



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0044303
(43) 공개일자 2011년04월28일

(51) Int. Cl.

B60S 1/48 (2006.01) F24H 1/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7006148

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년08월18일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2011년03월17일

(86) 국제출원번호 PCT/US2009/054132

(87) 국제공개번호 WO 2010/022032
국제공개일자 2010년02월25일

(30) 우선권주장

12/541,207 2009년08월14일 미국(US)

61/089,577 2008년08월18일 미국(US)

(71) 출원인

랜싱거 제레 알.

미국 98282-6358 워싱턴주 카마노 아일랜드 클리
프사이드 테라스 2077

(72) 별명자

랜싱거 제레 알.

미국 98282-6358 워싱턴주 카마노 아일랜드 클리
프사이드 테라스 2077

(74) 대리인

유미특허법인

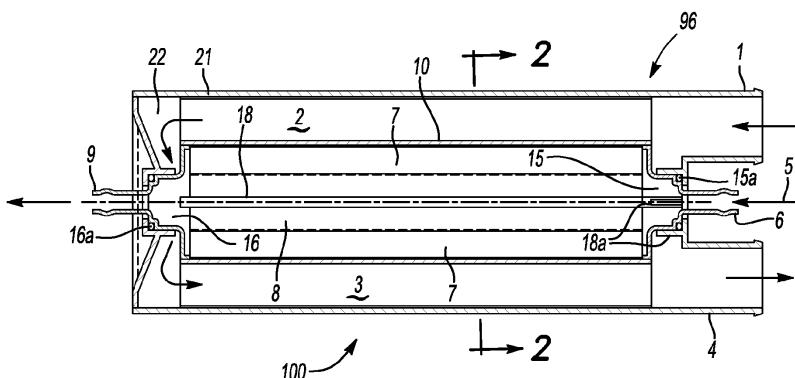
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 원드실드 워셔액 히터 및 시스템

(57) 요 약

원드실드 워셔액 히터는 하우징 챔버를 형성하는 하우징을 포함한다. 서브하우징은 하우징 챔버 내부에 위치한다. 서브하우징은 열 전도성 재료로 이루어지며 하우징 챔버를 하우징과 서브하우징 사이의 외측 하우징 챔버와 서브하우징 내부의 내측 하우징 챔버로 나눈다. 외측 하우징 챔버와 내측 하우징 챔버는 서로 유체적으로 분리되어 있다. 코어는 내측 하우징 챔버 내에 위치하며 서브하우징과의 사이에 환형 챔버를 형성한다. 워셔액 입구는 하우징 상에 위치하여 환형 챔버의 일단부에 대해 개방되어 있으며, 워셔액 출구는 하우징 상에 위치하여 환형 챔버의 타단부에 대해 개방되어 있다. 엔진 냉각수 입구는 외측 하우징 챔버에 대해 개방되어 있으며, 엔진 냉각수 출구는 냉각수 입구로부터 이격된 위치에서 외측 하우징 챔버에 대해 개방되어 있다. 이에 의하면, 워셔액이 엔진 냉각수 입구로 들어가서 외측 하우징 챔버를 거쳐 엔진 냉각수 출구로 흐른다. 환형 유체 챔버를 포함하는 하우징 챔버를 가열하기 위해 전기 히터를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

윈드쉴드 워셔액 히터(windshield washer fluid heater)에 있어서,

하우징 챔버(housing chamber)의 경계를 규정하는 2개의 단부(end)를 갖는 하우징;

상기 하우징 챔버 내에 위치하며 열 전도성 재료로 이루어지는 서브하우징(subhousing)으로서, 상기 하우징 챔버를 상기 하우징과 상기 서브하우징 사이의 외측 하우징 챔버(outer housing chamber)와, 상기 서브하우징 내부의 내측 하우징 챔버(inner housing chamber)로 나누는 서브하우징;

상기 내측 하우징 챔버 내에 위치하며, 상기 서브하우징과의 사이에 환형 챔버(annular chamber)를 형성하는 코어(core);

상기 하우징 상에 위치하여 상기 환형 챔버의 일단부에 대해 개방된 워셔액 입구(washer fluid inlet) 및 상기 하우징 상에 위치하여 상기 환형 챔버의 타단부에 대해 개방된 워셔액 출구(washer fluid outlet); 및

상기 외측 하우징 챔버에 대해 개방된 엔진 냉각수 입구(engine coolant inlet) 및 상기 냉각수 입구로부터 이격된 위치에서 상기 외측 하우징 챔버에 대해 개방된 엔진 냉각수 출구(engine coolant outlet)

를 포함하며,

대부분의 냉각수가 상기 엔진 냉각수 입구로 들어가서 상기 외측 하우징 챔버를 거쳐 상기 엔진 냉각수 출구로 흐르는 것을 특징으로 하는 윈드쉴드 워셔액 히터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 코어는 상기 환형 챔버의 부피(volumne)에 대한 상기 환형 챔버의 젖은 면적(wetted surface area)의 비율이 $700 \text{ m}^2/\text{m}^3$ 를 초과하는 크기를 갖는, 윈드쉴드 워셔액 히터.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 워셔액 입구는 상기 하우징의 일단부에 위치하며, 상기 워셔액 출구는 상기 하우징의 타단부에 위치하는, 윈드쉴드 워셔액 히터.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 엔진 냉각수 입구 및 상기 엔진 냉각수 출구는 상기 하우징의 일단부 상에서 외주방향으로 이격된 위치에 설치된, 윈드쉴드 워셔액 히터.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 서브하우징은 상기 외측 하우징 챔버 내에 위치한 다수의 열 전도성 핀(heat conductive fin)을 포함하는, 윈드쉴드 워셔액 히터.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 서브하우징은 금속 압출(metal extrusion)로 구성된, 윈드쉴드 워셔액 히터.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 서브하우징은 하나의 알루미늄 압출로 구성된, 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 하우징은 서로 밀봉되어 고정된 2개의 플라스틱 쉘(plastic shell)을 포하여 이루어진, 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 코어는, 상기 코어를 상기 서브하우징과 동축이 되도록 위치시키는 다수의 간격을 두고 위치한 스탠드오프(standoff)를 포함하며, 상기 스탠드오프는 상기 환형 챔버의 반경 방향의 폭을 규정하는, 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 환형 챔버의 반경 방향의 폭은 0.020 인치보다 작은, 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 코어는 상기 환형 챔버의 부피에 대한 상기 환형 챔버의 젖음 면적의 비율이 $2000 \text{ m}^2/\text{m}^3$ 를 초과하는 크기를 갖는, 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 환형 챔버의 일부의 주위에 배치되는 전기 히터(electric heater)를 더 포함하는 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 코어는 열 전도성 재료로 이루어지며 열 저장 부재(heat storage member)를 형성하는, 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 하우징은 상기 외측 하우징 챔버 내에 위치한 다수의 핀(fin)을 포함하는, 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 15

윈드실드 워셔액 히터(windshield washer fluid heater)에 있어서,

하우징 챔버의 경계를 규정하는 2개의 단부를 갖는 하우징;

상기 하우징 챔버 내에 위치하며, 상기 하우징과의 사이에 환형 챔버(annular chamber)를 형성하는 코어(core);

상기 하우징 상에 위치하여 상기 환형 챔버의 일단부에 대해 개방된 워셔액 입구(washer fluid inlet) 및 상기 하우징 상에 위치하여 상기 환형 챔버의 타단부에 대해 개방된 워셔액 출구(washer fluid outlet); 및

상기 하우징의 주위에 배치된 전기 히터

를 포함하는 것을 특징으로 하는 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 코어는 상기 환형 챔버의 부피에 대한 상기 환형 챔버의 젖음 면적의 비율이 $700 \text{ m}^2/\text{m}^3$ 를 초과하는 크기를 갖는, 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 환형 챔버의 반경 방향의 폭은 0.020 인치보다 작은, 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 코어는 상기 환형 챔버의 부피에 대한 상기 환형 챔버의 젖음 면적의 비율이 $2000 \text{ m}^2/\text{m}^3$ 를 초과하는 크기를 갖는, 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 하우징의 온도를 미리 정해진 범위 내로 유지하는 상기 전기 히터용의 항온 제어식 전원(thermostatically controlled power supply)을 더 포함하는 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 코어는 열 전도성 재료로 이루어지며 열 저장 부재(heat storage member)를 형성하는, 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 21

제15항에 있어서,

상기 환형 챔버를 통한 워셔액의 흐름이 없는 경우에 상기 전기 히터에 대한 전원의 연결을 끊는 스위치(switch)를 더 포함하는, 윈드실드 워셔액 히터.

청구항 22

윈드실드 와이퍼 블레이드(windshield wiper blade)에 있어서,

일단부는 폐쇄되어 있으며 타단부는 가압 유체(pressurized fluid)의 소스에 연결되도록 된 유체 도관(fluid conduit)을 구비하는 길고 가는 시퀴지(squeegee);

상기 스퀴지로부터 바깥쪽으로 연장된 와이퍼 에지(wiper edge); 및

상기 윈드실드 와이퍼 블레이드의 본체 내에 길이방향으로 간격을 두고 형성되어 있으며 상기 유체 도관까지 연장된 다수의 구멍(aperture)

을 포함하며,

상기 구멍은 상기 유체 도관의 한쪽 끝에서 다른 쪽 끝으로 갈수록 상기 구멍들 사이의 간격이 좁아지도록 된 것을 특징으로 하는 윈드실드 와이퍼 블레이드.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 구멍은 레이저(laser)에 의해 형성된, 윈드실드 와이퍼 블레이드.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 구멍은 펀치(punch)에 의해 형성된, 윈드실드 와이퍼 블레이드.

청구항 25

제22항에 있어서,

상기 유체 도관을 위셔액 소스에 연결하는 콕 커넥트 커플링(quick connect coupling)을 더 포함하는 윈드실드 와이퍼 블레이드.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 가열한 위셔액을 사용하는 차량용 윈드실드 디프로스터(vehicle windshield defroster) 및 와이퍼(wiper)에 관한 것이다.

[0002] 관련 출원의 상호참조

[0003] 본 출원은 2008년 8월 18일에 출원된 미국 가출원 제61/089,577호 및 2009년 8월 14일에 출원된 미국출원 제12/541,207호의 우선권을 주장하며, 상기 문헌들의 내용을 본 명세서에 참조에 의해 포함한다.

배경 기술

[0004] 자동차 윈드실드(windshield) 및 와이퍼(wiper)의 제상(defrost) 및 제빙(deice)을 위해, 종래에는 온풍 디프로스터(warm air defroster)를 사용해 왔다. 신속하고 안전한 운전 시야를 확보하고자 하는 운전자는 이러한 디프로스터의 성능이 느리고 불량한 것에 대해 불만이 많아지고 있다. 정부 주도의 차량 안전 표준(예를 들어, 1960년대 자동차 온풍 디프로스터 미니멀 기술에 기초한 FMVSS103)에서는 최소의 제상 성능 요건을 설정하고 있지만, 0°F(화씨)에서 미리 정한 표준량의 성에(frost)를 제거하기 위해서는 엔진의 냉간 시동(cold start)부터 30분을 기다려야 한다. 기존의 차량[CAFE(Corporate Average Fuel Economy: 미국 기업 평균연비) 기준으로 갤런당 27.5 마일]의 경우에도 이러한 시험에서 윈드실드의 성에를 제거하기 위해 통상 15분 내지 25분이 걸린다.

[0005] 따라서, 일반적인 경우, 운전자가 윈드실드에서 성에를 긁어내고 와이퍼 블레이드에서 얼음을 빼어내어야 하거나, 디프로스터가 제대로 작동하도록 엔진을 예열함으로써 연료가 낭비되고 많은 시간이 걸린다. 윈드실드는 아이스 스크레이퍼(ice scraper)를 효과적으로 사용하는 것이 특히 어려우며, 이러한 상황은 윈드실드에서 성에를 신속하면서 민첩하게 긁어내기 힘든 노년의 7천8백만 베이비붐 세대로 가고 있는 미국에서 문제가 심각해지고 있다. 또한, 지구 온난화에 의해 겨울 시즌을 포함해서 더 혹한의 폭풍우가 만들어지고 있다.

