(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0079970
(43) 공개일자 2015년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B26B 9/00 (2006.01) *B21D 53/64* (2006.01)
B26B 1/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B26B 9/00 (2013.01)
B21D 53/64 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7014925
(22) 출원일자(국제) 2013년11월08일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년06월04일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/069179
(87) 국제공개번호 WO 2014/074838
국제공개일자 2014년05월15일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-247535 2012년11월09일 일본(JP)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
구기미야 미치도모
일본 141-8684 도쿄 시나가와 기타시나가와 6-7-29
(74) 대리인
유미특허법인

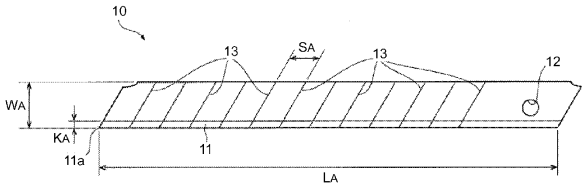
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 **코팅된 스냅 커터 블레이드와 그 제조 방법**

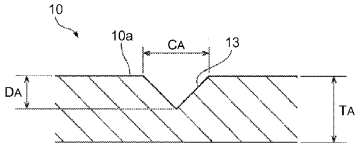
(57) 요 약

코어 및 코어 상에 강화 코팅을 포함하는 스냅 커터 블레이드(10)로서, 강화 코팅은 적어도 절단 팁(11a)의 제1 측부 및 제2 측부 둘 모두를 감싼다. 또한 이와 같은 스냅 커터 블레이드들의 제조 방법이다.

대 표 도



도 1



도 3a

(52) CPC특허분류
B26B 1/08 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

스냅 커터 블레이드로서, 코어 및 상기 코어 상에 강화 코팅(enhancement coating)을 포함하고,

(a) 상기 블레이드는 제1 에지와 제2 에지, 제1 단부와 제2 단부에 의해 연결된 두 개의 주 표면(major surface)을 가지는 기다란 몸체이고, 상기 제1 에지와 상기 제2 에지는 상기 제1 단부에서 상기 제2 단부로 각각 연장되고,

(b) 상기 블레이드의 적어도 하나의 에지는 두 개의 측부 - 제1 측부는 상기 블레이드의 제1 주 표면에 대응하고, 제2 측부는 상기 블레이드의 제2 주 표면에 대응함 - 를 가진 절단 팁을 가지는 절단 에지이고,

(c) 상기 블레이드는 하나 이상의 약화(weaken)된 분리선들을 가지며, 상기 약화된 분리선들은 서로에 대해 평행하고 길이방향으로 간격을 두고 위치되어 상기 블레이드의 분절들을 규정(define)하고,

상기 강화 코팅은 적어도 상기 절단 팁의 상기 제1 측부 및 상기 제2 측부 둘 모두를 덮는, 스냅 커터 블레이드.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 커터 블레이드의 두께에 대한 상기 약화된 분리선의 깊이의 비율은 약 0.10 내지 약 0.60인, 스냅 커터 블레이드.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 강화 코팅은 상기 블레이드의 주 표면 둘 모두를 실질적으로 덮는, 스냅 커터 블레이드.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 커터 블레이드의 허용 굽힘각(allowable bending angle)은 적어도 45° 인, 스냅 커터 블레이드.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 커터 블레이드의 분절을 스냅 오프(snap-off)하기 위해 요구되는 힘은 약 8N 내지 약 25N인, 스냅 커터 블레이드.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 커터 블레이드의 비커스 경도(Vickers hardness; Hv)는 적어도 약 240 이상인, 스냅 커터 블레이드.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 표면 개질 코팅(surface modification coating)의 코팅 재료는 티타늄 나이트라이드, 질화 아연(nitriding zinc), 탄화 티타늄 나이트라이드(carbonization titanium nitride), 또는 티타늄 알루미늄 나이트라이드 중에서 선택되는 하나인, 스냅 커터 블레이드.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 절단 팁의 끼인각(included angle)은 약 10° 내지 약 25° 인, 스냅 커터 블레이드.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 강화 코팅의 평균 두께는 약 0.1 μm 내지 약 2.5 μm인, 스냅 커터 블레이드.

청구항 10

제1항에 있어서, 표면 강화 코팅은 약 40℃ 내지 약 400℃의 온도에서 제공되는, 스냅 커터 블레이드.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제2 에지는 두 개의 측부 - 제1 측부는 상기 블레이드의 상기 제1 주 표면에 대응하고, 제2 측부는 상기 블레이드의 상기 제2 주 표면에 대응함 - 를 가진 절단 팁을 가지는 절단 에지인, 스냅 커터 블레이드.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 제1 에지와 상기 제2 에지중 적어도 하나는 직선인, 스냅 커터 블레이드.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 코어는 금속인, 스냅 커터 블레이드.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 코어는 탄소강인, 스냅 커터 블레이드.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 코어는 합금강인, 스냅 커터 블레이드.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 제2 단부는 상기 제1 에지와 상기 제2 에지가 서로 교차하는 지점인, 스냅 커터 블레이드.

청구항 17

제1항의 스냅 커터 블레이드를 포함하는 공구.

청구항 18

스냅 커터 블레이드의 제조 방법으로서, 스냅 커터 블레이드를 생산하기 위해,

(a) 블레이드 코어를 제공하는 단계 -

(1) 상기 블레이드 코어는 제1 에지와 제2 에지, 제1 단부와 제2 단부에 의해 연결된 두 개의 주 표면을 가지는 기다란 몸체이고, 상기 제1 에지와 상기 제2 에지는 상기 제1 단부에서 상기 제2 단부로 각각 연장되고,

(2) 상기 블레이드 코어의 적어도 하나의 에지는 두 개의 측부 - 제1 측부는 상기 블레이드 코어의 제1 주 표면에 대응하고, 제2 측부는 상기 블레이드 코어의 제2 주 표면에 대응함 - 를 가진 절단 팁을 가지는 절단 에지이고,

(3) 상기 블레이드 코어는 하나 이상의 약화된 분리선들을 가지며, 상기 약화된 분리선들은 서로에 대해 평행하고 길이방향으로 간격을 두고 위치되어 상기 블레이드 코어의 분절들을 규정함 -; 및

(b) 상기 절단 팁의 양 측부 상에 코팅 조성물을 도포함에 의해 상기 블레이드 코어 상에 에지 강화 코팅을 형성하는 단계를 포함하는, 스냅 커터 블레이드의 제조 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 블레이드 코어의 두께에 대한 상기 약화된 분리선의 깊이의 비율은 약 0.10 내지 약 0.60인, 스냅 커터 블레이드의 제조 방법.

청구항 20

제18항에 있어서, 결과적인 스냅 커터 블레이드의 비커스 경도(Hv)는 적어도 약 240 이상인, 스냅 커터 블레이드의 제조 방법.

청구항 21

제18항에 있어서, 상기 에지 강화 코팅은 상기 블레이드의 주 표면 둘 모두를 실질적으로 덮는, 스냅 커터 블레이드의 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 에지강화 코팅을 구비한 "스냅(snap)" 또는 "스냅 오프(snap-off)" 유형의 커터 블레이드 및 그와 같은 블레이드를 제조하기 위한 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 많은 유형의 커터칼(utility knife)들이 공지되어 있다. 분절형 블레이드(segmented blade), 즉 닳아버린 분절을 대체하여 날카로운 첨두 또는 팁을 연속적으로 제공하도록 분절들이 연속적으로 스냅 오프(snap off)되는, 종종 "스냅" 또는 "스냅 오프" 블레이드로서 칭해지는 분절형 블레이드의 사용은 잘 알려져 있다. 일본 올파사(Olfa Corporation)에 의해 도입된 예시적 예들이 미국 특허 제4,063,356호(Hepworth) 및 제4,170,062호(Machida)에 개시된다.

[0003] 분절형 또는 스냅 블레이드는 일반적으로 스테인리스 강으로 제조되며, 표준 길이, 두께, 스냅 오프 라인 디치(snap off line ditch) 및 폭을 갖는 구성으로 제조된다.

[0004] 비록 다른 응용예의 스테인리스 강 블레이드들, 예컨대, 가위, 종래의 나이프 블레이드 등이 높은 절삭 능력, 마모 저항 및 개선된 에지 유지를 부여하도록 전형적으로 에지 강화 코팅(edge enhancement coating), 예컨대 티타늄 코팅을 이용하여 제조된다. 예를 들어, 블레이드 표면의 코팅에 관하여 일본 특허 공개 제10-146702호에 기술되어 있다. 상기 참조는 표면 경화층을 형성하는 표면 블레이드를 위한 코팅에 관해 개시한다.

