



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월05일
(11) 등록번호 10-1864289
(24) 등록일자 2018년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 11/18 (2006.01) F25B 9/04 (2006.01)
H01M 8/04089 (2016.01)
(52) CPC특허분류
B60L 11/1888 (2013.01)
B60L 11/1892 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0160324
(22) 출원일자 2016년11월29일
심사청구일자 2016년11월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2004534928 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
동명대학교산학협력단
부산광역시 남구 신선로 428 (용당동)
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
유상석
경기도 성남시 분당구 백현로 265, 603동 706호
(수내동, 푸른마을 쌍용 아파트)
한재영
대전광역시 유성구 대학로76번길 83, 204호 (궁동, 송원빌)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김선기, 호진석

전체 청구항 수 : 총 7 항

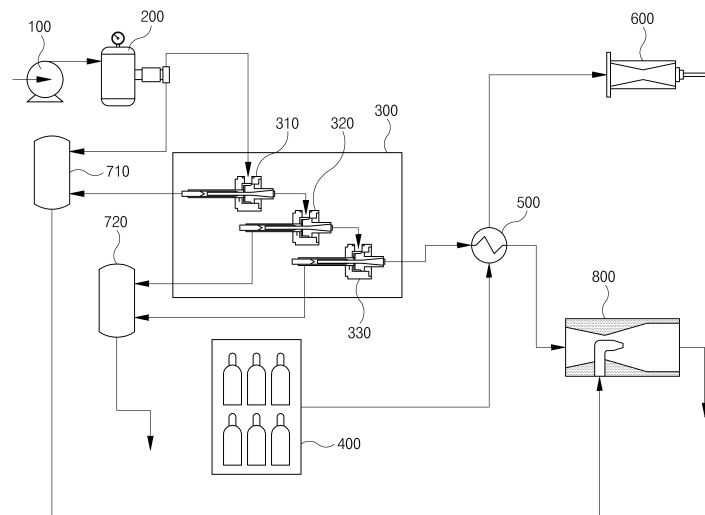
심사관 : 송홍석

(54) 발명의 명칭 프리쿨러 출구온도 조절장치

(57) 요약

본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치는, 서지탱크로부터 유입된 공기를 온기와 냉기로 분리하여 배출시키는 복수 개의 볼텍스튜브가 다단으로 설치되는 다단냉각기; 상기 다단냉각기로부터 배출된 냉기와, 수소탱크로부터 인출된 수소를 열교환시키는 열교환기; 및 상기 다단냉각기로부터 배출된 온기를 저장하였다가, 상기 열교환기를 지나 배출되는 냉기 출구측에 온기를 공급하는 온기공급탱크;를 포함한다. 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치는, 복수 개의 볼텍스튜브에서 발생된 고온의 공기로 출구온도를 높여 성애 발생을 방지할 수 있고, 열교환기를 지난 저온의 공기와 볼텍스튜브에서 발생된 고온의 공기를 보다 효과적으로 혼합시킬 수 있으며, 능동적인 온도 조절이 가능하여 사용이 편리하다는 장점이 있다.

대표도



- (52) CPC특허분류
F25B 7/00 (2013.01)
F25B 9/04 (2013.01)
H01M 8/04089 (2013.01)
B60L 2230/28 (2013.01)
H01M 2250/20 (2013.01)
Y02E 60/50 (2013.01)
Y02T 90/34 (2013.01)
Y10S 903/908 (2013.01)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2005129341 A
 JP2005353467 A
 JP2005353470 A
 KR101272589 B1
 KR1020120032345 A
 US06186254 B1
 W01996041393 A1
 JP2008037329 A

- (72) 발명자
박다인
 대전광역시 서구 문정로170번길 90, 301호 (둔산3동)
손재민
 대전광역시 서구 둔산로 155, 113동 705호 (둔산동, 크로바아파트)
조경인
 대전광역시 유성구 대학로151번길 63, 302호 (궁동)
임석연
 충청남도 계룡시 두마면 사계로 51, 103동 802호 (두계리, 계룡 대림e-편한세상아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2016023840
부처명	교육부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	일반연구자 지원사업
연구과제명	상태추정기를 적용한 차량용 연료전지 열관리 계통 제어 및 고장 진단 기술 개발
기 여 율	1/1
주관기관	충남대학교
연구기간	2014.11.01 ~ 2017.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

서지탱크로부터 유입된 공기를 온기와 냉기로 분리하여 배출시키는 복수 개의 볼텍스튜브가 다단으로 설치되는 다단냉각기;

상기 다단냉각기로부터 배출된 냉기와, 수소탱크로부터 인출된 수소를 열교환시키는 열교환기; 및

상기 다단냉각기로부터 배출된 온기를 저장하였다가, 상기 열교환기를 지나 배출되는 냉기 출구측에 온기를 공급하는 온기공급탱크;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 프리쿨러 출구온도 조절장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 다단냉각기는,

상기 서지탱크로부터 제공된 압축공기가 유입되는 제1 유입구와, 상기 제1 유입구를 통해 유입된 공기로부터 분리된 냉기와 온기가 각각 배출되는 제1 냉기배출구 및 제1 온기배출구를 구비하는 제1 볼텍스튜브;

상기 제1 볼텍스튜브로부터 배출된 냉기가 유입되는 제2 유입구와, 상기 제2 유입구를 통해 유입된 냉기로부터 분리된 극저온냉기와 온기가 각각 배출되는 제2 냉기배출구 및 제2 온기배출구를 구비하는 제2 볼텍스튜브;

상기 제2 볼텍스튜브로부터 배출된 극저온냉기가 유입되는 제3 유입구와, 상기 제3 유입구를 통해 유입된 극저온냉기로부터 분리된 초극저온냉기와 온기가 각각 배출되는 제3 냉기배출구 및 제3 온기배출구를 구비하는 제3 볼텍스튜브;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 프리쿨러 출구온도 조절장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 온기공급탱크는, 상기 제1 온기배출구로부터 배출된 온기를 저장하도록 구성되며,