[0006] 특히 전기 가열식 윈드실드 및 최신의 보다 효과적인 가열식 위셔 시스템과 같은 양호한 가용 기술의 관점에서, 혹한기(winter weather) 운전자는 더 양호한 성능의 디프로스터를 필요로 할 것이다. 양호한 제상(defrosting) 시스템에 대한 필요성을 더 높이는 것은, 2015년까지 한층 강화된 수준의 새롭게 법제화한 35.5 mpg(갤런당 35.5 마일의 주행) CAFE 요건, 석유에 덜 의존하는 국가 경제(연료 가격의 급등), 및 환경 친화적인 차량을 달성하기 위해, 높은 연료 효율을 가진 내연기관 차량, 하이브리드 차량, 플러그인 하이브리드(plug-in hybrid) 전기 차량, 풀 배터리(full battery) 전기 차량 및 연료 전지(fuel cell) 전기 차량이 급격히 증가하고 있다는 것이다.

[0007] 이처럼 새롭게 생기고 있는 차량의 높은 연비 때문에, 통상적인 엔진 냉각수 가열에 기반을 둔 온풍 디프로스터 및 히터가 제대로 수행될 수 있도록 하기 위해서는, "낭비되는 열" 에너지를 실질적으로 줄여야 한다. 자동차 제조업자와 공급업자는, 높은 연비를 갖는 차량의 새로운 요구에 부합하도록, 축열(heat storage), 히트 펌프(heat pump), 전기 가열(electric heating), 점성 마찰 히터(viscous friction heater), 냉각수 난류 히터(coolant turbulence heater), 및 연료 연소식 히터(fuel fired heater)와 같은 새로운 디프로스터 및 히터 기술을 활발하게 연구 및 개발하고 있다. 오늘날 통상적인 연비가 낮은 차량과 "낭비되는 열"이 많은 차량은 더 이상 쓸모 없어지게 될 것이다. 운전하기 전에 윈드실드의 성에를 제거하기 위해 장시간 동안 엔진을 예열(warm up)하는 통상적인 방식은 환경 오염 및 수입 기름에 대한 에너지 의존성을 감소시킨다고 하는 오늘날의 공통된

목표에 반하는 것이다.

[0008] 원격 시동 기술이 몇 년에 걸쳐 부품 시장에서 사용되고 있으며 최근에는 제상, 가열 및 공기조화 성능을 향상 시키기 위한 기본적인 장비 요소로서 대중화되고 있다. 그러나, 미국의 많은 주와 많은 나라의 공회전 방지법 (anti-idling laws)은, 공기 오염을 줄이고 연비를 향상시키기 위해, 허용가능한 공회전 시간을 크게 제한(현재는 일반적으로 5분 이하로)하고 있으며, 원격 시동 기술은 그에 상응하는 공회전 시간 규제를 받게 될 것이다.

[0009] 전기 가열식 윈드쉴드(electrically heated windshield)는 제상 시간(defrost time)을 크게 줄이지만 비용이 많이 들고 복잡하며 신뢰성이 떨어지기 때문에 제한적으로만 사용되고 있으며, 전자 통신 장치와의 간섭 (interference)과 같은 기술적인 문제도 있다. 전기 가열식 윈드쉴드의 교체 비용은 통상적인 윈드쉴드의 교체 비용보다 몇 배(예를 들어, 5배 많은 경우도 있음) 많이 들고, 평균 차량이 그 수명 동안 대략 1과 1/2개의 윈드쉴드 교체 주기를 갖는다. 눈에 보이는 열선(heating wire) 및 열처리 필름(heating film)은 시야를 산만하게 하고 윈드쉴드의 선명도와 투명도를 떨어뜨릴 수 있다.

[0010] 통상적인 노즐(nozzle)을 통해 분사되는 전기 가열식 워셔액 시스템은 부품 시장에서는 제한적으로 성공했지만, 최근에는 온풍 디프로스터 시스템의 윈드쉴드 및 와이퍼의 제빙 성능을 향상시키기 위해 장비 시장에서 다시 부각되고 있다. 전기 과열 고장(electrical overheating failure)은 적어도 하나의 대규모 제품 리콜의 원인으로 되고 있다. 세계에서 가장 큰 자동차 회사 중의 하나는 최근에 많은 모델에 대해 가열식 워셔 시스템(heated washer system) 기술을 제공하고 있으며, 다른 자동차 회사들도 이러한 기술을 출시할 계획을 가지고 있다. 하지만, 이러한 시스템에서도, 많은 사용자는 성능, 기능성 및 신뢰성이 부족하다는 의견을 내놓고 있다. 이러한 가열식 워셔 시스템이 FMVSS103 제상 시간을 통상 15~25분에서 5~10분으로 감소시킬 수 있지만, 운전자는 여전히 성에 제거가 더 빨리 되기를 원하고 있다. 또한, 겨울철의 결빙이 생기고 눈보라가 치는 조건에서 운전을 할 때에, 와이퍼와 윈드쉴드에 결빙이 생겨서 시야가 불량하게 되기 때문에, 온풍 프로스터를 최대 출력으로 사용해도, 시판되고 있는 가열식 워셔 시스템으로는 결빙을 신속하고 효과적으로 제거하지 못하며, 운전자는 여전히 안전한 운전 시야를 확보하기 위해 와이퍼와 윈드쉴드를 손으로 직접 제빙해야 한다. 이러한 가열식 워셔 시스템은 운전자가 가열 워셔액(heated washer fluid)을 분사하고자 할 때에 즉각적으로 반응하지 못하는 것이 일반적이다. 워셔액 스프레이(fluid spray)는 2~3초의 분사를 위해 소량, 예를 들어 2온스의 워셔액을 가열시키는 시간, 즉 30~45초 동안의 시간이 걸리며, 그 후에 다시 소량의 워셔액을 가열시키기 위해 또다시 장시간 동안 기다려야 한다. 이 과정은 한 번의 제빙 사이클을 완료하기 위해 대략 2분 30초의 시간이 걸리며, 필요에 따라 이러한 사이클을 반복해야 한다. 운전자가 조작하는 복잡한 스위치 컨트롤은 현재의 기기 패널 컨트롤과 디스플레이가 이미 충분히 그리고 더 복잡해짐에 따라, 이들 시스템의 복잡도와 비용도 증가한다.

[0011] 엔진 냉각수(engine coolant)로부터의 열을 이용하는 가열식 워셔 시스템이 오랜 동안 사용되어 왔지만, 엔진의 냉간 시동 시의 예열 시간이 느리고 열 전도율이 낮으며, 워셔 히터 동결 손상의 문제가 있고, 200+ °F(화씨) 엔진 냉각수 온도에서 높은 증기압의 알콜성 부동액이 가득 든 워셔액(대략 158 °F의 끓는점)이 비등해서 히터가 워셔액을 퍼징하는 문제 때문에, 부품 시장에서는 거의 성공하지 못했다. 퍼징(purging)은 워셔액을 낭비할 뿐만 아니라, 더 중요하게는 분사 시간을 지연시키게 되는데, 이것은 비어있는 워셔액 히터를 다시 채워야 하고, 이후 차가운 워셔액이 히터로 들어가서, 윈드쉴드에 워셔액을 분사하기 위해 히터를 신속하게 통과함으로써 예열이 완료될 때까지 충분한 시간을 갖지 못하기 때문이다. 이처럼 히터를 신속하게 통과하는 것에 의한 워셔액의 예열이 제한되는 것은 워셔액 경계층 두께[기본적으로 99%의 최대 흐름 속도가 존재하는 지점에 대한 흐름 채널 벽에 바로 인접한 제로 속도 유체(zero velocity fluid)의 거리로서 정의됨]의 일반적으로 알려진 열 전달 현상에 크게 기인한다. 층류(laminar flow) 또는 난류(turbulent flow)의 경우, 보통 두께의 경계층(예를 들어, 관형 히터의 경우, 0.10 인치)이라도, 양호하게 설계된 열 교환기에서 조차 매우 높은 열 전달률(heat transfer flux)을 방해할 수 있다. 바람직하게는, 워셔액 펌프의 비교적 낮은 흐름 속도와 펌프 시간, 및 캐빈 히터 순환로(cabin heater circuit)에서의 엔진 냉각수(또는 히트 펌프액 또는 다른 낮은 흐름 속도의 가열액)의 비교적 낮은 흐름 속도 요건 때문에, 매우 높은 열 전달률을 갖는 단순하고 소형인 열 교환기를 구성할 수 있다. 본 발명의 목적으로서 개시된 이러한 히터의 사상(concept)은, 다소 높지만 허용가능한 흐름 제한을 가지며, 열 전달액 챔버의 영역에 비해 액체 용량이 상당히 낮기 때문에, 이처럼 상당히 낮은 액체 용량에 의해 소량의 워셔액의 동결 팽창(freeze expansion)이 작아져서 실질적으로 동결 방지될 것이다. 이러한 열 전달률(heat transfer flux)은 매우 얇고 그래서 상당히 낮은 열 저항(thermal resistance)을 강제한 경계층(boundary layer)에 의해 매우 높아질 것인데, 이러한 경계층은 가열할 워셔액 흐름 챔버 및 엔진 냉각수 가열액 흐름 챔버의 경계층으로서 균일하고 매우 얇은 흐름 채널 구성을, 예를 들어 0.010 인치(결과적으로 0.005 인치 두께의 경계층보다 작아짐)의 구성을 갖는다. 관련된 주제를 광범위하게 연구한 후에, 본 발명자는 이러한

개념을 장점으로 만들기 위한 워셔액 히터 또는 다른 멀티 액체 열 교환기 구성이 종래에 없다는 것을 알게 되었다.

[0012] 윈드실드의 균열(cracking)을 일으키는 원인을 피하기 위해, 윈드실드와 접촉하는 가열된 워셔액 온도를 대략 125°F 이하로 제한하는 것이 자동차 제조업자에게 알려져 있다. 작은 스톤 크랙(stone crack), 윈드실드 설치 에지에서의 스크래치(scratch) 또는 미세한 응력 집중(stress concentration)과 같은 윈드실드의 민감한 부위에 유체를 집중시키는 통상의 노즐로부터 나오는 것보다 고온 유체로부터의 집중된 열적 충격(thermal shock)이 유리(glass)에서 대규모 균열이 용이하게 전달될 수 있다.

[0013] 가열된 워셔액 분무를 집중시키고 이에 따라 윈드실드에 열적 충격을 더 크게 주는 통상의 노즐은, 그 유형이 넓은 폭의 유체 분사 타입 및 송풍 분사 타입인 경우에도, 양호하게 구성된 가열식 워셔 시스템의 효과적인 제빙 및 벌레 제거 성능을 발휘하는 데에 요구되는 매우 높은 정도의 넓고 균일한 가열 워셔액 분산을 제공하지 못한다. 양호하게 설계된 가열식 워셔액 분배 와이퍼 블레이드만이, "유리에 매우 근접한 위치의" 워셔액 분사를 제공하며, 제상, 제빙 및 벌레 제거 성능을 최대로 하는 거의 완벽하게 균일하고 넓은 분배를 제공하면서, 워셔액의 사용을 최소로 함으로써, 가장 효과적인 세척 수단이 되는 것을 나타낸다. 이러한 넓고 균일한 분산에 의해, 더 높은 온도(예를 들어, 150°F~175°F)의 유체가 열적 충격을 최소로 하면서 안전하게 분사될 수 있어서, 윈드실드에 균열이 생기지 하는 것은 물론 사용자가 뜨거운 유체에 데지 않도록 하면서 제빙 및 클리어링 성능을 향상시킬 수 있다.

[0014] 시판되고 있는 가열식 워셔 시스템의 다른 단점으로는, 가열된 워셔액이 윈드실드의 중간 및 상부에 도달하기 전에 차가운 공기를 통해 노즐로부터 1피트 또는 2피트 분무됨에 따라, 함유된 높은 증기압의 알콜성 부동액의 급격한 풍속 냉기 증발 냉각(wind chill evaporative cooling)을 통해 그 열 에너지의 대부분을 잃게 된다는 것이다. 본 발명자에 의한 실제 시험에서 그 결과로서 생긴 대량의 공중 응축 스팀(midair condensing steam)을 볼 수 있는데, 이것이 에너지 손실의 명백한 증거이다. 이러한 갑작스런 스팀 구름에 의해, 예를 들어 맑은 날에 다가오는 차량이 있을 때에 좌회전을 하는 동안, 운전자의 시야가 순간적으로 안 보이게 된다. 본 발명자의 바람직하게 설계된 유체 전달용의 스퀴지 와이퍼 블레이드(squeegee wiper blade)의 실제 시험에 의하면, 본 명세서에서 이하 설명되는 바와 같이, 이러한 증발성 에너지 손실이 거의 없으며, 종래의 노즐을 통해 가열된 워셔액을 사용하는 것에 비해, 윈드실드 제빙 시간 및 워셔액 사용량이 50% 이상 감소하는 결과를 나타낸다.