[0005] 본 발명이 있기 전에, 여러가지 성능상의 이유로 이러한 코팅을 가진 스냅 블레이드가 적합하지 않았다. 일반적으로, 사용 중에, 그리고 분절들이 스냅 오프 될 때 코팅들은 치핑(chipping)을 겪는다. 많은 경우들에서, 코팅들은 분절들의 용이한 스냅 오프에 지장을 줄 수 있다. 또한 블레이드에 코팅을 도포하도록 채용되는 프로세스(들)은 블레이드의 성능에 지장을 주는 식으로 원료를 열화시킬 수 있는데, 예를 들어, 원료의 연화(softening)를 초래하여 사용 중에 에지의 날카로움을 유지하지 못하도록 할 수 있다.

[0006] 강화 코팅을 가지는 개선된 스냅 커터 블레이드와 그 제조 방법에 대한 필요가 있다.

발명의 내용

[0007] 본 발명은 에지 강화 코팅을 구비한 개선된 스냅 커터 블레이드 및 그와 같은 블레이드를 제조하기 위한 방법을 제공한다.

[0008] 간략히 요약하자면, 본 발명의 스냅 커터 블레이드는 코어 및 코어 상에 강화 코팅을 포함하며,

[0009] (a) 블레이드는 제1 에지와 제2 에지, 제1 단부와 제2 단부에 의해 연결된 두 개의 주 표면을 가지고, 제1 에지와 제2 에지는 각각 제1 단부에서 제2 단부로 연장되고,

[0010] (b) 블레이드의 적어도 하나의 에지는 두 개의 측부 - 제1 측부는 블레이드의 제1 주 표면에 대응하고, 제2 측부는 블레이드의 제2 주 표면에 대응함 - 를 가진 절단 팁을 가지는 절단 에지이고,

[0011] (c) 블레이드는 두 개 이상의 약화(weaken)된 분리선들을 가지며, 약화된 분리선들은 서로에 대해 평행하고 길이방향으로 간격을 두고 위치되어 블레이드의 분절들을 규정(define)하고,

[0012] 강화 코팅은 적어도 절단 팁의 제1 측부 및 제2 측부 둘 모두를 덮고, 커터 블레이드 두께에 대한 약화된 분리선의 깊이의 비율이 약 0.10 내지 약 0.60이다.

[0013] 간략히 요약하자면, 본 발명의 스냅 커터 블레이드의 제조 방법은, 스냅 커터 블레이드를 생산하기 위해,

[0014] (a) 블레이드 코어를 제공하는 단계 -

[0015] (1) 블레이드 코어는 제1 에지와 제2 에지, 제1 단부와 제2 단부에 의해 연결된 두 개의 주 표면을 가지는 기다

란 몸체이고, 제1 에지와 제2 에지는 제1 단부에서 제2 단부로 각각 연장되고,

[0016] (2) 블레이드 코어의 적어도 하나의 에지는 두 개의 측부 - 제1 측부는 블레이드 코어의 제1 주 표면에 대응하고, 제2 측부는 블레이드 코어의 제2 주 표면에 대응함 - 를 가진 절단 팁을 가지는 절단 에지이고,

[0017] (3) 블레이드 코어는 하나 이상의 약화된 분리선들을 가지며, 약화된 분리선들은 서로에 대해 평행하고 길이방향으로 간격을 두고 위치되어 블레이드 코어의 분절들을 규정함 - 및

[0018] (b) 절단 팁의 양 측부 상에 코팅 조성물을 도포함에 의해 블레이드 코어 상에 에지 강화 코팅을 형성하는 단계를 포함한다.

[0019] 본 발명의 스냅 커터 블레이드는 월등한 신축성, 마모 저항성, 부식 저항성, 치핑 저항성 및 경도를 포함하는 월등한 성능을 제공한다. 부가적으로, 블레이드 분절들은 용이하게 스냅 오프되어 새로운 절단 에지들 및 절단 팁들을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 본 발명은 도면을 참조하여 추가로 설명된다.

도 1은 본 발명의 커터 블레이드의 예시적인 실시예의 정면도.

도 2는 본 발명의 커터 블레이드의 다른 예시적인 실시예의 정면도.

도 3a는 블레이드 스냅 오프선의 깊이를 묘사하는 커터 블레이드의 단면도.

도 3b는 절단 에지 각도를 묘사하도록 길이방향에서 바라본 커터 블레이드의 도면.

도 4a는 블레이드 접힘 파워 시험(folding power test)에서의 커터 블레이드의 측정을 도시한 사시도.

도 4b는 블레이드 접힘 파워 시험에서의 커터 블레이드의 측정점을 도시한 평면도.

도 5a는 신축성 시험에서의 커터 블레이드의 측정을 도시한 도면.

도 5b는 커터 블레이드의 허용 굽힘각(allowable bending angle)을 묘사한 도면.

도 6a는 블레이드 파손 시험에서, 첨두(point)로부터 제2 블레이드 스냅 오프선이 홀더 팁으로부터 노출된 상태를 도시한 도면.

도 6b는 블레이드 파손 시험에서, 팁으로부터 제1 블레이드 스냅 오프선 상부로 블레이드가 걸쳐지도록(stretch) 블레이드가 플라이어를 이용해 고정되어 있는 것을 도시한 도면.

도 7a는 블레이드 파손 시험에서 첨두로부터 블레이드가 제2 스냅 오프선에서 파단되는 부분을 도시한 도면.

도 7b는 블레이드가 블레이드 스냅 오프선 이외의 장소에서 파단될 때의 예를 도시한 도면.

도 8a는 치핑 블레이드 시험에서, 첨두의 형상에 아무 변화도 생기지 않은 때를 도시한 도면.

도 8b는 첨두의 형태에 변화가 생긴 때의 예를 도시한 도면. 및

도 9는 실시예 및 비교예에서 절개수 및 절개부의 깊이 사이의 관계를 도시한 그래프.

이들 도면은 축척대로 도시되지 않았으며, 단지 예시적이고 비제한적인 것으로 의도된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 적합한 실시예들에 관하여 상세히 설명할 것이다. 도면에서, 다음의 기준 특성들이 사용된다.

기준 특성	아이템 또는 특징
9	블레이드의 몸체부
10, 20	커터 블레이드
10a	표면
11, 21	블레이드의 절단 에지부
11a, 21a	절단 팁
11b, 11c	절단 팁 측부
12, 22	관통홀
13, 23	스냅 오프 또는 약화된 분리선
13a	바닥부
14	에지 강화 코팅
30	바이스(Vice)
α	절단 에지 각도
β	허용 굽힘각
H	홀더
P	플라이어
F	하중 측정 장치
R	측정 점
C_A	대역폭
D_A	깊이
K_A	절단 에지
K_B	절단 에지 폭
L_A	절단 에지의 길이
L_B	절단 에지의 길이
L_t	자유 길이(검사 중)
S_A	분절 길이 또는 스냅 오프선 간격
S_B	스냅선 간격
T_A	두께
W_A	전체 폭
W_B	전체 폭

[0022]

[0023] 도 1에 도시된 예시적 커터 블레이드(10)는 커터 나이프와 같은 도구에 사용되는 교체용 블레이드이다. 절단 에지(11)는 블레이드의 두 개의 주 표면(major surface) 또는 측부의 교차점에서, 장형(long) 커터 블레이드(10)의 길이방향을 따라 형성된다. 길이방향을 따라 절단 에지(11)와 블레이드의 제1 단부가 교차하는 곳으로 돌출된 단부는 커터 블레이드(10)의 첨두(11a)이다. 일부 실시예들에서, 블레이드는 선택적으로 실질적으로 동일한 길이를 가진 두 개의 단부를 가질 것이다. 일부 실시예들에서, 제2 단부는 제1 에지와 제2 에지 각각의 교차점일 수 있다.

[0024] 핸드헬드 커터 나이프와 같은 도구(미도시)를 결합하기 위한 선택적 관통홀(12)이 전형적으로 커터 블레이드(10) 내에 형성된다.

[0025] 커터 블레이드(10)는 사용으로 인해 절단 에지 또는 절단 첨두의 마모 및 칩이 발생하는 경우에 최외곽 분절을 스냅 오프하기 위해 하나 이상의 약화된 분리선 또는 블레이드 스냅 오프선을 갖는다. 블레이드 스냅 오프선(13)은 사전에 정해진 각도에서 절단 에지(11)에 대해 지향된 블레이드 몸체 내의 직선형 홈 부이다. 본 발명의 블레이드들은 바람직하게는 두 개 이상의 약화된 분리선을, 그리고 일부 실시예에서는 12(20) 이상의 약화된 분리선을 가질 것이다. 많은 실시예들에서, 분리선들은 서로에 대해 평행하게 정렬된다. 많은 실시예들에서, 분리선들은 동일한 거리를 두고 이격되거나 동일한 길이방향의 간격을 두고 이격되어 블레이드의 동일 크기 분절들을 규정한다.

