

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
F16B 25/00

(11) 공개번호 특2000-0068671
(43) 공개일자 2000년11월25일

(21) 출원번호	10-1999-7002718		
(22) 출원일자	1999년03월29일		
번역문제출일자	1999년03월29일		
(86) 국제출원번호	PCT/EP1998/04719	(87) 국제공개번호	WO 1999/06715
(86) 국제출원출원일자	1998년07월28일	(87) 국제공개일자	1999년02월11일
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 가나 짐바브웨 감비아 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐 스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투 갈 스웨덴 핀란드 사이프러스 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부아르 카 메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 기네비소 국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바이 잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 캐나 다 스위스 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아 스페인 핀란드 영국 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 케냐 키르기즈 북 한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토 리투아니아 룩셈부르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니아 몽 고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 슬로베니아 슬로바키아 타지키 스탄 투르크메니스탄 터어키 트리니다드토바고 우크라이나 우간다 미 국 우즈베키스탄 베트남 폴란드 포르투갈 루마니아 러시아 수단 스 웨덴 싱가포르 가나 인도네시아 유고슬라비아		
(30) 우선권주장	19732652.8 1997년07월29일 독일(DE) 19732636.6 1997년07월29일 독일(DE)		
(71) 출원인	에요트 페르빈동스테크닉크 게엠베하 운트 콤파니 카게 코헤르사이트 크 리스찬 에프.		
(72) 발명자	독일 데-57334 바트 라아스페 운테레 비엔헤케 그로스베른트헤르만 독일데-57334바트라아스페임바바하7 퀴니그고트프리드 독일데-57334바트라아스페암페르차커19		
(74) 대리인	박장원		

심사청구 : 없음

(54) 나사홈 형성 나삿니를 갖춘 나사

요약

본 발명은 냉간 압연에 의해 만들어지고 플라스틱 내에 나사 결합될 수 있도록 구성되고, 나사홈을 형성하는 나삿니를 구비하고, 나삿니의 선단부는 단면이 대략 칼날처럼 구성되어 있는 나사에 관한 것이다. 나삿니 선단부의 플랭크 표면이 중앙 나삿니에서 대략 안으로 향하는 굴곡부를 구비하며, (굴곡부와 나삿니 정점 사이에서는) 대략 30.의 외부 플랭크 각과 (굴곡부와 나삿니 저부 사이에서는) 내부 플랭크 각을 형성하며, 내부 플랭크 각은 평균하여 외부 플랭크 각의 1/3 이상으로 설정된다. 본 발명은 또한 생크의 자유 단부가 나사를 구멍 안으로 나사 결합하기 위한 안내부를 형성하는 나사에 관한 것이다. 나삿니 단부의 나삿니 선단부의 끝을 잘라내는 단부 표면에 의해 나삿니 단부가 형성되고 나사의 단면에 대해 경사지며, 절단면과 베이스 라인을 가지며, 하나의 나삿니 플랭크 및 생크의 폭방향 표면 사이의 나삿니 저부 가장자리를 유지함으로써 달성된다. 이 경우, 베이스 라인은 나삿니의 경사 방향에 대해 90.와는 현저히 다른 각으로 배열되며, 절단 가장자리는 나삿니 정점대로 몰입된다.

대표도

도1

명세서

기술분야

본 발명은 냉간 압연에 의해 만들어지고 플라스틱 내에 나사 결합될 수 있도록 구성되고, 나사홈을 형성하는 나삿니를 구비하고, 나삿니의 선단부는 단면이 대략 칼날처럼 구성되어 있는 나사에 관한 것이다. 또한 본 발명은 생크의 자유 단부가 나사를 구멍 안으로 나사 결합하기 위한 안내부를 형성하는 나사에 관한 것이다.

배경기술

그러한 나사들은 폭넓게 사용되고 있다. 일례로, 독일 특허 27 54 870에 개시된 바와 같은 나사가 사용되고 있다. 그러한 나사를 플라스틱 내로 결합시킬 때, 플라스틱은 플라스틱 내로 파고 들어가는 나삿니의 선단부에 의해 변위한다. 이러한 목적을 달성하기 위해, 단면은 충분한 간격을 제공하여야 하며, 나사 수용 구멍 및 나사의 코어 직경 사이의 간격은 정밀하여야 한다. 공지된 나사의 경우에는, 나사산 저부가 폭좁은 단편을 갖는다는 점에서 이러한 목적이 또한 달성된다. 이는 나삿니에 의해 변위되는 플라스틱 재료가 플라스틱 안으로 파고 들어온 나삿니 선단부의 영역과 나삿니 저부 사이의 거리를 커버하여야 하는 것을 의미한다. 이 경우, 변위된 플라스틱 재료는 변위되지 않은 플라스틱 재료와의 직접적이고 친밀한 접촉을 상실하며, 이것은 추출력에 기여하는 능력을 감소시킨다. 추출력은 결합된 나사를 빼내는데 필요한 힘을 의미한다.

또한, 유럽 특허 133 773에는 플라스틱 내로 나사 결합되도록 구성된 나사로서, 나사홈을 형성하는 나삿니를 구비하며, 이 경우 해제 토오크를 증가시키기 위해 축방향 단면에서의 나삿니 플랭크가 한쪽에서는 장방향의 형태를 취하고, 다른쪽에서는 외향 굴곡부를 제공하는 나사가 개시되어 있다. 이러한 나삿니 구성을 취하면, 플라스틱이 변위하는 동안, 변위된 플라스틱과 변위되지 않은 플라스틱 사이의 접촉 손실을 방해하지 못한다. 또한, 이와 유사하게 유럽 특허 476 831에는 플라스틱에 나사 결합될 수 있도록 구성되어 있고 나사홈 형성 나삿니를 구비하는 나사의 나삿니의 비대칭 구성을 개시하고 있다. 이러한 구성을 취하면, 축방향 단면에서의 나삿니의 선단부가 한쪽에 직선 형태로 배열되고, 다른쪽에서는 나삿니 저부 내로 아치형 형태로 배열되며, 나삿니의 플랭크 각은 아치형 영역에서 일정하게 증가한다. 이것은 추출력을 증가시키는 효과와 함께 플라스틱 재료의 변위를 향상시키기 위한 것이다.

독일 실용신안 79 25 469에는 나삿니가 제공된 용접 팁이 개시되어 있으며, 이 경우에 있어서는 모서리가 날카로운 나삿니 선단부가 공작물의 재료 내로 압착해 들어가고 추출력을 극복하면서 공작물을 고정하기 때문에, 나삿니가 개구부를 갖춘 공작물을 용접 팁 위에 압착하여 공작물을 고정하는 역할을 한다. 공지된 용접 팁의 경우, 나삿니에는 날카로운 가장자리가 제공되며, 주변부가 폭방향으로 나삿니 선단부 위에 압착되며, 상기 주변부는 모서리가 날카로운 형태로 하나의 나삿니 플랭크 내로 몰입된다. 이것은 나삿니 선단부 상에서 약 75.의 특히 큰 플랭크 각을 제공한다. 이러한 구성은 공지된 용접 팁에 제공된 나삿니가 플라스틱 내로 나사 결합하기 위해 구성된 나사에는 적합하지 않으며, 나삿니 선단부의 단면이 대략 칼날과 같이 설계될 때 (상기 독일 특허 27 54 870 참조) 플라스틱 내에 나사 결합하기 위한 나사는 나삿니 선단부의 충분한 침투 깊이를 보장하기 때문에 나사홈을 형성하는 나삿니를 갖는다는 것을 의미한다.

