



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월13일

(11) 등록번호 10-1511558

(24) 등록일자 2015년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

FOIL 3/12 (2006.01) *FOIL 3/20* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0155759

(22) 출원일자 2013년12월13일

심사청구일자 2013년12월13일

(56) 선행기술조사문헌

JP2013155676 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

강동환

경기 화성시 노작로 177, 유진마젤란 901호 (반송동)

이승현

경북 김천시 줄버드나무2길 1-2, (황금동)

(74) 대리인

남호현

전체 청구항 수 : 총 7 항

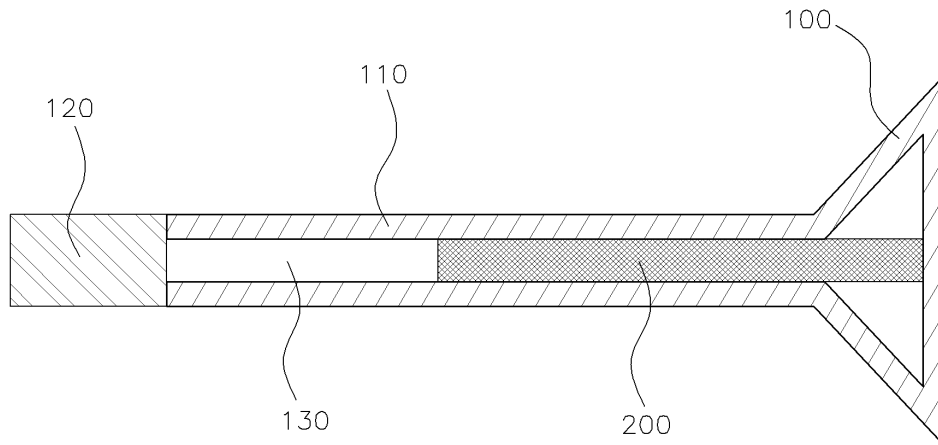
심사관 : 김무경

(54) 발명의 명칭 **중공 엔진밸브 및 이의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 자동차 엔진 연소실의 흡기 또는 배기를 원활히 할 수 있도록 하는 흡기밸브 또는 배기밸브 등에 적용되는 중공 엔진밸브 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 내부에 원기둥 형상의 중공부가 있는 환봉 형상의 스템부; 상기 스템부의 일단에 밀착되어 상기 스템부의 내부에 있는 중공부의 일단을 봉입하는 팁부; 상기 팁부가 밀착되지 않는 스템부의 타단에 위치하며, 상기 스템부의 내부에 있는 중공부와 연결되는 원뿔 형상의 중공부를 갖는 헤드부; 등을 포함하되, 상기 중공부는 내매인 금속 나트륨을 포함함으로써, 제조공정의 수를 최소화는 동시에 중공 엔진밸브의 결합부를 최소화시켜 제품의 품질을 향상시키고 제조비용을 절감할 수 있으며, 엔진의 고속 운전 상태에서도 엔진밸브의 헤드부 및 스템부 등의 냉각을 효과적으로 수행하여 헤드부를 포함한 중공 엔진밸브 등의 내구성을 향상시킬 수 있는 장점이 있는 중공 엔진밸브 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

일단이 막혀있으며 내부에 원기둥 형상의 중공부를 갖는 환봉 형상의 스템부를 성형하는 제1단계;

상기 스템부의 내부에 있는 중공부의 막힌 일단 방향에서, 스템부의 내부에 있는 중공부의 개구부 방향으로 외력을 가하여, 내부에 중공부가 있는 헤드부를 예비성형하는 제2단계;

상기 예비성형된 헤드부 및 스템부를 상기 헤드부에서 스템부로 이어진 가상의 중심 축을 중심으로 고속 회전시켜 발생한 관성력에 의한 상기 헤드부 및 그 내부의 중공부의 직경을 확대하는 제3단계;

상기 헤드부 및 스템부 내부의 중공부에 개구부를 통해 냉매를 삽입하는 제4단계; 및

상기 냉매가 삽입된 스템부의 개구부에 팁부를 밀착하여 중공부를 봉입하는 제5단계;를

포함하는 것을 특징으로 하는 중공 엔진밸브의 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제3단계와 제4단계 사이에, 상기 직경이 확대된 헤드부의 저항면에 아치형의 곡선을 형성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 중공 엔진밸브의 제조방법.