[0026] 본 발명의 블레이드들은 오늘날 편리하게 사용되는 금속 코어들로 제조된다. 당업자라면 본 발명의 블레이드들을 제조하기 위한 적합한 금속을 손쉽게 선택할 수 있을 것이다. 본 발명에서의 사용에 적합한 예시적 금속은 요구되는 속성을 부여하기 위해 탄소, 크롬 등의 첨가물들을 포함하는 다양한 조성으로 구입 가능한 강, 예를 들어, 스테인레스 강, 탄소 공구강, 합금 공구강 등을 포함한다.

[0027] 예를 들어, 본 발명의 블레이드의 사용에 적합한 시판중인 탄소 공구강 종류로는 SK120 (C120U), SK140, SK105 (C105U), SK95, SK90 (C90U), SK85, SK80 (C80U), SK75, SK70 (C70U), SK65, 및 SK60을 포함하나, 이에 한정되지는 않으며, 본 발명의 블레이드의 사용에 적합한 시판중인 합금 공구강 종류로는 SKS11, SKS2,SKS2M, SKS21, SKS5, SKS51, SKS51M, SKS7M 등을 포함하나, 이에 한정되지는 않는다.

[0028] 커터 블레이드(10)의 치수(dimension)는 물론이고, 분절의 수와 약화된 분리선이나 스냅선의 대응되는 수는 딱히 한정된 것은 아니고, 본 발명과 요구되는 응용에서의 블레이드의 제조에 사용될 수 있는 재료 및 장비의 크기와 같은 요인들에 대부분 기초하여 결정될 것이다. 예를 들어, 소형 커터 블레이드(10)의 치수로서, 전체 길

이는 약 84 내지 약 86 ㎜, 절단 에지(11)의 길이(L_A)는 약 79 내지 약 81 ㎜, 폭(W_A)은 약 0.85 내지 약 1.15 ㎜가 예시되었고, 블레이드 스냅 오프선(13)들의 간격(S_A)은 약 4.98 내지 약 5.02 ㎜, 길이는 약 0.397 내지 약 0.403 ㎜, 전체 폭은 약 8 내지 약 10 ㎜로 예시되었다. 부가적으로, 도 2에 도시된 대형 커터 블레이드(20)의 치수로서, 전체 길이는 약 109 내지 약 111 ㎜, 절단 에지(21)의 길이(L_B)는 약 99 내지 약 101 ㎜, 폭(K_B)은 약 1.35 내지 약 1.65 ㎜가 예시되었으며, 블레이드 스냅 오프선(23)의 간격(S_B)은 약 9.98 내지 약 10.02 ㎜, 폭(T_B)은 약 0.498 내지 약 0.502 ㎜, 전체 폭은 약 17.5 내지 약 18.5 ㎜로 예시되었다.

[0029] 다음으로, 블레이드 스냅 오프선(13) 및 커터 블레이드(10)의 절단 에지각(α)에 관하여 도 3a 및 도 3b를 참조하여 설명한다. 도 3a는 블레이드 스냅 오프선(13)의 깊이(D_A)를 예시하기 위한 커터 블레이드(10)의 단면도이다. 많은 실시예들에서, 각자의 스냅 오프선은 유사한 깊이와 길이를 가지도록 선호될 것이다.

[0030] 도 3a에 도시된 블레이드 스냅 오프선(13)이 형성됨에 있어, 커터 블레이드(10)의 두께(T_A)에 대한 블레이드 스냅 오프선(13)의 깊이(D_A)의 비율(즉, 커터 블레이드(10)의 제1 주 표면에서 제2 주 표면까지의 치수)은 요구되는 스냅 오프 특성을 제공하도록 선택된다. 많은 실시예들에서, 커터 블레이드의 분절을 스냅 오프하기 위해 요구되는 힘은 약 8N 내지 약 25N인 것이 바람직하다.

[0031] 스냅 오프선의 깊이가 불충분한 경우(다시 말해, 깊이(D_A)가 얕은 경우), 블레이드는 스냅 오프선(13)을 따라 용이하게 스냅 오프되지 않을 것이고, 신축성이 부족할 것이며, 블레이드는 블레이드 스냅 오프선(13)이 아닌 곳에서 파단(break off)되는 경향을 가질 것이다. 또한, 스냅 오프선의 비교적인 깊이가 지나치게 큰 경우, 결과적인 커터 블레이드는 일반적인 사용을 위한 충분한 힘을 나타내지 않아 의도치 않게 파단되는 경향을 가짐으로서 작업자 안전 및 성능 결함 등을 초래할 수 있다. 예를 들어, 커터 블레이드(10)의 두께(T_A)가 약 0.4 ㎜인 실시예들에서, 블레이드 스냅 오프선은 그 깊이(D_A)가 약 0.04 ㎜ 내지 약 0.24 ㎜가 되도록, 즉 커터 블레이드의 두께에 대한 블레이드 스냅 오프선의 비율이 약 0.1 내지 약 0.6이 되도록 형성되는 것이 바람직하다.

[0032] 또한, 블레이드 스냅 오프선(13)은 깊이(D_A)와 개구폭(opening width)(C_A)의 비율이 약 0.5 내지 약 2가 되도록 형성되는 것이 일반적으로 바람직하다. 상세하게는, 깊이(D_A)가 약 0.06 ㎜일 경우, 블레이드 스냅 오프선(13)은 폭(C_A)이 약 0.03 ㎜를 초과하되, 다만 약 0.12 ㎜ 미만으로 설정되도록 형성된다. 깊이(D_A)와 개구폭(C_A)의 비율은 약 0.8 초과이되, 다만 약 1.2 미만일 수 있다. 블레이드 스냅 오프선(13)의 단면 형상은 블레이드 스냅 오프선(13)의 바닥이 꼭지점으로서 설정된 삼각형일 수 있고, 사각형, 반원형, 반타원형 및 다른 형상일 수 있고, 보다 상세하게는, 블레이드 스냅 오프선(13)의 단면 형상은 일반적으로 대략적으로 정삼각형의 형태이다.

[0033] 커터 블레이드(10)의 두께(T_A)는 절단 이후 커터 블레이드의 두께임을 주지한다. 또한, 블레이드 스냅 오프선(13)의 깊이(D_A)는 커터 블레이드(10)의 표면(10a)에서부터 블레이드 스냅 오프선(13)의 바닥까지의 평균 깊이이다. 블레이드 스냅 오프선의 개구폭(C_A)은 커터 블레이드(10)의 주 표면(10a)에서의 폭의 평균 길이이다.

[0034] 이후 상세히 기술된 블레이드의 스냅 오프에 요구되는 힘은 예컨대 커터 블레이드(10)의 경도, 커터 블레이드(10)의 두께(T_A), 블레이드 스냅 오프선(13)의 깊이(D_A) 및 표면 강화 코팅의 두께와 같은 균형(balance)에 기초한다. 블레이드를 스냅 오프 하도록 요구되는 힘은 원하는 대로 선택될 수 있으며, 일반적으로 약 8N 내지 약 25N이고, 일부 경우들에서는 약 10N 내지 약 20N이다. 블레이드를 스냅 오프하기 위해 요구되는 힘이 약 8N 이상인 경우, 커터 블레이드(10)가 사용 중에 예기치 않게 스냅 오프 될 가능성이 더 낮고, 블레이드를 스냅 오프하기 위해 요구되는 힘이 약 10N 이상인 경우, 스냅 오프 될 가능성은 더욱 더 낮다.

[0035] 스냅 절단 블레이드의 특징으로는 허용 굽힘각, 즉 블레이드가 약화된 분리선에서 분리되지 않으면서 굽혀질 수 있는 각도가 있다. 본 발명의 선택된 실시예들의 허용 굽힘각의 측정치는 이하 상세히 나타나 있으며, 이는 커터 블레이드(10)의 경도, 커터 블레이드(10)의 두께(T_A), 스냅 오프선(13)의 깊이(D_A) 및 표면 강화 코팅의 두께에 부분적으로 기초한다. 허용 굽힘각은 약 45° 이상으로 조절될 수 있으나, 약 50° 이상으로 조절될 수도 있다. 부가적으로, 허용 굽힘각은 약 80° 이하로 조절될 수 있으며, 또한 약 75° 이하로 조절될 수 있다.

