

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
A24B 15/20

(45) 공고일자 2001년04월 16일

(11) 등록번호 10-0286119

(24) 등록일자 2001년01월 10일

(21) 출원번호	10-1993-0018936	(65) 공개번호	특1994-0006495
(22) 출원일자	1993년09월 16일	(43) 공개일자	1994년04월 25일
(30) 우선권주장	7/947,021 1992년09월 17일 미국(US) 8/089,502 1993년07월 16일 미국(US)		
(73) 특허권자	니뽀 다바코 산교 가부시킴가이샤 미즈노 마사루 일본 도쿄도 미나토구 도라노몽 2-2-1		
(72) 발명자	버논브렌트바네스 미합중국 27012 노스캐롤라이나 클레몬스 멘델스존 드라이브 6900 도날드로스윌킨슨 미합중국 27012 노스캐롤라이나 클레몬스 롤링우드 드라이브 6600 로이드하몬행콕 미합중국 27052 노스캐롤라이나 왈넛코브박스 312 루트 1 에르빈오에스테를링 독일 2056 그린 데 암스포르트 플랏츠 54 지그프리드슈리시오 독일 2054 거스타트툼펜베그 41 베르네르힌츠 독일 2058 라우엔부르그/엘베그라프-베르나르드-링 28 아 이태희		
(74) 대리인	이태희		

심사관 : 고희열

(54) 권련 및 그 제조방법

요약

본 발명은 권련과 그 제조방법에 관한 것으로, 단열된 연료요소를 튜브내의 기질을 함유하는 기질조립체와 결합하고, 연초두루마리를 연초종이와 결합하며, 연료요소/기질 조립체를 연초/연초종이 조립체와 결합하고, 이 결합체를 필터요소와 결합하여 필터권련을 생산한다. 본 발명은 여러가지의 바람직한 소조립체들을 구성하는 방법도 포함한다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

권련 및 그 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1,3도는 본 발명에 따라 제조된 2가지 실시예의 권련의 단면도로서, 구조를 명확히 하기 위해 각종 외피의 두께를 실제보다 확대하여 도시한 도면.

제1a도는 제1,2도에 도시된 권련의 단부도.

제2a,2b,2c도는 제1,1a도에 도시된 본 발명의 권련의 바람직한 제조법의 흐름도.

제4a,4b,4c도는 제3도에 도시된 본 발명의 권련의 바람직한 제조법의 흐름도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10 : 연료요소	12 : 단열/유지 재킷
20 : 기질구간	22 : 기질
26 : 보호튜브	28,30 : 공간

32 : 외피	34 : 연초구간
38 : 연초두루마리	44 : 필터요소
45 : 연초/연료 구간	50 : 기질봉
51 : 연료봉	55 : 압출기

#### [발명의 상세한 설명]

본 발명은 권련 및 그 제조방법에 관한 것이다. 여러가지 개량된 권련들이 지금까지 제안되어 왔다. 예컨대, 가향 증기 및/또는 가시적인 에어로졸을 발생시키는 권련이 제안되었다. 이와 같은 권련중 많은 것은 에어로졸을 제공하거나 및/또는 에어로졸 형성체를 가열하기 위한 가연성 연료원을 사용하였다. 이것에 관해서는 바너지 일행의 미국특허 4,714,082에 인용된 배경기술을 참조하시오.

본 발명은 권련에 관한 것으로, 특히 짧은 연료요소와 물리적으로 별도의 에어로졸 발생수단을 갖는 권련에 관한 것이다. 이런 형태의 권련뿐만아니라, 이것에 유용하거나 및/또는 이 권련을 제조하기 위한 재료, 방법 및/또는 장치는 다음과 같은 미국특허들; 즉, 바너지 일행의 4,714,082, 레스케의 4,732,168, 클리어맨 일행의 4,756,318, 하러 일행의 4,782,644, 센사보 일행의 4,793,365, 하러 일행의 4,802,568, 프라이어 일행의 4,807,809, 바너지 일행의 4,827,950과 4,858,630, 한스겐 일행의 4,870,748, 클리어맨 일행의 4,881,556, 헝크 일행의 4,893,637, 화이트 일행의 4,893,639, 바네스 일행의 4,903,714, 클리어맨 일행의 4,917,128, 샤논의 4,928,714, 바네스 일행의 4,938,238, 클리어맨 일행의 4,989,619, 샤논 일행의 5,027,836, 클리어맨 일행의 5,027,839, 바너지 일행의 5,042,509, 베이커 일행의 5,052,413, 클리어맨 일행의 5,060,666, 로슨 일행의 5,065,776, 바너지 일행의 5,067,499, 베이커 일행의 5,076,292, 클리어맨 일행의 5,099,861, 자콥 일행의 5,101,839, 바너지 일행의 5,105,831, 바네스 일행의 5,105,837, 바너지 일행의 5,119,837, 클리어맨 일행의 5,183,062 및 5,203,355 뿐만아니라, R.J. Reynolds Tobacco Company의 1988년 논문인 연초를 태우지 않고 가열하는 새로운 권련에 관한 화학적/생물학적 연구(이하, "RJR 논문"이라 한다)에 기재되어 있다. 이들 권련들은 흡연자에게 흡연의 즐거움(예; 흡연 맛, 느낌, 만족감 등)을 줄 수 있다. 이런 권련들은 가시적인 부류연(sidestream)의 수율이 낮을 뿐만아니라 흡연할 때 FTC 타르의 수율도 낮다.

전술한 특허 및/또는 공고에 기재된 권련들은 일반적으로 발열용의 가연성 연료요소와 에어로졸 발생수단을 적용하고 있으며, 에어로졸 발생수단은 물리적으로 연료요소와 분리되어 배치되고 통상 연료요소와 열교환한다. 이들 에어로졸 발생수단중 많은 것은 한종류 이상의 에어로졸 형성체, 즉 글리세린 등의 다가알코올에 대한 기질이나 담체를 채용한다. 이 에어로졸 형성체는 연소중의 연료요소에서 생긴 열에 의해 휘발되고, 냉각될 때 에어로졸을 형성한다. 평상시, 이런 흡연제품의 연료요소는 단열재킷으로 감싸여 있다.

본 발명은 짧은 탄소성 연료요소와 물리적으로 분리된 에어로졸 발생수단을 갖는 권련의 개량뿐만아니라, 이런 권련의 개량된 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 바람직한 권련들은 단열재킷으로 둘러싸인 짧은 압출식 탄소성 연료요소를 포함한다. 일반적으로, 이 연료요소의 외주변에는 한개 이상의 기다란 홈이 뻗어있다. 이런 홈들은 연료요소의 점화를 도와 주고 고온 공기가 연료요소의 주변을 따라 흐르게 한다. 이들 홈은 또한 재킷내부에 연료요소를 유지하는 데 도움을 준다.

연료요소의 길이는 연소하기 전에는 통상 3-20 mm이지만, 약 5~16 mm가 바람직하고 약 6~12 mm이면 더 바람직하다.

연료요소는 단열재킷에 의해 본 발명의 권련내부에 유지된다. 단열 재킷은 연료요소의 길이 전체를 감쌀 뿐만아니라 연료요소의 양단보다 돌출하여 연료요소가 썩 들어가게 함으로써, 권련의 다른 부분과 연료요소를 분리케 하는 것이 바람직하다. 단열재킷은 탄력이 있어서 연료요소의 주변의 흡안으로 단열재킷이 파고들 수 있는 것이 바람직하다. 단열재킷은 또한 열을 유지하는데 도움을 주고 외부의 주변공기가 흡연중에 연료요소로 흐르게 한다.

특히 바람직한 일 실시예에서, 탄성 단열수단은 연료요소의 종연부를 감싸는 섬유질로 구성된다. 이 섬유질은 유리섬유(오웬스-코닝 "C" 유리가 특히 바람직함), 연초충전재/유리섬유 혼합물, 접어말거나 조각난 연초종이, 접어말거나 조각난 탄소종이, 썩연초 충전재 등으로 구성될 수도 있다.

통상적으로 탄소재 덩어리를 원하는 형상의 기다란 봉으로 압출하여, 외피로 감싸인 단열재 리본위에 직접 놓아 기다란 재킷형 봉을 형성한다. 기다란 재킷형 봉을 본 발명의 제조법에 유용한 적당한 길이로 절단한다. 제조과정 동안에, 수도물같은 액체를 적당량 탄소성 봉 및/또는 단열재에 뿌려서, 이들이 적당한 수분까지 건조될 때 단열재에 탄소성 봉이 쉽게 정착하게 한다.

권련은 기질과 적어도 한종류의 에어로졸 형성체를 함유하는 에어로졸 발생수단을 더 포함한다. 에어로졸 발생수단으로 바람직한 것은 에어로졸 형성체(예 ; 글리세린), 소정 형태의 연초(예 ; 연초분말, 연초 추출물 또는 연초분진) 및 기타의 에어로졸 형성체 및/또는 코코아, 감초 및 당 등의 연초가향제가 있다. 에어로졸 형성체는 일반적으로 재구성된 썩연초 충전재 등의 기질재료에 함유되거나 썩연초 충전재, 접어말은 종이나 연초종이 등의 기질에 함유된다.

기질로 바람직한 것은 재구성된 썩연초 충전재 주조 시트재료이고, 이것은 통상적인 권련제조기에서 기다란 봉이나 기질튜브 조립체로 성형된다. 통상적으로 봉에 대한 외피재료는 종이호일 박판과 같은 차단재이다. 호일은 차단 역할을 하고 외피의 내측면에 배치된다.

그렇지 않으면, 기질은 봉이나 플러그 형태로 성형된 접어말은 종이일 수도 있다. 기질이 종이류 물질일 때는, 연료요소에서 이격되게 배치되는 것이 아주 바람직하다. 이격시키는 것은 연료요소와 기질 사이의

접촉을 최소화하여, 에어로졸 형성제가 연료로 유입되는 것을 방지할 뿐만아니라 종이 기질이 그슬리거나 타는 것을 제한하는데 필요하다. 통상 본 발명의 제조법에 따른 권련의 제조과정 동안에 상기 간격을 둔다. 적당히 이격된 기질 플러그들을 차단재로 감싸서 기질 플러그들이 이격된 상태의 기질튜브 조립체를 형성한다. 이 기질튜브 조립체를 기질 플러그들 사이에서 절단하여 기질구간을 형성한다. 이들 기질 구간들은 기질 플러그와 공간(양단에 있는 것이 바람직함)을 갖는 튜브를 포함한다.

튜브를 형성하는 차단재때문에 에어로졸 형성제가 권련의 다른 부분으로 유입하는 것이 방지된다. 튜브를 형성하는 차단재는 튜브를 형성할 때 자체 형상을 유지하면서 제조과정 동안은 물론 흡연중에 찌그러지지 않도록 비교적 단단하다.

적당한 길이의 재킷형 연료요소를 불연성 외피재료로 기질구간이나 기질튜브 조립체에 결합하여 연료/기질 구간을 형성한다. 권련의 바람직한 실시예에서, 외피는 통상적으로 기질구간의 마우스엔드를 지나 재킷형 연료요소의 일부분에까지 연장되어 있고, 연료요소의 점화단부에서 떨어져 있다. 이 외피재료때문에 흡연중에 연료요소의 점화단부에 도달하는 산소의 양이 제한되어, 바람직하게 적당한 횡수 흡입한 뒤 연료요소가 꺼지게 된다. 특히 바람직한 권련의 실시예에서, 외피는 종이/호일/종이 박판이다. 호일은 흡연중에 연료요소에서 생긴 열을 분산 또는 전달하는데 도움을 주는 통로 역할을 한다. 재킷형 연료요소와 기질 구간은 외피에 의해 결합된다.

