



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년11월20일
(11) 등록번호 10-2731821
(24) 등록일자 2024년11월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23B 27/14 (2006.01) B23C 5/16 (2006.01)
C23C 16/34 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B23B 27/14 (2013.01)
B23C 5/16 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7022951
- (22) 출원일자(국제) 2021년01월18일
심사청구일자 2022년07월05일
- (85) 번역문제출일자 2022년07월05일
- (65) 공개번호 10-2022-0110274
- (43) 공개일자 2022년08월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2021/001478
- (87) 국제공개번호 WO 2021/149636
국제공개일자 2021년07월29일
- (30) 우선권주장
JP-P-2020-006885 2020년01월20일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020180066200 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
교세라 가부시킴가이사
일본국 교토후 교토시 후시미쿠 다케다 토바도노
쵸 6반지
교쿠리츠다이가쿠호우진 도쿄다이가쿠
일본, 도쿄, 분쿄구, 혼고 7-쵸메 3-1
- (72) 발명자
타니부치 타카히토
일본국 교토후 교토시 후시미쿠 다케다 토바도노
쵸 6반지 교세라 가부시킴가이사 나이
쿠보 하야토
일본국 교토후 교토시 후시미쿠 다케다 토바도노
쵸 6반지 교세라 가부시킴가이사 나이
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
하영욱

전체 청구항 수 : 총 4 항

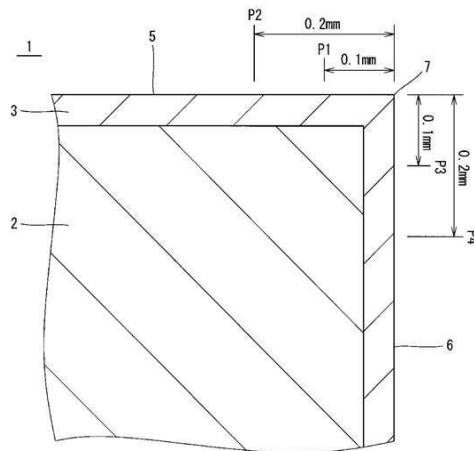
심사관 : 이아람

(54) 발명의 명칭 **피복 공구**

(57) 요약

본 개시의 한정되지 않는 일례의 피복 공구는 기체와 기체 상에 위치하는 피복막을 갖고 있다. 피복 공구는 제 1 면과, 제 1 면과 인접하는 제 2 면과, 제 1 면과 제 2 면의 능선부의 적어도 일부에 위치하는 절삭날을 구비하고 있다. 피복막은 Ti와 Al과 N을 함유하는 AlTiN막을 구비하고 있다. 그리고 제 1 면에 있어서 절삭날로부터 0.1mm의 위치에 있어서의 Al/(Al+Ti)를 제 1 Al비로 하고, 절삭날로부터 0.2mm의 위치에 있어서의 Al/(Al+Ti)를 제 2 Al비로 했을 때, 제 1 Al비 및 제 2 Al비는 0.7 이상이고, 제 2 Al비는 제 1 Al비보다 크다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
C23C 16/34 (2013.01)

(72) 발명자
시모가키 유키히로

일본 도쿄 분쿄구 혼고 7-쵸메 3-1 고쿠리츠다이가
쿠호우진 도쿄다이가쿠 나이

모모세 타케시

일본 도쿄 분쿄구 혼고 7-쵸메 3-1 고쿠리츠다이가
쿠호우진 도쿄다이가쿠 나이

데우라 모모코

일본 도쿄 분쿄구 혼고 7-쵸메 3-1 고쿠리츠다이가
쿠호우진 도쿄다이가쿠 나이

명세서

청구범위

청구항 1

기체와 상기 기체 상에 위치하는 피복막을 갖는 피복 공구로서,

상기 피복 공구는 제 1 면과, 상기 제 1 면과 인접하는 제 2 면과, 상기 제 1 면과 상기 제 2 면의 능선부의 적어도 일부에 위치하는 절삭날을 구비하고,

상기 제 1 면은 경사면이고, 상기 제 2 면은 여유면이고,

상기 피복막은 Ti와 Al과 N을 함유하는 AlTiN막을 구비하고 있고,

상기 제 1 면에 있어서 상기 절삭날로부터 0.1mm의 위치에 있어서의 Al/(Al+Ti)를 제 1 Al비로 하고, 상기 절삭날로부터 0.2mm의 위치에 있어서의 Al/(Al+Ti)를 제 2 Al비로 했을 때, 상기 제 1 Al비 및 상기 제 2 Al비는 0.7 이상이고,

