

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁶ B26B 21/60		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년09월15일 10-0514981 2005년09월07일
(21) 출원번호	10-1999-7003715	(65) 공개번호	10-2000-0052869
(22) 출원일자	1999년04월28일	(43) 공개일자	2000년08월25일
번역문 제출일자	1999년04월28일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1997/017894	(87) 국제공개번호	WO 1998/18605
국제출원일자	1997년10월03일	국제공개일자	1998년05월07일
(81) 지정국			
<p>국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 가나, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,</p> <p>AP ARIPO특허 : 가나, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 짐바브웨,</p> <p>EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,</p> <p>EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드,</p> <p>OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,</p>			
(30) 우선권주장	08/741,794	1996년10월31일	미국(US)
(73) 특허권자	더 지렛트 캄파니 미합중국 마사츄세츠주 02199 보스턴시 푸루우덴살 타우아빌딩		
(72) 발명자	<p>퀴시언마이클제이. 미국매사추세츠02170퀸시메리마운트애버뉴30아파트먼트3</p> <p>트랜킵호앙마이 미국매사추세츠02172위터타운플레이전트스트리트111</p> <p>패런트찰스로버트 미국매사추세츠02090웨스트우드스펠만로드15</p> <p>하워드잔엘. 미국매사추세츠02132웨스트록스버리아벨론로드31</p>		

(74) 대리인

차윤근

심사관 : 장만철

(54) 면도기 블레이드 절단날에 폴리플루오로탄소 코팅을 형성하는 방법

요약

본 발명은 최초 면도에서 개선점을 나타내는 면도기 블레이드 절단날에 관한 것이다. 기존의 면도기 블레이드 절단날은 놀랍게도 높은 초기 절단력을 나타낸다. 본 공정에 따라 생성된 면도기 블레이드는 좀더 편안한 최초 면도와 관련된 상당히 낮은 초기 절단력을 나타낸다. 본 발명에 따른 개선된 블레이드는 부착된 폴리플루오로탄소 코팅을 지닌 기존의 면도기 블레이드 절단날을 용매로 처리하여 약간의 코팅을 부분 제거하는 것과 관련된다. 바람직한 용매는 용매에서 폴리플루오로탄소에 대한 용해 온도 이상의 임계 온도 또는 비등점을 가지는 퍼플루오로알칸, 퍼플루오로사이클로알칸, 퍼플루오로폴리에테르를 포함한다. 본 발명은 또한 이러한 면도기 블레이드 절단날의 생성방법에 관한 것이다.

대표도

도 1

색인어

면도기 블레이드 절단날, 낮은 초기 절단력

명세서

기술분야

본 발명은 개선된 폴리플루오로탄소-코팅된 면도기 블레이드 절단날 및 이의 신규 제조방법에 관한 것이다. 상세히 말하면, 본 발명은 얇은 폴리플루오로탄소 코팅을 지닌 면도기 블레이드 절단날에 관한 것이다. 본 발명의 코팅은 우수한 블레이드 접착 및 상당히 개선된 초기 면도를 나타낸다.

본 발명은 폴리플루오로탄소로 코팅된 면도기 블레이드 절단날, 특히 폴리테트라플루오로에틸렌-코팅된 면도기 블레이드 절단날의 신규 처리방법에 관한 것이다.

배경기술

이러한 예리함에도 불구하고, 비코팅된 면도기 블레이드는 건조한 수염을 자를 때마다 과도한 불편과 고통이 따를 수 있고, 실제적인 면에서는 물 및/또는 면도 크림 또는 비누와 같은 수염-연화제가 이용될 필요가 있다. 비코팅된 블레이드를 이용한 면도에서 발생한 고통과 자극은 비연화된 수염을 따라 블레이드의 절단날을 드로잉하는데 필요한 과도한 힘으로 인한 것인데, 이 힘은 수염이 자라는 모낭 근처의 피부내 신경에 전달되고, 익히 공지되어있듯이, 이 털을 과도하게 당김으로써 생긴 자극은 당김이 중단된 후에도 상당 기간 동안 지속될 수 있다. 블레이드 코팅은 이러한 단점을 해결하고자 개발되었다.

1960년 5월 24일자에 발행된, Granahan 등의, 미국 특허 제2,937,976호는 수염을 자르는데 필요한 힘을 감소시키는 "코팅된" 블레이드에 관해 기술하고 있다. 코팅 물질은 블레이드에 부착된 채로 존재하는 겔로 부분 경화된 유기실리콘-함유 중합체로 구성된다. 이들 코팅된 블레이드는 상당히 상업적인 성공을 충족시키지만, 코팅은 영구적이지 않고 비교적 빠르게 벗겨진다.

1963년 1월 8일자에 발행된, Fischbein의 미국 특허 제3,071,856호는 플루오로탄소-코팅된 블레이드, 특히 폴리테트라플루오로에틸렌-코팅된 블레이드에 관해 기술하고 있다. 상기 블레이드는, (1) 플루오로탄소 공급물에 근접하게 블레이

드 날을 놓은 다음 블레이드를 가열하고, (2) 플루오로탄소 분산액을 블레이드에 분무한 다음, (3) 블레이드를 플루오로탄소 분산액 중에 침지시키거나 (4) 전기영동을 수행함으로써 코팅될 수 있다. 생성된 블레이드를 그 후 가열하여 폴리테트라플루오로에틸렌이 블레이드날 상에 소결(sinter)되도록 한다. Fischbein은 플루오로탄소 용액의 사용에 관해서는 언급하고 있지 않다.

1970년 6월 30일에 발행된, Fischbein의 미국 특허 제3,518,110호는 안전 면도기 블레이드를 코팅하는데 이용되는 개선된 고형 플루오로탄소 텔로머에 관해 기재하고 있다. 고형 플루오로탄소 중합체는 310℃ 내지 332℃의 용융점을 가지고 350℃에서 0.005 내지 600 그램/10분의 용융 유동율을 가진다. 분자량은 25,000 내지 500,000으로 판단된다. 최상의 결과를 위해, 고형 플루오로탄소 중합체는 0.1 내지 1 마이크로 입자로 파쇄된다. 분산액은 스테인레스강 블레이드상으로 정전기적으로 분무된다.