연초구간은 재구성된 썬연초 충전재 봉으로 형성되고, 통상적인 권련제조기에서 제조되어 적당한 길이로 절단되는 것이 바람직하다. 필터봉을 만들어서 연초구간에 결합하기에 적당한 길이로 절단하여 마우스 엔드 구간을 형성한다. 연료/기질 구간과 마우스엔드 구간 각각의 재구성된 단부를 일렬로 하고, 결합 및 포장하여 권련을 형성한다.

종이기질을 사용하면, 연초종이봉과 재구성된 썬연초봉을 형성한 다음 적당한 길이로 절단하고 결합하여 연초구간을 형성하는 것이 바람직하다.

연초구간의 연초종이 플러그 단부를 연료/기질 구간의 기질 단부와 일치시킨 다음 외피로 이들 구간을 결합하여 연초구간과 연료/기질 구간을 결합하는데, 외피는 연초두루마리의 후단부로 부터 2 구간들의 연결부를 지나 적당한 길이까지 연장하여 연초두루마리/연료 조립체를 형성한다. 연초두루마리/연료 조립체를 그 뒤 티핑재료를 이용해 필터에 연결한다.

본 발명의 권련에서, 연소중의 연료요소로부터 그 뒷쪽에 배치된 에어로졸 발생수단까지 바람직한 에너지 전달방식은 대류이다. 호일/종이 박판을 외피로 사용하여 연료/기질 구간을 결합하면, 이 호일층에 의해 어느정도의 열이 기질에 전달될 수 있다. 전술한 바와 같이, 기질로 전달된 열때문에 기질에 함유된 에어로졸 형성제와 모든 가향제가 휘발하고, 냉각되면 이들 휘발된 물질들이 응결되어 연기 형 에어로졸을 형성하며, 이 에어로졸은 흡연하는 동안 권련을 통해 필터를 빠져나간다.

본 명세서에 사용된 "에어로졸"이란 말은 증기, 기체, 입자 등을 포함하고, 가시적인 것은 물론 비가시적인 것도 포함하며, 특히 흡연자에 의해 "연기"로 인식되는 성분들을 의미하고, 연료요소에서 발생한 열이 흡연제품의 에어로졸 발생수단이나 기타 부분에 함유된 재료에 미치는 작용에 의해 형성되는 것을 의미한다.

본 명세서의 "탄소성"이란 말은 주로 탄소가 구성된 것을 의미한다.

이하, 첨부도면들을 참조하여 본 발명을 자세히 설명하면 다음과 같다.

제 1, 1a 및 3도에 본 발명의 권련(15)의 예들이 도시되어 있다. 이 권련은 단열재로 된 유지 재킷(12)으로 둘러싸인 연료요소(10)(이것을 재킷형 연료요소(18)라 한다)를 포함한다. 단열/유지 재킷(12)은 유리 섬유로 구성된다.

제 1a도에 도시된 바와 같이, 압출된 탄소재가 바람직한 연료요소(10)는 일반적으로 원통형이고 그 외주면에는 다수의 채널들(11)이 길이방향으로 뻗어있다.

단열/유지 재킷(12)의 중간층(14)은 2층의 유리섬유 사이에 배치된 연초종이이다. 단열/유지 재킷(12)을 둘러싸고 있는 것은 종이외피(13)이다. 이 외피(13)는 적절한 통기성과 회고결성(ash stability)을 갖는 1개 이상의 층으로 구성된다.

재킷형 연료요소(18) 뒤에 위치한 것은 에어로졸 발생수단이다. 제 1도에서, 플러그 기질(22)은 셀룰로스 물질의 접어말은 웹(예컨대 연초종이)으로 만들어지는 것이 좋고 포장지(24)를 갖는다. 기질(22)에는 한 종류 이상의 에어로졸 형성제(글리세린 등), 소정 형태의 연초(연초가루, 추출물 또는 분진 등), 및 가향 성분들이 함유되고, 이들 가향성분은 연료요소가 탈 때 생기는 열에 의해 휘발된다. 기질(22)은 양단에 공간(28,30)이 생기도록 보호튜브(26) 안에 위치하여 기질구간(20)을 형성한다. 기질 플러그와 연료요소가 떨어져 있으면 흡연중에 기질이 타거나 그슬리는 것이 방지되고, 보호튜브와 어울러 기질로부터 연료요소나 기타 권련 성분들로 에어로졸 형성제가 유입되는 것을 방지하는데 도움이 된다.

제 3도에서, 기질(22)은 재구성된 연초주조시트 썬충전재로 되는 것이 좋다. 이런 기질은 유럽특허공고 제 545,186호에 설명되어 있는 바, 본 명세서에서 참고로 인용한다.

전술한 기질봉 이외에, 다른 기질봉은 잘게부순 부풀린 낱알(예; 부풀린 쌀), 또는 연초/부풀린 낱알 혼합물일 수도 있는데, 이들은 부풀린 낱알에 도포된 결합제와 에어로졸 형성제를 갖는다. 에어로졸 형성제와 결합제를 가열하여 기질봉에 함유되는 겔을 형성할 수도 있다. 잘게부순 부풀려서 에어로졸 형성제를 함유한 낱알은 연초분진과 혼합되어 권련제조기에서 포장된 봉 형태로 형성될 수도 있다.

바람직한 에어로졸 형성제로는 다가알코올(예; 글리세린, 프로필렌글리콜, 트리에틸렌 글리콜 및 테트라 에틸렌 글리콜), 모노-, 디-, 폴리-카르복실산의 지방족 에스테르(디메틸 도데칸디오에이트 및 디메틸테트라 데칸디오에이트), Lonza사에서 판매하는 Hystar TPF 등은 물론 이들의 혼합물이 있다. 예컨대, 글리세린, 트리에틸렌 글리콜 및 Hystar TPF를 혼합하여 에어로졸 형성제를 만들 수도 있다. 또한, 프로필렌 글리콜/글리세린 혼합물도 사용된다.

기타의 에어로졸 형성제로는 휘발성 가향제와 연초향 개질제가 있다. 휘발성 가향제로는 멘톨, 바닐린, 코코아, 감초, 유기산, 고 과당 옥수수시럽 등이 있다. 흡연제품용의 여러 다른 가향제는 레핑웰 일행의 Tobacco Flavoring For Smoking Products(1972)와 유럽특허공고 제 407,792 호에 설명되어 있다. 연초향 개질제로는 레볼린산, 레볼린산의 금속(예; 나트륨, 칼륨, 칼슘 및 마그네슘) 염 등이 있다.

재킷형 연료요소를 둘러싸고 점화단부에서 떨어져 있는 것은 불연성이거나 호일(알루미늄 등의 금속)로 안을 면 종이외피(32)인데, 이 외피는 기질구간(20) 너머로 이어진다. 외피(32)는 기질(22)로부터 연료요소(10)나 단열 재킷(12)까지 에어로졸 형성제가 이동하는 것을 방지하도록 및/또는 권련의 다른 성분의 오염을 방지하도록 심지역할을 하지 않는 재료가 바람직하다. 이 외피는 또한 그 전연부 뒤에 종방향으로 배치된 연료요소 부분까지 주변공기(즉, 외부 공기)가 유입되는 것을 최소화하거나 방지하여, 산소공급을 차단하고 과잉연소를 방지한다. 바람직하지는 않지만, 외피(32)는 연료요소(10)의 연소단부 너머까지 뺀고 다수의 통공(도시안됨)을 제공하여서 연료요소의 연소구간까지 흐르는 외부 공기류를 조절하여 연소를 도와줄 수도 있다.

제 1도에서의 권련의 공간(30)은 기질을 빠져나온 뜨거운 휘발성물질을 냉각하여 에어로졸을 형성하는 냉각실 역할을 한다. 이 공간 안에 연초종이가 있으면 에어로졸에 연초향이 공급된다.

기질구간(20) 바로 뒤에 위치한 것은 연초구간(34)이다. 제 1도에 도시된 바와같이, 연초구간(34)에는 킴벌리 클라크("KC")사에서 판매하는 KC P-3284-19 등의 종이외피(37)와 종이외피(39)로 감싸인 썬연초 충전재 두루마리(38)가 있다. 연초구간(34)은 종이외피(40)로 포장된다. 연초구간(34)의 연초종이 플러그 단부는 기질구간과 맞닿고 포장지(42)에 의해 기질구간에 결합된다. 포장지(42)는 연초 두루마리(38)의 후단부에서부터 연초종이 플러그(36)와 기질구간(20) 사이의 연결부보다 약간 전방까지 연장되어 연초/연료 조립체(45)를 형성한다.

필요하면, 멘톨 등의 향미제를 첨가한 카본충전 시트를 연초종이 플러그와 함께 사용하거나 또는 이를 대체할 수도 있다.

제 3도에 따르면, 연초구간(34)은 재구성된 썬연초 충전재 두루마리(38)를 종이외피(39)로 감은 것이다.

권련 끝의 마우스엔드에 위치한 것은 부직 폴리프로필렌섬유의 접어말은 웹, 셀룰로스 아세테이트 등의 필터재료를 포함하는 저효율 필터요소(44)이고, 이것은 플러그(47)로 포장된다. 제 1도에 따르면, 필터는 연초/연료 구간(45)의 연초 두루마리(38)와 맞닿고 티핑 외피(46)에 의해 연초 두루마리에 결합된다. 제 3도에 도시된 바와 같이, 필터는 연초구간(34)에 맞닿고 티핑 외피(46)와 결합된다.

흡연할 때는, 타면서 열을내는 연료요소(10)에 불을 붙인다. 담배를 빨아들이는 동안, 공기는 연료의 연소부 주위를 따라 흐르고 또한 유지/단열 재킷(12)을 통과한다. 흡입된 공기는 연료요소의 연소부에 닿으면서 연료요소의 복사열에 의해 가열된다. 가열된 공기가 대류하면서 기질(22)로 열을 전달한다. 전달될 때때문에 기질에 함유된 에어로졸 형성 및 가향제들이 휘발된다. 휘발된 물질이 기질의 나머지 부분, 공간(30)(존재할 경우), 및 연초구간을 통과하면서 냉각되기 때문에, 에어로졸이 형성된다. 이 에어로졸은 연초구간과 연초종이 플러그(36)(존재할 경우)를 통과하면서, 연초향을 흡수하고, 필터재료(44)를 통과하여 흡연자의 입안으로 들어간다.

연료요소의 후단부는 흡연중에 타지 않으므로, 연료요소가 권련안에 꼭 물려있어, 흡연하는 동안 권련에서 잘 빠지지 않도록 되어 있다. 연료요소가 저질로 꺼지고 더 이상 열을 발생시키지 않을 때, 권련을 버린다.

제 2a, 2b, 2c도에는 제 1, 1a도에 도시된 본 발명의 권련을 제조하는 바람직한 방법의 흐름도가 도시되어 있다. 이 방법에는 재킷형 연료요소, 기질구간, 연초구간 및 필터 등의 여러 성분들을 각각 별도로 제조한 다음 이들을 소정의 순서로 결합하는 방법이 포함된다.

도시된 바와 같이, 종이형 웹 재료를 연속적인 원통형 봉으로 접어말은 다음 포장재로 이 봉을 감싸서 기질봉(50)을 만든다. 기질재료는 요철형이고 기질봉을 형성하도록 접어말은 것이 바람직하다. 이들 기질봉은 (i)프라이어 일행의 미국특허 4,807,809 호에 설명된 장치 ; (ii)매리트 일행의 미국특허 5,163,452 호에 설명된 장치; 또는 (iii) 독일 함부르크시의 **Körber & Co.(Körber)**의 KDF-2 봉제조장치와 함께 Decoufle s.a.r.b에서 CU-10, CU-20, 또는 CU-20S로 판매하는 봉형성장치를 이용해 제조될 수 있다. 웹 재료에는 통상 기계방향에 평행한 다수의 요철선이 제공되므로 웹을 더 균일한 패턴으로 접어말 수 있다.

