(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
F16B 31/00

(45) 공고일자 2005년07월18일
(11) 등록번호 10-0501208
(24) 등록일자 2005년07월05일

(21) 출원번호	10-1999-7009454	(65) 공개번호	10-2001-0006368
(22) 출원일자	1999년10월14일	(43) 공개일자	2001년01월26일
번역문 제출일자	1999년10월14일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/000231	(87) 국제공개번호	WO 1998/46892
국제출원일자	1998년01월05일	국제공개일자	1998년10월22일

(81) 지정국

국내특허 : 오스트레일리아, 브라질, 캐나다, 중국, 체코, 이스라엘, 일본, 대한민국, 멕시코, 러시아, 싱가포르,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드,

(30) 우선권주장 08/838,235 1997년04월16일 미국(US)

(73) 특허권자
헉크 인터내쇼날 인코포레이팃드
미합중국 아리조나주 85714 투산시 이스트 콜롬비아 스트리트 3724

(72) 발명자
사드리샤리아엠
미국캘리포니아92672산클레멘트아베니다아조르705

왕해-타오
미국캘리포니아92708-5102파운틴밸리박스우드서클17955

허드라몬엘
미국캘리포니아92708파운틴밸리카디날애버뉴8857

(74) 대리인
차윤근

심사관 : 이춘백

(54) 자유 작동식 토오크 너트

요약

본 발명은 볼트(30)로부터의 너트 부재(10)의 완화에 저항하는 효과적인 토오크를 제공하기 위해 네크부(18)이 나선이 볼트(30)의 결합나선과 압축결합되어 이동되도록 방사내향으로 이동되고 링 부분(14)내로 이동되는 네크부(18)와 주 몸체(16)를 갖는 너트부(12)와 링 부분(14)을 포함하는 너트(10)와 볼트(30)를 구비한 나선형 파스너가 제공된다.

대표도

도 6

명세서

기술분야

본 발명은 효과적인 토오크 특징을 구비한 나선형 파스너를 포함하는 파스너 시스템에 관한 것이다.

배경기술

나선형 파스너 조립체는 우주 공간 및 산업 구조물을 위한 여러 용도에 사용된다. 이러한 조립체는 결합용 나선을 구비한 나선형 볼트나 스터드 및 볼트를 포함한다. 나선형 파스너 조립체와 같은 진동이나 반복적인 부하 변동 등의 용도에서는 그 지지 토오크를 소실하거나 완화시키는 것으로 알려져 있다. 이를 방지하기 위해, 나선형 파스너 조립체는 연결된 작업물나 작업물의 클램프를 소실하거나 완화시키는 효과적인 토오크 특징을 제공하도록 변형되었다. 왜곡부에 하나의 결합용 나선 형태를 제공하므로써 효과적인 토오크 특징을 자주 얻을 수 있으므로, 왜곡된 나선부와 비왜곡된 나선부 사이의 결합에 따라 너트 부재와 스터드 또는 볼트는 언토크와 이에 따른 진동에 의한 완화에 저항하는 나선형 상호간섭에 의해 효과적인 토오크하에서 부가적으로 함께 지지될 수 있을 것이다.

표준형의 비왜곡된 나선형태에 있어서, 너트 부재는 작업물 결합이나 작업물상에서의 예비부하(preload)시까지 낮은 토오크 값으로 볼트나 스터드상에서 자유롭게 작동된다. 그후, 인가된 토오크의 크기에 대해 얻어진 마지막 클램프 부하는 부하를 받고 있는 회전 부재의 결합부 사이에서의 고유 마찰에 의해 주로 저항된다. 이것은 왜곡된 토오크 나선 형태를 구비한 나선형 파스너인 경우에너는 적용되지 않는다. 일단 왜곡된 나선부가 결합 나선부에 의해 결합되기만 하면, 너트 부재는 더 이상 자유롭게 회전하지 않으며, 인가된 토오크 크기에 대해 조여진 작업물의 클램프 부하는 감소된다. 나선 형태의 왜곡부가 너트의 외단부 또는 말단부에 위치될 동안, 이것은 스터드나 볼트상에서의 너트 부재 자유 작동성과 인가된 토오크에 대한 초기 예비 부하와 마지막 클램프 부하의 크기를 제한한다. 또한, 왜곡된 나선부와 비왜곡된 나선부 사이의 대응 결합은 파지 범위 즉, 즉, 최대 파지 또는 전체 두께로부터 최소 파지 또는 전체 두께까지 단일 크기의 파스너에 의해 서로 고정되는 작업물 전체 두께의 변화에 대해 다소 민감하게 반응한다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 자유롭게 작동되며 제 1 설정 토오크 크기까지 작업물의 클램핑을 허용하는 독특한 너트 부재를 제공한다. 상기 제 1 토오크 크기는 작업물상에서의 초기 예비부하의 필요한 값을 제공하도록 선택된다. 이러한 제 1 토오크 크기가 자유 작동 단계에서 얻어진 후에, 방사방향 압축력이 유도되므로써, 너트 부재와 볼트 또는 스터드 사이에 결합된 나선부상에 마찰 부하가 부여된다. 따라서, 토오크 압축력은 설치 완료시 제 2 토오크 크기가 얻어질 때까지 증가된다. 그 결과, 조여진 조인트는 설정된 크기의 최종 클램프 부하 하에 서로 지지된 작업물과, 제거에 대한 저항을 제공하므로써 진동이나 기타 주기적인 부하에 따른 완화에 대한 필요한 저항을 제공하는 높은 효과적인 토오크를 초래하는 높은 압축 부하 하에 서로 지지되는 설치 파스너의 스터드나 볼트 및 너트의 결합 나선부를 갖는 다.

본 발명의 양호한 실시예에 있어서, 너트 부재는 쉽게 파열되는 부분에 의해 결정되는 초기 예비부하와, 제 1 토오크 크기의 부착에 따라 상기 파열 부분이 파열된 후에 발생되는 압축 부하를 갖는 일체형 구조를 취한다.

본 발명의 자유 작동성은 복합재료로 제조된 작업물을 이용하는 용도를 포함하여 우주공간용으로 사용하기에 적합하다.

본 발명의 독특한 너트 부재는 현존의 볼트나 스터드에 유용한 표준형의 나선 형태를 포함하여 다양한 나선 형태로 사용될 수 있다.

본 발명의 독특한 너트 부재의 자유 작동성은 관련된 파스너의 파지 범위에 대해 균일하게 작동될 것이다.

자유 작동성과 너트 부재의 최종 효과적인 토오크 특성은 수많은 우주공간용이나 비우주공간용에 바람직하게 사용될 수 있다.

본 발명의 목적은 효과적인 토오크 특성을 갖는 독특한 나선형 파스너를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 결합 나선부 사이에 높은 마찰 부하나 간섭없이 미리 설정된 값의 초기 예비부하를 제공하고, 상기 초기 예비부하를 달성한 후 효과적인 토오크 특성을 제공하는 것이다.

또한, 우주공간용으로 사용된 파스너는 토오크 효과 특성을 소유 여부에 관계없이 경량 구조를 가지며, 최종 설치시 최소한의 크기를 갖는다.

따라서, 본 발명의 목적은 구조가 경량이고 설치시 효과적인 토오크 특성을 제공하는 자유 작동 너트를 포함하는 독특한 나선형 파스너를 제공하는 것이다.

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

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 특징을 채용한 너트 부재의 일 형태에 대한 측단면도.

도 1A 는 도 1 의 원형 영역(1A)의 너트 부재의 부분단면도.

도 2 는 화살표 2-2 의 방향을 따른 도 1 의 너트 부재의 단면도.

도 3 은 작업물의 초기 예비부하후 파스너 조립체에 의해 최대 파지 상태를 나타내는 작업물에 고정된 도 1 및 도 2 의 너트 부재가 고정된 작업물 및 볼트와 조립된 것을 도시하는, 절단도시된 너트 부재를 갖는 측단면도.

도 4 는 파스너 조립체를 위한 최대 파지의 작업물에 대한 마지막 설치 상태의 너트 부재와 볼트의 파스너 조립체를 도시하는 도 3 과 유사한 도면.

도 5 는 상기 동일한 파스너 조립체를 위한 최소 파지 상태의 작업물에 대한 최종 설치 상태의 도 4 의 너트 부재와 볼트 부재의 파스너 조립체를 도시한 도면.

도 6 은 외단부에 파열 구동부를 갖는 일체형 너트 부재의 다른 형태에 대한 측단면도.

도 7 은 화살표 7-7 의 방향을 따른 도 6 의 너트 부재의 단면도.

도 8 은 도 3 의 화살표 8-8 의 방향으로 변형된 상태를 나타내는 도 1 의 한쪽 너트 부재의 변형된 형태를 도시한 도면.

도 9 는 너트 부재의 네크부가 증가된 방사방향 순응성을 위한 다수이 축방향 홈을 가지며 조립된 상태에서 도 1 내지 도 4 의 너트 부재의 변형된 형태를 도시하는 부분확대도.

실시예

도 1 내지 도 2 에는 너트 부재(10)가 도시되어 있으며, 상기 너트 부재(10)는 너트부(12)와, 로킹 링 부분(14)를 포함한다. 상기 너트부(12)는 주 몸체(16)와, 네크부(18)를 갖는다. 상기 너트부(12)는 네크부(18)의 외단부에서 파열 리브(20)에 의해 상기 링 부분(14)의 내측 단부에 일체로 연결된다. 도 1 내지 도 2 에 도시된 실시예에 있어서, 주 몸체(16)는 공지의 또는 표준형 구조의 소켓 공구에 의한 결합을 촉진시키기 위해 6각형 외측면(21)을 가지므로써 토오크는 너트 부재(10)에 인가될 수 있다(도 2 참조). 상기 링 부분(14)은 설정된 직경(D1)의 부드러운 관통 보어(22)가 제공된 원형 단면을 갖는 환형 형태를 취한다.

도 1 및 도 1A 에 있어서, 네크부(18)는 외경(D2)이 균일하며 축방향으로 직선형인 세그먼트(24)를 갖는다. 상기 외경(D2)은 로킹 링 보어(22)의 직경(D1)보다 크다. 이것은 서술한 바와 같은 목적을 위한 설정된 상호간섭을 제공한다. 상기 직선형 세그먼트(24)는 필렛 반경(R)에 의해 주 몸체부(16)에 연결된다. 외측면이 경사진 경사 세그먼트(26)는 상기 직선형 세그먼트(24)를 파열 리브(20)에 연결한다.

너트부(12)는 주 몸체부(16) 및 네크부(18)를 통해 연장되는 나선형 관통 보어(28)를 갖는다. 상기 보어(28)의 나선의 루트 직경(D3)은 링 부분(14)의 보어(22)의 직경(D1)보다 작다. 따라서 결합되는 나선형 수형 부재는 간극을 이루면서 링 보어(22)를 통해 통과할 수 있다. 보어(28)에 있어서 나선의 정점부는 주 몸체(16)의 보어(28)에서 직경(D4)을 가지며, 상술한 바와 같은 목적을 위해 네크부(18)에서 나선 형태의 감소된 방사방향 깊이를 제공하기 위해 보다 큰 직경(D5)으로 절단된다.

상기 경사진 세그먼트(26)의 선단의 외측면은 링 부분(14)의 내측면 또는 표면(28)으로부터 파열 리브(20)로 방사내측으로 축방향으로 연장되며, 이와 동시에 각도형성된 환형 표면은 내측면(27)으로부터 경사 세그먼트(26)의 단부까지 방사내향으로 연장되어 각도를 이루면서 연장되는 환형 노치(29)를 형성한다. 상기 노치(29)는 각도가 형성되어 있으므로, 주 몸체부(16)의 대향의 내측면(31)과 링 부분(14)의 내측면 또는 표면(27) 사이의 결합에 따라 필렛 반경(R)과 최소한으로 결합되거나 또는 결합하지 않게 된다. 이러한 방식으로, 필렛 반경(R)에서의 국부적인 베어링 응력은 피할 수 있게 될 것이다. 이와 동시에, 노치(29)의 깊이는 필요한 토오크 크기에서 리브(20)의 파열을 촉진시키도록 선택될 수 있다. 필렛 반경(R)의 크기는 너트 부재(10)의 탄성 특성과 강도에 따라 변화될 수 있다. 따라서, 너트 부재(10)가 티타늄 합금과 같이 필요한 탄성 특성을 제공할 수 있는 고강도재료로 제조되는 경우, 필렛 반경(R)의 크기는 감소될 수 있으며, 노치(29)는 기본적으로 제거될 수도 있다.

