



No. 13-019533- -00000-0000

Fecha: 2013-02-01 16:51:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 3



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION

TITULO: CARBURADOR MEJORADO Y MÉTODOS RELACIONADOS.

SOLICITANTE: AMERICAN PERFORMANCE TECHNOLOGIES, LLC

DIRECCIÓN: 8844 Hillcrest Road Kansas City, Missouri 64138. Estados
Unidos de América.

APODERADO: CARLOS R. OLARTE

BOGOTÁ 01 de Febrero de 2013

P2013/000029



No. 13-019533- -00000-0000

Fecha: 2013-02-01 16:51:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 3

PETITORIO - FORMULARIO

PATENTE PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

P2013/000029

SOLICITUD DE:

1

☒

Patente de Invención.

☐

Patente de Modelo de Utilidad.

☒

Capítulo I.

☐

Capítulo II.

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: **AMERICAN PERFORMANCE
TECHNOLOGIES, LLC**

Dirección: 8844 Hillcrest Road Kansas City,
Missouri 64138. Estados Unidos de América.

Nacionalidad o Domicilio: Estadounidense

Lugar de Constitución: Estados Unidos

Teléfono: _____

Fax: _____

E-mail: _____

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número _____

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: **CARLOS R. OLARTE**

Dirección: Carrera 5 No. 34-03, Bogotá

Teléfono: 601-7700 Fax: 601-7799

E-mail: office@olartemoure.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 79782747Bta
TP 74.295

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: **(1) Corey DYESS; (2) Aaron Aldrich HUDLEMEYER.**

Dirección: **(1) 2165 North 13th Laramie, Wyoming 82072 U.S.A.; (2) 1206 South
11th Street Laramie, Wyoming 82070 U.S.A.**

Nacionalidad o Domicilio: **(1) y (2) Estadounidense.**

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2011/039254 Fecha Junio 06, 2011

Publicación Internacional No. WO 2012/003066 A2 Fecha Enero 05, 2012

6

Título (54) **CARBURADOR MEJORADO Y MÉTODOS RELACIONADOS.**

Clasificación Internacional (51) F02M 9/08; F02M 9/12; F02M 19/00; F02D 45/00.

Prioridad
SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

US

US

(32) Fecha

Julio 02, 2010

Octubre 27, 2010

(31) Número de Solicitud

61/361,117

12/913, 629

9

Comprobante de pago No. 13-

Fecha _____

10

ANEXOS

☒

Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.

☐

Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.

☐

Poderes, si fuere el caso.

☐

Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.

☐

Declaraciones.

☒

Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).

☒

Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).

☒

Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).

☐

Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.

☐

De ser el caso, copia del contrato de acceso.

☐

De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.

☐

De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.

☐

Arte final 12 x 12.

☐

De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

☐

De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional. Formulario PCT/IB/306

☒

Otros. Búsqueda Internacional

11

FIGURA CARACTERÍSTICA:

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: CARLOS R. OLARTE

FIRMA:

C.C. 79082.747 Btá T.P. 74.295

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 006051

Bogotá D.C., Enero 21 de 2013 - 16:28:20

RECIBIDO DE : OLARTE MOURE & ASOCIADOS NI 830.122.870

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	181303194	18/01/2013	13.295.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1. TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-019533- -00000-0000

Fecha: 2013-02-01 16:51:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 3

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 21 de 2013 - 16:28:26



No. 13-019533- -00000-0000

Fecha: 2013-02-01 16:51:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 3

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☒ CD	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño Industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
5 January 2012 (05.01.2012)

(10) International Publication Number
WO 2012/003066 A2

PCT

(51) International Patent Classification:

F02M 9/08 (2006.01) *F02M 19/00* (2006.01)
F02M 9/12 (2006.01) *F02D 45/00* (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/US2011/039254

(22) International Filing Date:

6 June 2011 (06.06.2011)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

61/361,117 2 July 2010 (02.07.2010) US
12/913,629 27 October 2010 (27.10.2010) US

(71) Applicant (*for all designated States except US*): **AMERICAN PERFORMANCE TECHNOLOGIES, LLC**
[US/US]; 8844 Hillcrest Road, Kansas City, Missouri
64138 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (*for US only*): **DYESS, Corey**
[US/US]; 2165 North 13th, Laramie, Wyoming 82072
(US). **HUDLEMEYER, Aaron Aldrich** [US/US]; 1206
South 11th Street, Laramie, Wyoming 82070 (US).

(74) Agent: **KINNEAR, Brian**; Holland & Hart, LLP, P.O.
Box 8749, Denver, Colorado 80201 (US).

(81) Designated States (*unless otherwise indicated, for every kind of national protection available*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (*unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *without international search report and to be republished upon receipt of that report (Rule 48.2(g))*

(54) Title: IMPROVED CARBURETOR AND METHODS THEREFOR

(57) Abstract: A carburetor having an inlet opening that includes a pair of concavities operative to direct air toward the metering rod of the carburetor. A carburetor having an inlet opening that includes an arcuate manifold adjacent to the inlet opening and in fluid communication with a fuel reservoir. A carburetor having a slide assembly that includes a positioning mechanism operative to adjust the position of the metering rod relative to the throttle slide. A throttle slide that includes a flow guide that bisects an arcuate relief on an underside thereof. A method for configuring the throat of a carburetor that includes an upper portion of a first diameter and a lower portion of a second diameter that is offset from the first diameter. The method comprises deriving an optimum size for the first and second diameters and the offset based on the pumping efficiency and operating parameters of the engine.



WO 2012/003066 A2

IMPROVED CARBURETOR AND METHODS THEREFOR

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

The present application claims the benefit of U.S. Application No. 12/913,629, filed October, 27, 2010, which claims the benefit of U.S. Provisional Application No. 61/361,117, filed July 2, 2010, the disclosures of which are hereby incorporated by reference in their entirety.

BACKGROUND

Carburetors are reliable, robust mechanisms for efficiently metering fuel to an internal combustion engine. A carburetor meters the appropriate amount of fuel according to engine demand based on intake airflow to the engine. Generally, carburetors operate on the principle that as the velocity of airflow through a restriction increases, its pressure decreases. Carburetors are configured to take advantage of the pressure differential created between atmospheric pressure surrounding the carburetor and a low pressure region created inside the carburetor, usually by way of a venturi. As an engine draws air through the venture, the low pressure region created by the increasing air velocity meters a proportional amount of fuel into the intake airflow stream. As passive devices, carburetors are both reliable and robust, while thoroughly mixing fuel with incoming airflow which enhances efficient combustion.

While carburetors are simple and cost effective fuel delivery systems, modern emission requirements have limited the application of carburetors on newer products. Many applications have implemented electronic fuel injection in order to maintain precise control of fuel delivery, which allows catalytic converters to be used in an emissions reduction strategy. The introduction of electronic fuel injection has added

complexity, cost, weight, and increased electronic load to modern engines. Fuel injection systems rely on a sensor network. The failure of any single sensor can drastically reduce the emissions performance of the fuel system.

In order to continue to benefit from the carburetor's advantages, improvements to traditional carburetor design are needed in order to ensure the carburetor's ability to meet emission requirements for modern engines.

SUMMARY

Provided herein is a carburetor for an internal combustion engine, comprising a body having an air inlet opening portion, an air outlet opening portion, and a throat portion extending therebetween. A fuel reservoir is in fluid communication with the throat portion and a slide assembly is movably disposed in the body for movement across the throat portion. The slide assembly includes a throttle slide and a metering rod extending across the throat portion and into the fuel reservoir. The air inlet opening includes a pair of concavities operative to direct airflow toward the metering rod. The concavities begin near a peripheral margin of the inlet opening portion and extend inward as the concavities approach the throat portion. The throat portion includes upper and lower portions and the concavities are adjacent the upper portion.

Also contemplated herein is a carburetor having an air inlet opening that includes a manifold, which may be in the form of an arcuate scoop, adjacent to and extending along a portion of a peripheral margin of the inlet opening portion. The manifold is in fluid communication with the fuel reservoir. The manifold has a volume that is proportional to the cross-sectional area of the throat portion. The throat portion includes upper and lower portions, and the manifold is adjacent the upper portion. This

carburetor may also include an air inlet opening that includes a pair of concavities operative to direct airflow toward the metering rod that are located proximate either end of the manifold. Wherein the concavities begin near a peripheral margin of the inlet opening portion and extend inward as the concavities approach the throat portion.

In another embodiment, a carburetor for an internal combustion engine is contemplated that includes a slide assembly movably disposed in the body for movement across the throat portion. The slide assembly includes a throttle slide having a metering rod bore and a positioner bore. A metering rod extends through the metering rod bore and across the throat portion into the fuel reservoir. The slide assembly includes a positioning mechanism operative to adjust the position of the metering rod relative to the throttle slide. The positioning mechanism includes a barrel rotatably disposed in the positioner bore. The barrel is threadably engaged with the metering rod such that rotation of the barrel adjusts the position of the metering rod.

The barrel includes a detent for selectively indexing the barrel in one of a plurality of rotational positions. The detent is operative to engage one of a plurality of indentations located at the bottom of the positioner bore. The indentations may be formed in the bottom of the positioner bore or formed in a detent washer disposed in the bottom of the positioner bore, as examples.

In yet another embodiment, a carburetor for an internal combustion engine is contemplated that includes a throttle slide having an outlet gate and an inlet gate including a flow guide disposed on the inlet gate in alignment with the metering rod. The flow guide bisects an arcuate relief on an underside of the inlet gate thereby forming a pair of funnel-shaped grooves. The arcuate relief may be frusto-conical in configuration and the flow guide may be in the form of a pyramid shaped point.

Furthermore, the throttle slide may include a stepped portion disposed on the inlet gate for accelerating an airflow past a lower end of the throttle slide.

A method for configuring the throat of a carburetor to optimize airflow to an engine is also contemplated. Where the carburetor includes an upper portion of a first diameter and a lower portion of a second diameter that is offset from the first diameter, the method comprises deriving an optimum size for the first and second diameters and the offset based on mass airflow requirements of an engine. Broadly, the method comprises determining the venturi flow coefficient (C_v) of the carburetor and determining the mass airflow requirements ($\dot{m}$) of the engine. The optimum size for the first and second diameters and the offset are derived based on the mass airflow requirements and venturi flow coefficient. Both the venturi flow coefficient and the mass airflow requirements may be determined experimentally. In addition, determining the mass airflow requirements of the engine may include measuring the pressure differential (ΔP) and the air density (ρ).

The method includes resolving the width (w) as a function of throttle slide position (y) according to the equation

$$w(y) = \frac{\dot{m}}{C_v \sqrt{2\rho\Delta P}}$$

The optimum size for the first diameter ($\varnothing_1$) is selected to match the width (w_{wot}) at a wide open throttle slide position (y_{wot}). The optimum size for the second diameter ($\varnothing_2$) is selected to match the width (w_i) at an idle throttle slide position (y_i). The optimum offset (X) is the difference between the wide open throttle slide position (y_{wot}) and the idle throttle slide position (y_i).

Also contemplated herein is a metering rod for use on a carburetor. The metering rod comprises an elongated cylindrical rod extending along a rod axis and having opposed first and second end portions. A wake generator is formed on the cylindrical rod extending from the first end portion and varying in cross-sectional areas along at least a portion of the length of the cylindrical rod.

