 파괴가능한 수단(20, 24)은 작업물(54, 56)의 접근가능한 측면에서 정렬 개구의 외측에 위치되는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 파괴가능한 수단(20, 24)은 작업물(54, 56)의 접근가능한 측면(58)과 내하중 관계인 한쪽 측면을 갖는 내하중 부재(20)를 포함하는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 고정 수단(30)은 헬리컬 나선 형태로 형성된 핀 생크(32)상에 고정 홈을 포함하며, 상기 너트(14)는 고정 홈과 나선결합되는 나선형태를 가지며, 이에 따라 상기 핀(12)과 상기 결합 수단 사이의 상대적 축방향 힘은 상기 핀(12)과 상기 너트(14) 사이에 인가된 상대 토크에 의해 제공되는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 파괴가능한 수단은 작업물(54, 56)의 접근가능한 측면(58)에 대해 내하중 관계인 내하중 부재(20)와, 상기 내하중 부재(20)와 작동가능하게 결합되는 파괴가능한 구조물(24)을 포함하며, 상기 내하중 부재(20)는 제 1 슬리브 생크부(18)를 수용하는 축 방향으로 연장되는 수용 보어(26)를 가지며, 상기 파괴가능한 구조물(24)은 수용 보어(26)를 부분적으로 차폐하는 위치에서 상기 내하중 부재(20)에 의해 지지되며, 상기 파괴가능한 구조물(24)은 제 1 슬리브 생크부(18)의 외단부에 의해 결합가능하며, 제 1 슬리브 생크부(18)가 상기 수용 보어(26)내로 축 방향으로 이동될 수 있도록 상기 제 3 축방향 힘의 인가에 따라 전단변형되는 설정의 전단 구간을 갖는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 내하중 부재(20c)와 파괴가능한 구조물(24c)은 일체형의 구조물로 형성되는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 6

제4항에 있어서, 상기 내하중 부재(20)와 파괴가능한 구조물(24)은 분리된 부재이며, 상기 파괴가능한 구조물(24)은 내하중 부재(20)에 의해 지지되는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 파괴가능한 구조물(24)은 수용 보어(26)의 내단부에서 카운터보어(27)에 위치되는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 8

제4항에 있어서, 상기 내하중 부재(20)는 너트(14)와, 카운터보어 부분(27)을 갖는 관통 보어(26)를 포함하며, 상기 카운터보어 부분(27)은 파괴가능한 구조물(20)과 대면하며, 제 3 축방향 힘에 의해 전단변형되는 상기 파괴가능한 구조물(20)의 부분을 수용하기에 적당한 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 카운터보어 부분(27)은 상기 제 1 슬리브 생크부(18)의 외단부를 수용하고, 파스너의 그립 범위와 동일한 설정 길이의 그립 공동을 형성하며, 상기 그립 범위는 단일 파스너가 고정시킬 수 있는 작업물의 최소 두께와 최대 두께 사이의 편차에 의해 한정되는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제 1 슬리브 생크부(18)는 상기 핀 생크(32)를 수용하는 제 1 관통 보어(D7)를 갖는 주 슬리브 구조물이며, 상기 제 2 슬리브 생크부(16)는 상기 핀 생크(32)를 수용하는 제 2 판통 보어(D3)를 갖는 팽창 슬리브 구조물이며, 상기 팽창 슬리브 구조물(16)은 제 2 축방향 힘에 반응하여 블라인드 헤드를 형성하기 위해 상기 주 슬리브 구조물과 결합하므로써 방사외측으로 이동되는 부분과, 상기 주 슬리브 구조물(15)에 의해 팽창 슬리브 구조물에 부가적인 축방향 힘이 인가되도록 상기 블라인드 헤드가 완전히 형성된 후에 주 슬리브 구조물(18)에 의한 결합을 위해 설정 위치에서 상기 핀 생크(32)상의 정지 수단을 포함하는 것을 저지하는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 주 슬리브 구조물(18)과 상기 팽창 슬리브 구조물(16)은 분리된 부재인 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 12