도 3 및 도 4 에 있어서, 너트 부재(10)는 작업물(46, 48)의 고정 처리단계에서 도시된 파스너 조립체(32)를 형성하기 위해 볼트(30)와 함께 조립된 상태로 도시되어 있다. 볼트(30)는 한쪽 단부에 확대된 카운터싱크 헤드(36)를 가지며 다른쪽 단부에 나선부(38)를 갖는 신장된 생크(34)를 포함한다. 부드러운 생크부(40)는 나선부(38)를 볼트 헤드(36)와 연결한다. 볼트(30)의 생크(34)는 작업물(46, 48)에서 정렬 개구 또는 보어(42, 44)를 통해 연장된다. 상기 보어(44)는 카운터싱크 헤드(36)를 수용하는 카운터싱크 부분(49)을 포함한다. 나선형 생크부(38)는 너트부(12)의 나선형 보어(28)의 나선과 결합하는 균일한 나선 형태를 취한다. 도 3 에 도시된 바와 같이, 너트 부재(10)는 설정된 크기의 최초 예비부하 또는 클램프 부하 하에서 작업물(46, 48)을 서로 클램프하기 위해 적절한 공구(도시않음)에 의해 6각형 주 몸체부(16)를 통해 인가된 토오크에 의해 나선부(38)상에 나선결합가능하게 고정된다. 이러한 연결부에서, 로킹 링 부분(14)은 아직 파열 리브(20)에 의해 네크부(18)에 고정되어 있음을 인식해야 한다.

파스너 조립체(32)의 설치에 있어서, 너트 부재(10)는 너트부(12)를 볼트 생크(34)의 나선부(38)상에 나선결합하기 위해 손이나 적절한 공구에 의해 볼트(30)에 인가될 수 있다. 상기 공구는 부가적인 토오크의 인가나 파스너 조립체(32)의 최종 설치를 위해 사용될 수 있다. 작업물(46)의 외측면(51)과 결합되어 있는 너트 부재(10)에 의해, 필요한 크기의 최종 클램프 부하 또는 예비부하는 제 1 토오크 설정 크기를 인가하므로써 얻어질 수 있다. 이때까지, 너트 부재(10)는 볼트 생크(34)의 나선부(38)상에서 자유작동하고 있다. 토오크 크기가 제 2 설정 크기로 증가함에 따라, 상기 파열 리브(20)는 전단되고, 네크부(18)는 로킹 링 부분(14)의 보어(22)내로 축방향이동하게 된다. 네크부(18)가 링 보어(22)내로 축방향 이동함에 따라, 경사 세그먼트(26)의 선단부는 나선 볼트 생트부(38)상에서 결합 나선부와의 압축 결합부내로 방사내향으로 가압된다. 인가된 토오크의 크기가 계속 증가함에 따라, 완전한 경사 세그먼트(26)와 직선 세그먼트(24)는 보어(22)내로 이동하여 결합 볼트 나선부와 밀착된 압축 결합을 제공한다. 직선 세그먼트(24)가 보어(22)내로 이동된 후, 최종의 설정 토오크 크기가 검출될 수 있으며, 동작은 얻은 크기에 따라 불연속하게 된다. 본 발명의 양호한 실시예에 있어서, 직선 세그먼트(24)는 로킹

링 부분(14)의 대향 표면(27, 31)과 도 4 에 도시된 바와 같이 결합된 너트부(12)를 연결하는 링 보어(22)내로 완전히 이동하게 된다. 대향 표면(27, 31)의 결합이 발생되는 이러한 구조는 필요한 크기의 토오크가 인가되어 작업물(46, 48)상에 필요한 크기의 최종 클램프 부하가 얻어지는 시각적 검사 및 확인 수단을 제공한다. 또한, 이것은 결합 나선부 사이의 로킹이 완전하며 최대가 되었음을 확인한다. 네크부(18)에서의 헬리컬 나선은 적어도 2나선 피치만큼 연장되는 것이 바람직하다.

너트부(12)는 볼트(30)보다 다소 부드러운 재료로 제조될 수 있다. 따라서, 네크부(18)에서의 나선은 네크부(18)가 링 보어(22)내로 축방향으로 이동함에 따라 압축 결합에 응답하여 볼트(30)의 나선형 생크부(38)상에서 결합 나선의 형태로 미세하게 변형될 수 있다. 이와 동시에, 볼트(30)의 생크부(38)의 결합 나선은 왜곡되지 않은 상태로 존재할 것이다.

유체 밀봉 연결부를 제공하도록 연결되는 작업물 사이에 밀봉재를 사용하는 것은 우주공간용에서는 통상적인 일이다. 이 경우, 파열 리브(20)의 파열 부하는 그 사이에 위치된 과도한 밀봉재를 압착하지 않고서도 작업물(46, 48)이 예비부하로 충분히 당겨질 수 있는 크기로 선택될 수 있다. 이에 대해, 그 사이에 과도한 밀봉재를 방출하기 위해 작업물(46, 48)을 결합부로 견인할 수 있는 크기의 작업물(46, 48)에 클램프 부하를 인가하고, 연결부를 설정된 시간 주기동안 세팅한 후 너트부(12)를 통해 너트 부재(10)에 부가적인 토오크를 인가하여 최종적인 클램프 부하를 얻는 것은 일반적인 처리과정이다. 이 경우, 리브(20)는 본래대로 남아있으며 이에 따라 제 1 단계중 파열되지 않도록 구성된다. 제 2 단계에서, 연결부가 조어진 시간동안 세팅된 후, 너트부(12)에 토오크가 다시 인가된다. 리브(20)는 제 1 단계에서 가해진 토오크보다 큰 토오크 부하에서 파열되며, 계속적으로 증가되는 크기의 부가적인 토오크가 인가될 때 네크부(18)는 링 보어(2)내로 완전히 이동되어 설치를 완료하게 된다. 물론, 설치는 밀봉재의 유무 여부에 관계없이 상술한 바와 같이 두번의 단계가 아니라 한번의 단계로 완료된다. 상기 리브(20)는 파열시 밀봉재 압출을 위해 제 1 클램프 단계중 파열되어 작업자에게 부가적인 토오크의 인가를 중단할 것을 표시하는 신호 등을 제공하도록 구성된다. 이와 같은 밀봉재는 전형적으로 커털즈 에어로스페이스에 의해 상용화된 망간 이산화물 분산 등급 밀봉재인 PR1776B2 와 같은 반죽물형 재료이다.

너트 부재(10)와 볼트(30) 사이의 토오크 인가를 촉진시키기 위해, 생크(34)의 외단부는 6각형이나 또는 이와 유사한 형태의 로드를 설치 공구(도시않음)상에 수용할 수 있는 비정형 보어(50)를 포함할 수도 있다. 상기 로드는 회전이 방지되므로, 공구의 단지 6각형 소켓 부분만 회전하게 되며, 이에 따라 너트 부재(10)와 볼트(30)는 작업물 보어(42, 44)에서 회전이 방지된다. 이러한 회전은 보어(42, 44)와 같은 작업물 보어의 바람직하지 않은 갈링(galling)을 초래하게 된다. 이러한 공구에 대한 상세한 설명은 본 기술분야의 숙련자에게는 공지된 사실이며, 이것은 본 발명의 일부를 구성하지 않으므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 4 에 도시된 바와 같이, 너트부(12)의 나선 보어(28)에서 모든 나선은 볼트(30)의 나선부(38)의 나선과 완전하게 결합되어 있다.

상술한 바와 같이, 네크부(18)의 선단으로부터 일부 나선의 정점부는 후방으로 절단된다. 일 형태에 있어서, 상기 정점부는 주 몸체부(16)를 포함한 너트부(12)의 너머지에서 완전 나선의 정상적이 방사방향 깊이(d2)의 1.5 근방에서 방사방향 깊이(d1)로 감소된다. 이것은 여러가지 목적을 달성하게 한다. 먼저, 이것은 횡단 나선결합은 방지하면서 볼트(30)의 나선형 생크부(389)와의 초기 나선 결합을 촉진시킨다. 둘째로, 네크부(18)의 경사 세그먼트(26)의 경사 두께와의 조합된 절단된 나선은 링 부분(14)의 보어(22)내로 네크부(18)의 초기 축방향 이동을 촉진시키는데 도움을 주며, 과도한 마찰이나 결합 볼트 나선의 영구 왜곡없이 방사방향 압축에 의해 상당히 효과적인 토오크의 전개를 촉진시키는데 도움을 준다. 방사방향 깊이의 절단이나 감소는 깊이(d1)가 정점부의 정상적인 방사방향 깊이(d2)의 약 25% 내지 75% 사이가 되게 하는 것이 양호한 결과를 제공하게 된다. 본 발명의 실시예에서는 방사방향 깊이의 50% 감소가 바람직하다. 정점부의 방사방향 깊이를 감소시키므로써, 네크부(18)는 보다 유연하게 제조되고, 이에 따라 필요로 하는 방사방향 압축을 촉진시키고 파스너의 매우 효과적인 토오크 특성을 얻을 수 있게 된다. 또한, 네크부(18)와 최종 구조물에서 나선의 선단에서의 정점부의 방사방향 깊이에 대한 이와 같은 감소는 너트 부재(10)의 사용을 촉진시키며, 작업물(46)의 표면이 너트 부재(10)의 축선(X)에 대해 다소 각도가 형성된 용도에 사용할 수 있게 한다. 너트부(12)의 나선의 나머지를 대조하므로써, 주 몸체주(16)를 포함하는 것은 나선형 볼트부(38)의 결합 나선의 방사방향 깊이와 동일한 나선 깊이(d2)를 갖는다. 이와 동시에, 링 부분(14)은 충분한 방사방향 벽 두께를 갖도록 구성되므로써, 링 부분(14)의 방사방향 팽창이 방지된다. 이에 대해, 일부의 경우에 있어서 네크부(18)의 직선 세그먼트(24)는 내측면(31)에 인접한 말단부에서 완전한 방사방향 깊이(d2)의 비절단된 헬리컬 나선의 적어도 하나의 나선 피치를 가질 수 있다(도 9 참조).

파열 리브(20)와의 연결부에서 경사 세그먼트(26)의 방사 외측면은 링 부분 보어(22)의 외경(D1)보다 약간 작은 외경(D8)에서 시작하는 것을 알 수 있다. 직경(D8)의 미세한 초기 감소는 증가되는 축방향 부하에 응답하여 경사 세그먼트(26)의 링 보어(22)내로의 초기 이동을 촉진시키며, 이에 따라 파열 리브(20)의 파열 부하가 얻어진 후 경사 세그먼트(26)의 차단을 방지하게 된다. 경사각(A)은 파열 리브(20)의 초기 절단에 따른 클램프의 손실이나 스프링 백을 방지하기 위해 부분적으로 경사 세그먼트(26)의 선단부에 링 보어(22)와의 적절한 초기 마찰 결합을 제공하도록 선택된다. 본 발명의 일 형태에 있어서, 경사 세그먼트(26)의 외측면은 중심선(X)에 대해 약 8°의 경사각(A)으로 경사져서 그 선단부에서의 소직경(D8)으로부터 직선 세그먼트(24)의 대직경(D2)까지 연장된다. 이에 대해, 상기 경사각(A)은 3°내지 13°의 각도로, 양호하기로는 6°내지 10°의 각도로 변화될 수 있다. 직선 세그먼트(24)는 일반적으로 네크부(18)의 길이(L2)의 10% 내지 70% 사이에서 연장된다. 이것은 어느 정도는 재료와 너트 부재(10)의 전체 크기에 따라 좌우된다.