상기 제2 온기배출구와 상기 제3 온기배출구로부터 배출된 온기를 저장하는 온기포집탱크를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프리쿨러 출구온도 조절장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 열교환기로부터 배출되는 냉기와, 상기 온기공급탱크로부터 배출되는 온기가 혼합되는 공기혼합챔버를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프리쿨러 출구온도 조절장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 공기혼합챔버는, 상기 열교환기로부터 배출되는 냉기가 유입되는 벤츄리관과, 상기 벤츄리관의 내부유로 중 유로단면적이 좁아지는 부위로 상기 온기공급탱크로부터 배출되는 온기를 주입하는 주입관으로 구성되는 것을 특징으로 하는 프리쿨러 출구온도 조절장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 주입관은, 끝단이 상기 벤츄리관의 내부유로 상에 위치되도록 삽입되어, 상기 벤츄리관으로 유입된 냉기의 유동방향과 나란한 방향으로 온기를 분사하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 프리쿨러 출구온도 조절장치.

청구항 7

청구항 4에 있어서,

상기 공기혼합챔버의 온도가 사전에 설정된 온도 이하인 경우 상기 공기혼합챔버로 온기가 주입되도록, 온기공급탱크에 저장되어 있는 온기의 흐름을 제어하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프리쿨러 출구온도 조절장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수소를 탱크 내에 충전하기 이전에 상기 수소를 먼저 냉각시키기 위한 프리쿨러의 출구온도를 상승시키기 위한 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 복수 개의 볼텍스튜브에서 발생된 저온의 공기로 수소를 냉각시키고 볼텍스튜브에서 발생된 고온의 공기로 출구온도를 높이도록 구성되는 프리쿨러 출구온도 조절장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적으로, 연료전지란 연료(수소)의 화학에너지가 전기에너지로 직접 변환되어 직류 전류를 생산하는 능력을 갖는 전지(Cell)로 정의되며, 종래의 전지와는 다르게 외부에서 연료와 공기를 공급하여 연속적으로 전기를 생산하는 특징을 갖는다.

[0003] 최근에는 연료전지가 자동차에 응용되어 많은 연구와 개발이 이루어지고 있는 상태이며, 이러한 연료전지 자동차는 전기 자동차와 거의 특성이 비슷하여 구동 방법상 근본적인 차이는 없지만, 연료전지 자동차는 환경친화적인 측면에서 매우 유리하고, 그 구동원을 위한 에너지원으로서 순수 수소 혹은 개질 수소를 사용하여 발생하는 전력을 사용하는 점에 차이가 있다.

[0004] 연료전지에서는 수소와 산소를 전기화학적으로 반응시켜 물을 생성하면서 전기를 발생시키는데, 공급된 수소가 음극 전극의 촉매에서 수소 이온과 전자로 분리되고, 분리된 수소 이온은 전해질막을 통해 양극으로 넘어가게 된다. 실제 차량에서 필요한 전위를 얻기 위해서는 단위 전지를 필요한 전위만큼 적층해야 하며, 단위 전지를 적층한 것을 연료전지 스택(fuel cell stack)이라 하며, 이러한 연료전지 스택에서 음극(애노드)으로 수소를, 양극(캐소드)으로 공기 또는 산소를 흘려주어 전기화학반응을 일으킴으로써 고효율의 전기에너지와 반응에 의한 물을 발생시키게 된다.

[0005] 한편, 연료전지 차량에서는 연료로 사용되는 수소를 수소저장탱크에 미리 충전시킨 뒤 수소저장탱크에 저장된 수소를 관련 배관을 통해 연료전지 스택으로 공급하여 전기를 생산하며, 연료전지 스택에서 생산된 전기로 모터를 구동시켜 차량을 주행시킨다.

[0006] 그러나 이러한 연료전지 차량의 상용화에 있어서 최대 걸림돌로 작용하는 것 중 하나가 수소저장시스템이다. 현재 연료전지 차량에 사용되는 고압 수소저장시스템(350bar/700bar)의 저장용량은 3.5kg으로 1회 충전시 약 300km를 운행할 수 있으나, 기존 가솔린 차량 대비 경쟁력이 부족한 것으로 알려져있다. 기존 내연기관에 상응하는 주행거리 확보를 위해서는 최소 5kg의 수소가 필요하며, 이에 제한된 공간과 무게를 만족시키는 새로운 수소저장시스템이 필요하다.

[0007] 최근 수소저장합금을 이용한 수소저장기술이 개발되었으며, 이는 금속수소화물(Metal Hydrides:MH)계를 사용함으로써 수소저장용량의 증대뿐만 아니라 안전에 대한 요구를 충족시킬 수 있다. 이때, 수소 충전시에는 발열반응이 일어나고 수소 방출시에는 흡열반응이 일어나는데, 수소 충전시 발열반응이 일어나면 수소저장시스템의 충전시간이 지연된다는 문제점이 있는바, 수소 충전시 극저온 냉동기나 액체질소를 이용하여 수소를 냉각시킨 후 수소저장탱크에 충전시키는 방법이 제안된 바 있다.

[0008] 이하 첨부된 도면을 참조하여 종래의 급속 수소 충전장치에 대하여 상세히 설명한다.

[0009] 도 1은 냉동기를 이용하여 수소를 냉각시킨 후 충전하는 수소 충전장치의 개략도이고, 도 2는 액체질소를 이용

하여 수소를 냉각시킨 후 충전하는 수소 충전장치의 개략도이다.

[0010] 수소탱크(10)에 저장되어 있던 수소를 연료공급노즐(30)을 통해 충전시키고자 할 때에는, 수소탱크(10)와 연료공급노즐(30) 사이에 설치된 열교환기(20)에서 수소를 일정 수준 냉각시키는데, 이때 열교환기(20)를 지나는 수소를 냉각시키는 방법으로는 도 1에 도시된 바와 같이 별도의 냉동기(40)를 이용하여 열교환기(20)에 냉기를 제공하는 방법이나, 도 2에 도시된 바와 같이 액체질소탱크(50)에 저장되어 있던 액체질소를 열교환기(20)로 공급하는 방법이 있다.