제1항에 있어서, 상기 고정 수단(30)은 헬리컬 나선형태로 형성된 상기 핀 생크 상의 고정 홈을 포함하며, 상기 결합 구조는 핀(12)과 너트 부재(14) 사이에 인가된 상대 토크에 의해 상기 핀(12)과 상기 너트 부재(14) 사이에 축방향 힘이 제공되도록 상기 고정 홈과 나선결합되는 결합 나선을 갖는 너트 부재이며, 상기 핀 생크(32)는 토크가 상기 핀과 상기 너트 부재 사이에 인가되도록 설치 도구(68)에 의해 결합되는 스플라인부를 가지며, 상기 스플라인부(40)는 스플라인 루트로부터 방사방향으로 연장되는 용기부에 의해 형성된 축방향 연장되는 스플라인을 포함하며, 상기 헬리컬 나선 형태는 상기 너트 부재가 횡단하여 결합되도록 나선부의 주 직경 및 소직경과 대응하는 스플라인 루트의 주 직경 및 소직경을 갖는 상기 스플라인부(40)를 횡단하여 연장되는 것을 특징으로 하는 블라인드 헤드.

#### 청구항 13

제1항 또는 제12항에 있어서, 상기 제 2 슬리브 생크부(16)는 제 1 슬리브 생크부(18)로부터 분리된 팽창 슬리브 구조물이며, 제 2 축방향 힘에 반응하여 별브형 부분(80)을 갖는 블라인드 헤드(98)를 형성하기 위해 방사외측으로 절첨도는 연약부분(88)을 포함하며, 상기 팽창 슬리브 구조물(16)은 핀 생크(32)를 수용하는 제 1 관통 보어(D3)를 가지며, 상기 핀 헤드(34)는 팽창 슬리브 구조물의 단부를 방사외측으로 팽창시켜 블라인드 헤드(98)가 상기 별브형 부분(80)에 인접한 튜울립형 부분(56)을 갖도록 상기 제 1 관통 보어내로 이동되는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 14

제1항에 있어서, 상기 핀 생크(32)의 고정 홈은 헬리컬 나선 형태로 형성되고, 상기 결합 수단은 핀 생크(32)상에서 상기 고정 홈의 나선 형태와 나선결합되는 대응의 나선 형태를 갖는 너트 부재(14)를 포함하며, 상기 너트 부재(14)는 설치 도구(68)에 의해 인가된 토크에 의해 상기 핀(12)과 너트 부재(14) 사이에 축방향 힘이 인가되어 제 1 축방향 힘으로 작업물(54,56)을 클램프할 수 있도록 상기 설치 도구(68)에 의해 결합되며, 작업물(54,56)에 인가된 최종 클램프 하중과 제 1 축방향 힘은 핀(12)과 블라인드 헤드(78)와 너트 부재(14) 사이에 형성되며, 상기 파괴가능한 수단은 작업물(54,56)의 접근가능한 측면(58)과 작동가능하게 결합되는 내하중 부재(20)와, 상기 내하중 부재(20)에 작동가능하게 연결된 파괴 가능한 구조물(24)을 포함하며, 상기 내하중 부재(20)는 상기 제 1 슬리브 생크부(18)를 수용하는 축방향 연장되는 수용 보어(26)를 포함하며, 상기 파괴 가능한 구조물(24)은 수용 보어(26)를 부분적으로 차단한 위치에서 상기 내하 중 부재(20)에 의해 지지되며, 상기 파괴가능한 구조물(24)은 제 1 슬리브 생크부(18)의 외단부에 의해 결합가능하며 제 1 슬리브 생크부(18)가 상기 수용 보어(26)내로 축방향으로 이동될 수 있도록 제 3 축방향 힘의 인가에 따라 전단변형되는 미리 설정된 전단 구간을 가지며, 상기 핀 생크(32)는 핀(12)과 너트 부재(14) 사이에 토크가 인가될 수 있도록 설치 도구(68)에 의해 결합되는 스플라인부(40)를 포함하는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 15