네크부(18)에는 직선 세그먼트(24)를 제공하는 것이 양호한 것으로 여겨진다. 이에 대해, 직선 세그먼트(24)의 링 보어(22)의 표면와의 압축 결합은 단지 경사 세그먼트(26)의 경사면만이 링 보어(22)와 결합될 경우보다 표면 마찰 결합에 대해 보다 크고 균일한 표면적을 제공한다. 이와 동시에, 직선 세그먼트(24)의 적어도 일부의 나선은 나선부(38)상에서 결합 나선과의 보다 큰 간섭 크기를 초래하게 되는 경사 세그먼(26)에서보다 덜 절단되고 완전한 방사방향 깊이를 갖는다(도 9). 이러한 증가된 표면 결합 및 압축 부하는 매우 효과적인 토오크로 귀결된다. 그러나, 효과적인 토오크를 유지하는 압축 부하는 부분적으로는 직선혀의 비경사면 사이의 결합에 의해 지지되며, 이에 따라 단지 지지력만이 경사면 결합으로부터 발생할 경우 진동에 의한 완화에 효과적으로 저항할 수 있다. 이에 대해, 직선 세그먼트(24)상에서 축방향으로 직선인 비경사면과 링 보어(22) 사이의 최종 결합은 설치 완료시 볼트(30)에 의한 완화에 대해 너트 부재(10)의 진동 저항을 강화시킬 것이다. 그러나, 직선 세그먼트(24)의 축방향 길이(L1)는 필요한 길이로 지지되므로, 설치시 보어(22)내로 완전한 길이로 이동되므로써 대향 표면(27, 31)은 서로 결합하게 된다.

링 보어(22)의 직선 표면과의 결합을 위해 직선 세그먼트(24)를 제공하는 것은 네크부(18)만 제공된 경우보다 최종 클램프 부하 크기에 대한 예견을 양호하게 한다. 이것은 부분적으로 최종 클램프 부하는 어느 정도는 직선 세그먼트(24)가 링 보어(22)내로 축방향으로 이동될 때 링 부분(14)을 확장시키는데 요구되는 너트 부재(10)와 볼트 사이의 상대적 축방향 힘에 의해 결정된다는 사실에 의한 것이다.

너트부(12)와 볼트(30) 사이의 부가적인 로킹을 제공하기 위해, 볼트 생크(34)의 나선부(38)에는 축방향 슬롯이나 홈(53)이 제공될 수 있다(도 3 및 도 4). 따라서, 네크부(18), 특히 직선 세그먼트(24)가 링 보어(22)내에서 그 최종 위치에 완전히 도달되었을 때, 재료의 일부는 홈(53)에서 변형되어 볼트(30)와 너트 부재(10) 사이에 부가적인 기계적 로킹작용으로 나타날 것이다. 슬롯(53)에서 로킹의 효율성은 슬롯(53)이 90°로 각도형성되거나 나선형 생크부(38)에서 나선의 나선각을 구비한 구적화될 경우 강화된다. 이러한 축방향 로킹 슬롯(53)의 사용은 효과적인 토오크의 높은 레벨은 슬롯(53)이 없을 경우에도 달성되기 때문에 선택적이다.

로킹 링 보어(22)의 직경(D1)이 0,859㎝(0,338 인치)인 도 1 내지 도 4 의 실시예에서, 직선 세그먼트(24)의 직경(D2)은 0,876㎝(0,345 인치)로 선택된다. 이것은 방사 측부당 0,0089㎝(0,0035 인치)의 보어(22)와의 직선 세그먼트(24)의 방사방향 간섭으로 귀결된다. 방사 측부당 0,0025㎝(0,001 인치)와 0,013㎝(0,005 인치) 사이의 방사방향 간섭은 결합 나선 사이에 필요한 압축력 크기를 제공하므로써 필요한 크기의 효과적인 토오크를 얻을 수 있게 한다. 이에 대해, 보어(22)는 냉간 성형이나 헤딩에 의해 링 부분의 제조를 촉진시키기 위해 미세하게 경사져서 형성된다. 상기 링 부분(14)은 일반적으로 균일한 방사방향 벽 두께로 형성되기 때문에, 외측면도 이와 유사하게 각도형성될 것이다. 따라서, 상기 보어(22)는 개방 단부에서의 대직경으로부터 네크부(18)에 인접한 단부에서 소직경까지 직경방향으로 경사질 수 있다. 상술한 실시예에 대한 전체적인 직경 변화는 0,015㎝(0,006 인치)이다. 이것은 직선 세그먼트(24)에 의한 보어(22)의 결합이라는 관점에서, 또한 최종 설치시 상기 네크부(18)는 도 4 및 도 5 에 도시된 바와 같이 완전한 길이로 보어(22)내로 연장되지 않는다는 관점에서 네크부(18)에 의해 용이하게 수용될 수 있다.

상술한 바와 같이, 노치(29)는 표면(27, 31)이 필렛 반경(R)으로 표면(27)과 약간 결합하거나 결합하지 않을 수 있도록 각도형성된다. 상술한 바와 같이 너트 부재(10)는 7075-T73 알루미늄으로 제조되며, 네크부(18)의 전체적인 길이(L2)는 0,191㎝(0,075 인치)이며, 필렛 반경(R)의 시작부까지 직선 세그먼트(24)의 길이(L1)는 0,033㎝(013 인치) 이다.

네크부(18)와 몸체부(16) 사이의 연결부에서의 반경(R)은 네크부(18)의 압축 후프 강도와 필렛 반경(R)에서의 응력 집중 요소 사이의 평형을 제공하도록 선택된다. 대향의 필렛 반경(R)은 보어(22)로 이동될 때 네크부(18)의 방사방향 압축에 저항할 것이다. 이에 대해, 노치(29)는 보어(22)내로 이동될 때 필렛 반경(R)의 적어도 일부에 간극을 제공하기 때문에 이러한 저항을 최소화하도록 작용한다. 필렛 반경(R)이 너무 작으면 너트 부재(10)가 알루미늄 처럼 강도가 낮은 재료로 제조되는 곳에 고레벨의 응력 집중을 초래하게 된다. 또한, 이와 같은 작은 필렛 반경(R)은 이러한 위치에서 너트부(12)의 인장 강도를 낮출 것이다. 알루미늄 7075-T73 으로 제조된 너트 부재(10)와 상술한 바와 같은 직선 세그먼트가 직경(D2)을 가지며 약 1,110㎝(0,437 인치)의 6각 플랫(flat)을 횡단하는 직경(D6)을 갖는 본 발명의 실시예에서는 0,076㎝(0,030 인치)의 반경(R)이 만족스러운 것으로 밝혀졌다. 내측면(27)에 대한 노치(29)의 외측면의 각도(B)는 약 20°로 선택된다. 너트부(12)의 외측면(21)의 플랫은 링 부분(14)의 외측면의 직경(D7)보다 작은 직경(D6)만큼 직경방향으로 이격되어 있다. 이와 동시에, 6각 표면(21)의 대향 코너는 일반적으로 거리(D7)보다 약간 작게 직경방향으로 이격되어 있다. 이러한 형상은 너트 부재(10)의 제조를 촉진시킨다.

a-10 직경 크기에 대해 7075-T73 알루미늄으로 제조된 너트 부재(10)를 갖는 본 발명의 실시예에서는 5/16-24UNJF-3B 의 나선 형태가 사용된다. 상기 볼트는 나선형 생크부(38)상에서 결합 나선 형태를 갖는다.

상술한 바와 같이, 너트 부재(10)가 고강도 재료로 형성되는 경우, 반경(R)의 크기는 최소화되며, 노치(29)는 기본적으로 제거될 수 있다. 따라서, 일반적으로 알루미늄 버젼에 대해 서술한 바와 동일한 크기를 가지며 3A1-2,5V 티타늄으로 제조된 너트 부재(10)에 대해, 반경(R)은 약 0,013㎝(0,005 인치)로 최소화될 수 있다. 이와 동시에, 노치(29)와 같은 상기 노치는 제거될 수 있다. 따라서, 리브(20)의 파열 부하는 노치와는 독립적인 설계 요소에 의해 결정될 것이다. 우주공간용에 있어서, 결합 볼트(30)는 고강도파스너 조립체(32)를 제공하기 위해 6A1-4V 티타늄 재료로 제조될 수 있다. 상술한 바와 같이 매우 효과적인 토오크 특징은 로킹 슬롯(53)이 생략된 구조물에서 결합 나선의 영구적 왜곡이 거의 없거나 전혀 없다는 점이다. 따라서, 필요할 경우 파스너 조립체(32)는 설치후 작업물(46, 48)로부터 나선결합가능하게 분리되거나 제거될 수 있다. 이와 같은 나선형 분해는 다소 높은 초기 절단 토오크를 구비한 로킹 슬롯(53)의 사용에 의해 달성될 있다.

상기 파스너 조립체(32)는 작업물(46, 48)과 같은 작업물을 합리적인 파지 범위에 고정하는데 사용되는 것이 바람직하다. 파스너 조립체(32)와 같은 파스너 조립체의 파지 범위는 상술한 바와 같이 작업물(46, 48)과 같이 동일한 파스너 조립체가 함께 고정할 수 있는 작업물의 전체 최대 두께와 최소 두께 사이의 편차로 한정된다. 도 3 및 도 4 에 있어서, 파스너 조립체(32)는 파스너 조립체(32)에 대한 전체 최대 두께와 최대 파지 범위인 작업물(46, 48)을 고정하는 것으로 도시되어 있다. 이에 대해, 부드러운 생크부(40)는 작업물(46, 48)의 나머지 전체 최대 두께의 완전한 길이에 대해 볼트 헤드(36)로부터 연장될 수 있는 길이를 갖는다. 이러한 용도에서, 나선부(38)의 길이는 도 3 에 도시된 바와 같이 작업물(46, 48)의 초기 클램프시 너트부(12)의 모든 나선과의 완전한 결합과 도 4 에 도시된 바와 같이 최종 클램프시 완전 결합을 제공하도록 최소화된다. 이와 동시에, 그 어떤 나선부(38)도 작업물 보어(42)내에 위치되지 않는다.

이와는 달리, 도 5 에서 파스너 조립체(32)는 최소한의 전체 두께를 갖는 작업물의 최종 조립상태로 도시되어 있다. 따라서, 도 5 에 있어서, 파스너 조립체(32)의 구성요소는 도 4 와 동일한 도면부호가 부여되었으며, 다른 두께의 작업물과 그 관련의 구성요소는 동일한 도면부호에 프라임(')의 부호가 추가되었다.

따라서, 도 5 에서 작업물(46', 48')은 파스너 조립체(32)의 파지 범위의 최소한의 전체 두께인 전체 두께를 갖는다. 이러한 용도에서, 볼트(30)의 부드러운 생크부(40)는 작업물(46')의 외측면(51')을 지나서 부분적으로 링 부분(14)의 보어(22)내로 연장된다. 도 5 에 도시된 바와 같이 완전히 설치된 파스너 조립체(32)에서, 네크부(18)의 최내측 단부는 볼트(30)의 부드러운 생크부(40)의 인접 단부로부터 미세한 간극을 갖고 있다. 따라서, 링 부분(14)의 축방향 길이(L)는 최대한의 파지와 최소한의 파지를 위해 작업물(46, 48)과 같은 작업물의 파지 범위와 네크부(18)의 길이에 대해 선택되며, 이에 따라

네크부(18)의 최내측 단부는 결합되지 않으며, 그 결과 볼트(30)의 부드러운 생크부(40)의 대면의 종료 단부에 대해 간극을 갖게 된다. 링 부분(14)의 크기를 유지하고 그 길이(L)를 최소한으로 유지하기 위해, 상기 길이(L)는 최소한의 파지 또는 최소한의 전체 두께의 작업물(46', 48')을 구비한 파스너 조립체(32)의 최종 설치에 따라 네크부(18)의 최내측 단부가 부드러운 생크부(40)의 대면 단부에 대해 미세한 또는 최소한의 간극만을 갖도록 선택되어야 한다. 물론, 이러한 용도에서 최내측 단부와 대향 단부 사이의 최소한의 결합은 지지되어야 한다.

