

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
B26B 21/54

(45) 공고일자 2000년05월01일

(11) 등록번호 10-0245979

(24) 등록일자 1999년12월02일

(21) 출원번호	10-1993-0704033	(65) 공개번호	특1994-0701324
(22) 출원일자	1993년12월23일	(43) 공개일자	1994년05월28일
번역문제출일자	1993년12월23일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 92/04932	(87) 국제공개번호	WO 93/00204
(86) 국제출원일자	1992년06월11일	(87) 국제공개일자	1993년01월07일
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 말라위 수단 EA EURASIAN특허 : 러시아 EP 유럽특허 : 오스트리아 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국 룩셈부르크 네덜란드 스웨덴 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부아르 카 메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 국내특허 : 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 헝가리 일본 북한 대한민국 스리랑카 마다가스카르 몽고 노르웨이 폴란드 루마니아		

(30) 우선권주장 719,793 1991년06월24일 미국(US)  
792,427 1991년11월15일 미국(US)

(73) 특허권자 더 지렛트 캠페니 도날 비. 토빈

(72) 발명자 미합중국 마사츄세츠주 02199 보스턴시 푸루우덴샬 타우아빌딩  
시이로 버트 패런트

미합중국 마사츄세츠주 02090 웨스트우드시 호오소온스트리트 69  
존 마데이라

미합중국 마사츄세츠주 02702 애소네트시 아만다 로오드 5  
스티브 사잉-히 하안

미합중국 마사츄세츠주 02181 웰리슬리힐즈시 트리니티 코오트 7  
충-핑 피이더 초우

미합중국 마사츄세츠주 02173 렉싱턴시 캐롤 레인 8  
라마아 유우진 브록스

(74) 대리인 미합중국 마사츄세츠주 02181 웰리슬리시 템플 로오드 57  
차순영, 차윤근

**심사관 : 조도연**

#### (54) 면도칼날과 그 형성방법 및 면도 유니트

##### 요약

본 발명은 면도기 손잡이와 면도날 분배자의 결합체에 관한 것으로, 면도기 손잡이 조립체(10)는 거의 평평한 평면 몸체 부재(12)의 양측에 장착된 한쌍의 외판(14, 16)으로 형성된 파지부분으로 이루어진다. 그 외 판상(14, 16)은 평면 몸체 부재(12) 너머로 각을 이루면 아래로 연장해 하우징 측으로부터 아래로 연장해 면도칼 조립체를 손잡이에 부착시키는 한 쌍의 대향 버튼(30, 31)에 응답하는 작동 구조를 포함하는 하우징을 형성한다. 다수의 면도날 카트릿지를 보유하는 분배자를 유지하는 덮개(110)는 다수의 사인형 홈(106)에 내부에 형성되어 있는 오목면(108)을 지니는 파지부분을 갖는 면도기로 사용된다. 분배자 덮개(110)는 면도날 카트릿지 분배자를 수용해 유지시키는 거의 장방형인 중공(116)을 형성하는 벽 구조로 이루어지고, 일 벽은 면도기의 오목면(108)과 결합할 볼록 형태를 갖는 외면(132)을 포함한다. 면도기 파지부분 상의 선택된 쌍의 홈(106)과 상호 결합하는 한 쌍의 사인파형으로 바깥쪽으로 돌출하는 리브(134, 136)는 분배자 덮개(110)의 볼록면(132)에 배치되고 사용하지 않을 때 포장과 저장이 용이하도록 면도기와, 분배자 덮개의 조립체를 단일 유닛으로서 위치시키고 유지시키는 기능을 한다.

##### 대표도

##### 도1

##### 명세서

[발명의 명칭]

## 면도칼날과 그 형성 방법 및 면도 유니트

### [발명의 상세한 설명]

본 발명은 개선된 면도칼과 면도칼날에 관한 것이며, 또한 절삭연부가 예리하고 내구성있는 면도칼날 또는 이와 유사한 절삭 공구 생산 방법에 관한 것이다. 면도칼날은 전형적으로 금속 또는 세라믹과 같은 적당한 기판 재료로 형성되며, 연부는 종단 연부 또는 팁이 약  $1,000\text{\AA}$  미만의 반경을 갖는 쐐기 형태로 형성된다. 사용중, 면도칼날은 약  $25^\circ$  의 각도로 면도기내에 유지되고, 쐐기형 연부가 피부와 접촉하여 피부상에서 이동되면, 연부가 수염과 마주칠 때, 쐐기 작용에 의해 도움을 받아 점진적인 침투에 의해 인입되어 수염을 절단한다. 수염(평균 직경이 약 100 마이크로미터)의 절단부는 얼굴 피부 표면으로부터 침투동안 수염 직경 거의 절반까지 떨어진 칼날면과 접촉시 짓눌린 채로 남아 있다. 또한, 수염은 쐐기 힘을 경감하기 위해 절단된 후 칼날로부터 떨어질 수 있다. 따라서, 수염과 칼날면 사이의 반응을 통한 침투에 대한 저항은 연부로부터 칼날 팁 등의 처음 60 마이크로미터 이상에서만 발생되며, 상기 영역내 칼날 팁의 형상은 절삭이라는 관점에서 볼 때 가장 중요한 것으로 간주된다.

