



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2009년01월07일  
 (11) 등록번호 10-0877285  
 (24) 등록일자 2008년12월26일

(51) Int. Cl.  
 B29C 47/08 (2006.01) B29C 47/12 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2007-0088582  
 (22) 출원일자 2007년08월31일  
 심사청구일자 2007년08월31일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP15268149 A\*  
 KR100258844 B1\*  
 JP2000344980 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 동일고무벨트주식회사  
 부산 금정구 금사동 7번지  
 현대자동차주식회사  
 서울 서초구 양재동 231  
 한국생산기술연구원  
 충청남도 천안시 서북 입장면 홍천리 35-3  
 (72) 발명자  
 김성호  
 경남 양산시 남부동 601-1 쌍용A 103동 1401호  
 이효재  
 경남 양산시 남부동 쌍용A 103동 1002호  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 조인제

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 조호정

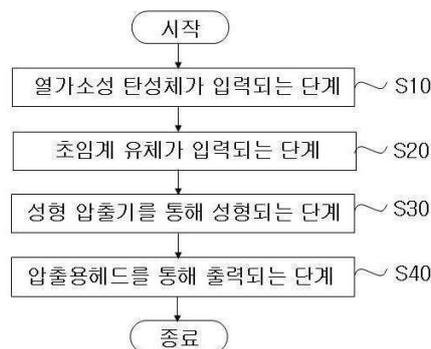
**(54) 초임계 압출 시스템을 이용한 자동차용 웨더스트립제조방법**

**(57) 요약**

본 발명은 초임계 압출 시스템을 이용한 자동차용 웨더스트립 제조방법에 있어서, 열적으로 가공이 가능하며, 물성이 가교에 의한 고무의 성질을 가지는 열가소성 탄성체(TPV : thermo plastic vulcanizate)가 입력되는 단계; 유체의 성질과 기체의 성질을 동시에 가진 초임계유체(SCF : Supercritical Fluid)가 입력되는 단계; 상기 열가소성 탄성체와 상기 초임계유체를 균일하게 혼련 확산 시키기 위한 전용 스크류 내압 실린더 및 전용 다이스(Dies)로 구성된 성형 압출기를 통해 성형되는 단계; 및 상기 성형 압출기를 통하여 압출된 발포체가 이송되어 외부로 출력되는 단계를 포함한다.

또한, 본 발명에 따르면 재활용이 가능한 TPV소재를 이용한 웨더스트립 제조로 인해 폐기물을 절감하고, 발포 소재개발로 인한 원료 절감 효과를 가져올 수 있을 뿐만 아니라 공정 단순화에 의한 노동력 및 생산성이 향상되며, 원가절감에 의한 가격 경쟁력 확보를 가져올 수 있는 효과가 있다.

**대표도 - 도6**



(72) 발명자  
**손세곤**  
경남 양산시 남부동 경남아너스빌A 104동 1601호

**김백진**  
충남 천안시 입장면 홍천리 35-3

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

초임계 압출 시스템을 이용한 자동차용 웨더스트립 제조방법에 있어서,

(a) 열적으로 가공이 가능하며, 물성이 가교에 의한 고무의 성질을 가지는 열가소성 탄성체(TPV : thermo plastic vulcanizate)가 입력되는 단계(S10);

(b) 유체의 성질과 기체의 성질을 동시에 가진 초임계유체(SCF : Supercritical Fluid)가 입력되는 단계(S20);

(c) 상기 열가소성 탄성체와 상기 초임계유체를 균일하게 혼련 확산 시키기 위한 전용 스크류 내압 실린더 및 전용 다이스(Dies)로 구성된 성형 압출기를 통해 성형되는 단계(S30); 및

(d) 상기 성형 압출기를 통하여 압출된 웨더스트립이 이송되어 외부로 출력되는 단계(S40)를 포함하고,

상기 (d) 단계는,

(d-1) 상기 성형 압출기의 하부에 공간을 적게 차지하고, 2개의 압출기가 접촉되는 다이스 부분에서 용융된 수지가 서로의 흐름을 원활하게 유지할 수 있는 Y자 형태의 압출용 헤드를 통해 압출되는 단계(S45); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초임계 압출 시스템을 이용한 자동차용 웨더스트립 제조방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제 1항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

(c-1) 상기 성형 압출기의 하부로 갈수록 발포 셀(Cell)의 양이 많아지고, 상기 발포 셀(Cell)의 직경이 작아지며, 상기 발포 셀(Cell) 개수를 증가시키기 위한 최종 다이스(Dies)의 갭(gap) 간격이 작아지도록 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초임계 압출 시스템을 이용한 자동차용 웨더스트립 제조방법.