유럽 특허 102 605에는 독일 실용신안 79 25 469의 구성과 유사하며, 나무 나사에 맞게 설계되었지만 모서리가 날카로운 나삿니 선단부를 구비하지 않으며, 따라서 플라스틱 내로 나사 결합하기에 적절한 특성을 갖지 않는 나삿니 형태를 개시하고 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 나사가 플라스틱 내로 나사 결합될 때 변위되는 플라스틱 재료가 바람직하게 유동할 수 있도록 나삿니 선단부를 관통하는 축방향 단면에 있어서 냉간 압연된 나사의 나사홈 형성 나삿니를 구성하는데 있다.

이러한 목적은 본 발명에 따라, 나삿니 선단부의 플랭크 표면이 중앙 나삿니에서 대략 안으로 향하는 굴곡부를 구비하며, (굴곡부와 나삿니 정점 사이에서는) 대략 30.의 외부 플랭크 각과 (굴곡부와 나삿니 저부 사이에서는) 내부 플랭크 각을 형성함으로써 달성된다. 이 경우에 내부 플랭크 각은 평균하여 외부 플랭크 각의 1/3 이상으로 설정된다.

나삿니 선단부의 플랭크 표면의 내향 굴곡부로 인해, 나삿니 선단부에 의해 변위되는 플라스틱 재료는 내부 플랭크 각의 영역으로 변위되며, 이 경우에 이 영역은 내향 굴곡부 및 비교적 바깥쪽으로 연장되는 틈새로 인해 재료의 축적 없이 구멍의 벽으로부터 불룩하게 돌출되는 변위 플라스틱 재료에 직접적으로 인접하게 되고, 그 결과 변위된 플라스틱 재료는 짧은 변위 거리로 인해 최소한도만 가열되고 나머지는 변위되지 않은 따라서 손상되지 않은 플라스틱과 직접적으로 접촉된 상태로 유지된다. 이것은 내부 플랭크 각의 영역 내에서 주로 그 특성을 유지하는 이 변위된 플라스틱 재료가 추출력을 방해하고, 따라서 관련 나사 연결의 하중 성능에 현저한 기여를 하게 되는 것을 의미한다.

각각의 경우에 굴곡부를 나삿니 선단부의 하나의 플랭크 표면 위에 제공하는 것이 가능하며, 이 경우 전체 나삿니에 걸쳐 한쪽에 굴곡부가 배열된다. 그러나, 각각의 경우에 굴곡부를 나삿니 선단부의 양쪽 플랭크 위에 배열하는 것도 가능하다. 하나의 플랭크 표면 위에 굴곡부를 배열하는 것은 관련 나사가 나사 결합되는 플라스틱 재료에 의해 달라진다. 플라스틱 재료가 열에 민감한 경우, 굴곡부는 나사 머리(후방 플랭크)에서 떨어진 플랭크 표면 위에 배열되는 것이 바람직하다. 이 경우, 후방 플랭크의 측부에서는 플라스틱 재료의 변형이 일어나며, 변형된 플라스틱 재료는 굴곡부에 의해 제공된 틈새로 유동하고, 그 결과 나사 머리(하중 플랭크)를 향하는 플랭크 표면 위에는 주로 가열되지 않은 플라스틱 재료가 놓여서 나사에 작용하는 힘을 흡수하게 된다. 한편, 플라스틱 재료가 온도에 의한 변화가 적은 경우 (예를 들어 특히 유리섬유로 보강된 경우), 나사가 결합될 때 변위되는 플라스틱 재료는 하중 플랭크의 전방에서 현저

히 축적되기 때문에 굴곡부가 하중 플랭크 위에 배열되는 것이 바람직하다. 상기 플라스틱 재료는 그 양으로 인해, 그리고 적절하다면 그 충전재에 의해 제공된 보강의 결과로서 나사에 의해 가해지는 하중에 견디게 된다.

외부 플랭크 각은 축방향 단면에서 대칭 또는 비대칭적으로 나삿니 선단부의 경계를 형성할 수도 있다. 대칭 경계는 냉간 압연 공정에 필요한 압연 조의 생성에 필요하며, 비대칭 경계는 특정 플라스틱 재료의 경우 증가된 추출력을 제공한다.

내부 플랭크 각의 영역에서의 플랭크 표면의 구성은 플랭크 표면이 축방향 단면에서 굴곡부로부터 직선 형태로 배열되거나 볼록하게 휘어진 형태로 배열되도록 선택될 수 있다. 이러한 구성의 선택은 나사가 결합되는 플라스틱에 따라 달라진다.

나삿니 선단부의 내부 플랭크 각의 구성과 관련하여, 상기 각이 축방향 단면에서 대칭적으로 또는 비대칭적으로 나삿니 선단부를 경계짓도록 하는 것 또한 가능하다. 이러한 경계의 선택 역시 나사가 결합되는 플라스틱에 따라 달라진다.

나삿니 선단부의 안정성을 증가시키고 냉각 압연에 의해 나사를 제조하는 동안의 재료 유동을 향상시키기 위해, 나사는 나삿니 저부의 영역에서의 플랭크 표면이 나삿니 저부의 확장부의 형태로 나삿니 저부내로 몰입되도록 구성되며, 처리 단계에서 내부 플랭크 각은 증가한다. 이 경우, 확장부는 평균적으로 외부 플랭크 각보다 큰 플랭크 각을 형성한다. 여기서 확장부를 축방향 단면에서 직선형태로 배열하는 것이 가능하지만, 확장부를 축방향 단면에서 볼록하게 구부러진 형태로 배열하는 것 역시 가능하다.

나사 및 플라스틱 재료의 구성 및 나사 수용 구멍의 직경은 상호 조화되는 것이 좋으며, 이러한 목적을 달성하기 위해, 예로서 위에서 설명한 바와 같은 일련의 다양한 형상 형성방법을 사용할 수 있다. 나사가 결합되었을 때 플랭크 표면 내의 굴곡부가 플라스틱 재료에 의해 둘러싸여야 한다. 굴곡부는 구멍 직경과 거의 같거나 큰 직경에 위치하는 것이 좋다. 이러한 목적을 달성하기 위해, 플랭크 표면의 중앙에 굴곡부가 위치하는 것이 바람직하다. 이 경우, 더욱 용이하게 나사를 제조하기 위해 내부 플랭크 각이 외부 플랭크 각의 절반과 같거나 더 크도록 내부 플랭크 각이 선택될 수 있으며, 결과적으로 얻어지는 틈새는 변위된 플라스틱이 유동하기에 충분한 크기를 갖는다.