청구항 5

일단이 막혀있으며 내부에 원기둥 형상의 중공부를 갖는 환봉 형상의 스템부를 성형하는 제1단계;

상기 스템부의 내부에 있는 중공부의 막힌 일단 방향에서, 스템부의 내부에 있는 중공부의 개구부 방향으로 외력을 가하여, 내부에 중공부가 있는 헤드부를 예비성형하는 제2단계;

상기 예비형성된 헤드부를 금형을 이용하여 헤드부를 성형하는 제3단계;

상기 성형된 헤드부 및 스템부 내부의 중공부에 개구부를 통해 냉매를 삽입하는 제4단계; 및

상기 냉매가 삽입된 스템부의 개구부에 팁부를 밀착하여 중공부를 봉입하는 제5단계;를

포함하는 것을 특징으로 하는 중공 엔진밸브의 제조방법.

청구항 6

제3항 또는 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제4단계의 삽입되는 냉매는 긴 바(bar)형태의 금속 나트륨인 것을 특징으로 하는 중공 엔진밸브의 제조방법.

청구항 7

제3항 또는 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스템부, 팁부 및 헤드부의 소재는 SUH35이며, 성형온도 범위는 950~1250℃인 것을 특징으로 하는 중공 엔진밸브의 제조방법.

청구항 8

제3항 또는 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스템부, 팁부 및 헤드부의 소재는 SUH38이며, 성형온도 범위는 850~1150℃인 것을 특징으로 하는 중공 엔진밸브의 제조방법.

청구항 9

제3항 또는 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 팁부는 용접을 통하여 스템부와 밀착하여 중공부를 봉입하는 것을 특징으로 하는 중공 엔진밸브의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동차 엔진 연소실의 흡기 또는 배기를 원활히 할 수 있도록 하는 흡기밸브 또는 배기밸브 등에 적용되는 엔진밸브에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 엔진밸브 내에 냉매를 포함한 중공부가 있는 중공 엔진밸브 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 엔진밸브는 연소실에 설치되어 흡기 및 배기 통로를 개폐하는 흡기밸브 및 배기밸브 등을 말하는데, 상기 흡기밸브는 흡기 통로를 개폐하여 공기 또는 공기와 연료의 혼합기체 등을 연소실에 유입하는 역할을 하며, 상기 배기밸브는 배기 통로를 개폐하여 상기 혼합기체 등의 연소 후 생성된 연소가스를 배출하는 역할을 한다.

[0003] 일반적으로, 상기 엔진밸브는 헤드부, 스템부 및 팁부 등으로 구성되어 있는데, 상기 엔진밸브는 흡기밸브와 배기밸브가 닫혀있는 압축 및 폭발 행정에서 밸브 시트에 밀착되어 가스의 유출을 막아 충분한 기밀을 유지해야 하며, 연소가스와 같은 고온에 지속적으로 노출되어도 정확하게 작동하고 장시간 운전에 견딜 수 있는 내구성 등을 갖춰야 하기 때문에 그 재질과 형상에 특별한 배려를 하여 제작하고 있다.

[0004] 그러나 이와 같은 배려에도 불구하고 상기 헤드부는 엔진작동 중 항상 고온에 노출되기 때문에 장시간 사용하게 되면 과단현상과 같은 내구성에 문제가 발생하였기 때문에 상기 문제를 해결하기 위하여 엔진밸브 내에 냉매를 삽입하는 방법이 개발되었다.