이에 대해, 볼트(30)의 나선부(38)의 길이가 연장된 경우라도 네크부(18)의 축방향 길이는 링 부분(14)의 축방향 길이(L)보다 크지 않게 선택되어야 함을 인식해야 한다. 따라서, 이러한 구조물에서 네크부(18)가 링 부분(14)의 보어(22)내에 완전히 위치되었을 때는 작업물(46)의 표면(51)과 같은 대향 표면과 결합하지 않게 된다. 이것은 작업물(46)의 표면과 네크부(18)의 결합이 관련의 작업물 개구(42) 주위에 높은 응력 집중을 형성하거나 너트 부재(10)의 표면(27, 31)과 같은 대향 표면의 결합을 방지하는 구조물에 특히 중요하다.

도 6 및 도 7 에는 변형된 형태의 너트 부재가 도시되어 있으며, 이러한 도면에 있어서 도 1 내지 도 4 와 유사한 구성요소에는 동일한 도면부호에 "a"가 첨부되었다. 도 1 내지 도 4 의 실시예와 도 6 및 도 7 의 실시예 사이의 유사한 도면부호는 동일한 것으로 간주하며, 그에 대한 상세한 설명은 간략함을 위해 하지 않기로 한다.

도 6 및 도 7 에 있어서, 너트 부재(10a)는 일체형 구조로 도시되었으며, 너트부(12a)와, 로킹 링 부분(14a)과, 파열 구동부(60)를 포함한다. 상기 너트부(12a)는 주 몸체부(16a)와, 네크부(18a)를 포함한다. 도 6 및 도 7 의 실시예에서, 주 몸체부(16a)는 매우 부드러운 환형의 외측면(64)을 포함한다. 이것은 도 1 내지 도 4 의 주 몸체(16)의 6각 외측면(21)과는 서로 상이한 것이다. 상기 링 부분(14a)은 설정된 직경(D1a)의 부드러운 관통 보어(22a)를 갖는 원형 단면을 구비한 환형 형태를 취한다.

네크부(18a)는 균일한 외경(D5a)의 직선 세그먼트(24a)를 포함한다. 상기 직선 세그먼트(24a)는 필렛 반경(Ra)에 의해 주 몸체(16a)에 연결된다. 경사 세그먼트(26a)는 너트 부재(10a)의 축선(Xa)에 대해 각도(Aa)로 연장되는 방사방향 외측면을 포함한다.

상기 너트부(12a)는 주 몸체부(16a)를 통해 연장되는 나선형 관통 보어(28a)를 가지며, 네크부(18a)는 도 3 및 도 4 의 볼트(30)와 같은 볼트에 가해진다. 구동부(60)는 서로 고정될 작업물에 인가되는 최종적으로 필요한 클램프 부하를 나타내는 설정된 크기의 토오크에서 파열되는 환형의 홈(62)을 통해 너트부(12a)의 몸체부(16a)에 연결된다. 따라서, 너트 부재(10a)는 볼트(30)와 같은 볼트의 나선부상에 나선결합가능하게 고정될 수 있으며, 토오크는 작업물(46, 48)과 같은 작업물을 설정된 토오크 크기로 클램하기 위해 파열 구동부(60)의 6각 표면(21a)을 통해 가해진다. 토오크가 증가함에 따라, 파열 리브(20a)가 파괴되고, 네크부(18a)는 로킹 링 부분(14a)의 보어(22a)내로 축방향 이동된다. 경사 세그먼트(26a)가 링 보어(22a)내로 계속 이동됨에 따라, 경사 세그먼트(26a)는 생크부(38)와 같은 볼트의 나선형 생크부상의 결합 나선과 압축결합되어 방사 내측으로 밀착압축된다. 증가된 토오크의 인가는 직선 세그먼트(24a)가 링 보어(22a)로 이동될 때까지 지속된다. 직선 세그먼트(24a)가 결합된 대향 표면(27a, 31a)을 링 보어(22a)내로 이동되어 필요한 크기의 토오크가 얻어진 후, 홈(62)은 구동부(60)를 너트부(12a)로부터 절단하여 파열되므로써 설치가 완료된다. 분리된 절단가능한 구동부(60)를 사용하므로써, 주 몸체부(16a)의 중량이 감소되어 그 결과 조합된 부분(14a, 16a, 18a)의 중량이 감소고, 최종 설치후 파스너 조립체의 중량은 너트 부재(10a)의 나머지 부분(14a, 16a, 18a)의 감소된 중량에 의해 감소될 수 있다. 이와 같은 중량 감소는 우주공간용에서는 상당한 것이다.

상술한 바와 같이 도 1 내지 도 4 의 실시예에서, 네크부(18a)에서의 나선의 적어도 일부의 정점부는 상술한 바와 같은 목적을 위한 절단된다.

도 8 에는 작업물을 고정하기 위한 볼트와 조립된 다른 형태의 너트 부재가 도시되어 있으며, 이러한 도면에서 도 1 내지 도 4 와 유사한 구성요소에는 동일한 도면부호에 첨자 "b"가 부여되었다. 너트 부재(10b)는 볼트(30b)와 작업물(46b, 48b)이 도 1 내지 도 4 의 대응부와 동일한 것을 제외하고는 도 1 내지 도 4 의 너트 부재(10)와 동일하다. 따라서, 이러한 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

상기 너트 부재(10b)는 일체형 구조로서, 너트부(12b)와 로킹 링 부분(14b)을 포함한다. 상기 너트부(12b)는 도 1 내지 도 4 의 너트부(12)와 동일하며, 따라서 주 몸체부(16b)와 네크부(18)를 포함한다. 도 8 의 실시예에서, 주 몸체부(16b)는 도 2 의 6각 표면(21)과 유사한 6각 외측면(21b)을 포함하며, 이에 따라 토오크는 너트부(12b)를 통해 너트부재(10b)에 인가될 수 있다. 링 부분(14b)은 도 1 내지 도 4 의 보어(22)와 같은 부드러운 관통 보어를 갖는 환형 형태를 취한다. 따라서, 6각 표면(66)의 플랫을 횡단하는 직경(D8)은 6각 표면(21b)의 플랫을 횡단하는 직경(D7b)보다 크다. 도시된 바와 같이, 대형의 외측 6각 표면(66)은 작업물(46b, 48b)이 사용될 때 밀봉재의 초기 압출을 위해 설정된 크기의 예비부하를 제공하도록 사용된다.

따라서, 너트 부재(10b)는 대형의 외측 6각 표면(66)을 통해 링 부분(14b)에 단독으로 인가된 토오크에 의해 초기에는 볼트(30b)의 나선부상에 설치된다. 작업물 내에서 볼트(30b)와 너트 부재(10b)의 회전은 도 1 내지 도 4 의 실시예에서 서술한 바와 같이 나선형 생크부(38b)의 외단부에서 6각 보어(50b)의 결합에 의해 방치된다. 도 8 에 도시된 바와 같이, 대형 6각 표면(66)은 신장된 6각 소켓이 적절한 간극을 두고 소형 6각 표면(21b)위로 통과할 수 있는 크기를 갖는다.

그후, 너트 부재(10b)에는 초기 예비부하로 작업물(46b, 48b)을 클램핑하는 크기로 토오크가 인가되며, 이 경우 과도한 밀봉재가 압출되는 부하에서 상술한 바와 같은 밀봉재가 사용된다. 이에 대해, 파열 리브(20)와 같은 파열 리브의 파열 부하는 밀봉재 압출을 위해 필요한 초기 예비부하가 얻어진 부하를 결정하는데 사용될 수 있다. 대형의 6각 외측면(66)을 통해 단독으로 압출되는 밀봉재를 위해 이와 같은 초기 예비부하를 인가하므로써, 최대 크기의 예비부하가 파열 리브의 파열 부하에 의해 결정될 것이다. 일단 파열 부가가 파열되며, 외측의 6각 표면을 통해 작업자에 의해 부가적인 부하는 전송되지 않는다. 따라서, 초기 예비부하를 인가하기 위해 대형의 외측 6각 표면(66)을 이용하므로써, 초기 예비부하의 크기는 필요한 고정 레벨로 세팅될 수 있으며 이와 동시에 과도한 초기 예비부하가 방지된다. 압출에 의해 최종의 밀봉재 변위가 허

용될 수 있는 설정된 시간주기 후, 너트부(12b)의 소형 6각 표면(21b)을 통해 부가적인 토오크를 인가하므로써 부가적인 최종 클램프가 얻어질 수 있다. 너트 부재(10b)는 파열 리브가 파열된 후 도 1 내지 도 4 의 실시예에서처럼 작동되며, 네크부는 로킹 링 부분(14b)의 보어내로 완전히 이동될 것이다.

높은 부하에 노출되는 일부 연결부 용도에 있어서, 방사방향 압축에 필요한 조건을 제공하기 위해 네크부에는 전반적으로 대형의 벽 두께와 구조를 제공할 필요가 있다. 이것은 도 9 에 도시된 너트 부재의 형태로 도시되어 있으며, 도 1 내지 도 4 와 유사한 구성요소에는 동일한 도면부호와 첨자 "c"가 부여되었다. 상기 너트 부재(10c)는 하기에 서술되는 바를 제외하고는 도 1 내지 도 4 의 너트 부재(10)와 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 도 9 에 있어서, 링 보어(22c)로 이동될 때 네크부(18c)에 방사방향 압축을 위해 충분한 유연성을 제공하기 위해, 원주방향으로 이격되고 축방향으로 연장되는 다수의 홈(68)이 네크부(18c)에 제공된다. 이것은 전체 단면적의 감소와 네크부(18c)의 방사방향 경도(stiffness)에 대한 감소를 초래하므로써, 필요한 강도 레벨을 제공하면서 유연성을 부여하게 된다. 또한, 고정될 작업물 사이에 밀봉재가 사용되는 경우, 상기 홈(68)은 과도한 밀봉재의 흐름을 촉진시키는 통로로 작용하므로써 과도한 압력이 축적되는 것을 방지한다.

홈(68)의 갯수와 그 깊이는 다른 용도의 특정한 요구사항에 따라 변화될 수 있음을 인식해야 한다. 상기 홈(68)은 성형 스플라인에 사용되었던 것과 유사한 롤링 처리에 의해 성형될 수 있다. 롤링된 홈의 정점부는 크기가 감소되도록 기계가공되어 압축시 네크부(18c)의 경도를 더욱 감소시킬 수 있다. 상기 홈(68)은 최종적으로 방사방향 경도 감소의 균일한 분포를 제공하기 위해 원주방향으로 이격되는 것이 일반적이다.

도 9 에 도시된 바와 같이, 상기 네크부(18c)는 그 선단에서 방사방향 깊이(d1c)로 절단된 나선과 그 말단에 완전한 방사방향 깊이(d2c)의 적어도 하나의 완전한 나선 피치를 갖는다. 상술한 완전 방사방향 깊이(d2c)의 나선은 네크부(18c)의 직선 세그먼트(24c)와 정렬된 상태로 위치된다. 이것은 나선형 보어(28c)의 나선과 볼트(30c)의 결합 나선 사이의 연결부에 부가적 인장 강도를 제공한다.

산업상 이용 가능성

여러 실시예에 사용된 상이한 특징은 서로 공유하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 6 및 도 7 의 부분(60)의 파열 구동 구조물은 도 1 내지 도 5, 도 8 및 도 9 의 실시예에 사용될 수도 있다. 마찬가지로, 도 8 의 이중 6각 특징은 도 1 내지 도 5 의 구조물에 대한 사용과 함께 도 6 내지 도 9 의 실시예에도 사용될 수 있다. 또한, 도 9 의 슬롯형 네크부(18c)는 도 1 내지 도 5, 도 6 내지 도 8 의 실시예에도 사용될 수 있다. 또한, 네크부(18, 18a, 18c)와 같은 네크부는 완전한 방사방향 깊이의 적어도 하나의 나선 피치를 구비한 적어도 2개의 나선 피치의 헬리컬 나선을 포함할 수 있다.