바람직한 기질은 흡연하지 않을 때는 에어로졸 형성제를 보유하면서 흡연중에는 방출하는 것이다. 바람직한 타입의 기질은 종이, 카본종이 또는 연초종이 등의 부직 시트형 재료이다. 일반적으로, 이런 기질은 외피로 감싸인 요철형의 접어말은 종이 웹을 포함하는 원통봉으로 제조된다. 다른 타입의 기질재료로는 종이/호일 박판 등의 박판이 있다.

특히, 기질재료의 연속 웹에 요철을 형성하고, 가운데에 에어로졸 형성제를 연속적으로 도포하면서 기다랗게 여러번 접어서 봉을 만든뒤, 이 봉을 외피로 감싼다.

에어로졸 형성제를 흡수하여 보유하는 종이재료의 중심 코어와 이 코어를 감싸서 에어로졸 형성제의 유입을 제한하는 차단재 외피가 동심인 형태로 기질을 형성할 수도 있다.

접어말은 기질재료를 감싸는 외피로는 종이가 바람직하고, 이 외피에 에어로졸 형성제의 유입을 제한하는 물질을 코팅하거나 처리할 수 있다. 이런 코팅재로는 Hercules사에서 판매하는 Hercon 70이나 금속호일 등이 있다.

기질웹을 접어말아 기질봉을 형성하되, 이 봉의 단면 보이드면적은 통상 약 5~25 %이고, 일반적으로는 약 8~25 %이며, 가끔은 약 10~25 %이다. 단면 보이드면적(즉, 봉을 끝에서 바라보았을 때 통로가 차지하는 면적)은 통상 Carl Zeiss사에서 판매하는 IBAS 영상분석기를 이용하는 영상분석법을 이용해 결정될 수 있다.

에어로졸 형성제는 미리 기질재료에 도포될 수도 있고 또는 KDF 봉 제조장치(53)의 접어마는 장구에 조준된 관을 통해 기질 웹에 첨가될 수도 있다. 소정량의 에어로졸 형성제를 기질 웹에 첨가하는 데는 계량 펌프가 이용된다. 기다란 기질봉을 약 60mm 길이의 기질봉(50)으로 절단하고 적당한 운반수단으로 급송하여 이들 봉을 다음 조립단계로 운반한다. 본 명세서에 기재된 각종의 소조립체들에 적당한 운반수단으로는 **Körber** 에서 판매하는 HCF 80 트레이 필터 등의 배치 컨베이어나 종래의 공압 컨베이어 등의 연속 컨베이어 등이 있다.

스크루나 피스톤형 압출기(55)를 이용하여 탄소질 연료봉(51)을 형성한다. 95부 이하의 탄소성 물질, 20부 이하의 결합제 및 20부 이하의 연초(예; 연초분진 및/또는 연초추출물)를 충분한 물과 섞어서 반죽 형태의 바람직한 탄소성 혼합물로 만든 다음, 이 반죽을 원하는 형태로 압출한다. 물은  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  용액의 형태로 제공되는 것이 좋다. 이것에 대해서는 리그스 일행의 미국특허 5,178,167을 참조하고, 그 내용을 본 명세서에 참고적으로 기재한다. 기타의 탄소성 혼합물에 대해서는 앞의 배경기술로 인용된 미국특허 및 미국특허출원들을 참조하십시오.

압출된 탄소성 봉들은 다음과 같이 제공될 수 있다. 볼밀링(ball milling) 기술로 탄소를 입자형태로 만든다. 연초입을 역시 미세한 입자(평균 5-15  $\mu\text{m}$ 이지만 7-12  $\mu\text{m}$ 가 바람직함)로 볼밀링하고 탄소입자와 혼합한다. 기타 연료요소 성분이나 첨가제(예; 탄산칼슘 입자나 흑연)을 탄소입자 또는 탄소와 연초입자의 혼합물과 배합할 수 있다. 이어서 이들 입자를 건조한 분말식 결합제와 혼합한다. 그 뒤, 이런 건조한 배합물에 물을 분무하면서 물리적으로 혼합한다. 이렇게 생긴 축축한 혼합물의 수분함량은 약 30-40 wt%이지만, 32-38 wt%이면 바람직하고, 34-36 wt%이면 더 바람직하다. 수분함량은 압출기의 종류에 따라 달라지고 어느 정도는 탄소성 혼합물의 형태에 좌우된다. 필요하다면, 수용성 물질이나 첨가제(예; 연초추출물, 염 등)를 물에 용해시켜서 혼합물에 첨가할 수도 있다.

축축한 혼합물은 복식 압출기(예; 이중스쿠루 복식 압출기)를 이용해 압출하는 것이 바람직하다. 그렇지 않으면, Baker-Perkins MP-50-35 DLT 압출기를 이용하여 축축한 혼합물을 예혼합 빌릿(pre-mixed billet)으로 압출한 다음, Hydramet American Inc. 제품의 HET-120A 등의 램피스톤 압출기를 이용해 빌릿을 원하는 형태로 압출한다. 이 혼합물은 전진 스쿠루 구간, 패들 구간 및 이송 스쿠루 구간이 직렬로 되어 있는 이중 스쿠루 복식 압출기를 이용해 원하는 형상으로 압출될 수도 있다.

완성된 연료요소를 압출하는 동안 외주면에 흠이 형성된다. 이들 흠은 폭에 비해 깊이가 깊은 것이 바람직하고, 그 깊이는 폭의 약 2배(2X) 이하인 것이 좋다. 본 발명의 연료요소의 흠의 통상의 폭은 약 0.25-1.5 mm이지만, 약 0.5-1.0 mm이면 바람직하다. 흠의 깊이는 대개 약 1-1.5 mm이다. 흠의 바닥은 둥그스럼(오목 또는 볼록)하거나, 정사각형이나 직사각형이다. 바람직한 형상은 오목한 형상이다.

압출된 혼합물은 원하는 단면형을 갖는 기다란 압출물로서 다이에서 배출되어, 에어호일위로 떨어진다.

압출된 기다란 탄소성 연료봉(51)은 미국특허 4,893,637에 설명된 것과 같은 변형된 KDF 56을 이용하여 단열재와 종이외피로 감싸져 포장된 연료/단열체 조립체 (52)를 형성한다.

단열재로는 흡입공기는 통과시키면서 연료요소를 제자리에 유지하는데 도움을 주는 것이 바람직할 것이다. 어떤 경우에는, 단열 및/또는 유지재를 연료요소 둘레에 압착하여, 연료요소를 안정되고 양호하게 정위치시키고 꼭 맞게 한다. 통상, 바람직한 실시예에서는, 물을 뿌려서 유리섬유 단열재내의 팩틴 결합제를 재활성화시켜 건조될 때 단열재가 연료요소에 정착되게 한다.

연료요소를 둘러싸고 있는 단열 및/또는 유지재의 조성은 변할 수 있다. 이 재료로는 쉽게 연소하지 않거나 연소는 하되 분해되지 않는 것이 바람직하다. 적당한 재료로는 유리섬유와, 화이트 일행의 미국특허 5,105,838; 유럽특허공고 제 366,690; 및 R.J. 레이놀즈사의 연소형 연초가 아닌 가열형의 새로운 껍질에 대한 화학적/생물학적 연구(1988)라는 논문의 48-52 페이지에 설명된 형식의 기타 재료가 있다.

다른 적당한 단열 및/또는 유지 재료로는 미국특허 5,065,776과 클리어맨 일행의 미국특허 4,756,318에 설명된 것과 같은 유리섬유와 연초의 혼합물이 있다.

제 1, 1a도에서 설명된 바와 같이, 연료요소를 둘러싸고 있는 단열 및/또는 유지 재료는 종이외피로 둘러싸인다. 이 종이외피는 1 또는 2층으로 구성될 수도 있고, 이들 층의 통기성과 회고결성은 변할 수 있다. 이런 특성을 갖는 종이로는 바네스 일행의 미국특허 4,938,238과 5,105,837에 설명된 것이 있다. 적당한 종이외피로는 김벌리-클라크 사의 P3122-153과 P.H. Gladfelder의 No.15456 Ecusta가 있다.

압출공정이 끝났을 때의 탄소성 연료봉(51)의 수분함량은 약 30-38 wt%이다. 연료를 포장한 뒤, 포장된 기다란 연료봉을 절단하여 약 72 mm 길이의 6배의 재킷형 연료봉(52)을 형성한다.

필요하면, 이 때, 제조공정에서 재킷형 연료봉을 건조시켜 탄소 성분의 수분함량을 줄일 수 있다. 수분함량은 탄소성 봉이 갈라지거나 꺾여나가지 않고 연속된 제조단계 동안에 절단될 수 있기에 적당한 수준을 유지해야 한다. 정상적으로는, 38-12%의 수분함량이 인정된다. 사용되는 건조기(도시안됨)는 시간경과식의 자연건조장치(예; 주변 습도가 조절된 상태에서 사용되는, Kober사의 Resy 또는 이태리 볼로냐시의 G.D Societe Per Azioni사의 S-90), 또는 고온공기 송풍식의 강제건조 장치일 수 있다. 재킷형 연료봉은 **Körber** 사의 Max R-1 등의 티핑유닛(60)로 이송된다.

60 mm의 기질봉(50)을 **Körber** 사의 GC 유닛(62) KDF-2D 유닛(63)로 구성된 Mulfi R-1 등의 플러그 튜브 결합장치로 이송한다. 이들 기질봉을 10 mm 길이의 플러그로 절단한 다음, 분류하여 10 mm 간격을 두고 GC 유닛에 일렬로 배치한다. 10 mm 간격의 플러그들을 1쌍씩 약 12 mm 간격으로 KDF-2D 유닛으로 일렬로 이송한다. 이렇게 이격된 플러그들(22)을 외피(26)로 포장하면(제 1도 참조), 기질 플러그들이 10 mm 및 12 mm 간격으로 이격되어 있는 튜브를 형성한다. 이 튜브를 10 mm 간격의 중간에서 절단하여, 약 5 mm 길이의 양단의 공간, 약 10 mm 길이의 2개의 기질 플러그 및 이들 기질 플러그 사이의 약 12 mm 길이의 공간으로 이루어진 길이 약 42 mm의 2배의 기질튜브(64)를 형성한다.

포장재로는 호일/종이 박판이 바람직하다. 호일층은 부차적인 격막을 형성하여 에어로졸 형성제의 유입을

방지하는데 도움을 준다. 외피 재료는 튜브 형태로 되었을 때 제조과정중이나 권련의 흡연중에 휘어지거나 찌그러지지 않도록 설계된다.

플러그 튜브 결합기인 KDF-2D(63)는 기질 튜브들(64)이 티퍼(60)상의 적당한 드럼에 전송되도록 티퍼에 직접 연결되는 것이 좋다. 티퍼(60)로는 전술한 연료압출공정으로부터 재킷형 연료봉(52)이 들어간다. 티퍼(60)에서, 72mm길이의 재킷형 연료봉, 즉 6배의 재킷형 연료봉은 약 12mm길이의 절단되어 재킷형 연료요소(18)를 형성한다. 그 뒤, 재킷형 연료요소들(18)을 분류하고, 기질튜브(64)의 양단에 공간(28)을 사이에 두고 한쌍의 연료요소를 각각 일렬로 배치한다. 이렇게 배치된 부품들을 티핑재료인 외피(32)로 포장하여(제 1도 참조), 길이가 약 66 mm이고 양단의 연료요소(18), 2개의 공간(28), 2개의 기질 플러그(22) 및 중앙의 공간(69)을 갖는 2배의 연료/기질 구간(65)을 형성한다. 티핑재료(32)는 길이가 약 54mm이고 폭이 약 26mm이며, 재킷형 연료요소들 각각이 약 6mm 정도 티핑재료의 가장자리에서 돌출하도록 2개의 기질 구간(65)을 감싸서 연료요소가 완전히 포장되지 않도록 하는 것이 바람직하다. 티핑재료로는 종이/호일/종이 박판이 바람직하다.