[0015] 워셔 시스템이 충분하지 않은 부동액을 갖는 수계의 유체(water based fluid)로 채워지면, 고체가 동결되고 이에 따라 결빙 팽창 압력(ice expansion pressure)에 의해 워셔 히터가 영구적으로 손상될 수 있다. 동결을 방지하기 위한 워셔 히터 설계 기술은 비용이 많이 드는 것이 일반적이며, 더 복잡해짐으로써 신뢰성에 문제가 생길 수 있다.

[0016] 시판되고 있는 워셔액 히터의 다른 단점으로는, 연비가 실질적으로 제한된다는 것인데, 전자적으로 프로그램된 가열식의 유체 분사(fluid squirt) 사이의 시간이 짧아서, 윈드실드의 유체에 열이 남아있어도, 약간 데워진 유리가 짧은 분사 사이에서 빈번하고 장시간의 유체 재가열 지연이 이루어지는 동안 증발 및 풍속 냉기(wind chill)에 의해 온기가 빨리 없어진다. 그 결과, 남아 있는 결빙을 녹는점까지 재가열하여야 하는 프로그램된 가열식의 짧은 분사를 대기하는 동안, 제상이 지연되고, 부분적으로 윈드실드가 재동결되기도 한다. 따라서, 제상 시간이 최대 분 단위까지 길어진다. 본 발명의 개념 작동 모델의 증명을 위한 실제 시험에서는, 얼음을 녹여서 제거하기 위해 필요한 총 열 에너지가 비교적 신속하고 연속적이며 매우 균일하게 분산된 양의 가열된 유체로서 와이퍼 블레이드 고무 스퀴지로부터 윈드실드로 직접 한번에 전달하는 경우, 제상을 완료할 때까지의 시간이 초 단위까지 크게 줄어든다.

[0017] 시판되고 있는 워셔액 히터의 다른 단점으로는, 가열 챔버(heating chamber) 내에 계속해서 저장된 워셔액을 장시간 동안 가열함으로써, 칼슘 스케일(calcium scale) 및 그외 다른 미네랄 침전물이 만들어지기 쉽다는 것이다. 이것은 장시간에 걸쳐 주전자를 끓이면 무거운 라임 스케일(lime scale)이 생기는 것과 동일한 메커니즘이다. 이러한 침전물은 워셔액 통로를 막거나, 열 전달 효율을 떨어뜨리고, 워셔 노즐이 빠지게하거나 막히게도 한다.

[0018] 다음과 같은 요건을 만족시키는 새로운 가열식 워셔 시스템이 필요하다.

[0019] 1. 워셔(washer)가 작동할 때에 와이퍼 블레이드 스퀴지와 같은 열적으로 효과적인 유체 전달 수단과 함께 실질적으로 순간적인 유체 전달 및 상당한 온도까지의 가열이 가능하여야 하는데, 이러한 와이퍼 블레이드 스퀴지는 짧은 길이만 주변에서 가로지르는 가열 워셔액이 윈드실드 결빙 부위에 직접 분배되도록 매우 균일하게 분산시

킬 수 있어야 한다. 윈드실드에 대한 양호한 와이퍼 컴플라이언스(wiping compliance)를 위해 착빙 환경에서 와이퍼 블레이드의 완전한 신축성을 유지하여야 하고, 매우 짧은 시간, 바람직하게는 초 단위 내에 얼음을 녹이는 데에 필요한 에너지를 전달하여야 한다. 윈드실드에 대한 거의 완벽하게 최적화된 워셔액의 분산을 위한, 워셔액 구멍/노즐 패턴을 만드는 와이퍼 블레이드 스퀴지(wiper blade squeegee)에 대한 효과적인 대량 생간 제조 프로세스를 갖추어야 한다.

[0020] 2. 종래의 스티어링 컬럼(steering column)이 설치된 워셔 스위치를 운전자가 작동시킬 때에, 엔진의 냉간 시동 후 즉시, 예를 들면 일반적으로 20초 내에, 또는 윈드실드의 성에 감지장치(windshield frost sensor)에 의해 작동이 가능한 경우에는 자동으로, 윈드실드 및 와이퍼의 제빙을 신속하게 행하여야 한다.

[0021] 3. 혹한의 착빙 환경(icing condition)에서 운전하는 동안 운전자가 제빙을 원할 때에, 신속하게, 일반적으로는 10초 이내에 윈드실드와 와이퍼의 제빙을 행하여야 한다.

[0022] 4. 낮은 방열 내연 기관, 플러그인 하이브리드 전기, 및 배터리 및 연료전지 작동식의 전기 차량과 같은 연비가 높은(예를 들어, CAFE 기준으로 35.5mpg) 차량에 적절하게 적응할 수 있어야 하며, 종래의 내연 기관 차량에 대한 양호한 제상 성능을 제공하여야 한다.

[0023] 5. 가열식 워셔 시스템을 갖추지 않은 차량에 비해, 작동을 위한 추가의 운전자 컨트롤을 필요로 하지 않아야 한다. 즉, 기존의 통상적인 워셔 시스템에 의해 작동될 수 있어야 한다.

[0024] 6. 히터 내에 칼슘 스케일 등의 미네랄 침전물의 생기는 것을 방지할 수 있어야 한다.

[0025] 7. 워셔액 및 엔진 냉각수의 동결 손상으로부터 보호될 수 있어야 하며, 향후 기대되는 자동차 내구성 요건에 부합하도록 20년/200,000 마일의 마모 방지가 되어야 한다.

[0026] 8. 최소의 부품으로 경쟁력 있는 가격 및 제조 비용이 되어야 한다.

[0027] 9. 차량 패키징을 용이하게 하기 위해 소형화되어야 한다.

발명의 내용

[0028] 본 발명은 이전의 공지된 시스템의 상기 언급한 문제점을 해결하고 앞서 설명한 9개의 요건을 만족시키는 윈드실드 워셔액 히터(windshield washer fluid heater)를 제공한다.

[0029] 요약하면, 본 발명의 바람직한 제1 실시예에 의하면, 히터는 가늘고 긴 하우징 챔버(elongated housing chamber)를 형성하는 가늘고 긴 하우징(elongated housing)을 포함한다. 하우징 챔버 내에는 서브하우징(subhousing)이 배치되는데, 서브하우징은 하우징 챔버를 하우징과 서브하우징 사이에 위치하는 외측 하우징 챔버와, 서브하우징의 안쪽에 위치하는 내측 하우징 챔버로 나눈다. 서브하우징은 열 전도성 재료로 구성되고, 내부 및 외측 하우징 챔버는 유체 이동이 제한되어 있다.

[0030] 내측 하우징 챔버 안쪽에 코어(core)가 배치되며 코어와 서브하우징 사이에 환형 챔버(annular chamber)를 형성 한다. 바람직하게, 코어는 환형 챔버의, 코어 면적에 대한 환형 챔버의 부피의 비율이 $700\text{m}^2/\text{m}^3$ 을 초과하는 크기를 갖는다. 따라서, 횡단 방향에서의 환형 챔버의 폭(width)은 코어의 횡단 사이즈에 비해 매우 작다.

[0031] 워셔액 입구(washer fluid inlet)는 환형 챔버의 일단에서 서브하우징에 대해 개방되어 있으며, 워셔액 출구는 환형 챔버의 타단에서 서브하우징에 대해 개방되어 있다. 마찬가지로, 엔진 냉각수 입구는 외측 하우징 챔버에 대해 개방되어 있으며, 엔진 냉각수 출구는 엔진 냉각수 입구로부터 떨어져 있는 위치에서 외측 하우징 챔버에 대해 개방되어 있다. 따라서, 엔진 냉각수가 엔진 냉각수 입구로 들어가서 외측 하우징 챔버를 통해 엔진 냉각수 출구까지 흐르게 된다.

[0032] 동작 중에, 엔진 냉각수는 나중에 엔진 윈드실드로 분출될, 환형 챔버를 통해 흐르는 워셔액을 급속히 가열한다.

[0033] 냉각수를 수용하는 챔버에 대한 대안으로서, 전기 히터를 사용해서 서브하우징을 가열하는 것으로 해도 된다.

[0034] 윈드실드용의 가열 와이퍼 워셔액을 자동차 본체로부터 윈드실드에 직접 분사되도록 해도 되지만, 가열된 워셔액을 윈드실드 와이퍼 블레이드 내의 도관(conduit)에 유체 흐름이 가능하게 연결하는 것이 바람직하다. 윈드실드 와이퍼 블레이드는 가열된 와이퍼 워셔액을 윈드실드에 분사하는 관통 구멍을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0035]

첨부 도면을 참조하여 이하의 상세한 설명으로부터 본 발명을 더 잘 이해할 수 있을 것이다. 도면 전체를 통해 유사한 부호는 유사한 부품을 의미한다.

도 1은 본 발명의 바람직한 제1 실시예를 길이방향으로 나타낸 단면도이다.

도 2는 도 1의 라인 2-2를 따라 절취한 단면도이다.

도 3은 세척으로 제거되는 부분과 본 발명의 바람직한 실시예를 나타내는 단면도이며, 도 3 중에 A로 표시된 부분은 도 3의 원을 따라 절취한 도면을 나타낸다.

도 4는 한 가지 타입의 하우징을 나타내는 단면도이다.

도 5는 한가지 타입의 하우징에 삽입된 서브하우징의 단면도이다.

도 6은 코어의 단면도이다.

도 7은 엔진 냉각수 순환로에서 대상인 워셔액 히터를 가지며 자동차에 사용되는 타입의 내연 기관 엔진을 개략적으로 나타낸다.

도 8은 본 발명의 바람직한 제2 실시예의 길이방향 절단면도이다.

도 9는 도 8의 라인 9-9를 따라 절취한 절단면도이다.

도 10은 본 발명의 바람직한 제2 실시예를 나타내는 단면도이다.

도 11은 본 발명의 바람직한 제2 실시예의 코어를 나타내는 단면도이다.

도 12는 도 10과 유사하지만 도 11에서 코어가 삽입된 것을 나타낸다.

도 13은 본 발명의 바람직한 제3 실시예를 나타내는 길이방향 절단면도이다.

도 14는 도 13에 나타낸 제3 실시예의 단면도이다.

도 15는 본 발명의 다른 바람직한 실시예의 길이방향 절단면도이다.

도 16은 도 15에서 16-16을 따라 절취한 도면이다.

도 17은 본 발명의 다른 바람직한 실시예를 나타내는 길이방향 절단면도이다.

도 18은 도 17의 실시예를 나타내는 단면도이다.

도 19는 본 발명의 바람직한 윈드쉴드 와이퍼 블레이드를 나타내는 상면도이다.

도 20은 윈드쉴드 와이퍼 블레이드의 제조에 사용되는 장치를 나타낸다.

도 21은 도 20에서의 원을 확대해서 나타낸 것이다.

도 22는 윈드쉴드 와이퍼 블레이드의 바람직한 실시예를 나타내는 부분 확대도이다.

도 23은 와이퍼 블레이드의 바람직한 실시예의 부분 확대 단면도이다.

도 24는 와이퍼 블레이드를 제조하는 제조 과정을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 25는 도 24의 와이퍼 블레이드의 측면을 나타내는 도면이다.

도 26은 자동차의 실내 일부를 나타내는 도면이다.

도 27은 본 발명의 바람직한 실시예를 나타내는 사투상도이다.

도 28은 본 발명의 바람직한 실시예의 부분 확대도이다.

도 29는 도 27의 라인 29-29를 따라 절취한 길이방향 절단면도이다.

도 30은 도 29의 원(30)을 따라 절취한 부분 절단면도이다.

도 31은 하우징의 일단부의 내부를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 도 1~6은 열원(heat source)으로서 엔진 냉각수(또는 다른 적절한 유체)를 사용하는 워셔액 히터(washer fluid heater)(96)의 구성을 나타낸다. 이 구성은 또한 8개의 최소 구성 부품을 나타낸다.

