



## 명세서

### 발명의 명칭: 체결 대상물의 소재변형률을 최소화할 수 있는 태핑나사

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 태핑나사에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 체결 대상물에 체결될 때 체결 대상물의 소재변형률 및 소재변형부분을 최소화할 수 있는 태핑나사에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 일반적으로 나사(스크류; screw)는 기계부품이나 전자기기를 포함하여 복수의 부품을 결합시킬 경우에 통상 강한 고정력을 갖는 한편, 시공성이 용이하며, 체결 상대물(또는 모재)에 따라 체결력을 조절할 수 있는 동시에 해체가 용이한 나사를 이용한다.

- [3] 이와 같은 나사는 외주면에 형성된 나사산의 단면 형상에 따라 삼각 나사, 사각 나사, 사다리꼴 나사, 톱니 나사, 둥근 나사, 볼나사 등으로 나뉘며, 머리 형상에 따라 무두 나사, 접시머리 나사, 둥근머리 나사 및 납작머리 나사 등으로 다양하게 구분된다.

- [4] 또한, 나사의 형태에 따라 작은 나사, 멈춤 나사, 나사못, 태핑나사, 헬리 인서트 등으로 다양하게 구분된다.

- [5] 이때, 태핑나사(Tapping screw)는 나사 자체로 체결 대상물에 암나사를 형성하는 나사 깎기가 가능한 나사이다.

- [6] 이러한 태핑나사를 이용하여 체결 대상물에 체결하는 경우, 태핑나사의 플랭크면과 체결 대상물 사이의 마찰열로 인해 체결 대상물이 일부 용융되면서 태핑나사의 플랭크면을 따라 소재가 유동하게 되는데, 종래기술에 따른 태핑나사의 경우 플랭크면이 단일 경사면으로 구성되어 있어, 소재 유동이 유동경로가 플랭크면에서부터 몸체부의 외주면으로 급격하게 변화하므로 소재 유동 저항이 크게 발생하는 문제점이 존재하여 왔다.

- [7] 이렇게 발생된 큰 소재 유동 저항은 체결 대상물의 마찰열을 더욱 증가시켜 체결 대상물의 소재 변형률 및 소재 변형부분이 증가되는 문제점이 존재하여 왔다. 소재 변형률 및 소재 변형부분이 증가됨에 따라 체결 대상물에 대한 태핑나사의 체결력이 저감되고, 체결 대상물의 불량률이 증가되는 문제점이 존재하여 왔다.

- [8] 따라서, 본 출원인은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해서 본 발명은 제안하게 되었으며, 이와 관련된 선행기술문헌으로는, 대한민국 등록실용신안공보 20-0478117호 (발명의 명칭: 목재에 체결이 용이한 나사못, 등록일: 2015.08.24)가 있다.

#### 발명의 상세한 설명

## 기술적 과제

- [9] 본 발명의 목적은 종래의 문제점을 해결하는 태핑나사를 제공하는 것이다.
- [10] 구체적으로, 본 발명의 목적은 체결 대상물에 체결될 때 체결 대상물의 소재변형을 및 소재변형부분을 최소화할 수 있는 태핑나사를 제공하는 것이다.
- [11] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## 과제 해결 수단

- [12] 전술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명은, 머리부; 및 일단부가 상기 머리부와 연결되되, 외주면에 복수 개의 체결 나사산이 마련되는 몸체부;를 포함하고, 상기 체결 나사산은, 상기 체결 나사산이 체결 대상물에 체결될 때 상기 체결 나사산의 플랭크면 및 상기 몸체부의 외주면을 따르는 상기 체결 대상물의 소재 유동 저항을 감소시키는 소재 유동저항 완화구조를 상기 플랭크면 전체에 걸쳐 구비하는 것을 특징으로 태핑나사를 제공할 수 있다.
- [13] 또한, 바람직하게는, 상기 체결 나사산은, 대향하는 플랭크면 사이의 각도인 플랭크각이 상기 체결 나사산의 산 부분에서 골 부분으로 갈수록 증가하도록 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [14] 또한, 바람직하게는, 상기 체결 나사산은, 상기 체결 나사산의 산 부분에 위치하고, 대향하는 플랭크면 사이의 각도인 플랭크각이 기설정된 제1 플랭크각인 제1 플랭크부와; 상기 제1 플랭크부의 하부에 연장되고, 상기 기설정된 제1 플랭크각보다 큰 기설정된 제2 플랭크각을 구비하는 제2 플랭크부와; 상기 제2 플랭크부의 하부와 상기 몸체부의 외주면 사이에 연장되고, 상기 기설정된 제2 플랭크각보다 큰 기설정된 제3 플랭크각을 구비하는 제3 플랭크부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 또한, 바람직하게는, 상기 기설정된 제1 플랭크각 및 상기 기설정된 제2 플랭크각은 20° 내지 50°의 각도범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.
- [16] 또한, 바람직하게는, 상기 기설정된 제1 플랭크각은 15° 내지 25°의 각도범위 내에 있고, 상기 기설정된 제2 플랭크각은 35° 내지 45°의 각도범위 내에 있고, 상기 기설정된 제3 플랭크각은 55° 내지 65°의 각도범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.
- [17] 또한, 바람직하게는, 상기 체결 나사산은, 상기 제1 플랭크부의 높이 : 상기 제2 플랭크부의 높이 : 상기 제3 플랭크부의 높이가 1 : 1 : 0.5 ~ 1 이 되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [18] 또한, 바람직하게는, 상기 체결 나사산은, 상기 제1 플랭크부의 높이가 상기 제2 플랭크부의 높이와 상기 제3 플랭크부의 높이의 합의 0.25 내지 0.5 배가 되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

- [19] 또한, 바람직하게는, 상기 체결 나사산은, 상기 복수 개의 체결 나사산의 피치가 상기 체결 나사산의 최외곽 외경의 0.15 내지 0.5 배가 되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [20] 전술한 과제의 해결수단에 의하면, 본 발명은 태핑나사가 체결 대상물에 체결될 때 체결 대상물의 소재변형률 및 소재변형부분을 최소화할 수 있다. 이로 인해, 본 발명은 소재 변형률 및 소재 변형부분을 최소화함에 따라 체결 대상물에 대한 태핑 나사의 체결면적이 증가되므로 체결력을 향상시킬 수 있고, 체결 대상물 자체의 불량률을 현저히 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