In an embodiment, the wake generator comprises a flat region angled with respect to the rod axis and bordered by an elliptical edge. The metering rod may further comprise a plurality of grooves intersecting the elliptical edge.

The wake generator may include grooves that extend parallel to at least a portion of the rod axis and may include an arcuate portion. The wake generator may comprise a concave cross-section, such as, for example, and without limitation a dihedral cross-section.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Figure 1 is a front view in elevation of the carburetor illustrating the flow geometry of the inlet opening portion according to an exemplary embodiment;

Figure 2 is a perspective view of the inlet of the carburetor shown in Figure 1;

Figure 3 is a front view of the carburetor illustrating flow characteristics of the inlet opening portion with the throttle slide at partial open throttle;

Figure 4 is a front view of the carburetor illustrating flow characteristics of the inlet opening portion similar to Figure 3 with the throttle slide at a further open position;

Figure 5 is a perspective view of the throttle slide according to an exemplary embodiment;

Figure 6 is a side view in elevation of the throttle slide shown in Figure 5;

Figure 7 is a front view in elevation of the throttle slide shown in Figures 5 and 6;

Figure 8 is a bottom plan view of the throttle slide shown in Figures 5-7;

Figure 9 is a front view of the throttle slide illustrating the pressure changes as airflow enters the carburetor;

Figure 10 is a side view of the throttle slide illustrating the pressure changes across the throat of the carburetor;

Figure 11A is a schematic diagram of the throat portion of the carburetor illustrating the upper and lower portions;

Figure 11B is a schematic diagram of the throat portion similar to Figure 11A, illustrating a variation in the offset of the upper and lower portions;

Figure 12A is a schematic diagram corresponding to Figure 11A showing an exemplary throat portion profile;

Figure 12B is a schematic diagram corresponding to Figure 11B showing an alternate exemplary throat portion profile;

Figure 13 is a partial perspective view of the metering rod positioning mechanism according to an exemplary embodiment;

Figure 14 is a front view of a metering rod according to an exemplary embodiment;

Figure 15 is a side view of the metering rod shown in Figure 14;

Figure 16 is a cross-sectional view of the metering rod shown in Figure 14 taken about line 16-16;

Figure 17 is a close up view of a portion of the flat on the metering rod shown in Figures 14-16;

Figure 18 is a schematic representation of the grooves formed on the flat portion of the metering rod shown in Figures 14-17;

Figure 19 is a front view of a metering rod according to another exemplary embodiment that schematically represents an alternative groove arrangement;

Figure 20 is a cross-sectional view of a metering rod according to an alternative embodiment; and

Figure 21 is a cross-sectional view of a metering rod according to yet another alternative embodiment.

DETAILED DESCRIPTION

Basic carburetor design is generally well known to those of ordinary skill in the art. For example, a suitable carburetor to which the present improvements may be applied is described in United States Patent No. 6,505,821 issued January, 14, 2003 to Edmonston, the disclosure of which is hereby incorporated by reference in its entirety.

Figures 1 and 2 illustrate flow geometry designed to concentrate flow near the carburetor's metering rod 10 (see Figures 3 and 4) and encourage mixing. The entrance 14 to the throat 12 (known as the bell) includes features to direct flow "F" toward the metering rod 10 and induces a set of secondary vortical structures "V" which increase turbulence intensity and promote mixing. The concavities 26 begin near the upper and outer portion of the venturi and extend downward while turning inward as they approach the flow restriction created by the slide assembly 16. Momentum is carried along the primary curvature of the concavity and collides near the metering rod 10. The flow concentration in the center of the bore helps to minimize the buildup of liquid boundary layers, increases vacuum on the flat (not shown) of the metering rod to draw fuel, and increases shear forces within the flow to force fuel into increasingly smaller droplets. The secondary flow forms two weak, counter-rotating vortices, normal

to the primary streamline. The cross-flow momentum helps to mix fuel across streamlines and creates a more uniform mixture.

Figures 3 and 4 illustrate the vortical flow "F" of air entering the bell, or inlet portion, at different throttle slide positions. Figure 3 illustrates vortical flow with a small throttle slide opening, such as would be expected at engine idle speeds. Figure 4, on the other hand, illustrates vortical flow of air entering the bell at a larger throttle slide opening, such as at mid-throttle.

The carburetor, shown in Figures 1-4, also includes a manifold 20 designed to maintain a steady atmospheric pressure on the fuel in the float bowl. In this case, manifold 20 is in the form of an arcuate scoop. Steady pressure on the float bowl generates uniform fuel flow and efficient mixing of the fuel with incoming air. The manifold 20 is located in the upper portion of the air inlet adjacent to and extending along a portion of a peripheral margin of the inlet opening portion. The manifold serves to trap the air in a relatively stagnant, non-turbulent state at the entrance to the inlet openings 22 to maintain a constant pressure on the fuel in the float bowl.

The geometry of the manifold 20 may be altered to change some characteristics of the carburetor performance. Turbulent flow enters the manifold and comes to rest. It is this conversion of dynamic pressure into static pressure that applies compensating pressure on top of the fuel reservoir. Both the volume and depth of the manifold are elements that damp oscillations in the flow. The length and diameter of the passages 22 leading to the fuel reservoir are of an appropriate ratio to allow viscosity to dominate the fuel driving pressure. The damping acts only upon the transient pressures encountered by the manifold.

Figures 5-8 illustrate the flow-modifying geometry applied to the front gate of the slide assembly, which improve the atomization and metering characteristics of the carburetor. The slide assembly 16 includes a stepped portion 32 upstream of the throat for concentrating and compressing the air entering the throat. The stepped portion 32 forces air entering from the inlet to compress before going under the slide assembly, thereby increasing the velocity of the airflow past the slide and fuel outlet. This is especially effective for the thorough mixing of incoming fuel and air and efficient burning of the fuel-air mixture at low settings of the carburetor.

The underside 34 of the forward gate 36 of the slide includes two funnel-shaped grooves 38 placed directly to either side of the metering rod location 40. The material between the grooves forms a frenulum or flow guide 42, in the form of a pyramid shaped point or chevron, leading into the flow. The flow guide bisects an arcuate relief on the underside of the inlet gate thereby forming a pair of funnel-shaped grooves. The arcuate relief is preferably frusto-conical in configuration. Flow guide 42 causes the metering rod to appear to have a teardrop-shape within the flow at low throttle position. The funnel-shaped grooves 38 allow air to accelerate to their highest velocity more near to the metering portion of the venturi increasing atomization. Flow separation and the orthogonal surface vector of the feature reduce lift on the slide, which may cause undesirable fluctuations in the fuel delivery. This design has been shown to improve function in the form of lower NO_x emissions and a resistance to slide float. Figures 9 and 10 are computational fluid dynamic (CFD) vector plots illustrating the flow characteristics of the frenulum.

With reference to Figures 11A-12B, throat 12 includes a lower portion 15 that is narrower in width than the upper portion 13. Lower portion 15 is operative to accelerate

airflow past the lower end of the throttle slide 16 at part throttle for the purpose of amplifying the signal at the metering rod 10. As the throttle slide 16 is opened further, the larger upper portion 13 is exposed to provide increased airflow to the engine at higher engine speeds and/or loads.

In one embodiment, the geometry of the throat 12 includes an upper portion 13 of a first diameter and a lower portion 15 of a second diameter that is offset a distance "X" from the first diameter. The sizes of the circle(s) determine the throttle bore size.

Figure 11A illustrates an example of a geometry configuration for throat 12 having a first diameter ($\varnothing_1$) equal to 3.40 cm and a second diameter ($\varnothing_2$) equal to 2.35 cm with an offset "X" between the first and second diameters. Figure 11B illustrates another example of geometry configuration for throat 12'. In this example, the first and second diameters are the same as in Figure 11A; however, the offset distance "X" has been increased. The larger offset distance "X" provides a more progressive transition between idle and wide open throttle, which is suitable for a 4-stroke engine, for example. Figure 11A illustrates geometry that is better suited to a 2-stroke engine and provides a more abrupt transition between idle and wide open throttle or near wide open throttle. As can be appreciated in Figures 12A and 12B, the two diameters corresponding to upper and lower portions 13 and 15, respectively, are smoothed together by a radius "R" to provide a smooth air intake surface.

Methods for configuring the throat of a carburetor, such as described above, are also contemplated. The geometry ($\varnothing_1$, $\varnothing_2$, X) of throat 12 may be optimized to improve airflow to an engine depending on the engine parameters. Several parameters of carburetor design may be optimized in a prescribed fashion to achieve the highest

atomization efficiency and flow for improved performance of an internal combustion engine.

Generally, the method uses the mass airflow requirements ($\dot{m}$) for a particular engine to define the carburetor venturi profile. The mass airflow requirements ($\dot{m}$) are obtained by direct measurement and isolation of the air delivery requirements of a particular engine. The airflow requirements are combined with carburetor venturi flow coefficients (C_v) to define the required throat or venturi area (A_v) as a function of throttle slide position.

Regarding measurement of the mass airflow requirements ($\dot{m}$), piston engines, both two-cycle and four-cycle, consume air as part of an unsteady process. Air metering technology is not optimally suited for net mass flow measurement of this unsteady flow. It is advantageous to damp out these perturbations and flow reversions in the case of some two-cycle engines in order to support accurate measurements. Accordingly, the inlet port of the engine is ducted to a vessel of sufficient volume to suppress the effects of unsteady pumping action such that the volume of the vessel is much greater than the displacement of the engine. The vessel is then supplied air at a pressure equivalent to atmospheric or desired conditions by a rotary style blower, for example. Mass flow of air ($\dot{m}$) is measured at the intake of the blower which provides a smooth continuous flow.