[0011] 이와 같이 냉동기(40)나 액체질소탱크(50)를 이용하면 수소탱크(10) 내의 수소를 효과적으로 냉각시킬 수 있다는 장점이 있다. 열교환기(20)에서 수소와 열교환을 하고 난 공기는 통상적으로 대기 중으로 방출되는데, 이때 대기 중으로 방출되는 공기는 상기 열교환기(20)에서 수소와 열교환을 하였다고 하더라도 매우 낮은 온도이므로, 공기 방출구가 성애 등으로 막히는 현상이 발생하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) KR 10-1272589 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 복수 개의 볼텍스튜브에서 발생된 고온의 공기로 출구온도를 높여 성애 발생을 방지할 수 있고, 열교환기를 지난 저온의 공기와 볼텍스튜브에서 발생된 고온의 공기가 보다 효과적으로 혼합될 수 있는 프리쿨러 출구온도 조절장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치는, 서지탱크로부터 유입된 공기를 온기와 냉기로 분리하여 배출시키는 복수 개의 볼텍스튜브가 다단으로 설치되는 다단냉각기; 상기 다단냉각기로부터 배출된 냉기와, 수소탱크로부터 인출된 수소를 열교환시키는 열교환기; 및 상기 다단냉각기로부터 배출된 온기를 저장하였다가, 상기 열교환기를 지나 배출되는 냉기 출구측에 온기를 공급하는 온기공급탱크;를 포함한다.

[0015] 상기 다단냉각기는, 상기 서지탱크로부터 제공된 압축공기가 유입되는 제1 유입구와, 상기 제1 유입구를 통해 유입된 공기로부터 분리된 냉기와 온기가 각각 배출되는 제1 냉기배출구 및 제1 온기배출구를 구비하는 제1 볼텍스튜브; 상기 제1 볼텍스튜브로부터 배출된 냉기가 유입되는 제2 유입구와, 상기 제2 유입구를 통해 유입된 냉기로부터 분리된 극저온냉기와 온기가 각각 배출되는 제2 냉기배출구 및 제2 온기배출구를 구비하는 제2 볼텍스튜브; 상기 제2 볼텍스튜브로부터 배출된 극저온냉기가 유입되는 제3 유입구와, 상기 제3 유입구를 통해 유입된 극저온냉기로부터 분리된 초극저온냉기와 온기가 각각 배출되는 제3 냉기배출구 및 제3 온기배출구를 구비하는 제3 볼텍스튜브;를 포함한다.

[0016] 상기 온기공급탱크는, 상기 제1 온기배출구로부터 배출된 온기를 저장하도록 구성되며,

[0017] 상기 제2 온기배출구와 상기 제3 온기배출구로부터 배출된 온기를 저장하는 온기포집탱크를 더 포함한다.

[0018] 상기 열교환기로부터 배출되는 냉기와, 상기 온기공급탱크로부터 배출되는 온기가 혼합되는 공기혼합챔버를 더 포함한다.

[0019] 상기 공기혼합챔버는, 상기 열교환기로부터 배출되는 냉기가 유입되는 벤츄리관과, 상기 벤츄리관의 내부유로 중 유로단면적이 좁아지는 부위로 상기 온기공급탱크로부터 배출되는 온기를 주입하는 주입관으로 구성된다.

[0020] 상기 주입관은, 끝단이 상기 벤츄리관의 내부유로 상에 위치되도록 삽입되어, 상기 벤츄리관으로 유입된 냉기의 유동방향과 나란한 방향으로 온기를 분사하도록 구성된다.

[0021] 상기 공기혼합챔버의 온도가 사전에 설정된 온도 이하인 경우 상기 공기혼합챔버로 온기가 주입되도록, 온기공

급탱크에 저장되어 있는 온기의 흐름을 제어하는 제어부를 더 포함한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치는, 복수 개의 볼텍스튜브에서 발생된 고온의 공기로 출구온도를 높여 성에 발생을 방지할 수 있고, 열교환기를 지난 저온의 공기와 볼텍스튜브에서 발생된 고온의 공기를 보다 효과적으로 혼합시킬 수 있으며, 능동적인 온도 조절이 가능하여 사용이 편리하다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 냉동기를 이용하여 수소를 냉각시킨 후 충전하는 수소 충전장치의 개략도이다.
 도 2는 액체질소를 이용하여 수소를 냉각시킨 후 충전하는 수소 충전장치의 개략도이다.
 도 3은 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치의 블록도이다.
 도 4는 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치에 포함되는 다단 냉각기의 개략도이다.
 도 5는 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치에 포함되는 공기혼합챔버의 단면도이다.
 도 6은 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치 제2 실시예의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치의 실시예를 상세히 설명한다.

[0025] 도 3은 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치의 블록도이고, 도 4는 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치에 포함되는 다단 냉각기의 개략도이다.

[0026] 일반적으로 수소를 충전할 때에는 수소탱크(400)에서 인출되는 수소를 사전에 충분히 냉각시킨 후 연료공급노즐(600)로 전달시킴으로써 수소의 충전효율을 극대화시키는데, 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치는 수소를 냉각시키는데 사용되었던 냉기가 대기 중으로 배출될 때 성에 등이 발생하여 냉기 배출구가 막히는 현상을 방지할 수 있도록 냉기 배출구를 일정 수준 가열하도록 구성한다는 점에 효과상의 특징이 있다. 이때, 냉기 배출구 가열을 위해 별도의 가열장치를 설치하는 경우 프리쿨러의 전체 구성이 복잡해지고 장치의 설치 비용이 많이 소요될 뿐만 아니라 가열장치 작동을 위한 별도의 전력이 요구되는 등의 문제점이 있다.