상기 제 2 Al비는 상기 제 1 Al비보다 크고,

상기 제 2 면에 있어서 상기 절삭날로부터 0.1mm의 위치에 있어서의 Al/(Al+Ti)를 제 3 Al비로 하고, 상기 절삭날로부터 0.2mm의 위치에 있어서의 Al/(Al+Ti)를 제 4 Al비로 했을 때, 상기 제 3 Al비 및 상기 제 4 Al비는 0.7 이상이고,

상기 제 4 Al비는 상기 제 3 Al비보다 크고,

상기 제 1 Al비는 상기 제 3 Al비보다 크고, 상기 제 2 Al비는 상기 제 4 Al비보다 큰, 피복 공구.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 Al비는 상기 제 4 Al비보다 큰 피복 공구.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 Al비 및 제 4 Al비는, 0.95 이하인, 피복 공구.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기체에 있어서 상기 절삭날에 대응하는 부위에 R 호닝이 실시되고,

상기 피복막에 있어서, 상기 절삭날에 대응하는 부위에 연마 가공이 실시된, 피복 공구.

발명의 설명

기술 분야

[0001] (관련 출원의 상호 참조)

[0002] 본 출원은 2020년 1월 20일에 출원된 일본국 특허출원 2020-006885호의 우선권을 주장하는 것이며, 이 선출원의 개시 전체를 여기에 참조를 위해 포함시킨다.

[0003] 본 개시는 피복 공구에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 피복 공구로서, 예를 들면 일본 특허공개 2013-158868호 공보(특허문헌 1)에 기재된 표면 피복 절삭 공구가 알려져 있다. 특허문헌 1에 기재된 표면 피복 절삭 공구(피복 공구)는 공구 기체(基體)의 표면에 Al과 Cr의 복합 질화물층으로 이루어지는 경질 피복층이 증착 형성되어 있다. 경질 피복층의 증착 형성은 물리 증착(PVD)법의 1종인 아크 이온 플레이팅법으로 행해지고 있다.

발명의 내용

[0005] 본 개시의 한정되지 않는 일례의 피복 공구는 기체와 상기 기체 상에 위치하는 피복막을 갖고 있다. 상기 피복 공구는 제 1 면과, 상기 제 1 면과 인접하는 제 2 면과, 상기 제 1 면과 상기 제 2 면의 능선부의 적어도 일부에 위치하는 절삭날을 구비하고 있다. 상기 피복막은 Ti와 Al과 N을 함유하는 AlTiN막을 구비하고 있다. 그리고 상기 제 1 면에 있어서 상기 절삭날로부터 0.1mm의 위치에 있어서의 Al/(Al+Ti)를 제 1 Al비로 하고, 상기 절삭날로부터 0.2mm의 위치에 있어서의 Al/(Al+Ti)를 제 2 Al비로 했을 때, 상기 제 1 Al비 및 상기 제 2 Al비는 0.7 이상이고, 상기 제 2 Al비는 상기 제 1 Al비보다 크다.

도면의 간단한 설명

[0006] 도 1은 본 개시의 한정되지 않는 실시형태의 피복 공구를 나타내는 사시도이다.
 도 2는 도 1에 나타내는 피복 공구에 있어서의 II-II 단면을 확대한 도면이다.
 도 3은 도 2에 나타내는 피복 공구에 있어서의 절삭날의 주변을 확대한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] <피복 공구>
 [0008] 이하, 본 개시의 한정되지 않는 실시형태의 피복 공구에 대해 도면을 이용하여 상세히 설명한다. 단, 이하에서 참조하는 도면은 설명의 편의상, 실시형태를 설명하는 데 있어서 필요한 구성만을 간략화하여 나타낸 것이다. 따라서, 피복 공구는 참조하는 도면에 나타나 있지 않은 임의의 구성을 구비할 수 있다. 또한, 도면 내의 구성의 치수는 실제 구성의 치수 및 치수 비율 등을 충실히 나타낸 것은 아니다.