[0036] 도 3b는 길이방향에서 바라본 커터 블레이드(10)의 도면으로서, 절단 팁(11a)과 에지 강화 코팅(14)이 도시되어

있다. 종래에는, 날카로운 절단 팁(11a)을 형성하기 위해 하나 이상의 양 측부(본 실시예에서는 11b, 11c 둘임)로부터 코어의 에지를 연삭함으로써 절단부(11)가 형성될 것이다. 그러나 많은 실시예들에서, 에지(11)를 형성하기 위해 평탄면 측부들을 이용하여 연삭함에 있어서, 필요하다면 비교적 오목한, 볼록한 또는 다른 프로파일들이 사용될 수 있다. 도 3b에 도시된 바와 같이, 에지 강화 코팅(14)은 절단 팁(11a)의 양 측부(11b, 11c)를 덮고 절단 에지(11)를 넘어 연장됨으로서 블레이드(10)의 몸체부(9)의 두 개의 주 표면들 모두를 실질적으로 덮는다.

[0037] 도 3b에 도시된 커터 블레이드(10)는 절단 에지(11)의 끼인각(α)이 약 10° 내지 약 25°에 이르도록 형성된다. 절단 에지(11)의 절단 에지각(α)이 지나치게 작을 경우, 결과적인 절단 팁은 충분한 내구성 및 효과를 보이지 않을 것이다. 부가적으로, 끼인각(α)이 지나치게 큰 경우, 결과적 블레이드는 지나치게 무딘(dull)것으로 간주될 것이다. 바람직한 절단 에지 끼인각(α)의 선택은 일반적으로 약 10° 내지 약 25°일 것이며, 일부 실시예들에서는 약 15° 내지 약 20°, 그리고 일부 실시예들에서는 약 18°일 것이다.

[0038] 본 발명의 스냅 커터 블레이드의 제조를 위한 블레이드 코어는 종래의 공지된 방법에 의해 제조될 수 있다. 즉, 블레이드 코어는: (1) 제1 에지와 제2 에지, 제1 단부와 제2 단부에 의해 연결된 두 개의 주 표면을 가지는 기다란 몸체 - 제1 에지와 제2 에지는 각각 제1 단부에서 제2 단부로 연장됨 - 를 가지고, (2) 블레이드 코어의 적어도 하나의 에지는 두 개의 측부 - 제1 측부는 블레이드 코어의 제1 주 표면에 대응하고, 제2 측부는 블레이드 코어의 제2 주 표면에 대응함 - 를 가진 절단 팁을 가지는 절단 에지이고, (3) 블레이드 코어는 하나 이상의 약화된 분리선들을 가지며, 약화된 분리선들은 서로에 대해 평행하고 길이방향으로 간격을 두고 위치되어 블레이드 코어의 분절들을 규정한다.

[0039] 예를 들어, 블레이드 원료의 리본-형상 몸체는 예를 들어 롤링에 의해 적어도 요구되는 길이까지 연장되도록 형성된다. 일반적으로, 관통공(12) 및 하나 이상의 블레이드 스냅 오프선(13)이 프레스 공정에 의해 형성된다. 이 때, 제품 유닛으로부터 블레이드 원료를 탈착하기 위한 홈이 또한 형성된다. 그런 다음, 연마 또는 연삭에 의해 블레이드 원료의 적어도 일 측부 상에 절단 에지(11)가 형성된다.

[0040] 다음으로 에지 강화 코팅, 예를 들어 티타늄 나이트라이드(TiN)가 블레이드 코어, 적어도 절단 팁의 양 측부, 그리고 일부 실시예의 경우, 블레이드 코어의 두 개의 주 표면들 중 실질적으로 모두에 도포된다.

[0041] 에지 강화 코팅을 도포하기 위한 예시적 수단으로는 물리 증착("PVD"), 예를 들어 진공 증착, 음극 아크, 또는 중공음극(hollow cathode)의 이온도금, 전자 빔, 이온 증착 및 PVD의 스퍼터링 형태 등이 있다.

[0042] 본 발명에 따르면, 에지 강화 코팅은 코어 몸체를 바람직하지 않게 열화시키지 않을 조건으로 도포된다. 많은 실시예들에서, 증착이 수행되는 온도는 약 40℃ 에서 약 400℃ 까지, 또는 그 미만이 될 것이다. 이러한 온도에서 에지 강화 코팅을 도포함은 블레이드 원료 또는 코어 재료가 겪을 열적 연화(heat softening)를 제한한다. 따라서, 결과적인 커터 블레이드(10)는 비교적 높은 경도를 나타낼 것이며, 탁월한 마멸 저항성이 얻어질 수 있다.

[0043] 일반적 실시예들에서, 결과적인 커터 블레이드(10)의 비커스 경도(Vickers hardness; Hv)는 적어도 약 240 이상이다. 일부 실시예들에서, 비커스 경도(Hv)는 바람직하게 약 400 이상, 보다 바람직하게는 약 500 이상이고, 경도의 증가는 내구성의 증가를 부여한다.

[0044] 일반적으로, 에지 강화 코팅의 도포가 이루어지는 증착 공정은 약 1분 내지 약 10분간 지속되고, 일부의 경우, 약 4분 내지 5분간 지속된다.

[0045] 본 발명에 따른 에지 강화 코팅을 도포하기 위한 다른 예시적 수단으로는 화학 증착법("CVD"), 예를 들어 플라즈마 CVD 및 열 CVD를 포함한다. 티타늄 나이트라이드(TiN)에 부가적으로, 본 발명에서 사용될 수 있는 코팅의 다른 예들로는 징크 나이트라이드(Zn_3N_2), 티타늄-카본-나이트라이드(TiCN), 티타늄 알루미늄 나이트라이드(TiAlN), 티타늄 다이보라이드(TiB_2), 티타늄 카바이드(TiC), 지르코늄 보라이드(ZrB_2), 지르코늄 카바이드(ZrC), 지르코늄 나이트라이드(ZrN), 바나듐 보라이드(VB_2), 바나듐 카바이드(VC), 바나듐 나이트라이드(VN), 니오븀 보라이드(NbB_2), 니오븀 카본(NbC), 니오븀 나이트라이드(NbN), 탄탈륨 다이보라이드(TaB_2), 탄탈륨 카바이드(TaC), 크로뮴 보라이드(CrB2), 트라이크로뮴디카바이드(trichromiumdicarbide)(Cr_3C_2), 크로뮴 나이트라이드(CrN), 트라이몰리브데넘펜타보라이드(timolybdenumpentaboride)(Mo_2B_5), 몰리브데넘 카바이드(Mo_2C), 다이텅스텐펜타보라이드(ditungstenpentaboride)(W_2B_5), 텅스텐 카바이드(WC), 란타늄 보라이드(LaB_6) 등이 포함된다.

[0046] PVD와 CVD에 부가적으로, 본 발명에 따른 에지 강화 코팅은 습식 도금, 디핑, 용사(thermal spraying) 및 코팅을 통해 적용될 수 있다. PVD 중에서도, 진공 증착, 음극 아크 형태, 또는 중공음극 형태의 이온 도금, 전자빔 형태, 이온 증착 및 스퍼터링과 같은 다양한 방법들이 적용될 수 있다.

[0047] 에지 강화 코팅의 두께는 전형적으로 약 0.1 μm 내지 약 2.5 μm이고, 종종 바람직하게는 약 0.12 μm 내지 약 0.15 μm이며, 보다 바람직하게는 약 1.5 μm 내지 약 1 μm 이다. 두께가 약 0.1 μm 미만일 경우, 일반적으로 적절한 마멸 저항이 얻어지지 않으며, 두께가 약 2.5 μm를 초과하면, 에지 강화 코팅에 의해 절단 에지(11a) 상에 대략 동심원형의 침착물(deposit)이 발생됨으로써 절단 에지의 예리함이 일반적으로 사라져 버리고, 절단 에지의 날카로움은 바람직하지 않게 무디어진다. 표면 강화 코팅의 두께의 측정은 CALOTEST® 방법에 기초한 것으로, CSM 인스트루먼트 에스에이(CSM Instruments SA)에 의해 제조된 CALOTEST® 볼 마멸 타입(ball abrasion type) 정밀 필름 두께 측정기를 이용한다.

[0048] 본 발명의 스냅 커터 블레이드들은 이전에는 성취할 수 없었던 속성 및 성능의 놀라운 조합을 보여준다. 본 발명의 블레이드들은 보다 높은 우월한 마멸 저항성 및 부식 저항성을 보이면서도, 효과적인 스냅 오프 성능을 보인다.

[0049] 전형적으로, 본 발명의 커터 블레이드들은 핸들에 부착됨으로써 사용을 위한 도구를 형성한다.