연료/기질 구간(65)은 티퍼(60)에서 배출된 뒤, 건조단계(66)를 통과하면서 탄소성 연료요소가 건조된다. 건조과정은 습도가 조절된 환경에서 Resy 또는 S-90과 같은 장치를 이용해 자연적으로 행해지거나 강제적인 가열공정에서 행해질 수도 있다. 가열공정은 에어로졸 형성제와 기타 가향제가 기질에서 휘발될만큼 길면 안된다. 탄소성 연료의 수분 함량은 건조된 뒤에 약 12-14 wt%인 것이 바람직하다. 필요하다면, 건조단계들을 없애거나 재배치할 수도 있는데, 이는 제조공정에서 각 단계 사이의 시간 간격과 압출된 봉의 수분함량에 따라 건조단계가 좌우되기 때문이다.

연료/기질 구간(65)의 제조와 동시에, 제 2b도에 도시된 바와 같이, 권련(5)의 연초 구간(34)을 만드는 것이 바람직하다(제 1도 참조), 연초, 재구성 연초 등의 썬충전재를 사용하여 **Körber**사의 Protos VE/SE 등의 권련제조기(71)에서 기다란 연초봉을 형성한다. 기다란 연초봉을 120mm 길이로 절단하여 연초봉(70)을 형성한다.

썬연초 충전재를, 제 1도의 연초구간(34)에서 연초종이 플러그에 연결한다. 연초종이 플러그는 종래의 미국특허 4,807,809에 설명된 기다란 연초종이봉으로 부터 얻어진다. 연초종이봉을 변형된 KDF 77과 웨이송 장치를 이용하여 적당한 권련지로 포장하고, 약 80mm 길이의 여러개의 연초종이봉(75)으로 절단한다.

120mm의 연초봉(70)과 80mm의 연초종이봉(75)을 GC유닛(79)과 KDF-2D(80)를 포함하는 Mulfi R-2 등의 플러그튜브 결합기의 호퍼로 이송한다. 연초봉과 연초종이봉들은 각각 40mm와 20mm의 여러 구간으로 절단된다. 이들 구간들은 DKF-2D로 이송될 때 교대로 맞닿는 배치로 GC 유닛에서 분류되고 일렬로 되며, KDF-2D에서 이들 봉구간들은 종이로 포장되고 썬충전재/연초종이 조립체인 4배의 연초구간(81)으로 절단되는데, 이 구간의 중앙에는 20mm의 연초종이봉(86)이 있고 그 양쪽으로 각각 40mm의 썬연초 충전재 구간(82)이 있으며 양단에는 10mm의 연초종이 구간(83)이 있다.

제 2c도에서 보다시피, 4배의 연초구간(81)은 **Körber**사의 Max R-2 티퍼와 같은 티핑유닛(85)로 이송된다. 이 티퍼에서, 4배의 구간(81)은 중앙의 연초종이 구간(86)의 중간에서 절단되어 2배의 연초구간(87)을 형성하고, 이 연초구간(87)은 40mm 길이의 중앙의 연초구간과 10mm의 양단의 연초종이구간으로 구성된다. 2배의 연초구간(87)들을 분류하여 일렬로 한다.

2배의 연료/기질 구간들(65)을 티퍼(85)로 이송하고, 여기서 이 구간(65)의 중앙의 기질 튜브를 절단하고, 이들 각각의 반쪽을 연초구간(87)의 양단에 일렬로 배치하되 연초종이 구간(83) 바로 옆에 연료/기질 구간의 공간(30)이 있도록 한다(제 1도 참조). 이어서 이 조립체를 적당한 외피(42)로 감싸서(제 1도 참조), 양단에 연료요소가 배치되어 있는 약 126mm 길이의 2배의 연초/연료 유닛(88)을 형성한다. 외피(87)의 가장자리는 연료 기질 유닛(32)과 연초구간(87)이 맞닿는 지점을 지난다. 2배의 연초/연료 유닛은 **Körber**사의 Max R-3 등의 티핑 유닛(92)로 이송된다.

부직 폴리프로필렌 웹 등의 필터재료를 미국특허 4,807,809에 설명된 웹 이송기와 KDF(90) 필터제조기를 이용하여 기다란 봉으로 성형한다. 기다란 필터봉을 길이 약 80mm의 4배 필터구간(97)으로 절단한다. 4배 필터구간(97)을 티퍼(92)로 이송한다. 티퍼(92)에서, 4배 필터구간(97)을 약 40mm의 2배 필터(98)로 절단하고 일렬로 분류한다. 2배 연초/연료 유닛(88)을 연초두루마리 구간(82)을 통과하면서 중앙에서 절단하고 일렬로 분류하며, 각각의 유닛들 2배 필터(98)의 양측에 각각 배치한다. 조립된 부품에 Max R-3(Karber)를 이용해 티핑종이(46)를 붙여서, 연초/연료 유닛 사이에 2배 필터(98)를 부착하여 2배 권련(102)을 형성한다. 이어서, 2배 권련(102)을 필터구간(98)의 중간에서 절단하여 단일의 권련(104)을 형성한다. 그 뒤, 모든 권련들(104)이 같은 방향으로 배열되도록 하나 걸러씩 권련(104)을 180° 회전한다. 이어서, 이 권련들(104)을 HCF 트레이 수집기(106)나 Resy와 같은 수집기로 이송할 수 있고, 이들 장치는 포장장비에 연결된다.

제 4a, 4b, 4c도에는 제 3도와 1a도에 도시된 본 발명의 권련을 제조하는 바람직한 방법의 흐름도가 도시되어 있다. 이 방법은 다시 여러가지 권련 부분들을 제조하는 단계와 이렇게 각각 제조된 부분들을 소정의 순서로 조립하는 단계를 별도로 포함한다. 제 4a, 4b, 4c도에 도시된 방법은 간단한 방법이다.

재킷형 연료요소(52)는 제 2도에 도시된 방법에서 전술한대로 제조되고 72mm인 6배 길이로 절단되어, **Körber**사의 Max 1 티퍼유닛(200)로 이송된다.

기질봉(50)은 재구성 연초주조시트 재료를 본 명세서의 실시예 2에서 설명하는대로 제조하여 형성된다.

썬충전재는 기다란 봉으로 형성되고 **Körber**사의 Protos와 같은 권련제조기(202)를 이용해 외피로 포장된 다음, 2배 길이인 길이의 62mm 봉으로 절단되고, Max 1 유닛(200)의 호퍼로 이송된다.

티퍼유닛(200)에서, 72mm의 재킷형 연료봉들은 약 12mm 길이로 절단되어 재킷형 연료요소(18)로 형성된다. 전술한 바와 같이, 재킷형 연료요소들(18)은, 제 2도의 방법과 마찬가지로, 외피(32)를 이용해 기질(50)과 결합된다. 외피(32)는 길이가 약 74mm이고, 가장자리가 재킷형 연료요소들(18) 각각의 자유단부에

서 약 6mm 이격되도록 붙여져서, 2배의 연료기질 구간(65)을 형성한다.

연료/기질 구간(65)의 제조와 마찬가지로, 권련(5)의 연초구간(34)은 제 4b도에 도시된 것과 같이 제조되는 것이 바람직하다. 연초나 재구성 연초 등의 썬충전재를 사용하여 **Körber** 사의 Protos VE/SE와 같은 권련제조기(71)상에 기다란 연초봉을 형성한다. 기다란 연초봉을 4배 길이인 80mm길이의 절단하여 연초 두루마리봉(70)을 형성한다.

저효율 셀룰로스 아세테이트 토우 등의 필터재료를 KDF 필터제조기(300)를 이용하여 기다란 봉으로 형성하고, 약 80mm의 4배 필터구간들(97)로 절단한다.

4배 연초봉(70)과 4배 필터구간(97)을 **Körber** 사의 GC유닛(62)와 KDF-2D유닛(63)로 구성된 Mulfi 등의 조립장치(61)로 이송한다. 이 연초봉(70)과 필터구간(97)을 40mm 길이로 절단하고, 번갈아 GC유닛에 배치하고 일렬로 분류하여 KDF-2D유닛으로 이송한다. 여기서 이것을 포장하고, 약 80mm 길이의 2배 연초필터 구간들(206)로 절단한다. 2배 연초필터 구간들은 중앙의 40mm 필터구간과 양단의 20mm 연초구간들로 이루어진다.

제 3c도에 도시된 바와 같이, 2배의 연초필터 유닛(206)과 2배의 연료기질 구간(65)을 **Körber** 사의 Max 2와 같은 제 2 티퍼유닛(208)로 이송한다. 2배의 연료기질 구간(65)을 중간에서 절단하고, 일렬로 분류하되, 사이를 띄워서 연초필터 구간(206)의 양단에 배치하고, 연초구간과 기질을 인접하게 한다. 이렇게 배치된 부분들을 RJR 타입 1000011과 같은 티핑재료(49)로 포장하여, 2배의 권련(202)을 형성한다. 이어서, 2배의 권련을 필터의 중간에서 절단하여 날개의 권련(104)으로 만든다. 이들 권련을 하나씩 걸러서 180° 회전시켜, 모든 권련을 같은 방향으로 배치한다. 이 권련들을 HCF 트레이 수집기나 Resy 수집기로 이송하고, 이들 수집기는 표준 권련포장기로 연결될 수 있다.

본 발명을 다음과 같은 실시예들을 참조하여 설명하면 이해에 도움이 될 것 이지만, 본 발명은 이들 실시예에 한정되지 않는다. 본 명세서의 모든 비율은 특별한 언급이 없으면 중량기준으로 wt%이다. 모든 온도는 섭씨 온도로 표현되었다.

[실시예 1]

[각 부분의 제조]

[재킷형 연료봉]

직경 약 7.5mm이고 탄소성 연료봉과 단열재를 포함하는 재킷형 연료봉은 탄소성 연료봉을 다층의 유리섬유/연초종이 리본으로 직접 압출하여 제조된다. 재킷형 연료봉을 약 72mm의 길이로 절단한다.

[탄소성 연료봉]

약 1.02 g/cc의 겉보기(체적)밀도를 갖는 탄소성 연료봉은 평균입경이 12 $\mu$ m인 약 73.4부의 경목펄프 탄소, 10부의 암모늄 알기네이트(AmoIoid HV, Kelco Co.), 0.2부의 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 입경 약 8 $\mu$ m의 8.4부의 흑연, 3부의 Ca<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>분말, 및 볼밀링 가공된 5부의 아메리칸 배합형 연초로부터 제조된다.

활석을 함유하지 않은 그랜드 프래리 캐나다인(Grande Prairie Canadian) 크라프트지(kraft paper)를 질소 분위기에서 탄화시키고, 이 크라프트지의 산화를 최소화하기에 충분하게 최종 탄화온도 750°C까지 단계적으로 온도를 상승시켜서 경목펄프탄소를 제조한다. 이렇게 생긴 탄소재를 35°C 이하까지 질소상태에서 냉각시킨 다음 평균 입경이 약 12 $\mu$ m인 미세한 분말로 분쇄한다.

미세하게 분쇄된 경목탄소를 암모늄 알기네이트 결합제, 레볼린산 및 연초와 건식 혼합한 뒤, 약 3 wt%의 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 수용액에 첨가하여 최종 탄산나트륨 수준이 약 0.9부인 압출성 혼합물로 만든다.

탄소성 연료봉은 일반적으로 직경 약 4.2mm의 원통형의 혼합물로부터 스쿠루 압출기를 이용하여 압출되는데, 이 혼합물의 외주변에는 바닥이 둥그스름한 홈(폭 약 0.5mm, 깊이 약 1mm)이 6개 등간격으로 끝에서 끝까지 형성되어 있다. 압출된 봉의 초기 수분함량은 약 36-38 wt%이다.