1972년 4월 25일자에 발행된, Fish 등의, 미국 특허 제3,658,742호는 블레이드 날에 정전기적으로 분무되는 Triton X-100 브랜드 습윤제를 함유한 수성 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 분산액에 관해 기재하고 있다. 수성 분산액은 미국 델라웨어주 윌링턴의 E.I.DuPont에서 제공된, Vydax 브랜드 PTFE 분산액내의 프레온 가스(PTFE+ 프레온 가스)를 이소프로필 알콜로 변환시킨 다음 이소프로필 알콜을 물로 변환시켜 제조된다.

1993년 11월 23일에 발행된, Trankiem의 미국 특허 제5,263,256호(Docket No.7951)는 평균 분자량을 약 700 내지 약 700,000으로 감소시키기 위해 적어도 약 1,000,000의 분자량을 지닌 플루오로탄소 중합체를 이온 방사시키고; 수용액에서 방사된 플루오로탄소 중합체를 분산시키며; 면도기 블레이드 절단날을 분산액으로 코팅한 다음; 얻어진 코팅을 가열하여 플루오로탄소 중합체를 용융, 부분 용융 또는 소결시키는 단계를 포함하는 면도기 블레이드 절단날상에 폴리플루오로탄소 코팅을 형성하는 개선된 방법에 관해 기재하고 있다.

1994년 4월 28일자에 출원된, Trankiem의 미국 특허 출원 제08/232,197호(Docket No.4210)는 건조 분말 형태로 분자량이 적어도 1,000,000인 플루오로탄소 중합체를 이온 방사시켜 중합체의 분자량을 감소시키고, 휘발성 유기 액체에 방사된 중합체의 분산액을 형성하며, 면도기 블레이드 절단날상에 분산액을 분무시킨 다음 얻어진 코팅을 가열하여 폴리플루오로탄소를 소결시키는 것을 포함하는 면도기 블레이드 절단날상에 폴리플루오로탄소 코팅을 형성하는 방법에 관해 기재하고 있다. 폴리플루오로탄소는 바람직하게는 폴리테트라플루오로에틸렌이고 방사는 바람직하게는 약 25,000의 분자량을 지닌 텔로머를 얻기위해 수행된다.

Tuminello 등의 미국 특허 제5,328,946호는 테트라플루오로에틸렌을 함유한 고 용융 중합체를 용해시키기 위한 퍼플루오르화된 사이클로알칸 용매에 관해 기재하고 있다. 이들 용매는 이러한 중합체를 좀더 빨리 용해시키는 것으로 언급되고/언급되거나 기존의 공지 용매보다 좀더 안정하다. 중합체 및 생성 용액의 용해방법에 관해서도 기재하고 있다. 용액은 중합체 필름의 제조, 코팅 및 물체를 캡슐화하는데 유용하다.

Dee 등의 미국 특허 제5,364,929호는 종종 이러한 공정에서 생성된 용매가 아닌 선택된 할로젠화 용매를 이용하여, 자생압보다 큰 압력에서 테트라플루오로에틸렌 단위를 함유한 고 용융 중합체의 용해방법에 관해 기재하고 있다. 생성된 용액은 이들 중합체로부터 섬유 및 종이-형 웹을 제조하는데 유용한 것으로 평해진다.

미국 특허 제4,360,388호는 퍼플루오로데칼린, 퍼플루오로메틸데칼린, 퍼플루오로디메틸데칼린, 퍼플루오로메틸사이클로헥산 및 퍼플루오로(1,3-디메틸사이클로헥산)을 포함한, 테트라플루오로에틸렌(TFE) 중합체에 대한 특정 용매에 관해 기재하고 있다. 이들 용매 모두 340℃ 이하의 임계 온도를 가지는 것으로 여겨지기 때문에, PTFE에 대한 용매는 아니다.

B.Chu, 등의 논문 시리즈[참조; Macromol., Vol.20, p.702-703(1987); Macromol., Vol.21, p.397-402(1988); Macromol., Vol.22, p.831-837(1989); J.Appl.Polym Sci., Appl.Polym.Sym., Vol. 45, p.243-260(1990)]에는 용액에서 폴리테트라플루오로에틸렌(이하 종종 PTFE)의 분자량의 측정에 관해 기재하고 있다. 이들 연구에서 사용된 용매는 퍼플루오로테트라코산 및 폴리(클로로트리플루오로에틸렌)의 올리고머이다.

문헌[참조; P.Smith and K.Gardner, Macromol., Vol.18, p.1222-1228(1985)]에는 PTFE 용해의 실제적이고 이론적인 측면 모두에 관해 개괄 논의하고 있다. 이들이 보고한 바에 따르면, PTFE는 단지 퍼플루오로케로센 및 퍼플루오르화오일, 즉, 퍼플루오르화된 고분자량의 알칸에 용해된다. 이들은 PTFE가 퍼플루오로데칼린, 옥타플루오로나프탈렌 또는 데카플루오로벤조페논에 용해되지 않을 것임을 보고하고 있다.

미국 특허 제3,461,129호는 실시예 A에서 4-에톡시-2,2,5,5-테트라키스(트리플루오르메틸)-3-옥사졸린이 저-용융(83℃-145℃의 용융점) PTFE를 용해시킴을 보고하고 있다. 이보다 높은 용융 PTFE의 용해에 관해서는 언급하고 있지 않다.

면도기 블레이드 절단날상에 폴리테트라플루오로에틸렌 코팅에 관해서는 당해분야에 명확히 공지되어있다. 추가로, 다양한 용매 시스템이 폴리테트라플루오로에틸렌에 관한 문헌에 제시되고 있는 것으로 이해됩니다. 그러나, 특히 초기의, 최초 면도 동안 얇은 PTFE 코팅의 중요성에 관해서는 당해 분야에 알려져 있지 않다. 추가로, 면도기 블레이드 절단날로부터 폴리테트라플루오로에틸렌을 선택적으로 제거함에 관해서도 당해 분야에 언급되어 지고 있지 않다.