도시된 본 발명의 실시예에서, 볼트(30)의 생크부(38)와 같은 나선형 생크부의 나선 형태는 리챠드 디. 딕슨에 1992년 2월 25일부로 허여된 발명의 명칭이 고강도 파스너 및 그 제조방법인 미국 특허 제 5,090,852 호에 서술된 얕은 형태를 취할 수도 있다. 따라서, 나선형 생크부의 나선은 본 발명에 참조인용된 상기 미국 특허 제 5,090,852 호에 서술된 시뮬레이트된 강물형 또는 타원형의 루트 위치를 가질 수 있다. 너트 부재는 최초 결합을 촉진시키기 위해 도 1 내지 도 4 의 네크부(18)에서의 절단 나선부와 같은 나선부를 포함할 동안 유사한 형태의 결합 나선을 가질 수 있다. 그러나, 이러한 구조에서는 네크부에서 완전항 방사방향 깊이의 완전한 헬리컬 나선의 적어도 하나 또는 두개의 나선 피치를 제공하는 것이 바람직하다.

본 발명은 양호한 실시예를 참조로 서술되었기에 이에 한정되지 않으며, 본 기술분야의 숙련자라면 첨부된 청구범위로부터의 일탈없이 본 발명에 다양한 변형과 수정이 가해질 수 있음을 인식해야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

나선부가 제공된 생크를 구비한 볼트 부재와 설정된 크기의 효과적인 토오크로 작업물을 고정하기 위해 상기 나선형 생크부와 나선결합되는 너트 부재를 포함하는 파스닝 시스템에 있어서,

상기 너트 부재는,

균일한 직경의 한쪽 단부에 축방향 직선 결합부가 제공된 링 관통 보어를 구비한 링 부분과,

볼트 부재의 나선형 생크부와 나선결합되기 위해 헬리컬 나선이 형성된 너트 보어를 포함하는 너트부를 포함하며,

상기 너트부는 구동부와 이에 연결된 직경 감소 네크부를 포함하며,

상기 구동부는 너트 부재와 볼트 부재 사이에 상대적 토오크를 인가하는 공구에 의해 파지되며,

상기 네크부는 직경이 변화되는 방사 외측면이 제공된 경사 세그먼트에 연결되는 균일한 직경의 방사 외측면이 제공된 직선 세그먼트를 포함하며,

상기 경사 세그먼트는 직선 세그먼트와 링 부분 사이로 연장되어 상기 링 보어에서 상기 링 부분에 작동가능하게 연결되는 외단부에서 종료되며,

상기 너트 보어에 형성된 상기 헬리컬 나선부는 적어도 부분적으로 구동부로부터 상기 네크부로 연장되며,

상기 경사 세그먼트의 외측면은 그 외측 단부에 링 보어보다 크지 않은 직경을 가지며, 상기 직선 세그먼트에서 직경이 증가되면서 종료되며 상기 증가된 직경은 네크부가 링 보어내로 나선결합가능하게 이동되었을 때 상기 네크부의 나선과 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에 설정된 최대 간섭을 제공하도록 상기 링 보어의 직경보다 크며,

상기 경사 세그먼트와 직선 세그먼트는 링 보어와 표면 결합되어 상기 링 보어내로 이동되며, 상기 네크부의 직선 세그먼트는 상기 보어의 직선 결합부와 표면 결합되므로써 네크부의 나선과 볼트부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에는 방사방향 압축력이 인가되고, 상기 너트 부재는 설정된 크기의 효과적인 토오크로 상기 나선형 생크부에 고정되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 네크부는 적어도 2 나선 피치의 헬리컬 나선을 갖는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 직선 세그먼트는 네크부 축방향 길이의 10% 내지 75% 인 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 네크부는 적어도 2 나선 피치를 위한 헬리컬 나선을 가지며, 상기 세그먼트는 네크부 축방향 길이의 10% 내지 75% 인 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 한쪽 작업물의 대향 표면과 결합되는 방사외향으로 연장되는 표면을 구비한 링 부분으로 작업물을 고정하기 위해, 상기 네크부는 링 부분의 축방향 깊이에 대한 축방향 길이를 가지며, 상기 네크부와 한쪽 작업물의 대향 표면과의 결합은 배제되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 6.

나선부가 제공된 생크를 구비한 볼트 부재와 설정된 크기의 효과적인 토오크로 작업물을 고정하기 위해 상기 나선형 생크부와 나선결합되는 너트 부재를 포함하는 파스닝 시스템에 있어서,

상기 너트 부재는,

균일한 직경의 링 관통 보어를 구비한 링 부분과,

볼트 부재의 나선형 생크부와 나선결합되기 위해 헬리컬 나선이 형성된 너트 보어를 포함하는 너트부를 포함하며,

상기 너트부는 구동부와 이에 연결된 직경 감소 네크부를 포함하며,

상기 구동부는 너트 부재와 볼트 부재 사이에 상대적 토오크를 인가하는 공구에 의해 파지되며,

상기 네크부는 직경이 변화되는 방사 외측면이 제공된 경사 세그먼트에 연결되는 균일한 직경의 방사 외측면이 제공된 직선 세그먼트를 포함하며,

상기 경사 세그먼트는 직선 세그먼트와 링 부분 사이로 연장되어 상기 링 보어에서 상기 링 부분에 작동가능하게 연결되는 외단부에서 종료되며,

상기 너트 보어에 형성된 상기 헬리컬 나선부는 적어도 부분적으로 구동부로부터 상기 네크부로 연장되며,

상기 경사 세그먼트의 외측면은 그 외측 단부에 링 보어보다 크지 않은 직경을 가지며, 상기 직선 세그먼트에서 직경이 증가되면서 종료되며 상기 증가된 직경은 네크부가 링 보어내로 나선결합가능하게 이동되었을 때 상기 네크부의 나선과 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에 설정된 최대 간섭을 제공하도록 상기 링 보어의 직경보다 크며,

상기 경사 세그먼트와 직선 세그먼트는 링 보어와 표면 결합되어 상기 링 보어내로 이동되므로써, 네크부의 나선과 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에는 방사방향 압축력이 인가되고, 상기 너트 부재는 설정된 크기의 효과적인 토오크로 상기 나선형 생크부에 고정되며,

상기 너트부는 홈에 의해 구동부에 연결된 몸체부를 포함하며, 상기 홈은 최종 설치시 상기 구동부가 너트부의 나머지로부터 제거되도록 그 가해진 설정 크기의 토오크 크기에서 파열되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 7.

나선부가 제공된 생크를 구비한 볼트 부재와 설정된 크기의 효과적인 토오크로 작업물을 고정하기 위해 상기 나선형 생크부와 나선결합되는 너트 부재를 포함하는 파스닝 시스템에 있어서,

상기 너트 부재는,

균일한 직경의 링 관통 보어를 구비한 링 부분과,

볼트 부재의 나선형 생크부와 나선결합되기 위해 헬리컬 나선이 형성된 너트 보어를 포함하는 너트부를 포함하며,

상기 너트부는 구동부와 이에 연결된 직경 감소 네크부를 포함하며,

상기 구동부는 너트 부재와 볼트 부재 사이에 상대적 토오크를 인가하는 공구에 의해 파지되며,

상기 네크부는 직경이 변화되는 방사 외측면이 제공된 경사 세그먼트에 연결되는 균일한 직경의 방사 외측면이 제공된 직선 세그먼트를 포함하며,

상기 경사 세그먼트는 직선 세그먼트와 링 부분 사이로 연장되어 상기 링 보어에서 상기 링 부분에 작동가능하게 연결되는 외단부에서 종료되며,

상기 너트 보어에 형성된 상기 헬리컬 나선부는 적어도 부분적으로 구동부로부터 상기 네크부로 연장되며,

상기 경사 세그먼트의 외측면은 그 외측 단부에 링 보어보다 크지 않은 직경을 가지며, 상기 직선 세그먼트에서 직경이 증가되면서 종료되며 상기 증가된 직경은 네크부가 링 보어내로 나선결합가능하게 이동되었을 때 상기 네크부의 나선과 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에 설정된 최대 간섭을 제공하도록 상기 링 보어의 직경보다 크며,

상기 경사 세그먼트와 직선 세그먼트는 링 보어와 표면 결합되어 상기 링 보어내로 이동되므로써, 네크부의 나선과 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에는 방사방향 압축력이 인가되고, 상기 너트 부재는 설정된 크기의 효과적인 토오크로 상기 나선형 생크부에 고정되며,

상기 링 부분과 너트부는 일체로 형성되고, 상기 너트 부재는 너트부와 링 부분을 일체로 연결하고 설정된 크기의 토오크에서 파열되는 파열 리브를 부가로 포함하며, 상기 너트 부재는 파열 리브가 파열되기 전에 또한 상기 네크부가 링 보어내로 이동하기 전에 작업물을 설정된 크기의 클램프 부하로 클램프하기 위해 볼트 부재의 나선형 생크부상에서 자유롭게 작동되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 구동부는 링 부분상에서 방사내향으로 연장되는 제 2 표면과 대면하는 방사내향의 제 1 표면을 포함하며, 상기 제 1 및 제 2 표면은 네크부가 링 보어내로 완전히 이동된 후 서로 결합되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 9.

제 7 항에 있어서, 상기 구동부는 링 부분상에서 방사내향으로 연장되는 제 2 표면과 대면하는 방사내향의 제 1 표면을 포함하며, 상기 제 1 및 제 2 표면은 네크부가 링 보어내로 완전히 이동된 후 서로 결합되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 10.

나선부가 제공된 생크를 구비한 볼트 부재와 설정된 크기의 효과적인 토오크로 작업물을 고정하기 위해 상기 나선형 생크부와 나선결합되는 너트 부재를 포함하는 파스닝 시스템에 있어서,

상기 너트 부재는,

균일한 직경의 링 관통 보어를 구비한 링 부분과,

볼트 부재의 나선형 생크부와 나선결합되기 위해 헬리컬 나선이 형성된 너트 보어를 포함하는 너트부를 포함하며,

상기 너트부는 구동부와 이에 연결된 직경 감소 네크부를 포함하며,

상기 구동부는 너트 부재와 볼트 부재 사이에 상대적 토오크를 인가하는 공구에 의해 파지되며,

상기 네크부는 직경이 변화되는 방사 외측면이 제공된 경사 세그먼트에 연결되는 균일한 직경의 방사 외측면이 제공된 직선 세그먼트를 포함하며,

상기 경사 세그먼트는 직선 세그먼트와 링 부분 사이로 연장되어 상기 링 보어에서 상기 링 부분에 작동가능하게 연결되는 외단부에서 종료되며,

상기 너트 보어에 형성된 상기 헬리컬 나선부는 적어도 부분적으로 구동부로부터 상기 네크부로 연장되며,

상기 경사 세그먼트의 외측면은 그 외측 단부에 링 보어보다 크지 않은 직경을 가지며, 상기 직선 세그먼트에서 직경이 증가되면서 종료되며 상기 증가된 직경은 네크부가 링 보어내로 나선결합가능하게 이동되었을 때 상기 네크부의 나선과 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에 설정된 최대 간섭을 제공하도록 상기 링 보어의 직경보다 크며,

상기 경사 세그먼트와 직선 세그먼트는 링 보어와 표면 결합되어 상기 링 보어내로 이동되므로써, 네크부의 나선과 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에는 방사방향 압축력이 인가되고, 상기 너트 부재는 설정된 크기의 효과적인 토오크로 상기 나선형 생크부에 고정되며,

상기 링 부분과 너트부는 일체로 형성되고, 상기 너트 부재는 너트부와 링 부분을 일체로 연결하고 설정된 크기의 토오크에서 파열되는 파열 리브를 부가로 포함하며, 상기 너트 부재는 파열 리브가 파열되기 전에 또한 상기 네크부가 링 보어내로 이동하기 전에 작업물을 설정된 크기의 클램프 부하로 클램프하기 위해 볼트 부재의 나선형 생크부상에서 자유롭게 작동되며,

상기 구동부는 링 부분상에서 방사내향으로 연장되는 제 2 표면과 대면하는 방사내향의 제 1 표면을 포함하며, 상기 제 1 및 제 2 표면은 네크부가 링 보어내로 완전히 이동된 후 서로 결합되며,

상기 구동부의 제 1 내측면은 필렛 반경으로 상기 네크부에 연결되며,

상기 제 1 및 제 2 내측면의 결합에 따라 필렛 반경을 갖는 간극을 제공하기 위해 상기 제 2 내측면에 위치되어 파열 리브와 정렬되며 축방향 내측으로 연장되는 환형 노치를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 11.