Once mass flow ($\dot{m}$) is determined as a function of engine speed and load, the carburetor venturi cross section is calculated. Using the incompressible form of Bernoulli's equation and one-dimensional continuity equation, an equation for ideal mass flow rate can be shown.

$$\dot{m} = A_v \sqrt{2\rho\Delta P}$$

$\dot{m}$ = Mass Flow Rate of Air

A_v = Area of Carburator Venturi, where $A_v = f(\text{Slide Position})$

ρ = Air Density

ΔP = Static Pressure Differential of Venturi to Atmosphere

Geometry, turbulence, and viscous effects all contribute to reduce the mass flow rate below indicated by the ideal expression. For standard venturi tube profiles, flow coefficients are experimentally determined and included in the mass flow equation. A flow coefficient (C_v) specific to the subject carburetor is similarly determined by experimentation. This coefficient is itself a function of area ratio or slide position, density, and pressure differential. The modified equation is shown below:

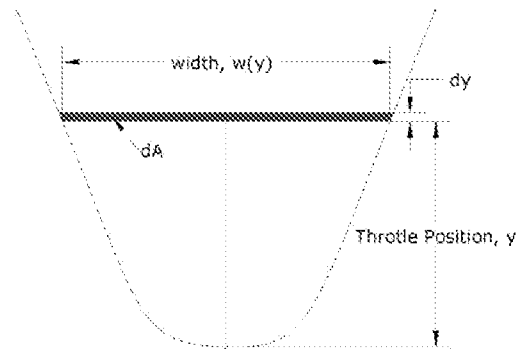
$$\dot{m} = A_v C_v \sqrt{2\rho\Delta P}$$

$$C_v = f(\rho, \Delta P, \text{slide position})$$

The mass flow rate ($\dot{m}$), pressure differential (ΔP), and venturi flow coefficient (C_v) are all determined by experimentation as described above, while the density (ρ) is measured directly from the environment. The mass flow equation can then be solved, as described more fully below, to give an expression for area (A_v) as a function of throttle position (y).

$$A_v = \frac{\dot{m}}{C_v \sqrt{2\rho\Delta P}}$$

For an arbitrary venturi profile, the area of the revealed shape can be described by the following integral:

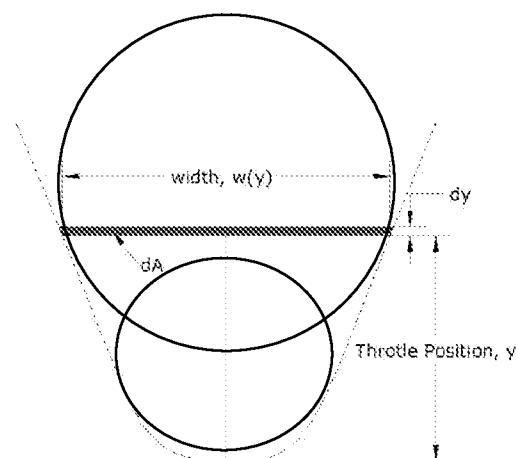


$$A_s = \int w(y) dy$$

Combining the mass flow rate equation with the area integral, and solving for the width (w) returns the following expression.

$$w(y) = \frac{d}{dy} \left[\frac{\dot{m}}{C_{v1} \sqrt{2\rho \Delta P}} \right]$$

This equation for width (w) as a function of throttle position (y) describes the venturi geometry. As can be appreciated with reference to the integral below, the ideal throat 12 geometry is approximated with two diameters ($\varnothing_1, \varnothing_2$) separated by a distance (X).



By matching the throat cross section to the engine's characteristics, combustion is improved by improved flow, increased atomization, and consistent fuel delivery. Furthermore, a carburetor tailored, according to the above defined method, will deliver a fuel mixture that is more uniform and consistent and provides a progressive, linear throttle response to the user.

Turning now to Figure 13, an exemplary metering rod positioning mechanism 50 is described. As is known in the art, adjusting the position of the metering rod 10 relative to the throttle slide 16 acts to enrich or lean the mixture of air and fuel delivered to an engine. Positioning mechanism 50 actuates the metering rod 10 independently from the slide assembly 16. A cylinder or barrel 52 has a thread 56 through the center to accept the metering rod 10. As the barrel 52 is indexed rotationally, threaded contact alters the axial position of the metering rod 10. Barrel 52 includes a spring plunger 58 that is threadably engaged with the barrel 52. The spring plunger or detent 58 is operative to engage one of a plurality of indentations or divots 62. Thus, the barrel 58 may be selectively indexed into one of the rotational positions and wherein the detent 58 maintains the barrel position until readjusted. Barrel 52 is received in positioner bore 44 (See Figure 5). Indentations 62 may be formed in the bottom of bore 44 or may be formed into a separate detent washer 60 disposed in the bottom of bore 44. Detent washer 60 may also include a tab 64 to maintain its angular position relative to the slide assembly. Barrel 52 is retained in bore 44 with a snap ring 66 and a wave washer 68. In this case, barrel 52 includes a slot 54 to allow rotational adjustment of the barrel with a suitable tool, such as a screw driver. Metering rod positioning mechanism 50 may be

replaced by or incorporate a motor, such as a small scale servo or stepper motor, to electronically control the positioning of the metering rod 10.

Metering rod 10 is fashioned with a flat 17 to engage a D-shaped washer 63 that is fixed in position by a spring tension from below (spring 65) and a retaining ring 63 from above. The D-shaped washer 63 engages a contour (not shown) within the slide assembly 16 to maintain the angular orientation of the metering rod 10 with respect to the throttle slide 16 and throat portion 12.

With reference to Figures 14 and 15, metering rod 110, according to an exemplary embodiment, includes a wake generator, in the form of a flat portion 117, which helps metering rod 110 atomize fuel more effectively when compared to traditional tapered needle valve arrangements. In this embodiment, the wake generator is a flat portion that is formed by grinding the metering rod at an angle. The flat ground portion is oriented at an angle with respect to the metering rod's axis "A" as shown in Figure 15, for example. As air accelerates through the venturi, a portion of the metering rod within that airstream encounters the round cylinder 114 of metering rod 110. With further reference to Figure 16, flow accelerates further within this local region near the surface of the metering rod, and reaches a peak velocity at " V_P " downstream along the metering rod approximately equal to one metering rod radius. Flow decelerates slightly beyond this point, until it separates from the surface near the flat portion 117 on the back of metering rod 110, creating a wake region "W" on flat portion 117. The differential pressure between the atmospheric pressure within the float bowl and the low pressure wake region draws liquid fuel up the flat portion 117 of the metering rod 110, where it is sheared off in the higher velocity airstream created by the disturbance of the cylindrical portion of the metering rod. It is the additional increase in shearing force and

the distribution along the length of the rod that offers an improvement over a tapered needle valve arrangement.

A combination of features creates a system where liquid fuel is ordered and delivered directly into the region of airflow with the highest shear force. Fuel is directed to the corners formed where the cylindrical surface is interrupted by the flat surface. Droplets are then sheared into much finer particles than when they are simply lifted from the flat into the wake region. Finer atomization allows for more efficient combustion and reduces the production of harmful emissions.

The surface finish of the rod must be sufficiently fine to accurately meter fuel at the metering rod and nozzle interface, yet coarse enough to reduce surface tension effects and allow the fuel to wet into the flat surface of the rod. The cylindrical portion 114 of the rod 110 may be polished to as fine a finish as is economically feasible to reduce wear against the nozzle. A suitable surface finish in may be approximately 25 to 50 micro centimeters and, in at least one embodiment approximately 40-41 micro centimeters. In order to encourage fuel to wick into the rod, large surface discontinuities should be sufficiently reduced. Pockets, pores, or damage from manufacturing processes may all work against the smooth surface adhesion of fuel and discourage flow up the rod.

As seen in Figure 17, the flat surface 117 of the metering rod 110 is comprised of a series of very small, non-intersecting grooves, for example, representative grooves 118. These grooves are also referred to as channels or microchannels. The primary orientation of the grooves is parallel with the slender axis "A" of the rod. Surface tension wetting and aerodynamic pressure forces guide fuel into the grooves, which direct it along the metering rod. The cross-wise scale of the grooves is quite small, on

the order of hundreds of molecular lengths. These grooves may be formed by a variety of abrasive methods including, but not limited to grinding, honing, electrolytic grinding, lapping, or the like, to name but a few examples. As fuel is forced into the grooves, liquid is grouped into many small channels 118. As each channel intersects the cylindrical surface of the metering rod along edge 120 (see Figure 18), the top of an individual channel acts as its own nozzle ejecting fuel into the free stream. Fuel sheared from the tops of these micro channels enters the flow at a much smaller dimension than those sheared from an ordinary surface. These drops which are smaller at their origin at the metering rod are then sheared into even finer droplets by the velocity gradients and turbulence within the carburetor venturi and engine intake tract.

Linear grooves 118 provide good atomization for those grooves which terminate near the maximum cord length of the rod. However, many grooves would terminate near the peak of the ellipse (i.e. edge 120) in the wake region far from the high gradients near the outside edges. In another embodiment shown in Figure 19, an additional advantage is then available by terminating as many grooves as possible near the outside regions of high velocity gradient. Thus, grooves 218 have a chevron or curved shape that follows along the long axis "A" of the metering rod before turning an arc toward the edge 220.

The low pressure inside the wake region behind the metering rod is a primary component in the driving pressure associated with moving liquid fuel into the venturi of the carburetor. The wake generator, such as flat portion 117, of the metering rod may be modified to enhance the formation of the wake and then also the fuel driving pressure. The wake generator of the metering rod can be augmented by a variety of shapes to enhance the wake. For example and without limitation, the wake generator

may be in the form of a dihedral section 317 or concave conical section 417 as shown in Figures 20 and 21, respectively.

Returning briefly to Figure 15, the wake generator may be formed at an angle with respect to rod axis "A" thereby varying the cross-sectional area " G_1 " of the wake generator along the length of the metering rod. The wake generator may otherwise vary in size with respect to its cross-sectional area along the length of the metering rod. With reference to dihedral section 317 shown in Figure 20, the shape or size of the wake generator's cross section may vary. For example, the angle of dihedron 317 may change along the length of the metering rod thereby changing the cross-sectional area " G_2 " of the wake generator along the length of metering rod 310. The above are only examples, and the cross-sectional area of the wake generator may otherwise vary along the length of the metering rod.

Accordingly, the carburetor and methods, therefore, have been described with some degree of particularity directed to the exemplary embodiments. It should be appreciated, though, that the present invention is defined by the following claims construed in light of the prior art so that modifications or changes may be made to the exemplary embodiments without departing from the inventive concepts contained herein.

What is claimed is:

1. A method for configuring the throat of a carburetor to optimize airflow to an engine, wherein the throat includes an upper portion of a first diameter and a lower portion of a second diameter that is offset from the first diameter, the method comprising:

determining the venturi flow coefficient (C_v) of the carburetor;

determining the mass airflow requirements ($\dot{m}$) of the engine; and

deriving an optimum size for the first and second diameters and the offset based on the mass airflow requirements and venturi flow coefficient.

2. The method of claim 1, wherein the venturi flow coefficient is determined experimentally.

3. The method of claim 2, wherein the mass airflow requirements of the engine are determined experimentally.

4. The method of claim 3, wherein determining the mass airflow requirements of the engine includes measuring the pressure differential (ΔP) and the air density (ρ).

5. The method of claim 4, wherein deriving the optimum size for the first and second diameters and the offset includes resolving the width (w) as a function of throttle slide position (y) according to the equation

$$w(y) = \frac{d}{dy} \left[\frac{\dot{m}}{C_v \sqrt{2\rho\Delta P}} \right]$$

6. The method of claim 5, wherein the optimum size for the first diameter ($\varnothing_1$) is selected to match the width (w_{wot}) at a wide open throttle slide position (y_{wot}).

7. The method of claim 5, wherein the optimum size for the second diameter ($\varnothing_2$) is selected to match the width (w_i) at an idle throttle slide position (y_i).

8. The method of claim 5, wherein the optimum offset (X) is the difference between the wide open throttle slide position (y_{wot}) and the idle throttle slide position (y_i).

9. A carburetor for an internal combustion engine, comprising:
a body having an air inlet opening portion, an air outlet opening portion, and a throat portion extending therebetween;
a fuel reservoir in fluid communication with the throat portion; and
a slide assembly movably disposed in the body for movement across the throat portion, wherein the slide assembly includes a throttle slide and a metering rod extending across the throat portion and into the fuel reservoir; and
wherein the air inlet opening includes a pair of concavities operative to direct an airflow toward the metering rod.

10. The carburetor of claim 9, wherein the concavities begin near a peripheral margin of the inlet opening portion and extend inward as the concavities approach the throat portion.

11. The carburetor of claim 9, wherein the throat portion includes upper and lower portions, and wherein the concavities are adjacent the upper portion.