제14항에 있어서, 상기 내하중 부재(20)는 너트 부재(14)와 제 1 슬리브 생크부(18)의 외판부 사이에 위치되어 작업물(54,56)의 접근가능한 측면(58)과 결합되는 확대된 베어링 와셔를 포함하는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

#### 청구항 16

제15항에 있어서, 상기 파괴가능한 구조물(24)은 수용 보어(26)의 외경보다 큰 외경을 갖는 평탄한 전단 와셔를 포함하며, 상기 베어링 와셔(20)는 전단 와셔(24)를 짹으로 수용하는 직경과 축방향 깊이의 내단부에 카운터보어(27)를 가지며, 상기 전단 와셔(24)는 상기 수용 보어를 부분적으로 차폐하여 상기 수용 보어(26)에 의해 전단 구간을 형성하고, 상기 전단 구간은 미리선택된 두께까지 설정의 전단 구간을 형성하고 전단시에는 상기 제 1 슬리브 생크부(18)에 의해 인가된 제 3 축방향 힘으로 파괴되는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

### 청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제 1 슬리브 생크부(18)는 밀착끼워맞춤 공차로 상기 핀(12)의 생크(32)를 수용하며, 상기 전단 와셔(24)는 전단 와셔(24)의 전단 구간과 제 1 슬리브 생크부(18)를 정렬시키기 위해 밀착끼워 맞춤 공차로 상기 핀(12)의 생크(32)를 수용하는 크기를 가지며 상기 카운터보어(27)의 직경보다 작은 직경을 갖는 중앙 보어(60)를 포함하는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

### 청구항 18

제15항에 있어서, 상기 파괴가능한 구조물은 상기 제 1 슬리브 생크부(18d)와 작동가능하게 결합되는 평탄한 플랜지 부재(24d)를 포함하며, 상기 플랜지 부재(24d)는 수용 보어(26d)의 외경보다 더 큰 외경으로 형성되며, 상기 베어링 와셔(20d)는 상기 플랜지 부재(24d)를 짹으로 수용하는 직경과 축방향 깊이를 갖는 내단부에 카운터보어(27d)를 가지며, 상기 플랜지 부재(24d)는 수용 보어(26d)로 전단 구간을 형성하기 위해 상기 수용 보어(26d)를 부분적으로 차단하며, 상기 전단 구간은 미리 설정된 두께까지 상기 미리선택된 전단면을 형성하고 전단시 상기 주 슬리브 구조물에 의해 인가되는 제 3 축방향 힘으로 파괴되는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

### 청구항 19

제18항에 있어서, 상기 제 1 슬리브 생크부(18d)는 밀착끼워 맞춤 공차로 상기 핀(12d)의 생크를 수용하며, 상기 플랜지 부재(24d)는 상기 상기 플랜지 부재(24d)의 전단 구간과 제 1 슬리브 생크부(18d)를 정렬시키기 위해 상기 카운터보어(24d)의 직경보다 작은 직경을 가지며 밀착끼워맞춤 공차로 상기 핀(12d)의 생크를 수용하는 크기를 갖는 중앙 보어를 포함하는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

### 청구항 20

제9항에 있어서, 상기 플랜지 부재(24d)는 제 1 슬리브 생크부(18d)와 일체인 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

### 청구항 21

제19항에 있어서, 상기 플랜지 부재는 제 1 슬리브 생크부(18d)의 외단부와 결합되는 작업물(24d,56d)의 정렬 개구내에 위치되는 생크부를 구비한 분리된 플랜지형 슬리브 부재(106)의 일부인 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

### 청구항 22

제15항에 있어서, 상기 베어링 와셔(20b)는 평탄한 형상을 취하며, 상기 너트 부재(14b)는 수용 보어를 한정하는 내단부에 확대된 카운터보어(104)를 가지며, 상기 베어링 와셔(20b)는 접근가능한 측면과의 내하중 결합시에 상기 너트 부재(14b)에 의해 결합되며, 상기 베어링 와셔(20b)는 카운터보어(104)의 직경보다 작은 직경의 중앙 보어를 가지며 상기 수용 보어로 전단 구간을 형성하기 위해 수용 보어를 부분적으로 차단하며, 상기 전단 구간은 설정된 전단면을 설정된 두께까지 형성하고 전단시 상기 제 1 슬리브 생크부(187)에 인가된 제 3 축방향 힘으로 파괴되는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