나선부가 제공된 생크를 구비한 볼트 부재와 설정된 크기의 효과적인 토오크로 작업물을 고정하기 위해 상기 나선형 생크부와 나선결합되는 너트 부재를 포함하는 파스닝 시스템에 있어서,

상기 너트 부재는,

균일한 직경의 링 관통 보어를 구비한 링 부분과,

볼트 부재의 나선형 생크부와 나선결합되기 위해 헬리컬 나선이 형성된 너트 보어를 포함하는 너트부를 포함하며,

상기 너트부는 구동부와 이에 연결된 직경 감소 네크부를 포함하며,

상기 구동부는 너트 부재와 볼트 부재 사이에 상대적 토오크를 인가하는 공구에 의해 파지되며,

상기 네크부는 직경이 변화되는 방사 외측면이 제공된 경사 세그먼트에 연결되는 균일한 직경의 방사 외측면이 제공된 직선 세그먼트를 포함하며,

상기 경사 세그먼트는 직선 세그먼트와 링 부분 사이로 연장되어 상기 링 보어에서 상기 링 부분에 작동가능하게 연결되는 외단부에서 종료되며,

상기 너트 보어에 형성된 상기 헬리컬 나선부는 적어도 부분적으로 구동부로부터 상기 네크부로 연장되며,

상기 경사 세그먼트의 외측면은 그 외측 단부에 링 보어보다 크지 않은 직경을 가지며, 상기 직선 세그먼트에서 직경이 증가되면서 종료되며 상기 증가된 직경은 네크부가 링 보어내로 나선결합가능하게 이동되었을 때 상기 네크부의 나선과 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에 설정된 최대 간섭을 제공하도록 상기 링 보어의 직경보다 크며,

상기 경사 세그먼트와 직선 세그먼트는 링 보어와 표면 결합되어 상기 링 보어내로 이동되므로써, 네크부의 나선과 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에는 방사방향 압축력이 인가되고, 상기 너트 부재는 설정된 크기의 효과적인 토오크로 상기 나선형 생크부에 고정되며,

상기 네크부의 헬리컬 나선은 방사내향의 압축에 대한 네크부의 저항을 감소시키기 위해 부분적으로 절단되고 상기 구동부에서의 헬리컬 나선보다 작은 방사방향 깊이를 갖는 외단부에서 시작되는 적어도 일부의 나선 정점부를 갖는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 네크부에서의 절단된 나선은 구동부에서 상기 헬리컬 나선의 정점부 깊이의 24% 내지 75% 범위에 있는 나선 정점부를 포함하는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 13.

제 11 항에 있어서, 상기 네크부에서의 절단된 나선은 구동부에서 상기 헬리컬 나선의 정점부 깊이의 50% 인 나선 정점부를 포함하는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 14.

제 11 항에 있어서, 상기 네크부는 그 내단부에서 완전 방사방향 깊이를 갖는 적어도 하나의 헬리컬 나선 피치를 갖는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 15.

나선부가 제공된 생크를 구비한 볼트 부재와 설정된 크기의 효과적인 토오크로 작업물을 고정하기 위해 상기 나선형 생크부와 나선결합되는 너트 부재를 포함하는 파스닝 시스템에 있어서,

상기 너트 부재는,

균일한 직경의 링 관통 보어를 구비한 링 부분과,

볼트 부재의 나선형 생크부와 나선결합되기 위해 헬리컬 나선이 형성된 너트 보어를 포함하는 너트부와,

작업물 사이에 위치되는 밀봉재를 포함하며,

상기 너트부는 구동부와 이에 연결된 직경 감소 네크부를 포함하며,

상기 구동부는 너트 부재와 볼트 부재 사이에 상대적 토오크를 인가하는 공구에 의해 파지되며,

상기 네크부는 직경이 변화되는 방사 외측면이 제공된 경사 세그먼트에 연결되는 균일한 직경의 방사 외측면이 제공된 직선 세그먼트를 포함하며,

상기 경사 세그먼트는 직선 세그먼트와 링 부분 사이로 연장되어 상기 링 보어에서 상기 링 부분에 작동가능하게 연결되는 외단부에서 종료되며,

상기 너트 보어에 형성된 상기 헬리컬 나선부는 적어도 부분적으로 구동부로부터 상기 네크부로 연장되며,

상기 경사 세그먼트의 외측면은 그 외측 단부에 링 보어보다 크지 않은 직경을 가지며, 상기 직선 세그먼트에서 직경이 증가되면서 종료되며 상기 증가된 직경은 네크부가 링 보어내로 나선결합가능하게 이동되었을 때 상기 네크부의 나선과 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에 설정된 최대 간섭을 제공하도록 상기 링 보어의 직경보다 크며,

상기 경사 세그먼트와 직선 세그먼트는 링 보어와 표면 결합되어 상기 링 보어내로 이동되므로써, 네크부의 나선과 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에는 방사방향 압축력이 인가되고, 상기 너트 부재는 설정된 크기의 효과적인 토오크로 상기 나선형 생크부에 고정되며,

상기 링 부분과 너트부는 일체로 형성되고, 상기 너트 부재는 너트부와 링 부분을 일체로 연결하고 설정된 크기의 토오크에서 파열되는 파열 리브를 부가로 포함하며, 상기 너트 부재는 파열 리브가 파열되기 전에 또한 상기 네크부가 링 보어내로 이동하기 전에 작업물을 설정된 크기의 클램프 부하로 클램프하기 위해 볼트 부재의 나선형 생크부상에서 자유롭게 작동되며,

상기 링 부분은 파열 리브가 최종 설치를 위해 네크부를 링 보어내로 이동시키는 구동부를 통해 인가된 부가적 토오크로 파열되는 크기로 토오크가 인가될 동안 링 부분을 통해 너트 부재와 볼트 부재 사이에 상대적 토오크를 인가하고 밀봉재를 가압하는 공구에 의해 파지되는 불규칙한 형상의 외측면을 포함하는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 16.

나선부가 제공된 생크를 구비한 볼트 부재와 설정된 크기의 효과적인 토오크로 작업물을 고정하기 위해 상기 나선형 생크부와 나선결합되는 너트 부재를 포함하는 파스닝 시스템에 있어서,

상기 너트 부재는,

설정된 직경의 링 관통 보어를 구비한 링 부분과,

볼트 부재의 나선형 생크부와 나선결합되기 위해 헬리컬 나선이 형성된 너트 보어를 포함하는 너트부를 포함하며,

상기 너트부는 구동부와 이에 연결된 직경 감소 네크부를 포함하며,

상기 구동부는 너트 부재와 볼트 부재 사이에 상대적 토오크를 인가하는 공구에 의해 파지되며,

상기 네크부는 직경이 변화되는 방사 외측면이 제공된 경사 세그먼트에 연결되는 균일한 직경의 방사 외측면이 제공된 직선 세그먼트를 포함하며,

상기 너트 보어에 형성된 상기 헬리컬 나선부는 적어도 부분적으로 구동부로부터 상기 네크부로 연장되며,

상기 네크부의 방사방향 외측면은 링 보어의 외측면에 대한 직경을 가지며, 상기 네크부는 설정된 간섭으로 상기 링 보어에 수용될 수 있으며,

상기 네크부의 헬리컬 나선은 방사내향의 압축에 대한 네크부의 저항을 감소시키기 위해 부분적으로 절단되고 상기 구동부에서의 헬리컬 나선보다 작은 방사방향 깊이를 갖는 외단부에서 시작되는 적어도 일부의 나선 정점부를 가지며,

상기 네크부의 외측면과 링 보어의 표면은 작동가능하게 결합되며, 상기 네크부는 상기 네크부가 링 보어내로 나선결합 가능하게 이동될 때 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선과 네크부의 나선 사이에 최대한의 설정 간섭을 제공하도록 링 보어내로의 이동에 따라 방사내향으로 압축되며, 방사내향의 압축력이 상기 나선형 생크부의 결합 나선과 상기 네크부의 나선 사이에 인가되며, 상기 너트 부재는 설정된 효과적인 토오크 크기로 나선형 볼트부에 고정되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 17.

제 16 항에 있어서, 상기 네크부에서의 절단된 나선은 구동부에서 상기 헬리컬 나선의 정점부 깊이의 24% 내지 75% 범위에 있는 나선 정점부를 포함하는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 18.

제 16 항에 있어서, 상기 네크부에서의 절단된 나선은 구동부에서 상기 헬리컬 나선의 정점부 깊이의 50% 인 나선 정점부를 포함하는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 19.

제 16 항에 있어서, 상기 네크부는 그 내단부에서 완전한 방사방향 깊이의 적어도 하나의 나선 피치를 갖는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 20.

제 16 항에 있어서, 상기 너트부는 홈에 의해 구동부에 연결된 몸체부를 포함하며, 상기 홈은 최종 설치시 상기 구동부가 너트부의 나머지로부터 제거되도록 그 가해진 설정 크기의 토오크 크기에서 파열되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 21.

제 16 항에 있어서, 상기 링 부분과 너트부는 일체로 형성되고, 상기 너트 부재는 너트부와 링 부분을 일체로 연결하고 설정된 크기의 토오크에서 파열되는 파열 리브를 부가로 포함하며, 상기 너트 부재는 파열 리브가 파열되기 전에 또한 상기 네크부가 링 보어내로 이동하기 전에 작업물을 설정된 크기의 클램프 부하로 클램프하기 위해 볼트 부재의 나선형 생크부상에서 자유롭게 작동되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 22.

제 16 항에 있어서, 상기 링 부분과 너트부는 일체로 형성되고, 상기 너트 부재는 너트부와 링 부분을 일체로 연결하고 설정된 크기의 토오크에서 파열되는 파열 리브를 부가로 포함하며, 상기 너트 부재는 파열 리브가 파열되기 전에 또한 상기 네크부가 링 보어내로 이동하기 전에 작업물을 설정된 크기의 클램프 부하로 클램프하기 위해 볼트 부재의 나선형 생크부상에서 자유롭게 작동되며,

상기 구동부는 링 부분상에서 방사내향으로 연장되는 제 2 표면과 대면하는 방사내향의 제 1 표면을 포함하며, 상기 제 1 및 제 2 표면은 네크부가 링 보어내로 완전히 이동된 후 서로 결합되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 23.

제 16 항에 있어서, 작업물 사이에 위치되는 밀봉재를 부가로 포함하며, 상기 링 부분과 너트부는 일체로 형성되고, 상기 너트 부재는 너트부와 링 부분을 일체로 연결하고 설정된 크기의 토오크에서 파열되는 파열 리브를 부가로 포함하며, 상기 너트 부재는 파열 리브가 파열되기 전에 또한 상기 네크부가 링 보어내로 이동하기 전에 작업물을 설정된 크기의 클램프 부하로 클램프하기 위해 볼트 부재의 나선형 생크부상에서 자유롭게 작동되며,

상기 링 부분은 파열 리브가 최종 설치를 위해 네크부를 링 보어내로 이동시키는 구동부를 통해 인가된 부가적 토오크로 파열되는 크기로 토오크가 인가될 동안 링 부분을 통해 너트 부재와 볼트 부재 사이에 상대적 토오크를 인가하고 밀봉재를 가압하는 공구에 의해 파지되는 불규칙한 형상의 외측면을 포함하는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 24.