12. A carburetor for an internal combustion engine, comprising:
a body having an air inlet opening portion, an air outlet opening portion, and a throat portion extending therebetween;
a fuel reservoir in fluid communication with the throat portion; and

a slide assembly movably disposed in the body for movement across the throat portion, wherein the slide assembly includes a throttle slide and a metering rod extending across the throat portion and into the fuel reservoir; and

wherein the air inlet opening includes a manifold adjacent to and extending along a portion of a peripheral margin of the inlet opening portion, the manifold being in fluid communication with the fuel reservoir.

13. The carburetor of claim 12, wherein the manifold has a volume that is proportional to the cross-sectional area of the throat portion.

14. The carburetor of claim 12, wherein the throat portion includes upper and lower portions, and wherein the manifold is adjacent the upper portion.

15. The carburetor of claim 12, wherein the air inlet opening includes a pair of concavities operative to direct an airflow toward the metering rod that are located proximate either end of the manifold.

16. The carburetor of claim 15, wherein the concavities begin near a peripheral margin of the inlet opening portion and extend inward as the concavities approach the throat portion.

17. A carburetor for an internal combustion engine, comprising:
a body having an air inlet opening portion, an air outlet opening portion, and a throat portion extending therebetween;
a fuel reservoir in fluid communication with the throat portion; and
a slide assembly movably disposed in the body for movement across the throat portion, wherein the slide assembly includes:

a throttle slide including a metering rod bore and a positioner bore;

a metering rod extending through the metering rod bore, across the throat portion, and into the fuel reservoir; and

a positioning mechanism operative to adjust the position of the metering rod relative to the throttle slide, the positioning mechanism including:

a barrel rotatably disposed in the positioner bore, said barrel being threadably engaged with the metering rod such that rotation of the barrel adjusts the position of the metering rod.

18. The carburetor of claim 17, wherein the barrel includes a detent for selectively indexing the barrel in one of a plurality of rotational positions.

19. The carburetor of claim 18, wherein the detent is operative to engage one of a plurality of indentations located at the bottom of the positioner bore.

20. The carburetor of claim 19, wherein the plurality of indentations are formed in a detent washer disposed in the bottom of the positioner bore.

21. A carburetor for an internal combustion engine, comprising:

a body having an air inlet opening portion, an air outlet opening portion, and a throat portion extending therebetween;

a fuel reservoir in fluid communication with the throat portion; and

a slide assembly movably disposed in the body for movement across the throat portion, the slide assembly including:

a metering rod extending across the throat portion and into the fuel reservoir; and

a throttle slide having an outlet gate and an inlet gate including a flow guide disposed on the inlet gate in alignment with the metering rod.

22. The carburetor of claim 21, wherein the flow guide bisects an arcuate relief on an underside of the inlet gate thereby forming a pair of funnel-shaped grooves.

23. The carburetor of claim 21, wherein the arcuate relief is frusto-conical in configuration.

24. The throttle slide of claim 23, wherein the flow guide is in the form of a pyramid-shaped point.

25. The throttle slide of claim 23, including a stepped portion disposed on the inlet gate for accelerating an airflow past a lower end of the throttle slide.

26. A throttle slide for a carburetor, comprising:

an outlet gate;

an intermediate portion including a metering rod bore; and

an inlet gate including a flow guide disposed on the inlet gate in alignment with the metering rod bore.

27. The throttle slide of claim 26, wherein the flow guide bisects a frusto-conical relief on an underside of the inlet gate thereby forming a pair of funnel-shaped grooves.

28. The throttle slide of claim 27, wherein the flow guide is in the form of a pyramid-shaped point.

29. The throttle slide of claim 26, including a stepped portion disposed on the inlet gate for accelerating an airflow past a lower end of the throttle slide.

30. A metering rod for a carburetor, comprising:

an elongated cylindrical rod extending along a rod axis and having opposed first and second end portions; and

a wake generator formed on the cylindrical rod extending from the first end portion and varying in cross-sectional area along at least a portion of the length of the cylindrical rod.

31. The metering rod of claim 30, wherein the wake generator comprises a flat region angled with respect to the rod axis and bordered by an elliptical edge.

32. The metering rod of claim 31, further comprising a plurality of grooves intersecting the elliptical edge.

33. The metering rod of claim 30, further comprising a plurality of grooves disposed on the wake generator.

34. The metering rod of claim 33, wherein the grooves extend parallel to at least a portion of the rod axis.

35. The metering rod of claim 34, wherein the plurality of grooves each include an arcuate portion.

36. The metering rod of claim 30, wherein the wake generator comprises a concave cross-section.

37. The metering rod of claim 36, wherein the wake generator comprises a dihedral cross-section.

38. A metering rod for a carburetor, comprising:
an elongated cylindrical rod extending along a rod axis and having opposed first and second end portions;

a wake generator comprising a flat region angled with respect to the rod axis formed on the cylindrical rod; and

a plurality of grooves formed on the flat region.

39. The metering rod of claim 38, wherein the grooves extend parallel to at least a portion of the rod axis.

40. The metering rod of claim 38, wherein the plurality of grooves each include an arcuate portion.

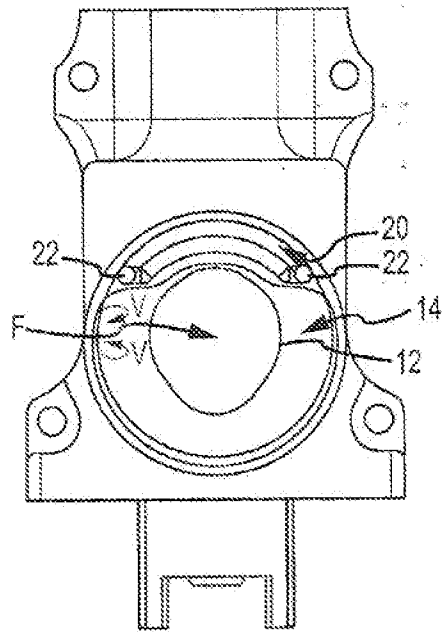


FIG.1

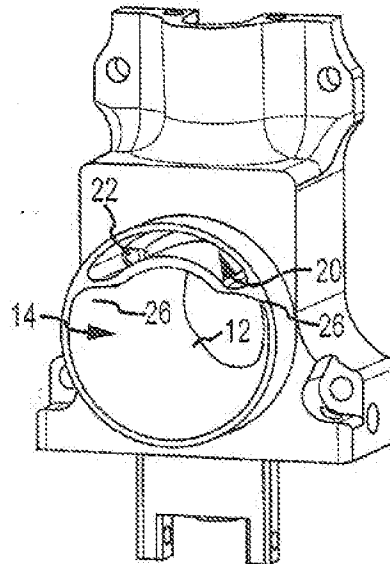


FIG.2

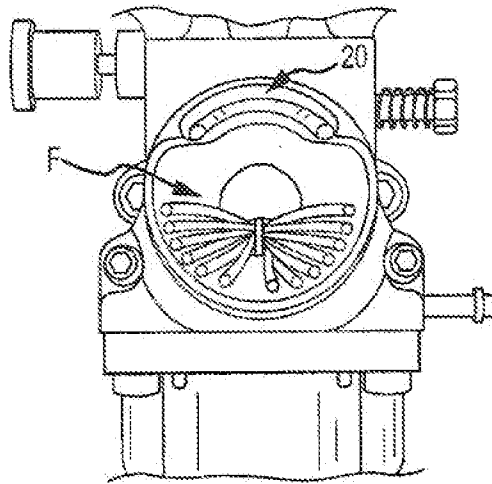


FIG. 3

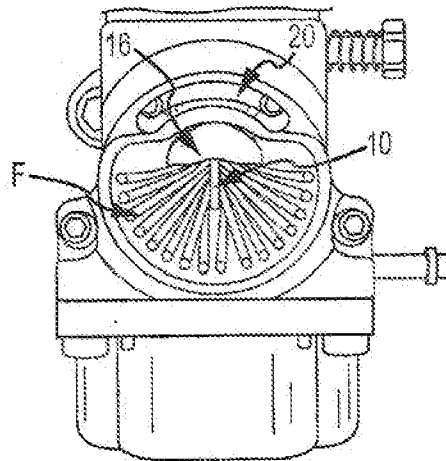
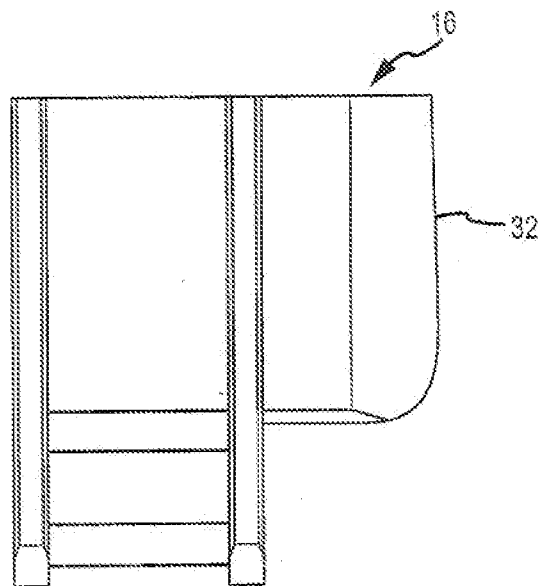
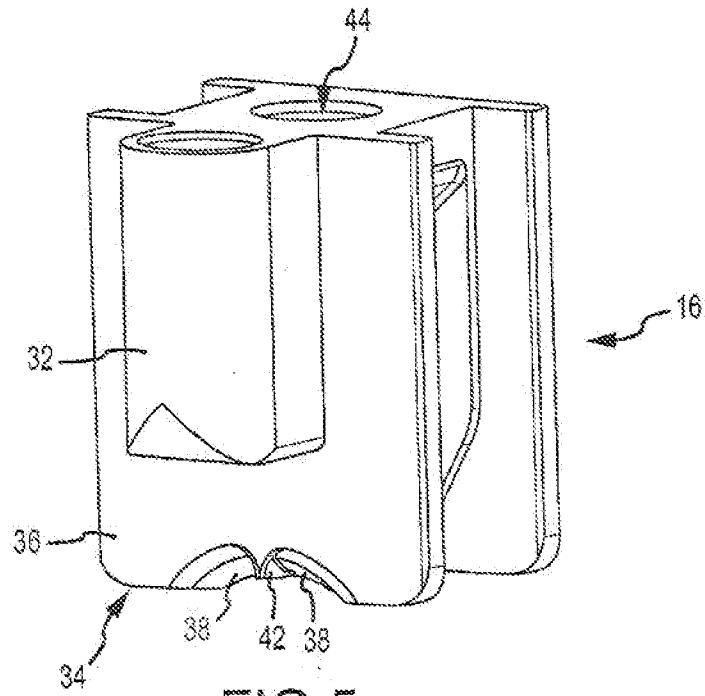