**청구항 4**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 초임계 압출 시스템을 이용한 자동차용 웨더스트립 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 압출기와 초임계유체 제조장치로 구성된 초미세 압출발포 시스템을 통해 질소(N<sub>2</sub>)를 사용하여 TPV소재를 발포시켜 발포 웨더스트립류를 제조함으로써 재활용이 용이하고 경량화 및 난연성 등의 물성을 지니는 초임계 압출 시스템을 이용한 자동차용 웨더스트립 제조방법에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 최근 외국의 경우, 용기 포장제에 대한 재활용에 관한 법안이 잇달아 시행되고 있고, 배출된 플라스틱 량의 감량화를 절실하게 요구하고 있다.

<3> 그 중에서도 자동차 산업이 지속적인 성장을 이룸에 따라 소재개발에 대한 요구도 매우 커지고 있다. 따라서, 자동차 소재산업에 있어서 가장 큰 요구사항은 경량화 및 재활용이다.

<4> 차량용 웨더스트립(Weather strips)은 자동차용 부품으로서, 자동차 내에 장착되어 외부로부터 자동차 내부로의 먼지, 물, 기타 이물질 등의 유입을 방지하는 역할을 하고 있다.

- <5> 자동차의 바디(Body)와 도어(Door) 등에 장착되어 차체 내/외부의 누수방지, 외부소음 등으로부터 기밀성을 부여하고 몸체의 진동이나 유리의 요동을 방지하여 몸체의 완충작용 등을 부여함으로써 자동차의 쾌적성과 안락성을 부여하는 기능성 부품이다.
- <6> 또한, 자동차의 방음, 방풍, 방수 등을 위하여 부착하는 웨더 스트립 소재는 에틸렌 프로필렌 디엔 폴리메틸렌 (이하 "EPDM"라 함) 경화고무, 폴리비닐클로라이드(PVC)가 주류를 이루고 있다.
- <7> 이 중에서 EPDM 경화고무로 제조된 웨더 스트립은 압출된 단면을 별도 가공 즉, 고무프레스를 이용하여 금형속으로 밀어넣은 후 가류를 시키는 복잡한 코너 및 말단부의 성형공정 등을 거쳐야 비로소 제 기능을 발휘할 수 있는 제품이 대부분이다.
- <8> 또한, 이러한 미가류 특수 EPDM 배합물은 상온 점도 차이에 따른 프레스 가공성이 외부온도에 아주 민감하기 때문에 계절변화에 따른 성형성이 달라져 불량발생의 주요원인이 되고 있고, 성형설비인 고무프레스는 점도가 높은 연고무를 압착, 삽입해야 하므로 높은 압력을 필요로 하여 에너지 소비가 많으며, 또 형판의 이동속도가 느려 공수 상승의 요인이 되기도 한다.
- <9> 또한, 상기 EPDM 소재의 경우는 제반 물성이 양호하지만, 웨더스트립 제조시 가공공정이 포함되어 생산 Line이 매우 길고 많은 공간을 필요로 하고 있다.
- <10> 아울러, 소재를 가교시키기 때문에 재활용은 불가능하며, 따라서 사용수명이 지난 EPDM의 처리비용이 지출되어 경제적인 손실과 소재 처리에 따른 환경적인 문제를 야기 시키고 있다.
- <11> 따라서, 자동차 소재산업의 경량화와 재활용 요구사항에 부합하고 경제적 손실 및 환경적인 문제의 해결이 가능한 웨더스트립 소재의 개발이 매우 시급하다고 하겠다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- <12> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 수지와 초임계유체(SCF)를 균일하게 혼련 확산 시키기 위한 전용 스크류 내압 실린더 및 전용 다이(Dies)로 구성된 압출기와 초임계유체 제조장치로 구성된 초미세 압출발포 시스템을 통해 기존의 웨더스트립 재료인 EPDM 대신 100% 환경친화적인 TPV 소재를 이용하여 초미세 발포 웨더스트립류(Hood seal, Door side, Body side, Trunk lid)를 제조함으로써, 100% 재활용이 용이하고 경량화 및 난연성 등의 물성을 지니는 차량용 웨더스트립류를 제조하는데 그 목적이 있다.
- <13> 또한, 본 발명의 결과물인 웨더스트립의 외관 및 물성에 영향을 미치는 질소가스의 유입량과 압출기의 스크류 RPM 및 온도조건 등의 압출 성형조건과 다이(Dies 제작 및 다이 갭(Dies gap)의 조건설정을 특징으로 한다.
- <14> 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 첨부된 특허청구범위에 나타난 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