- [21] 또한, 본 발명은 제1 플랭크부를 구비함으로써 체결 대상물에 암나사산을 용이하게 형성할 수 있어 체결 편의성을 향상시키고, 동시에 제2 플랭크부 및/또는 제3 플랭크부를 구비함으로써 나사산의 기계적 강도를 안정적으로 확보할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태핑나사에 대한 개략적인 사시도이다.  
 [23] 도 2는 도 1의 태핑나사에 대한 개략적인 확대도이다.  
 [24] 도 3은 도 2의 개략적인 단면도이다.  
 [25] 도 4는 체결 대상물의 소재 유동을 나타내는 제1 종래기술에 따른 태핑나사의 개략적인 부분 확대 단면도이다.  
 [26] 도 5는 체결 대상물의 소재 유동을 나타내는 제2 종래기술에 따른 태핑나사의 개략적인 부분 확대 단면도이다.  
 [27] 도 6은 체결 대상물의 소재 유동을 나타내는 본 발명의 일 실시예에 따른 태핑나사에 대한 개략도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [28] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [29] 도면들은 개략적이고 축적에 맞게 도시되지 않았다는 것을 일러둔다. 도면에 있는 부분들의 상대적인 치수 및 비율은 도면에서의 명확성 및 편의를 위해 그 크기에 있어 과장되거나 감소되어 도시되었으며 임의의 치수는 단지 예시적인 것이지 한정적인 것은 아니다. 그리고 둘 이상의 도면에 나타나는 동일한 구조물, 요소 또는 부품에는 동일한 참조 부호가 유사한 특징을 나타내기 위해 사용된다.
- [30] 본 발명의 실시예는 본 발명의 이상적인 실시예들을 구체적으로 나타낸다. 그 결과, 도면의 다양한 변형이 예상된다. 따라서 실시예는 도시한 영역의 특정 형태에 국한되지 않으며, 예를 들면 제조에 의한 형태의 변형도 포함한다.

- [31] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 태핑나사(100, 이하 '태핑나사'라 함)을 설명한다.
- [32] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태핑나사(100)에 대한 개략적인 사시도이고, 도 2는 도 1의 태핑나사(100)에 대한 개략적인 확대도이고, 도 3은 도 2의 개략적인 단면도이고, 도 4는 체결 대상물(O)의 소재 유동(Fm)을 나타내는 제1 종래기술에 따른 태핑나사(100)의 개략적인 부분 확대 단면도이고, 도 5는 체결 대상물(O)의 소재 유동(Fm)을 나타내는 제2 종래기술에 따른 태핑나사(100)의 개략적인 부분 확대 단면도이고, 도 6은 체결 대상물(O)의 소재 유동(Fm)을 나타내는 본 발명의 일 실시예에 따른 태핑나사(100)에 대한 개략도이다.
- [33] 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 태핑나사(100)는, 머리부(110) 및 머리부(110)와 연결되며 외주면에 복수 개의 체결 나사산(130)이 마련되는 몸체부(120)를 포함할 수 있다.
- [34] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 머리부(110)는 몸체부(120)와 연결되는 부분이다. 머리부(110)의 일단부는 몸체부(120)가 연결되고, 타단부에는 체결부(미도시)가 형성될 수 있다. 여기서, 머리부(110)의 타단부에 형성된 체결부(미도시)는 태핑나사(100)를 체결 대상물(O) 또는 체결 대상물(O)의 미리 형성된 보어(B)에 체결하기 위한 공구 등이 끼워질 수 있는 부분으로서, 공구가 삽입될 수 있도록 홈 또는 그루브의 형태로 마련되는 것이 바람직하다. 또한, 머리부(110)의 체결부(미도시)에 끼워진 공구에 의해 몸체부(120)가 체결 대상물(O)의 내부에 완전히 삽입되면 머리부(110)의 일단부는 체결 대상물(O)과 완전히 접촉될 수 있다.
- [35] 한편, 도면에는 머리부(110)의 형태를 원기둥의 형태로 도시하였지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 사각형, 육각형 등 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [36] 또한, 몸체부(120)는 일단부가 머리부(110)와 연결되며, 몸체부(120)의 외주면에는 복수 개의 체결 나사산(130)이 마련될 수 있다. 구체적으로, 몸체부(120)는 머리부(110)의 폭보다 좁고 길이방향으로 긴 길이를 가지는 원기둥 형태로 형성될 수 있다. 이때, 원기둥 형태를 가지는 몸체부(120)의 외주면에는 복수 개의 체결 나사산(130)이 마련될 수 있다.
- [37] 또한, 복수 개의 체결 나사산(130)이 마련되는 몸체부(120) 및 몸체부(120)에 마련되는 체결 나사산(130)은 체결 방향을 따라 체결 대상물(O) 또는 상기 체결 대상물(O)의 미리 형성된 보어(B)에 진입하여 암나사산을 형성한다. 여기서, 체결방향(도 2의 F 참조)이란 상기 몸체부(120)의 타단부(즉, 머리부(110)가 구비되는 부분의 반대쪽 단부)에서부터 상기 몸체부(120)의 일단부(즉, 머리부(110)가 구비되는 부분)를 향하는 방향을 의미한다.
- [38] 즉, 상기 태핑나사는, 상기 체결 나사산(130)의 플랭크면과 상기 체결 나사산에 의해 체결 대상물(O)의 내부에 형성된 암나사산을 통해 체결 대상물(O)과 체결될 수 있다.