마면의 사잇각의 감소에 따라 수염내로의 칼날 팁의 연속투과에 대한 저항도 이에 상응하여 감소될 것이다. 그러나, 사잇각이 과다하게 감소되면, 칼날 팁의 강도는 절삭과정중 연부에 미치는 최종 굴곡력을 견뎌내기에 부적절하게 되고, 팁은 가소적으로 변형(또는 그 제조 재료의 기계적 성질에 따라, 취성의 형태로 파열)되어 영구적으로 손상을 받게 되며, 이에 따라 일련의 절삭 성능이 악화되어, 연부는 "무더져 거나" 또는 "뭉툼하게" 된다. 면도 행위가 격렬하고 칼날 연부의 손상이 빈번해짐에 따라, 면도성을 향상시키고 면도 연부의 경도와 강도 및 내식성을 증가시키기 위해 1개 이상의 보조 코팅 재료층이 사용되어 면도가 용이하게 되었다. 상기 코팅 재료로는 예를 들어 폴리머 재료와 금속 및 합금 뿐만 아니라 다이아몬드 및 다이아몬드형 탄소(DLC) 재료 등등이 제안되었다. 다이아몬드 및 다이아몬드형 탄소(DLC) 재료는 실질적인  $\text{Sp}^3$  탄소결합;  $1.5\text{g}/\text{cm}^3$  이상의 질량밀도; 및 약  $1331\text{cm}^{-1}$  (다이아몬드) 또는 약  $1500\text{cm}^{-1}$  (DLC)에서 라만 피크를 갖는 것을 특징으로 한다. 각각의 상기 보조 재료층들은 면도 연부의 기하학적 형상과 절삭 효율에 악영향을 미치지 않으면서 개선된 면도성, 개선된 경도, 연부 강도 및 내식성 등과 같은 특성을 제공한다.

본 발명의 한 특징에 따르면, 기판 팁으로부터 40-100 마이크로미터 영역에  $10^\circ$  내지  $17^\circ$  범위의 마면 사잇각과 예리한 팁을 가진 쐐기형 연부를 가진 기판과, 쐐기형 연부상의 보강 재료층을 포함하는 면도칼날이 제공되며, 상기 보강재료층은 하부기판보다 적어도 2배 경질이고, 기판 팁으로부터 40 마이크로미터의 거리까지 적어도 약  $1200\text{\AA}$ 의 두께를 가지며, 약  $400\text{\AA}$  미만의 반경 팁을 형성하고, 적어도  $60^\circ$ 의 사잇각을 갖는 팁 마면에 의해 형성되고 1:1 내지 3:1 범위의 중형비를 갖는다. 칼날은 우수한 면도 특성을 가지며 수명이 길다.

본 발명의 실시예에 따르면, 면도칼날 기판은 강철이고; 쐐기형 연부는 일련의 기계적 연마 처리에 의해 성형되고; 다이아몬드형 탄소 재료층은 강철 기판에 FR 바이어스의 적용과 동시에 고순도 그래파이트의 표적물로부터 재료를 스퍼터링 함으로써 형성되며, DLC 층은 적어도 13 기가파스칼(gigapascals)의 경도를 가지며; 현미경을 사용하여 평가될 때 무시할 수 있는 드라이 울 펄트 커터 연부 손상[50 미만의 적은 손상 영역(상기 각각의 손상 영역은 20 마이크로미터 이하의 크기와, 10 마이크로미터 미만의 길이를 가짐) 및 보다 큰 크기 또는 길이에선 손상 영역 없음]과, 0.8kg 미만의 L5 웨트 울 펄트 커터 힘(wet wool felt cutter force)으로 입증되는 바와 같이, 칼날 연부는 우수한 연부 강도를 가진다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 기판의 연부상에  $30^\circ$  미만의 내각과  $1200\text{\AA}$  미만의 팁반경(즉 연부의 종단팁이 적어도 25,000 배율의 주사 전자 현미경 하에서 주시될 때 상기 종단팁 내에 위치될 수 있는 최대 원의 추정 반경)을 갖는 쐐기형의 예리한 연부를 형성하는 단계와; 기판의 쐐기형 연부상에 보강 재료층을 용착시키는 한편 RF 바이어스를 기판에 적용하여 1:1 내지 3:1의 범위의 중형비, 및 약  $500\text{\AA}$  미만의 보강 재료의 종단 팁에서 반경을 제공하는 단계를 포함하는 면도칼날 형성 방법이 제공된다.

각각의 단계에 있어서, 기판은 일련의 호닝가공 단계에서 기계적으로 연마되어 예리한 연부를 형성하고; 중간층 재료 및 다이아몬드 또는 다이아몬드형 재료층은 스퍼터링에 의해 연속으로 용착되며; 약  $500\text{\AA}$  미만의 두께를 갖는 중간 재료층과, 적어도  $60^\circ$ 의 사잇각을 가진 팁 마면에 의해 형성되는 종단 팁을 갖는 적어도 약  $1200\text{\AA}$ 의 두께를 갖는 다이아몬드 또는 DLC 코팅과, 약  $1331\text{cm}^{-1}$ 에서 라만 피크를 갖는 다이아몬드층과, 약  $1500\text{cm}^{-1}$ 에서 라만 피크를 갖는 다이아몬드-같은 탄소(DLC)재료 층과, 실질적인  $\text{Sp}^3$  탄소결합; 및  $1.5\text{g}/\text{cm}^3$  이상의 질량 밀도; 및 부착성 중합체 코팅이 다이아몬드 또는 DLC 코팅된 절단 연부상에 적용된다.