폭넓게 사용되고 있는 또다른 공지된 나사는 독일 특허 31 17 624에 개시되어 있다. 공지된 나사는 원추형으로 테이퍼 경사진 나삿니를 구비하고 있으며, 이 나사는 나사가 공작물 내로 나사 결합되는 동작을 용이하게 하기 위해 제공된다. 이것은, 나사가 결합되었을 때 적은 나삿니 직경에서 가장 큰 나삿니 직경으로 변이하며, 그 결과 나사는 제일 먼저 작은 힘으로 나사 결합될 수 있고, 나사 결합 동작이 계속됨에 따라, 절단된 나삿니가 비교적 작은 토오크로 완전히 확장될 수 있기 때문이다. 이러한 나사 구성에 있어서의 결점은 나삿니가 확장되는 동안 나삿니의 원추형 영역을 따라 공작물이 현저한 방사상 압력을 받게 되며, 이것은 관련 재료에 의해 쉽게 흡수될 수 없다는 것이다. 따라서, 나삿니 단부가 나삿니 선단부의 감소된 높이로 종료할 수 있는 나삿니 형태가 또한 공지되어 있다. 나삿니 정점은 샵크의 궁극적으로 외경에 이르게 되며, 이는 나삿니 저부에 대응한다. 이러한 구성은 도일 특허 40 03 374에 개시되어 있다. 영국 특허 976 849에는 나사홈 형성 나삿니를 갖춘 나사의 또다른 구성이 개시되어 있는데, 나삿니의 영역에 축방향 그루브가 형성되어 있고, 하중 지지 나삿니 영역보다 작은 외경을 가지며, 상기 축방향 그루브에 의해 모서리가 날카로운 선단부는 나사탭의 경우와 같이 나삿니로부터 돌기하게 된다. 나사가 이러한 구성을 취한다는 것은 나사가 칩 형성과 함께 절삭될 수 있으며, 나삿니의 외경은 감소되어 하중 지지 나삿니 영역에 의해 명확히 확장된다는 것을 의미한다.

본 발명은 서두에서 설명한 정의에 대응하며 칩을 형성하지 않으면서 나삿니 절삭 공정을 수행하고 재료가 나사의 나삿니에 의해 분할되고 나삿니 그루브를 생성할 수 있도록 제어된 상태로 밀어내어지도록 관련 공작물의 재료 내에 나삿니를 형성하는 나사를 제공하는 것을 또한 그 목적으로 한다.

이러한 목적은, 본 발명에 따라 나삿니 단부의 나삿니 선단부의 끝을 잘라내는 단부 표면에 의해 나삿니 단부가 형성되고 나사의 단면에 대해 경사지며, 절단면과 베이스 라인을 가지며, 하나의 나삿니 플랭크 및 샵크의 폭방향 표면 사이의 나삿니 저부 가장자리를 유지함으로써 달성된다. 이 경우, 베이스 라인은 나삿니의 경사(안내각 α) 방향에 대해 90. 와는 현저히 다른 각 β 로 배열되며, 절단 가장자리는 나삿니 정점내로 몰입된다.

나삿니의 자유 샵크 단부가 공작물의 구멍 내로 도입될 때, 나삿니 선단부의 앞부분은 그 단부 표면에 의해 공작물의 재료 내로 압착되며, 이 경우 베이스 라인에 의해 유지되는 각 β 및 나삿니 정점에 대한 절단 가장자리의 결과적으로 얻어지는 굴곡부로 인해, 단부 표면은 절단 가장자리로 정밀하게 공작물의 재료를 절단하여 개방하며, 이것은 나삿니 정점 내로 몰입된다. 이 결과, 재료는 변위되고, 단부 표면의 측면에서, 즉 나삿니 플랭크의 측면에서 폭방향으로 밀어내어진다. 반면에 그러한 변위는 실제로 다른쪽 나삿니 플랭크의 측면에서 발생하지 않는다. 나삿니 선단부가 절단 삼입됨에 따라, 단부 표면에 인접한 영역은 나삿니의 나머지 나사 결합 공정에 필요한 틈새를 확보하며, 공작물의 재료는 단부 표면에 대향 배치된 나삿니 선단부 플랭크에 대해 동일 높이로 압착한다. 응용에 따라, 이것은 추출력에 대해 대단한 효과를 갖는다. 이것은 기본적으로 공작물의 재료의 분할에 의해 나삿니 플랭크의 측면에서의 재료가, 재료 변위가 방지되는 결과, 그 구조를 사실상 완전히 유지하고, 따라서 그 내부 강도를 유지하는 사실에 기인한다. 따라서, 단부 표면의 절단 가장자리는 절단기와 같은 역할을 한다.

단부 표면은 삼각형의 형태를 취하는 것이 바람직할 수도 있다. 베이스 점 사이에 배열되는 베이스는 베이스 라인에 의해 형성되며, 정점은 나삿니의 정점과 일치한다.

상기한 바와 같이, 삼각형 단부 표면은 나사의 단면에 대해 경사진 상태로 배치된다. 여러가지 다른 경사 위치를 선택하는 것이 가능한 바, 삼각형의 정점이 나사의 나사 결합 방향으로 베이스 라인에 후속하거나 그에 선행하도록 선택할 수 있다. 첫번째 경우는 단부 표면과 관련된 한 주변부가 마지막 나삿니 선단부의 외부 위에 연장되기 때문에 큰 설계 자유도를 제공한다. 정점이 베이스 라인에 선행하는 경우, 단부 표면은 나삿니의 단부에서 언더컷을 형성하며, 이것은 깊이가 될 수 없다. 상기한 단부 표면은 편평한 구성을 취하는 편이 바람직하다. 그러나, 단부 표면은 결과적으로 재료의 바람직한 밀어내기 작용을 일으킨

다면, 정확히 볼록하거나 오목한 형태로 굴곡질 수도 있다. 이 경우, 곡면이 구형으로 이루어질 수도 있다.

단부 표면의 가능한 또다른 구성은, 단부 표면이 샹크의 폭방향 표면으로 평평하게 배열되도록 정확히 하나의 나삿니 플랭크로부터 나선형 구성으로 연장되도록 한다.

나사의 제조를 쉽게 하기 위하여, 단부 표면에는 현저한 길이를 제공하는 것이 바람직하다. 특히 단부 표면은 나삿니 선단부의 적어도 1/4 이상 연장되는 것이 바람직하다. 대응하는 길이가 긴 절단 가장자리가 이 경우에 또한 획득되며, 이에 의해 재료의 절단 개방이 더욱 쉽게 이루어진다.

나삿니의 경사 방향에 대해 단부 표면의 경사 위치 (각 β)는 기본적으로 두가지 가능성이 있다. 한편, 현저히 90. 미만 (75. 미만)이 되도록 각 β 를 선택할 수 있다. 이 경우, 단부 표면은 나사 단부의 방향으로 향하는 압력을 공작물의 재료에 가한다. 즉 하중 플랭크에 대향 배치되는 이른바 후방 플랭크 위에 재료가 압축된다. 나삿니의 하중 플랭크는, 나사에 추출력이 작용할 때 이들 힘을 흡수하는 플랭크이다. 이들 추출력은 나사에서 나사까지 축방향으로 따라 가해지며, 이에 의해 나사는 이 방향으로 공작물 밖으로 끌어내어진다. 나사 결합된 나사에 의해 사실상 손상되지 않은 채로 유지되는 하중 플랭크의 측부에서의 공작물의 재료에 상당하는 후방 플랭크 상의 변위 재료의 축적은, 특히 나사가 플라스틱 내에 나사 결합되었을 때 하중 플랭크의 측부에서의 변형 재료보다 더 많은 추출력에 대한 저항력을 가지며, 따라서 검사결과가 보여주는 바와 같이 단부 표면의 이러한 정렬로 인해 단부 표면의 대향 정렬보다 더 큰 추출력이 야기된다. 다른 한편으로, 90. 보다 (105. 보다) 현저히 더 크도록 각 β 가 선택되며, 단부 표면과 접촉하게 되는 재료는 단부 표면에 의해 나사 단부에서 멀리 밀려난다. 즉, 하중 플랭크 상에 재료가 축적된다.

단부 표면은 여러가지 제조 공정, 특히 절단 또는 비절단 성형에 의해 구성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 나사의 단면도이다.

도 2는 나삿니 선단부의 양쪽 플랭크 표면이 굴곡부를 포함하는 나삿니 선단부 및 수용 플라스틱 재료를 보인 도면이다.