[0027] 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치는 상기와 같은 문제점을 해결할 수 있도록, 서지탱크(200)로부터 유입된 공기를 온기와 냉기로 분리하여 배출시키는 복수 개의 볼텍스튜브가 다단으로 설치되는 다단냉각기(300)와, 상기 다단냉각기(300)로부터 배출된 냉기와 수소탱크(400)로부터 인출된 수소를 열교환시키는 열교환기(500)와, 상기 다단냉각기(300)로부터 배출된 온기를 저장하였다가 상기 열교환기(500)를 지나 배출되는 냉기 출구측에 온기를 공급하는 온기공급탱크(710)를 포함하여 구성한다는 점에 구성상의 가장 큰 특징이 있다. 이때, 열교환기(500)를 지나 배출되는 냉기의 출구측에는, 상기 열교환기(500)로부터 배출되는 냉기와 상기 온기공급탱크(710)로부터 배출되는 온기가 혼합되는 공기혼합챔버(800)가 구비된다. 또한, 상기 서지탱크(200)는 압축기(100)에 의해 압축된 공기를 저장해 두었다가 사전에 설정된 범위 이내로 압축공기를 제공하도록 구성되는데, 이와 같은 서지탱크(200)와 압축기(100)는 본 발명이 해당하는 기술분야에서 널리 상용화되어 있는바, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0028] 상기 언급한 바와 같이 수소 냉각을 위한 냉각수단이 복수 개의 볼텍스튜브로 구성되는 다단냉각기(300)로 채택되면, 상기 볼텍스튜브에서 배출되는 냉기는 수소 냉각용으로 사용하고, 상기 볼텍스튜브에서 배출되는 온기는 냉기 배출구를 가열용으로 사용할 수 있으므로, 별도의 가열수단 없이도 공기혼합챔버(800)를 가열할 수 있으므로, 냉기배출구가 성에 등에 의해 막히는 현상을 방지할 수 있다는 장점이 있다.

[0029] 이때, 하나의 볼텍스튜브로는 충분히 차가운 냉기나 충분히 뜨거운 온기를 얻을 수 없으므로, 상기 다단냉각기(300)는 복수 개의 볼텍스튜브(본 실시예에서는 제1 볼텍스튜브(310)와 제2 볼텍스튜브(320)와 제3 볼텍스튜브(330))가 다단으로 설치되도록 구성된다. 상기 제1 볼텍스튜브(310)는, 서지탱크(200)로부터 제공된 압축공기가 유입되는 제1 유입구(312)와, 상기 제1 유입구(312)를 통해 유입된 공기로부터 분리된 냉기와 온기가 각각 배출되는 제1 냉기배출구(314) 및 제1 온기배출구(316)를 구비한다. 또한 제2 볼텍스튜브(320)는, 제1 볼텍스튜브(310)로부터 배출된 냉기가 유입되는 제2 유입구(322)와, 상기 제2 유입구(322)를 통해 유입된 냉기로부터 분리된 극저온냉기(제1 볼텍스튜브(310)에서 배출된 냉기보다 더 낮은 온도의 냉기)와 온기가 각각 배출되는 제2 냉

기배출구(324) 및 제2 온기배출구(326)를 구비한다. 마찬가지로 상기 제3 볼텍스튜브(330)는, 제2 볼텍스튜브(320)로부터 배출된 극저온냉기가 유입되는 제3 유입구(332)와, 상기 제3 유입구(332)를 통해 유입된 극저온냉기로부터 분리된 초극저온냉기(제2 볼텍스튜브(320)에서 배출된 극저온냉기보다 더 낮은 온도의 냉기)와 온기가 각각 배출되는 제3 냉기배출구(334) 및 제3 온기배출구(336)를 구비한다.

[0030] 따라서 서지탱크(200)를 통해 배출된 압축공기는 제1 유입구(312)를 통해 제1 볼텍스튜브(310) 내로 유입되어 냉기와 온기로 분리되어 상기 제1 냉기배출구(314)와 제2 냉기배출구(324)를 통해 배출되고, 상기 제1 볼텍스튜브(310)로부터 배출된 냉기는 제2 볼텍스튜브(320)를 지나면서 더욱 낮은 온도의 냉기 즉, 극저온냉기로 온도 강하되며, 상기 제2 볼텍스튜브(320)로부터 배출된 극저온냉기는 제3 볼텍스튜브(330)를 지나면서 더욱 낮은 온도의 냉기 즉, 초극저온냉기로 온도 강하되어 열교환기(500)로 공급된다. 이와 같이 초극저온냉기가 열교환기(500)로 공급되면, 수소탱크(400)에 저장되어 있던 수소는 열교환기(500)를 지나면서 상기 초극저온냉기와 열교환하여 사용자가 원하는 온도까지 냉각될 수 있고, 이에 따라 수소충전 효율을 기준치 이상으로 향상시킬 수 있게 된다.

[0031] 이와 같이 복수 개의 볼텍스튜브로 구성되는 다단냉각기(300)를 이용하면, 별도의 냉동사이클을 설치하지 아니 하더라도 수소를 충분히 냉각시킬 수 있으므로 프리쿨러의 전체 구조를 단순화시킴으로서 제조비용을 절감할 수 있고, 프레온가스 등과 같은 유해 냉매를 사용하지 아니하므로 환경오염 문제를 발생시키지 아니하며, 액체질소와 같은 고가의 냉각물질을 사용하지 아니하므로 유지 및 운전비용이 절감되는 효과도 얻을 수 있다.

[0032] 한편, 압축공기에서 냉기를 발생시키는 상기 다단냉각기(300)는, 하나의 볼텍스튜브만으로도 충분히 낮은 온도의 냉기를 발생시킬 수 있다면 하나의 볼텍스튜브만을 구비하도록 구성될 수도 있다. 그러나 통상적으로 하나의 볼텍스튜브로는 상온의 압축공기를 수소냉각에 사용될 수 있을 만큼 충분히 낮은 온도의 냉기를 발생시킬 수 없으므로, 상기 다단냉각기(300)는 본 실시예에 도시된 바와 같이 복수 개의 볼텍스튜브를 사용하여 냉기의 온도를 점진적으로 더욱 낮추도록 구성됨이 바람직하다. 또한, 본 실시예에서는 상기 다단냉각기(300)에 3개의 볼텍스튜브가 구비되는 경우만을 도시하고 있으나, 상기 다단냉각기(300)에 구비되는 볼텍스튜브의 개수는 2개 또는 4개 이상으로 변경될 수 있다. 즉, 상기 볼텍스튜브의 개수는 냉기발생 성능 및 요구되는 냉기의 온도 등 여러 조건에 따라 자유롭게 변경될 수 있다.