[0009] 도 1~도 3에 예시되어 있는 피복 공구(1)는 피삭재를 절삭 가공할 때 사용되는 절삭 공구(절삭 인서트)이다. 피복 공구(1)는 절삭 공구 이외에, 예를 들면 슬라이딩 부품이나 금형 등의 내마부품, 굴착 공구, 블레이드 등의 공구, 내충격 부품 등에도 적용할 수 있다. 또, 피복 공구(1)의 용도는 예시한 것에 한정되지 않는다.

[0010] 피복 공구(1)는 기체(2)와 기체(2) 상에 위치하는 피복막(3)을 갖고 있어도 된다.

[0011] 기체(2)의 재질로서는, 예를 들면 경질 합금, 세라믹스 및 금속 등을 들 수 있다. 경질 합금으로서, 예를 들면 WC(탄화텅스텐)와, 소망에 따라 WC 이외의 주기표 제 4, 5, 6족 금속의 탄화물, 질화물, 탄질화물의 군에서 선택되는 적어도 1종으로 이루어지는 경질상을, Co(코발트)나 Ni(니켈) 등의 철속 금속으로 이루어지는 결합상으로 결합시킨 초경합금 등을 들 수 있다. 또한, 다른 경질 합금으로서, Ti기 서멧 등도 들 수 있다. 세라믹스로서는, 예를 들면 Si₃N₄(질화규소), Al₂O₃(산화알루미늄), 다이아몬드 및 cBN(입방정 질화붕소) 등을 들 수 있다. 금속으로서, 예를 들면 탄소강, 고속도강 및 합금강 등을 들 수 있다. 또, 기체(2)의 재질은 예시한 것에 한정되지 않는다.

[0012] 피복막(3)은 기체(2)의 표면(4)의 전체면을 덮어도 되고, 또한, 일부만을 덮어도 된다. 피복막(3)이 기체(2)의 표면(4)의 일부만을 피복하고 있을 때에는, 피복막(3)은 기체(2) 상의 적어도 일부에 위치하고 있다고 할 수 있다.

[0013] 도 1~도 3에 예시되어 있는 피복막(3)은 화학 증착(CVD)법으로 성막되어 있어도 된다. 바꿔 말하면, 도 1~도 3에 예시되어 있는 피복막(3)은 CVD막이어도 된다.

[0014] 피복막(3)의 두께는, 예를 들면 1~20 μ m로 설정해도 된다. 피복막(3)의 두께는, 예를 들면 주사형 전자 현미경(SEM) 등을 이용한 단면 측정에 의해 측정할 수 있다.

[0015] 피복 공구(1)는 제 1 면(5)(상면)과, 제 1 면(5)과 인접하는 제 2 면(6)(측면)과, 제 1 면(5)과 제 2 면(6)의 능선부의 적어도 일부에 위치하는 절삭날(7)을 구비하고 있어도 된다. 절삭날(7)은 능선부의 일부에 위치해도 되고, 또한, 능선부의 전부에 위치해도 된다.