**과제 해결수단**

- <15> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 기술적인 구성으로서 본 발명은, 초임계 압출 시스템을 이용한 자동차용 웨더스트립 제조방법에 있어서, (a) 열적으로 가공이 가능하며, 물성이 가교에 의한 고무의 성질을 가지는 열가소성 탄성체(TPV : thermo plastic vulcanizate)가 입력되는 단계(S10); (b) 유체의 성질과 기체의 성질을 동시에 가진 초임계유체(SCF : Supercritical Fluid)가 입력되는 단계(S20); (c) 상기 열가소성 탄성체와 상기 초임계유체를 균일하게 혼련 확산 시키기 위한 전용 스크류 내압 실린더 및 전용 다이(Dies)로 구성된 성형 압출기를 통해 성형되는 단계(S30); 및 (d) 상기 성형 압출기를 통하여 압출된 웨더스트립이 이송되어 외부로 출력되는 단계(S40)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**효과**

- <16> 본 발명에 따르면 재활용이 가능한 TPV소재를 이용하여 웨더스트립 제조로 인해 폐기물을 절감하고, 발포 소재 개발로 인한 원료 절감 효과를 가져올 수 있을 뿐만 아니라 공정 단순화에 의한 노동력 및 생산성이 향상되며, 원가절감에 의한 가격 경쟁력 확보를 가져올 수 있는 효과가 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <17> 이하, 첨부된 도면에 따라 본 발명인 초임계 압출 시스템을 이용한 자동차용 웨더스트립 제조방법을 설명한다.
- <18> 도 1은 본 발명에 따른 초임계 압출 시스템을 나타내는 도면이다.
- <19> 상기 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 자동차용 웨더스트립의 초임계 압출 시스템은 압출기에 삽입되어 공정보다 다양한 온도범위에서 사출이 가능하도록 하여 사이클 시간을 단축시켜 생산성을 향상시키고, 가류공정이 불필요하여 원료 손실 및 금형 손상에 따른バリ 발생을 감소시키도록 하는 완전가류성 열가소성 탄성체(TPV : thermo plastic vulcanizate, 10)소재와 상기 TPV 소재와 초임계유체(supercritical fluid, SCF, 20)를 균일하게 혼련 확산시키도록 전용 스크류 내압 실린더 및 전용 다이(Dies)로 구성된 성형 압출기(30), 및 상기 성형 압출기의 하부에 형성되고, 상기 성형 압출기로부터 압출된 발포체가 이송되어 외부로 출력되는 압출용 헤드(40)를 통해 웨더스트립을 제조한다.
- <20> 즉, 상기 자동차용 웨더스트립의 초임계 압출 시스템은 압출기 호퍼로 TPV 소재가 투입되고, 중간에 질소<sub>2</sub>(초임계유체)가 투입되어 완전히 믹싱되어 최종형상의 다이(Die)를 통과하면, 압출기내에서는 압력에 의해 발포가 이루어지지 않다가, 대기압으로 노출되는 순간에 외부로 발포된다.
- <21> 먼저, 완전가류성 열가소성 탄성체(TPV : thermo plastic vulcanizate, 10) 소재는, 상기 압출장치에 삽입되어 공정보다 다양한 온도범위에서 사출이 가능하도록 하여 사이클 시간을 단축시켜 생산성을 향상시키고, 가류공정이 불필요하여 원료 손실 및 금형 손상에 따른 버리(burr) 발생을 감소시킨다.