- [39] 도면에 도시된 바와 같이, 상기 체결 나사산(130)은 플랭크면의 단면 모양이 직선으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [40] 구체적으로, 상기 체결 나사산(130)은 상기 몸체부(120)의 타단부 쪽을 향하는(즉, 체결 방향을 향하는) 플랭크면인 제1 플랭크면과, 상기 몸체부(120)의 일단부 쪽을 향하는(즉, 체결 방향(F2)의 반대 방향을 향하는) 플랭크면인 제2 플랭크면과, 상기 제1 플랭크면과 상기 제2 플랭크면이 형성하는 플랭크각(즉, 대향하는 플랭크면 사이에 형성되는 각도)과, 상기 제1 플랭크면과 상기 몸체부의 축선 또는 축선방향이 형성하는 제1 플랭크 측면 각도와, 상기 제2 플랭크면과 상기 몸체부(120)의 축선 또는 축선 방향(A)이 형성하는 제2 플랭크 측면 각도를 포함한다. 여기서, 플랭크각은 다시 전방 플랭크각과 후방 플랭크각을 포함한다. 상기 전방 플랭크각은 제1 플랭크면과 몸체부의 축선에 대한 수직선이 형성하는 각도를 의미하고, 상기 후방 플랭크각은 제2 플랭크면과 몸체부의 축선에 대한 수직선이 형성하는 각도를 의미한다.
- [41] 본 실시예에 따르면, 상기 체결 나사산(130)은 몸체부(120)의 외주면에서부터 상부 방향으로 연장되도록 구성되고, 상기 체결 나사산(130)은 상기 체결 나사산(130)의 플랭크면 전체에 걸쳐 소재 유동저항 완화구조를 구비한다. 상기 소재 유동저항 완화구조는 상기 체결 나사산(130)이 체결 대상물(O)에 체결될 때 상기 체결 나사산(130)의 플랭크면 및 상기 몸체부(120)의 외주면을 따르는 상기 체결 대상물(O)의 소재 유동 저항을 감소시키는 플랭크면의 형상을 의미한다.
- [42] 상기 소재 유동저항 완화구조는 상기 체결 나사산(130)에서 플랭크각이 상기 체결 나사산(130)의 산 부분에서 골 부분으로 갈수록 증가하도록 구성된다. 즉, 상기 소재 유동저항 완화구조는 태핑나사와 체결 대상물(O) 사이의 마찰열에 의해 형성되는 소재 유동(Fm)의 이동경로인 플랭크면과 몸체부(120)의 외주면 사이의 각도를 점차적으로 완만하게 형성하여 소재 유동(Fm) 경로가 급격하게 또는 급격한 각도로 변하는 것을 방지할 수 있는 구조이다.
- [43] 구체적으로, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 체결 나사산(130)은, 제일 상단의 제1 플랭크부(131)와, 몸체부(120)의 외주면에 일체로 연장되는 제일 하단의 제3 플랭크부(133)와, 상기 제1 플랭크부(131)와 상기 제3 플랭크부(133)를 연결하는 제2 플랭크부(132)를 포함한다.
- [44] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 제1 플랭크부(131)는 상기 체결 나사산(130)의 산 부분에 위치하고, 대향하는 플랭크면 사이의 각도인 플랭크각이 기설정된 제1 플랭크각(01)인 최상단 부분이다. 여기서, 상기 체결 나사산(130)은 상기 기설정된 제1 플랭크각(01)은 제1 전방 플랭크각과 제1 후방 플랭크각이 동일하게 형성되는 대칭 나사산일 수 있다.
- [45] 상기 기설정된 제1 플랭크각(01)은 15° 내지 25°의 각도범위 내에 있는 것이 바람직하고, 상기 기설정된 제1 플랭크각(01)은 20°인 것이 더욱 바람직하다.
- [46] 이는, 상기 기설정된 제1 플랭크각(01)이 15° 미만인 경우 제1 플랭크부(131)의 두께가 너무 얇아져 체결 응력 및 체결 토크가 집중되는 제1 플랭크부(131)의

기계적 강도가 과도하게 약해져 체결시 제1 플랭크부(131)가 파단될 우려가 높기 때문이다. 또한, 상기 기설정된 제1 플랭크각(01)이 25° 초과인 경우 제1 플랭크부(131)의 두께가 너무 두꺼워져 체결시 제1 플랭크부(131)의 두께 및 마찰 표면적으로 인해 큰 체결토크가 필요하기 때문에 태핑나사의 체결이 용이하지 않은 단점이 있기 때문이다. 즉, 상기 기설정된 플랭크각을 15° 내지 25°의 각도범위 내에 형성함으로써, 제1 플랭크부(131)의 파단을 방지하면서 동시에 날카로운 형상을 이루어 체결 용이성을 향상시킬 수 있다.

[47] 상기 제2 플랭크부(132)는 상기 제1 플랭크부(131)의 하부에 연장되고, 상기 기설정된 제1 플랭크각(01)보다 큰 기설정된 제2 플랭크각(02)을 구비하도록 구성된다.

[48] 상기 기설정된 제2 플랭크각(02)은 35° 내지 45°의 각도범위 내에 있는 것이 바람직하고, 상기 기설정된 제2 플랭크각(02)은 40°인 것이 더욱 바람직하다.

[49] 이는, 상기 기설정된 제2 플랭크각(02)이 35° 미만인 경우, 제2 플랭크부(132)의 기설정된 제2 플랭크각(02)과 제1 플랭크부(131)의 기설정된 제1 플랭크각(01)의 각도 차이가 거의 없어져 소재 유동(Fm)저항 완화기능이 저하될 뿐만 아니라 제2 플랭크부(132)의 주 기능인 체결 나사산(130)의 기계적 강도 보장기능이 크게 저하되기 때문이다. 또한, 상기 기설정된 제2 플랭크각(02)이 45° 초과인 경우, 제2 플랭크부(132)의 기설정된 제2 플랭크각(02)과 제1 플랭크부(131)의 기설정된 제1 플랭크각(01)의 각도 차이가 과도하게 커져 소재 유동(Fm)저항 완화기능이 저하되기 때문이다.

[50] 바람직하게는, 상기 기설정된 제1 플랭크각(01) 및 상기 기설정된 제2 플랭크각(02)은 20° 내지 50°의 각도범위 내에 있을 수 있다. 이로 인해, 태핑나사의 나사 체결 토크를 저하시킬 수 있어 체결 용이성을 향상시킬 수 있다.

[51] 그리고, 상기 제3 플랭크부(133)는 상기 제2 플랭크부(132)의 하부와 상기 몸체부(120)의 외주면 사이에 연장되고, 상기 기설정된 제2 플랭크각(02)보다 큰 기설정된 제3 플랭크각(03)을 구비하도록 구성된다.

[52] 상기 기설정된 제3 플랭크각(03)은 55° 내지 65°의 각도범위 내에 있는 것이 바람직하고, 상기 기설정된 제3 플랭크각(03)은 60°인 것이 더욱 바람직하다.

[53] 이는, 상기 기설정된 제3 플랭크각(03)이 55° 미만인 경우, 제3 플랭크부(133)의 기설정된 제3 플랭크각(03)과 제2 플랭크부(132)의 기설정된 제2 플랭크각(02)의 각도 차이가 거의 없어지고 동시에 제3 플랭크부(133)의 플랭크면과 몸체부(120)의 외주면 사이의 각도(즉, 플랭크 측면 각도)가 지나치게 증가하여 소재 유동(Fm)저항 완화기능이 현저히 저하될 뿐만 아니라, 제3 플랭크부(133)의 주 기능인 체결 나사산(130)의 기계적 강도 보장기능이 크게 저하되기 때문이다. 또한, 상기 기설정된 제3 플랭크각(03)이 65° 초과인 경우, 제3 플랭크부(133)의 기설정된 제3 플랭크각(03)과 제2 플랭크부(132)의 기설정된 제2 플랭크각(02)의 각도 차이가 과도하게 커져 소재 유동(Fm)저항 완화기능이 저하되기 때문이다.