나선부가 제공된 생크를 구비한 볼트 부재와 설정된 크기의 효과적인 토오크에서 작업물 사이에 위치된 밀봉재로 작업물을 고정하기 위해 상기 나선형 생크부와 나선결합되는 너트 부재를 포함하는 파스닝 시스템에 있어서,

상기 너트 부재는,

링 관통 보어를 구비한 링 부분과,

볼트 부재의 나선형 생크부와 나선결합되기 위해 헬리컬 나선이 형성된 너트 보어를 포함하는 너트부를 포함하며,

상기 너트부는 구동부와 이에 연결된 직경 감소 네크부를 포함하며,

상기 구동부는 너트 부재와 볼트 부재 사이에 상대적 토오크를 인가하는 공구에 의해 파지되며,

상기 너트 보어에 형성된 상기 헬리컬 나선부는 적어도 부분적으로 구동부로부터 상기 네크부로 연장되며,

상기 네크부의 외측면은 그 외단부에서 상기 링 부분의 한쪽 단부에서의 링 보어의 직경보다 크지 않은 직경을 가지며,

상기 네크부의 외측면과 링 보어의 표면은 그 사이에 점진적으로 감소되는 직경을 갖도록 선택되며, 상기 네크부는 네크부가 링 보어내로 나선결합가능하게 이동될 때 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선과 상기 네크부의 나선 사이에 최대 설정 간섭을 제공하도록 링 보너내로 이동시 방사내향으로 가압되며, 방사방향 압축력은 나선형 생크부의 결합 나선과 상기 네크부의 나선 사이에 인가되고, 상기 너트 부재는 설정된 효과적인 토오크 크기로 상기 나선형 생크부에 고정되며,

상기 링 부분과 너트부는 일체로 형성되고, 상기 너트 부재는 너트부와 링 부분을 일체로 연결하고 설정된 크기의 토오크에서 파열되는 파열 리브를 부가로 포함하며, 상기 너트 부재는 파열 리브가 파열되기 전에 또한 상기 네크부가 링 보어내로 이동하기 전에 작업물을 설정된 크기의 클램프 부하로 클램프하기 위해 볼트 부재상에서 자유롭게 작동되며,

상기 링 부분은 파열 리브가 최종 설치를 위해 네크부를 링 보어내로 이동시키는 구동부를 통해 인가된 부가적 토오크로 파열되는 크기로 토오크가 인가될 동안 링 부분을 통해 너트 부재와 볼트 부재 사이에 상대적 토오크를 인가하고 밀봉재를 가압하는 공구에 의해 파지되는 불규칙한 형상의 외측면을 포함하는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 25.

제 24 항에 있어서, 상기 링 부분의 링 관통 보어는 균일하게 설정된 직경을 가지며,

상기 네크부는 직경이 변화되는 방사 외측면이 제공된 경사 세그먼트에 연결되는 균일한 직경의 방사 외측면이 제공된 직선 세그먼트를 포함하며,

상기 경사 세그먼트는 직선 세그먼트와 링 부분 사이로 연장되어 외단부에서 종료되며,

상기 경사 세그먼트의 외측면은 그 외단부에서 링 보어보다 큰 직경을 가지며, 상기 직선 세그먼트의 직경으로 종료되며, 이러한 직경은 네크부가 링 보어내로 나선결합가능하게 이동되었을 때 상기 네크부의 나선과 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에 설정된 최대 간섭을 제공하도록 상기 링 보어의 직경보다 크며,

상기 직선 세그먼트는 링 보어와의 표면 결합을 제공하기 위해 상기 링 보어내로 나선결합가능하게 이동되며, 네크부의 나선과 나선형 생크부의 결합 나선 사이에는 방사방향 압축력이 인가되고, 상기 너트 부재는 설정된 크기의 효과적인 토오크로 상기 나선형 생크부에 고정되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 26.

제 24 항에 있어서, 상기 네크부의 헬리컬 나선은 방사내향의 압축에 대한 네크부의 저항을 감소시키기 위해 적어도 부분적으로 절단되고 상기 구동부에서의 헬리컬 나선보다 작은 방사방향 깊이를 갖는 나선 정점부를 포함하며, 상기 네크부에서의 절단된 나선은 구동부에서 상기 헬리컬 나선의 정점부 깊이의 50% 인 나선 정점부를 포함하는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 27.

제 24 항에 있어서, 상기 네크부의 헬리컬 나선은 방사내향의 압축에 대한 네크부의 저항을 감소시키기 위해 적어도 부분적으로 절단되고 상기 구동부에서의 헬리컬 나선보다 작은 방사방향 깊이를 갖는 나선 정점부를 포함하며, 상기 네크부에서의 절단된 나선은 구동부에서 상기 헬리컬 나선의 정점부 깊이의 50% 인 나선 정점부를 포함하는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 28.

제 24 항에 있어서, 상기 너트부는 홈에 의해 홈에 의해 구동부에 연결된 몸체부를 포함하며, 상기 홈은 최종 설치시 상기 구동부가 너트부의 나머지로부터 제거되도록 그 가해진 설정 크기의 토오크 크기에서 파열되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 29.

나선부가 제공된 생크를 구비한 볼트 부재와 설정된 크기의 효과적인 토오크로 작업물을 고정하기 위해 상기 나선형 생크부와 나선결합되는 너트 부재를 포함하는 파스닝 시스템에 있어서,

상기 너트 부재는,

직선형의 원통형 표면을 형성하기 위해 균일한 직경의 링 관통 보어를 구비한 링 부분과,

볼트 부재의 나선형 생크부와 나선결합되기 위해 헬리컬 나선이 형성된 너트 보어를 포함하는 너트부를 포함하며,

상기 너트부는 구동부와 이에 연결된 직경 감소 네크부를 포함하며,

상기 구동부는 너트 부재와 볼트 부재 사이에 상대적 토오크를 인가하는 공구에 의해 파지되며,

상기 네크부는 직경이 변화되는 방사 외측면이 제공된 경사 세그먼트에 연결되는 균일한 직경의 방사 외측면이 제공된 직선 세그먼트를 포함하며,

상기 경사 세그먼트는 직선 세그먼트와 링 부분 사이로 연장되어 파열 리브에 의해 상기 링 보어에서 링 부분에 연결된 외단부에서 종료되며,

상기 링 부분과 너트부는 네크부와 링 부분을 일체로 연결하고 설정된 크기의 토오크에서 파열되는 파열 리브와 일체로 형성되고, 상기 너트 부재는 파열 리브가 파열되기 전에 또한 상기 네크부가 링 보어내로 이동하기 전에 작업물을 설정된 크기의 클램프 부하로 클램프하기 위해 볼트 부재의 나선형 생크부상에서 자유롭게 작동되며,

상기 구동부는 링 부분상에서 방사내향으로 연장되는 제 2 표면과 대면하는 방사내향의 제 1 표면을 포함하며, 상기 제 1 및 제 2 표면은 네크부가 링 보어내로 완전히 이동된 후 서로 결합되며,

상기 너트 보어에 형성된 헬리컬 나선은 상기 구동부로부터 적어도 부분적으로 상기 네크부로 연장되며,

상기 경사 세그먼트의 외측면은 그 외단부에서 링 보어보다 큰 직경을 가지며, 상기 직선 세그먼트의 직경으로 종료되며, 이러한 직경은 네크부가 링 보어내로 나선결합가능하게 이동되었을 때 상기 네크부의 나선과 볼트 부재의 나선형 생크부의 결합 나선 사이에 설정된 최대 간섭을 제공하도록 상기 링 보어의 직경보다 크며,

상기 직선 세그먼트는 상기 링 보너의 직선형의 원통형 표면과의 표면 결합을 제공하기 위해 상기 링 보어내로 나선결합가능하게 이동되며, 네크부의 나선과 나선형 생크부의 결합 나선 사이에는 방사방향 압축력이 인가되고, 상기 너트 부재는 설정된 크기의 효과적인 토오크로 상기 나선형 생크부에 고정되며,

상기 네크부의 헬리컬 나선은 방사내향의 압축에 대한 네크부의 저항을 감소시키기 위해 부분적으로 절단되고 상기 구동부에서의 헬리컬 나선보다 작은 방사방향 깊이를 갖는 나선 정점부를 갖는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 30.

제 29 항에 있어서, 한쪽 작업물의 대향면을 결합하는 상기 링 부분에 작업물을 고정하기 위해 상기 너트부는 링 보어의 축방향 깊이보다 짧은 축방향 길이를 가지며, 상기 관련 작업물 대향면과 네크부와의 결합은 배제되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 31.

제 29 항에 있어서, 작업물을 설정된 파지 범위로 고정하기 위해 상기 파지 범위는 공통의 볼트 및 너트 부재에 의해 고정될 작업물의 전체 최대 두께와 최소 두께 사이의 편차로 형성되며, 상기 볼트 부재는 한쪽 작업물 표면과 다른쪽 작업물 대향면과 결합되는 링 부분을 결합하는 볼트 생크의 한쪽 단부에 확장된 헤드를 가지며, 상기 볼트 생크는 나선형 생크부와 볼트 헤드 사이에 연장되는 부드러운 생크부를 가지며, 상기 부드러운 생크부는 작업물이 최대 전체 두께를 가질 때는 다른쪽 작업물의 대향면으로 연장되고 작업물의 최소 전체 두께를 가질 때는 설정된 길이만큼 다른쪽 작업물의 대향면을 지나 연장되는 길이를 가지며, 상기 네크부는 부드러운 생크부의 대향 단부와 상기 네크부의 외단부와의 결합이 방지될 수 있도록 상기 링 부분의 축방향 깊이보다 작은 축방향 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 32.

제 29 항에 있어서, 상기 네크부는 링 보어내로 이동될 때 방사방향 압축을 촉진시키기 위해 상기 네크부의 설정된 방사방향 순응성을 제공하는 다수의 축방향으로 연장되는 원주방향 홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 33.

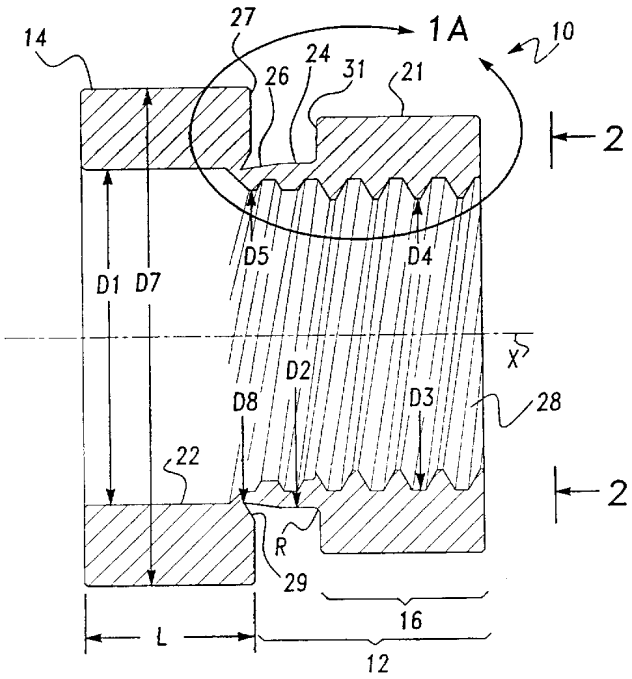
제 29 항에 있어서, 상기 볼트 부재의 나선부는 상기 볼트 부재에 의한 너트 부재의 완화에 저항하는 로킹을 제공하기 위해 상기 네크부가 볼트 부재의 나선부의 나선으로 방사방향으로 가압될 때 상기 너트 부재의 네크부의 재료를 수용하는 축방향 연장되는 슬롯을 포함하며, 상기 슬롯은 상기 나선부에서의 나선의 6각에 대한 구적형으로 연장되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

청구항 34.

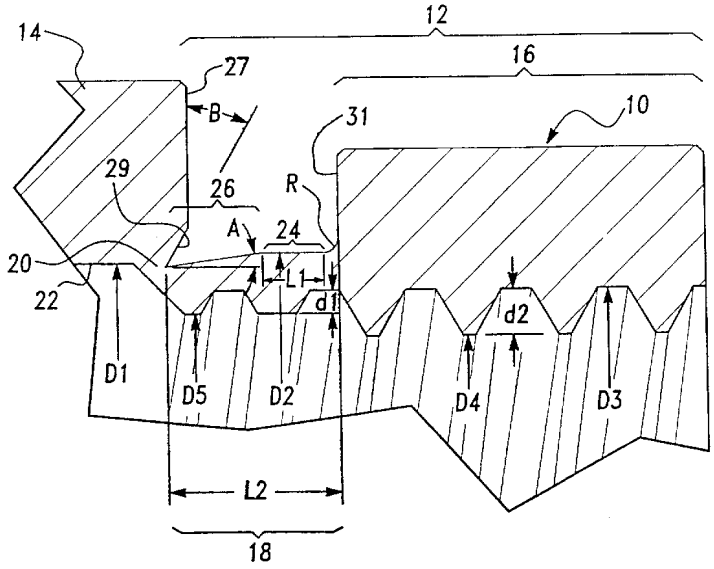
제 29 항에 있어서, 상기 볼트 부재는 나선형 생크부의 단부에서 불규칙적인 형상의 보어를 가지며, 상기 불규칙적인 형상의 보어는 토오크 인가중 너트 부재와 볼트 부재의 회전이 방지되도록 공구상에서 유사한 형태의 로드 부재에 의해 결합되는 것을 특징으로 하는 파스닝 시스템.