[0005] 도 1은 냉매가 포함된 종래 중공 엔진밸브를 제조하는 공정을 나타낸 공정도이다. 상기 엔진밸브의 내구성 문제를 해결하기 위하여 도 1과 같이 세 가지 부품으로 구성된 엔진밸브 내에 냉매를 넣고 용접을 통해 접합하여 엔진밸브를 제조하였다. 그러나 부품의 수가 많기 때문에 결합부위가 다수 발생하고 제조비용이 높으며, 완성품의 품질이 저하되었다.

[0006] 또한, 한국공개특허 2012-0130237에는 엔진밸브 내부의 중공부에 금속 나트륨의 봉입 방법이 언급되어 있다. 금속 나트륨의 삽입을 용이하게 하기 위하여 헤드부 형상이 미리 성형된 스템부를 다단계 성형을 통해 좁힘으로써 중공 스템부를 성형하는 동시에 냉매를 주입하고 봉입하는 방법이지만, 여러 단계의 공정이 필요하기 때문에 제

조비용이 급격하게 상승하는 문제가 있었다.

[0007] 이에, 본 발명자는 단순한 공정을 통해 냉각효과가 우수하면서 제조용을 절감할 수 있는 중공 엔진밸브 및 이의 제조방법을 개발하고자 하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 중공 엔진밸브의 구성요소를 최소화하여 제조공정의 효율성을 높이고 제조비용을 낮출 수 있는 중공 엔진밸브 및 이의 제조방법을 제공하는데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 중공 엔진밸브는 내부에 원기둥 형상의 중공부가 있는 환봉 형상의 스템부; 상기 스템부의 일단에 밀착되어 상기 스템부의 내부에 있는 중공부의 일단을 봉입하는 팁부; 상기 팁부가 밀착되지 않는 스템부의 타단에 위치하며, 상기 스템부의 내부에 있는 중공부와 연결되는 원뿔 형상의 중공부를 갖는 헤드부;를 포함하되,상기 중공부는 냉매인 금속 나트륨을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 이때, 상기 중공 엔진밸브를 구성하는 스템부, 팁부 및 헤드부의 소재는 SUH35 또는 SUH38인 것이 바람직하다.

[0011] 한편, 본 발명에 따른 중공 엔진밸브의 제조방법은, 일단이 막혀있으며 내부에 원기둥 형상의 중공부를 갖는 환봉 형상의 스템부를 성형하는 제1단계; 상기 스템부의 내부에 있는 중공부의 막힌 일단 방향에서, 스템부의 내부에 있는 중공부의 개구부 방향으로 외력을 가하여, 내부에 중공부가 있는 헤드부를 예비성형하는 제2단계; 상기 예비성형된 헤드부 및 스템부를 상기 헤드부에서 스템부로 이어진 가상의 중심 축을 중심으로 고속 회전시켜 발생한 관성력에 의한 상기 헤드부 및 그 내부의 중공부의 직경을 확대하는 제3단계; 상기 헤드부 및 스템부 내부의 중공부에 개구부를 통해 냉매를 삽입하는 제4단계; 및 상기 냉매가 삽입된 스템부의 개구부에 팁부를 밀착하여 중공부를 봉입하는 제5단계; 등을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 여기서, 상기 제3단계와 제4단계 사이에, 상기 직경이 확대된 헤드부의 저항면에 아치형의 곡선을 형성하는 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 중공 엔진밸브의 또 다른 제조방법은, 일단이 막혀있으며 내부에 원기둥 형상의 중공부를 갖는 환봉 형상의 스템부를 성형하는 제1단계; 상기 스템부의 내부에 있는 중공부의 막힌 일단 방향에서, 스템부의 내부에 있는 중공부의 개구부 방향으로 외력을 가하여, 내부에 중공부가 있는 헤드부를 예비성형하는 제2단계; 상기 예비성형된 헤드부를 금형을 이용하여 헤드부를 성형하는 제3단계; 상기 성형된 헤드부 및 스템부 내부의 중공부에 개구부를 통해 냉매를 삽입하는 제4단계; 및 상기 냉매가 삽입된 스템부의 개구부에 팁부를 밀착하여 중공부를 봉입하는 제5단계;등을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 이때, 상기 제4단계의 삽입되는 냉매는 긴 바(bar)형태의 금속 나트륨 등인 것이 바람직하다.