- [54] 추가 실시예로서, 상기 체결 나사산(130)은 비대칭 나사산일 수 있다. 이때, 상기 체결 나사산(130)의 상기 제1 플랭크각(01)은 제1 전방 플랭크각과 제1 후방 플랭크각이 상이하게 형성되고, 및/또는 상기 체결 나사산(130)의 상기 제2 플랭크각(02)은 제2 전방 플랭크각과 제2 후방 플랭크각이 상이하게 형성되고, 및/또는 상기 체결 나사산(130)의 상기 제3 플랭크각(03)은 제3 전방 플랭크각과 제3 후방 플랭크각이 상이하게 형성된다. 이하에서는, 설명의 중복을 피하기 위하여, 제1 플랭크각(01)을 기준으로 기술하기로 한다.
- [55] 우선, 상기 비대칭 나사산은 제2 플랭크면의 경사가 제1 플랭크면의 경사보다 완만하게 형성될 수 있으며, 그에 따라 제1 전방 플랭크각의 크기는 제1 후방 플랭크각보다 작은 크기로 형성될 수 있다. 이와 같이 마련되는 비대칭 나사산이 태핑나사(100)의 체결방향(F)과 동일한 방향으로 기울어지도록 형성되고, 이러한 비대칭 나사산은 태핑나사의 진행방향을 향해 기울어져 있기 때문에 제1 플랭크면과 체결 대상물(O) 사이에 발생하는 응력이 집중되어 태핑나사(100)의 풀림을 방지하는 효과를 높일 수 있다.
- [56] 반대로, 상기 비대칭 나사산은 제1 플랭크면의 경사가 제2 플랭크면의 경사보다 완만하게 형성될 수 있다. 그에 따라, 상기 비대칭 나사산의 제1 전방 플랭크각의 크기는 제1 후방 플랭크각 보다 크게 형성될 수 있다. 이렇게 비대칭 나사산은 태핑나사(100)의 체결방향의 반대방향을 향해 기울어져 있기 때문에, 제2 플랭크면과 체결 대상물(O) 사이에 발생하는 응력이 집중되어 태핑나사의 풀림을 방지하는 효과를 높일 수 있다.
- [57] 한편, 비대칭 나사산의 제1 플랭크면 및 제2 플랭크면의 경사는 이에 한정되는 것이 아니며, 비대칭 나사산이 마련되는 위치에 따라 제1 플랭크면 및 제2 플랭크면의 경사(즉, 제1 전방 플랭크각 및 제1 후방 플랭크각)가 달라질 수 있다.
- [58] 바람직하게는, 상기 체결 나사산(130)은, 상기 제1 플랭크부(131)의 높이(h1) : 상기 제2 플랭크부(132)의 높이(h2) : 상기 제3 플랭크부(133)의 높이(h3)가 1 : 1 : 0.5 ~ 1 이 되도록 구성될 수 있다.
- [59] 또한, 바람직하게는, 상기 체결 나사산(130)은, 상기 제1 플랭크부(131)의 높이(h1)가 상기 제2 플랭크부(132)의 높이(h2)와 상기 제3 플랭크부(133)의 높이(h3)의 합의 0.25 내지 0.5 배가 되도록 구성될 수 있다.
- [60] 이는, 상기 제1 플랭크부(131)의 높이가 상기 제2 플랭크부(132)의 높이와 상기 제3 플랭크부(133)의 높이의 합의 0.25 배 미만인 경우, 체결 나사산(130) 전체적으로 날카로운 부분이 지나치게 줄어들어 체결 용이성이 현저히 저하되기 때문이다. 또한, 상기 제1 플랭크부(131)의 높이가 상기 제2 플랭크부(132)의 높이와 상기 제3 플랭크부(133)의 높이의 합의 0.5 배 초과인 경우, 체결 나사산(130) 전체적으로 두께가 얇은 부분(즉, 제1 플랭크부(131))이 지나치게 많아지고 동시에 기계적 강도 보강역할하는 부분(즉, 제2 플랭크부(132) 및/또는 제3 플랭크부(133))이 지나치게 작아져 체결 응력 및 체결 토크가 집중되는 제1 플랭크부(131)의 기계적 강도가 과도하게 약해져 체결시



제1 플랭크부(131)가 파단될 우려가 높기 때문이다.