본 발명의 목적은 선행 기술과 비교해서 초기 절단력을 상당히 개선시킨, 얇게 잘 부착된 코팅을 갖는 면도기 블레이드 절단날을 제공하는데 있다. 절단력면에서의 이와 같은 개선은 최초 면도의 개선인 것으로 해석되나 후속된 면도의 개선인 것으로도 해석된다.

본 발명의 목적은 또한 칼자국이 거의 생기지 않고, 편안하도록 개선되며/거나 밀착성이 개선된 면도기 블레이드를 제공하는데 있다.

추가로, 본 발명의 목적은 이러한 개선된 블레이드의 생성방법을 제공하는데 있다. 본 공정은 신규 공정 단계를 이용한다.

여러 목적은 하기에서 좀더 분명해질 것이다.

본 발명은 "최초 면도" 절단에서 개선사항을 나타내는 면도기 블레이드 절단날에 관한 것이다. 기존의 면도기 블레이드 절단날은 놀랄정도로 높은 초기 절단력을 나타낸다. 본 공정에 따라 생성된 면도기 블레이드는 초기 절단력을 상당히 낮게 나타내는데, 이는 면도를 좀더 편안하게 하는 것과 관련되는 것이다. 본 발명에 개선된 블레이드는, 약간의 코팅을 부분적으로 제거하기 위해 폴리플루오로탄소 코팅이 부착된 기존의 면도기 블레이드 절단날을 용매로 처리함으로써 얻어진다. 바람직한 용매로는 당해 용매에 대한 폴리플루오로탄소의 용해 온도보다 높은 비등점 또는 임계온도를 갖는 퍼플루오로알칸, 퍼플루오로사이클로알칸, 퍼플루오로방향족 화합물 및 이들의 올리고머를 포함한다. 본 발명은 또한 이들 면도기 블레이드 절단날의 생성방법에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 면도기 블레이드 절단날의 처리 방법에 대한 개괄적인 흐름도.

도 2는 처리되지 않은, PTFE-코팅된 면도기 블레이드 절단날의 약 900배율 현미경 사진도.

도 3은 본 용매 처리 후 도 2의 PTFE-코팅된 블레이드 날의 약 900배율 현미경 사진도.

도 4는 500회 울 펠트를 통과한 후 도 3과 같이 면도기 블레이드 절단날의 약 900배율, 현미경 사진도.

도 5는 대조 세트 및 본 발명에 따른 세트에 경우, 울 펠트를 통한 절단을 위해 면도기 블레이드의 경우에 요구되는 힘 vs 울 펠트를 통한 반복횟수 그래프.

발명의 상세한 설명

본원에 기술된 모든 퍼센트와 비율은 달리 언급이 없으면 중량을 기준으로 한다.

본원에서 사용된 용어 "면도기 블레이드 절단날"은 블레이드의 절단 지점 및 부면을 포함한다. 본 출원인은 전체 블레이드가 본원에 기재된 방법으로 코팅될 수 있지만; 이러한 유형의 포장 코팅은 본 발명에 필수적인 것으로 여기지 않음을 알고있다. 본 발명에 따른 면도기 블레이드는 당해 분야에 공지된 모든 유형을 포함한다. 예를 들어, 스테인레스강 블레이드가 일반적으로 사용된다. 다수의 기타 상업용 면도기 블레이드도 또한 강철 블레이드와 중합체 사이에 크롬/백금 중간층을 포함한다. 이러한 유형의 중간층은 중합체 코팅이전에 블레이드 날 표면상으로 스퍼터링된다. 추가로, 블레이드 물질은 미국 특허 제5,142,785호 및 제5,232,568호(본원에서 참조문헌으로 인용됨)에 기재된 바와같이 중합체 코팅이전에 다이아몬드형 탄소(DLC) 코팅으로 코팅될 수 있다.

과거에는 면도기 블레이드 절단날을 폴리플루오로탄소로 코팅하기 위한 다양한 방법이 제안되었다. 예를 들어, 본원에서 참조문헌으로 인용된 Trankiem의 미국 특허 제5,263,256호를 참조할 수 있다. 이들 방법들은 모두 초기 중합체 코팅이 비교적 두꺼운 블레이드를 생성한다. 이로써 최초 면도 동안 절단력이 불균형적으로 높게 형성될 수 있다.

본 출원인은 놀랍게도 소결된 폴리플루오로탄소 분산액으로 코팅된 블레이드를 차후 적당한 용매로 처리하면 블레이드 날이 최초 면도 특성이 우수한 표면을 갖게됨을 발견하게 되었다.

본 공정은 폴리플루오로탄소-코팅된 블레이드 날을 이용하여 개시된다. 다음, 블레이드는 용매-처리하여 대부분의 폴리플루오로탄소를 제거하지만 균일한 얇은 코팅은 남긴다. 이론에 구애됨이 없이, 본 공정은 분자 수준에 가까운 두께의 폴리플루오로탄소 코팅을 생성한다. 선택적으로, 용매-처리된 블레이드를 잔류 용매를 제거하기 위한 후-처리 단계에 투입시킨다. 이러한 본 발명의 각 단계에 관해서는 하기에 추가로 기술된다:

본 발명에 따른 폴리플루오로탄소-코팅된 블레이드 날은 당해 분야에 공지된 방법으로 제조될 수 있다. 바람직하게는, 블레이드 날은 폴리플루오로탄소 분산액으로 코팅된다. 분산액-코팅된 블레이드 날은 분산 매질을 제거하고 폴리플루오로탄소를 블레이드 날 위에 소결시키기 위해 이후 가열된다. 이들 공정 단계는 하기에 추가로 기술된다:

A. 폴리플루오로탄소 분산액

본 발명에 따르면, 분산액은 플루오로탄소 중합체로부터 제조된다. 바람직한 플루오로탄소 중합체(즉, 출발 물질)는 테트라플루오로에틸렌의 중합체와 같이, 다수의 $-CF_2-CF_2-$ 그룹을 포함하는 탄소 원자 쇄를 함유하는 것으로, 소량, 예를 들어, 5 중량% 이하의 헥사플루오로프로필렌을 지닌 것과 같은 공중합체가 포함된다. 익히 공지되어 있듯이, 이들 중합체는 중합체의 제조방법에 따라 특성이 달라질 수 있는 탄소쇄의 말단에 말단 그룹을 가진다. 보통 이러한 중합체의 말단 그룹으로는 $-H$, $-COOH$, $-Cl$, $-CCl_3$, $-CFCICF_2Cl$, $-CH_2OH$, $-CH_3$ 등이 있다. 바람직한 중합체의 정확한 분자량 및 분자량 분포가 확실히 알려져 있지는 않지만, 이들은 약 700 내지 약 3,000,000, 바람직하게는 약 25,000 내지 200,000의 분자량을 가지는 것으로 여겨진다. 두개 이상의 플루오로탄소 중합체의 혼합물이 이용될 수 있는데, 단 혼합물을 구성하는 개개의 중합체가 앞서 규정된 용융 및 용융 유동성을 특성을 가지지는 않지만, 혼합물은 이러한 특성을 소유하는 한에 있어서 그러하다. 가장 바람직한 출발 물질은 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)이다.

바람직한 폴리플루오로탄소는 건조한 분말 형태로 분자량이 적어도 1,000,000인 플루오로탄소 중합체 출발 물질로부터 생성되는데, 이는 이온 방사시켜 중합체의 평균 분자량을 약 700 내지 약 700,000, 바람직하게는 약 700 내지 약 51,000, 가장 바람직하게는 약 50,000으로 감소시킨다. 이 공정은 본원에서 참조문헌으로 인용된 미국 특허 제5,263,256호에 기술되어있다. 방사량은 바람직하게는 20 내지 80 Mrad이고 이온 방사는 바람직하게는 Co^{60} 원으로부터 유래된 감마선에 의한다. 폴리플루오로탄소는 바람직하게는 폴리테트라플루오로에틸렌이고 방사는 바람직하게는 약 25,000의 평균 분자량을 지닌 텔로머를 얻기 위해 수행된다.

바람직한 상업용 폴리플루오로탄소는 DuPont에서 제조된 MP1100, MP1200 및 MP1600 브랜드 폴리테트라플루오로에틸렌 분말이 포함된다. 가장 바람직한 것은 MP1100 및 MP1600 브랜드 폴리테트라플루오로에틸렌 분말이다.

본 발명에 따른 폴리플루오로탄소 분산액으로는 분산 매질에서 분산된 0.05 내지 5%(중량), 바람직하게는 0.7 내지 1.2%(중량)의 폴리플루오로탄소가 포함된다. 중합체는 유동 스트림 중으로 도입되거나 교반 탱크 중으로 직접 혼합된 다음 균질화될 수 있다. 유동 스트림 중으로 주입될 경우, 정적 혼합기 다운스트림이 바람직하다.

절단날상으로 분산되는 분산액을 형성하기 위해, 폴리플루오로탄소는 매우 작은 초미세 입자 크기를 가져야한다. 분말화된 폴리플루오로탄소 출발 물질은 일반적으로 이보다 좀더 조악한 물질로 입수 가능하고, 원하는 분말도로 분쇄할 수 있다.

분산 매질은 전형적으로는 플루오로탄소(예: DuPont사의 Freon 브랜드), 물, 휘발성 유기 화합물(예: 이소프로필 알콜), 및 초임계 CO_2 로 구성된 그룹으로부터 선택된다. 물이 가장 바람직하다.

수성 분산 매질을 사용할 경우, 특히 입자 크기가 큰 경우, 습윤제가 종종 필요하다. 일반적으로, 이러한 습윤제는 수성, 중합 분산액에 유용하게 활용되는 다양한 표면 활성 물질로부터 선택될 수 있다. 이러한 습윤제로는 디알킬 술포숙신에이

트의 알칼리 금속염, 고급 지방산 비누, 지방 아민, 지방산과 폴리옥시알킬렌에테르 유도체의 솔비탄 모노 및 디-에스테르, 알킬아릴술포네이트의 알칼리 금속염, 폴리알킬렌에테르 글리콜, 및 글리콜의 모노- 및 디-지방산 에스테르가 포함된다. 본 발명에 이용되는 바람직한 습윤제는 비-이온류, 좀더 구체적으로는 Union Carbide에서 판매되는 Triton X100과 Triton X114, Rhone-Poulenc에서 판매되는 Ipegal CO-610, 및 Union Carbide Company에서 판매되는 Tergitol 12P12이다. 12 에틸렌 옥사이드 그룹을 함유한 도데실페닐폴리에틸렌에테르 알콜인 Tergitol 12P12를 이용하면 특히 유용한 결과가 얻어진다. 일반적으로, 사용되는 습윤제의 양은 달라질 수 있다. 일반적으로, 습윤제는 플루오로탄소 중합체의 적어도 약 1중량%, 바람직하게는 플루오로탄소 중합체의 적어도 약 3 중량%에 상응하는 양으로 사용된다. 바람직한 양태에서, 습윤제는 중합체의 약 3중량% 내지 약 50 중량% 범위의 양으로 사용되나, 이보다 낮은 수준의 습윤제를 사용하는 것이 바람직하다. 약 3% 내지 약 6%의 습윤제를 이용하면 특히 우수한 결과가 얻어진다.

비-이온성 계면활성제는 종종 HLB(친수성-친지성 밸런스) 넘버에 의해 특징지어진다. 절대 알콜 에톡실레이트의 경우, HLB 넘버는

$$HLB = E/5$$

로 계산될 수 있는데, 여기서 E는 분자에서 에틸렌 옥사이드의 중량 퍼센트이다.

본질적으로, 본 발명에는 약 12.4 내지 약 18, 바람직하게는 약 13.5 내지 약 18.0의 친수성-친지성 밸런스 넘버를 지닌 습윤제가 이용될 수 있다. HLB 넘버의 추가 논의를 위해, 본원에서 참조문헌으로 인용되는 문헌[참조: Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Vol.22, pp.360-362]을 참고하기 바란다.