- <22> 초임계유체(supercritical fluid, SCF, 20)는 임계 압력 및 임계 온도 이상의 조건을 갖는 상태에 있는 물질로 정의되며 일반적인 액체나 기체와는 다른 고유의 특성을 갖는다.
- <23> 임계점(critical point)은 물질이 액체 또는 기체 상(phase)으로 평형(equilibrium)을 이루며 존재할 수 있는 한계점을 의미한다.
- <24> 성형 압출기(30)는 상기 TPV 소재(10)와 초임계유체(supercritical fluid, SCF, 20)를 균일하게 혼련 확산시키도록 하기 위하여 전용 스크류 내압 실린더 및 전용 다이(Dies)를 통하여 초미세 발포 웨더스트립을 제조한다.
- <25> 상기 성형 압출기(30)는 도면에 도시되지 않았지만, 스크류와 배럴 사이의 가공 간극에서 중합체 물질을 하류 방향으로 이송하기 위해 배럴 내에 회전하는 스크류를 포함한다.
- <26> 상기 성형 압출기(30)의 하부에 압출용 헤드(40)가 부착되어 있다.
- <27> 상기 압출용 헤드(40)는 단일 또는 다중으로 구성 될 수 있으며, 다중 압출의 경우 공간을 적게 차지하고 2개의 압출기가 만나게 되는 다이스 부분에서 2가지 방향의 용융된 수지가 서로의 흐름을 원활하게 유지할 수 있는 Y자 형태의 배열이 바람직하다.
- <28> 도 2는 본 발명에 따른 압출용 헤드를 나타내는 도면이다.
- <29> 상기 도 2에 도시된 바와 같이, 압출용 헤드의 최종적으로 압출된 단면은 철심(46), TPV솔리드(45), TPV 발포(47) 3중으로 이루어지는데 헤드에서 상부에 언급한 철심(46), TPV솔리드(45), TPV 발포(47) 3중이 접촉되고, 헤드 상부 투입구에 TPV솔리드(45) 소재가 투입되고, 하부 투입구에 TPV 발포(47) 소재가 투입되며, 중심부 후면에 철심(46)이 투입 된다.
- <30> 따라서, 철심(46)과 TPV 솔리드(45)가 접촉된 후, TPV발포(47)가 접촉되어 3중 압출이 된다.
- <31> 성형 압출기와 다이(Die)가 장착되는 압출용 헤드(40)와의 연결 부위를 아답터(Adapter, 42)라고 하고, 아답터로부터 다이(Die)소재가 나오는 부분을 유동 경로(flow channel, 43)라고 한다.
- <32> 상기 유동 경로(flow channel, 43)는 발포와 솔리드용 압출기가 서로 접촉하고, 초임계 상태의 질소가 유입이 되어 고압상태를 유지하며 압력강화 손실을 최소화 할 수 있도록 한다.
- <33> 그리고, 본 발명에 있어서 압출 시스템 공정 중 가장 중요한 부분 중의 하나인 Dies 설계 및 제작은 압력강화를 그대로 유지하여 최종 해압이 되면서 핵 생성 및 성장에 의해 발포가 원활하게 진행되기 위해서는 수지흐름이 원활하게 진행될 수 있도록 상기 유동 경로(flow channel, 43)를 아답터(adapter) 이후에 연결하여, 압력 강화 손실을 막아주기 위해 지면으로부터 다이스 끝부분까지 연결되는 부분을 정밀하게 제작하여 제어한다.
- <34> 도 3a는 본 발명에 따른 다이 갭의 간격과 직경의 관계를 나타내는 도면이고, 도 3b는 도 3a의 다이 갭의 간격과 직경과의 관계를 그래프로 나타내는 도면이다.