[0015] 또한, 상기 스템부, 팁부 및 헤드부의 소재는 SUH35 등이며, 성형온도 범위는 약 950~1250℃인 것이 바람직하다.

[0016] 또한, 상기 스템부, 팁부 및 헤드부의 소재는 SUH38 등이며, 성형온도 범위는 약 850~1150℃인 것이 바람직하다.

[0017] 또한, 상기 팁부는 용접 등을 통하여 스템부와 밀착하여 중공부를 봉입하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0018] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면 제조공정의 수를 최소화함으로써 중공 엔진밸브의 결합부를 최소화하여 제품의 품질을 향상시키는 동시에 제조비용 등을 절감할 수 있으며, 엔진의 고속운전 상태에서도 엔진밸브의 헤드부의 냉각을 효과적으로 수행하여 헤드부를 포함한 중공 엔진밸브의 내구성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

[0019] 또한, 엔진밸브의 중량을 저감할 수 있기 때문에, 엔진의 무게를 경량화시켜 자동차의 연비 및 출력 등의 향상을 도모할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 냉매가 포함된 종래 중공 엔진밸브를 제조하는 공정을 나타낸 공정도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 중공 엔진밸브의 단면도이다.
- 도 3은 중공부를 갖는 환봉 형상의 스템부의 단면도이다.
- 도 4는 예비성형된 스템부 및 헤드부의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 중공 엔진밸브를 제조하는 또 다른 공정을 나타낸 공정도이다.
- 도 6은 금형을 이용하여 헤드부를 성형하는 공정의 확대 단면도이다.
- 도 7은 SUH35와 SUH38의 온도에 따른 단면수축률 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0022] 본 발명은 중공 엔진밸브 및 이의 제조방법에 관한 것이며, 일 관점에서 중공 엔진밸브에 관한 것이다. 이하, 표 및 도면에 의거하여 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.

[0023] 도 2는 본 발명에 따른 중공 엔진밸브의 단면도이다. 종래 엔진밸브보다 가벼운 중량 때문에 엔진구동 시 저항을 줄일 수 있는 장점이 있으며, 중공화된 내부 공간인 중공부에 냉매 등을 채워 넣음으로써, 엔진밸브 자체의 온도는 물론 엔진밸브 및 연소실의 온도를 낮출 수 있는 효과가 있는 본 발명은 헤드부(100)와 스템부(110) 내부에 상하로 길게 일체로 형성된 중공부(130) 등을 가지는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 중공 엔진밸브는 크게 헤드부(100), 스템부(110) 및 팁부(120) 등으로 구분할 수 있으며, 상기 헤드부(100) 및 스템부(110) 내부에 길게 일체형으로 형성된 중공부(130) 등이 위치하는 것이 바람직하고, 상기 냉매(200)는 엔진밸브 및 연소실 등의 냉각효과 향상을 가능하게 하기 위하여 상기 중공부(130) 내에 위치하는 것이 바람직하다.

[0025] 보다 구체적으로, 본 발명은 내부에 원기둥 형상의 중공부(130)가 있는 환봉 형상의 스템부(110); 상기 스템부(110)의 일단에 밀착되어 상기 스템부(110)의 내부에 있는 중공부(130)의 일단을 봉입하는 팁부(120); 상기 스템부(110)에서 팁부(120)가 밀착되지 않는 타단에 위치하며, 상기 스템부(110)의 내부에 있는 중공부(130)와 연결되는 원뿔 형상의 중공부(130)를 갖는 헤드부(100)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 특히, 상기 중공부(130) 내에 있는 냉매(200)는 당업계에 공지된 어떠한 것도 이용될 수 있으나, 금속 냉매인 것이 바람직하며 특히, 원자로의 냉각제 등으로 사용되는 금속 나트륨(metallic sodium)인 것이 보다 바람직하다.