[0033] 상기 제1 볼텍스튜브(310)와 제2 볼텍스튜브(320)와 제3 볼텍스튜브(330)는 냉기만을 배출하는 것이 아니라 일정 온도 이상의 온기도 배출한다. 이때, 제1 온기배출구(316)로부터 배출되는 온기는 매우 높은 온도를 가지므로, 온기공급탱크(710)에 저장되었다가 공기혼합챔버(800)로 공급되어 냉기배출구의 결빙을 방지할 수 있지만, 제2 온기배출구(326) 및 제3 온기배출구(336)로부터 배출되는 온기는 상대적으로 낮은 온도를 가지므로, 온기공급탱크(710)에 저장되지 아니하고 온기포집탱크(720)에 일시적으로 포집되었다가 대기 중으로 방출될 수 있다.

[0035] 도 5는 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치에 포함되는 공기혼합챔버(800)의 단면도이다.

[0036] 열교환기(500)를 지난 냉기와 온기공급탱크(710)에서 공급된 온기가 혼합되는 공기혼합챔버(800)는 상기 냉기와 온기가 보다 빠르고 고르게 혼합될 수 있도록, 상기 냉기가 유입되는 벤츄리관(810)과, 상기 벤츄리관(810)의 내부유로 중 유로단면적이 좁아지는 부위로 상기 온기공급탱크(710)로부터 배출되는 온기를 주입하는 주입관(820)으로 구성된다. 벤츄리관(810)의 일측(본 실시예에서는 좌측)으로 공급된 냉기는 벤츄리관(810)의 내부유로 중 단면적이 좁아지는 부위를 통과하면서 유속이 급격하게 빨라지므로, 주입관(820)을 통해 공급되는 온기는 유속이 급격하게 빨라지는 냉기에 순간적으로 빨려 들어가 혼합된다.

[0037] 이와 같이 벤츄리관(810)과 주입관(820)으로 구성되는 공기혼합챔버(800)를 이용하면, 냉기의 유속이 급격하게 상승하는 과정에서 온기가 혼합되는바, 냉기와 온기가 매우 빠르면서 고르게 혼합될 수 있다는 장점이 있다. 이때 상기 주입관(820)을 통해 공급되는 온기의 유동방향이 냉기의 유동방향과 교차하도록 배열되면 냉기와 온기가 혼합되는 과정에서 와류가 발생되어 진동이나 소음이 유발될 수 있는바, 상기 주입관(820)을 통해 공급되는 온기의 주입방향은 냉기의 유동방향과 동일하도록 설정됨이 바람직하다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 주입관(820)은 끝단이 상기 벤츄리관(810)의 내부유로 상에 위치되도록 삽입되어, 상기 벤츄리관(810)으로 유입된 냉기의 유동방향과 나란한 방향으로 온기를 분사하도록 구성됨이 바람직하다.

[0038] 이때, 열교환기(500)로부터 배출되는 냉기가 성애를 발생시킬 만큼 차갑지 아니한 경우에는 공기혼합챔버(800)로 온기를 공급할 필요가 없으므로, 상기 공기혼합챔버(800)로의 온기 주입은 공기혼합챔버(800)의 온도에 따라 결정됨이 바람직하다. 즉, 공기혼합챔버(800)의 온도가 사전에 설정된 온도 이하인 경우 상기 공기혼합챔버(800)로 온기가 주입되도록, 온기공급탱크(710)에 저장되어 있는 온기의 흐름을 제어하는 제어부(미도시)가 추

가로 구비될 수 있다. 이와 같이 공기의 흐름을 제어하는 제어부는 본 발명에 포함되는 기술분야에서 상용화되어 있는바, 상기 제어부의 작동원리에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0040] 도 6은 본 발명에 의한 프리쿨러 출구온도 조절장치 제2 실시예의 블록도이다.

[0041] 도 3을 참조하여 설명한 바와 같이 제1 볼텍스튜브(310)로부터 배출되는 온기는 상당히 높은 온도를 가지므로 성애 방지에 효과적으로 사용될 수 있지만, 제2 볼텍스튜브(320)로부터 배출되는 온기와 제3 볼텍스튜브(330)로부터 배출되는 온기는 제1 볼텍스튜브(310)로부터 배출되는 온기에 비해 온도가 낮으므로 대기 중으로 방출할 수 있다.

[0042] 그러나 제2 볼텍스튜브(320)로부터 배출되는 온기와 제3 볼텍스튜브(330)로부터 배출되는 온기가 성애 방지에 효과가 있는 경우, 제1 볼텍스튜브(310)로부터 배출되는 온기만을 온기공급탱크(710)에 저장하는 것이 아니라, 도 6에 도시된 바와 같이 제2 볼텍스튜브(320)로부터 배출되는 온기와 제3 볼텍스튜브(330)로부터 배출되는 온기까지 온기공급탱크(710)에 저장될 수 있다.

[0043] 이와 같이 제2 볼텍스튜브(320)로부터 배출되는 온기와 제3 볼텍스튜브(330)로부터 배출되는 온기가 온기공급탱크(710)에 저장되면, 제1 볼텍스튜브(310)로부터 배출되는 온기만이 온기공급탱크(710)에 저장되는 경우에 비해 상기 온기공급탱크(710) 내의 공기 온도가 다소 낮아질 수는 있지만 온기공급탱크(710) 내에 저장되는 공기의 양이 증가한다는 장점이 있다. 따라서 온기공급탱크(710)로부터 제공되는 온기의 온도보다 온기의 양이 중요한 경우에는 도 6에 도시된 바와 같이 각 볼텍스튜브에서 배출되는 온기가 모두 온기공급탱크(710)에 저장됨이 바람직하다.