[0037] 데워진 엔진 냉각수는 주변 입구 호스 바브(off center inlet hose barb)(1)로부터 외측 하우징 챔버(outer housing chamber)(2)를 거쳐 히터의 반대쪽 단부(22)까지 흐르며, 반대쪽 편 모양의 반환형 형태의 외부 열전달 챔버(3)로 방향을 바꿨다가, 다시 주변 출구 호스 바브(4)로 되돌아간다. 외측 편 모양의 반환형부(outer finned half annuli)(2, 3)는 편 모양의 환형부의 전체 길이에 대한 선형 접촉 포인트(linear contact point)(18)에서 그리고 냉각수 바브 단부 댐(collant barb end dam)(18a)에서 밀봉되어 분리되어 있다. 차가운 워셔액(5)은 히터의 한쪽에 있는 중심측 입구 바브(on-center inlet barb)(6)로 들어가서 내측 편형 열전달 챔버(7)를 통해 반대쪽 중심측 가열 워셔액 출구 바브(9)까지 매우 균일하게 분사되어 흐르는데, 이 열전달 챔버(7)는 대응하는 편형의 매우 근접하고 균일한 간격, 즉 대략 0.010 인치의 일정한 간격을 가진 중심 코어(8)를 가진다. 중간 외측 편형/내측 편형 챔버(10)는 높은 열 전도성을 갖는 알루미늄 압출 구성이며, 가열 유체(예를 들어, 워셔액) 흐름 열 전달 챔버(7)를 부분적으로 형성하고, 가열할 세척용 유체의 소스, 워셔 펌프, 저장부(11) 및 체크 밸브(12)와 유체 노즐(13, 13a)(도 7 참조) 사이에 일렬로 유체 흐름이 가능하도록 배치된다. 코어(8)는 이러한 인클로저(10) 내에 배치되어 그 내부를 거의 완전하게 채우며, 4개의 길이방향의 중심에 위치된 편 끝 부분 접촉 포인트(fin tip contact point)(14)에 의해 정확하게 위치설정되고, 열을 전도하는 내측 하우징의 길이방향 벽(10a)과 입구(15) 및 출구(16) 단부에서의 코어 표면의 균일하고 밀집된 간격(예를 들어, 0.010 인치)을 유지할 수 있어서, 매우 작은 용량 워셔액 흐름 경로로 열을 전도하는 일정한 두께의 유체 흐름 챔버(7)의 형성을 완료할 수 있다. 중심 코어(8)는 높은 열 전도성 재료로 구성해도 되고, 간단히 알루미늄 압출 구성으로 해도 되며, 축열체로서 기능할 수 있고, 내부가 비어 있어도 되고, 밀봉되어(도시하지 않음) 열적 상 변화 재료(PCM: phase change material)를 포함해서 히터 초기 출력을 증가시킬 수 있다. 열을 전달하는 내측 하우징의 길이방향 벽(10a)은 평면의 원형 모양부터 열 전도 면적을 증가시키기 위한 편형(finned)의 원형 단면까지의 형태를 가질 수 있으며, 코어(8)의 단면은 내측 하우징의 열 전도성 내벽(10a)의 형태보다 약간 작고 비슷하다. 이러한 구성은, 균일하게 매우 얇은(예를 들어, 0.010 인치) 워셔액 흐름 채널 열 전도 챔버(7)를 제공하고, 이에 의해 강제 대류 펌프식 워셔액으로, 워셔액 입구(15)로부터 워셔액 출구(16)까지 매우 얇고 매우 낮은 열적 저항 유체 경계층(0.005 인치 두께보다 작다)을 만든다.

[0038] 중간 외측 편형/내측 편형 부재(10)의 외측 표면(17)은 워셔액 내부 챔버 인클로저(10)와 오링 시일(0-ring seal)(15a, 16a)을 갖는 바브 단부 캡(barbed end cap)(6, 9)을 밀봉하는 외측 하우징(21)과 함께 엔진 냉각수 용의 제2 유체 흐름 챔버(33)를 형성한다. 중간 외측 편형/내측 편형 부재(10)의 외측 표면(17)은 밀집되고 균일한 간격을 가진 다수의 열 전도성 편을 포함하는 형상을 가지며, 이들 편 모두는 밀접한 편 끝 부분 간격(close fin tip clearance)(31)을 유지하거나, 외측 하우징(21)의 안쪽 벽(32)과 접촉하도록 되는데, 예외적으로 외측 하우징(21)의 안쪽 면과 포인트(18)에서 길이방향으로 항상 밀봉되어 접촉하는 반대 방향을 향하는 2개의 편은 그렇게 되어 있지 않아서, 댐(18a)과 연결되어 편형 반환형 흐름 채널(finned half annulus flow channel)(2, 3)을 형성하고, 냉각수가 입구 호스 바브(6)로부터 외측 하우징 챔버의 절반(2)을 통해 반대쪽 단부(22)까지 흐르고 다시 바깥쪽으로 외측 하우징 챔버의 대향하는 절반(3)을 통해 냉각수 출구 호스 바브(4)까지 흐른다. 외측 하우징(21)은 통상적으로 나일론 또는 폴리페닐린 설파이드(PPS)로 채워진 유리섬유와 같은 열 전도성이 낮고 강도가 높은 자동차용 냉각 시스템 재료로 구성되며, 알루미늄으로 된 중간 부재(10)의 외측 편에 대해 밀집된 간격(예를 들어, 0.010 인치~0.020 인치)과 유사한 일체형 편(integral fin)(23)을 가질 수 있다. 외측 하우징(21)은 높은 압력과 고열의 열원 시스템에서 적용할 수 있는 히터를 요구하는 것과 같은 필요에 따라 높은 강도의 금속으로 구성될 수 있다. 압력이 매우 높고 온도가 높은, CO₂ 열 펌프와 같은 열원의 경우, 이러한 압력을 양호하게 유지하기 위해, 가열(CO₂) 유체용으로 내측 편형 흐름 챔버를 사용하고 가열할 낮은 압력(워셔액) 유체용으로 외측 편형 챔버를 사용할 수 있다. 외측 하우징 냉각수용의 입구 바브(1) 및 출구 바브(4)는, 도 2를 참조하면, 엔진으로부터 나오거나 되돌아가는 캐빈 히터 라인(cabin heater line)과 바람직하게는 일렬로 된 엔진 냉각수 라인과 연결하기 위한 것이다.

[0039] 알루미늄 부품은 열 전달 특성을 최소로 저하시키는 부식 방지를 위해 필요에 따라 양극 산화 처리되거나 코팅된다.

[0040] 히터는 바람직하게는 워셔액 입구를 상단에, 워셔액 출구를 하단에 수직 위치로 설치해서, 노즐이나 유체 전달 와이퍼 블레이드 대신에 유체 열 퍼징(fluid thermal purging)이 저장부(reservoir)로 되돌아가는 것을 용이하

게 할 수 있다. 또한, 냉각수 입구 및 출구 바브는 공기 포집(air entrapment)을 방지하기 위해 수직으로 설치하는 것이 바람직하다.

[0041] 3개 이상의 유체를 제공하거나, 가열 유체를 내측 흐름 챔버로 스위칭하고 가열할 유체를 외측 흐름 챔버로 스위칭함으로써, 원형이 아닌 평면형으로 하는 것과 같이 다른 유사한 효과를 갖는 구성도 가능하다. 또한, 외측 흐름 챔버는 열 교환기(heat exchanger)의 반대쪽 끝에 입구 및 출구를 가질 수 있다.

[0042] 종래의 워셔/와이퍼 스위치를 작동시키면, 워셔액은 종종 비어 있는 상태에 있으며 대략 158°F의 알콜성의 낯은 끓는 점으로부터 퍼징에 의해 비어 있는 매우 작은 용량의 내측 워셔액 가열 챔버(7)를 신속하게(1초 이하) 채우고, 워셔액은 더 높은 온도에서 항온식으로 조절되는 대략 대략 200°F의 엔진 냉각수에 의해 가열된다. 실질적으로 가열된 유체는 종래의 노즐(13) 또는 본 발명의 바람직한 와이퍼 스키지 통합 노즐(13a)로부터 즉각적으로 분사되어, 윈드쉴드 및 와이퍼 블레이드에 대하여 가열한 워셔액의 제빙 및 세척 동작을 연속해서 행한다.

[0043] 히터는 매우 높은 열 전달률(heat transfer rate)을 갖기 때문에, 열 회복 시간(heat recovery time)은 춤춤히 반복되는 제빙/세척 사이클이 요구될 때에 실질적으로 즉각적이 된다. 세척이 정지된 경우, 히터와 노즐 사이에 남아 있는 유체는 체크 밸브(check valve)(12)에 의해 워셔 라인(washer line)에 남게 되고, 워셔 히터에 있는 매우 소량의 워셔액은 낯은 알콜성 워셔액 끓는 점 온도에 의해 곧바로 퍼지(purge)되는데, 워셔 저장부(washer reservoir) 쪽으로 다시 퍼지되고, 이에 의해 퍼지된 유체 액이 보존되고, 칼슘/미네랄 저장과 캐빈 히터 냉각수 순환로(cabin heater coolant circuit)로부터 임의의 상당한 열적 에너지 유입이 중단된다.

[0044] 동결 온도에서 엔진이 정지될 때, 냉각수로부터의 열적 수축(thermal contraction)에 의해 워셔액이 매우 작은 워셔액 히팅 챔버(7)로 다시 유입될 수 있다. 부동액의 부족에 의한 임의의 후속되는 동결은 이전의 극소량의 함유된 유체의 극소량의 동결 팽창에 의해 유체 히터를 기본적으로 손상되지 않은 상태로 유지할 것이다.

[0045] 다른 바람직한 실시예는 엔진 냉간 시동 조건에서의 매우 신속한 제빙과 전기 동력식 차량에 사용하기 위한 열원(heat source)으로서 전기 가열 요소를 포함한다. 상기 설명한 실시예와 구성과 기능이 유사하다는 것이 명백할 것이다.

[0046] 도 8~도 12는 대략 600 와트 등의 비교적 낯은 소비 전력을 가지며, 절연된(24) 축열 열 전도체(25)를 포함하는 항온 제어방식(27)의 전기 워셔액 히터의 바람직한 실시예 구성을 나타낸다. 전기 가열 요소(26)는 양극 산화 처리되고 전기적으로 절연된 축열 알루미늄 부재(25)와 밀접하게 접촉되어 이를 둘러싼다. 차량의 정상적인 점화 작동 스위치(34), 또는 다른 적절한 제어장치는, 주위 온도가 대략 40°F 이하로 되고, 열 저장 부재가 400°F 내지 500°F 사이로 가열되고, 절연됨으로써, 400°F 내지 500°F의 평형 열적 부재 온도가 높은 히스테리시스 40°F 센싱 서모스탯(sensing thermostat)에 의해 유지 및 기본적으로 제어되도록 절연되는 경우, 높은 히스테리시스 서모스탯(27) 및 600 와트의 파워 릴레이(20)와 함께 전기 가열 요소(26)에 전원을 공급한다. 표준 스티어링 칼럼이 설치된 스위치에 의해 워셔 펌프가 동작할 때에, 차가운 유체는 히터의 입구 바브(35)로 들어가고, 도 1 내지 도 6에서 언급한 것과 유사한 내측 편형 및 코어드(8b) 가열 챔버(7a)에서 즉각적으로 가열되며, 열 저장 부재(25)는 즉각적인 열원으로서 작용한다. 실질적으로 가열된 유체는 히터 출구 바브(36)로부터 분사되어 노즐로 진행한다. 에어 캡(37)은 최대 유체 출구 온도를 제어하기 위해 열 저장 부재로부터 열 전달을 조절하기 위한 크기를 갖는다.