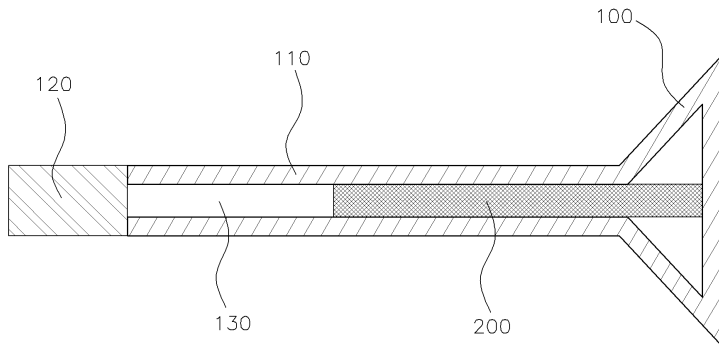
[0027] 상기 금속 나트륨은 상온에서 고체 상태를 유지하지만, 엔진밸브의 실제 작동환경의 온도가 100℃ 이상이기 때문에 상온에서 고체 상태였던 상기 금속 나트륨은 97.71℃ 이상의 온도에서 용융하기 시작하여 상기 헤드부(100) 및 스템부(110) 내부의 중공부(130) 내에 액체 상태로 존재하게 된다.

[0028] 여기서, 상기 금속 나트륨은 상기 중공부(130)를 빈 공간 없이 가득 채우지 않는 것이 바람직하다. 엔진이 작동하면 상기 엔진밸브는 왕복운동을 하게 되는데, 상기 왕복운동 시 액화된 냉매(200)인 상기 금속 나트륨은 헤드부(100) 및 스템부(110)의 중공부(130)를 효과적으로 유동하며 연소실로부터 전달된 헤드부(100)의 열을 스템부(110)로 이동시키는 역할 등을 할 수 있어서 엔진의 고속운전 상태에서도 상기 헤드부(100) 등의 냉각을 효과적

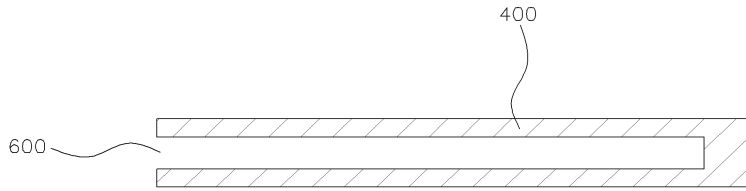
으로 수행할 수 있기 때문이다.