발명의 또 다른 특징에 따르면, 칼날 연부 또는 연부들의 앞뒤에서 사용자 피부와 접촉하기 위한 외부 표면을 가지는 칼날 지지 구조물과, 상기 지지 구조물에 고정된 적어도 하나의 칼날부재를 포함하는 면도 유니트가 제공된다. 상기 지지 구조물에 고정된 면도칼날 구조물은 예리한 팁으로부터 40 마이크로미터의 거리에  $17^\circ$  미만의 사잇각을 갖는 마면에 의해 형성된 쐐기형 절삭 연부를 가진 기판과, 상기 기판의 예리한 팁으로부터 40 마이크로미터의 거리까지 적어도  $1200\text{\AA}$ 의 두께와 0.1 마이크로미터의 길이를 가지며 적어도  $60^\circ$ 의 사잇각을 형성하는 마면에 의해 형성된 종단팁과,  $400\text{\AA}$  미만의 보강재료의 종단팁에서의 반경 및 1:1 - 3:1 범위의 중형비를 가지는 쐐기형 절삭 연부상의 보강재료층을 포함한다.

특별한 면도 유니트에서, 면도칼날 구조물은 2개의 강철 기판을 포함하며, 쐐기형 연부는 피부 접촉면 사이에서 서로 평행하게 배치되고; 중간 재료층은 강철 기판과 연부 보강층 사이에 위치되고 다이아몬드나 DLC 재료를 가지며; 각각의 중간 재료층은  $500\text{\AA}$  미만의 두께를 가지고; 각각의 다이아몬드 또는 DLC 코팅은 적어도 약  $1200\text{\AA}$  미만의 두께와, 실질적인  $\text{Sp}^3$  탄소결합과,  $1.5\text{g}/\text{cm}^3$  이상의 질량밀도와, 약  $1331\text{cm}^{-1}$  (다이아몬드) 또는 약  $1550\text{cm}^{-1}$  (DLC)에서 라만 피크를 가지며; 부착성 중합체 코팅은 다이아몬드 또는 다이아몬드형 탄소 재료의 각각의 층에 있다.

면도 유니트는 면도기 손잡이에 착탈되는 일회용 카트리지 타입이거나 또는 손잡이와 일체로 형성될 수

있으므로, 칼날이 무디어지면 면도기 전체는 유니트로서 폐기된다. 전후방 피부-접촉면은 면도 기하(shaving geometry)를 형성하기 위해 칼날 연부(또는 연부들)와 협력한다. 특히 양호한 면도 유니트로는 미국 특허 제 3,876,563 호 및 제 4,586,255 호에 서술된 면도 유니트를 들 수 있다.

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

### 도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명에 따른 유니트의 사시도.

제2도는 본 발명에 따른 다른 면도 유니트의 사시도.

제3도는 본 발명에 따른 면도칼날 연부 기하의 실시예를 도시한 도면.

제4도는 발명의 실시를 위한 장치의 개략도.

제5도 및 제6도는 제4도의 장치로 용착된 DLC 재료의 라만 스펙트럼.

[양호한 실시예의 상세한 설명]

제1도에 있어서, 면도 유니트(10)는 면도기 손잡이에 연결시키기 위한 구조물과, 횡방향으로-연장하는 전방 피부 접촉면(14)을 구비한 고충격 폴리스티렌으로 성형된 플랫폼 부재(12)를 포함한다. 예리한 연부(18)를 갖는 선단 칼날(16)과 예리한 연부(22)를 갖는 후속 칼날(20)은 플랫폼 부재(12)에 설치된다. 고충격 폴리스티렌으로 성형된 캡 부재(24)는 칼날 연부(22)의 후방에 배치된 피부 접촉면(26)을 형성하는 구조물을 포함하며, 면도 보조 복합재(28)는 캡 부재(24)에 고정한다.

제2도에 도시된 면도 유니트(30)는 제이콥에 허여된 미국 특허 제 4,586,255 호에 제시된 타입으로서, 전방부(34)와 후방부(36)를 구비한 성형 몸체(32)를 포함한다. 보호 부재(38)와 선단 칼날 유니트(40)와 말단 칼날 유니트(42)는 몸체(32)에 탄력적으로 고정된다. 각각의 칼날 유니트(40, 42)는 예리한 연부(46)가 제공된 칼날 부재(44)를 포함한다. 면도 보조 복합재(48)는 후방부(36)의 리세스에 마찰고정된다.

제3도는 칼날(16, 20, 44)의 연부 영역을 개략적으로 도시하고 있다. 칼날은 팁 부분(52)을 형성하는 일련의 연부 성형 호닝 가공에 의해 형성된 뿔기형의 예리한 연부를 가진 스텐레스강 몸체부(50)를 포함하며, 상기 팁 부분은 약  $13^\circ$ 의 각도로 분기되는 마면(54, 46)을 갖는 전형적으로 500 Å 미만의 반경을 갖는다. 약 300 Å의 두께를 갖는 몰리브덴의 중간층(58)은 립(52)과 마면(54, 56)상에 용착된다. 약 2,000 Å의 두께를 갖는 다이아몬드형 탄소(DLC)의 외부층(60)은 몰리브덴 중간층(58)에 용착되며, 약  $13^\circ$ 의 사잇각 및 약 1.7의 중형비[DLC 팁(70)으로부터 스텐레스강 팁(52)까지의 거리(a) 및 팁(52)으로부터 DLC 코팅(60)의 폭(b)의 비]로 배치되는 주요 마면(66, 68)에 병합하는 마면(62, 64)은 각각 약 0.25 마이크로미터의 길이를 갖고 약  $80^\circ$ 의 사잇각을 형성한다. 실질적인 용착 두께를 갖지만 초기 면도 동안에 단일층 두께까지 감소되는 부착성 텔로머층(72)은 상기 외부층(60)에 용착된다.