[0050] 실시예

[0051] 본 발명에 관하여 다음의 예시적 실시예들과 함께 보다 상세히 설명한다.

[0052] 실시예 S1 내지 S12

[0053] 도 1에 도시된 소형 커터 블레이드를 실시예 S1 내지 S12에서 사용하였다. 커터 블레이드를 측정함으로써 절단 에지의 길이(L_A)는 80 mm, 절단 에지의 폭(K_A)(절단 팁에서부터 블레이드 몸체부까지의 치수)은 1.0 mm, 전체 폭(W_A)은 9.1 mm, 두께(T_A)는 0.4 mm, 그리고 블레이드 스냅 오프선들 사이의 간격(S_A)은 5 mm이다. 절단 팁의 내각은 18° 이었다. 블레이드의 원료로서 SK120 탄소 공구강을 사용하였으며, 표면 강화 코팅의 코팅 재료로서 티타늄 나이트라이드를 사용하였다. 표 1은 실시예 S1 내지 S12에서의 다른 제조 조건들을 보여준다.

[0054] [표 1]

실시예	블레이드 접합 라인의 깊이 (D_A) (mm)	두께(T_A)에 대한 깊이(D_A)의 비율	절단 팁 내각 (α) (°)	절단 온도 (℃)	절단 시간 (분)	절단 두께 (μm)
S1	0.04	10%	18	800	4	0.3
S2	0.04	10%	18	400	4	0.3
S3	0.04	10%	18	170	4	0.3
S4	0.04	10%	18	80	4	0.3
S5	0.08	20%	18	800	4	0.3
S6	0.08	20%	18	400	4	0.3
S7	0.08	20%	18	170	4	0.3
S8	0.08	20%	18	80	4	0.3
S9	0.16	40%	18	800	4	0.3
S10	0.16	40%	18	400	4	0.3
S11	0.16	40%	18	170	4	0.3
S12	0.16	40%	18	80	4	0.3
비교예 S1	0.04	10%	20	-	-	0.3
비교예 S2	0.04	10%	18	-	-	0.3

[0055]

[0056] 비교예 S1

[0057] 표면 상과 동일한 SK120에 의해 산화막을 형성하고, 절단 팁의 내각을 20° 로 설정하였다. 상기의 경우를 제외하고는, 나머지는 표 1에 표시된 바와 같이 실시예 1의 것과 유사했다.

[0058] 비교예 S2

[0059] 표면 상과 동일한 SK120를 사용하여 표면 강화 코팅을 제조하지 않았다. 상기의 경우 외에 실시예 1과 유사한 나머지는 표 1에 표시된 바와 같다.

[0060] 실시예 L1 내지 L26

[0061] 도 2에 도시된 대형 커터 블레이드를 실시예 L1 내지 S26에 이용하였다. 커터 블레이드를 측정함으로써 절단

에지의 길이(L_B)는 100 ㎜, 절단 에지의 폭(K_B)은 1.5 ㎜, 전체 폭(W_B)은 17.8 ㎜, 두께(T_B)는 0.5 ㎜, 그리고 블레이드 스냅 오프선들 간의 간격(S_B)은 10 ㎜이었다. 절단 팁의 내각은 18° 이었다. 블레이드의 원료로서 SK120 탄소 공구강을 사용하였으며, 표면 강화 코팅의 코팅 재료로서 티타늄 나이트라이드를 사용하였다. 표 1은 실시예 L1 내지 L26에서의 다른 제조 조건들을 보여준다.

[0062] [표 2]

실 시 예	블레이드 접힘 라인의 깊이(D_A) (㎜))	두께(T_A)에 대한 깊이(D_A)의 비율	절단 팁 내각(α) (°)	절 단 온 도 (℃)	절단 시간 (분)	절단 두께 (μm)
L1	0.06	12%	18	800	4	0.3
L2	0.06	12%	18	400	4	0.3
L3	0.06	12%	18	400	15	5
L4	0.06	12%	18	200	4	0.3
L5	0.06	12%	18	170	4	0.3
L6	0.06	12%	18	170	4	0.3
L7	0.06	12%	18	140	4	0.3
L8	0.06	12%	18	80	4	0.3
L9	0.06	12%	18	80	4	0.3
L10	0.12	24%	18	800	4	0.3
L11	0.12	24%	18	400	4	0.3
L12	0.12	24%	18	170	4	0.3
L13	0.12	24%	18	80	4	0.3
L14	0.12	24%	18	80	4	0.4
L15	0.12	24%	18	80	4	0.1
L16	0.12	24%	18	80	4	3
L17	0.12	24%	18	40	4	0.3
L18	0.24	48%	18	800	4	0.3
L19	0.24	48%	18	400	4	0.3
L20	0.24	48%	18	200	4	0.3
L21	0.24	48%	18	170	4	0.3
L22	0.24	48%	18	170	4	0.3
L23	0.24	48%	18	140	4	0.3
L24	0.24	48%	18	80	4	0.3
L25	0.24	48%	18	80	4	0.3
L26	0.36	48%	18	80	4	0.3
비 교 예 L1	0.04	12%	20	--	--	--
비 교 예 L2	0.04	12%	18	--	--	--

[0063]

[0064] 비교예 L1

[0065] 표면 상과 동일한 SK120에 의해 산화막을 형성하고, 절단 팁의 내각은 20° 였다. 상기의 경우를 제외하고는, 나머지는 표 2에 표시된 실시예 L1의 경우와 같다.

[0066] 비교예 L2

[0067] 표면 상과 동일한 SK120를 사용하여 표면 강화 코팅을 제공하지 않았다. 상기의 경우 외에 나머지는 표 2에 표시된 실시예 L1의 경우와 같다.

[0068] 비커스 경도 시험

[0069] 실시예 S1 내지 S12, L1, L2, L4 내지 L13, L17 내지 L26, 및 비교예 S1, S2, L1 및 L2에 관해 비커스 경도 시험(Hv) 및 절단 블레이드를 스냅 오프하기 위해 요구되는 힘(N)을 측정하였다. 경도와 관련하여, 코팅 전후의 커터 블레이드의 경도는 JIS 표준 Z2244에 기준하여 측정되었다. 휴대용 경도 테스터 DHT-100 (Sato Trading Co., Ltd.)를 경도 측정 장치로서 이용하였다. 측정 결과가 표 3 및 표 4에 나타나 있다.

[0070] [표 3]

실시예	절단 이전의 경도(HV)	절단 이후의 경도 (HV)	블레이드 접힘 파워 (N)	허용 굽힘각 β (°)	블레이드 접힘 시험	블레이드 부족 특성 (Blade Lacking Characteristic)	예리도 시험 (Sharpness Test) (ICP)	예리도 시험 (수명 시험)
S1	825	348	23.8	60	A	A	—	—
S2	825	563	25.2	55	A	A	—	—
S3	825	784	30.1	55	A	A	—	—
S4	825	813	28.3	65	A	A	—	—
S5	825	353	10.2	55	A	A	—	—
S6	825	555	15.2	55	A	A	—	—
S7	825	795	11.1	65	A	A	—	—
S8	825	811	12.5	65	A	A	—	—
S9	825	365	8.6	50	A	A	—	—
S10	825	573	9.7	50	A	A	—	—
S11	825	800	8.7	60	A	A	—	—
S12	825	815	10.1	60	A	A	—	—
비교예 S1	-	650 (산화막)	8.9	30	B	B	—	—
비교예 S2	825	코팅 없음	10.7	30	B	B	—	—

[0071]

[0072] [표 4]

실시예	절단 이전의 경도(HV)	절단 이후의 경도 (HV)	블레이드 접힘 파워 (N)	허용 굽힘각 β (°)	블레이드 접힘 시험	블레이드 부족 특성	예리도 시험 (ICP)	예리도 시험 (수명 시험)
L1	811	288	38.8	60	A	A	-	-
L2	811	515	45.2	65	A	A	-	-
L3	-	-	31.2	-	A	B	-	-
L4	855.19	581.27	58.8	70	A	A	-	-
L5	811	774	60.1	75	A	A	-	-
L6	855.19	610.77	66.7	70	A	A	-	-
L7	833.43	649.77	58.5	70	A	A	-	-
L8	811	806	58.3	75	A	A	-	-
L9	833.43	802.89	67.4	70	A	A	-	-
L10	811	297	20.2	65	A	A	-	-
L11	811	564	19.3	60	A	A	-	-
L12	811	780	18.4	70	A	A	-	-
L13	811	811	18.2	70	A	A	88.1	385
L14	-	-	18.4	-	A	A	-	-
L15	-	-	14.7	-	A	A	-	-
L16	-	-	28.1	-	A	B	-	-
L17	811	811	17.4	65	A	A	-	-
L18	811	248	15.3	50	A	A	-	-
L19	811	525	16.8	50	A	A	-	-
L20	811.84	537.05	19.2	65	A	A	-	-
L21	811	773	15.2	55	A	A	-	-
L22	811.84	544.97	17.7	70	A	A	-	-
L23	784.28	614.97	13.3	70	A	A	-	-
L24	811	803	14.1	60	A	A	-	-
L25	784.28	743.93	14.8	70	A	A	-	-
L26	811	810	4.2	15	A	A	-	-
비교예 L1	-	650(산화막)	15.4	35	B	B	87.7	347.4
비교예 L2	811	코팅 없음	18.4	35	C	B	89.9	355.6