B. 분산액의 적용

분산액을 적당한 방법으로 절단날에 적용, 예를 들면, 침지 또는 분무를 통해 가능한 균일한 코팅을 생성하는데; 분무화는 절단날을 코팅하는데 특히 바람직하며, 이 경우 정전기장이 침착 효율을 증가시키기 위해 분무기와 함께 이용될 수 있다. 이러한 정전기 분무 기법의 추가 논의를 위해, 본원에서 참조문헌으로 인용되고, 1973년 1월 30일자에 발행된 미국 특허 제3,713,873호를 참고하기 바란다. 분산액의 예열은 분무를 용이하게 하는데 바람직하며, 예열의 정도는 분산의 성질에 좌우된다. 분산 매질의 비등점에 가까운 온도로 블레이드를 예열하는 것이 바람직할 수도 있다.

C. 블레이드상으로 폴리플루오로탄소 소결

여하튼 절단날상에 코팅을 부착시키고 분산 매질을 제거하기 위해서는 절단날 상에 중합체 입자가 침착된 블레이드를 승온에서 가열해야 한다. 가열 지속 기간은 사용된 특정 중합체명, 절단날의 성질, 블레이드가 요망하는 온도에 도달되는 속도, 얻어진 온도, 및 블레이드를 가열하는 분위기의 성질에 따라, 수초 내지 수시간에 이르기까지 광범위하게 다양할 수 있다. 블레이드가 헬륨, 아르곤 등과 같은 비활성 가스의 분위기, 또는 수소와 같은 환원 분위기의 대기, 또는 이들 가스의 혼합물, 또는 진공에서 가열됨이 바람직하다. 최소한 중합체의 개개 입자를 최소한 소결시키기에 충분하도록 가열해야 한다. 바람직하게는, 중합체를 실질적으로 연속인 적당한 두께의 필름상으로 스프레딩시켜 블레이드 날 재료에 단단히 부착시키는 데 충분히 가열하여야 한다.

코팅을 가열하는 것은 중합체를 블레이드에 부착시키기 위한 것이다. 가열 작업은 소결된, 부분 용융 또는 용융된 코팅을 형성할 수 있다. 부분적으로 용융되거나 전체적으로 용융된 코팅이 바람직한데 코팅을 스프레딩하여 블레이드를 좀더 철저히 커버할 수 있기 때문이다. 용융, 부분 용융 및 소결에 관한 좀더 상세한 논의에 대해서는, 본원에서 참조문헌으로 인용되는 문헌[참조: McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology, Vol.12, 5th Edition, pg.437(1992)]을 참고하기 바란다.

가열 조건, 즉, 최대 온도, 시간 등은 중합체의 실질적인 분해 및/또는 절단날 금속의 과도한 템퍼링을 회피하기 위해 정확하게 조절되어야 한다. 바람직하게는 온도는 750°F를 초과해서는 안된다. Dupont에서 제조된 MP1100 브랜드 폴리테트라플루오로에틸렌의 전형적인 공정 온도는 약 650°F이다.

용매 처리

본 발명의 1차적인 특성은 앞서 기술한 바와같이, 본질적으로 폴리플루오로탄소 코팅을 "얇게" 하기위해 용매로 폴리플루오로탄소 블레이드를 처리하는 것을 수반한다는 것이다. 생성된 블레이드는 절단날 표면을 따라 일정하게 얇은 코팅을 갖는다.

용매는 하기 파라미터를 기준으로 선택된다:

(1) 폴리플루오로탄소-용해력

용해력을 확인하기 위해 용융점 하강이 이용된다. 용매에서 중합체 용융점 및 용융 하강은 질소에서 10℃/분의 가열 속도로, Seiko Instrument DSC-220 차동 주사 열량계(DSC)로 측정된다. 용융점은 용융 흡열의 최소 피크이다. 용융 하강 연구는 용접 알루미늄 또는 스테인레스강 펜 또는 유리 앰플에서 대략 5 mg의 PTFE/용매를 이용한다. PTFE 용융점 하강을 나타내는 액체는 용매로 간주된다. 용융점 하강은 보다 낮은 범위의 용해 온도를 나타낸다.

(2) 용매는 용해 온도에서 액체이어야 함

용매는 용해 온도에서 액체여야 한다. 다시 말해, 용매는 공정 온도보다 높은 비등점 및 용해 온도보다 낮은 용융점을 가져야 한다. 물론, 이는 공정 압력을 변화시킴으로써 조작될 수 있지만; 주위 압력이 바람직하다. 주위압력보다 높은 압력에서 공정을 행하는 경우, 용매는 공정 온도보다 높은 임계 온도를 가져야 한다.

(3) 낮은 극성

극성 분자는 일반적으로 본 발명에 따른 우수한 용매가 아니다. 극성이 낮거나, 가장 바람직하게는, 극성이 없는 작용기를 지닌 분자가 최상으로 기능한다. 가장 바람직한 분자는 무-극성 지방족, 사이클릭, 또는 방향족 퍼플루오로탄소이지만; 저분자량(LMW)의, 플루오르-말단-캡핑된 헥사플루오로프로필렌 에폭사이드의 단일중합체도 또한 어느 정도로 작용한다.

폴리플루오로탄소로 코팅된 블레이드 날에 용매를 처리하는 공정은 상기 중합체를 용해시키는데 요구되는 온도, 즉, 앞서 규정된 용해 온도 범위내에서 수행된다. 일반적으로 말하면, 보다 낮은 용융 중합체는 보다 낮은 온도를 요구할 것이지만, PTFE와 같이 보다 높은 용융 중합체는 보다 높은 온도를 요구할 것이다. 유용한 온도는 실시예에서 설명되고, 때로 대기압에서 용매가 비등점 이상이 되므로, 압력 용기가 용매의 끓음을 방지하기 위해 필요로 될 것이다. 공정 온도는 용매의 임계 온도 또는 비등점보다 높아서는 아니되기 때문에, 용매의 임계 온도는 용해 온도보다 높아야 한다. 다수 화합물의 임계 온도는 표준 참조문헌에서 발견될 수 있고, 당해 분야에 공지된 방법으로 측정될 수 있다.