도면

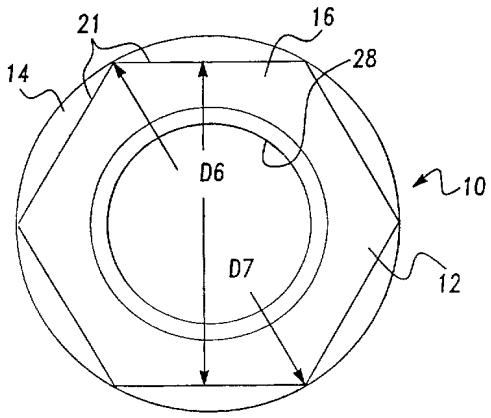
도면1



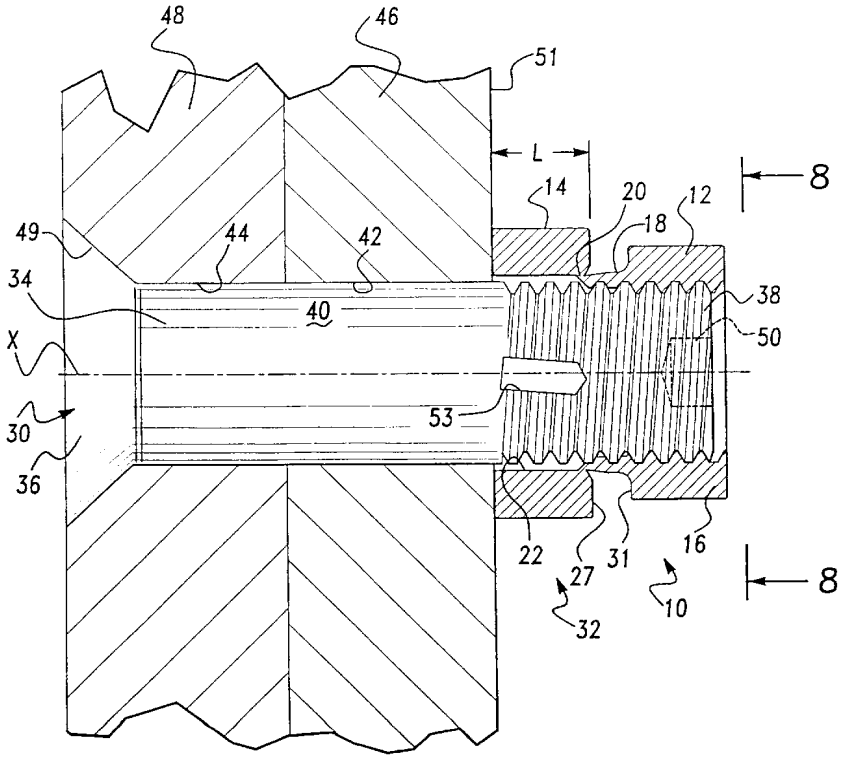
도면1a



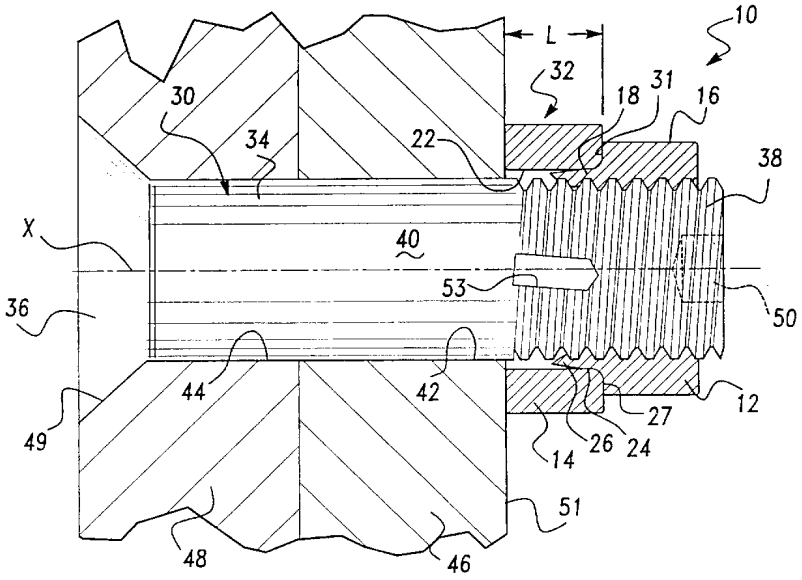
도면2


21
16
14
28
D6
10
D7
12

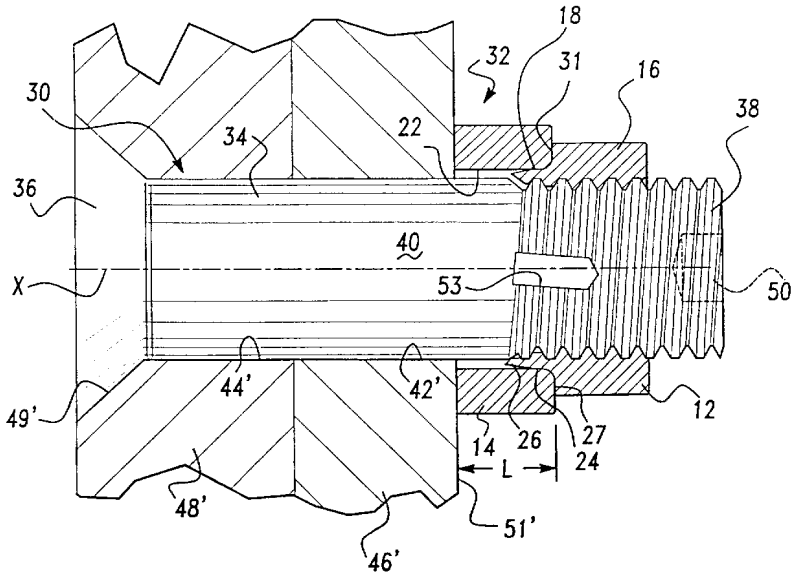
도면3


48
46
51
L
8
14
20
12
18
49
44
42
34
40
38
X
50
53
30
36
22
27
31
16
8
10
32

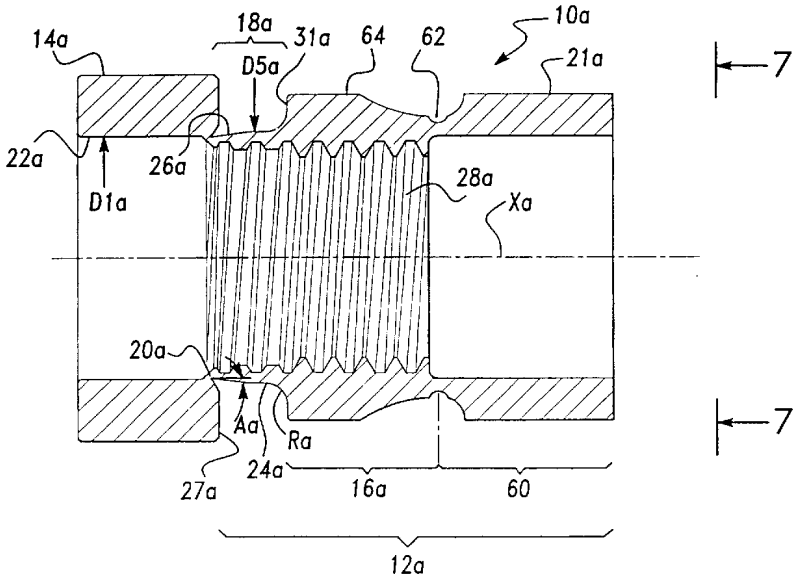
도면4


10
L
32
18
31
16
30
34
22
38
X
40
53
50
36
44
42
12
27
49
26
24
14
51
48
46

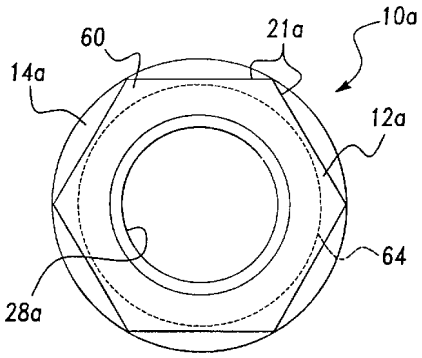
도면5


18
32
31
16
30
38
34
22
36
40
X
53
50
44'
42'
12
49'
27
14
26
24
L
48'
51'
46'

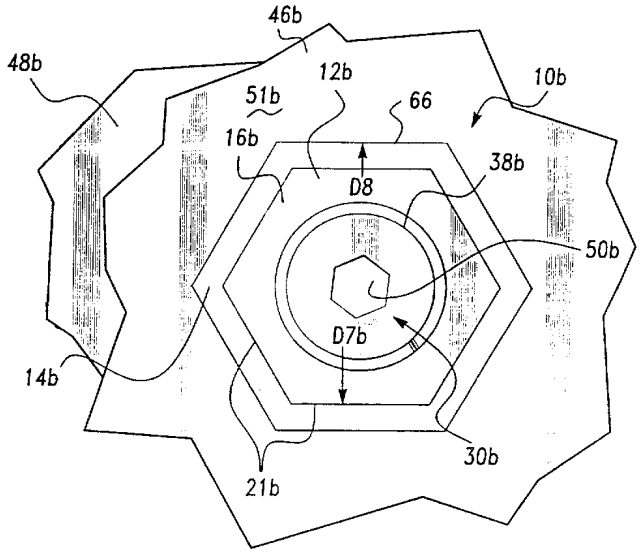
도면6


14a
18a
31a
64
62
10a
21a
D5a
7
22a
26a
28a
D1a
Xa
20a
Aa
Ra
7
27a
24a
16a
60
12a

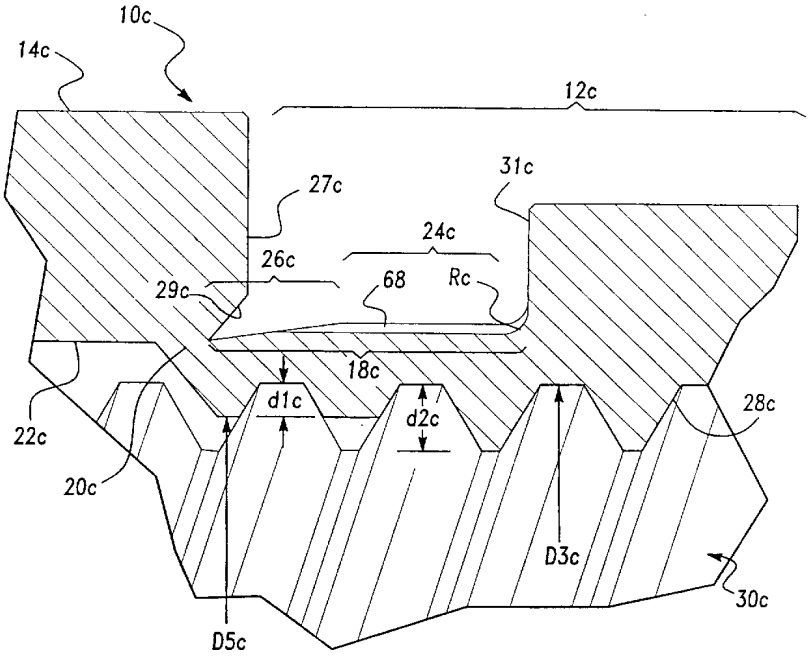
도면7


60
21a
10a
14a
12a
64
28a

도면8


46b
48b
12b
10b
51b
66
16b
38b
D8
50b
D7b
14b
30b
21b

도면9


10c
14c
12c
27c
31c
24c
26c
29c
68
Rc
18c
d1c
d2c
22c
20c
28c
D3c
30c
D5c