[0047] 도 13 및 도 14는 도 1 내지 도 6에 나타낸 것과 유사한 열원으로서 엔진 냉각수를 가지며, 즉시 열원으로서 열적으로 절연되고 열원 열적 장벽 및 에어캡(40)에 의해 분리된 축열 열 전도성 부재를 포함하는 도 3과 관련해서 기재된 것과 유사한, 예를 들어 600 와트의 비교적 낯은 소비 전력을 갖는 전기 워셔액 히터와 존(39)에서 통합해서 결합되는 조합 워셔액 히터의 바람직한 실시예 구성을 나타낸다. 이미 설명한 도 8에서와 같이, 전기 가열 요소(38)는 열적 전도성을 가지며 양극 산화되고 이에 따라 전기적으로 절연된 알루미늄 열 저장 부재(41)와 밀접하게 접촉해서 이를 둘러싼다. 대략 40°F의 항온적으로 감지된 주위 온도 이하에서 엔진 냉간 시동할 때에, 전기 가열 요소(38)는 열 저장 부재(41)를 가열하고, 열적 배리어(40)에 의해 현재 차가운 엔진 냉각수 통로로부터 열적으로 분리된다. 열 저장 부재의 전기 가열 및 엔진 냉각수 예열의 짧은 시간(대략 3, 4분) 후에, 그리고 종래의 스티어링 칼럼이 설치된 워셔 스위치에 의해 워셔 펌프가 작동할 때에, 차가운 워셔액은 히터의 입구(43)로 들어가서, 현재 약간 데워진 엔진 냉각수 존을 통과하고 현재 상당히 가열된 전기적 가열식 열 저장 부재(41) 존으로 들어가고, 즉시 그리고 상당히 가열된 후, 출구 바브(44)로부터 분사되고 충분한 열적 에너지로 윈드쉴드를 세척해서, 30초 내에 윈드쉴드의 상당한 양의 성에를 제거할 수 있다. 서모스탯(45)은 대략 25°F의 온도 히스테리시스를 가지도록 구성되며 주위 및 엔진 냉각수 온도의 조합을 감지하도록 설치된다. 전기 히터는 엔진 냉각수가 대략 65°F를 초과할 때에 항온적으로 디스에이블될 것이며, 이후 히터의 엔진 냉각

수 가열 부분은 전기적 가열 유입 없이 워셔액을 효과적으로 가열하기에 충분한 파워를 가질 것이다. 에어 캡(37)은, 도 3에 나타낸 바와 같이, 히터의 전기적 열 저장 부재로부터 기존의 최대 유체 온도를 조절하는 데에 사용될 수 있다.

[0048] 도 15 및 도 16은 도 13에 나타낸 것과 유사지만, 3500 와트와 같이 비교적 높은 소비 전력을 가지며, 열 저장 부재가 없는, 전기 워셔액 히터의 바람직한 실시예 시스템 구성을 나타낸다. 또한, 흐름 센싱 홀 효과 스위치(28)(또는 대안으로서 자석/리드 스위치 흐름 센서)가 도시되어 있으며, 이 스위치는 홀 효과 전자 증폭기(51)(또는 리드 스위치 텔레이)와 조합되어, 높은 전류 솔레노이드 스위치(46)를 작동시켜 가열 전류를 저항 가열 요소(30)에 공급한다. 서모스탯(49)에 의해 감지되는 대략 40°F 이하의 주위 온도에 의해 그리고 점화 작동 스위치에 의해 엔진 냉간 시동을 할 때와 표준 스티어링 칼럼이 설치된 워셔 스위치를 운전자가 작동시킬 때에, 차가운 유체가 워셔액 히터 입구 바브(50) 안으로 펌핑되며, 스프링이 장착된 피스톤 셔틀(47) 자석(48)을 홀 효과 센서(28)의 근접한 부근(48a)까지 이동시킨다. 센서(28)가 홀 센서 프로세서(51)를 트리거하고, 높은 전류 솔레노이드 스위치(46)를 근접시켜 높은 암페어의 가열 전류를 가열 요소(30)에 제공할 수 있도록 한다. 이에 의해, 워셔액은 즉각적으로 그리고 실질적으로 가열되고 히터 출구 바브(52)로부터 분사되어, 충분한 열 에너지를 포함시켜, 엔진 냉간 시동부터 30초 내에 충분히 윈드실드의 성에를 제거할 수 있다. 이것은 매우 높은 파워의 전기 부하(electrical load)이기 때문에, 매우 제한된 전기적 공급 능력을 가진 차량의 경우, 주행 중인 아닌 냉간 엔진 시동의 경우에 사용하는 것이 적절할 수 있으며, 중립 시동 스위치에 의해 그라운딩함으로써 주행 동안 히터를 자동으로 디스에이블할 수 있다. 또한, 전기 시스템을 양호하게 보호하기 위해, 저전압 디스에이블 센스(51a)를 사용해서, 차량 시스템 전압이 너무 낮으면 히터가 턴온되는 것을 방지한다. 필터 스크린(filter screen)(53)은 흐름 센싱 셔틀 스위치(flow sensing shuttle switch)를 셔틀 이동을 방해하는 외부 입자로부터 보호하기 위한 것이다. 예를 들어, 파워 릴레이 접촉의 용접(welding)에 의해 드물게 생길 수 있는 과열(overheating)에 대해 자동안전 보호를 위한 열 퓨즈 조인트(thermal fuse joint)(54)가 도시되어 있다. 본 기술분야의 당업자라면, 본 명세서에 개시된 상당한 수준의 전기기계 제어 시스템은 이러한 워셔액 히터의 기능적 효능을 실질적으로 향상시키지 않고도, 동일 또는 유사한 로직을 사용하여 더 완전한 전자 소프트웨어에 기반을 둔 제어로 효과적으로 대체될 수 있다. 사실상, 어떤 차량은 전자 바디 컨트롤러(electronic body controller)와 같이 보드 상에 제어 부품을 이미 구비하고 있을 수 있으며, 이러한 워셔액 히터에 도움이 되도록 저비용으로 사용될 수 있다.

[0049] 도 17 및 도 18은 3500 와트와 같은 비교적 높은 소비 전력을 가지며 열 저장 부재를 포함하지 않는 전기 워셔액 히터와 통합적으로 결합된 열원으로서 엔진 냉각수를 갖는 조합 워셔액 히터의 바람직한 실시예 구성을 나타낸다. 또한, 흐름 센싱 홀 효과 셔틀(flow sensing Hall Effect shuttle)(59)이 설치된 자석(56) 작동식 센서(57)(대안으로서, 리드/자석 스위치)가 도시되어 있으며, 이 센서는 홀 효과 전자 증폭기(55)(또는 리드 릴레이)와 함께, 높은 전류 솔레노이드 스위치(58)를 작동시켜 가열 전류를 가열 요소에 공급할 수 있다. 이러한 히터는 예외적으로 엔진이 대략 40°F 이하에서 냉간 시동을 시작하자마자 히터가 즉각적으로 활성화되는 것을 제외하고는, 도 4에 개시된 것과 동일한 방식으로 동작하며, 시스템은 냉간 엔진을 시동하고 30초 이내에 통상 윈드실드의 성에를 제거할 수 있을 것이다.

[0050] 도 19는 바람직한 실시예의 유체 분사 와이퍼 블레이드를 나타내는데, 이 블레이드에선, 와이퍼 암 피벗(wiper arm pivot)으로부터 더 바깥쪽을 향해 끝으로 갈수록 더 밀집한 간격을 가진 반대쪽 스태거드 제트(staggered jet)(59)가 거의 완벽하게 균일한 막의 워셔액을 윈드실드의 세척 영역으로 분사하며, 블레이드 구조의 각각의 피벗 조인트(pivot joint)에 대해 전용의 유체 제트(60)를 포함하고, 블레이드의 바깥쪽 끝 부분에 와이퍼 블레이드 유체 공급 호스 신속 연결 수단(61) 및 플러깅(plugging) 수단(62)을 포함한다.

[0051] 도 20 및 도 21은 와이퍼 블레이드 고무 스퀴지에서 힐(heel)부터 팁(tip)까지 끝으로 갈수록 더 밀집한 간격을 가진 구멍 패턴(orifice pattern)을 천공하기 위한 바람직한 제조 과정을 나타낸다. 연속적으로 진행되는 과정은 시퀴지 압출(squeegee extrusion)(77)을 모터 및 기어 구동식 천공 훈(74, 75, 76)에 공급한다(와이퍼 애지에 슬릿을 형성하기 전에, 본 기술분야에서 일반적으로 제조되는 것과 같이, 이중의 대향하는 시퀴지가 구성될 수 있지만 도시하지는 않음). 훈 외주(wheel perimeter)는 스퀴지의 최종적인 절단 길이에 대응하며, 시퀴지 천공 위치(squeegee piercing position)에서 다른 훈의 다른 포인트와 간섭하는 포인트가 없도록 위치된 천공 포인트를 포함한다. 훈(75, 76)의 스퀴지 컷오프 영역(79)은 훈(75)의 컷오프 블레이드와 훈(76)의 쿠션 앤빌(cushioned anvil)로 구성되어, 컷오프 블레이드(80) 애지 첨예를 유지한다. 훈(75, 76)의 외주는 블레이드를 차량에 설치할 때에 도체가 이완 위치(relaxed position)로 되돌아갈 때 천공이 윈드실드를 향해 아래로 향하도록 유체 도관 홀(81)의 방향을 전환하도록 하는 형태를 갖는다. 천공 포인트(78)는 원하는 길이의 시퀴지 슬릿

(squeegee slit)을 만들기 위한 형태를 갖는 블레이드가 바람직하다. 천공 훨(74)은 블레이드 프레임 조인트(blade frame joint)에 대한 제트를 만들기 위한 것이다.

[0052] 도 22 및 도 23은 와이퍼 블레이드 스퀴지의 힐에 워셔액 호스의 결합을 신속하게 연결/단절하는 바람직한 구성을 나타낸다. 경성(rigid)의 투브(82)가 스퀴지 도관(83)에 미리 접착된다. 각 개방 단부 클립(right angle open end clip)(84)은 통상의 가요성 스퀴지 금속 스파인(flexible squeegee metal spine)(85)에 용접된다. 호스(86) 연결은 투브/스퀴지 힐을 아래쪽으로 휘고, 호스를 스퀴지 힐 단부에 대하여 맞닿도록 투브 위에 놓고, 투브 내에 매칭되는 넥크 처리된(necked) 다운 영역(87)과 정렬된 클립의 개방 단부까지 잡아채어, 심미적으로 호감을 주고 견고한 연결을 행하기에 편리하게 된다. 블레이드 교체에 대해, 단절(disconnect) 과정은 이러한 연결 과정의 반대로 하면 될 것이다.

[0053] 도 24 및 도 25는 블레이드 프레임(blade frame)(94)과 조립하는 동안 와이퍼 블레이드 스퀴지를 천공하기 위한 바람직한 과정을 나타낸다. 고정된 프로그램 레이저 헤드(88)는 레이저 빔(91)에 의해 천공 부분(89)을 고무 스퀴지(90)로 절단한다. 스퀴지 서포트 로드(squeegee support rod)(92)는 스퀴지 도관(squeegee conduit)을 통과하고 캐리지(carriage)(93)에 연결되어 천공 과정 중에 스퀴지가 똑바로 되도록 유지한다.

[0054] 도 26은 윈드실드의 안쪽 면에 대해 작고 제한된 공기 흐름 덕트와 조합하여 기본적으로 제빙을 행하고, 대시 패널(dash panel)에 정상적으로 포함된 통상적인 대규모 공기 흐름 디프로스터 덕트를 제거하기 위한 가열식 워셔 와이퍼 시스템을 사용하는 차량의 완전한 윈드실드 제빙/김서림 방지 시스템의 바람직한 실시예를 나타낸다. 이에 의해 생기는 대시 패널 내의 여유 공간은 대시 패널 공간이 다른 것에 사용할 수 없는 경우 다른 부품을 패키징하는 데에 사용될 수 있다. 또한, 뜨거운 공기 디프로스터 에너지가 크게 감소되었기 때문에, 많은 캐빈 열(cabin heat)이 운전자에게 제공될 수 있다. 가열된 워셔액 분사 와이퍼 블레이드(70)는 열원(72)을 가진 소형의 저흐름 제빙 및 김서림 제거 덕트(71)가 차량의 정상적인 작동 중에 깨끗한 윈드실드를 유지하면서, 신속하게 그리고 높은 열 효율로 윈드실드의 외면에 처음에 생긴 무거운 성애를 제거할 수 있다. 이 덕트는 윈드실드의 내부 면의 김서림을 제거하는 데에 도움을 주기 위해 공기 조화 시스템으로부터 제습 공기(dehumidified air)를 제공할 수도 있다.

[0055] 귀환 공기 덕트(returing air duct)(73)를 윈드실드의 상단 내부 표면에 사용할 수 있으며, 제빙/김서림 방지 공기가 위드실드의 상부 영역에 들려붙도록 해서 그렇지 않았으면 캐빈으로 들어가고 윈드실드의 상부 영역의 클리어링을 방해할 이러한 공기를 최소로 하기 위해, 헤드라이너(headliner) 및 윈드실드 헤더 프레임 구조체의 도관 형상을 이용하여 비용을 절감할 수 있다.

[0056] 도 27 내지 도 30을 참조하면, 또 다른 워셔액 히터(100)가 도시되어 있다. 히터(100)는 길고 가늘며 전체적으로 원통형인 하우징 챔버(104)를 형성하는 하우징(102)을 포함한다.