[재킷 재료]

재킷 재료는 2층의 오웬스-코닝 C-유리 매트로 구성되는데, 이들 매트의 두께는 (미국특허 4,807,809에 설명된 것과 같은)재킷성형기로 압축되기 전에는 각각 약 1mm이고, 성형 후에는 약 0.6mm이다. 2층의 C-유리 사이에 있는 것은 킴벌리-클라크사의 P-3510-96-2와 같은 1장 또는 2장의 재구성 연초종이이다. 킴벌리-클라크사의 P-3122-153으로 명명된 권련종이로 외층을 감싼다. 재구성 연초종이 시트는 배합형 연초 추출물을 함유하는 종이형 시트이다. 성형 전의 재구성 연초시트의 폭은 약 17mm이고, 권련종이 외측 시트의 폭은 약 25.5mm이다. 외피에 사용되는 이음매 접착제는 RJR Packaging사(R.J. Reynolds, Winston-Salem, N.C. 소재)의 냉간 이음매 접착제 CS 1242를 사용해도 좋다.

[기질 튜브]

킴벌리-클라크사의 P3284-19와 같이 25%의 황산칼슘을 함유하고 심하게 요철된 36 gsm의 약 7인치 폭의 종이웹을 변형된 KDF-2 봉성형장치에서 직경 약 7.5mm의 기다란 기질봉으로 형성한다. 이 기질봉을 약 24.5mm 폭의 종이/호일 박판으로 포장하는데, 호일은 연속주조 0.0005 알루미늄 호일이고, 종이는 심프슨 제지회사의 RJR 002A 종이이다. 박판 접착제는 RJR Packaging사의 No.06-50-05-0051 살리 케이트 접착제이다. 중앙선 접착제로서 RJR Packaging사의 냉간접착제 CS 1242M을 박판에 분무하여, 기질을 랩 안에 정위치시킨다. 이음매는 RJR Packaging사의 고온용접 접착제 444-227로 밀봉한다.

포장된 봉을 60mm 구간으로 절단한다. 글리세린, 프로필렌 글리콜 및 연초추출물 등의 가향제로 구성된 약 900mg의 에어로졸 형성제를 기다란 기질봉을 제조하는 동안에 웹에 도포한다. 이 기질구간을 길이 약 10mm의 기질 플러그로 절단하고 전술한 심프슨 RJR 002A/0005 호일판(폭이 약 25.5mm임)으로 포장한다.

이 플러그들을 튜브를 따라 교대로 10mm 및 12mm 간격으로 배치한다. 플러그들을 RJR Packaging사의 고온용 접착제 No.448-37A로 튜브에 접착한다. 이음매는 RJR Packaging사의 고온용용 444-227로 밀봉한다.

기다란 튜브를 약 42mm 길이의 기질-공간 튜브구간으로 절단하되, 중앙 공간의 폭은 약 12mm이고, 2개의 기질 플러그의 폭은 약 10mm이며, 양단의 공간의 폭은 약 5mm이다.

#### [연초구간]

브링클리 일행의 미국특허 5,159,942에 기재된 것과 같이 제조된 기다란 썬연초 충전재를 직경 약 7.5mm의 봉으로 형성한 다음, Protos 권련제조기와 표준 티핑 접착제를 이용하여 약 25.5mm의 KC 646과 같은 종이로 포장한다. 포장된 연초두루마리를 약 120mm 구간으로 절단한다.

직경 7.5mm의 연초종이봉은 미국특허 4,807,809에 설명된 것과 같은 봉성형장치를 이용하여 김벌리-클라크사의 P-144-GNA-CB와 같은 폭 127mm의 중간요철형 연초종이 웹으로부터 형성된다. 이 봉을 약 25mm 폭의 KC 종이 P1487-184-2로 감싸고, 80mm 길이의 구간으로 절단한다.

연초두루마리 및 연초종이 구간들을 각각 40mm와 20mm 구간으로 절단한 다음 교대로 정렬하고, RJR Packaging사의 중앙선 고온용용 접착제 448-37A와 이음매 접착제인 고온용용 접착제 448-195K를 사용하여 폭 25.5mm의 KC 646 종이외피로 포장한다. 이렇게 결합된 연초두루마리/연초종이 조립체를 길이 60mm의 2배 연초구간으로 절단하되, 그 중앙에는 40mm의 연초두루마리 구간이 있고 양단에는 10mm의 연초종이 구간이 있다.

#### [필터]

미국특허 4,807,809에 기재된 장치와 고온용용 448-195K 이음매 접착제를 이용하여, 김벌리-클라크사의 260mm 폭의 PP-100 매트로 직경 약 7.5mm의 폴리프로필렌 필터봉을 형성한 다음 김벌리-클라크사의 P1487-184-2의 25.5mm 폭의 종이웹으로 포장한다. 포장된 봉을 80mm 길이의 구간으로 절단한다.

#### [권련 조립체]

#### [연료 기질 구간]

재킷형 연료봉을 12mm 길이의 연료요소로 절단한다. 2개의 연료요소를 기질-공간 튜브 구간의 양측에 일렬로 배치한다. 이들 부분들을 폭 약 26.5mm이고 길이 약 54mm인 종이/호일/종이 박판으로 구성된 외피로 포장하는데, 이 외피는 15456 종이/연속주조 0.0005 호일/Ecusta 29492 종이로 구성되고, Airflex Adhesive 465를 이용하여 호일에 적층된다. 이 박판의 내면 전체에 RJR Packaging사의 냉간접착제 MT-8014를 발라서 재킷형 연료/기질-공간 튜브 조립체에 접착한다. 외피는 기질튜브를 감싸고 연료요소의 자유단부보다 약 6mm 이하 돌출하여, 2배의 연료기질 구간을 형성한다.

#### [연초 연료 유니트]

2배의 연료/기질 구간을 중간에서 절단하여 2배의 연초구간 양측에 일렬로 배치하여, 각각의 연료-기질 구간 끝의 공간이 2배의 연초 구간의 각 끝의 연초종이 플러그에 인접하고 맞닿도록 한다. 조립된 부분들을 길이 약 70mm, 폭 약 26mm의 Ecusta E30336 종이로 포장한다. 이 외피는 RJR Packaging사의 MT-8009 접착제로 연료기질 구간과 연초구간에 접착되어, 약 126mm 길이의 2배의 연초-연료 유니트를 형성한다.

#### [권련]

2배의 연초-연료 유니트를 중간에서 절단하고 2배 필터 유니트의 양측에 배치하며, 각각의 연초-연료 유니트의 연초두루마리 단부가 2배 필터에 맞닿도록 일치시킨다. 조립된 부분들을 길이 약 50mm, 폭 약 26mm의 RJR 티핑 코드번호 100011의 티핑 외피로 감싸되, 이 외피는 2배 필터와 각각의 연초-연료 유니트 사이의 접합부들 각각보다 약 5mm 더 연장된다. 이 외피 전체는 RJR Packaging사의 접착제 MT-8009를 이용해 조립된 부분에 접착되어 2배의 권련을 형성한다. 2배의 권련을 대략 중간(즉, 2배 필터의 중간)에서 절단하여 날개의 권련을 형성한다.

#### [실시예 2]

#### [각 부분의 제조]

#### [재킷형 연료봉]

직경이 약 4.2mm이고 약 1.02 g/cc의 겉보기(체적)밀도를 갖는 연료요소는 평균입경이 12 $\mu$ m인 약 72.6부의 경목펄프 탄소, 10부의 암모늄 알기네이트(Amloid HV, Kelco Co.), 8.4부의 흑연분말, 1부의 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 3부의 Ca<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 및 볼밀링 가공된 5부의 아메리칸 배합형 연초로부터 제조된다.

활석을 함유하지 않은 그랜드 프레리 캐나다인(Grande Prairie Canadian) 크라프트지(kraft paper)를 질소 분위기에서 탄화시키고, 이 크라프트지의 산화를 최소화하기에 충분하게 최종 탄화온도 750 $^{\circ}$ C까지 단계적으로 온도를 상승시켜서 경목펄프탄소를 제조한다. 이렇게 생긴 탄소재를 35 $^{\circ}$ C 이하까지 질소상태에서 냉각시킨 다음 평균 입경(Microtrac Analyzer, Leeds & Northrup을 이용해 결정됨)이 약 12 $\mu$ m인 미세한 분말로 분쇄한다.

미세하게 분쇄된 경목탄소를 흑연, CaCO<sub>3</sub>, 암모늄 알기네이트 결합제, 레볼린산 및 연초와 건식 혼합한 뒤, 약 3 wt%의 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 수용액에 첨가하여 최종 탄산나트륨 수준이 약 1부인 압출성 혼합물을 만든다.

재킷형 연료봉은 탄소성 연료봉을 직접 다층의 유리섬유/연초종이 리본으로 압출하여 제조된다. 이 재킷형 연료봉을 약 72mm 길이로 절단한다.

#### [재킷 재료]

재킷 재료는 2층의 오웬스-코닝 C-유리 매트로 구성되는데, 이들 매트의 두께는 (미국특허 4,893,637에

설명된 것과 같은)재킷성형기로 압축되기 전에는 각각 약 1mm이고, 성형 후에는 약 0.6mm이다. 2층의 C-유리 사이에 있는 것은 킴벌리-클라크사의 P-3510-176-60과 같은 1장 또는 2장의 재구성 연초종이이다. Ecusta사의 No.15456으로 명명된 꺾린종이로 외층을 감싼다. 재구성 연초종이 시트는 배합형 연초추출물을 함유하는 종이형 시트이다. 성형 전의 재구성 연초시트의 폭은 약 17mm이고, 꺾린종이 외층 시트의 폭은 약 25.5mm이다. 외피에 사용되는 이음매 접착제로는 RJR Packaging사(R.J. Reynolds, Winston-Salem, N.C.소재)의 냉간 이음매 접착제 CS 1242를 사용해도 좋다.

#### [기질봉]

헤드박스(headbox)로부터 고온 스테인리스강 벨트위로 정상적인 두께 약 30mil로 각 부분의 수성 슬러리를 부어서 주조시트 재료를 만든다. 주조 슬러리의 고체성분은 약 12%이다. 이 슬러리는 추출된 줄기와 잎 형태의 약 32부의 연초필프, 약 8.75부의 연도경화된 연초잎, 약 8.75410부의 벌리종 연초잎, 및 약 14.5부의 추출된 벌리종 줄기를 물에 분산시켜 제조된다. 이렇게 하여, 약 1부의 연초와 약 8부의 물을 갖는 슬러리를 제조한다. 이 슬러리를 디스크형 정제기로 정제한 다음 혼합기로 이송한다. 32부의 연초를 함유하는 슬러리에 약 55부의 글리세린 ; 약 8부의 추출물과 약 92부의 물로 이루어진 수용액에 희석된 브링클리 일행의 미국특허 5,159,942의 Col.11, lines 5-37에 설명된 약 6부의 연초추출물; 및 Lovage 가 향제와 같은 시판중인 가향제 약 2부를 첨가한다. 그러나, 이와 같은 가향제와 연초추출물 등의 선정 및 상대적인 양은 필요에 따라 원하는 유기관능성을 제공하도록 변할 수 있다.

이 슬러리를 일정한 성질을 갖도록 혼합한다. 이어서, Merck & Co.사의 Kelco Division 제품인 Amoloid HV로 판매되는 약 5부의 양모늄 알기네이트를 슬러리에 첨가한다. 이 슬러리를 고전단 프로펠러 혼합기인 Breddo Likwifier를 사용해 대기조건에서 완전히 혼합한다. 이 슬러리를 약 220° F로 가열된 스테인리스강 벨트에 부은다. 건조된 주조 슬러리를 1인치당 약 25조각의 썬총전재 크기로 썬다. 썬총전재는 수분함량 약 15%이고 두께 약 6mil의 기질을 생산하도록 조절된다.