제4도에는 제3도에 도시된 형태의 칼날을 가공하기 위한 장치가 개략적으로 도시되어 있다. 이러한 장치는 적당한 진공 시스템(도시않음)에 연결된 성형구(formed port)(86)가 안에 있는 기본 구조물(84), 문(82) 및 벽 구조물(80)을 가진 스텐레스강 챔버(74)를 갖는 콜로라도, 보울더 소재의 백 텍 시스템에 의해 제조된 DC 평면 마그네트론 스퍼터링 시스템을 포함한다. 지지물 부재(90)가 직립한 카로셀 지지체(88)는 챔버(74)내에 배치되며, 상기 지지체상에는 지지물(90)로부터 외부로 대면하여 정렬하는 예리한 연부를 가진 면도칼날(92)의 스택이 배치된다. 또한, 몰리브덴(99.99% 순도)의 표적물 부재(96)를 위한 지지 구조물(76)과 흑연(99.999% 순도)의 표적물 부재(98)를 위한 지지 구조물(78)도 상기 챔버(74)내에 배치된다. 각각의 표적물(96, 98)은 약 12cm의 폭과 약 37cm의 길이를 갖는 수직배치된 평판이다. 지지 구조물(76, 68, 88)은 챔버(74)로부터 전기적으로 분리되며, 칼날 스택(92)을 스위치(102)를 통해 RF 전원장치(100)에 연결하고, 또한 스위치(106)를 통해 DC 전원장치(104)에 각각 연결시키기 위해 전기 접속부가 제공되며; 표적물(96, 98)은 스위치(108, 110)를 통해 DC 마그네트론 전원장치(112)에 각각 연결된다. 셔터 구조물(114, 116)은 인접한 표적물을 은폐하는 위치와 개방 위치 사이에서 이동하기 위해 인접한 표적물(96, 98)에 배치된다.

카로셀(88)은 대향의 표적판(96, 98)으로부터 약 7cm 이격된 칼날 연부(94)를 가진 칼날 스택(92)을 지지하며, 칼날 스택(92)이 몰리브덴 표적물(96)(제4도)과 반대로 정렬되는 제1 위치와 칼날 스택(92)이 흑연 표적물(98)과 반대로 정렬되는 제2 위치 사이에서 수직 축선(vertical axis)에 대하여 회전가능하다.

특별한 처리 시퀀스에 있어서, 칼날(92)의 스택(30cm 높이)은 지지물(90)에 고정되고(표적물에 평행하게 배치된 3개의 연마된 스텐레스강 칼날 몸체와 함께); 챔버(74)는 비워지게 되고; 표적물(95, 98)은 5분 동안 DC 스퍼터링에 의해 청소되고; 그후 스위치(102)는 폐쇄되고 칼날(92)은 10 밀리토르의 압력하에서 200 sccm의 아르곤 유량 및 1.5 킬로와트의 전력에서 3분 동안 아르곤 환경 내에서 RF 청소되며; 상기 아르곤 유량은 챔버(74)내에서 4.5 밀리토르의 압력하에서 150 sccm으로 감소되고; 스위치(106)는 폐쇄되어 칼날(92)상에 -50볼트의 DC 바이어스가 인가되고; 스위치(108)는 폐쇄되어 1 킬로와트 전력에서 표적물(96)을 스퍼터링하며; 몰리브덴 표적물(96)의 전방에 있는 셔터(114)는 칼날 연부(94)상에 약 300 Å 두께의 몰리브덴 층(58)을 용착시키기 위해 28초 동안 개방된다. 그후, 셔터(114)는 폐쇄되고; 스위치(106, 108)는 개방되며; 카로셀(88)은  $90^\circ$  회전하여 흑연 표적물(98)과 칼날스택(92)을 병렬로 위치시킨다. 챔버(74)내 압력은 150 sccm의 아르곤 유량을 수반한 2 밀리토르로 감소되고; 스위치(110)는 폐쇄되어 500 와트에서 흑연 표적물(98)을 스퍼터하고; 스위치(102)도 폐쇄되어 칼날(92)상에 1,000 와트(-440볼트 DC 셀프 바이어스 전압)의 13.56 MHz RF 바이어스를 인가하며, 이와 동시에 셔터(116)는 20분 동안 개방되어 몰리브덴 층(58)상에 약 2,000 Å 두께의 DLC 층(60)을 용착시킨다. DLC 코팅(60)은 약  $80^\circ$ 의 사잇각과 약 1.7:1의 중형비, 및 약 17 기가파스칼(스텐레스강 칼날 몸체는 약 8 기가파스칼의 경도를 가짐)의 경도[나노인덴터×기구(Nanoindenter X instrument)로 500 Å 깊이까지 인접한 스텐레스강 칼날 몸체의 평면

상에서 측정될 때]를 갖는 마면(62, 64)에 의해 형성되는 약 250 Å의 팁(70) 반경을 갖는다. 제5도에 도시된 바와 같이, 이러한 처리과정에서 용착된 코팅 재료(60)의 라만 분광 분석법은 DLC 구조물의 전형적 스펙트럼인, 약 1400 - 1500 cm<sup>-1</sup> 파수에서 폭넓은 라만 피크(120)를 제시한다.