[0057] 바람직하게, 하우징(102)은 실질적으로 원통형이며 개방 단부(110, 112)를 각각 구비하는 2개의 하우징 쉘(housing shell)(106, 108)로 이루어져 있다. 하우징 쉘(106, 108)의 각각의 개방 단부(110, 112)는 회전 용착(spin welding)과 같은 임의의 통상적인 방식으로 서로 고정되어 있다.

[0058] 하우징 챔버(104) 내에는 전체적으로 투브형이며 원통형인 서브하우징(114)이 위치하며, 이 서브하우징에 의해, 하우징 챔버(104)는 서브하우징(114)과 하우징(102) 사이에 형성되는 환형의 외측 하우징 챔버(116)와, 서브하우징(114) 내에 형성되는 내측 하우징 챔버(118)로 나누어진다. 서브하우징(114)은 열 전도성 재료, 바람직하게는 알루미늄 등의 금속으로 이루어지며, 외주방향으로 간격을 두고 형성된 다수의 핀(fin)(120)(도 28 참조)을 포함한다. 이 핀은 외측 하우징 챔버(116)를 전체적으로 반경 방향으로 가로지르면서 연장되어 있다. 바람직하게, 서브하우징(114)은 금속 압출(metal extrusion)로 구성된다.

[0059] 도 28 내지 도 30을 참조하면, 내측 하우징 챔버(118) 내에 원통형의 코어(122)가 위치한다. 이 코어(122)는 코어(122)의 둘레로 외주방향으로 간격을 두고 형성된 다수의 스탠드오프(standoff)(124)를 포함한다. 스탠드오프(124)는 길고 가늘며 코어(122)의 길이방향을 따라 연장되는 것이 바람직하다. 스탠드오프(124)는 코어(122)를 내측 하우징 챔버(118) 내에서 중심에 오도록 함으로써, 뾰족한 바람직하게는 균일한 환형 챔버(126)가 코어(122)와 서브하우징(114) 사이에 형성된다.

[0060] 도 28-도 30에 도시된 환형 챔버(126)는 투브형이며 원통형이다. 그러나, 이와 달리 환형 챔버(126)가 도 10-도 12에 도시된 것과 같은 교차방식의 핀(interlaced fin)을 포함하는 것도 가능하다.

[0061] 코어(122)는 알루미늄과 같은 열 전도성 재료로 이루어진다. 이에 따라, 코어(122)는 신속하게 가열되고 열에

너지를 저장할 수 있다.

[0062] 스텐드오프(124)의 높이는 환형 챔버(126)의 반경 방향의 두께를 규제한다. 도 29에 나타낸 바와 같이, 환형 챔버(126)의 반경 방향의 두께는 서브하우징(114)의 내부 사이즈에 비해 매우 작다. 코어(122)는 챔버(126)의 부피에 대한 챔버(126)의 침수 벽 표면의 면적의 비율이 적어도 $700 \text{ m}^2/\text{m}^3$ 이고, 바람직하게는 $2000 \text{ m}^2/\text{m}^3$ 을 초과하는 크기를 갖는다.

[0063] 도 29에 나타낸 바와 같이, 윈드실드 워셔액 입구(130)는 하우징(102)의 일단부(133)에 부착되며, 마찬가지로 윈드실드 워셔액 출구(134)는 하우징(102)의 타단부(132)에 부착된다. 윈드실드 워셔액 입구(130) 및 출구(134)는 환형 챔버(126)의 대향하는 단부에 유체 흐름이 가능하도록 개방되어 있다. 워셔액 입구(130) 및 워셔액 출구(134)는 서브하우징(114)의 개방 단부를 가로질러 밀봉되어 연장된 캡(cap)(138, 140)을 포함한다. 입구(130) 및 출구(134)와 하우징(102) 사이에서의 유체 밀봉(136)에 의한 이러한 밀봉은 입구(130) 및 출구(134)를 하우징(102)에 유체 밀봉하고, 외측 하우징 챔버(104)로부터 환형 챔버(126)를 유체 격리시킨다. 단부 캡(138, 140) 상의 오목부(125)는 단부 캡(138, 140)을 코어(122)로부터 이격시키며, 입구(130) 및 출구(134)와 환형 챔버(126) 사이에서의 유체 흐름을 구축함으로써, 입구(130)로부터 챔버(126)를 통해 출구(134)로 빠져나가는 유체 흐름을 형성하게 된다.

[0064] 도 27 및 도 29를 참조하면, 엔진 냉각수 입구(150)가 하우징(102) 내에 형성되고, 외측 하우징 챔버(104)에 대해 개방되어 있다. 마찬가지로, 냉각수 출구(152)도 하우징(102)에 설치되어 있고, 냉각수 입구(150)로부터 이 격된 위치에서 외측 하우징 챔버(104)에 대해 개방되어 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 냉각수 입구(150) 및 냉각수 출구(152)는 하우징(102)의 동일한 단부(133)에 설치된다. 그러나, 냉각수 입구(150) 및 냉각수 출구(152)는 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 하우징(102)의 반대쪽 단부에 설치해도 된다.

[0065] 선택적으로, 서브하우징(114)의 내부로 파편(debris)이 유입되는 것을 방지하기 위해 필터를 워셔액 입구(13)와 연결시킬 수 있다.

[0066] 동작 중에, 윈드실드 와이퍼 워셔액 입구(130)는 대부분의 차량에 있는 윈드실드 워셔액 펌프와 같은 가압식 윈드실드 워셔액의 소스에 연결된다. 윈드실드 워셔액 출구(134)는 차량에 설치된 분사 제트(spray jet)에 그리고 차량 윈드실드에 직접 유체 흐름이 가능하도록 연결되거나, 앞서 설명한 것과 같은 윈드실드 와이퍼 블레이드에 유체 흐름이 가능하도록 연결된다. 따라서, 윈드실드 워셔액 펌프를 작동시키면, 윈드실드 워셔액이 워셔액 입구(130)로 들어가서 환형 챔버(126)를 통해 워셔액 출구(134)로 나오도록 펌핑된다.

[0067] 동시에, 가열된 엔진 냉각수 워셔액이 냉각수 입구(150)로 들어가서 외측 하우징 챔버(104)를 통해 냉각수 출구(152)로 흐른다. 엔진 냉각수의 일부 누출(leakage)이, 하우징(102)의 길이를 따라 길이방향으로 흐르지 않고, 냉각수 입구(150)로부터 냉각수 출구(152)로 직접 흐른다고 해도, 하우징(102)를 통해 흐르는 대다수의 냉각수는, 서브하우징(114)에 있는 핀(116)에 의해, 화살표(154)로 나타낸 바와 같이, 하우징(102)의 일단부(133)로부터 타단부(132)까지 흐른다. 하우징의 단부(133)에 있는 유체 댐(fluid dam)(155; 도 31 참조)은 단부 캡(138)에 맞닿아서, 냉각수 입구(150)로부터 냉각수 출구(152)로 직접 유체가 흐르는 것을 방지한다.

[0068] 엔진 냉각수가 전체적으로 외측 하우징 챔버(104)를 통해 흐르도록 하고 냉각수 입구(150)로부터 냉각수 출구(152)로 직접 누출되는 유체를 최소화하기 위해, 핀(120)과 하우징(102) 사이에 얹지 끼워 맞춤(interference fit)을 형성하는 것이 바람직하다.

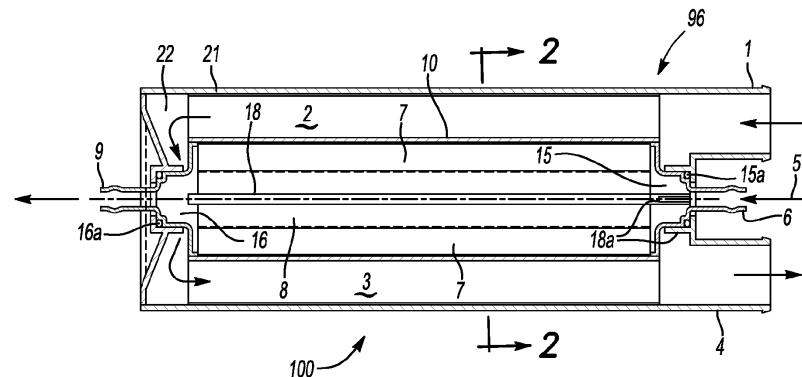
[0069] 동작에 있어서, 엔진 냉각수로부터의 열은 서브하우징(114)에 의해 전달되어, 환형 챔버(126) 내의 윈드실드 워셔액을 가열시킨다. 챔버(126)의 부피에 대한 환형 챔버(126)의 젖은 면적(wetted area)의 비율이 상당히 높기 때문에, 환형 챔버(126) 내의 윈드실드 워셔액의 가열이 신속할 뿐만 아니라, 거의 최대로 될 수 있다. 사실상, 워셔액 출구(134)로부터 나오는 윈드실드 워셔액의 온도는 엔진 냉각수의 온도와 근사치가 된다.

[0070] 실제의 사용에서, 윈드실드 워셔 시스템을 사용한 후에, 환형 챔버(126) 내에 포함된 윈드실드 워셔액은 증발되어 저장부로 되돌아갈 것이다.

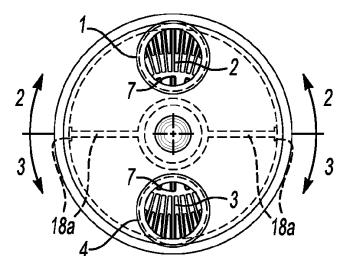
[0071] 본 발명에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 자동차의 윈드실드 및 와이퍼에 대하여 제빙 및 제상을 신속하고 효과적으로 행하는 간단하고 매우 효과적인 가열식 윈드실드 워셔액 시스템을 제공한다는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명에 대하여 개시하였지만, 당업자라면 청구범위에 의해 정의된 본 발명의 사상으로부터 벗어남이 많은 변형이 가능할 것이다.