- [61] 또한, 바람직하게는, 상기 체결 나사산(130)은, 상기 복수 개의 체결 나사산(130)의 피치(P)가 상기 체결 나사산(130)의 최외곽 외경의 0.15 내지 0.5 배가 되도록 구성될 수 있다. 이로 인해, 체결 나사산(130)이 체결 대상물(O)에 체결되는 동안 마찰열로 인한 체결 대상물(O)의 소재 유동(Fm) 공간이 확보될 수 있어 체결 대상물(O)에 암나사산을 효율적으로 형성할 수 있는 동시에 체결면적을 최적으로 확보할 수 있어 신뢰도 높은 체결력을 확보할 수 있기 때문이다.
- [62] 이하에서는, 도 4 내지 도 6을 참고하여 종래기술들과 대비한 결과 본 발명의 작용 효과에 대하여 보다 구체적으로 기술하기로 한다.
- [63] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 종래기술에 따른 태핑나사는 본 발명의 제3 플랭크부(133)의 최저 부분의 양측면과 본 발명의 제1 플랭크부(131)의 최고 부분의 양측면을 기준으로 설정된 나사산(10)을 구비한다.
- [64] 도 4를 참고하면, 제1 종래기술에 따른 태핑나사의 플랭크 측면 각도는 본 발명에 비해 현저히 큰 각도로 이루어지며, 이로 인해 체결 대상물(O)의 소재 유동(Fm) 경로가 제1 종래기술의 플랭크면 및 몸체부(120)의 외주면에서 급격하게 변화하므로, 소재 유동(Fm)이 몸체부(120)의 외주면에서 정체 및 집중 및 누적될 뿐만 아니라 누적된 소재의 유동으로 인해 몸체부(120)의 외주면에서 반발 유동(Fr)이 형성되며, 이로 인해 제1 종래기술의 플랭크면 및 몸체부(120)의 외주면 사이에서는 마찰열이 크게 발생하고 소재 변형률이 크고 소재 변형구간(D)이 크게 형성됨을 알 수 있다.
- [65] 도 5에 도시된 바와 같이, 제2 종래기술에 따른 태핑나사는 본 발명의 제1 플랭크부(131)의 기설정된 제1 플랭크각( $\theta_1$ )을 기준으로 설정된 나사산(20)을 구비한다.
- [66] 도 5를 참고하면, 제2 종래기술에 따른 태핑나사의 플랭크 측면 각도는 본 발명에 비해 (그리고 제1 종래기술에 비해서도) 현저히 큰 각도로 이루어지며, 이로 인해 체결 대상물(O)의 소재 유동(Fm) 경로가 제2 종래기술의 플랭크면 및 몸체부(120)의 외주면에서 급격하게 변화하므로, 소재 유동(Fm)이 몸체부(120)의 외주면에서 정체 및 집중 및 누적될 뿐만 아니라 누적된 소재의 유동으로 인해 몸체부(120)의 외주면에서 반발 유동(Fr)이 형성되며, 이로 인해 제2 종래기술의 플랭크면 및 몸체부(120)의 외주면 사이에서는 마찰열이 크게 발생하고 소재 변형률이 크고 소재 변형구간(D)이 크게 형성됨을 알 수 있다. 뿐만 아니라, 제2 종래기술에 따른 태핑나사는 나사산이 전체적으로 매우 좁은 폭으로 형성될 수 밖에 없어 기계적 강도가 매우 약함을 알 수 있다.
- [67] 이에 반해, 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 태핑나사는 제1 플랭크부(131), 제2 플랭크부(132) 및 제3 플랭크부(133)를 순차적으로 커지도록 구비함으로써, 플랭크 측면 각도가 몸체부(120)의 외주면으로 갈수록 점차적으로 감소되도록 이루어지며, 이로 인해 체결 대상물(O)의 소재 유동(Fm)

경로가 본 발명에 따른 체결 나사산(130)의 플랭크면 및 몸체부(120)의 외주면에서 급격하게 변화하지 않으므로(매우 완만하게 변화하므로), 체결 대상물(O)의 소재 유동(Fm)이 몸체부(120)의 외주면에서 정체되지 않을 뿐만 아니라 반발 유동(Fr)도 거의 발생하지 않으며, 그 결과 제1 종래기술 및 제2 종래기술에 비해 본 발명의 체결 나사산(130)의 플랭크면 및 몸체부(120)의 외주면 사이에서는 마찰열이 거의 발생하지 않을 뿐만 아니라 소재 변형률 및 소재 변형구간이 최소화될 수 있는 것이다.

- [68] 전술한 바에 의하면, 본 발명은 태핑나사가 체결 대상물에 체결될 때 체결 대상물의 소재변형률 및 소재변형부분을 최소화할 수 있다. 이로 인해, 본 발명은 소재 변형률 및 소재 변형부분을 최소화함에 따라 체결 대상물에 대한 태핑 나사의 체결면적이 증가되므로 체결력을 향상시킬 수 있고, 체결 대상물 자체의 불량률을 현저히 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [69] 또한, 본 발명은 제1 플랭크부를 구비함으로써 체결 대상물에 암나사산을 용이하게 형성할 수 있어 체결 편의성을 향상시키고, 동시에 제2 플랭크부 및/또는 제3 플랭크부를 구비함으로써 나사산의 기계적 강도를 안정적으로 확보할 수 있다.
- [70] 이상과 같이 본 발명의 일 실시예에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

## 청구범위

- [청구항 1] 머리부; 및  
일단부가 상기 머리부와 연결되되, 외주면에 복수 개의 체결 나사산이 마련되는 몸체부;를 포함하고,  
상기 체결 나사산은, 상기 체결 나사산이 체결 대상물에 체결될 때 상기 체결 나사산의 플랭크면 및 상기 몸체부의 외주면을 따르는 상기 체결 대상물의 소재 유동 저항을 감소시키는 소재 유동저항 완화구조를 상기 플랭크면 전체에 걸쳐 구비하는 것을 특징으로 태핑나사.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 체결 나사산은, 대향하는 플랭크면 사이의 각도인 플랭크각이 상기 체결 나사산의 산 부분에서 골 부분으로 갈수록 증가하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 태핑나사.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 체결 나사산은,  
상기 체결 나사산의 산 부분에 위치하고, 대향하는 플랭크면 사이의 각도인 플랭크각이 기설정된 제1 플랭크각인 제1 플랭크부와;  
상기 제1 플랭크부의 하부에 연장되고, 상기 기설정된 제1 플랭크각보다 큰 기설정된 제2 플랭크각을 구비하는 제2 플랭크부와;  
상기 제2 플랭크부의 하부와 상기 몸체부의 외주면 사이에 연장되고, 상기 기설정된 제2 플랭크각보다 큰 기설정된 제3 플랭크각을 구비하는 제3 플랭크부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 태핑나사.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
상기 기설정된 제1 플랭크각 및 상기 기설정된 제2 플랭크각은 20° 내지 50°의 각도범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 태핑나사.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,  
상기 기설정된 제1 플랭크각은 15° 내지 25°의 각도범위 내에 있고,  
상기 기설정된 제2 플랭크각은 35° 내지 45°의 각도범위 내에 있고,  
상기 기설정된 제3 플랭크각은 55° 내지 65°의 각도범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 태핑나사.
- [청구항 6] 제3항에 있어서,  
상기 체결 나사산은, 상기 제1 플랭크부의 높이 : 상기 제2

플랭크부의 높이 : 상기 제3 플랭크부의 높이가 1 : 1 : 0.5 ~ 1 이 되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 태핑나사.