도 3은 하나의 플랭크 표면 위의 굴곡부를 갖춘 나삿니 선단부의 도시도이다.

도 4는 하나의 플랭크 표면 위의 굴곡부를 갖춘 나삿니 선단부 및 비대칭 외부 플랭크 각을 보인 도면이다.

도 5는 도 4에 따른 구성의 변형예를 보인 것으로, 비대칭 내부 플랭크 각을 보인 도면이다.

도 6은 축방향 단면도로 내부 플랭크 각의 영역에서 오목하게 구부러진 대칭 플랭크 표면을 갖춘 나삿니 선단부를 보인 도면이다.

도 7은 내부 플랭크 각의 영역에서 비대칭 플랭크 표면을 갖는 나삿니 선단부를 보인 도면이다.

도 8은 나삿니 저부의 영역에서 내부 플랭크 각의 확대부를 갖는 나삿니 선단부를 보인 도면이다.

도 9는 도 8에 따른 배열의 변형예를 보인 도면으로, 오목한 확대부를 보인 도면이다.

도 10은 비대칭 외부 플랭크 각과 함께 나삿니 저부의 영역에서 플랭크 표면의 확대부를 갖는 나삿니 선단부를 보인 도면이다.

도 11은 자유 샹크 단부가 나사 내의 나사 결합을 위한 안내부를 형성하며 편평한 단부 표면을 갖는 나사의 사시도이다.

도 12는 볼록한 단부 표면을 갖는 나사를 보인 도면이다.

도 13은 오목한 단부 표면을 갖는 나사를 보인 도면이다.

도 14는 경사 방향에 대해 경사진 베이스 라인을 갖춘 나사를 보인 도면으로, 나사 결합이 행해지는 동안 나사 단부의 방향으로 재료가 변위될 수 있도록 단부 표면이 안내되는 것을 보인 도면이다.

도 15는 단부 표면이 반대 방향으로 안내되며, 나사가 나사 결합될 때 상기 단부 표면이 재료를 나사 단부에서 멀리 변위시키는 것을 보인 도면이다.

도 16은 나선형 단부 표면을 갖춘 나사를 보인 도면이다.

도 17은 비교적 긴 단부 표면을 갖춘 나사를 보인 도면이다.

도 18은 선단 정점을 갖춘 나사를 보인 도면이다.

도 19는 구부러진 단부 표면을 갖춘 나사를 보인 도면이다.

도 20은 도 19에 따른 나사의 변형예를 보인 도면이다.

실시에

이하, 첨부도면을 통해 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 냉간 압연에 의해 만들어지고 나사 머리(1)와 나사 샹크(2)를 갖춘 나사를 보인 것이다. 나사 샹크(2)에는 나삿니 선단부(3)가 형성되어 있다. 나삿니 선단부(3)의 단면은 도 2에 상세히 도시되어 있다. 플라스틱 부분 내의 구멍의 내벽 또한 도 1에 일정채선으로 도시되어 있다. 일정채선(4)의 위치로부터, 나삿니 선단부(3)가 플라스틱 부분(도시되지 않음)의 재료 내로 높이의 1/3 이상 파고 들어가는 것을 알

수 있다. 이 경우, 일정쇄선(4)은 나삿니 선단부(3)의 플랭크 표면 내의 굴곡부(5)(도 2 참조)의 위치와 얼마간 교차한다. 그러나, 구멍의 벽을 나타내는 일정쇄선(4)의 위치를 달리 선택할 수도 있으며, 이 위치는 나사가 결합되는 관련 플라스틱 재료에 따라 달라진다.

도 2는 축방향 단면이 대칭으로 구성된 나삿니 선단부(3)를 보인 것이다. 플랭크 표면(14/15) 및 플랭크 표면(11/13) 양쪽에는 굴곡부, 즉 굴곡부(16) 및 굴고부(5)가 제공되어 있다. 굴곡부(5) 및 굴곡부(16)는 (굴곡부 5 또는 16과 나삿니 정점 27 사이의) 외부 플랭크 각 α 와 (굴곡부 5 또는 16과 나삿니 저부 7 사이의) 내부 플랭크 각 β 사이의 경계를 형성한다. 외부 플랭크 각 α 와 내부 플랭크 각 β 는 대칭적으로 나삿니 선단부(3)의 경계를 짓는다. 나삿니 선단부(3)가 일부 성분에 포함되는 플라스틱 재료(26) 내로 어떻게 파고 들어가는지를 도 2를 통해 또한 알 수 있다. 이러한 나삿니 선단부(3)의 침투에 의해 나삿니 플랭크(14/15) 및 (11/13)를 따라 비드(9)가 형성되나. 이 경우, 플라스틱 재료(26)는 나삿니 저부(7)의 방향으로 변위하며, 나삿니 선단부(3)의 폭이 좁음으로 해서 플라스틱 재료(26)는 최소한도로 변위한다. 나삿니 플랭크(14/15) 및(11/13)는 대략 일정쇄선(4)의 영역에서 굴곡점으로써, 양쪽에 점선(12)으로 표시한 바와 같은 별도의 틈새가 형성된다. 점선(12)은 내부 플랭크 각 β 의 영역에서의 플랭크 표면(13,15)의 가상 연결선을 형성한다. 나삿니 저부(7) 및 비드(9) 사이에 제공되는 틈새(10)는 플랭크 표면(13,15)의 굴곡에 의해 대응하여 그 크기가 증가한다. 즉 더 작은 플랭크 각 β 로 전이한다.

도 3은 도 2에 따른 구성을 변형한 나삿니 선단부(3)의 형상을 보인 것이다. 도 3에 따르면, 나삿니 선단부(3)는 축방향 단면이 비대칭 형태로 구성되어 있다. 플랭크 표면(6)은 나삿니 저부(7)까지 전체적으로 직선 형태로 배열되어 있는 반면, 다른 플랭크 표면(8)은 굴곡부(5)를 가지고 있다.

도 4는 도 3에 다른 나삿니 선단부의 변형예를 보인 것이다. 도 4에는 하나의 플랭크 표면(18)이 직선 형태로 배열되어 있고 다른 플랭크 표면(17)은 굴곡부를 가지고 있는 나삿니 선단부(3)가 도시되어 있으며, 도 3과는 차이점은 외부 플랭크 각 α 의 영역에서 비대칭이라는 점이다.

도 5는 도 4에 따른 구성의 변형예를 보인 것으로, 도 5에 따른 나삿니 선단부(3)의 한쪽에는 내부 플랭크 각 β 의 영역에서 오목한 굴곡부(19)가 제공되어 있다. 이것을 제외하면, 도 5에 다른 나삿니 선단부(3)는 도 4에 따른 선단부와 대응한다.

도 6에 따른 나삿니는 도 2에 따른 나삿니와 유사하다. 나삿니는 대칭 외부 플랭크 각 α 와 내부 플랭크 각 β 의 영역에서 오목한 굴곡부(20,21)를 구비하고 있다.

도 7은 도 6에 따른 구성의 변형예를 보인 것으로, 나삿니 선단부(3)에는 내부 플랭크 각 β 의 영역에서 단지 하나의 오목한 굴곡부(21)가 제공되어 있다. 나삿니 선단부(3)의 반대쪽에서는, 내부 플랭크 각 α 의 영역에서 직선 형태의 플랭크 표면(14)을 구비한다. 이러한 점에서, 도 7에 따른 구성은 도 2에 따른 구성에 대응한다.