### 청구항 23

제22항에 있어서, 상기 수용 보어는 파스너의 그립 범위과 동일한 설정 길이의 그립 공동(74b)을 형성하며, 상기 그립 범위는 단일의 파스너가 고정시킬수 있는 작업물의 최소 두께와 최대 두께 사이의 편차로 한정되는 것을 특징으로 하는 블라인드 볼트.

### 청구항 24

제1항에 있어서, 작업물(54,56)의 정렬 개구(50,52)와 동일한 직경을 갖는 작업물에 종래 비블라인드형 파스너를 설치하는데 사용되는 설치 도구로 설치 될 수 있으며, 상기 작업물(54,56)은 핀 헤드(34)의 대향하는 핀 생크(32)의 단부에서 나선부(37) 위로 연장되는 헬리컬 나선 형태를 위한 핀 생크(32)의 고정부(30)의 고정 흄에 블라인드 볼트로 고정되며, 상기 결합 수단은 설치도구에 의해 결합되는 결합 구조물로 상기 핀 생크(32)의 나선부(30)상에 나선결합도는 내부 결합나선 형태를 구비한 너트 부재(14)를 포함하며, 상기 핀 생크(32)는 설치 도구에 의해 결합되는 스플라인부(40)를 가지며, 상기 스플라인부(40)는 스플라인 루트로부터 방사방향으로 연장되는 융기부에 의해 형성되는 축방향 연장되는 스플라인(44)을 포함하며, 상기 헬리컬 나선 형태는 너트 부재(14)가 나선결합되도록 나선부(30)의 주직경 및 부직경에 대응하는 스플라인 루트의 주직경 및 부직경으로 상기 스플라인부(40)를 획단하여 연장되며, 상기 너트 부재(14)상의 결합 구조물과 상기 핀 생크(32)상의 스플라인부(47)는 핀(12)과 너트 부재(14) 사이에 토크가 인가되어 핀(12)과 너트 부재(14) 사이에 축방향 힘을 발생시켜 이러한 힘으로 작업부재(54,56)를 클램프할 수 있도록 설치 도구에 의해 동시에 결합되며, 상기 블라인드 볼트는 종래 비블라인드 파스너의 볼트와 너트에 의해 고정되는 작업물의 정렬 개구와 동일한 직경을 갖는 정렬 개구에 설치되며, 상기 종래 볼트는 관련의 정렬 개구와 대응하는 나선부를 구비한 생크를 포함하며, 상기 볼트 생크는 내부 나선과의 간섭없이 종래 너트를 자유롭게 수용할 수 있는 소직경의 종래 스플라인부를 가지며, 상기 종래 너트와 볼트는 종래 너트의 외측면과 대응결합되는 형상과 직경을 갖는 제 1 확대 공동과 소직경의 종래 스플라인부를 결합수용하는 스플라인 축성을 갖는 내부 공동을 구비한 종래 토

오크 인가 설치 도구에 의해 설치되며, 상기 블라인드 볼트의 제 1 슬리브 생크부(18)는 비블라인드 패스너의 종래 볼트 생크와 동일한 외경(D5)을 가지며, 상기 핀 생크(32)의 나선형 스플라인 단부(40)는 종래 스플라인부와 동일한 형상과 직경의 스플라인 형태를 취하며, 상기 블라인드 볼트의 너트 부재(14)는 블라인드 볼트가 종래 비블라인드 패스너의 볼트 및 너트와 동일한 동일한 토크 인가 설치도구에 의해 설치될 수 있도록 종래 너트와 동일한 형상과 외경을 갖는 것을 특징으로 하는 블라인드 패스너.