- [0016] 제 1 면(5)은 경사면이어도 된다. 제 1 면(5)은 그 전체면이 경사면이어도 되고, 또한, 그 일부가 경사면이어도 된다. 예를 들면, 제 1 면(5) 중 절삭날(7)을 따른 영역이 경사면이어도 된다.
- [0017] 제 2 면(6)은 여유면이어도 된다. 제 2 면(6)은 그 전체면이 여유면이어도 되고, 또한, 그 일부가 여유면이어도 된다. 예를 들면, 제 2 면(6) 중 절삭날(7)을 따른 영역이 여유면이어도 된다.
- [0018] 또, 도 1에 예시되어 있는 피복 공구(1)는 사각관 형상이지만, 피복 공구(1)의 형상으로는 이러한 형상에 한정되지 않는다. 예를 들면, 도 1에 예시되어 있는 제 1 면(5)은 사각형이지만, 제 1 면(5)이 사각형이 아니라 삼각형 또는 육각 형 등이어도 아무런 문제가 없다.
- [0019] 피복 공구(1)의 크기는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 도 1에 예시되어 있는 피복 공구(1)에서는 제 1 면(5)의 한 변의 길이를 1~20mm 정도로 설정할 수 있다. 또한, 제 1 면(5)으로부터 제 1 면(5)의 반대측에 위치하는 면(하면)까지의 높이를 5~20mm 정도로 설정할 수 있다.
- [0020] 여기에서, 피복막(3)은 Ti(티탄)와 Al(알루미늄)과 N(질소)을 함유하는 AlTiN(질화티탄알루미늄)막을 구비하고 있어도 된다. 그리고 피복막(3)은 도 3에 나타내는 한정되지 않는 일례와 같이, 제 1 면(5)에 있어서 절삭날(7)로부터 0.1mm의 위치(P1)에 있어서의 Al/(Al+Ti)를 제 1 Al비로 하고, 절삭날(7)로부터 0.2mm의 위치(P2)에 있어서의 Al/(Al+Ti)를 제 2 Al비로 했을 때, 제 1 Al비 및 제 2 Al비가 0.7 이상이어도 된다. 또한, 제 2 Al비는 제 1 Al비보다 커도 된다.
- [0021] 상술한 구성에 따르면, 절삭날(7)에 가까운 위치(P1)에 있어서의 부분에서는 상대적으로 Al량이 적기 때문에, 인성이 우수하다. 또한, 위치(P1)보다 절삭날(7)로부터 떨어진 위치(P2)에 있어서의 부분에서는 상대적으로 Al량이 많기 때문에, 고경도 또한 내산화성이 높다. 따라서, 이들 구성을 갖는 피복 공구(1)는 수명이 길다.
- [0022] 제 2 면(6)에 있어서 절삭날(7)로부터 0.1mm의 위치(P3)에 있어서의 Al/(Al+Ti)를 제 3 Al비로 하고, 절삭날(7)로부터 0.2mm의 위치(P4)에 있어서의 Al/(Al+Ti)를 제 4 Al비로 했을 때, 제 3 Al비 및 제 4 Al비는 0.7 이상이어도 된다. 또한, 제 4 Al비는 제 3 Al비보다 커도 된다. 이들 구성을 만족시킬 때에는 제 1 면(5)에 더해 제 2 면(6)에 있어서도 제 1 면(5)과 마찬가지로의 효과가 얻어지기 때문에, 피복 공구(1)의 수명이 보다 길다.
- [0023] 제 1 Al비는 제 3 Al비보다 커도 된다. 또한, 제 2 Al비는 제 4 Al비보다 커도 된다. 바꿔 말하면, 제 2 Al비 > 제 1 Al비 > 제 4 Al비 > 제 3 Al비여도 된다. 이들 구성을 만족시킬 때에는 크레이터 마모 및 여유면간 마모 양쪽의 억제 효과가 얻어지기 쉽다.
- [0024] 제 1 Al비 및 제 2 Al비는 0.7 이상 0.95 이하여도 된다. 또한, 제 3 Al비 및 제 4 Al비는 0.7 이상 0.95 이하여도 된다. 제 1 Al비 및 제 2 Al비가 0.85 이상 0.95 이하이고, 제 3 Al비 및 제 4 Al비가 0.85 이상 0.95 이하인 경우에는 피복 공구(1)의 수명이 보다 길다. 제 1~제 4 Al비는 Al 및 Ti의 총합에 대한 Al의 원자비에서의 함유 비율이어도 된다. 제 1~제 4 Al비는, 예를 들면 에너지 분산형 X선 분석(EDS) 분석법에 의해 측정할 수 있다.
- [0025] AlTiN막의 두께는, 예를 들면 1~20 μ m로 설정해도 된다. 또, 피복막(3)은 AlTiN막 이외의 다른 막을 구비해도 된다.
- [0026] <피복 공구의 제조 방법>
- [0027] 다음으로, 본 개시의 한정되지 않는 실시형태의 피복 공구의 제조 방법에 대해 피복 공구(1)를 제조할 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0028] 기체(2)로서, 경질 합금으로 이루어지는 기체(2)를 제작할 경우를 예로 들어 설명한다. 우선, 소성에 의해 기체(2)를 형성할 수 있는 금속 탄화물, 질화물, 탄 질화물, 산화물 등의 무기물 분말에 금속 분말, 카본 분말 등을 적절히 첨가하여 혼합하고, 프레스 성형, 캐스팅 성형, 압출 성형, 냉간 정수압 프레스 성형 등의 공지의 성형 방법에 의해 소정의 공구 형상으로 성형해도 된다. 그 후, 얻어진 성형체를 진공 중 또는 비산화성 분위기 중에서 소성함으로써 경질 합금으로 이루어지는 기체(2)를 얻어도 된다. 기체(2)의 표면(4)에는 연마 가공이나 호닝 가공을 실시해도 된다.
- [0029] 다음으로, 얻어진 기체(2)의 표면(4)에 CVD법에 의해 피복막(3)을 성막하여 피복 공구(1)를 얻어도 된다. AlTiN 막을 구비하는 피복막(3)의 성막 조건으로서는, 예를 들면 혼합 가스의 조성으로서, TiCl₄(사염화티탄) 가스를 0.05~0.5체적%, AlCl₃(삼염화알루미늄) 가스를 0.2~2.0체적%, NH₃(암모니아) 가스를 3~10체적%의 비율로 포