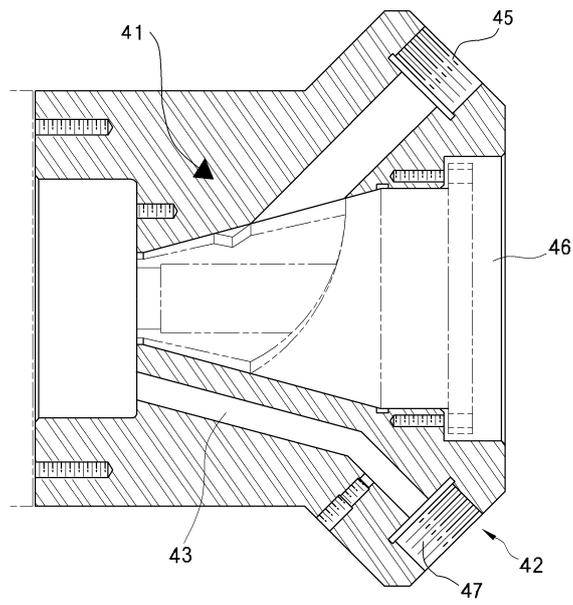
- <35> 상기 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 다이 갭(Die gap)의 간격이 줄어들수록 압력강하가 급격하게 이루어져 셀의 개수 증가 및 직경이 작아지고 균일해진다.
- <36> 즉, 핵 생성사이트 발포 셀(Cell)이 많아지고, 핵 생성사이트 발포 셀(Cell)의 직경이 작아지며, 개수를 증가시키기 위해서 최종 다이(Dies)의 갭(gap)의 간격이 줄어들게 된다.
- <37> 본 발명에 사용되는 질소공급장치의 질소를 초임계 상태로 도 1의 초임계 압출 시스템을 이용하였으며, 압력은 33.5 atm 이상, 온도는 -147℃상태로 유지 하여야 하고 이 상태의 질소 가스를 압출기 내의 미터링(Metering)과 믹싱(Mixing) 사이에 주입하도록 한다.
- <38> 또한, 본 발명에 의해 제조된 후드 셸(Hood seal) 웨더스트립의 최적 가공 조건은 압출기의 스크류 RPM은 30, 온도 조건은 170℃ ~ 180℃이다. 그리고 바디 사이드(Body Side), 트렁크 리드(Trunk Lid) 웨더스트립의 경우에는 압출기의 스크류 RPM은 10 ~ 50, 온도 조건은 150℃ ~ 190℃일 때 가장 이상적이다.
- <39> 도 4a는 본 발명에 따른 압출 전용 다이(Dies)의 트렁크 리드 구멍 타입을 나타내는 도면이고, 도 4b는 상기 트렁크 리드 구멍을 통한 단면도를 나타내는 도면이다.
- <40> 상기 도 4a는 트렁크 리드(Trunk lid)는 '-' 형태로 형성되고, 도 4b와 같이 스틸(steel) 이 형성된 단면도를 나타낸다.
- <41> 도 5a는 본 발명에 따른 압출 전용 다이의 바디 사이드 실(Body side seal)타입을 나타내는 도면이고, 도 5b는 상기 바디 사이드 실 타입을 통한 단면도를 나타내는 도면이다.
- <42> 상기 바디 사이드 실(Body side seal)은 오메가 타입과 유사한 형상을 갖고 있으며, 스틸(steel)이 포함되어 있는 부분은 'ㄷ'자 형태로 꺾어져서 자동차에 장착이 되어지지만, 압출 당시 모양은 후드 셸(Hood seal)의 형상과 거의 유사하다.
- <43> 상기 오메가 타입의 형상은 세가지 영역으로 나뉘어지며, 첫째는 원형모양의 미세발포 부분, 스틸(Steel)을 포함하고 있는 솔리드(Solid) 부분, 및 스틸(Steel) 부분이므로 이러한 성상을 만들기 위해서는 3가지 재질이 동시에 압출되는 3중 압출 시스템이 필요하다.
- <44> 도 6은 초임계 압출 시스템을 이용한 자동차용 웨더스트립 제조방법을 나타내는 도면이다.
- <45> 상기 도 6에 도시된 바와 같이, 자동차용 웨더스트립의 제조방법은 열적으로 가공이 가능하며, 물성이 가교에 의한 고무의 성질을 가지는 열가소성 탄성체(TPV : thermo plastic vulcanizate)가 입력되는 단계를 수행한다.(S10)
- <46> 다음으로, 성형 압출기 내에 유체의 성질과 기체의 성질을 동시에 가진 초임계유체(SCF : Supercritical Fluid)가 입력되는 단계를 수행한다.(S20)
- <47> 다음으로, 상기 열가소성 탄성체와 상기 초임계유체를 균일하게 혼련 확산 시키기 위한 전용 스크류 내압 실린더 및 전용 다이(Dies)로 구성된 성형 압출기를 통해 성형되고(S30), 상기 성형 압출기를 통하여 압출된 웨더스트립이 이송되어 외부로 출력되는 단계(S40)를 수행한다.
- <48> 도 7은 본 발명에 따른 압출물의 셀(Cell) 상태를 보여주는 사진이고, 도 8은 본 발명에 따른 웨더스트립의 압출성형 결과를 보여주는 사진이다.
- <49> 상기 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 자동차용 웨더스트립은 수지와 초임계유체(SCF)를 균일하게 혼련 확산 시키기 위한 전용 스크류 내압 실린더 및 전용 다이(Dies)로 구성된 압출기와 초임계유체 제조장치로 구성된 초미세 압출발포 시스템을 통해 제조된다.
- <50> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해, 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