[청구항 7]

제3항에 있어서,

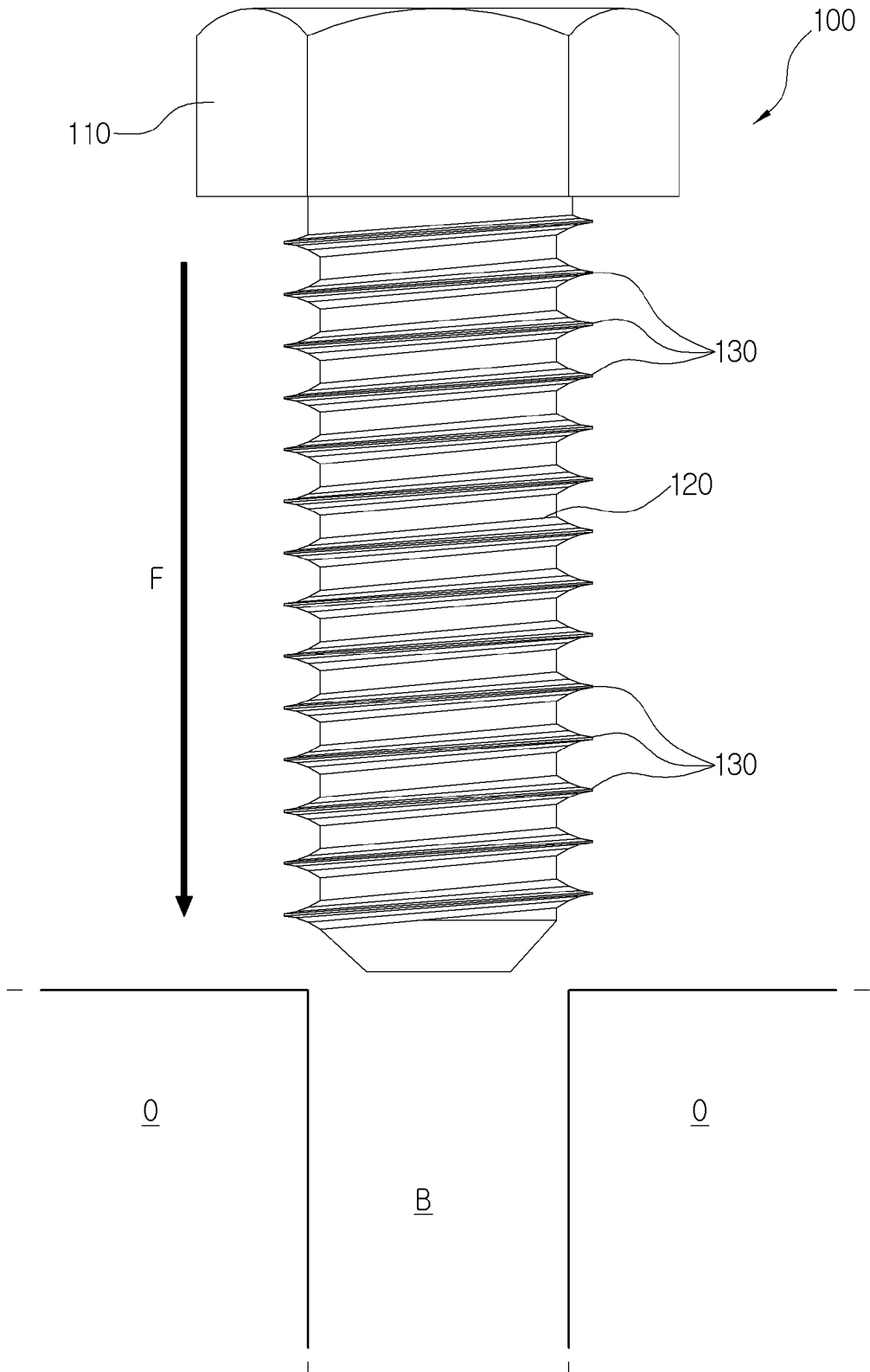
상기 체결 나사산은, 상기 제1 플랭크부의 높이가 상기 제2 플랭크부의 높이와 상기 제3 플랭크부의 높이의 합의 0.25 내지 0.5 배가 되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 태핑나사.

[청구항 8]

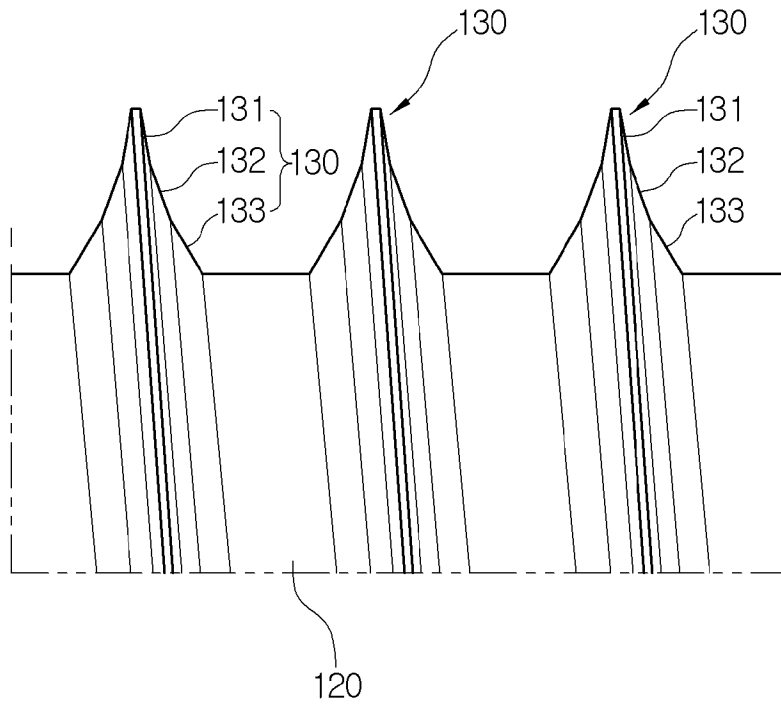
제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 체결 나사산은, 상기 복수 개의 체결 나사산의 피치가 상기 체결 나사산의 최외곽 외경의 0.15 내지 0.5 배가 되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 태핑나사.

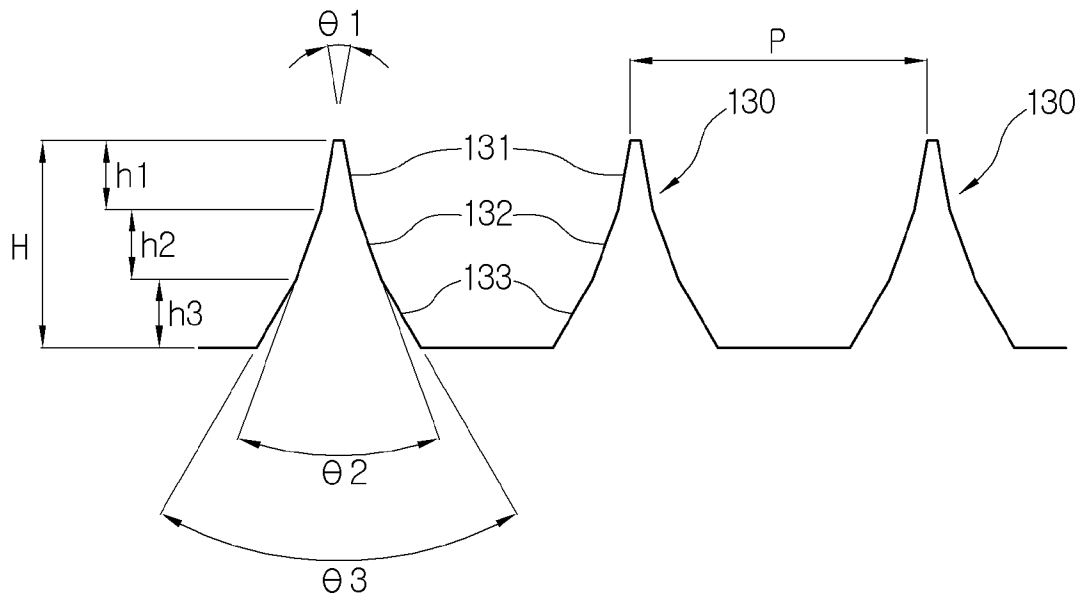
[Fig. 1]