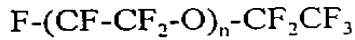
용매 및 중합체는 공정 온도에서 안정해야 한다. 교반에 의해 블레이드의 날을 따른 중합체의 용해속도가 증가될 것이다. 두개의 기타 인자가 용해 속도에 영향을 미친다: (1) 중합체와 용매사이의 계면 표면적이 높을수록 속도가 보다 빨라지고, (2) 중합체 분자량과 중합체가 농도가 높을수록 용해 속도가 보다 느려진다. 용해에 필요한 시간은 선택된 특정 중합체와 용매, 및 앞서 논의된 기타 인자에 따라 달라질 수 있을 것이다. 용매 처리의 특정 예에 관해서는 실시예에 나타나 있다.

바람직한 용매는 퍼플루오로알칸, 퍼플루오로사이클로알칸, 퍼플루오로-방향족 화합물 및 이들의 올리고머이다. 다수의 퍼플루오로폴리에테르(PTFE)가 몇몇 경우에 작용한다. 본원에서 사용되는, 퍼플루오로사이클로알칸은 포화 사이클릭 화합물을 말하는데, 이는 용합되거나 용합되지 않은 고리를 함유할 수 있다. 추가로, 퍼플루오르화된 사이클로알칸은 퍼플루오로알킬 및 퍼플루오로알킬렌 그룹에 의해 치환될 수 있다. 퍼플루오로알킬 그룹은 포화된 측쇄 또는 선형 탄소 채를 의미한다. 본원에서 사용되는 "퍼플루오로알킬렌 그룹"은 측쇄화되거나 선형인 알킬렌 그룹이고 카보사이클릭 고리에서 두개의 상이한 탄소 원자에 결합된다.

지방족 고리 구조 및 높은 임계 온도를 지닌 포화 퍼플루오로탄소는 최하의 온도 및 압력에서 PTFE의 용해를 허용하는 바람직한 용매인 것으로 밝혀졌다. 가장 바람직한 퍼플루오르화 용매는 Gainesville, FL의 PCR, Inc.에서 얻어질 수 있다. 도데카플루오로사이클로헥산(C_6F_{12}), 옥타플루오로나프탈렌($C_{10}F_8$) 및 퍼플루오로테트라코산($n-C_{24}F_{50}$)은 Aldrich Chemical Co.에서 얻어진다. 퍼플루오로테트라데카하이드로페난트렌($C_{14}F_{24}$)은 영국 프레스턴 랭카셔의 BNFL Fluorochemicals Ltd.에서 상표명 Flutec PP11(관용명 퍼플루오로퍼하이드로페난트렌이라 불리움)하에 입수할 수 있다. 상표명이 Flutec PP25인, 퍼플루오로퍼하이드로벤질나프탈렌($C_{17}F_{30}$)의 이성체의 혼합물은 Rhone-Poulenc Co.의 ISC Division(RP-ISC)에서 입수된다. Flutec PP11 올리고머($C_{14}F_{23}(C_{14}F_{22})_n C_{14}F_{12}$ 여기서 $n=0,1$ 및 2)은 또한 DuPont에서 얻어진다. 후자는 관용화된 구조가 압도적으로 $n=0$ 과 1인 실시예에서 도시된 퍼플루오로탄소의 그로스 혼합물이다. 상기 성분의 대략적인 비등 범위는 280-400℃이다. 블레이드 날에 MP1000, MP1600 또는 Vydax 브랜드 PTFE를 용해시킬 경우, 최대 조건은 10-200초 후에, 300-340℃에서 일어난다.

본원에서 사용된, 퍼플루오로폴리에테르(PFPE)는 $R=F, CF_3$ 인 $-(CF_2-CFR-O-)_n$ 연결을 함유한 퍼플루오르화 화합물을 말한다. 이들 화합물은 종종 퍼플루오로알킬에테르(PFAE) 또는 퍼플루오로폴리알킬에테르(PFP AE)로 불린다. 바람직하게는, 중합체쇄는 완전하게 포화되고 단지 원소 탄소, 산소, 및 플루오르를 함유하며; 수소는 존재하지 않는다.

가장 바람직한 PFPE 용매는 DuPont Specialty Chemicals에서 제조된 Krytox[®] 브랜드 플루오르화 오일 및 Montedison UK Ltd.에서 제조된 Fomblin[™] 브랜드 플루오르화 오일이다. Krytox 플루오르화 오일은 하기의 화학 구조를 지닌 일련의 저-분자량의, 플루오르-말단-캡핑된 헥사플루오로프로필렌 에폭사이드의 단일중합체이다:



여기서 $n = 10-60$.

중합체쇄는 완전히 포화된 것으로서, 단지 탄소, 산소, 및 플루오르 원소를 함유하며; 수소는 존재하지 않는다. 중량을 기준으로, 전형적인 Krytox 오일은 21.6% 탄소, 9.4% 산소, 및 69.0% 플루오르를 함유한다.

Krytox 플루오르화 오일에 대한 Chemical Abstracts Index명은 옥시란 트리플루오로(트리플루오로메틸) 단일중합체이고, CAS Registry Number는 60164-51-4이다.

후 처리

블레이드 날은 앞서 논의된 바와같이 용매-처리된 후, 블레이드는 잔류 용매를 제거하기 위해 세정될 수 있다. 이는 블레이드 날을 용매용 세척 용액 중으로 침지시켜 행해질 수 있다. 바람직하게는, 세척 용액은 용매로부터 쉽게 분리될 수 있어야하며 이전 단락에서 기술된 용매에 대한 실제 용매이어야한다.

바람직하게는, 블레이드는 3M에서 제조된 Fluorinert FC-75 브랜드 퍼플루오로(2-n-부틸 하이드로푸란) 용매 또는 DuPont에서 제조된 HFC-43 브랜드 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-테카플루오로펜탄의 세척 용액의 비등점에 가까운 온도에서 세척된다.