- [0029] 또한, 상기 중공 엔진밸브의 스템부, 팁부 및 헤드부 등의 소재는 철강인 것이 바람직하며, SUH35 또는 SUH38인 것이 보다 바람직하다.
- [0030] 그리고 상기 엔진밸브의 헤드부(100)가 연소실의 높은 압력을 직접적으로 받는 면을 저항면이라 하는데, 상기 저항면은 평면인 것이 바람직하지만, 엔진밸브의 내구성 향상 등을 위하여 아치형의 곡선인 것이 보다 바람직하다. 즉, 상기 아치형의 곡선의 헤드부는 연소실 방향으로 볼록한 형상인 것이 바람직하다.
- [0031] 한편, 본 발명은 자동차 엔진 연소실의 흡기 또는 배기를 원활히 할 수 있도록 하는 흡기밸브 또는 배기밸브 등에 적용하는 것이 바람직하다.
- [0032] 이하, 또 다른 관점에서 본 발명은 중공 엔진밸브의 제조방법에 관한 것이다.
- [0033] 도 3은 중공부를 갖는 환봉 형상의 스템부의 단면도이며, 도 4는 예비성형된 스템부 및 헤드부의 단면도이다. 상기 도면을 참고하여 본 발명에 따른 중공 엔진밸브의 제조방법을 소개한다.
- [0034] 상기 중공 엔진밸브의 제조방법은 일단이 막혀있으며 내부에 원기둥 형상의 중공부(130)를 갖는 환봉 형상의 스템부(110)를 성형하는 제1단계; 상기 스템부(100)의 내부에 있는 중공부(130)의 막힌 일단 방향에서, 스템부의 내부에 있는 중공부의 개구부(600) 방향으로 외력을 가하여, 내부에 중공부(130)가 있는 헤드부(100)를 예비성형하는 제2단계; 상기 예비성형된 헤드부(100) 및 스템부(110)를 상기 헤드부(100)에서 스템부(110)로 이어진 가상의 중심 축을 중심으로 고속 회전(700)시켜 발생한 관성력에 의한 상기 헤드부(100) 및 그 내부의 중공부(130)의 직경을 확대하는 제3단계; 상기 헤드부(100) 및 스템부(110) 내부의 중공부(130)에 개구부(600)를 통해 냉매(200)를 삽입하는 제4단계; 및 상기 냉매(400)가 삽입된 스템부(110)의 개구부(600)에 팁부(120)를 밀착하여 중공부(130)를 봉입하는 제5단계; 등을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 상기 제3단계와 제4단계 사이에, 상기 직경이 확대된 헤드부(100)의 저항면에 아치형의 곡선을 형성하는 단계; 를 더 포함하는 것이 바람직한데, 상기 아치형의 곡선의 헤드부(100)는 연소실 방향으로 볼록한 형상인 것이 바람직하다.
- [0036] 한편, 도 5는 본 발명의 중공 엔진밸브를 제조하는 또 다른 공정을 나타낸 공정도이며, 도 6은 금형을 이용하여 헤드부를 성형하는 공정의 확대 단면도이다.
- [0037] 상기 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 제조방법은 일단이 막혀있으며 내부에 원기둥 형상의 중공부(130)를 갖는 환봉 형상의 스템부(110)를 성형하는 제1단계; 상기 스템부(110)의 내부에 있는 중공부(130)의 막힌 일단 방향에서, 스템부(110)의 내부에 있는 중공부(130)의 개구부(600) 방향으로 외력을 가하여, 내부에 중공부(130)가 있는 헤드부(100)를 예비성형하는 제2단계; 상기 예비성형된 헤드부(100)를 금형을 이용하여 헤드부(100)를 성형하는 제3단계; 상기 성형된 헤드부(100) 및 스템부(110) 내부의 중공부(130)에 개구부(600)를 통해 냉매(200)를 삽입하는 제4단계; 및 상기 냉매(200)가 삽입된 스템부(110)의 개구부(600)에 팁부(120)를 밀착하여 중공부(130)를 봉입하는 제5단계; 등을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 이때, 상기 환봉 형상의 스템부(400)에 형성된 중공부(130)는 드릴 등에 의해 절삭되어 형성되는 것이 바람직하다.
- [0039] 여기서, 상기 제4단계의 삽입되는 냉매(200)는 상기 냉매(200)는 당업계에서 공지된 어떠한 것도 이용될 수 있으나, 금속 냉매인 것이 바람직하며 상온에서 고체인 금속 나트륨인 것이 보다 바람직하다. 특히, 상기 냉매는 긴 바(bar)형태인 것이 바람직하며, 스템부(110)의 내부에 있는 중공부(130)의 개구부(600) 방향에서 헤드부(100) 방향으로 삽입되는 것이 바람직하다.
- [0040] 상기 팁부(120)는 용접을 통하여 스템부(110)와 밀착하여 상기 스템부(110)의 내부에 있는 중공부(130)를 봉입하는 것이 바람직한데, 상기 봉입하는 방법은 당업계에서 공지된 어떠한 방법도 이용될 수 있으나, 용접하는 것이 바람직하다.
- [0041] 한편, 상기 스템부(110), 팁부(120) 및 헤드부(100) 등의 중공 엔진밸브의 소재는 니켈을 포함하는 오스테나이트계 내열강인 SUH35 또는 SUH38인 것이 바람직하다. 상기 중공 엔진밸브의 소재가 SUH35인 경우, 상기 스템부