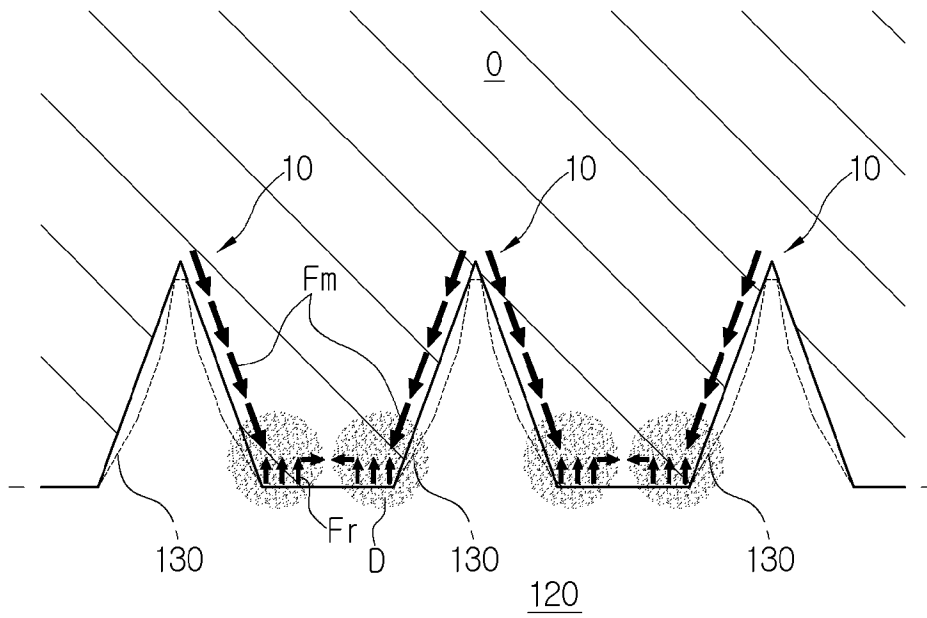
[Fig. 2]



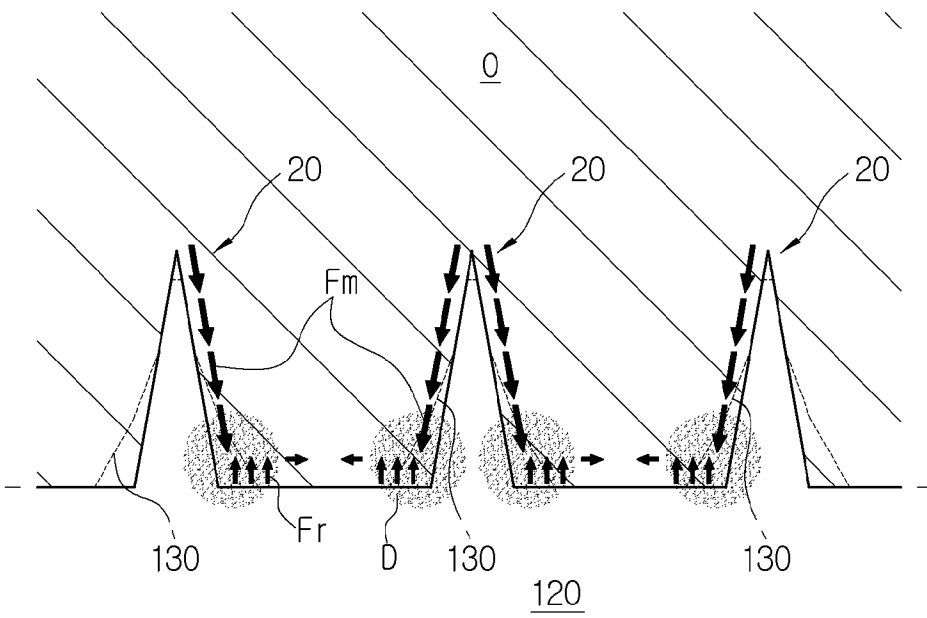
[Fig. 3]



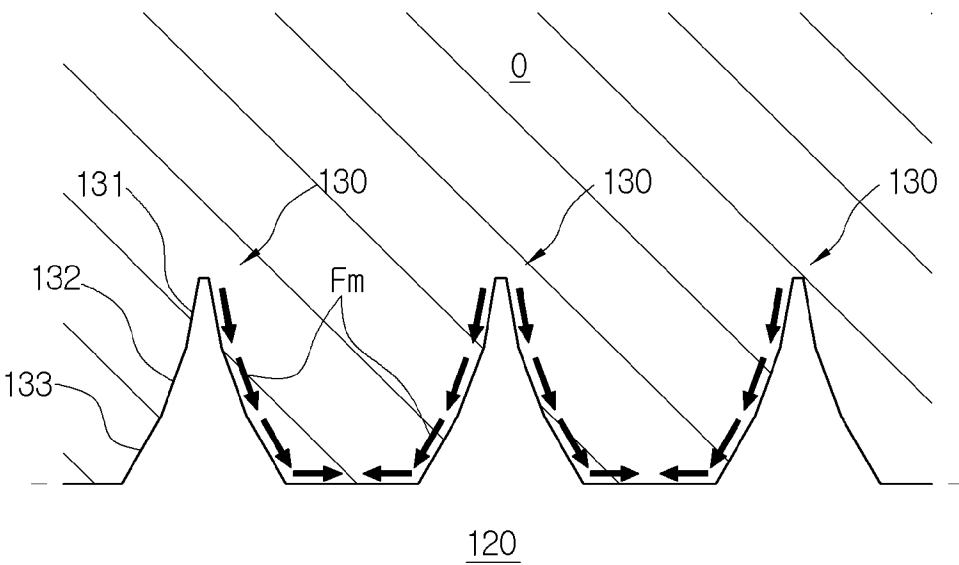
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/002733