FIG. 4



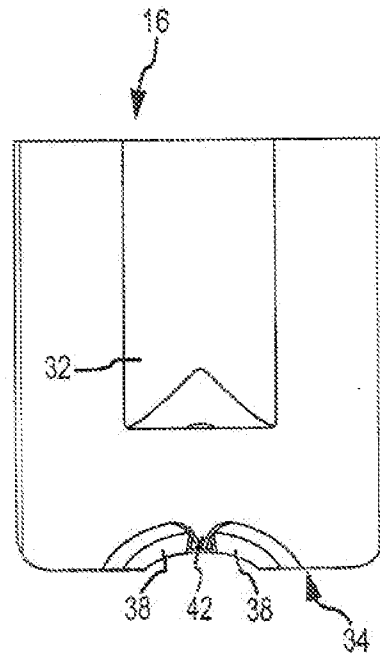


FIG. 7

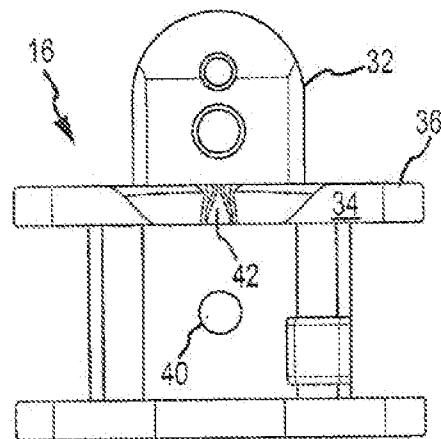


FIG. 8

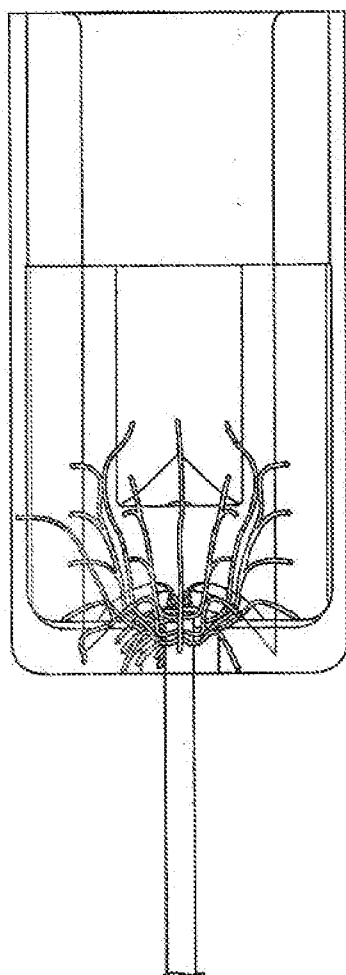


FIG.9

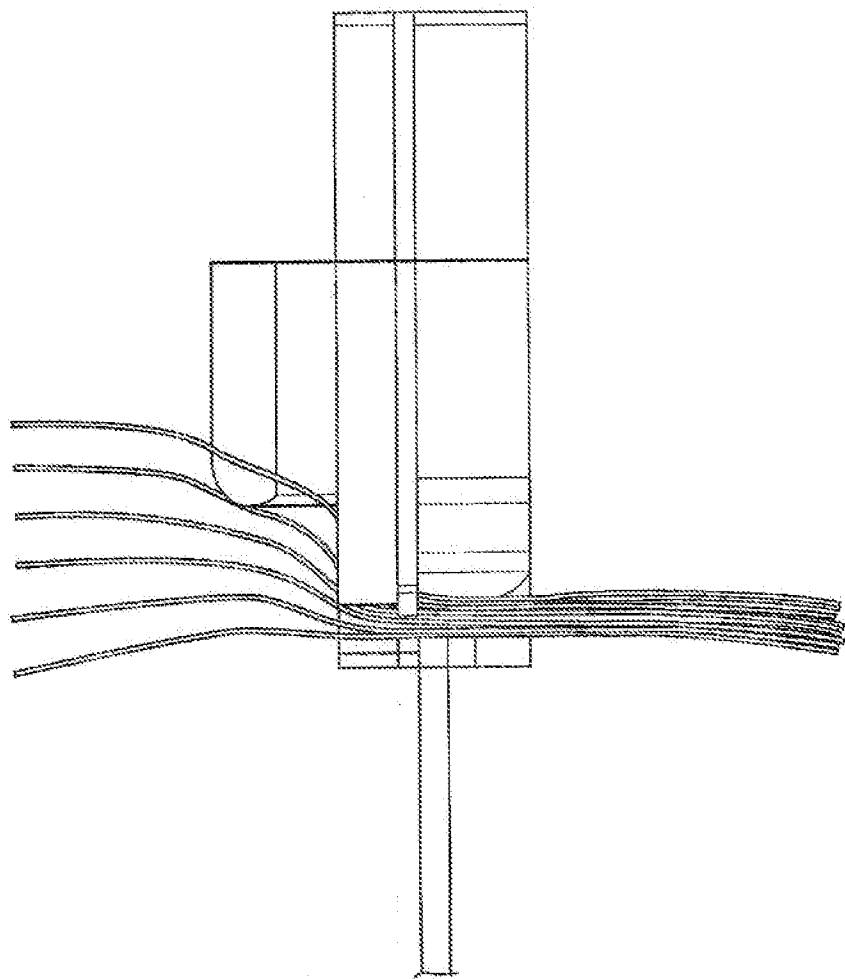


FIG.10

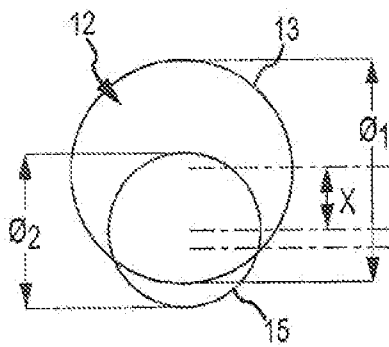


FIG. 11A

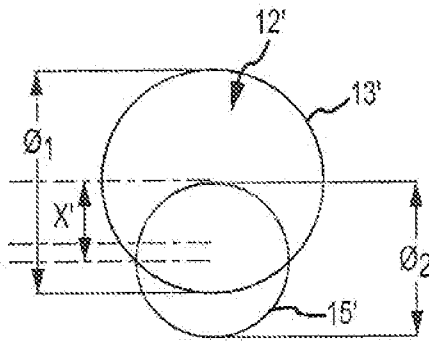


FIG. 11B

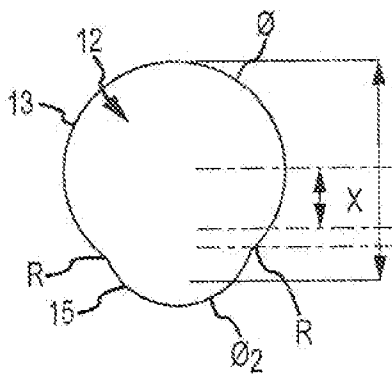


FIG. 12A

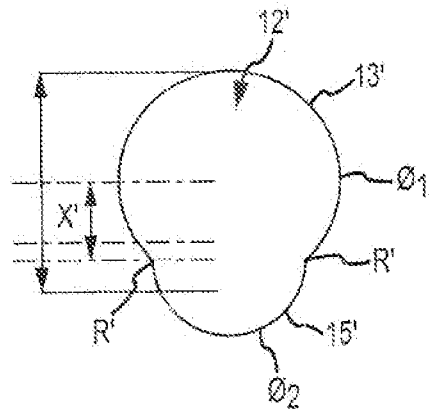


FIG. 12B

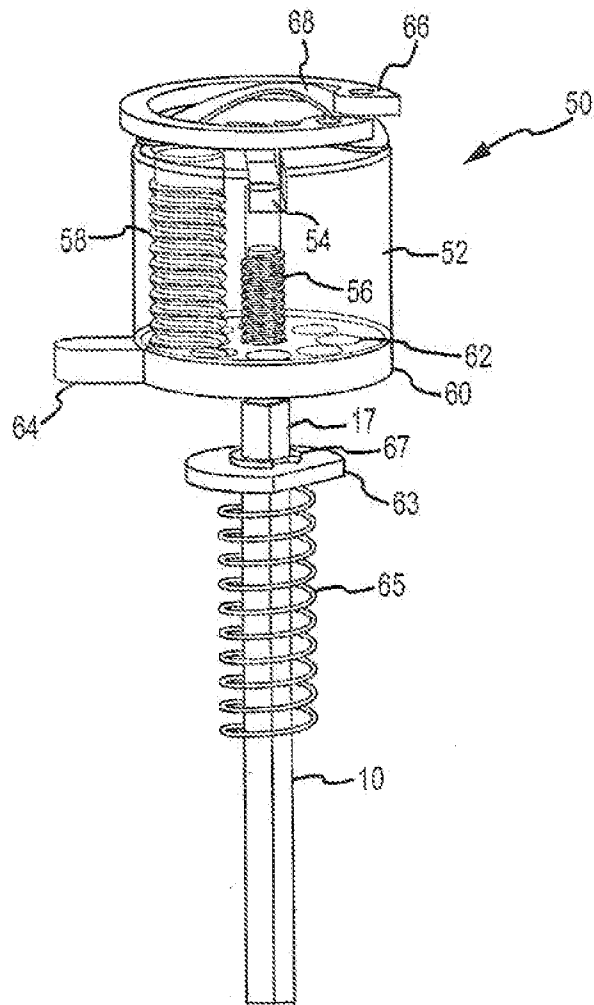
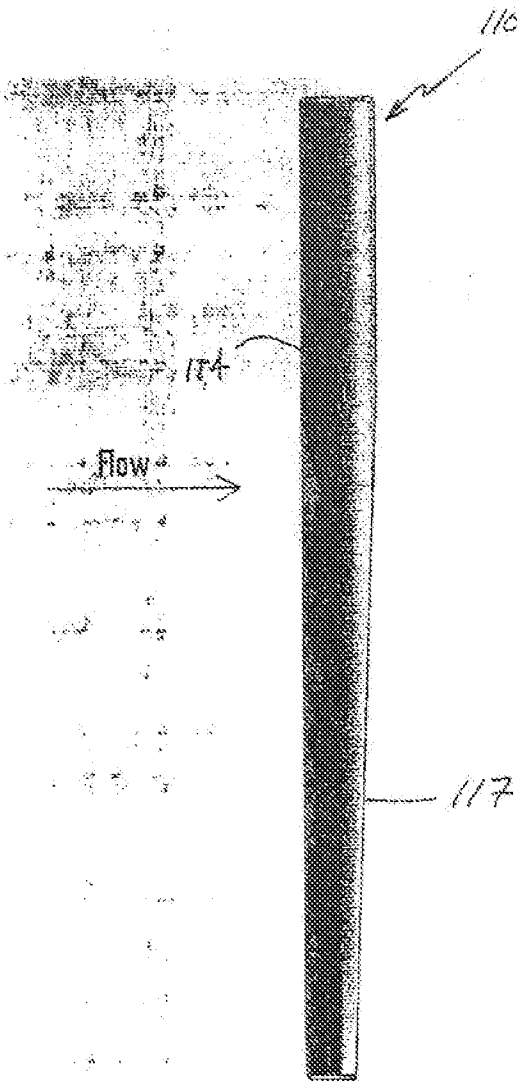
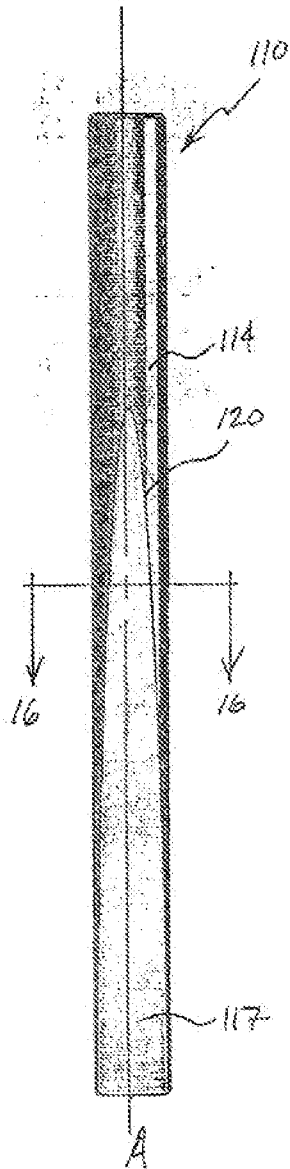