도 8은 도 2에 따른 구성의 변형예를 보인 것이다. 도 8에 따른 나사는 나삿니 저부의 영역에서 각각의 경우 직선 형태로 배열되는 확대부(22,23)를 갖추고 있다. 확대부(22,23)는 오목한 형태로 이루어질 수도 있다. 이는 도 9에 도시되어 있다. 도 9는 나삿니 저부로의 전이가 나삿니 선단부(3)의 양쪽에서 오목한 굴곡부(24,25)의 형태로 이루어지는 나삿니 선단부(3)를 갖춘 나사를 예시하고 있다.

도 10은 도 4에 따른 구성과 유사한 구성을 보인 것으로, 비대칭 외부 플랭크 각 α 를 구비하고 있으며, 플랭크 저부로의 전이는 각각의 경우 직선 형태의 확대부(22, 23)로서 설계된다.

외부 플랭크 각의 영역에서의 비대칭은 앞서 설명한 바와 같이 내부 플랭크 각의 영역에 또한 제공될 수도 있으며, 이 경우 적절하다면 나삿니 저부의 영역에 제공되는 확대부와 관련될 수도 있다.

약 30.의 플랭크 각의 변동 범위 내에서 선택된 값에 따라 나삿니 선단부의 각이 특히 예리한 경우, 즉 플랭크 각이 약 25.인 경우에, 본 발명에 따른 나사는 재질이 무른 플라스틱에 특히 적절하다.

도 11은 나삿니의 샹크(33) 위로 연장되고 샹크(33)의 단부(34) 전에서 종료하는 나사를 형성 나삿니(32)를 갖춘 냉간 압연 나사(31)를 보인 것이다. 나사(31)의 단부(34) 반대쪽에는 나사 머리(35)가 제공되어 있다.

나삿니(32)는 샹크(33)의 단부(34)의 영역에서 종료하는 단일의 연속하는 나삿니 선단부로 형성되어 있다. 나삿니(32)의 이 단부는 나삿니(32)의 경사 방향에 대해 경사져 배열되는 단부 표면(36)(도 14 참조)에 의해 형성되며, 삼각형 형태를 취하고 있다. 단부 표면(36)은 샹크(33)의 폭방향 표면과 나삿니 정점(40)과 일치하는 정점(39) 위에서 베이스 포인트(37,38)(베이스 라인 63) 사이에서 연장된다. 단부 표면(36)은 여러줄 나삿니의 경우에도 사용될 수 있다.

나사(31)가 공작물(42)의 구멍(41) 내로 나사 결합할 때 (도 12 참조), 단부 표면(36)(또는 도 12의 45)은 공작물(42)의 재료와 접촉하게 되고, 그 재료 내로 압착된다. 이를 위해 재료는 쉽게 구부러질 수 있어야 한다. 이 재료는 예를 들어 플라스틱, 비교적 무른 금속 등일 수도 있다. 이 경우, 단부 표면(36)은 점(37,39) 사이에 놓이는 절단 가장자리(43)를 사용하여 공작물 재료를 분리 개방하며, 여기서 제공된 단부 표면(36)의 경사 위치로 인해, 후방 플랭크(49)의 축부 위로 변위되며, 변형되지 않은 재료는 나삿니(32)의 하중 플랭크(44) 위에 놓인다. 상기 하중 플랭크는 나사 머리(35)를 향한다. 이렇게 하여, 단부 표면(36)이 제공된 나삿니(32)의 단부는 공작물 내에 암나삿니를 형성하게 되며, 단부 표면(36)에 후속하는 나삿니(32) 부분이 활주하여 도입된다.

도 11에 따른 예에 있어서는, 단부 표면(36)이 편평한 표면으로서 구성되어 있지만, 볼록한 곡선부(도 12에서의 단부 표면 45) 및 오목한 곡선부(도 13에서의 단부 표면 46)를 갖출 수도 있다.

도 14 및 도 15를 참조하여 나사의 대조적인 효과에 대해 설명하기로 한다.

도 14는 나삿니의 안내각 α 를 보여주고 있다. 이 경우, 단부 표면(36)은 베이스 포인트(37,38)를 연결하는 선(베이스 라인 63)이 나사(48)의 경사 방향에 대해 90° 보다 작은 각 β 를 형성한다. 그 결과, 도 14에 도시된 구성은 도 11 내지 도 13에 따른 나사의 구성에 대응한다. 위에서 설명한 바와 같이, 이러한

구성은 나사(48)가 결합될 때 단부 표면(36)이 재료를 나삿니(32)의 후방 플랭크(49)쪽으로 변위하는 것을 의미한다. 상기 후방 플랭크는 하중 플랭크(44)에 대향하여 배치되어 있다.

도 15에 따른 나사의 경우, 단부 표면(36)은 다른 경사 위치를 갖는다. 이 경우, 단부 표면(36)의 베이스 포인트(37, 38)를 연결하는 선(베이스 라인 63)은 나사(50)의 경사 방향에 대해 90° 보다 큰 각 β 로 배열된다. 나사(50)가 결합될 때, 단부 표면(36)은 재료를 하중 플랭크(44)쪽으로 밀어낸다.

도 16에 예시한 나사(52)는 나삿니(32) 및 생크(33)를 구비하고 있으며, 단부 표면에서 종료한다. 이 나사는 도 11 내지 도 15에 따른 나사와 유사하다. 이 경우에 있어서는, 나사가 나선형 표면(53)을 구비하여 구성되어 있다. 이 단부 표면(53)은 나삿니 플랭크(54)에서 연장되며, 나삿니(32)의 후방 플랭크를 형성한다. 이것은 나삿니(32)를 편평하게 절단함으로써 형성된다. 이 나삿니의 절단된 부분은, 하중 플랭크(57) 및 단부 표면(53) 사이에서, 나삿니 정점(40)내로 파고 드는 절단 가장자리(58)를 형성한다. 이 절단된 부분은 길이방향 가장자리(55)에서 시작되며, 후방 플랭크(57) 위로 연장된다. 단부 표면(53)은 내재하는 나선을 통해 위치(56)에서 생크(33)의 폭방향 표면 내로 연속되며, 단부 표면(53)의 폭방향 표면으로 이어지는 전이는 실제로 계단형 변형은 없음을 의미하며, 따라서 도 16에서도 단부 표면(53)의 베이스 라인으로서 취해지는 가장자리가 위치(56)에서는 나타나지 않는다. 한쪽에서 단부 표면(53)의 경계를 짓는 베이스 라인(56)은 절단 가장자리(58)의 단부 방향으로 길이방향 가장자리(55)의 단부로부터 배열된다.

도 17은 도 11 내지 도 14에 따른 나사에 기본적으로 대응하는 나사(61)를 보여주고 있다. 이 나사는 단부 표면(62)의 경사 위치가 경사 방향에 대해 90° 미만인 각으로 베이스 라인(64)이 배열되는 사실에 기인할 수 있는 경우의 나사이다. 도 17에 따른 나사의 특징은 단부 표면(62)이 관련 나삿니 선단부의 비교적 긴 길이에 걸쳐, 정확하게는 전체 나삿니 선단부의 1/4 이상에 걸쳐 연장된다는 것이다. 이것은 비교적 긴 절단 가장자리(65)를 제공함으로써, 특히 재료가 단단한 경우에 나사의 나사 결합을 쉽게 만들어준다.

또한, 이러한 구성은 나사의 제고 공정, 즉 냉각 압연 공정이 더욱 쉽게 수행될 수 있는 장점을 갖는다.