주조된 시트형 기질재료를 **Körber** 사의 Proton와 같은 봉성형장치를 사용하여 봉 형태로 성형한다. 이 기질봉은 폭이 약 25.5mm인 종이/알루미늄호일 박판 외피를 포함하는데, 호일은 주조알루미늄이고 두께가 0.0005인치이며, 종이는 Ecusta사의 Ref.29492이다. 이 박판은 RJR Packaging사의 RJR LAM-1-5001이란 규산염 접착제에 의해 형성된다. RJR Packaging사의 CS1242 접착제로 박판 종이를 겹치기 이음하여 (내측면에 호일이 입혀진) 튜브로 성형한다. 포장된 봉을 62mm 구간으로 절단한다. 62mm 봉의 중량은 약 800mg이다.

#### [연초 구간]

미국특허 5,159,942에 기재된대로 제조된 재구성 썬연초 총전재를 직경 약 7.5mm의 봉으로 성형하고, Protos 꺾린제조기와 표준형 이음매 접착제를 사용해 Ecusta No.15456과 같은 종이를 폭 25.5mm로 하여 포장한다. 포장된 연초두루마리를 80mm 길이로 절단한다.

#### [필터]

0.6%의 트리아세틴을 함유하는 10/35,000 데니어(denier)의 셀룰로스 아세테이트 토우를 사용해 직경 약 7.5mm의 셀룰로스 아세테이트 필터봉을 만들고, 이 봉을 표준형 필터봉 제조기에서 킴벌리-클라크사나 Ecusta사의 폭 약 25.5mm의 646 플러그랩 웹으로 포장한다. 포장된 봉을 80mm 길이의 구간으로 절단한다.

#### [꺾린 조립체]

##### [연료 기질 구간]

재킷형 연료봉을 12mm 길이의 연료요소로 절단한다. 2개의 연료요소를 기질구간의 양측에 일렬로 배치한다. 이들 부분들을 폭이 약 26.5mm이고 길이가 약 74mm인 외피로 포장하는데, 이 외피는 종이/호일/종이 박판이고 Ecusta 99952 종이/연속주조 0.0005인치 두께의 알루미늄 호일/Ecusta 99951 종이로 구성되며 RJR Packaging사의 RJR LAM-5001(1.0 lbs/rm)을 사용해 호일에 적층된다. 이 박판의 안쪽면 전체에 RJR Packaging사의 냉간접착제 MT-8009B를 발라서 재킷형 연료/기질 조립체에 접착한다. 이 외피로 각 연료요소의 자유단부보다 약 6mm까지 안쪽으로 연장되게 기질튜브를 포장하여 2배의 연료기질 구간을 형성한다.

##### [연초/필터 구간]

80mm 연초두루마리와 80mm 필터구간을 40mm 구간으로 절단한 다음 교대로 정렬하고, 이음매 접착제를 이용하여 킴벌리-클라크사의 Type 646과 같은 폭 25.5mm의 외피로 포장한다. 이 봉을 중앙의 필터구간 40mm, 양단의 20mm 연초두루마리들로 이루어진 80mm 구간으로 절단하여 2배의 연초 필터 구간을 형성한다.

#### [꺾린]

2배의 연료-기질 구간을 중간에서 절단하여 2배의 연초 필터 구간의 양측에 일렬로 배치하여, 날개의 연료-기질 유니트의 기질쪽 끝을 2배의 연초-필터 구간의 연초두루마리에 맞닿게 한다. 조립된 부분들을 RJR 티핑코드 No. 1000011인 길이가 약 90mm 폭 약 26mm의 티핑 외피로 포장하되, 그 끝은 2배의 연초-필터와 각 연료-기질 유니트 사이의 연결부보다 약 5mm 연장하도록 한다. 이 외피 전체를 접착제 MT-8009(RJR Packaging)로 조립된 부분들을 100% 커버하도록 접착하여 2배의 꺾린을 형성한다. 2배의 꺾린을 중간(즉, 2배 필터의 중간)에서 절단하여 하나의 꺾린을 형성한다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

꺾린의 정화 단부를 제공하는 단열된 연료 요소(18), 기질(20), 연초 구간(34) 및 꺾린의 후방 단부를 제공하는 필터 요소(44,47)를 가지며, 상기 부분들중 적어도 2개가 외피 재료와 결합되는 필터 꺾린(104)의

제조 방법으로서,

- (a) 단열된 연료요소(18)를 연속으로 제공하는 단계 ;
- (b) 기질 구간(20)을 연속으로 제공하는 단계 ;
- (c) 상기 단열된 연료요소와 기질 구간을 외피(32) 재료로 연속으로 결합하여 연료-기질 구간(65)을 형성하는 단계 ;
- (d) 상기 연초 구간(34)을 연속으로 제공하는 단계 ;
- (e) 상기 기질 구간이 연초 구간과 일렬로 맞닿도록 상기 연료-기질 구간(65)과 연초 구간(34)을 연속으로 정렬하고, 상기 연료-기질 구간과 연초 구간을 외피(42) 재료로 결합하여 연료-연초 유니트(88)를 형성하는 단계 ;
- (f) 필터 요소(44,47)를 연속으로 제공하는 단계 ; 및
- (g) 상기 연료-연초 유니트(88)와 필터 요소(44,47)를 연속으로 정렬하고 상기 유니트를 필터 요소에 결합하여 필터 권련(104)을 형성하는 단계를 포함하는 권련 제조방법.

## 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 썬연초 구간(34)이 연초 충전재 두루마리(38)인 권련 제조방법.

## 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 연초 구간(34)은 : (a) 썬연초 충전재 두루마리(38)를 연속으로 제공하는 단계 ; (b) 연초 함유 종이(36) 플러그를 연속으로 제공하는 단계; 및 (c) 상기 썬연초 충전재 두루마리(38)와 연초 함유 종이(36) 플러그를 외피(40)로 연속으로 결합하는 단계에 의해 형성되는 권련 제조방법.

## 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 기질 구간(20)은 :

- (a) 기질재료(50) 봉을 연속으로 제공하는 단계 ;
- (b) 상기 연속적인 기질재료(50) 봉을 필요한 길이로 절단하여 기질 플러그(22,24)를 형성하는 단계 ;
- (c) 상기 기질 플러그(22,24)를 필요한 간격으로 일렬로 이격하는 단계 ;
- (d) 상기 일렬로 이격된 기질 플러그들(22,24) 둘레에 튜브(26)를 연속으로 형성하는 단계 ; 및
- (e) 상기 연속적인 튜브(26)를 선택된 위치에서 절단하여, 적어도 하나의 기질 플러그(22,24)와 이 기질 플러그(22,24)의 양측의 공간(28,30)으로 된 기질튜브 조립체(64)를 형성하는 단계에 의해 형성되는 권련 제조방법.

## 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 기질 재료에 에어로졸 형성제를 첨가하면서 연속적인 기질 재료(50) 봉을 형성하는 단계를 더 포함하는 권련 제조방법.

## 청구항 6

제4항에 있어서, 상기 기질튜브 조립체(64)내의 상기 기질 플러그(22,24)에 에어로졸 형성제를 첨가하는 단계를 더 포함하는 권련 제조방법.

## 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 단열된 연료요소는,

- (a) 필요한 형태의 연속적인 탄소성 봉(51)을 연속적인 단열 외피재(12,14) 안으로 압출하여 연속적인 단열 연료봉(52)을 얻는 단계; 및
- (b) 상기 연속적인 단열 연료봉(52)을 원하는 길이로 절단하여 단열된 연료 요소(18)를 얻는 단계에 의해 제조되는 권련 제조방법.

## 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 단열된 연료요소들(18)을 원하는 수분함량까지 건조하는 단계를 더 포함하는 권련 제조방법.

## 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 단열된 연료요소(18)의 수분함량이 12~14 wt%로 되도록 건조하는 권련 제조방법.

## 청구항 10

제8항에 있어서, 상기 건조단계가 권련제조과정 동안에 2개의 별도의 단계에서 실행되는 권련 제조방법.

## 청구항 11

제7항에 있어서, 상기 단열된 연료봉(52)을 6배의 길이로 절단하는 방법에 있어서 :

- (a) 상기 6배의 단열된 연료봉을 단열된 연료요소들(18)로 절단하는 단계 ;
- (b) 상기 단열된 연료요소들(18)을 분리하는 단계 ;
- (c) 상기 단열된 연료요소들(18) 사이에 2배의 기질튜브 조립체(64)를 삽입하는 단계 ;
- (d) 상기 2배의 기질튜브 조립체(64)와 단열된 연료요소들(18)을 일렬로 맞대는 단계 ; 및
- (e) 상기 2배의 기질튜브 조립체(64)와 단열된 연료요소들(18)을 외피(32) 재료로 포장하여 2배의 연료기질 구간(65)을 형성하는 단계를 더 포함하는 결련 제조방법.

#### 청구항 12

제3항에 있어서, 상기 썬연초 충전재 두루마리(38)를 2배의 길이로 제조하고, 상기 연초 함유 종이(36) 플러그도 2배의 길이로 제조하는 방법에서 :

- (a) 상기 썬연초 충전재 두루마리(38)와 연초 함유 종이(36) 플러그를 하나씩 걸러서 일렬로 맞달게 하고;
- (b) 하나씩 걸러서 맞달은 썬연초 충전재 두루마리와 연초 함유 종이 플러그를 외피(40) 재료로 포장하여 포장된 연초 구간(81)을 얻고;
- (c) 포장된 연초 구간들(81)을 중앙에는 2배의 썬연초 충전 두루마리(38)가 있고 양단에는 연초 함유 종이(36) 플러그가 있는 2개의 연초 구간들(87)로 절단하는 결련 제조방법.

#### 청구항 13

제11항 또는 12항에 있어서,

- (a) 상기 2배의 연료기질 구간(65)을 중간에서 분할하는 단계 ;
- (b) 상기 연료기질 구간들을 분리하는 단계 ;
- (c) 상기 연료기질 구간들 사이에 연초구간(34,87)을 삽입하는 단계 ;
- (d) 상기 연료기질 구간의 단부를 상기 2배의 연초구간에 일렬로 맞달게 하는 단계; 및
- (e) 상기 조립된 부분들을 포장하여 2배의 연초연료 유니트(88)를 형성하는 단계를 더 포함하는 결련 제조방법.

#### 청구항 14

제13항에 있어서, 상기 필터요소(44,47)를 2배의 길이로 제조하는 방법에 있어서 :

- (a) 상기 2배의 연초연료 유니트(88)를 중간에서 분할하는 단계 ;
- (b) 상기 2배의 연초연료 유니트들 사이에 2배의 필터(98)를 삽입하는 단계 ;
- (c) 상기 조립된 부분들을 외피로 포장하여 2배의 필터 결련(102)을 형성하는 단계 ; 및
- (d) 상기 2배의 필터 결련(102)을 상기 2배의 필터(98)의 중간에서 절단하여 필터 결련(104)을 형성하는 단계를 더 포함하는 결련 제조방법.

#### 청구항 15

결련의 점화 단부를 제공하는 단열된 연료 요소(18), 기질(20), 연초 구간(34) 및 결련의 후방 단부를 제공하는 필터 요소(44,47)를 가지며, 상기 부분들중 적어도 2개가 외피 재료와 결합되는 필터 결련(104)의 제조 방법으로서,

- (a) 단열된 연료봉(52)을 연속으로 형성하여 소정 길이로 절단하는 단계 ;
- (b) 기질 재료(22)를 포함하는 기질 봉(50)을 연속으로 형성하여 소정 길이로 절단하는 단계 ;
- (c) 상기 단열된 연료봉(52)과 기질봉(50)을 외피(32) 재료로 결합하여 연료기질 구간(65)을 형성하는 단계 ;
- (d) 썬연초 충전재 두루마리(38)를 연속으로 제공하는 단계 ;
- (e) 필터요소(44,47)를 연속으로 제조하는 단계 ;
- (f) 상기 필터요소(44,47)와 썬연초 충전재 두루마리(38)를 맞달도록 결합하여 연초필터 구간(206)을 형성하는 단계 ; 및
- (g) 상기 기질봉이 상기 썬연초 충전재 두루마리와 일렬로 맞달도록 상기 연료기질 구간(65)과 연초필터 구간(206)을 연속으로 정렬하고, 상기 구간들을 외피(49) 재료로 결합하여 필터 결련(104)을 형성하는 단계를 포함하는 결련 제조방법.