[0073]

[0074] 스냅 오프 시험

[0075] 실시예 S1 내지 S12 및 L1 내지 L26, 및 비교예 S1, S2, L1 및 L2에 대하여, 블레이드의 분절을 스냅 오프하기 위해 요구되는 힘(스냅 오프 힘)(N)을 측정하였다. 스냅 오프 시험은 바이스(vice)(30) 내에 고정된 커터 블레이드(10, 20)의 블레이드 팁(블레이드의 베이스단)으로부터의 대향단을 이용하여 수행하였다. 보다 상세하게는, 도 4b에 도시된 대형 커터 블레이드(20)에서, 커터 블레이드(20)의 축이 바이스(30)의 고정 부분에 수직이 되도록, 원래의 블레이드 측부의 팁으로부터 30㎜의 영역(다시 말해, 커터 블레이드(20)의 절단 에지(21) 및 대향 측부의 후면, 및 가장 원래의 블레이드 측부의 블레이드 스냅 오프선(23)의 교차점으로부터 원래 블레이드 측부)을 바이스(30)에 의해 고정하고, 두께 방향에서 측정 지점(R)에 하중을 가하고 블레이드의 스냅 오프가 발생하는 곳에서 측정하였다. 더 나아가, 소형 커터 블레이드(10)에서, 커터 블레이드의 바닥선(ground line)이 바이스(30)의 끼워진(clip) 부분에 수직이 되도록, 원래의 블레이드 측부의 팁으로부터 20 ㎜의 영역(다시 말해, 커터 블레이드(10)의 절단 에지(11) 및 대향 측부의 후면, 및 가장 원래의 블레이드 측부의 블레이드 스냅 오프선(23)의 교차점으로부터 원래 블레이드 측부)을 바이스(30)에 의해 고정하고, 측정 지점(R)에 수

직 방향으로 하중을 가하여 블레이드의 스냅 오프가 발생하는 곳에서 측정하였다. 측정 지점(R)은 원래의 블레이드 측부로부터 길이 방향을 따라 제2 블레이드 스냅 오프선과 제1 블레이드 스냅 오프선의 중간점이며, 커터 블레이드(10, 20)의 십자 방향(crosswise direction)에서는 전적인 중간점(full midpoint)이 된다. 부가적으로, 하중 측정 장치로서 RX-1 (Aikoh Engineering Co., Ltd.)를 이용하였다. 측정 결과가 표 3 및 표 4에 나타나 있다.

[0076] 신축성 시험

[0077] 실시예 S1 내지 S12, L1 내지 L13, L17 내지 L26 및 비교예 S1, S2, L1, L2에 관하여 신축성을 측정하였다. 도 5a에 도시된 바와 같이, 바이스(30) 내에 클램핑된 커터 블레이드들(10 및 20)의 절단 에지의 대향 단부를 이용하여 신축성 시험(허용 굽힘각 시험)을 수행한다. 좀 더 상세하게는, 바이스를 이용하여 교차된 힐(heel)의 이전 측부에 의해 스냅 오프선들(13 및 23) 및 에지들(11 및 21) 지점부터 베이스를 클램핑함으로써 커터 블레이드들(10 및 20)의 축선이 바이스의 클램핑된 부분에 수직하도록 한다. 다시 말해, 소형 커터 블레이드(10)의 경우, 클램핑되지 않은 에지(11)의 길이(L_A)에 대한 자유 길이(L_t)의 비율은 약 0.25이다. 상세하게는, 길이(L_t)가 약 20 ㎜로 설정되는 경우는 에지(11)의 길이(L_A)가 80 ㎜인 경우이다. 부가적으로, 대형 커터 블레이드(20)의 경우, 길이(L_t)와 클램핑되지 않은 에지(21)의 길이(L_B) 사이의 비율은 약 0.3이다. 상세하게는, 길이(L_t)가 약 30 ㎜로 설정되는 경우는 에지(11)의 길이(L_B)가 100 ㎜인 경우이다.

[0078] 도 5b는 커터 블레이드들(10 및 20)의 허용 굽힘각(β)을 묘사한다. 도 5b에 도시된 바와 같이, 신축성 시험에서, 허용 굽힘각(β)은 커터 블레이드들(10 및 20)의 첨두들(11a 및 21a)에 대해 두께 방향으로 힘을 가함으로써 측정된다. 허용 굽힘각(β)이란 스냅 오프를 일으킬 수 있는 두께 방향의 커터 블레이드(10 및 20)의 굽혀진 형태 직전의 첨두에 대한 수직방향 변과 접선방향 변 사이의 각도이다.

[0079] 표 3 및 표 4에 도시된 신축성 시험의 결과, 실시예 S1 내지 S12, L1, L2, L4 내지 L13, L17 내지 L25의 허용 굽힘각(β)은 50° 내지 70°이다. 한편, 비교예 S1, S2, L1 및 L2의 허용 굽힘각은 30° 내지 35°이다. 실시예 S1 내지 S12, L1 내지 L25에서, 신축성 개선이 큰 것으로 확인된다.

[0080] 블레이드 스냅 오프 시험

[0081] 실시예 S1 내지 S12, L1 내지 L26 및 비교예 S1, S2, L1 및 L2와 관련하여 도 6 및 도 7을 참조하여 커터 블레이드의 블레이드 스냅 오프 시험을 설명한다. 부가적으로, 대형 커터 블레이드(20)가 도 6 및 도 7에 도시되어 있다.

[0082] 커터 블레이드들(10 및 20)을 커터 블레이드들(10 및 20)의 크기에 적합한 홀더(H)에 정확히 부착시키고 난 후, 블레이드 스냅 오프 시험이 수행되었다. 즉, 커터 블레이드(10)를 연장시켜 두 개의 블레이드 스냅 오프선들(13 및 23)이 팁으로부터 노출된다(도 6 참조). 커터 블레이드들(10 및 20)은 플라이어들(P)을 이용하여 홀더 팁에서 노출된 커터 블레이드들(10 및 20)의 첨두(11a 및 21a)의 측부에서부터 제1 블레이드 스냅 오프선(13 및 23) 상부로 걸쳐지도록(stride) 고정되고, 커터 블레이드(10 및 20)의 두께 방향으로 굽힘 하중을 가함에 의해 커터 블레이드(10 및 20)를 스냅 오프한다.

[0083] 블레이드 스냅 오프는 커터 블레이드(10 및 20) 하나 당, 대형의 경우 5회 수행되고 소형의 경우 3회 수행되며, 이러한 동작은 각각의 크기 마다 3회 반복, 즉 다시 말해 대형의 경우 15회 수행되고 소형의 경우 9회 수행된다. 이러한 블레이드 스냅 오프 작업에서, 첨두(11a 및 21a)로부터 제2 블레이드 스냅 오프선(13 및 23)에 의해 전체 조각들로 스냅 오프된 블레이드(도 7a 참조)는 A로 설정되며, 블레이드 스냅 오프선(13 및 23) 이외의 장소에서 1회 스냅 오프된 블레이드는 B로 설정되고, 2회 스냅 오프된 블레이드는 C로 설정되었다.

[0084] 표 3 및 표 4에 도시된 블레이드 스냅 오프 시험의 결과, 전체 표면에 표면 강화 코팅을 가진 실시예 S1 내지 S12, L1 내지 L26 모두가 A 등급의 평가를 받았다. 반면, 산화층을 가지거나, 표면 강화 코팅이 구비되지 않은 비교예 S1, S2, L1 및 L2는 B 또는 C 등급의 평가를 받았다. 전체 표면에 도포된 표면 강화 코팅을 가진 실시예 S1 내지 S12, L1 내지 L26에 의하면, 블레이드 모두가 정확한 장소에서 스냅 오프되었다.