도 11 내지 도 17에 따른 상기한 나사에 있어서, 단부 표면은 단부 표면의 정점(도 14의 점 39)이 베이스 라인(도 14의 라인 63)에 후속하도록, 정확하게는 나사의 나사 결합 방향에 대해 후속하도록 경사진다. 이러한 구성을 취하면, 위에서 설명한 바와 같이 단부 표면을 특히 길게 구성할 수 있게 된다.

도 18은 정점(66)이 (점선으로 표시된) 베이스 라인(67)에 선행하도록 단부 표면의 경사 위치가 선택된 나사(47)를 보인 것이다. 따라서 나삿니 선단부의 관련 단부는 언더컷을 형성하며, 이 경우 나사(47)가 구성요소 내로 나사 결합될 때 제일 먼저 정점(66)이 구성요소의 재료와 접촉하게 되고, 그 결과 절단 가장자리(68)가 또한 효력을 나타내게 된다. 나사(47)가 이러한 구성을 취하는 것은, 나사가 공작물의 재료 내로 나사 결합될 때, 방사상으로 작용하는 힘의 벡터가 도 11 내지 도 17에 따른 나사의 구성의 경우보다 작다는 것을 의미한다. 본 발명에 따른 나사가 사용될 경우, 나사에 의해 공작물이 받게되는 방사상 하중으로 인해 나사가 특히 낮게 나사 결합되기 때문에 도 18에 따른 나사의 구성이 특히 바람직하다.

도 19는 절단 가장자리(71)의 형태가 앞서의 실시예와는 다르며, 정확하게는 굴곡부에 후속하도록 나삿니(32)의 경사를 따라 절단 가장자리(71)가 배열되고, 그러한 형성에 의해 나삿니(32)의 안내각이 감소되는 나사(69)를 보여주고 있다. 따라서, 절단 가장자리(71)는 나사 머리(도시되지 않음)의 방향으로 나사 정점(40)의 방향에 대해 구부러진다. 절단 가장자리(71)를 따라 단부 표면(72)과 하중 플랭크 종료부(73)가 형성되며, 그 안으로 하중 플랭크(44)가 파고 들어간다. 이러한 실시예에 따른 나사(69)를 사용하면, 절단 가장자리(71)에 의해 변위되는 재료는 후방 플랭크(49)의 방향으로 변위된다.

도 20은 도 19에 따른 실시예의 변형예를 보인 것이다. 도 20에 따른 나사(70)는 나삿니(32)를 구비하고 있으며, 이 나삿니의 정점(40)은 절단 가장자리(74)와 병합되어 있고, 이 경우에는 도 19의 나사(69)와는 대조적으로, 절단 가장자리(74)의 형성이 나삿니(32)의 안내각을 증가시키도록 구부러져 있다. 절단 가장자리(74)를 따라 단부 표면(75) 및 후방 플랭크 종료부(76)가 형성되어 있으며, 그 안으로 후방 플랭크(49)가 병합되어 있다. 도 20에 따른 실시예를 사용하게 되면, 절단 가장자리(74)에 의해 변위되는 재료가 하중 플랭크(44)의 방향으로 변위된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

냉간 압연에 의해 만들어지고 플라스틱 내에 나사 결합될 수 있도록 구성되고, 나사홈을 형성하는 나삿니를 구비하고, 나삿니의 선단부(3)는 단면이 대략 칼날처럼 구성되어 있는 나사에 있어서, 나삿니 선단부(3)의 플랭크 표면(6, 8; 11/13, 14/15; 17, 18)이 중앙 나삿니에서 대략 안으로 향하는 굴곡부(5, 16)를 구비하며, (굴곡부 5, 16과 나삿니 정점 27 사이에서는) 대략 30° 의 외부 플랭크 각(α)과 (굴곡부 5, 16과 나삿니 저부 7 사이에서는) 내부 플랭크 각(β)을 형성하며, 내부 플랭크 각(β)은 평균하여 외부 플랭크 각(α)의 1/3 과 같거나 그 이상인 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 2

제1항에 있어서,

각각의 경우 나삿니 선단부(3)의 한쪽 플랭크 표면(8) 위에 굴곡부(5)가 제공되는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 3

제1항에 있어서,

각각의 경우 나삿니 선단부(3)의 양쪽 플랭크 표면(11/13, 14/15) 위에 굴곡부(5, 16)가 제공되는 것을

특징으로 하는 나사.

청구항 4

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서,

외부 플랭크 각(α)은 축방향 단면에서 대칭적으로 또는 비대칭적으로 나삿니 선단부(3)를 경계 짓는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 5

제1항 내지 제4항중 어느 한 항에 있어서,

내부 플랭크 각(β)의 영역에서의 플랭크 표면(11, 14)은 축 방향 단면에서 직선 형태로 배열되는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 6

제1항 내지 제4항중 어느 한 항에 있어서,

내부 플랭크 각(β)의 영역에서의 플랭크 표면(19; 20, 21)은 굴곡부(5, 16)로부터 오목하게 구부러진 형태로 배열되는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 7

제1항 내지 제6항중 어느 한 항에 있어서,

내부 플랭크 각(β)은 축방향 단면에서 대칭적으로 또는 비대칭적으로 나삿니 선단부(3)를 경계 짓는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 8

제1항 내지 제7항중 어느 한 항에 있어서,

나삿니 저부의 영역에서의 플랭크 표면(11, 14; 17, 18)은 나삿니 베이스의 확대부(22, 23; 24, 25)의 형태로 나삿니 저부(7) 내로 몰입되고, 내부 플랭크 각(β)은 진행에 따라 증가하는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 9

제8항에 있어서,

확대부(22, 23; 24, 25)는 평균적으로 외부 플랭크 각(α)보다 큰 플랭크 각을 형성하는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

확대부(22, 23)는 축방향 단면에서 직선 형태로 배열되는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 11

제8항 또는 제9항에 있어서,

확대부(24, 25)는 축방향 단면에서 오목하게 구부러진 형태로 배열되는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 12

제1항 내지 제11항중 어느 한 항에 있어서,

나삿니 선단부(3)의 플랭크 표면(11/13; 14/15)은 대략 그 중심에 내향 굴곡부(5, 16)를 갖춘 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 13

제1항 내지 제 12항중 어느 한 항에 있어서,

굴곡부(5, 16)를 갖춘 나삿니 선단부는 나사의 나삿니의 일부에 걸쳐서만 연장되는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 14

냉간 압연에 의해 제조되며, 자유 생크 단부(34)가 나사(31, 47, 48, 50, 52, 61, 69, 70)를 구멍(41) 내로 나사 결합하기 위한 안내부를 형성할 수 있도록 나사 생크(33)의 단부 앞에서 종료하는 나사를 형성 나삿니(32)를 구비한 나사(31, 47, 48, 50, 52, 61, 69, 70)에 있어서, 나삿니 단부의 나삿니 선단부(32)의 끝을 잘라내는 단부 표면(36, 45, 46, 53, 62, 72, 75)에 의해 나삿니 단부가 형성되고, 나사나삿니 단부의 나삿니 선단부의 끝을 잘라내는 단부 표면에 의해 나삿니 단부가 형성되고, 나사(31, 47, 48, 50, 52, 61, 69, 70)의 단면에 대해 경사지며, 절단 가장자리(43, 58, 65, 68, 71, 74)와 베이스 라인(56, 63, 64, 67)을 가지며, 하나의 나삿니 플랭크(49, 54) 및 생크(33)의 폭방향 표면 사이의 나삿니 저부 가장자리(60)를 유지하며, 베이스 라인(56, 63, 64, 67)은 나삿니(32)의 유동 (안내각 α) 방향에 대해 90°와는 현저히 다른 각(β)으로 배열되며, 절단 가장자리(43, 58, 65, 68, 71, 74)는 나삿니 정점(40)내

로 몰입되는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 15

제14항에 있어서,

단부 표면(36)은 삼각형 형태로 이루어지며, 베이스 포인트(37, 38) 사이에 놓이는 베이스는 베이스 라인(63)에 의해 형성되며, 정점(39)은 나삿니의 정점(40)과 일치하는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 16

제15항에 있어서,

단부 표면의 경사 위치는 정점이 나사 결합 방향으로 베이스 라인의 다음에 오도록 선택되는 것을 특징으로 하는 나사(도 11 내지 도 17).