#### 청구항 16

제15항에 있어서, 상기 단열된 연료봉(52)은 가연성 연료재료(51)를 단열재(12,14) 안으로 압출하여서 제조되는 결련 제조방법.

#### 청구항 17

제15항에 있어서, 상기 단열된 연료요소(18)는 탄소성 연료 재료를 포함하며 필요한 수분함량까지 건조되

는 꺾임 제조방법.

#### 청구항 18

제15항에 있어서, 상기 기질은 기질재료 시트를 형성한 다음, 이 시트를 봉(50) 형태로 성형하여서 제조되는 기질 구간(20)의 형태로 제공되는 꺾임 제조방법.

#### 청구항 19

제18항에 있어서, 상기 기질재료 시트를 봉(50) 형태로 성형하기 전에 썬연료 충전재로 절단하는 방법.

#### 청구항 20

제15항에 있어서, 상기 단열된 연료 요소(18)는 2개의 단열재(12) 층 사이에 1층의 가향제(14)를 삽입하여서 형성되는 단열재를 갖는 꺾임 제조방법.

#### 청구항 21

제20항에 있어서, 상기 단열재(12) 층이 유리섬유인 꺾임 제조방법.

#### 청구항 22

제15항에 있어서, 상기 기질재료(22)에 에어로졸 형성제를 첨가하면서 연속적인 기질봉(50)을 형성하는 단계를 더 포함하는 꺾임 제조방법.

#### 청구항 23

제15항에 있어서, 상기 단열된 연료봉(52)을 6배 길이의 단열된 연료 요소로 절단하고, 상기 기질봉(50)을 2배 길이의 기질 구간(50)으로 절단하는 방법에 있어서 :

- (a) 상기 6배의 단열된 연료 요소를 단열된 연료요소들(18)로 절단하는 단계 ;
- (b) 상기 단열된 연료요소들(18)을 분리하는 단계 ;
- (c) 상기 단열된 연료요소들(18) 사이에 2배의 기질구간(50)을 삽입하는 단계 ;
- (d) 상기 2배의 기질구간(50)과 단열된 연료요소들(18)을 일렬로 맞닿게하는 단계 ; 및
- (e) 상기 2배의 기질구간(50)과 단열된 연료요소들(18)을 외피(32)로 포장하여 2배의 연료기질 구간(65)을 형성하는 단계를 더 포함하는 꺾임 제조 방법.

#### 청구항 24

제23항에 있어서, 상기 썬연초 충전재 두루마리(38)를 2배 길이로 제조하고 상기 필터요소(44,47)를 2배 길이로 제조하는 방법에 있어서: 상기 썬연초 충전재 두루마리와 필터요소는,

- (a) 하나씩 걸러서 일렬로 맞닿게 하고;
- (b) 하나씩 걸러서 일렬로 맞닿아 있는 썬연초 충전재 두루마리와 필터요소를 외피재료를 포장하며 ;
- (c) 상기 포장된 부분들을 중앙에는 2배 필터가 있고 양단에는 썬연초 충전재 두루마리가 있는 2배의 마우스엔드 구간들(206)로 절단하는 꺾임 제조방법.

#### 청구항 25

제24항에 있어서,

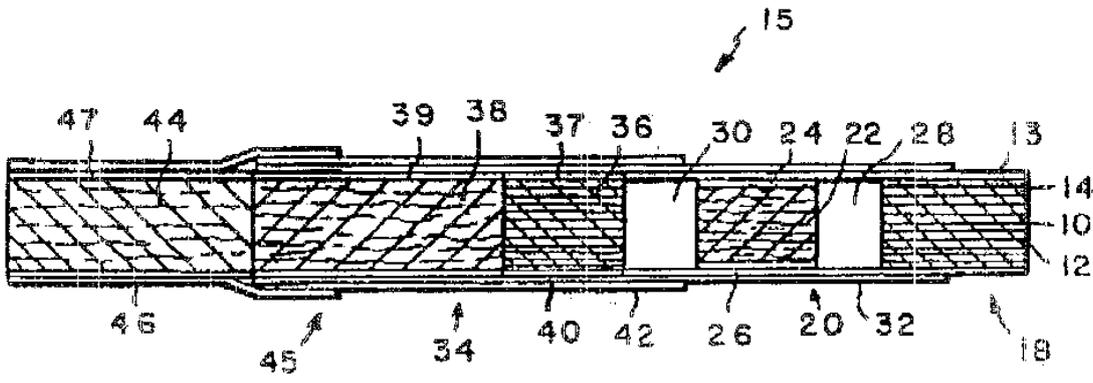
- (a) 상기 2배의 연료기질 구간(65)을 중간에서 분할하는 단계 ;
- (b) 상기 연료기질 구간들을 분리하는 단계 ;
- (c) 상기 연료기질 구간들 사이에 마우스엔드 구간(206)을 삽입하는 단계 ;
- (d) 상기 연료기질 구간의 단부를 상기 2배의 마우스엔드 구간(206)과 일렬로 맞닿게 하는 단계; 및
- (e) 상기 조립된 부분들을 포장하여 2배의 필터 꺾임(202)을 형성하는 단계를 더 포함하는 꺾임 제조방법.

#### 청구항 26

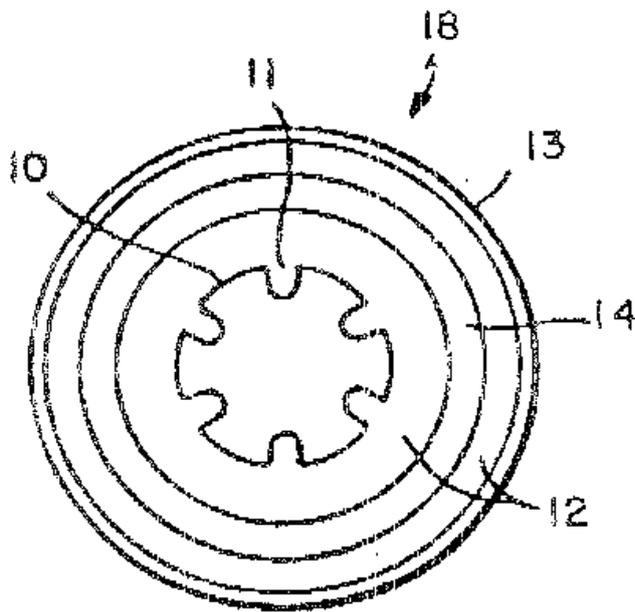
제25항에 있어서, 상기 2배의 필터꺾임(202)을 필터의 중간에서 절단하여 필터꺾임들(104)을 형성하는 단계를 더 포함하는 꺾임 제조방법.