또다른 바람직한 후-처리 단계는 용매로부터 용해된 PTFE를 분리하는 것과 관련된다. 이러한 분리에 의해 용매를 재생할 수 있으며 PTFE를 재사용할 수 있게 된다. 이러한 분리는 증류 또는 당해 분야에 공지된 여타의 방법으로 달성될 수 있다.

하기 특정 실시예는 본 발명의 성질에 관해 설명하고 있다. 하기의 각 실시예의 블레이드로 얻어진 최초 면도의 특성은 후속 면도에서 얻어진 특성과 동일하거나 이보다 우수하고; 각 특정 실시예의 블레이드의 경우 연속 면도에 따른 품질의 감소는 본 용매의 처리 단계없이 제조한 기존의 플루오로탄소 중합체-코팅된 블레이드의 경우보다 품질의 감소와 동일하거나 이보다 적다.

실시예

실시예

물질

Fluorinert FC-75, 주로 퍼플루오로(2-n-부틸 하이드로푸란). $C_8F_{12}O$. 3M Company.

Flutec PP11 올리고머, 퍼플루오로퍼하이드로페난트렌 올리고머. $(C_{14}F_{23}(C_{14}F_{22})_n C_{14}F_{23})$ 여기서 $n=0,1$ 및 2임.

Flutec PP11 올리고머(n=0,1,2)

MP1600, 브랜드. 폴리테트라플루오로에틸렌, $-(C_2F_4)_n$ - DuPont Company. 이소프로판올 중 1%.

블레이드 제조

블레이드의 बै치를 하기과 같이 분무 코팅하고 소결시킨다: 블레이드의 매거지인을 함유한 고정구를 운반기 벨트에 세팅한다. 블레이드 고정구를 1%(중량/중량)의 PTFE/이소프로판올 분산액으로 분무시킨다. 매거지인 고정구는 PTFE가 블레이드 날로 소결되는 오븐을 통과한다.

소결된 블레이드의 बै치는 두개의 그룹으로 나뉜다: (1) 용매 처리를 받지 않을 현 시판용 블레이드를 나타내는 대조 그룹 및(2) 용매 처리를 받는 본 발명을 나타내는 그룹.

용매 처리-침지 및 세정 과정

Flutec PP11 올리고머는 정(positive) 질소 흐름을 지닌 500 ml의 2-목 둥근 바닥 플라스크에서 예열된다. 대략 35-50 블레이드가 핸드헬드 장치의 한쪽 말단에 걸쳐 쌓이고 310°C에서 2분간 Flutec 올리고머 증으로 침지된다. Flutec 올리고머의 후-처리 세정동안, 블레이드는 108°C로 예열된 Fluorinert FC-75를 함유한, 속슬랫 추출기에서 5회 플러싱된다.

절단력 측정

본 발명의 "최초 면도" 개선을 입증하기 위해, 울 펠트를 통한 절단을 위해 각 블레이드가 요구하는 힘을 측정함으로써 각 블레이드의 절단력을 측정한다. 각 블레이드는 울 펠트 절단기를 500회 통과하고 각 절단력은 기록기에 나타난다. 절단기의 각 절단력의 그래프는 도 6에서 알수있다. 도 6의 그래프에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따라 처리된 면도기 블레이드 날은 최초 절단 및 이 근처에서 보다 낮은 절단력을 나타낸다. 최초 면도 개선점은 시판용 블레이드와 본 발명에 따라 생성된 블레이드를 비교하는 실제 면도 시험에서 관측된다.

Flutec 올리고머로 처리된 블레이드의 특성

현미경하에, PTFE 미소 결정으로 덮힌 비처리 날(도 2참조)과 비교하여, 처리된 블레이드(도 3참조)에서는 어떠한 가시적인 PTFE 코팅도 관측되지 않는다. 그럼에도 불구하고, 모든 처리된 블레이드는 우수한 PTFE 부착력을 가지는데, 이는 500 절단(L500)후에 얻어진 절단력 값이 낮다는 사실과 500 절단 후 실리콘 오일에서 분무된 블레이드가 블레이드 날상에 오일의 일정한 비드화를 생성한다는 사실에 의해 확인된다(도 5 참조)[주목: 실리콘 오일은 비코팅된 블레이드 날상에 스프레딩되고 비드는 아님]. 이는 이렇게 처리된 블레이드의 최초 절단값(L1)이 낮아서, 용매 처리가 PTFE 필름을 효과적으로 제거하여 박층(가능하게는 화학적으로 결합된 층)이 되도록 강화한다는 사실에 의해 추가로 확인된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

(a) 면도기 블레이드 절단날을 분산매질 내 폴리플루오로탄소의 분산액으로 코팅하고;

(b) 폴리플루오로탄소가 블레이드 날에 충분히 부착되도록 코팅을 가열한 다음;

(c) 블레이드 날에 용매를 처리하여 코팅을 부분적으로 제거하는 단계를 포함하는 면도기 블레이드 절단날 상에 폴리플루오로탄소 코팅을 형성하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 블레이드 처리 단계 (c)에서 상기 용매의 임계 온도 또는 비등점이 상기 용매에 대한 폴리플루오로탄소의 용해 온도보다 높고, 상기 단계(c)가 상기 용매의 비등점 또는 임계 온도보다 낮으며 상기 용매에 대한 폴리플루오로탄소의 용해 온도보다 높은 공정 온도에서 수행되는, 면도기 블레이드 절단날에 폴리플루오로탄소 코팅을 형성하는 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 용매가 퍼플루오로알칸, 퍼플루오로사이클로알칸, 퍼플루오로방향족 화합물 및 이들의 올리고머로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 면도기 블레이드 절단날에 폴리플루오로탄소 코팅을 형성하는 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 폴리플루오로탄소가 약 700 내지 약 3,000,000의 분자량을 지닌 폴리테트라플루오로에틸렌인, 면도기 블레이드 절단날에 폴리플루오로탄소 코팅을 형성하는 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 폴리테트라플루오로에틸렌이 분자량이 약 25,000 내지 약 3,000,000의 분자량을 가지는, 면도기 블레이드 절단날에 폴리플루오로탄소 코팅을 형성하는 방법.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 하나의 항에 있어서, 용매가