그후, 칼날의 DLC-코팅 연부에 폴리테트라플루오로에틸렌 델로머의 코팅(72)이 인가된다. 이러한 공정은 중성의 아르곤 분위기하에서 칼날을 가열하는 단계와, 칼날의 절삭 연부 상에 고체 PTEE의 부착 및 마찰-감소 중합체 코팅을 제공하는 단계를 포함한다. 코팅(58, 60)은 칼날 몸체(50)에 단단히 부착되어, 낮은 웨트 울 펄트 커터 힘[웨트 울 펄트(L5)를 가진 처음 다섯 컷트 중 가장 낮은 것은 약 0.45kg 임]을 제공하며, DLC 코팅(60)이 상기 펄트 커터 테스트의 가혹한 조건에 노출되어도 실질적으로 불리한 영향을 받지 않고 칼날 몸체(50)에 단단히 부착되었음을 나타내는 웨트 울 펄트 커터 힘(496-500 컷트의 최저 커터 힘은 약 0.65kg 임)의 반복적인 인가에도 잘 견디었다. 현미경 사용 평가에 의한 측정시 드라이 울 펄트를 수반한 10 컷트 후 연부 손상 및 박리는 통상적인 크롬-백금 코팅 칼날보다 실질적으로 적었고, 4개 미만의 작은 연부 손상 영역(각각의 상기 작은 손상 영역은 크기는 20 마이크로미터 미만이고 깊이는 10 마이크로미터 미만임)이 있으며, 이보다 큰 크기나 깊이를 갖는 손상 영역은 없다. 최종적인 칼날 요소(44)는 제2도에 도시된 타입의 카트릿지 유닛(30)에 조립되며, 우수한 연도 결과를 제공한다.

또 다른 특별한 처리 시퀀스에 있어서, 칼날(92)의 스택(30cm 높이)은 지지물(90)에 고정되고(표적물에 평행하게 배치된 3개의 연마된 스텐레스강 칼날 몸체와 함께); 챔버(74)는 비워지게 되고; 표적물(95, 98)은 5분동안 DC 스퍼터링에 의해 청소되고; 그후 스위치(102)는 폐쇄되고 칼날(92)은 6 밀리토르의 압력하에서 200 sccm의 아르곤 유량 및 1.5 킬로와트의 전력에서 2, 5분동안 아르곤 환경 내에서 RF 청소되며; 상기 아르곤 유량은 챔버(74)내에서 4.5 밀리토르의 압력하에서 150 sccm으로 감소되고; 스위치(106)는 폐쇄되어 칼날(92)상에 -50볼트의 DC 바이어스가 인가되고; 몰리브덴 표적물(96)의 전방에 있는 셔터(114)는 개방되고; 칼날 연부(94)상에 약 300 Å 두께의 몰리브덴 층(58)을 용착시키기 위해, 스위치(108)는 폐쇄되어 1 킬로와트 전력에서 32초 동안 표적물(96)을 스퍼터링한다. 그후, 셔터(114)는 폐쇄되고; 스위치(106, 108)는 개방되며; 카로셀(88)은 90° 회전하여 흑연 표적물(98)과 칼날 스택(92)을 병렬로 위치시킨다. 챔버(74)내 압력은 150 sccm의 아르곤 유량을 수반한 2 밀리토르로 감소되고; 스위치(110)는 폐쇄되어 500 와트에서 흑연 표적물(98)을 스퍼터하고; 스위치(102)도 폐쇄되어 칼날(92)상에 320 와트(-220 볼트 DC 셀프 바이어스 전압)의 13.56 MHz RF 바이어스를 인가하며, 이와 동시에 셔터(116)는 7분 동안 개방되어 몰리브덴 층(58)상에 약 900 Å 두께의 DLC 층(60)을 용착시킨다. DLC 코팅(60)은 약 300 Å의 팁 반경과, 약 1.6:1의 종횡비와, 약 13 기가파스칼의 경도[나노인덴터×기구(Nanoindenter X instrument)로 측정시 인접한 스텐레스강 칼날 몸체의 평면 상에서 측정될 때]를 갖는다.

그후, 미국 특허 제 3,518,110 호에 따라 칼날의 DLC-코팅 연부에 폴리테트라플루오로에틸렌 델로머의 코팅(72)이 인가된다. 이러한 공정은 중성의 아르곤 분위기하에서 칼날을 가열하는 단계와, 칼날의 절삭 연부 상에 고체 PTEE의 부착 및 마찰-감소 중합체 코팅을 제공하는 단계를 포함한다. 코팅(58, 60)은 칼날 몸체(50)에 단단히 부착되어, 낮은 웨트 울 펄트 커터 힘[웨트 울 펄트(L5)를 가진 처음 다섯 컷트 중 가장 낮은 것은 약 0.6kg 임]을 제공하며, DLC 코팅(60)이 상기 펄트 커터 테스트의 가혹한 조건에 노출되어도 실질적으로 불리한 영향을 받지 않고 칼날 몸체(50)에 단단히 부착되었음을 나타내는 웨트 울 펄트 커터 힘(496-500 컷트의 최저 커터 힘은 약 0.76kg 임)의 반복적인 인가에도 잘 견디었다. 현미경 사용 평가에 의한 측정시 드라이 울 펄트를 수반한 10 컷트 후 연부 손상 및 박리는 통상적인 크롬-백금 코팅 칼날보다 실질적으로 적었고, 4개 미만의 작은 연부 손상 영역(각각의 상기 작은 손상 영역은 크기는 20 마이크로미터 미만이고 깊이는 10 마이크로미터 미만임)이 있으며, 이보다 큰 크기나 깊이를 갖는 손상 영역은 없다. 최종적인 칼날 요소(44)는 제2도에 도시된 타입의 카트릿지 유닛(30)에 조립되며, 우수한 연도 결과를 제공한다.