[0085] 치핑 블레이드 시험

[0086] 다음으로, 실시예 S1 내지 S12, L1 내지 L26 및 비교예 S1, S2, L1 및 L2에 기준하여 커터 블레이드의 치핑 블레이드 시험에 관해 설명한다. 치핑 블레이드 시험에서는 절단 매트 상에 올려진 복사 용지(A4 사이즈)에 대해 20(200㎜)의 절개부를 형성하고 난 후 팁들(11a 및 21a)의 형상을 관찰하기 위해 광학 현미경을 사용하였으며,

시험 전후로 형상에 변화가 생긴 팁들은 A로 설정하고(도 8a 참조), 형상에 변화가 생기지 않은 팁들을 B로 설정하였다(도 8b 참조).

[0087] 표 3 및 표 4에 도시된 치핑 블레이드 시험의 결과, 실시예 L3 및 L16은 전체 표면에 표면 강화 코팅이 도포되고 B 등급을 받은 실시예 S1 내지 S12, L1 내지 L26 보다 3 μm 더 컸고, 모두 A 등급의 평가를 받았다. 반면, 산화층을 가지거나, 표면 강화 코팅이 주어지지 않은 비교예 S1, S2, L1 및 L2는 모두 B 등급의 평가를 받았다. 표면 강화 코팅의 코팅 두께가 3 μm를 초과한 경우를 제외하고는 커터 블레이드의 경도와는 무관하게 블레이드는 쉽게 치핑을 겪지 않는다.

[0088] 예리도 시험(Sharpness Test)

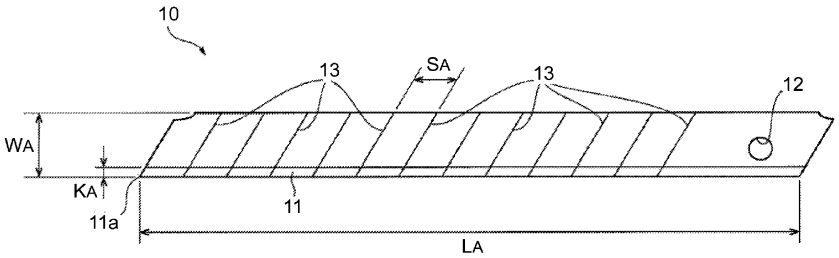
[0089] 또한, 실시예 L13 및 비교예 L1 및 L2에 기준하여 커터 블레이드 예리도 시험에 관해 설명한다. 예리도 시험은 ISO-8442-5에 규정된 과정에 따라 수행되었다. 보다 상세하게는, 커터 블레이드들(10 및 20)을 수직으로 위치시키고, 블레이드를 규정된 종이 스택의 상부 상에 위치시키며, 종이와 블레이드가 접촉할 때 종이가 전후 이동하게 하여, 각각의 스트로크(stroke)시의 절개부의 깊이를 측정하였다. 시험 결과에서 에지의 예리도 및 내구성을 내구성 및 ICP(예리도 시험)를 나타내는 수명 시험 값을 통해 계산한다. 계산된 ICP 및 수명 시험 값이 표 4에 나타나 있다. 더 나아가, 수명 시험에서 획득한 절개부 깊이의 시험 결과와 절개 횟수가 도 9에 도시된다. 도 9의 수직축은 절개부 깊이(mm)를 나타내며, 수평축은 절개 횟수를 나타낸다.

[0090] 표 4에 도시된 바와 같이, 실시예 L13이 비교예 L1 및 L2과 동일한 ICP(예리도 시험)를 갖는 반면, 수명 시험 값이 크고 신축성이 월등하다. 또한, 도 9에 도시된 바와 같이, 실시예 L13에서 절개 횟수가 증가하였으나, 비교예 L1 및 L2와 비교할 때 깊은 절개 깊이가 얻어질 수 있었다.

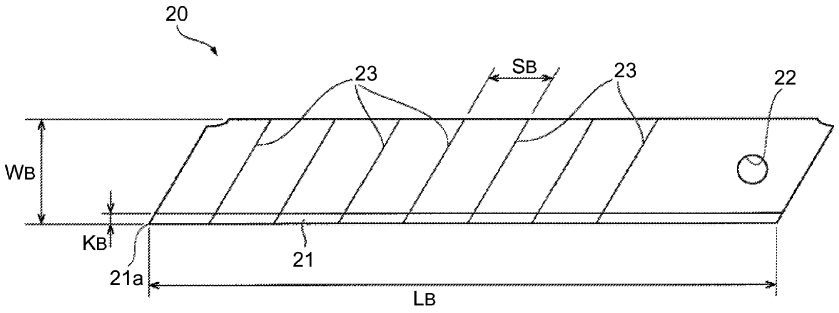
[0091] 전술한 다양한 시험으로 볼 때, 블레이드 스냅 오프선을 가지는 스냅 오프형 커터 블레이드의 전체 표면에 표면 강화 코팅을 부여하고 적절한 깊이의 블레이드 스냅 오프선을 제공함에 의해, 커터 블레이드로서 높은 경도에 접근하지 않으면서도 적절한 장소에서 스냅 오프선을 따라 적절한 장소에서 스냅 오프될 수 있고, 전체 블레이드의 신축성을 가지고, 우수한 치핑 특성 및 스냅 오프 특성을 나타내는 커터 블레이드가 얻어졌다. 또한, 우수한 신축성, 치핑 특성 및 스냅 오프 특성을 가질 뿐 아니라, 블레이드 원료의 경도, 표면 강화 코팅의 코팅 두께 및 블레이드 스냅 오프선의 깊이 사이에 균형을 이룸으로써 우수한 내구성을 가진 커터 블레이드가 얻어졌다.