### 청구항 25

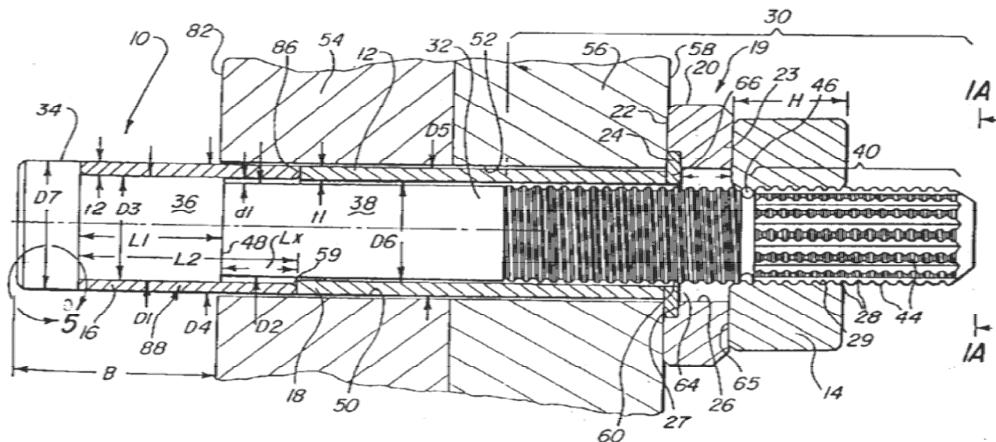
제12항 또는 제24항에 있어서, 상기 핀 생크(32)는 핀 헤드(34)와 스플라인부(40) 사이에 위치된 환형 브레이크넥크 흄(46)을 가지며, 상기 브레이크넥크 흄(46)은 너트 부재(14)가 상기 브레이크넥크 흄(46)에 대해 나선결합될 수 있도록 핀 생크(32)상의 헬리컬 나선 형태의 직경보다 작은 직경을 가지며, 상기 브레이크넥크 흄(46)은 설치 도구에 의해 인가된 설정의 토크 크기로 파괴되는 것을 특징으로 하는 블라인드 패스너.

### 청구항 26

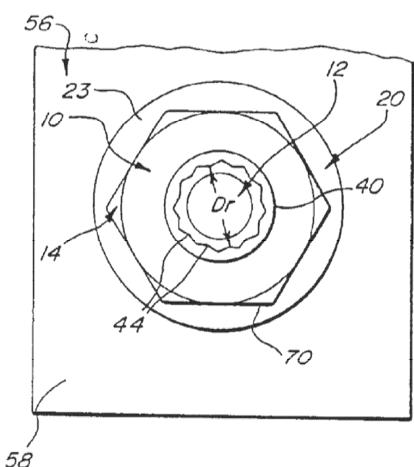
제12항 또는 제24항에 있어서, 상기 핀 생크는 상기 핀 헤드와 상기 스플라인부(40a) 사이에 위치된 환형 브레이크넥크 흄을 가지며, 상기 스플라인부(40a)에 나사결합된 제 2 스플라인 부분(87)은 상기 브레이크넥크 흄(46a)의 대향측에 위치되며, 상기 브레이크넥크 흄(46a)은 너트 부재(14a)가 브레이크넥크 흄(46a)에 결합될 수 있도록 핀 생크상의 헬리컬 나선 형태의 루트 직경보다 작은 직경을 가지며, 상기 브레이크넥크 흄(46a)은 설치 도구에 의해 인가된 설정 크기의 토크로 파괴되며, 상기 제 2 스플라인 부분(87)은 핀(12a)과 상기 너트 부재(14a) 사이에 토크가 인가되어 제거 및 다시 조임을 위한 토크 인가를 촉진시키기 위해 브레이크넥크 흄(46a)의 파괴후 상기 너트 부재(14a)의 외측면을 지나 연장되는 것을 특징으로 하는 블라인드 패스너.