또 다른 특별한 처리 시퀀스에 있어서, 챔버(74)는 비워지게 되고; 표적물(95, 98)은 5분동안 DC 스퍼터링에 의해 청소되고; 그후 스위치(102)는 폐쇄되고 칼날(92)은 6 밀리토르의 압력하에서 200 sccm의 아르곤 유량 및 1.5 킬로와트의 전력에서 2,5분동안 아르곤 환경 내에서 RF 청소되며; 상기 아르곤 유량은 챔버(74)내에서 4.5 밀리토르의 압력하에서 150 sccm으로 감소되고; 스위치(106)는 폐쇄되어 칼날(92)상에 -50볼트의 DC 바이어스가 인가되고; 몰리브덴 표적물(96)의 전방에 있는 셔터(114)는 개방되고; 칼날 연부(94)상에 약 300 Å 두께의 몰리브덴층(58)을 용착시키기 위해, 스위치(108)는 폐쇄되어 1 킬로와트 전력에서 32초 동안 표적물(96)을 스퍼터링한다. 그후, 셔터(114)는 폐쇄되고; 스위치(106, 108)는 개방되며; 카로셀(88)은 90° 회전하여 흑연 표적물(98)과 칼날스택(92)을 병렬로 위치시킨다. 챔버(74)내 압력은 150 sccm의 아르곤 유량을 수반한 2 밀리토르로 감소되고; 스위치(110)는 폐쇄되어 500 와트에서 흑연 표적물(98)을 스퍼터하고; 스위치(102)도 폐쇄되어 칼날(92)상에 320 와트(-220 볼트 DC 셀프 바이어스 전압)의 13.56 MHz RF 바이어스를 인가하며, 이와 동시에 셔터(116)는 5분 동안 개방되어 몰리브덴 층(58)상에 약 600 Å 두께의 DLC 층(60)을 용착시킨다. DLC 코팅(60)은 약 400 Å의 팁 반경과, 약 1.7:1의 종횡비와, 약 13 기가파스칼의 경도[나노인덴터×기구(Nanoindenter X instrument)로 측정시 인접한 스텐레스강 칼날 몸체의 평면 상에서 측정될 때]를 갖는다. 도 6에 도시된 바와 같이, 이러한 처리에서 용착된 코팅 재료의 라만 분광분석법은 DLC 구조물의 전형적 스펙트럼인, 약 1543 cm<sup>-1</sup> 파수에서 폭넓은 라만 피크(122)를 제시한다.

델로머 코팅(72)은 질소 분위기의 칼날 연부에 인가된다. 최종적인 코팅(58, 60)은 칼날 몸체(50)에 단단히 부착되어, 낮은 웨트 울 펄트 커터 힘[웨트 울 펄트(L5)를 가진 처음 다섯 컷트 중 가장 낮은 것은 약 0.6kg 임]을 제공하며, DLC 코팅(60)이 상기 펄트 커터 테스트의 가혹한 조건에 노출되어도 실질적으로 불리한 영향을 받지 않고 칼날 몸체(50)에 단단히 부착되었음을 나타내는 웨트 울 펄트 커터 힘(496-500 컷트의 최저 커터 힘은 약 0.76kg 임)의 반복적인 인가에도 잘 견디었다. 현미경 사용 평가에 의한 측정시 드라이 울 펄트를 수반한 10 컷트 후 연부손상 및 박리는 통상적인 크롬-백금 코팅 칼날보다 실질적으로 적었고, 5개 미만의 작은 연부 손상 영역(각각의 상기 작은 손상 영역은 크기는 20 마이크로미터 미만이고 깊이는 10 마이크로미터 미만임)이 있으며, 이보다 큰 크기나 깊이를 갖는 손상 영역은 없다. 최종적인 칼날 요소(44)는 제2도에 도시된 타입의 카트릿지 유닛(30)에 조립되며, 우수한 연도 결과를

제공한다.

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

반경이 1200Å 미만인 팁을 갖는 뿔기형의 예리한 연부를 성형하기 위해 기판(50)을 기계적으로 마찰시키는 단계와,

상기 기판과 단단한 표적물 부재(98)를 챔버(74)에 위치시킴으로써 상기 기판의 예리한 연부상에 다이아몬드나 다이아몬드형 탄소 재료층(60)을 형성하는 단계와,

상기 기판에 RF 바이어스를 인가할 동안 상기 탄소 원자로부터 상기 기판의 예리한 연부상에 다이아몬드나 다이아몬드형 탄소 재료층(60)을 형성하기 위해 탄소 원자를 발생시키도록 상기 단단한 표적물 부재를 스퍼터링하는 단계를 포함하며,

최종적인 팁(70)을 형성하는 상기 다이아몬드나 다이아몬드형 탄소 재료층(60)은 1:1 내지 3:1의 중량비를 가지며, 상기 다이아몬드나 다이아몬드형 탄소 재료층(60)은 기판의 예리한 팁으로부터 40 마이크로미터의 거리까지 1200Å의 두께를 가지며, 상기 뿔기형의 예리한 연부에는 예리한 연부의 팁으로부터 40μm의 거리에서 17° 미만의 사잇각을 갖는 예리한 팁이 형성되는, 면도칼날(16, 20, 44)을 형성하기 위한 방법에 있어서,