[0044] 또한, 별도의 공기혼합챔버(800) 없이도 열교환기(500)에서 배출되는 냉기와 온기공급탱크(710)로부터 공급되는 온기가 충분히 섞일 수 있다면, 도 3에 도시되었던 공기혼합챔버(800)는 생략될 수 있다. 이와 같이 공기혼합챔버(800)가 생략되는 경우에는, 온기공급탱크(710)로부터 공급되는 온기가 열교환기(500)에서 배출되는 냉기의 유로에 직접 혼합되도록 설정될 수 있다.

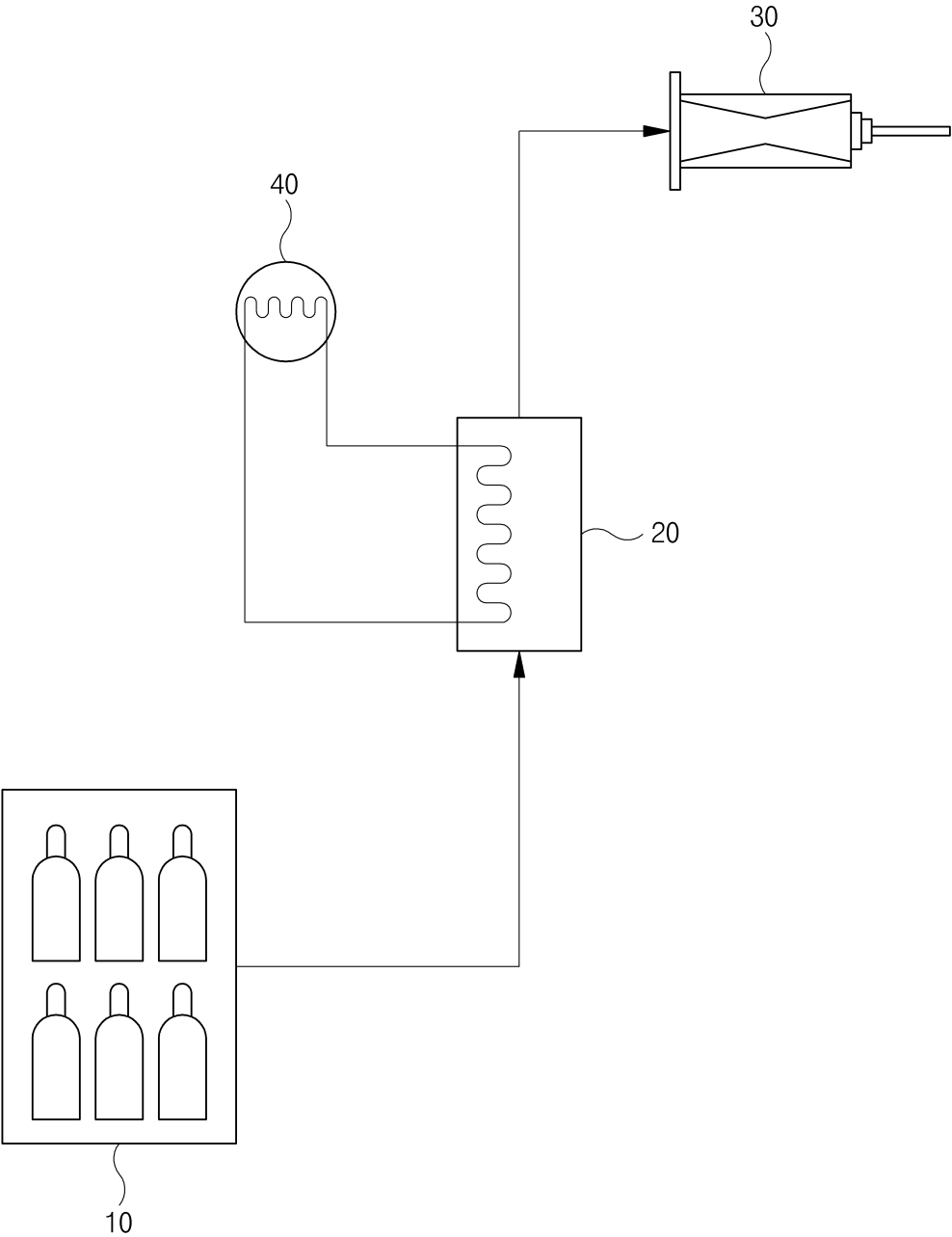
[0045] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