### 도면

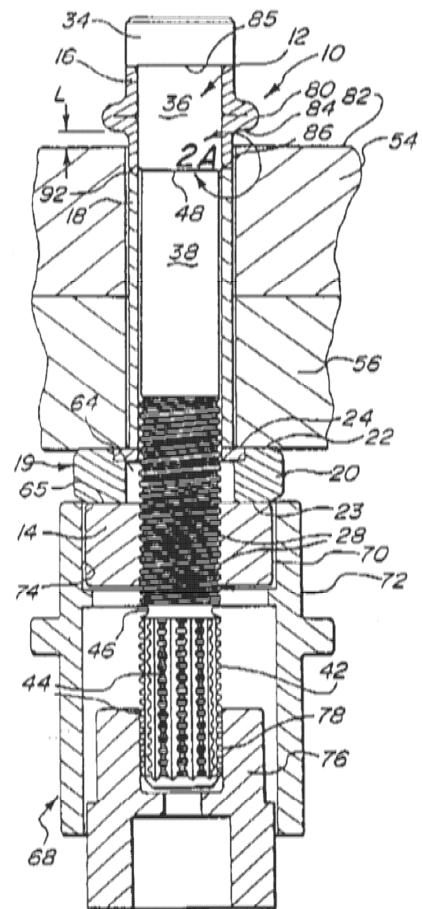
#### 도면1



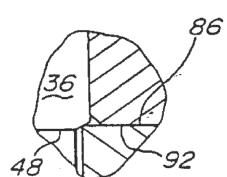
#### 도면1a



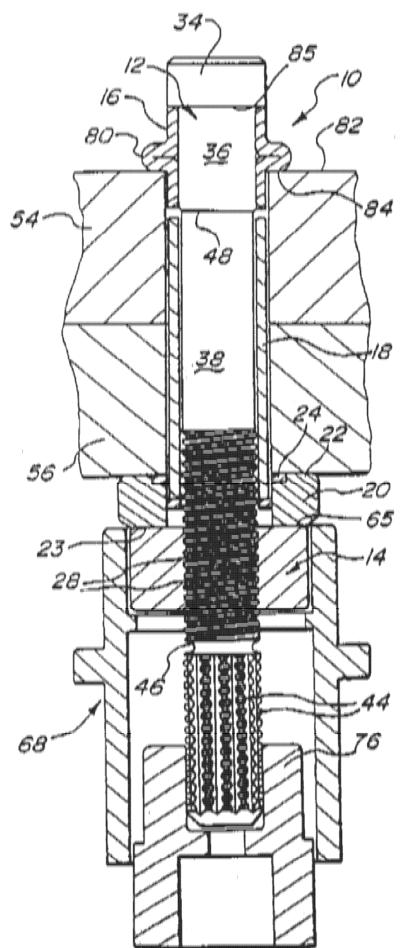
도면2



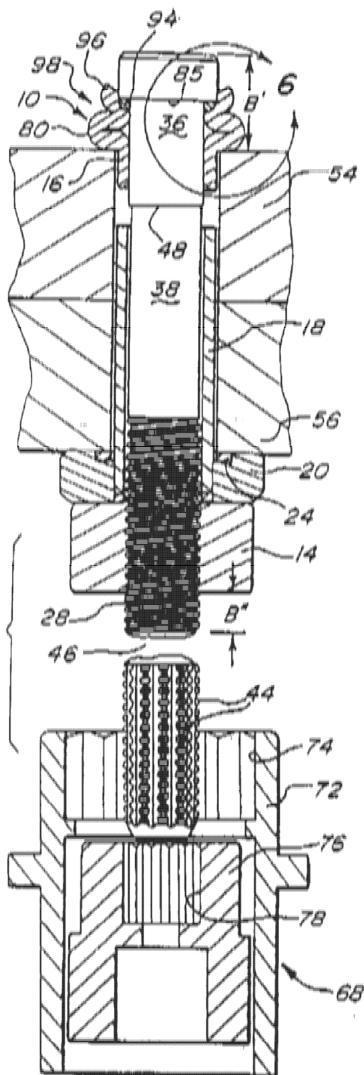
도면2a



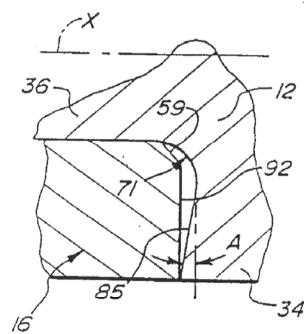
도면3