상기 최종적인 팁(70)은 400Å 미만의 반경을 가지며, 0.1μm의 길이와 적어도 60°의 사잇각을 각각 포함하는 2개의 마면(62, 64)에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 면도칼날 형성 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 다이아몬드나 다이아몬드형 탄소 재료(60)의 층상에 부착성 중합체 코팅(72)을 용착하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 면도칼날 형성 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 다이아몬드나 다이아몬드형 탄소 재료를 용착하기 전에 뿔기형의 예리한 연부상에 몰리브덴의 중간층을 300Å의 두께로 용착하는 단계를 추가로 포함하며, 상기 몰리브덴의 중간층 용착 단계는 챔버(74)에 몰리브덴 표적물(96)을 위치시키는 단계와, 셔터(114)를 몰리브덴 표적물(96)과 기판 사이에 정렬하여 위치시키는 단계와, 상기 몰리브덴 표적물(96)에 전기 에너지를 인가하는 단계와, 몰리브덴 중간층을 용착하기 위해 셔터(114)를 설정된 시간주기동안 개방하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 면도칼날 형성 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 단단한 표적물 부재(98)는 고순도 그래파이트 표적물이고, 상기 스퍼터링 단계는 불활성 가스 환경에서 셔터를 상기 고순도 그래파이트 표적물(98)과 기판 사이에 정렬하는 단계와, 상기 그래파이트 표적물에 전기 에너지를 인가하는 단계와, 상기 다이아몬드나 다이아몬드형 탄소 재료를 형성하기 위해 상기 기판에 바이어스를 인가할 동안 상기 셔터(116)를 설정된 시간주기동안 개방하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 면도칼날 형성 방법.

### 청구항 5

뿔기형의 예리한 연부를 갖는 기판(50)을 포함하는 면도칼날(16, 20, 44)에서, 상기 뿔기형의 예리한 연부는 예리한 팁(52)과, 상기 기판의 예리한 연부상에 형성된 다이아몬드나 다이아몬드형 탄소 재료(60)의 층을 포함하며, 상기 다이아몬드나 다이아몬드형 탄소 재료(60)의 층은 예리한 팁(52)으로부터 40 마이크로미터의 거리까지 적어도 1200Å의 두께를 가지며, 상기 다이아몬드나 다이아몬드형 탄소 재료(60)의 층은 1:1 내지 3:1의 중량비를 가지며, 상기 예리한 팁(52)은 팁(52)으로부터 40 마이크로미터의 거리에서 17° 미만의 사잇각을 갖는 면도칼날에 있어서,

상기 예리한 팁(52)은 0.8kg 미만의 L5 웨트 울 펠터 커터 힘과, 50미만의 작은 연부 손상 영역과 이보다 큰 크기나 깊이를 갖는 손상 영역이 없는 드라이 울 펠트(10 컷트) 연부 손상과, 400Å 미만의 최종적인 팁 반경을 가지며, 상기 최종 팁(70)은 적어도 0.1 마이크로미터의 길이와 60°의 사잇각을 갖는 마면(62, 64)에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 면도칼날.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 다이아몬드나 다이아몬드형 탄소 재료상의 부착성 중합체층(72)을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 면도칼날.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 빼기형의 예리한 연부상에 300 Å 미만의 두께로 용착되는 몰리브덴의 중간층(58)을 추가로 포함하며, 상기 몰리브덴의 중간층(58)에는 다이아몬드나 다이아몬드형 탄소 재료층(60)이 용착되는 것을 특징으로 하는 면도칼날.

#### 청구항 8

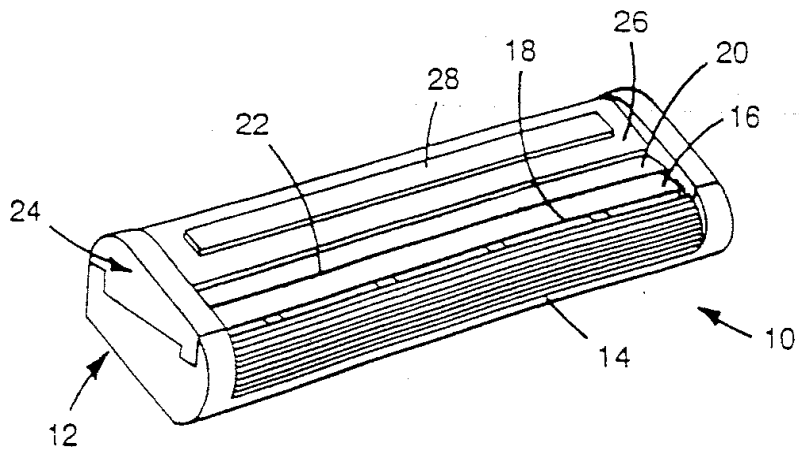
이격된 피부 접촉면(14, 26, 34, 36)을 형성하는 지지체 구조물(12, 32)과,

상기 지지체 구조물상에 장착되어 상기 피부 접촉면 사이에 배치된 하나 이상의 면도칼날 구조물(40, 42)을 포함하며,

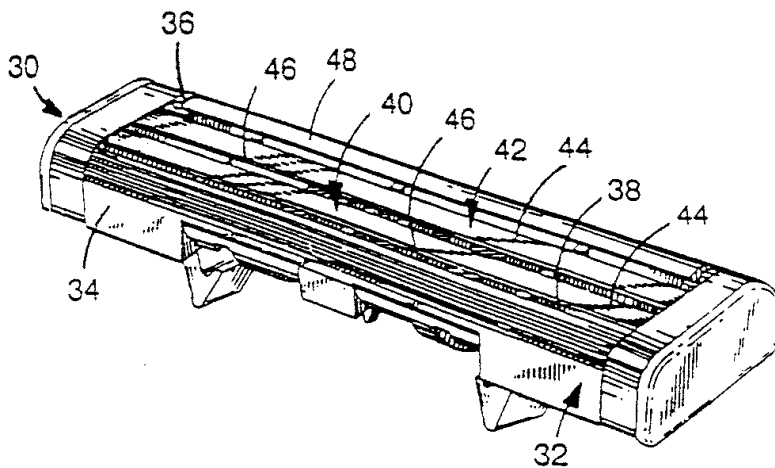
상기 각각의 면도칼날 구조물(40, 42)은 제5항 내지 제7항중 어느 한 항에 따른 면도칼날(16, 20, 44)을 포함하는 것을 특징으로 하는 면도 유닛.