FIG.13



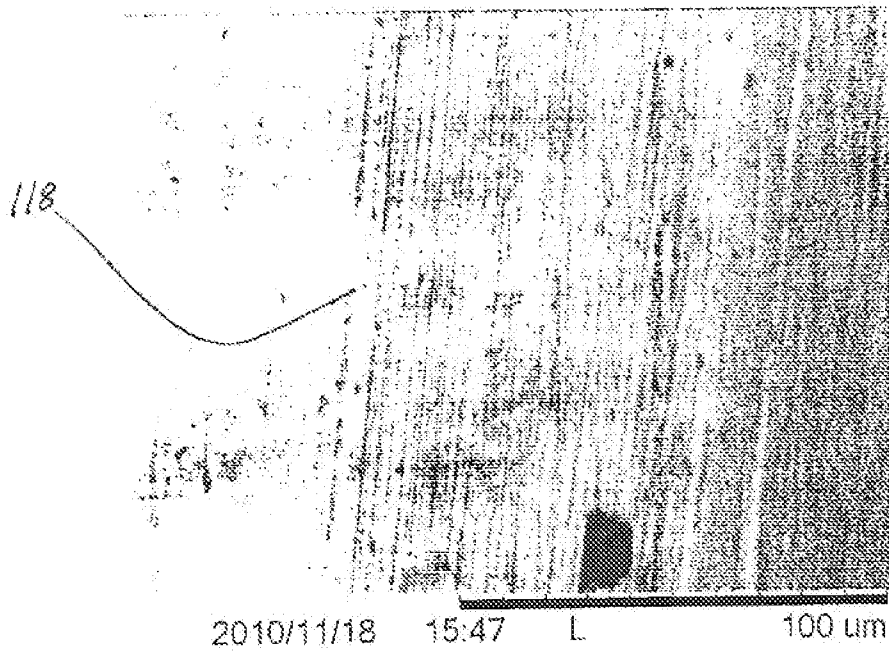
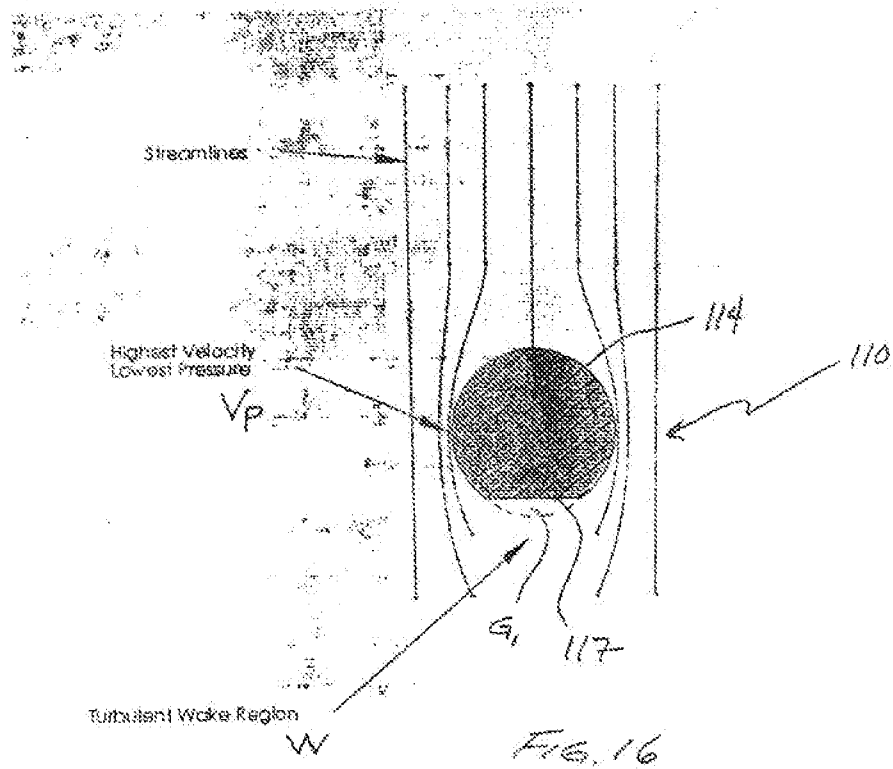
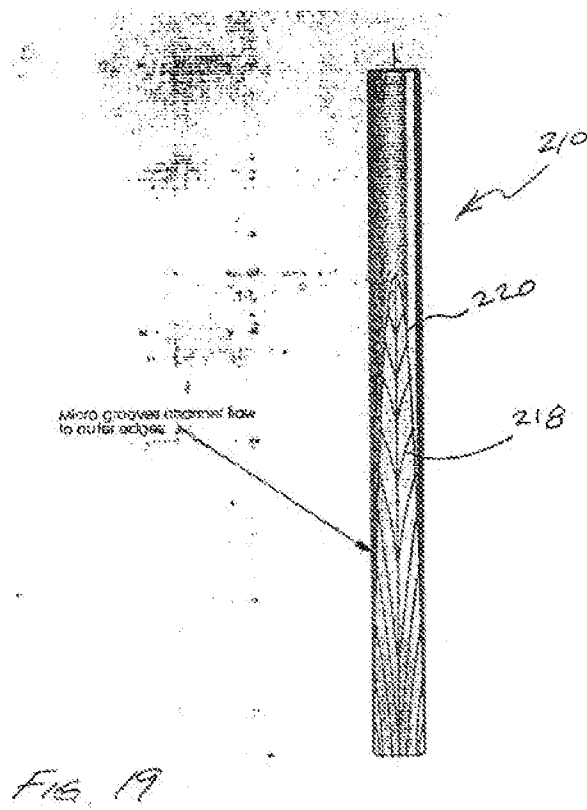
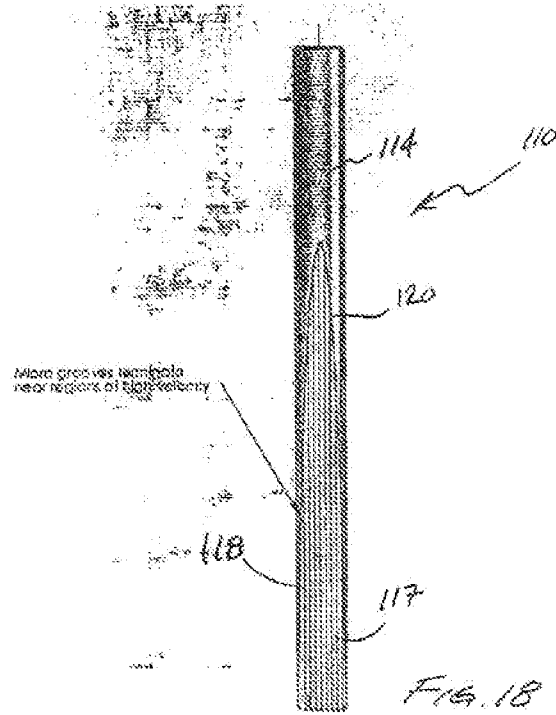
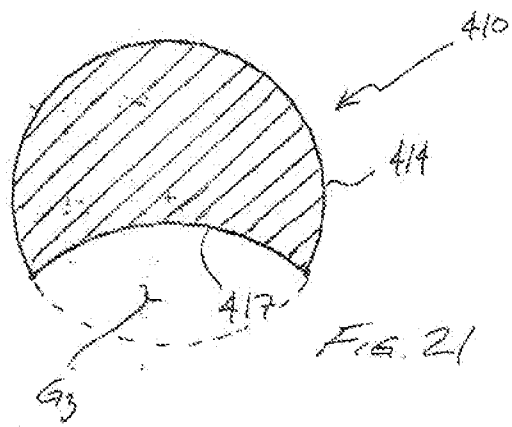
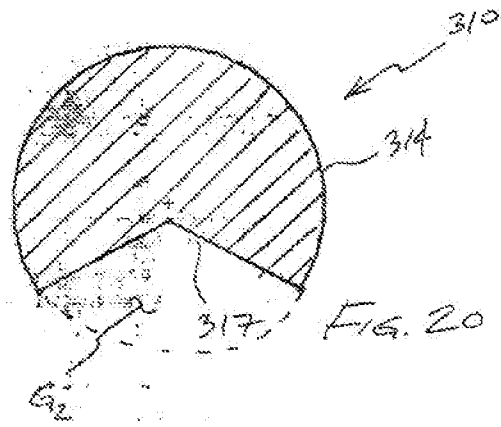


FIG. 17







- (51) International Patent Classification:
F02M 9/08 (2006.01) *F02M 19/00* (2006.01)
F02M 9/12 (2006.01) *F02D 45/00* (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/US2011/039254
- (22) International Filing Date:
6 June 2011 (06.06.2011)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
61/361,117 2 July 2010 (02.07.2010) US
12/913,629 27 October 2010 (27.10.2010) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): **AMERICAN PERFORMANCE TECHNOLOGIES, LLC** [US/US]; 8844 Hillcrest Road, Kansas City, MO 64138 (US).
- (72) Inventors; and
(75) Inventors/Applicants (for US only): **DYESS, Corey** [US/US]; 2165 North 13th, Laramie, WY 82072 (US).
HUDLEMEYER, Aaron, Aldrich [US/US]; 1206 South 11th Street, Laramie, WY 82070 (US).
- (74) Agent: **KINNEAR, Brian**; Holland & Hart, LLP, P.O. Box 8749, Denver, CO 80201 (US).
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,

[Continued on next page]

(54) Title: IMPROVED CARBURETOR AND METHODS THEREFOR

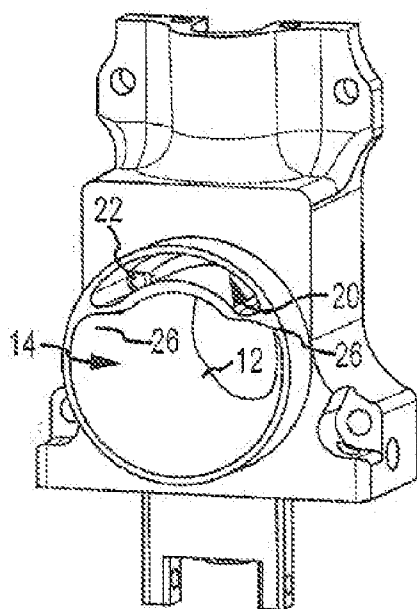


FIG.2

(57) Abstract: A carburetor having an inlet opening that includes a pair of concavities operative to direct air toward the metering rod of the carburetor. A carburetor having an inlet opening that includes an arcuate manifold adjacent to the inlet opening and in fluid communication with a fuel reservoir. A carburetor having a slide assembly that includes a positioning mechanism operative to adjust the position of the metering rod relative to the throttle slide. A throttle slide that includes a flow guide that bisects an arcuate relief on an underside thereof. A method for configuring the throat of a carburetor that includes an upper portion of a first diameter and a lower portion of a second diameter that is offset from the first diameter. The method comprises deriving an optimum size for the first and second diameters and the offset based on the pumping efficiency and operating parameters of the engine.



GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))*

(88) Date of publication of the international search report:

1 March 2012

Published:

— *with international search report (Art. 21(3))*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2011/039254**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F02M 9/08(2006.01)i, F02M 9/12(2006.01)i, F02M 19/00(2006.01)i, F02D 45/00(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02M 9/08; F02M 9/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models

Japanese utility models and applications for utility models

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: carburetor, dual throat, offset, metering rod

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2000-20750 A1 (EDMONSTON, WILLIAM, H.) 13 April 2000	12-16
A	See page 4, line 6 - page 6, line 21; figures 2,4.	1-11, 17-40
X	US 4,221,747 A (EDMONSTON, WILLIAM H.) 09 September 1980	30-37
A	See column 4, lines 33-52; figures 2,5,10.	1-29, 38-40
A	US 5,538,673 A (EDMONSTON, MICHAEL L.) 23 July 1996	1-40
A	See claim 1 and figure 3.	
A	US 4,814,115 A (HASHIMOTO et al.) 21 March 1989	1-40
	See column 5, line 42 - column 6, line 3; figure 11.	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 DECEMBER 2011 (30.12.2011)

Date of mailing of the international search report

02 JANUARY 2012 (02.01.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR

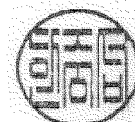
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Cheongsu-ro,
Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

HAN Joong Sub

Telephone No. 82-42-481-5478



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2011/039254

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 00-20750 A1	13.04.2000	AU 1999-64214 A1 CA 2344554 A1 CN 1322277 A0 EP 1121521 A1 EP 1121521 A4 ID28246A JP 2004-500503 A JP 2004-500503 T KR 10-2001-0075599 A US 6505821 B1	26.04.2000 13.04.2000 14.11.2001 08.08.2001 02.10.2002 10.05.2001 08.01.2004 08.01.2004 09.08.2001 14.01.2003
US 04221747A A	09.09.1980	US RE031475E E	27.12.1983
US 05538673A A	23.07.1996	None	
US 04814115A A	21.03.1989	JP 63-083451 U	01.06.1988

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina Internacional



(10) Número de Publicación Internacional
WO 2012/003066 A2

(43) Fecha Internacional de Publicación
5 de enero de 2012 (05.01.2012)

PCT

(51) Clasificación de Patente Internacional:
F02M 9/08 (2006.01) *F02M 19/00* (2006.01)
F02M 9/12 (2006.01) *F02D 45/00* (2006.01)

(21) Número de Solicitud Internacional: PCT/US2011/039254

(22) Fecha de Presentación Internacional:
6 de junio de 2011 (06.06.2011)

(25) Idioma de Presentación: Inglés

(26) Idioma de Publicación: Inglés

(30) Fecha de Prioridad:
61/361,117 2 de julio de 2010 (02.07.2010) US
12/913,629 27 de octubre de 2010 (27.10.2010) US

(71) Solicitante (*para todos los estados designados excepto Estados Unidos*): **AMERICAN PERFORMANCE TECHNOLOGIES, LLC** [EE.UU./EE.UU.]; 8844 Hillcrest Road, Kansas City, Missouri 64138 (EE.UU.)

(81) Estados Designados (*a menos que se indique lo contrario para cualquier tipo de protección nacional disponible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados Designados (*a menos que se indique lo contrario para cualquier tipo de protección regional disponible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasia (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

- *sin informe de búsqueda internacional y se volverá a publicar previo recibo de dicho informe (Regla 48.2(g))*

(72) Inventores; y

(75) Inventores/solicitantes (*sólo para Estados Unidos*):
DYESS, Corey [EE.UU./EE.UU.]; 2165 North 13th, Laramie, Wyoming 82072 (EE.UU.) **HUDLEMEYER, Aaron Aldrich** [EE.UU./EE.UU.]; 1206 South 11th Street, Laramie, Wyoming 82070 (EE.UU.).

(74) Agente: **KINNEAR, Brian**: Holland & Hart, LLP, P.O. Box 8749, Denver, Colorado 80201 (US)

(54) Título: CARBURADOR MEJORADO Y MÉTODOS RELACIONADOS

(57) **Resumen:** Un carburador con una apertura de entrada que incluye un par de concavidades operativas para dirigir el aire hacia la varilla de medición del carburador. Un carburador con una apertura de entrada que incluye un colector arqueado adyacente a la apertura de entrada y mantiene una comunicación fluida con el tanque de combustible. Un carburador con un ensamble deslizante que incluye un mecanismo operativo de posicionamiento para ajustar la posición de la varilla de medición en relación con el deslizador de garganta. Un deslizador de garganta que incluye una guía de flujo que bisecta un relieve arqueado en el lado inferior del mismo. Un método para configurar la garganta de un carburador que incluye una porción superior de un primer diámetro y una porción inferior de un primer diámetro y una porción inferior de un segundo diámetro, desfasado del primer diámetro. El método incluye la derivación del tamaño óptimo para el primer y segundo diámetros y el desfasado con base en la eficiencia de bombeo y parámetros operativos del motor.



WO 2012/003066 A2

CARBURADOR MEJORADO Y MÉTODOS RELACIONADOS

REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de EE.UU. No. 12/913,629, presentada el 27 de octubre de 2010, misma que reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional de EE.UU. No. 61/361,117, presentada el 2 de julio de 2010, cuyas divulgaciones quedan incorporadas en el presente como si a la letra se insertasen.

ANTECEDENTES

Los carburadores son mecanismos confiables y eficaces para realizar una medición eficiente del combustible en un motor de combustión interna. Un carburador mide la cantidad adecuada de combustible, según las demandas del motor con base en la entrada de aire al motor. En general, los carburadores operan bajo el principio de que al incrementar la velocidad del flujo de aire a través de una restricción, disminuye su presión. Los carburadores están configurados para beneficiarse del diferencial de presión entre la presión atmosférica que rodea al carburador y la región de baja presión creada dentro del carburador, generalmente por un venturi. Cuando el motor jala aire a través del venturi, la región de baja presión creada por el incremento de la velocidad del aire mide una cantidad proporcional de combustible que entra a la corriente del flujo de aire de entrada. Al ser dispositivos pasivos, los carburadores son confiables y eficaces, ya que mezclan minuciosamente el combustible con el flujo de aire entrante, mejorando así la combustión.

Mientras que los carburadores son sistemas de administración de combustible simples y rentables, los requerimientos modernos de emisiones han limitado la aplicación de los carburadores en productos más nuevos. Diversas aplicaciones han implementado la inyección electrónica de combustible a fin de mantener un control preciso del suministro de combustible, lo cual permite usar convertidores catalíticos en una estrategia de reducción de emisiones. La introducción de la inyección electrónica de combustible ha agregado complejidad, costo y una mayor carga electrónica sobre los motores modernos. Los sistemas de inyección de combustible se basan en una red de sensores. Si un sensor falla, ello podría reducir drásticamente el rendimiento de emisiones del sistema de combustible.

Para continuar beneficiándose de las ventajas del carburador, se requiere realizar mejoras en el diseño del carburador tradicional a fin de mejorar la capacidad del mismo para cumplir con los requisitos de emisiones para motores modernos.

RESUMEN

En este instrumento se presenta un carburador para un motor de combustión interna, que incluye un cuerpo compuesto por una porción de abertura de entrada de aire, una salida de aire, una porción abierta y una porción de garganta que se extiende en el medio. Asimismo, contiene un tanque de combustible en comunicación fluida con la porción de garganta y un ensamble de deslizador que está colocado en forma móvil en el cuerpo para tener movimiento a través de la porción de la garganta. El ensamble del deslizador incluye un deslizador de garganta y una varilla de medición que se extiende por la porción de la garganta y al tanque de combustible. La abertura de entrada de aire incluye un par de concavidades que operan para dirigir flujo de aire a la varilla de medición. Las concavidades comienzan cerca de un margen periférico de la porción de apertura de la entrada y se extienden hacia dentro conforme las concavidades se aproximan a la porción de la garganta. La porción de la garganta incluye porciones superior e inferior y las concavidades son adyacentes a la porción superior.

Asimismo, se contempla en el presente un carburador con una apertura de entrada de aire que incluye un colector, el cual puede tener forma de una cuchara arqueada, adyacente y que se extiende sobre una porción de un margen periférico de la parte de la apertura de entrada. El colector está en comunicación fluida con el tanque de combustible. El colector tiene un volumen proporcional al área transversal de la porción de la garganta. La porción de la garganta incluye porciones superior e inferior, y el colector es adyacente a la porción superior. Este carburador también puede incluir una apertura de entrada que incluye un par de concavidades operativas para dirigir el flujo de aire hacia la varilla de medición, ubicadas a uno de los extremos del colector. Es en este lugar donde las concavidades comienzan cerca de un margen periférico de la porción de apertura de entrada y se extiende hacia dentro conforme las concavidades se aproximan a la porción de la garganta.

En otra realización, se contempla un carburador para un motor de combustión interna que incluye un ensamble de deslizador dispuesto en forma móvil sobre el cuerpo para tener movimiento a través de la porción de garganta. Este ensamble de deslizador incluye un deslizador regulador con una perforación para la varilla de medición y una perforación para el posicionador. Se extiende una varilla de medición a través de la perforación para la varilla de medición y a través de la porción de la garganta al tanque de combustible. El ensamble de deslizador incluye un mecanismo de posicionamiento operativo para ajustar la posición de la varilla de medición en relación con el deslizador de la varilla. El mecanismo de posicionamiento incluye un barril dispuesto en forma rotatoria sobre la perforación del posicionador. El barril está ajustado por medio de una rosca sobre la varilla de medición, de manera que la rotación del barril ajusta la posición de la varilla de medición.

El barril incluye un tope para la indexación selectiva del barril en una pluralidad de posiciones rotacionales.

El tope opera para accionar una de varias muescas ubicadas en la parte inferior de la perforación del posicionador. Por ejemplo, las muescas pueden encontrarse en la parte inferior de la perforación del posicionador o en una arandela del tope colocada en la parte inferior de la perforación del posicionador.

En otra realización, se contempla un carburador para un motor de combustión interna el cual incluye un deslizador de regulador con una compuerta de salida y una compuerta de entrada, que incluye una guía de flujo dispuesta en la compuerta de entrada, alineada con la varilla de medición. La guía de flujo divide un relieve arqueado en la parte inferior de la compuerta de entrada, formando un par de ranuras en forma de embudo. El relieve arqueado puede ser frusto-cónico en su configuración y la guía de flujo puede tener forma de punta de pirámide. Además, el deslizador regulador puede incluir una porción inclinada en la compuerta de entrada para acelerar un flujo de aire a través del extremo inferior del deslizador regulador.