함하고, 나머지가 H₂(수소) 가스로 이루어지는 혼합 가스를 사용하며, 성막 온도를 700~900℃, 압력을 1~10kPa로 하는 조건 등을 들 수 있다.

[0030] 여기에서, 성막 시에 있어서의 혼합 가스의 유속을 일반적인 유속보다 높게 하면 피복막(3)(AlTiN막)에 조성차를 발생시킬 수 있어, 결과적으로 상술한 구성의 피복막(3)이 성막되기 쉽다. 예를 들면, 성막 시에 있어서의 혼합 가스의 유속을 5~50m/s로 설정해도 된다.

[0031] 또, 얻어진 피복 공구(1)에 있어서 절삭날(7)을 포함하는 영역에 연마 가공을 실시해도 된다. 이에 따라, 절삭날(7)을 포함하는 영역이 평활해지고, 그 결과, 피삭재의 용착이 억제되어 절삭날(7)의 내결손성이 향상된다.

[0032] 이하, 실시예를 들어 본 개시를 상세히 설명하지만, 본 개시는 이하의 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0033] (실시예)

[0034] [시료 No.1~7]

[0035] <피복 공구의 제작>

[0036] 우선, 기체를 제작하였다. 구체적으로는, 평균 입경 1.2 μ m의 WC 분말에 대하여 평균 입경 1.5 μ m의 금속 Co 분말을 6질량%, TiC(탄화티탄) 분말을 2.0질량%, Cr₃C₂(탄화크롬) 분말을 0.2질량%의 비율로 첨가하여 혼합하고, 프레스 성형에 의해 절삭 공구 형상(SEEN1203AFTN)으로 성형하였다. 얻어진 성형체에 대해 탈바인더 처리를 실시하고, 0.5~100Pa의 진공 중, 1400℃에서 1시간 소성하여 초경합금으로 이루어지는 기체를 제작하였다. 또한, 제작한 기체의 경사면(제 1 면)측에 브러시 가공으로 날끝 처리(R 호닝)를 실시하였다.

[0037] 다음으로, 얻어진 기체 상에 CVD법에 의해 두께 1~20 μ m의 피복막(AlTiN막)을 성막하여 표 1에 나타내는 피복 공구를 얻었다. 또, 성막 조건은 표 1에 나타내는 바와 같다. 피복막의 두께는 SEM에 의한 단면 측정으로 얻은 값이다. 또, 유속은 $V=(S/L) \times (T'/P')$ 로 구한다. V는 유속, S는 노(爐) 내의 단면적(m²), L은 유량, T'는 제막 온도(K)/300K, P'는 노 내 압력(kPa)/101.325kPa이다. 노 내의 단면적은 가스 분출구에 대하여 수직인 면의 단면적으로 구한다. 노 내의 단면적이 위치에 따라 변화할 경우에는, 예를 들면 최대의 단면적을 노 내의 단면적으로 하면 된다.

표 1

시료 No.	혼합 가스의 조성				성막 온도 (℃)	압력 (kPa)	유속 (m/s)
	TiCl ₄ (Vol%)	AlCl ₃ (Vol%)	NH ₃ (Vol%)	H ₂ (Vol%)			
1	0.1	1	7	나머지	800	5	5
2	0.3	1.2	8	나머지	800	5	5
3	0.45	1.1	7.5	나머지	800	5	5
4	0.4	1.6	5	나머지	800	5	20
5	0.35	1.5	4	나머지	800	5	4
6	0.6	0.85	6	나머지	800	5	60
7	0.7	1.6	5	나머지	800	5	60

[0038]

[0039] <평가>

[0040] 얻어진 피복 공구에 대해 제 1 ~제 4 A1비 및 단속 절삭 시험을 행하였다. 각 측정 방법을 이하에 나타냄과 아울러, 결과를 표 2에 나타낸다.