도면

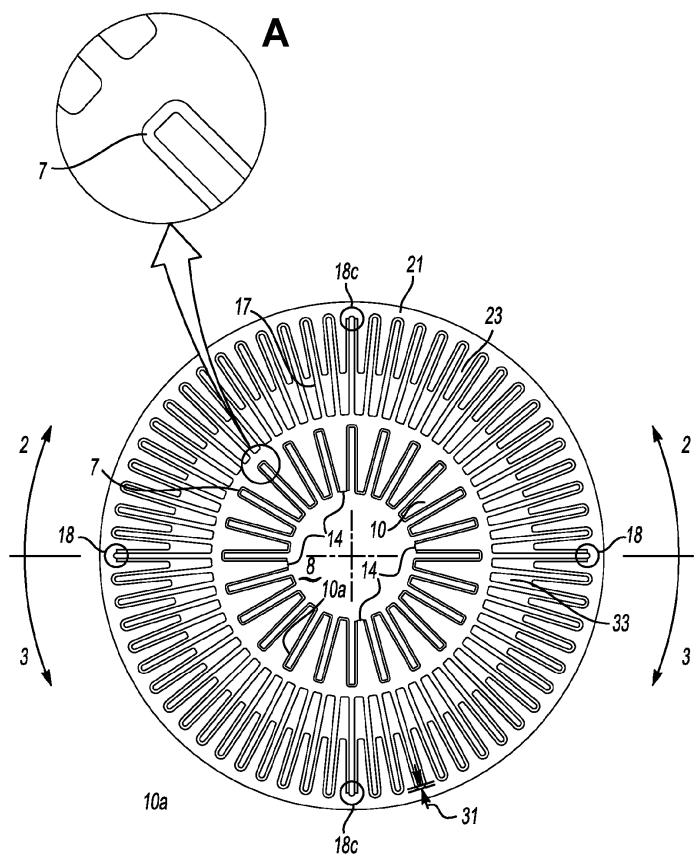
도면1



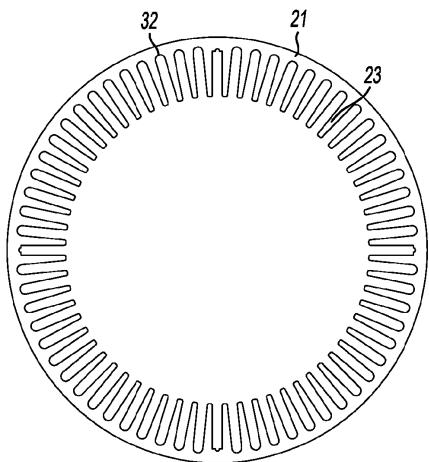
도면2



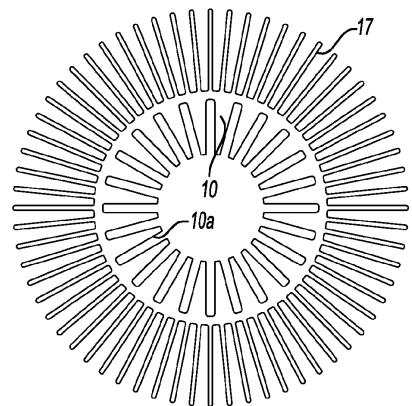
도면3



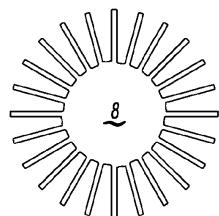
도면4



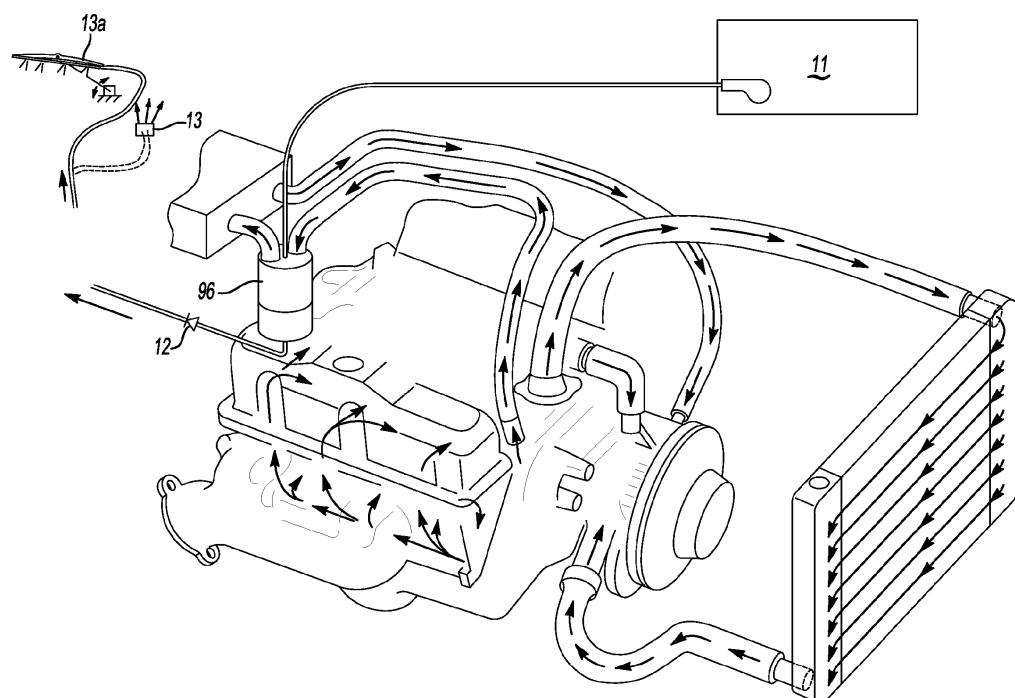
도면5



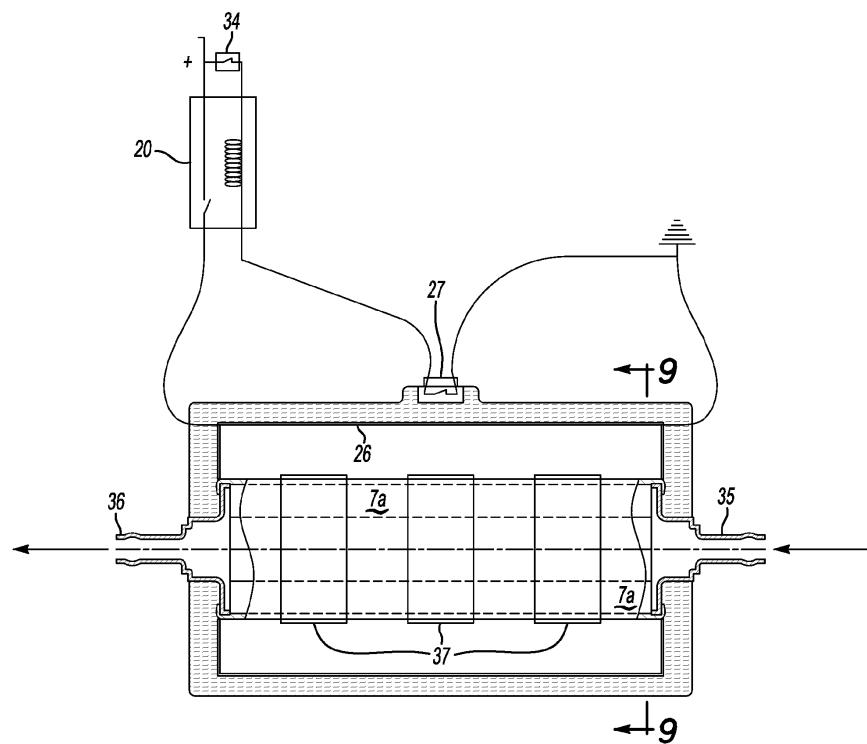
도면6



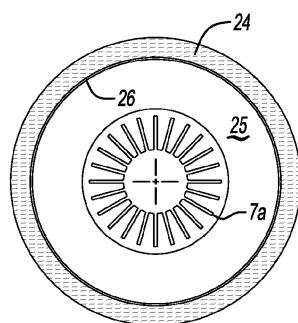
도면7



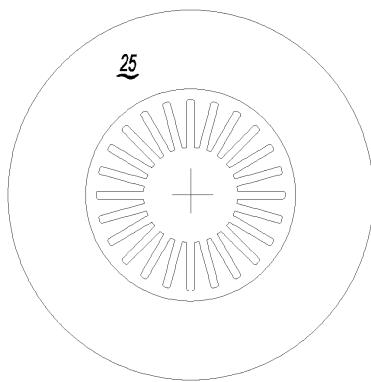
도면8



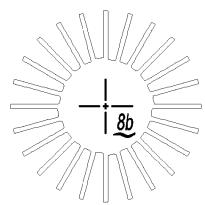
도면9



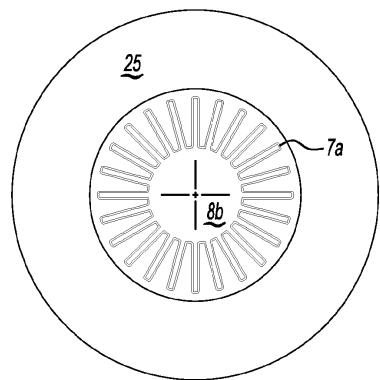
도면10



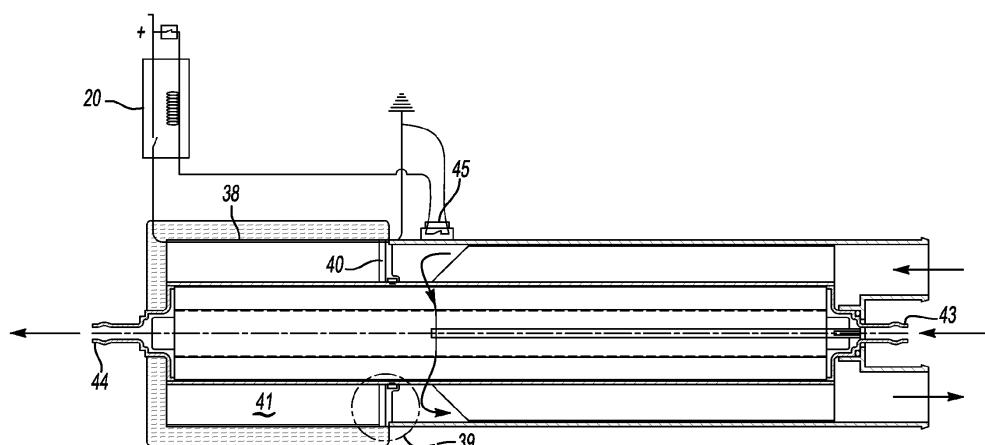
도면11



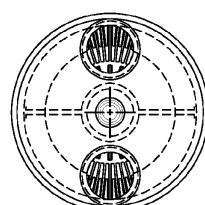
도면12



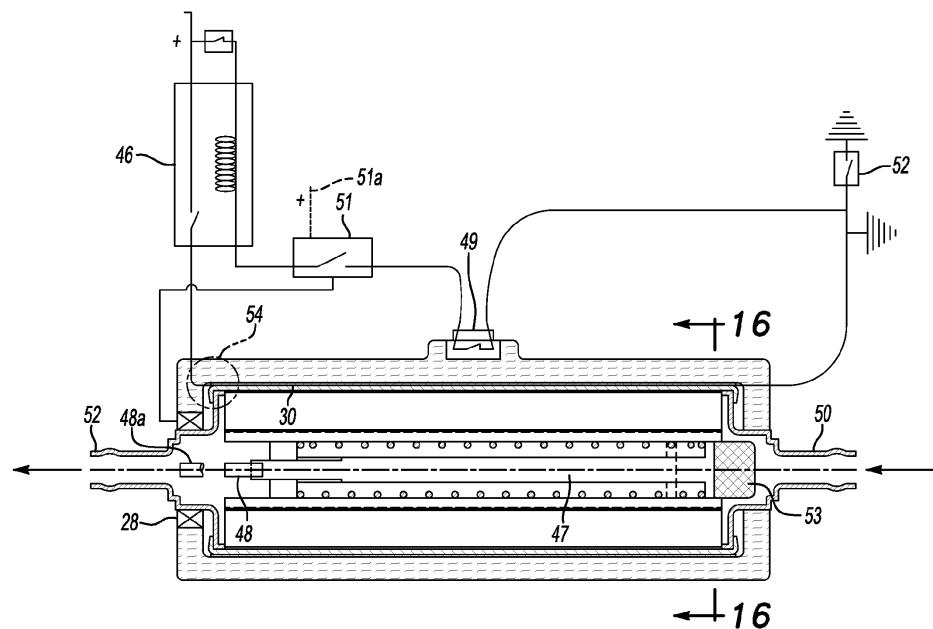
도면13



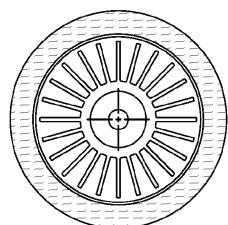
도면14