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*F16B 25/04(2006.01)i, F16B 33/02(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16B 25/04; F16B 35/04; F16B 25/00; F16B 35/00; F16B 33/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: tapping screw, material movement, resistance mitigation, screw thread, flank, flank angle, pitch

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4527932 A (ONASCH et al.) 09 July 1985 See column 1, lines 48-52, column 2, line 59-column 3, line 9 and figure 2.	1-2,8
Y		3-7
Y	US 2002-0081171 A1 (WERNER et al.) 27 June 2002 See paragraphs [0013], [0021]-[0024] and the drawings.	3-7
A	US 5061135 A (PRITCHARD, Alan) 29 October 1991 See abstract, column 3, lines 3-54, column 4, lines 3-24, 41-50 and figures 1-2.	1-8
A	KR 10-2013-0139960 A (INFAS TECH INTELLECTUAL PROPERTIES PTE. LTD.) 23 December 2013 See paragraphs [0023]-[0025] and figures 3-5.	1-8
A	KR 10-2010-0055462 A (RESEARCH ENGINEERING & MANUFACTURING, INC.) 26 May 2010 See paragraphs [0008]-[0015] and figure 3.	1-8

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 NOVEMBER 2016 (21.11.2016)

Date of mailing of the international search report

21 NOVEMBER 2016 (21.11.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2016/002733**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 4527932 A	09/07/1985	EP 0088366 A1	14/09/1983
		EP 0088366 B1	16/09/1987
US 2002-0081171 A1	27/06/2002	DE 10064714 A1	04/07/2002
		EP 1219840 A1	03/07/2002
		EP 1219840 B1	25/02/2004
		ES 2215873 T3	16/10/2004
		JP 03996764 B2	24/10/2007
		JP 2002-242915 A	28/08/2002
		US 6565302 B2	20/05/2003
US 5061135 A	29/10/1991	EP 0476831 A1	25/03/1992
		EP 0476831 B1	15/02/1995
		JP 03623969 B2	23/02/2005
		JP 04-262109 A	17/09/1992
		JP 04030978 B2	09/01/2008
		JP 2004-218845 A	05/08/2004
KR 10-2013-0139960 A	23/12/2013	CA 2813239 A1	05/04/2012
		CN 102741570 A	17/10/2012
		EP 2622234 A1	07/08/2013
		EP 2679835 A1	01/01/2014
		JP 2013-542381 A	21/11/2013
		US 2012-0257945 A1	11/10/2012
		US 9046120 B2	02/06/2015
		WO 2012-044259 A1	05/04/2012
KR 10-2010-0055462 A	26/05/2010	CN 101861467 A	13/10/2010
		CN 101861467 B	08/07/2015
		EP 2176559 A2	21/04/2010
		EP 2176559 B1	08/10/2014
		TW 200942702 A	16/10/2009
		TW 201413122 A	01/04/2014
		TW 1422754 B	11/01/2014
		WO 2009-023168 A2	19/02/2009
		WO 2009-023168 A3	19/02/2009

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
F16B 25/04(2006.01)i, F16B 33/02(2006.01)i

**B. 조사된 분야**  
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
F16B 25/04; F16B 35/04; F16B 25/00; F16B 35/00; F16B 33/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌  
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))  
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 태핑나사, 소재유동, 저항완화, 나사산, 플랭크, 플랭크각, 피치

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 4527932 A (ONASCH 등) 1985.07.09 컬럼 1, 라인 48-52, 컬럼 2, 라인 59 - 컬럼 3, 라인 9 및 도면 2 참조.	1-2,8
Y		3-7
Y	US 2002-0081171 A1 (WERNER 등) 2002.06.27 단락 [0013], [0021]-[0024] 및 도면 참조.	3-7
A	US 5061135 A (PRITCHARD, ALAN) 1991.10.29 요약, 컬럼 3, 라인 3-54, 컬럼 4, 라인 3-24, 41-50 및 도면 1-2 참조.	1-8
A	KR 10-2013-0139960 A (인스파텍 인텔렉츄얼 프로퍼티즈 피티이. 엘티디.) 2013.12.23 단락 [0023]-[0025] 및 도면 3-5 참조.	1-8
A	KR 10-2010-0055462 A (리써치 엔지니어링 앤 매뉴팩처링, 인크.) 2010.05.26 단락 [0008]-[0015] 및 도면 3 참조.	1-8

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.  대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:  
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌  
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌  
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌  
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌  
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌  
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌  
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2016년 11월 21일 (21.11.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 11월 21일 (21.11.2016)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 한중섭 전화번호 +82-42-481-3578
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 4527932 A	1985/07/09	EP 0088366 A1 EP 0088366 B1	1983/09/14 1987/09/16
US 2002-0081171 A1	2002/06/27	DE 10064714 A1 EP 1219840 A1 EP 1219840 B1 ES 2215873 T3 JP 03996764 B2 JP 2002-242915 A US 6565302 B2	2002/07/04 2002/07/03 2004/02/25 2004/10/16 2007/10/24 2002/08/28 2003/05/20
US 5061135 A	1991/10/29	EP 0476831 A1 EP 0476831 B1 JP 03623969 B2 JP 04-262109 A JP 04030978 B2 JP 2004-218845 A	1992/03/25 1995/02/15 2005/02/23 1992/09/17 2008/01/09 2004/08/05
KR 10-2013-0139960 A	2013/12/23	CA 2813239 A1 CN 102741570 A EP 2622234 A1 EP 2679835 A1 JP 2013-542381 A US 2012-0257945 A1 US 9046120 B2 WO 2012-044259 A1	2012/04/05 2012/10/17 2013/08/07 2014/01/01 2013/11/21 2012/10/11 2015/06/02 2012/04/05
KR 10-2010-0055462 A	2010/05/26	CN 101861467 A CN 101861467 B EP 2176559 A2 EP 2176559 B1 TW 200942702 A TW 201413122 A TW I422754 B WO 2009-023168 A2 WO 2009-023168 A3	2010/10/13 2015/07/08 2010/04/21 2014/10/08 2009/10/16 2014/04/01 2014/01/11 2009/02/19 2009/02/19