도데카플루오로사이클로헥산(C_6F_{12}),

옥타플루오로나프탈렌($C_{10}F_8$),

퍼플루오로테트라코산($n-C_{24}F_{50}$),

퍼플루오로테트라데카하이드로페난트렌($C_{14}F_{24}$),

퍼플루오로퍼하이드로벤질나프탈렌($C_{17}F_{30}$)의 이성체,

퍼플루오로폴리에테르,

및 이들의 조합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 면도기 블레이드 절단날에 폴리플루오로탄소 코팅을 형성하는 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 용매가 하기 화학식



을 지닌 퍼플루오로퍼하이드로페난트렌 올리고머를 포함하는, 면도기 블레이드 절단날에 폴리플루오로탄소 코팅을 형성하는 방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 잔류 용매를 제거하기 위해 후-처리 단계(d)를 추가로 포함하는, 면도기 블레이드 절단날에 폴리플루오로탄소 코팅을 형성하는 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서, 후-처리 단계(d)가 세척 용액의 비등점 또는 이 근처의 세척 용액에서 블레이드 날을 침지시키는 것을 포함하는, 면도기 블레이드 절단날에 폴리플루오로탄소 코팅을 형성하는 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 세척 용액이 퍼플루오로(2-n-부틸 하이드로퓨란)으로 구성되는, 면도기 블레이드 절단날에 폴리플루오로탄소 코팅을 형성하는 방법.

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

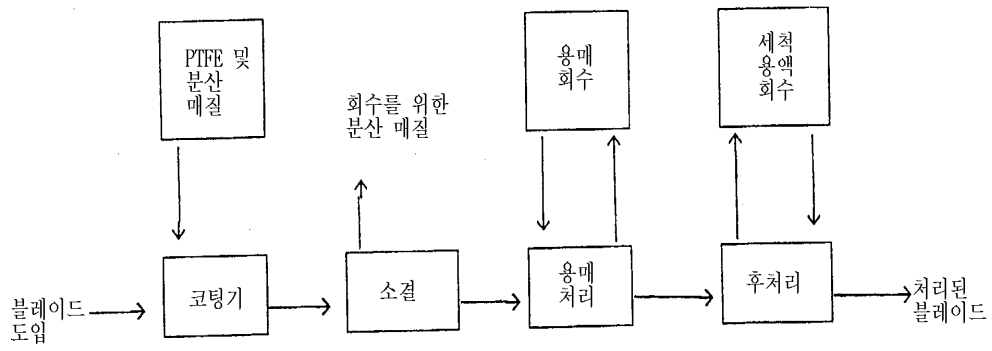
삭제

청구항 20.

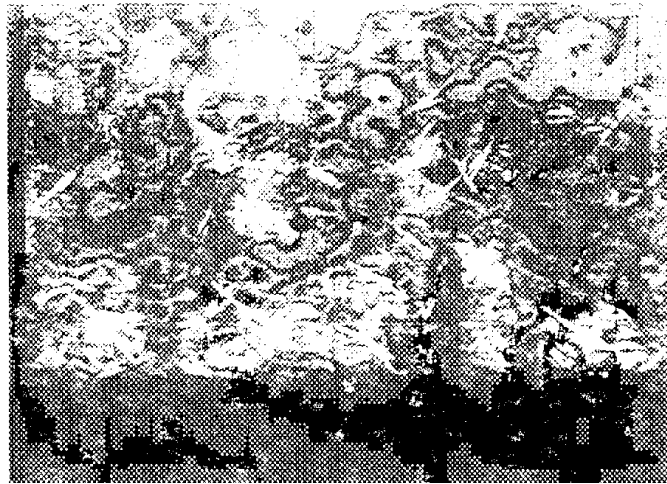
삭제

도면

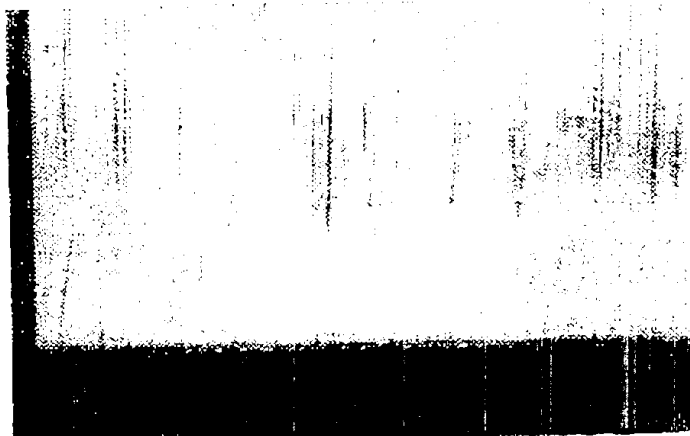
도면1



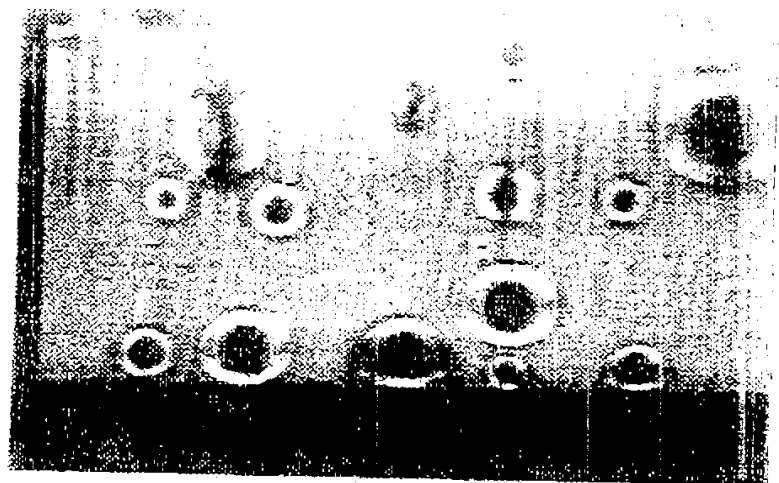
도면2



도면3



도면4



도면5