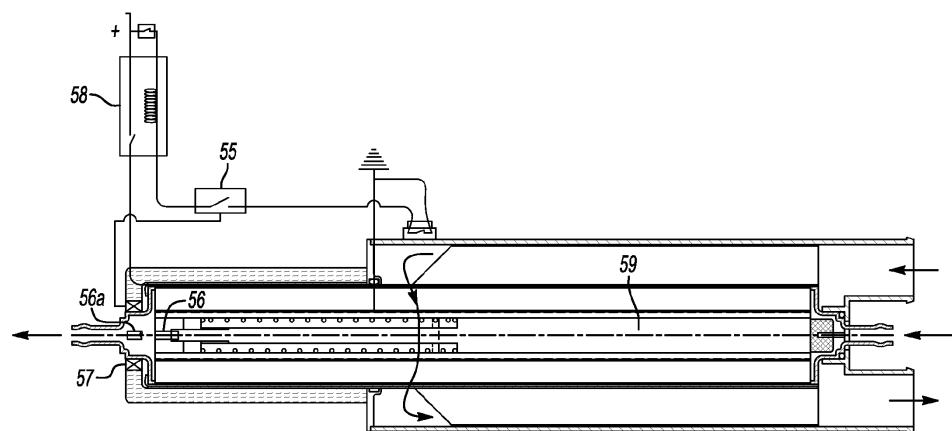
도면15



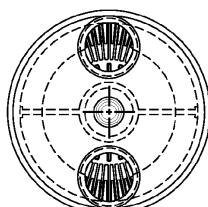
도면16



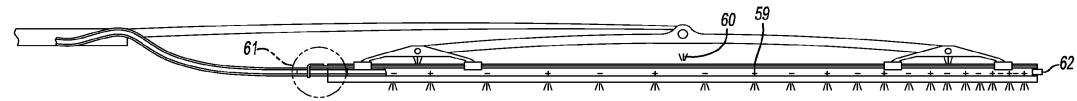
도면17



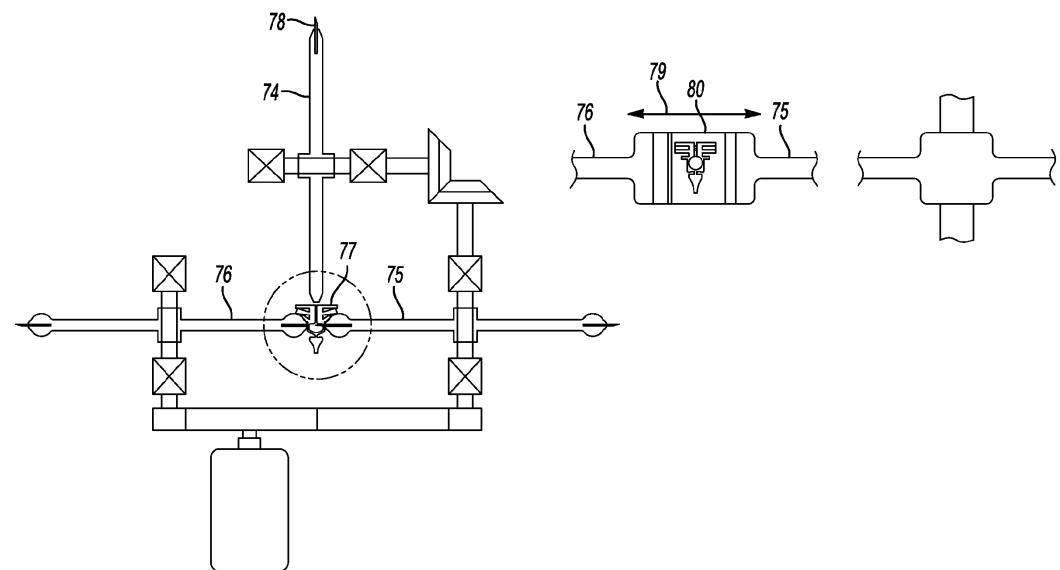
도면18



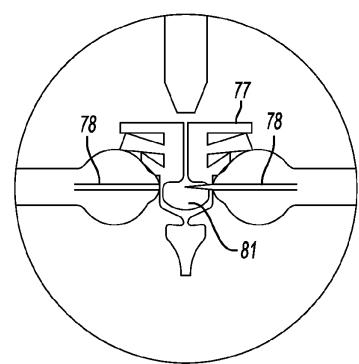
도면19



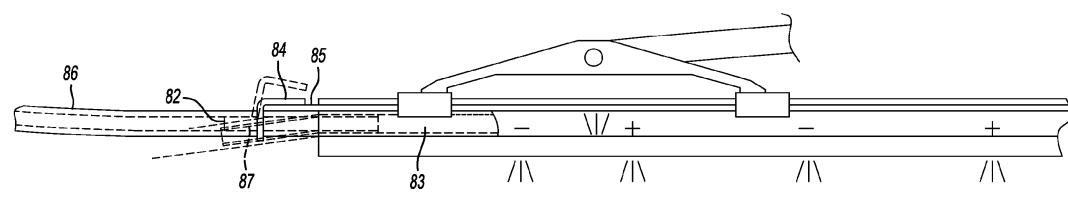
도면20



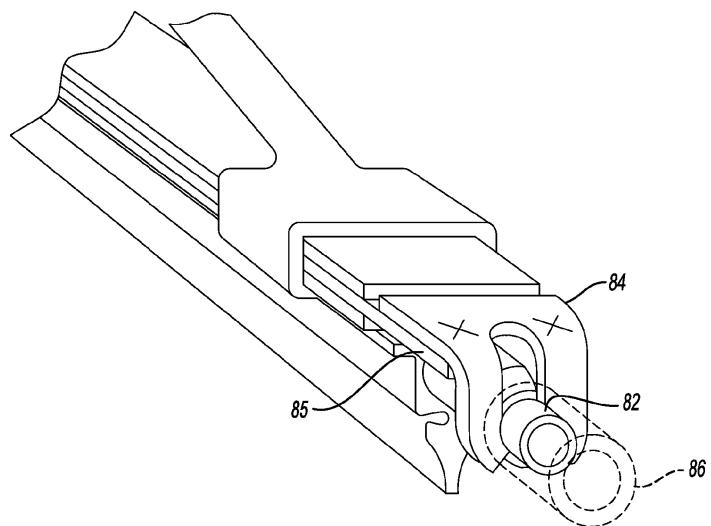
도면21



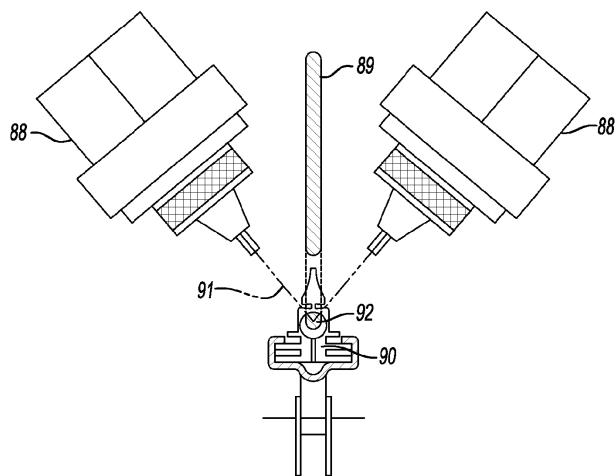
도면22



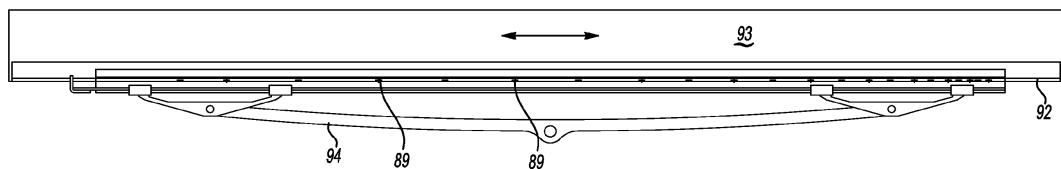
도면23



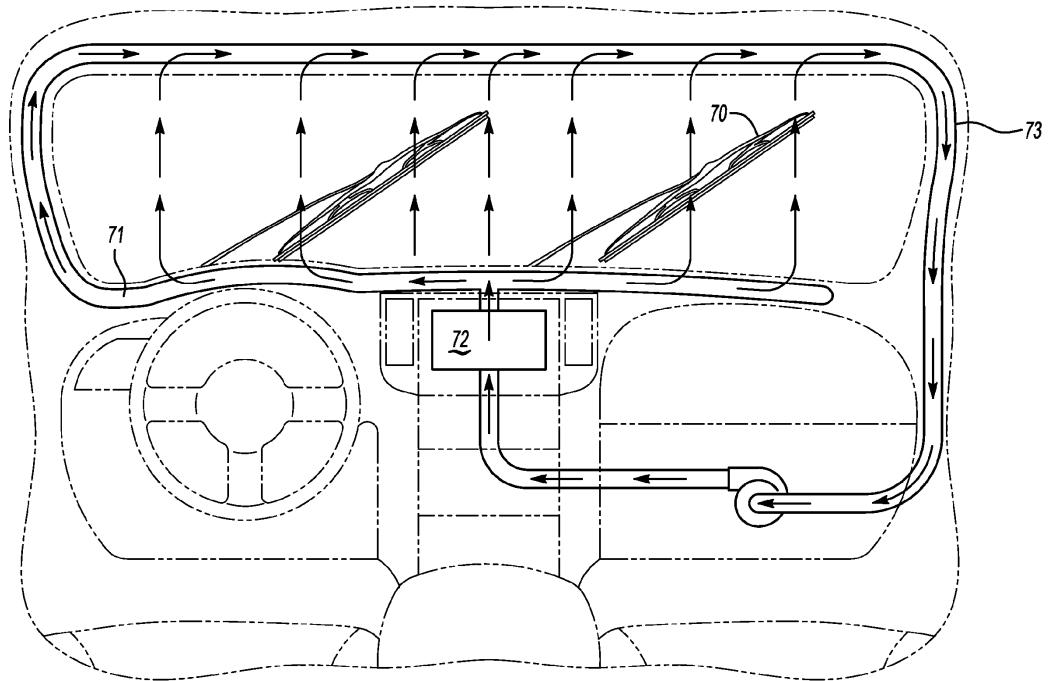
도면24



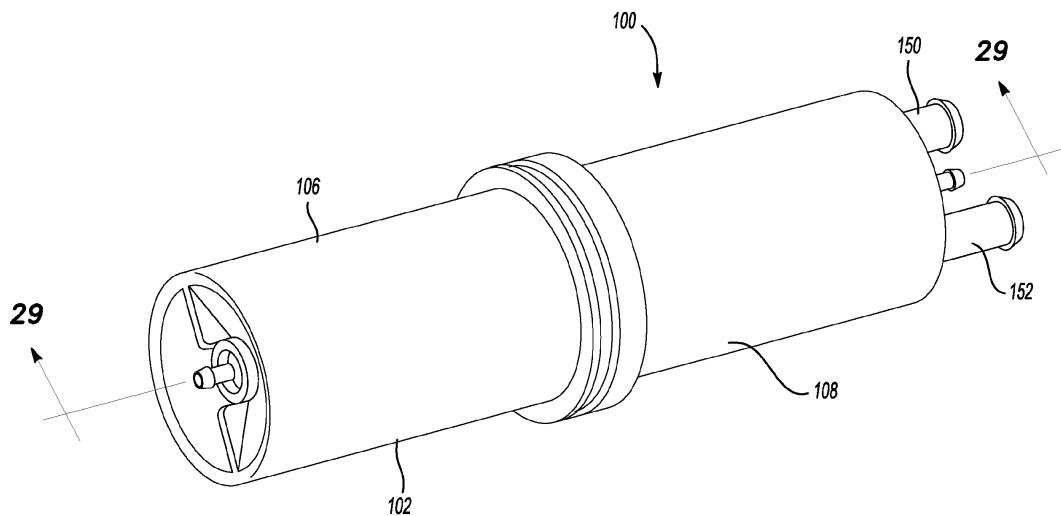
도면25



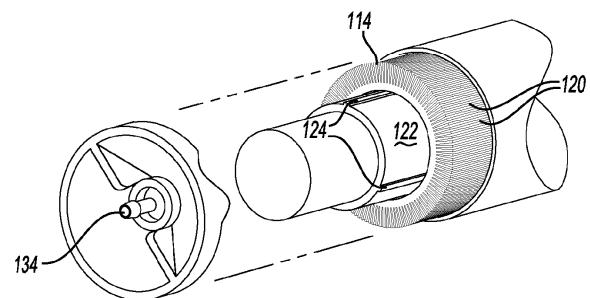
도면26



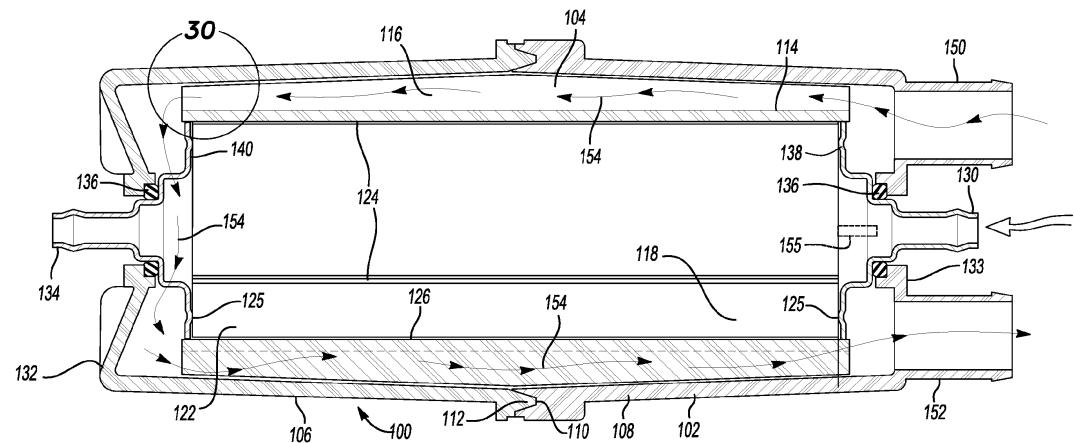
도면27



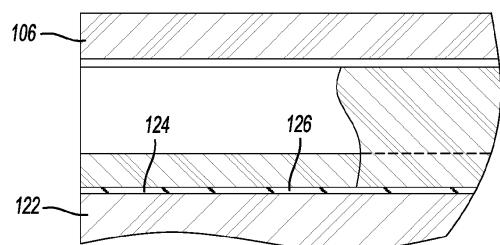
도면28



도면29



도면30



도면31