부호의 설명

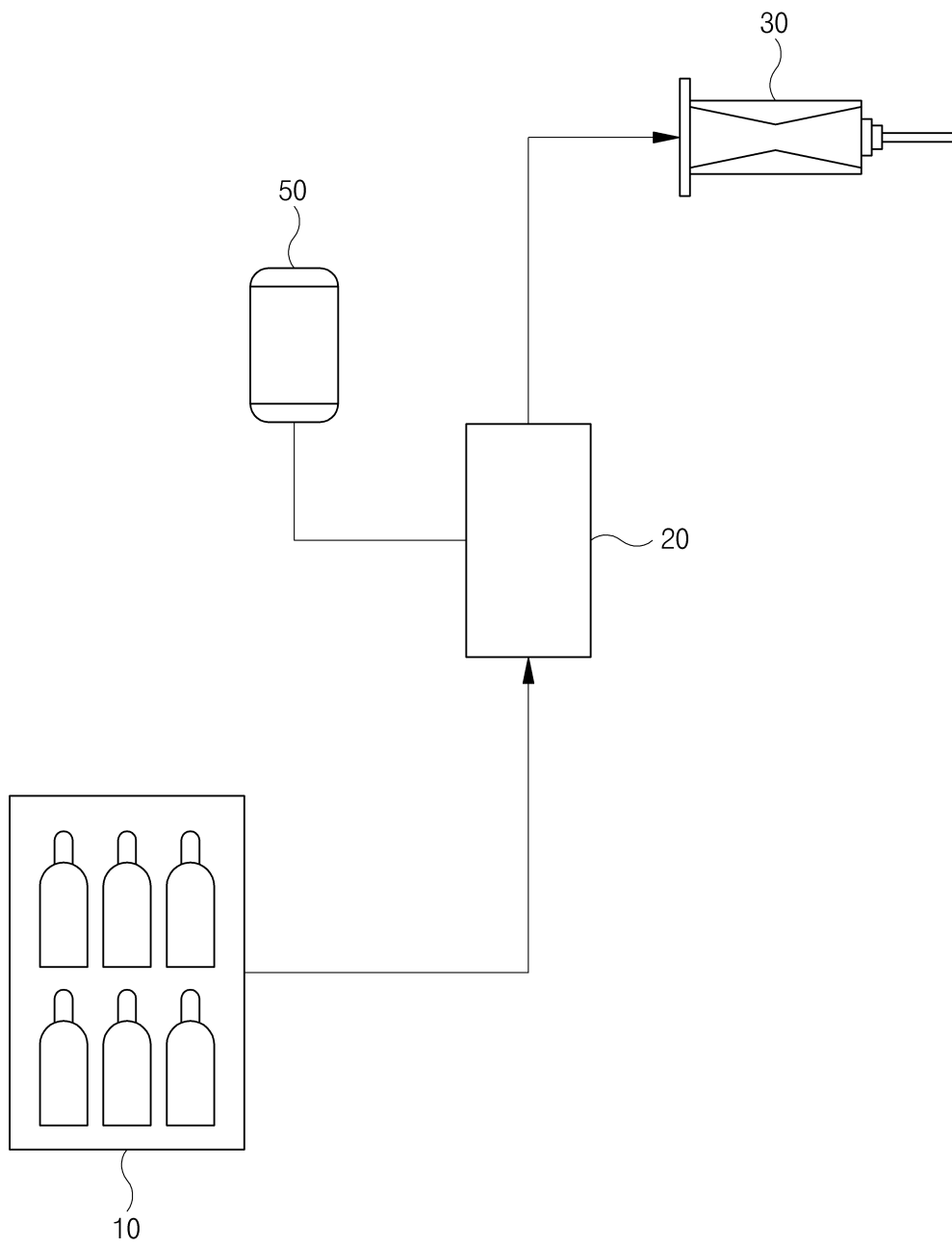
[0046]	100 : 압축기	200 : 서지탱크
	300 : 다단냉각기	310 : 제1 볼텍스튜브
	320 : 제2 볼텍스튜브	330 : 제3 볼텍스튜브
	400 : 수소탱크	500 : 열교환기
	600 : 연료공급노즐	710 : 온기공급탱크
	720 : 온기포집탱크	800 : 공기혼합챔버
	810 : 벤츄리관	820 : 주입관