#### 도면

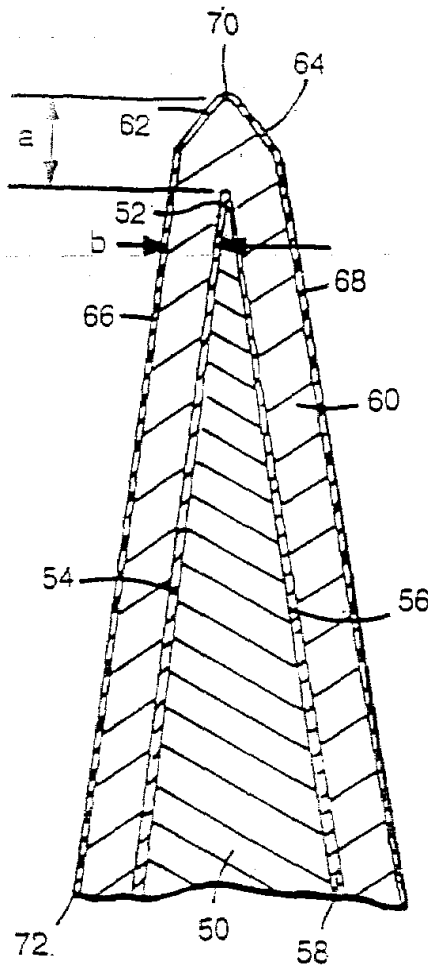
도면1



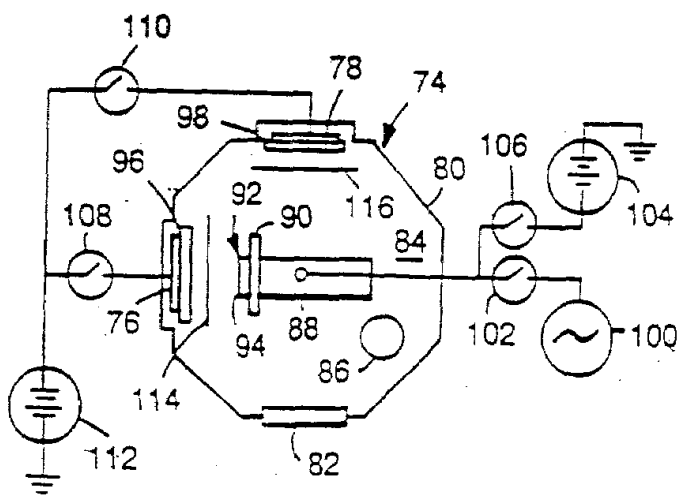
도면2



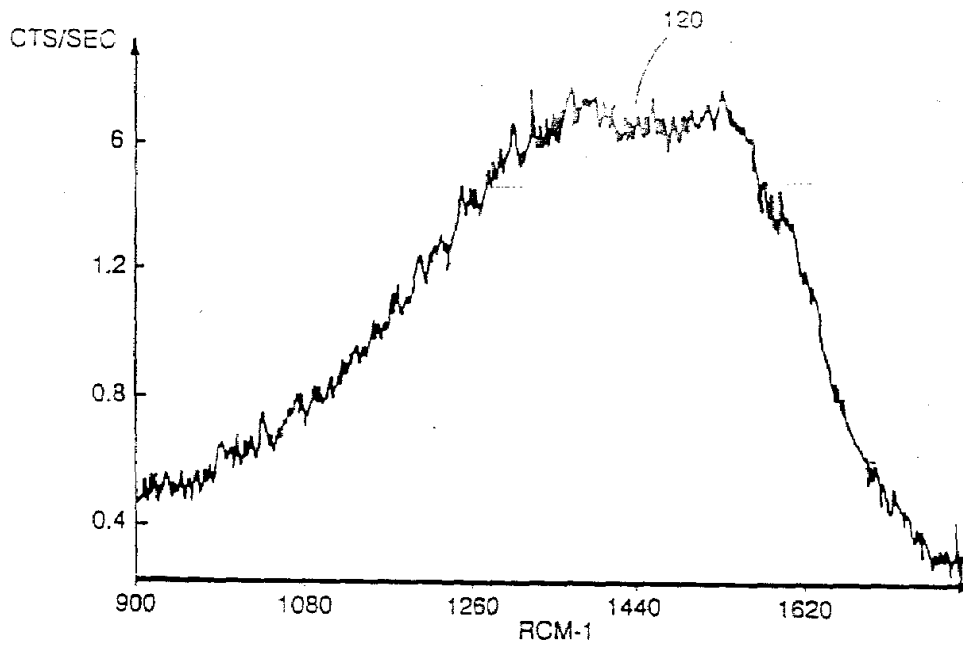
도면3



도면4



도면5



도면6