도면

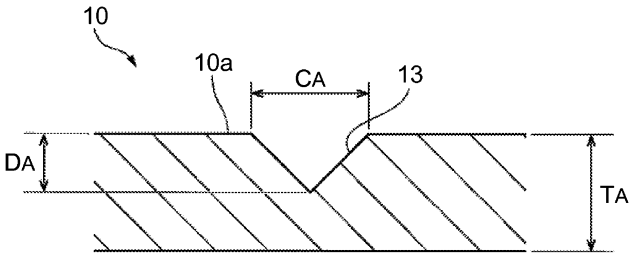
도면1



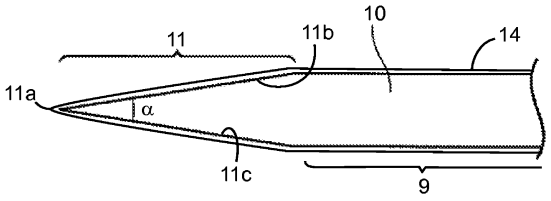
도면2



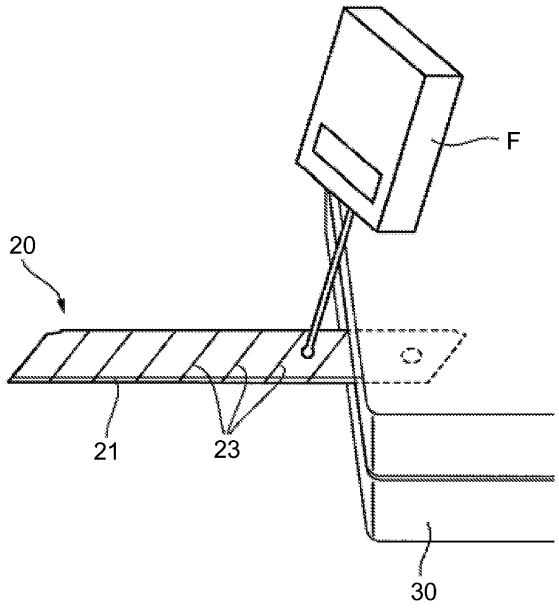
도면3a



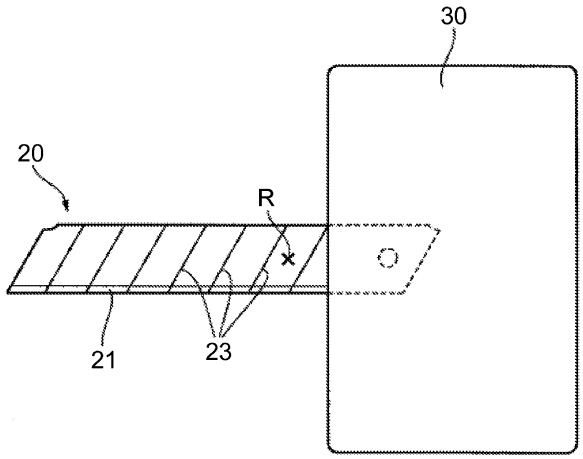
도면3b



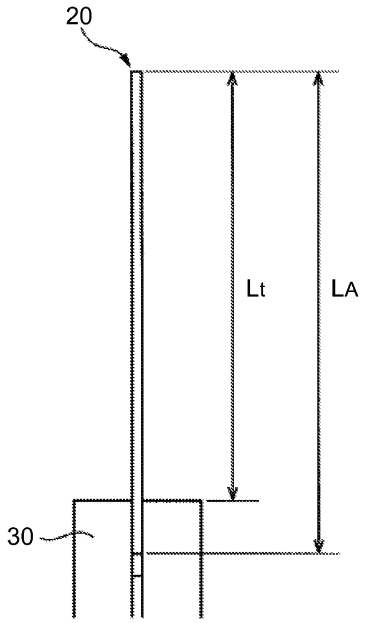
도면4a



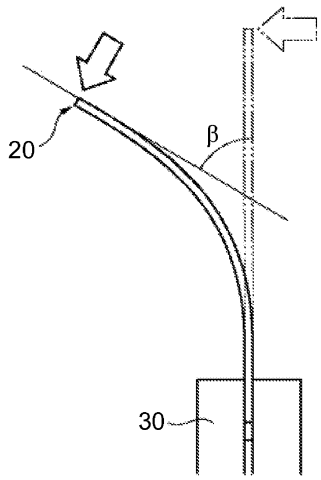
도면4b



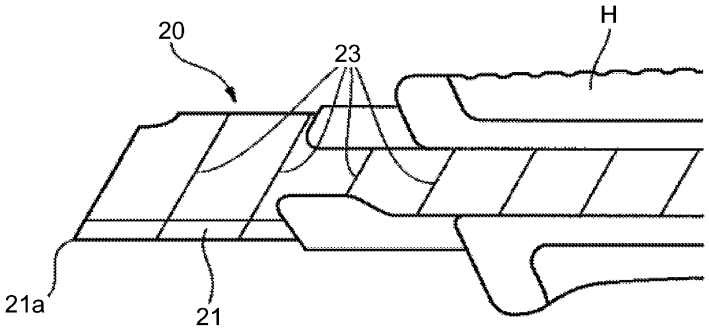
도면5a



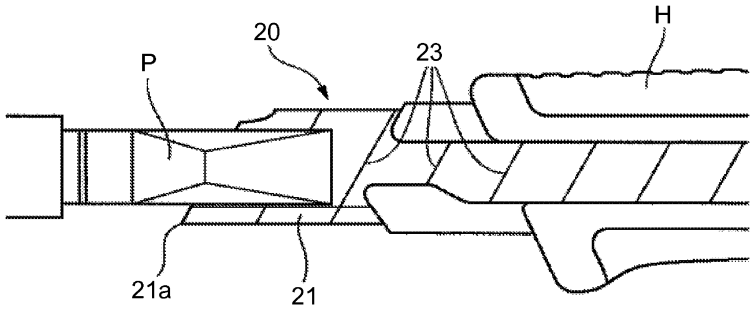
도면5b



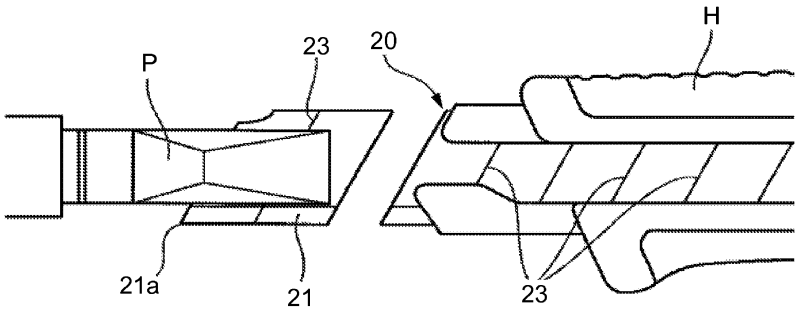
도면6a



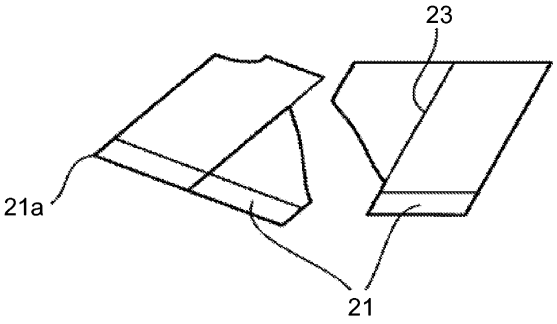
도면6b



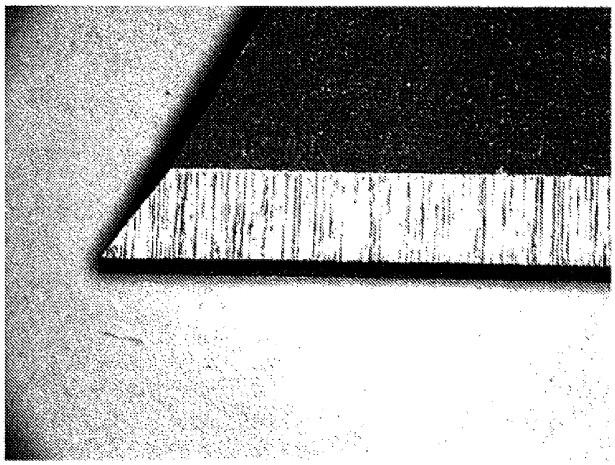
도면7a



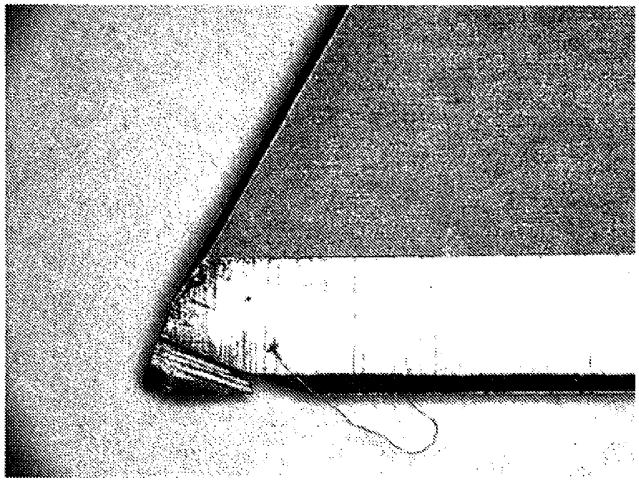
도면7b



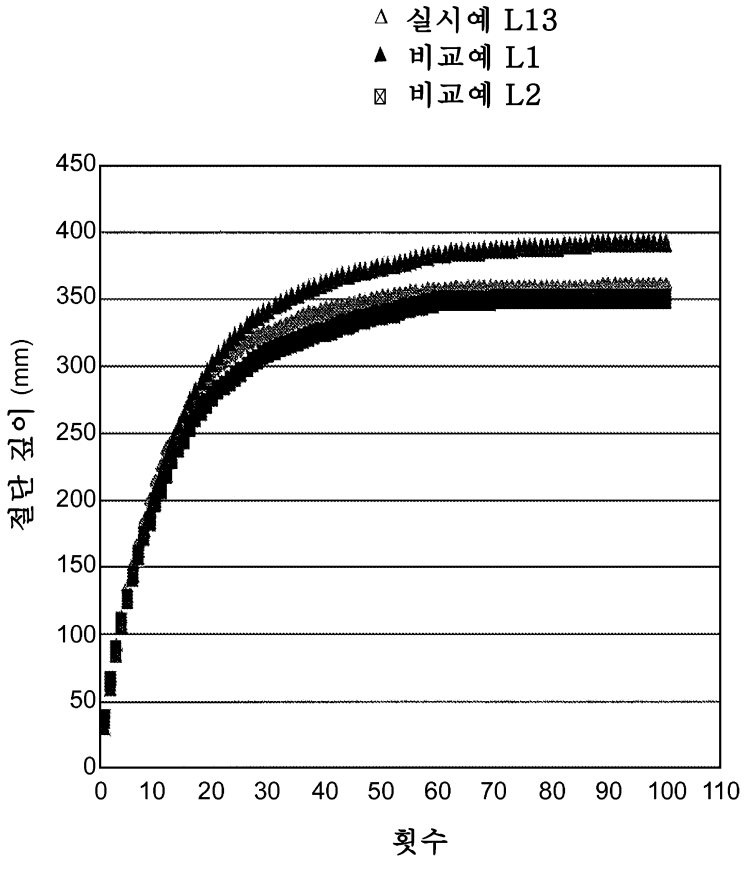
도면8a



도면8b



도면9


△ 실시예 L13
▲ 비교예 L1
▨ 비교예 L2
절단 깊이 (mm)
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110
횟수