도면

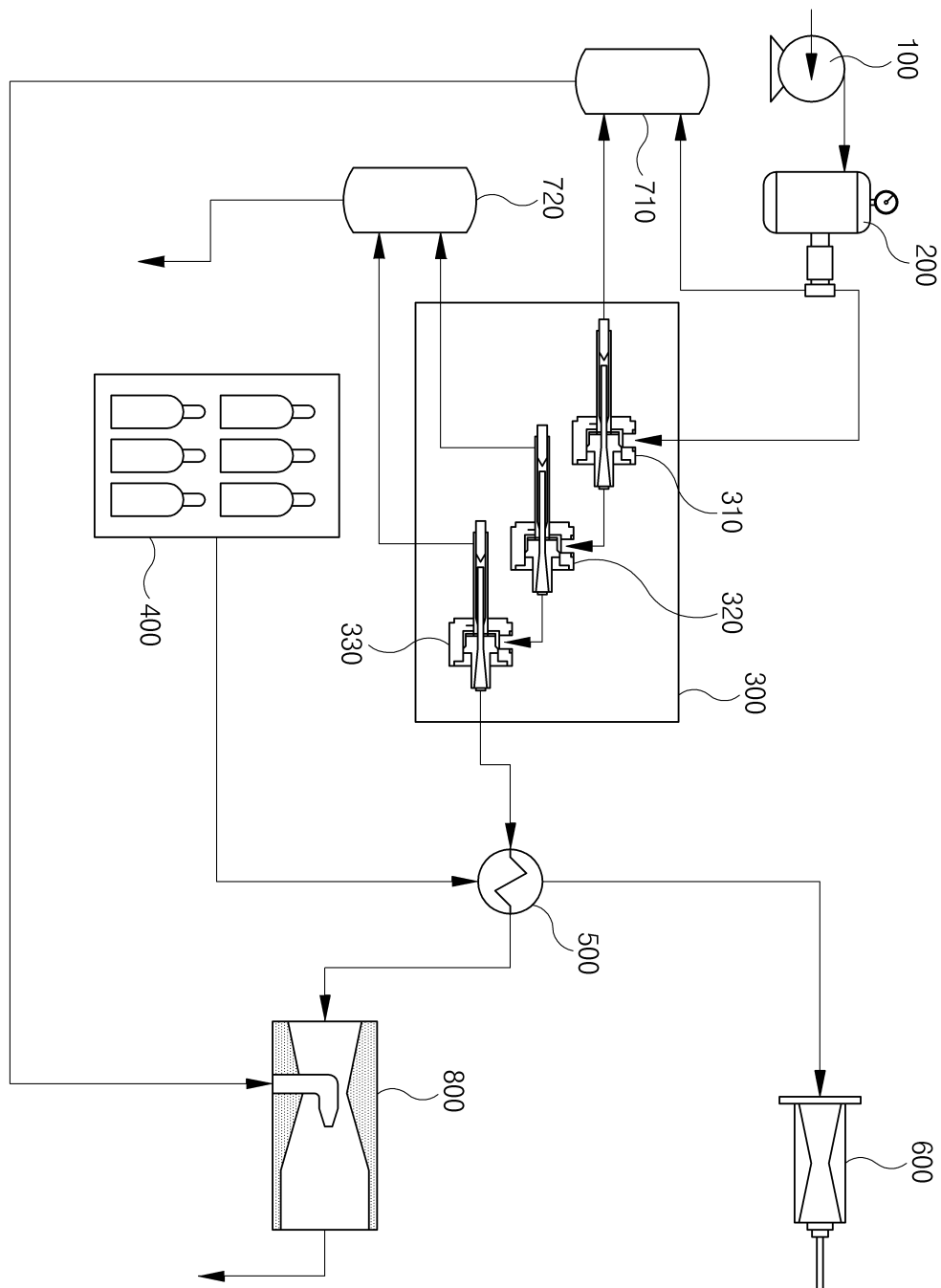
도면1



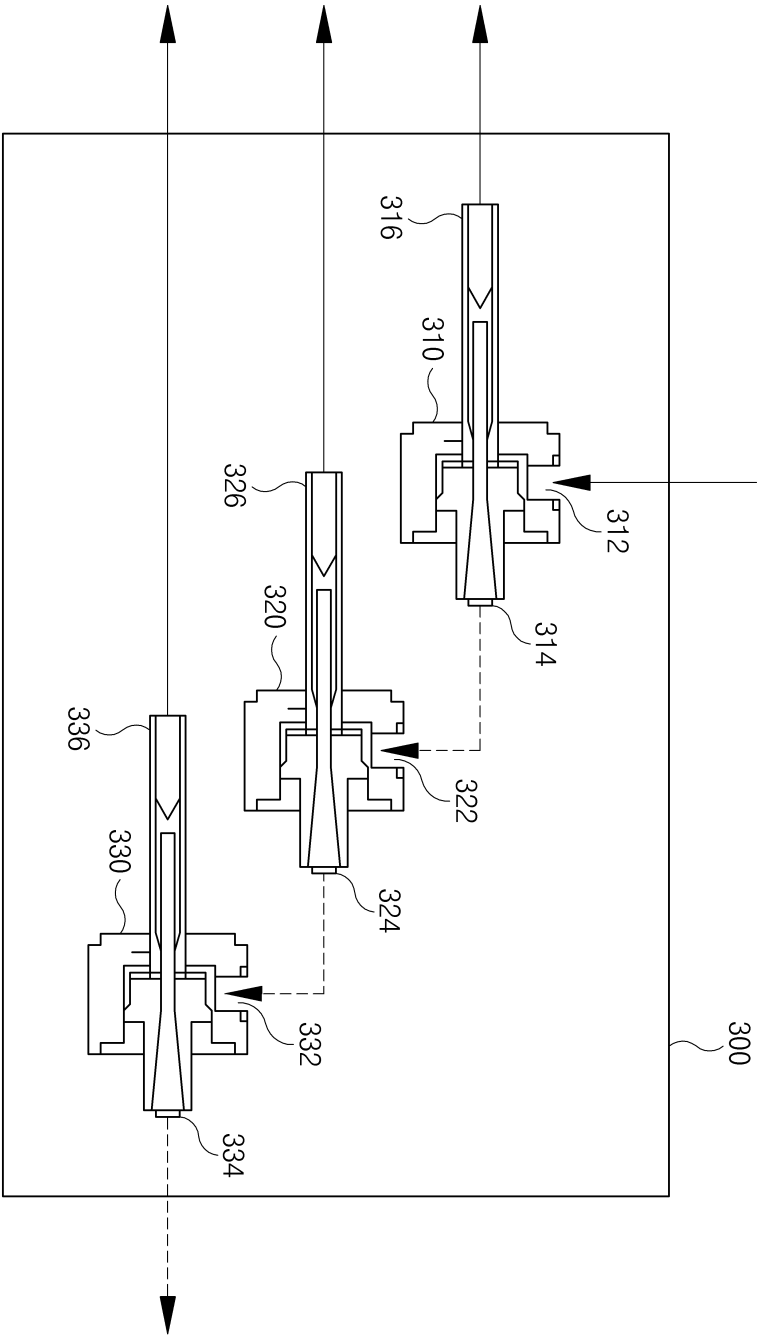
도면2



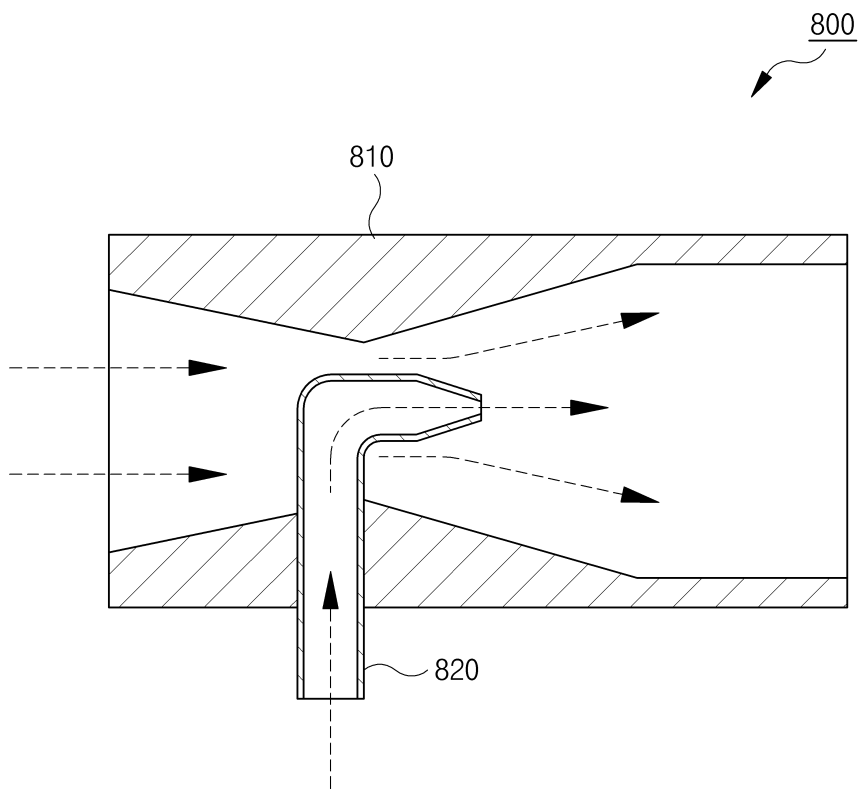
도면3



도면4



도면5



도면6