**도면**

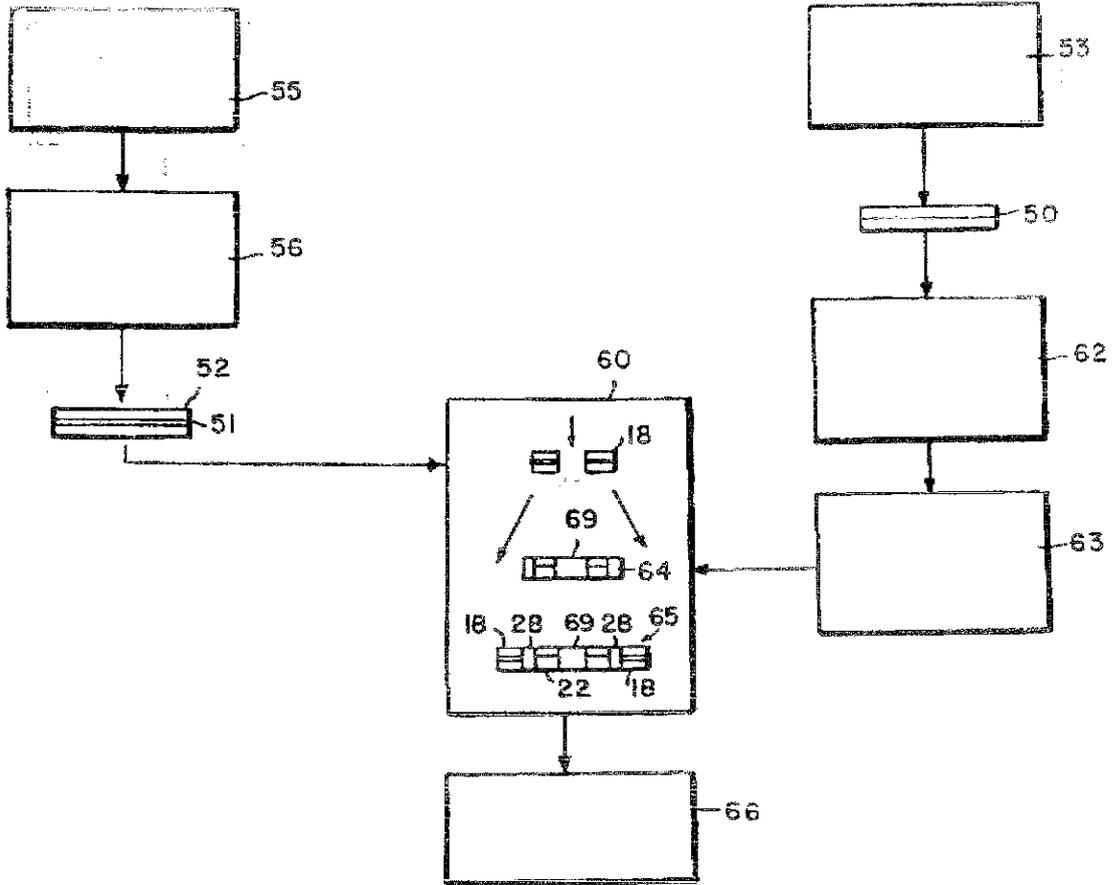
도면1



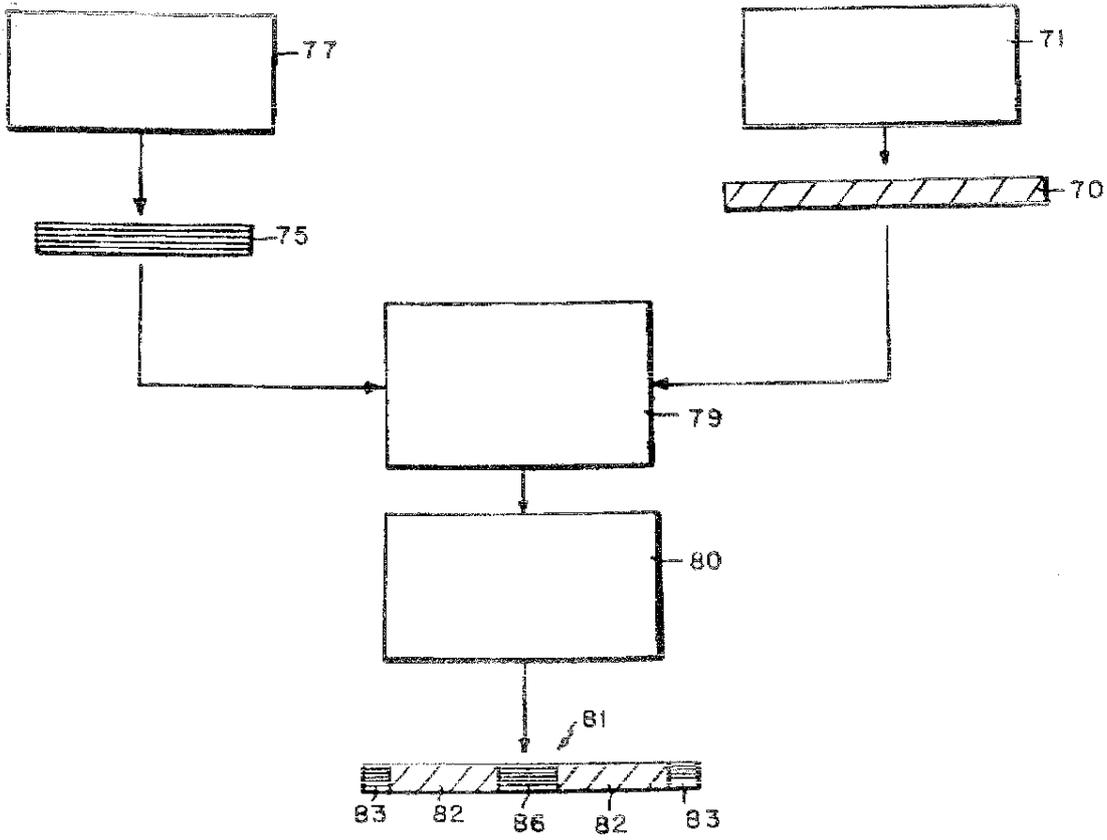
도면1a



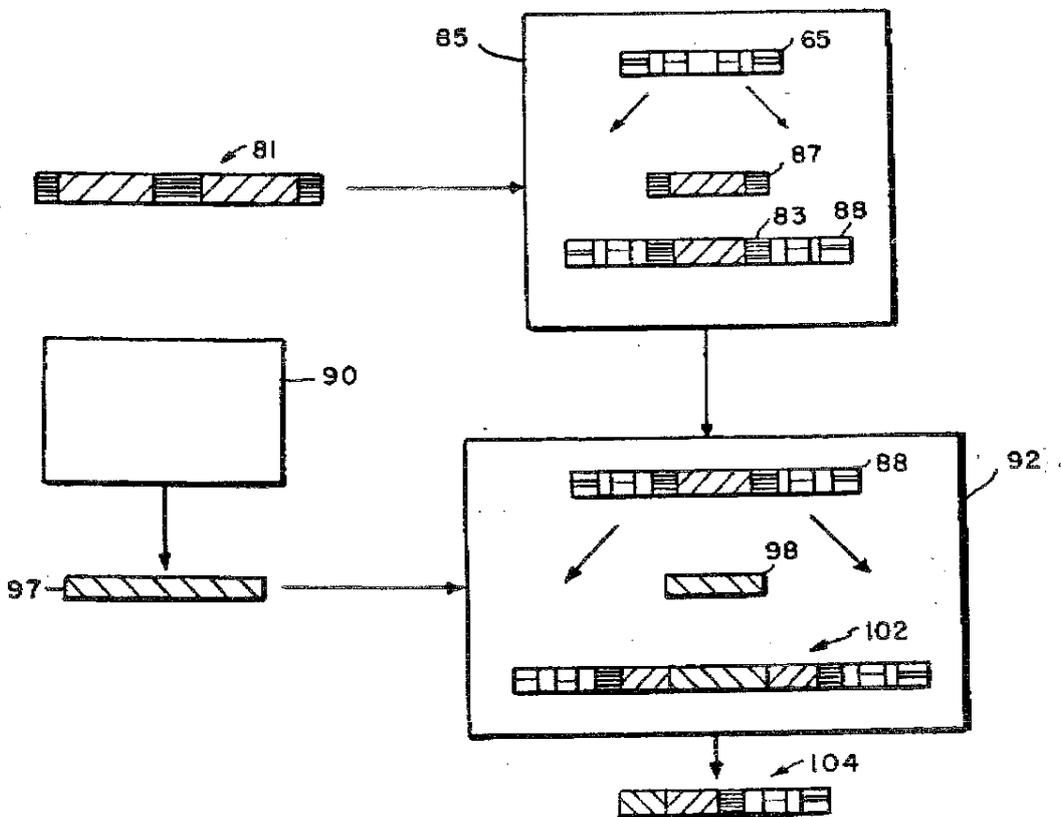
도면2a



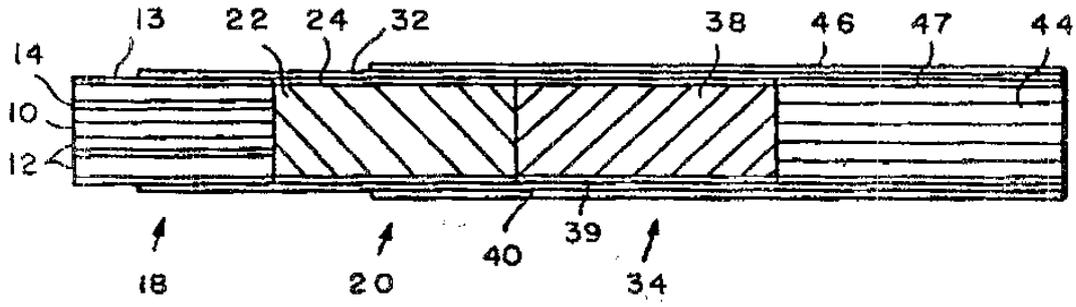
도면2b



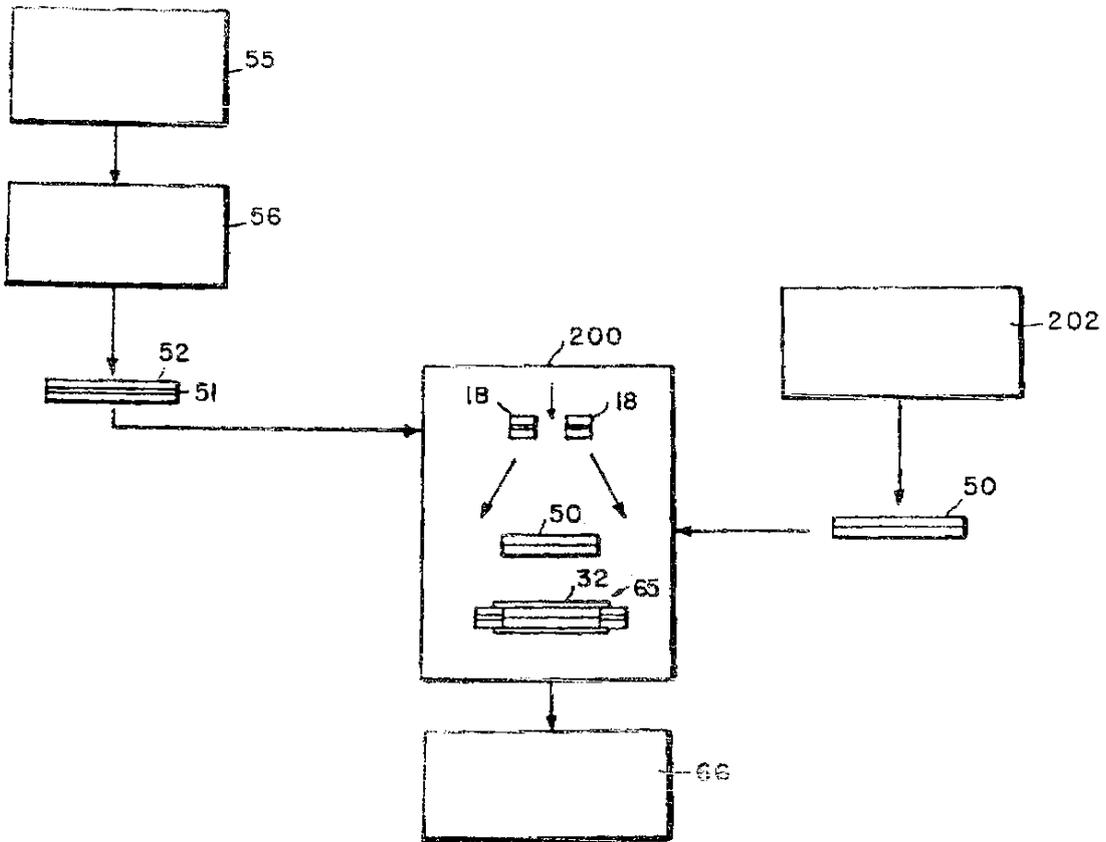
도면2c



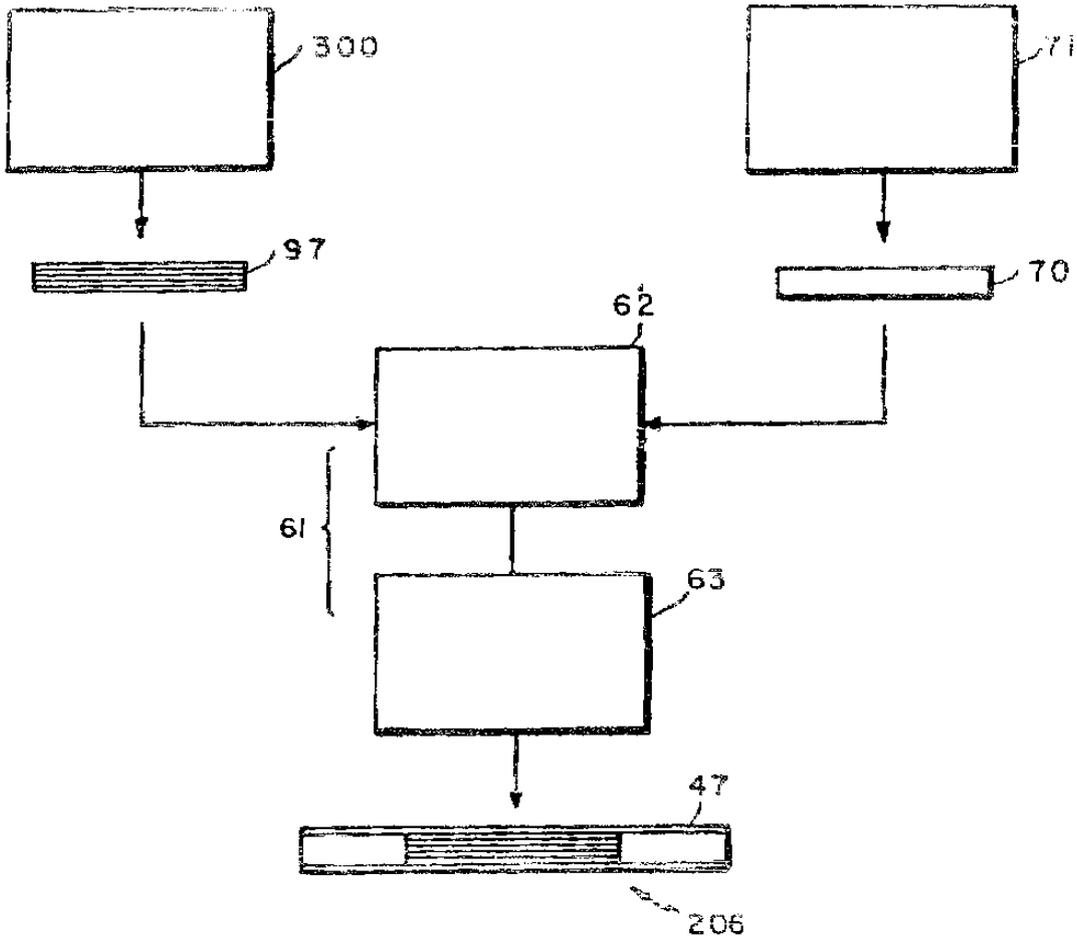
도면3



도면4a



도면4b



도면4c