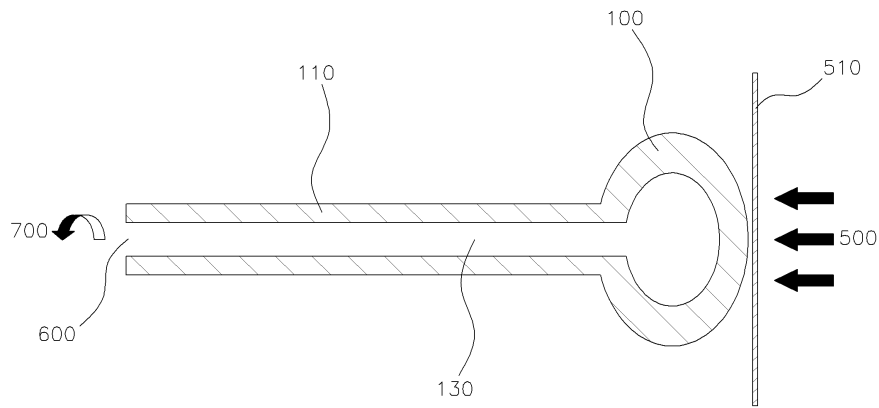
도면2



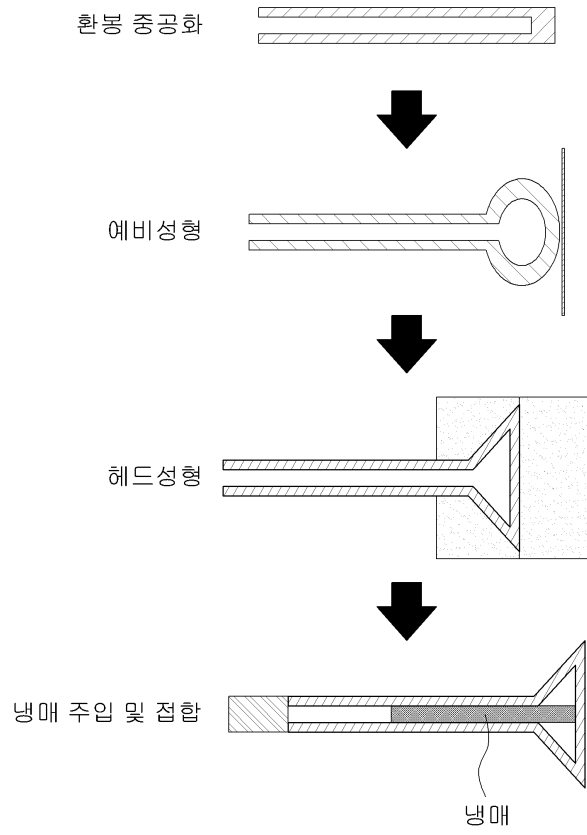
도면3



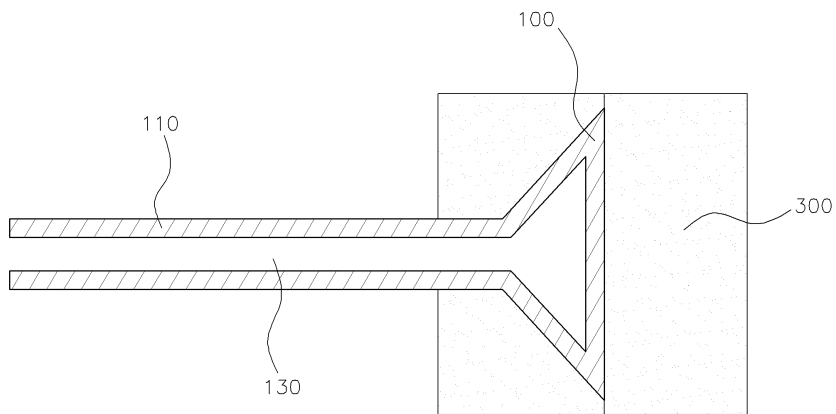
도면4



도면5



도면6



도면7