[0041] (제 1~제 4 A1비)

[0042] EDS 분석법에 의해 측정하였다.

- [0043] (단속 절삭 시험 : 건식 프라이스 센터 컷 가공)
- [0044] 피삭재 : 크롬몰리브덴강(SCM440)
- [0045] 공구 형상 : SEEN1203AFTN
- [0046] 절삭 속도 : 300m/분
- [0047] 이송 속도 : 0.20mm/rev
- [0048] 절개 : 2.0mm
- [0049] 평가 항목 : 결순에 이르기까지의 시간(절삭 시간)

표 2

시료 No.	제 1 A1비	제 2 A1비	제 3 A1비	제 4 A1비	단속 절삭 시험
					절삭 시간 (분)
1	0.9	0.92	0.86	0.88	90
2	0.8	0.84	0.79	0.81	80
3	0.72	0.74	0.7	0.72	70
4	0.8	0.82	0.77	0.79	75
5	0.82	0.82	0.82	0.82	30
6	0.6	0.6	0.6	0.6	10
7	0.8	0.8	0.8	0.8	20

[0050]

[0051] 표 2에 나타내는 바와 같이, 제 1 A1비 및 제 2 A1비가 0.7 이상이고, 제 2 A1비가 제 1 A1비보다 큰 시료 No.1~4는 장수명이었다. 한편, 제 1 A1비 및 제 2 A1비가 0.7 이상이 아니거나, 제 2 A1비가 제 1 A1비보다 크지 않은 시료 No.5~7은 단수명이었다.

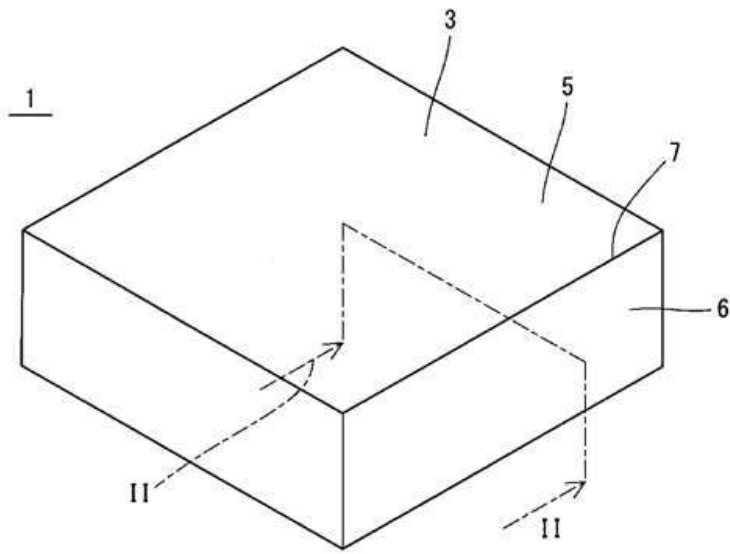
부호의 설명

[0052]

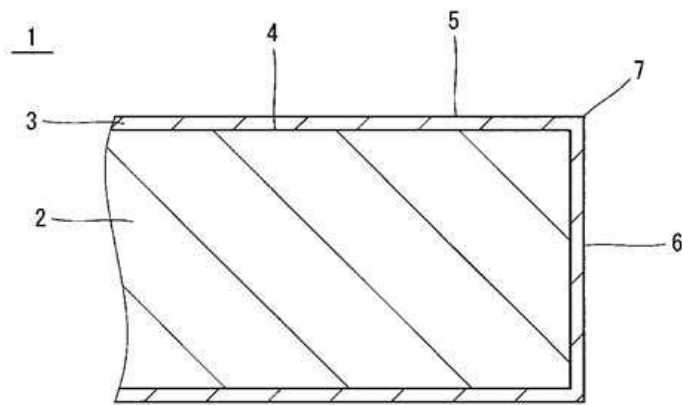
- 1...피복 공구
- 2...기체
- 3...피복막
- 4...표면
- 5...제 1 면
- 6...제 2 면
- 7...절삭날
- P1, P2, P3, P4...위치

도면

도면1



도면2



도면3