청구항 17

제15항에 있어서,

단부 표면의 경사 위치는 정점이 나사 결합 방향으로 베이스 라인에 선행하도록 선택되는 것을 특징으로 하는 나사(도 18).

청구항 18

제14항 내지 제17항중 어느 한 항에 있어서,

단부 표면(36)이 편평한 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 19

제4항 내지 제17항중 어느 한 항에 있어서,

단부 표면(45, 46)이 구부러진 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 20

제14항 내지 제19항중 어느 한 항에 있어서,

단부 표면(53)은 나삿니 플랭크(54)로부터 나선형으로 연장되고, 생크(33)의 폭방향 표면까지 편평하게 배열되는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 21

제14항 내지 제20항중 어느 한 항에 있어서,

단부 표면(62)은 나삿니 선단부의 적어도 1/4 이상 연장되는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 22

제14항 내지 제21항중 어느 한 항에 있어서,

베이스 라인(37, 38)은 90. 미만인 각 β 로 배열되는 것을 특징으로 하는 나사(도 14).

청구항 23

제14항 내지 제21항중 어느 한 항에 있어서,

베이스 라인(37, 38)은 90. 이상인 각 β 로 배열되는 것을 특징으로 하는 나사(도 15).

청구항 24

제14항 내지 제23항중 어느 한 항에 있어서,

단부 표면(72, 75)은 그에 의해 형성되는 절단 가장자리(71, 74)가 나삿니(32)의 경사에 대해 구부러진 굴곡부를 구비하는 것을 특징으로 하는 나사.

청구항 25

제24항에 있어서,

굴곡부의 형성에 의해 안내각이 감소하는 것을 특징으로 하는 나사(도 19).

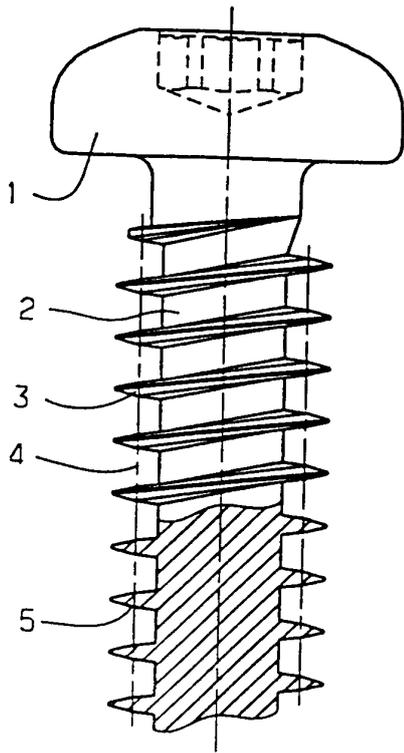
청구항 26

제24항에 있어서,

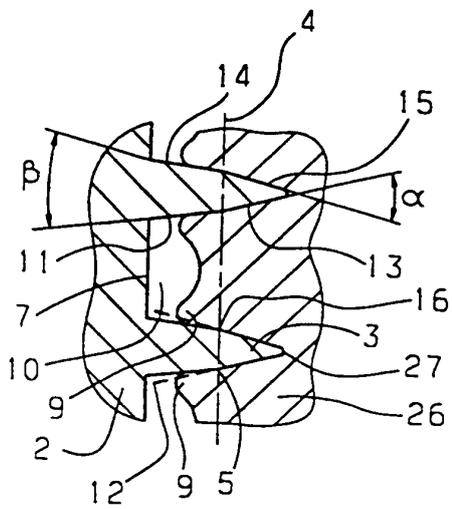
굴곡부의 형성에 의해 안내각이 증가하는 것을 특징으로 하는 나사(도 20).