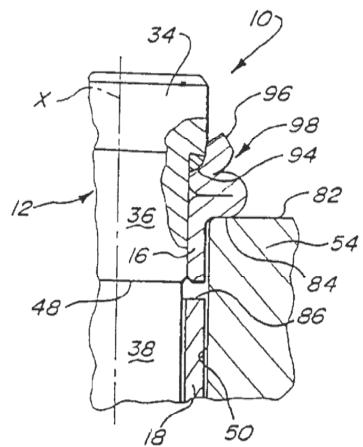
도면4



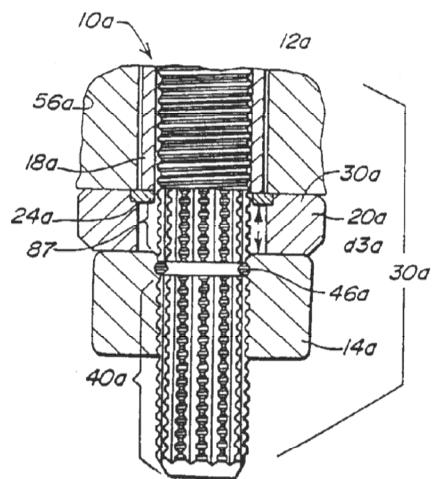
도면5



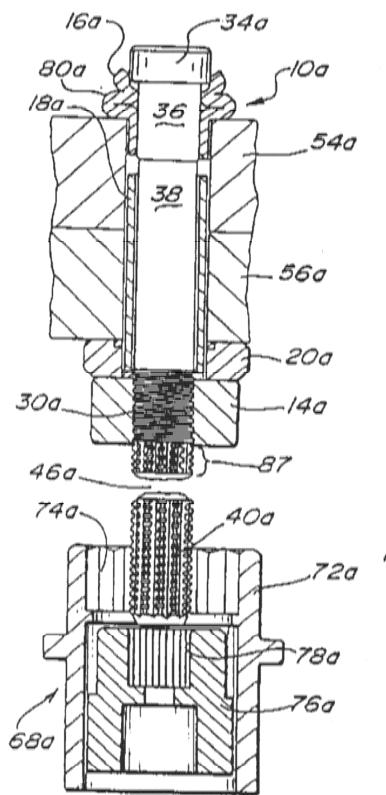
도면6



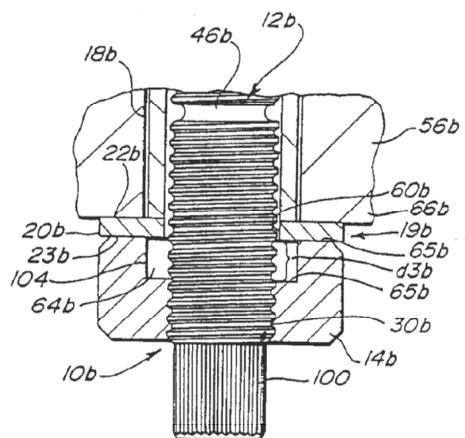
도면7



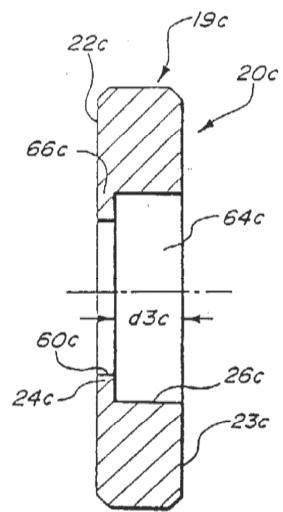
도면8



도면9



도면10



도면11