**도면의 간단한 설명**

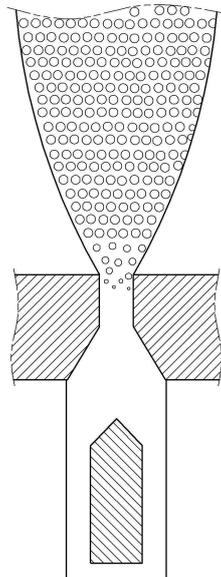
- <51> 도 1은 본 발명에 따른 자동차용 웨더스트립의 압출 시스템을 나타내는 도면.
- <52> 도 2는 본 발명에 따른 압출용 헤드를 나타내는 도면.



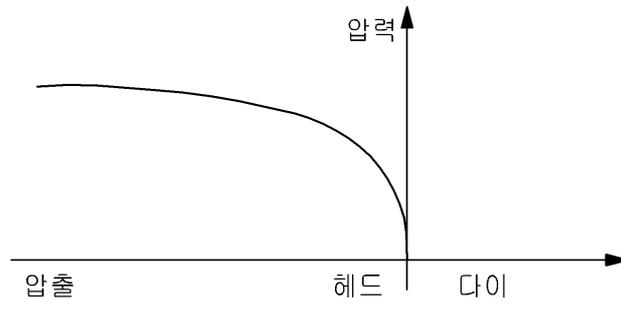
도면2



도면3a



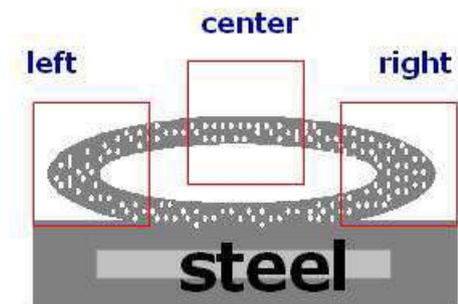
도면3b



도면4a



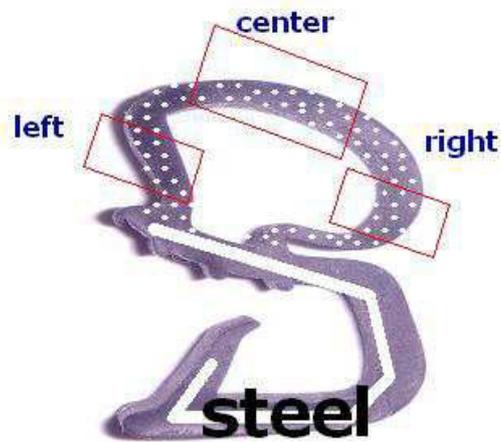
도면4b



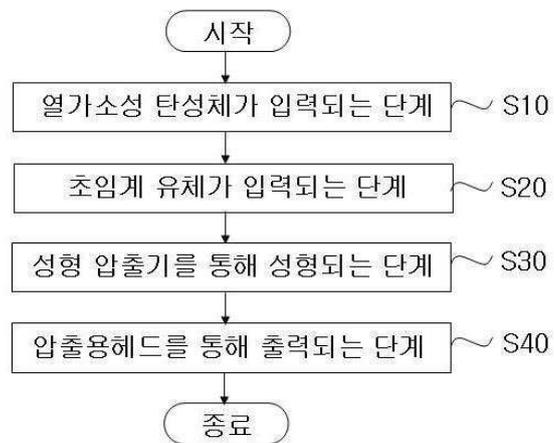
도면5a



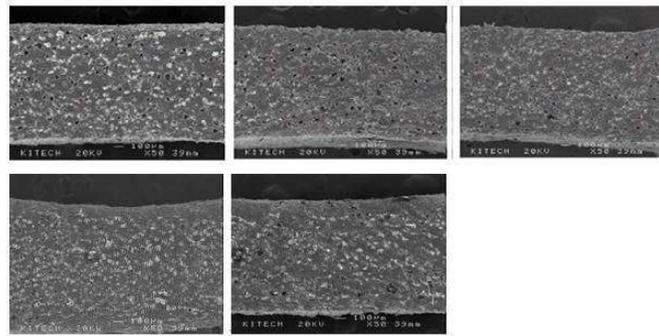
도면5b



도면6



도면7



도면8