도면

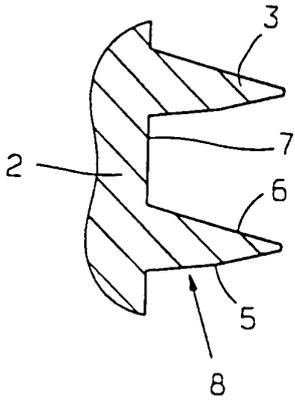
도면1



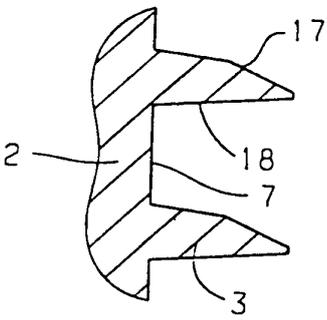
도면2



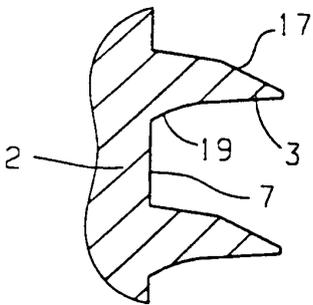
도면3



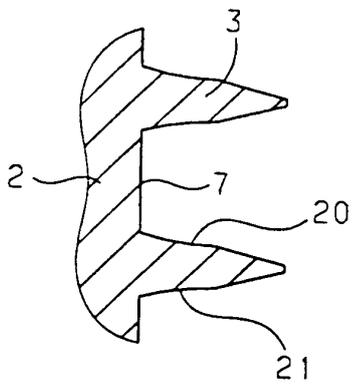
도면4



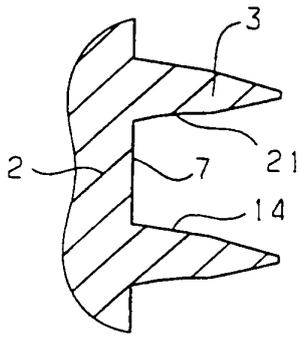
도면5



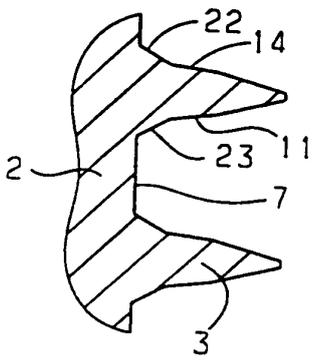
도면6



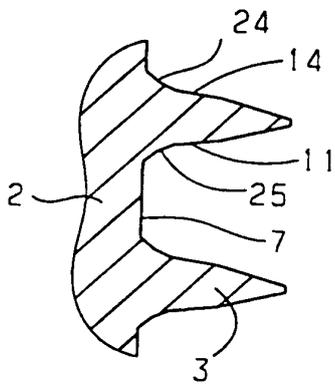
도면7



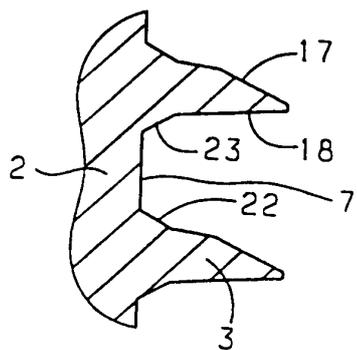
도면8



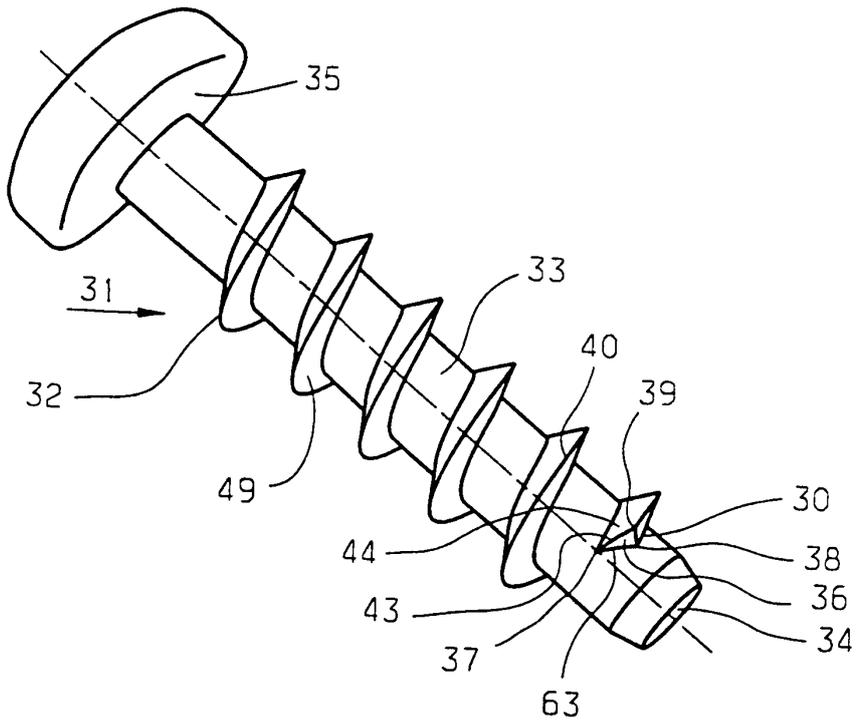
도면9



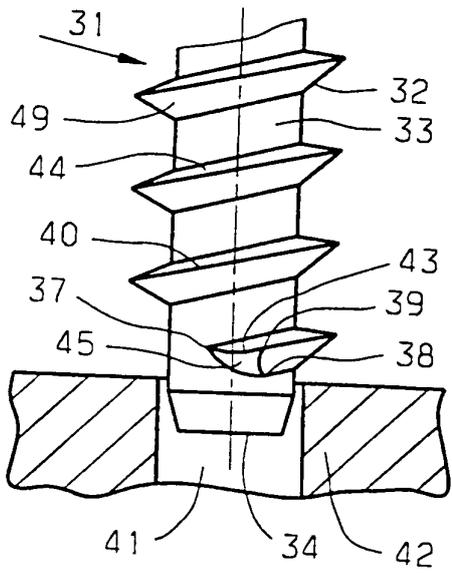
도면10



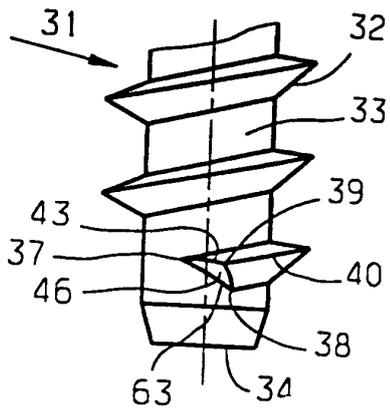
도면11



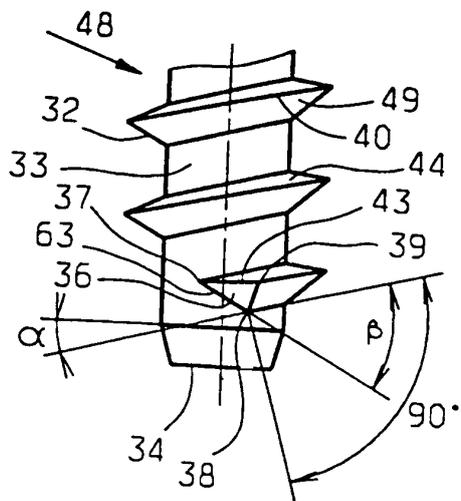
도면12



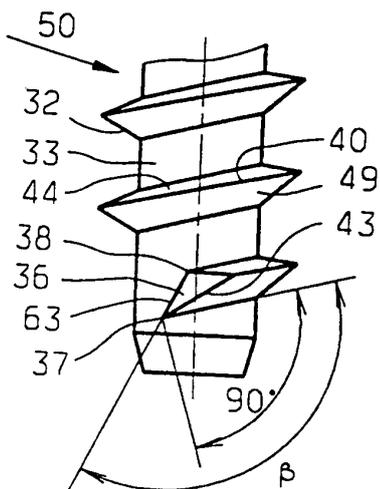
도면13



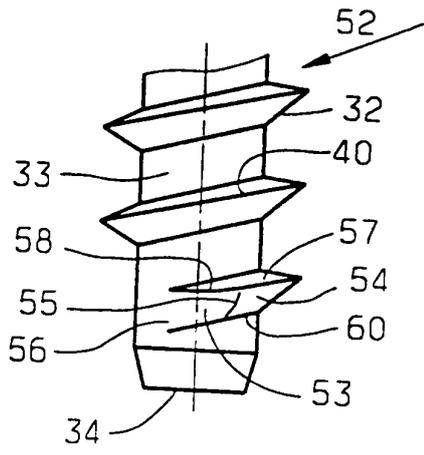
도면14



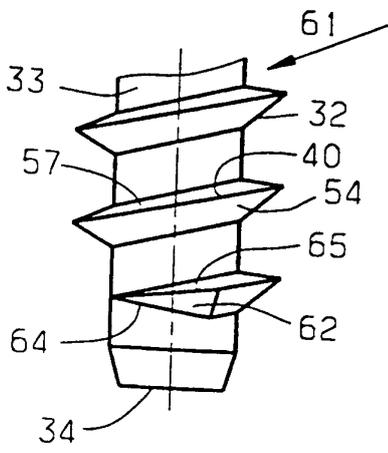
도면15



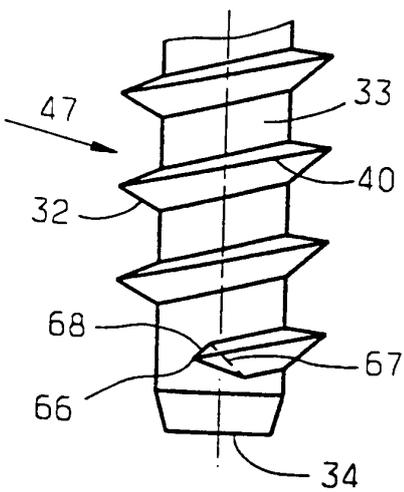
도면16



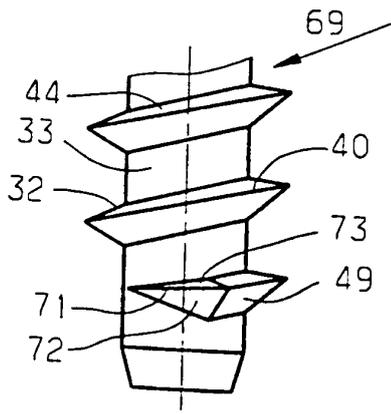
도면17



도면18



도면19



도면20