Asimismo, se contempla un método para configurar la garganta de un carburador a fin de optimizar el flujo de aire hacia un motor. Cuando el carburador incluye una porción superior de un primer diámetro y una porción inferior de un segundo diámetro desfasado del primer diámetro, el método incluye la derivación de un tamaño óptimo para el primer y segundo diámetros y el desfase con base en los requerimientos del flujo de aire másico de un motor. En términos amplios, el método incluye la determinación del coeficiente de flujo del venturi (C_v) del carburador y la determinación de los requisitos de flujo de aire másico (m) del motor. El tamaño óptimo para el primer y segundo diámetros y el desfase se derivan con base en los requisitos de flujo másico y coeficiente de flujo del venturi. Tanto los requisitos del coeficiente de flujo del venturi como el flujo de aire másico se pueden determinar experimentalmente. De igual modo, la determinación de los requisitos del flujo de aire másico del motor puede incluir la medición del diferencial de presión (ΔP) y la densidad del aire (ρ).

El método incluye la resolución del ancho (w) como una función de la posición del deslizador regulador (y) según la siguiente ecuación:

$$w(y) = \frac{d}{d_y} \left[\frac{m}{C_v \sqrt{2\rho \Delta P}} \right]$$

Se selecciona el tamaño óptimo para el primer diámetro ($\varnothing_1$) de manera que corresponda con el ancho (w_{wot}) en una posición del deslizador regulador ampliamente abierta (y_{wot}). El tamaño óptimo para el segundo diámetro ($\varnothing_2$) se selecciona de manera que corresponda con el ancho (w_i) en una posición inactiva del deslizador regulador (y_i). El desfase óptimo (X) es la diferencia entre la posición ampliamente abierta del deslizador regulador (y_{wot}) y la posición inactiva del deslizador regulador (y_i).

En el presente también se contempla una varilla de medición para su uso en un carburador. La varilla de medición comprende una varilla cilíndrica alargada que se extiende a lo largo del eje de varilla y que tiene una primera y segunda porciones extremas opuestas. Se forma un generador de estela en la varilla cilíndrica, el cual se extiende desde la primera porción extrema y que varía en áreas transversales a lo largo de al menos una porción de la longitud de la varilla cilíndrica.

En una realización, el generador de estela incluye una región plana, colocada en ángulo con respecto al eje de la varilla, rodeada por un borde elíptico. La varilla de medición incluye, además, una pluralidad de ranuras que intersectan el borde elíptico.

El generador de estela puede incluir ranuras que se extienden en forma paralela con al menos una porción del eje de la varilla y puede incluir una porción arqueada. El generador de estela puede comprender una sección transversal cóncava, por ejemplo, de manera enunciativa, más no limitativa, una sección transversal en ángulo diedro.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS IMÁGENES

La Figura 1 es una vista frontal elevada del carburador en el que se ilustra la geometría de flujo de la porción de abertura de entrada de acuerdo con una realización ejemplar;

La Figura 2 es una vista en perspectiva de la entrada del carburador que se muestra en la Figura 1;

La Figura 3 es una vista frontal del carburador e ilustra las características de flujo de la porción de la apertura de entrada con el deslizador regulador con el regulador abierto en forma parcial;

La Figura 4 es una vista frontal del carburador que ilustra las características de flujo de la porción de la apertura de entrada similar a la de la Figura 3, con el deslizador regulador en una posición más abierta;

La Figura 5 es una vista en perspectiva del deslizador regulador, según una realización ejemplar;

La Figura 6 es una vista lateral elevada del deslizador regulador que se muestra en la Figura 5;

La Figura 7 es una vista frontal elevada del deslizador regulador que se muestra en las Figuras 5 y 6;

La Figura 8 es una vista del plano inferior del deslizador regulador de las Figuras 5-7;

La Figura 9 es una vista frontal del deslizador regulador que ilustra los cambios de presión conforme el flujo de aire ingresa al carburador;

La Figura 10 es una vista lateral del deslizador regulador que ilustra los cambios de presión en la garganta del carburador;

La Figura 11A es un diagrama esquemático de la porción de la garganta del carburador, que ilustra las porciones superior e inferior;

La Figura 11B es un diagrama esquemático de la porción de la garganta similar a la Figura 11A, que ilustra una variación en el desfase de las porciones superior e inferior;

La Figura 12A es un diagrama esquemático que corresponde a la Figura 11A y que muestra un perfil ejemplar de la porción de la garganta;

La Figura 12B es un diagrama esquemático que corresponde a la Figura 11B que muestra un perfil alternativo ejemplar de porción de garganta;

La Figura 13 es una vista parcial en perspectiva del mecanismo de posicionamiento de la varilla de medición según una realización ejemplar;

La Figura 14 es una vista frontal de una varilla de medición según una realización ejemplar;

La Figura 15 es una vista lateral de la varilla de medición que aparece en la Figura 14;

La Figura 16 es una vista transversal de la varilla de medición que se muestra en la Figura 14 en la línea 16-16;

La Figura 17 es un acercamiento de una porción de la parte plana de la varilla de medición que aparece en las Figuras 14-16;

La Figura 18 es una representación esquemática de las ranuras formadas en la porción plana de la varilla de medición que se muestra en las Figuras 14-17;

La Figura 19 es una vista frontal de una varilla de medición según otra realización ejemplar que representa esquemáticamente una disposición alternativa de las ranuras;

La Figura 20 es una vista transversal de una varilla de medición según una realización alternativa; y

La Figura 21 es una vista transversal de una varilla de medición según otra realización alternativa.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

El diseño básico del carburador es, por lo general, ampliamente conocido para los que tienen un conocimiento ordinario de la técnica. Por ejemplo, se describe un carburador adecuado al que se pueden aplicar las presentes mejoras, en la Patente de Estados Unidos No. 6,505,821 emitida el 14 de enero de 2003 a Edmonston, cuya divulgación se incorpora al presente como si a la letra se insertase.

Las Figuras 1 y 2 ilustran la geometría de flujo diseñada para concentrar el flujo cerca de la varilla de medición del carburador 10 (ver Figuras 3 y 4) y propicia la mezcla. La entrada 14 a la garganta 12 (conocida como campana) incluye funcionalidades para dirigir el flujo "F" Hacia la varilla de medición 10 e induce un conjunto de estructuras vorticales "V" que incrementan la intensidad de la turbulencia y promueven la mezcla. Las concavidades 26 comienzan cerca de la porción superior y exterior del venturi y se extienden hacia abajo al

tiempo que se voltean hacia dentro al aproximarse a la restricción de flujo creada por el ensamble lateral 16. El impulso se transporta a lo largo de la curvatura primaria de la concavidad y colisiona cerca de la varilla de medición 10. La concentración de flujo en el centro de la perforación ayuda a minimizar la acumulación de capas límite líquidas, incrementa el vacío en la parte plana (no se muestra) de la varilla de medición para jalar combustible e incrementa las fuerzas de cizallamiento dentro del flujo para forzar la entrada de combustible en gotitas cada vez más reducidas. El flujo secundario forma dos vórtices débiles y en sentido contrario, en forma normal al flujo primario. El impulso del flujo cruzado ayuda a mezclar el combustible en las corrientes creando una mezcla más uniforme.

Las Figuras 3 y 4 ilustran el flujo vortical "F" de aire que entra en la campana, o porción de entrada, en diferentes posiciones del deslizador regulador. La Figura 3 ilustra el flujo vortical con una pequeña apertura del deslizador regulador, como se esperaría a las velocidades de ralentí del motor. Por otra parte, la Figura 4 ilustra el flujo vortical de aire que entra en la campana con una apertura mayor del deslizador regulador, por ejemplo a la mitad del regulador.

El carburador de las Figuras 1-4 incluye también un colector 20 diseñado para mantener una presión atmosférica estable en el combustible del tazón del flotador. En este caso, el colector 20 está en forma de cuchara arqueada. La presión estable en el tazón del flotador genera un flujo uniforme de combustible y una mezcla eficiente del combustible con el aire entrante. El colector 20 se ubica en la porción superior de la entrada de aire adyacente y extendiéndose sobre una porción de un margen periférico de la porción de la apertura de entrada. El colector sirve para atrapar el aire en un estado relativamente estancado y no turbulento a la entrada de las aperturas de entrada 22, a fin de mantener una presión constante sobre el combustible del tazón del flotador.

La geometría del colector 20 se puede alterar con el fin de cambiar algunas características del rendimiento del carburador. El flujo turbulento entra en el colector y entra en reposo. Esta conversión de presión dinámica en presión estática es la que se aplica para compensar la presión sobre la parte superior del tanque de combustible. Tanto el volumen como la profundidad del colector son elementos que amortiguan las oscilaciones en el flujo. La longitud y el diámetro de las entradas 22 que llevan al tanque de combustible tienen una proporción adecuada para permitir que la viscosidad domine la presión que impulsa el combustible. La amortiguación sólo actúa sobre las presiones transitorias que se encuentra el múltiple.

Las Figuras 5-8 ilustran la geometría de modificación de flujo que se aplica a la compuerta delantera del ensamble del deslizador, que mejora las características de atomización y medición del carburador. El ensamble

del deslizador 16 incluye una porción inclinada 32 aguas arriba de la garganta, para concentrar y comprimir el aire que entra en la garganta. La porción inclinada 32 obliga al aire que entra por la entrada a comprimirse antes de pasar bajo el ensamble del deslizador, incrementando así la velocidad del flujo de aire más allá del deslizador y la salida de combustible. Esto es especialmente efectivo para lograr una mezcla adecuada del combustible que entra y el aire, así como la quema eficiente de la mezcla combustible-aire a bajos ajustes del carburador.

El lado inferior 34 de la compuerta 36 de avance del deslizador incluye dos ranuras en forma de embudo 38 directamente a cada lado de la ubicación de la varilla de medición 40. El material entre las ranuras forma un frénulo o guía de flujo 42, en forma de punta de pirámide, que lleva al flujo. La guía de flujo divide un relieve arqueado en la parte inferior de la compuerta de entrada, formando así un par de ranuras en forma de embudo. El relieve arqueado es de preferencia frusto-cónico en su configuración. La guía de flujo 42 causa que la varilla de medición parezca tener forma de lágrima dentro del flujo en la posición inferior de la garganta. Las ranuras en forma de embudo 38 permiten que el aire acelere a su velocidad más alta, más cerca de la posición de medición del venturi, incrementando la atomización. La separación de flujo y el vector de superficie ortogonal de la función reduce el levantamiento del deslizador, lo cual puede causar fluctuaciones indeseables en el suministro de combustible. Se muestra este diseño para mejorar la función en forma de emisiones de Nox más bajas y una resistencia al flotador del deslizador. Las Figuras 9 y 10 son gráficas de vector dinámico de fluido computacional (CFD) que ilustran las características de flujo del frénulo.

Con referencia a las Figuras 11A-12B, la garganta 12 incluye una porción inferior 15 que es más angosta que la porción superior 13. La porción inferior 15 funciona para acelerar el flujo de aire más allá del extremo inferior del deslizador regulador 16 a un nivel parcial para amplificar la señal en la varilla de medición 10. Conforme se abre más el deslizador regulador 16, la porción superior más grande 13 queda expuesta para brindar un mayor flujo de aire al motor a mayores velocidades y/o cargas de motor.

En una realización, la geometría de la garganta 12 incluye una porción superior 13 de un primer diámetro y una porción inferior 15 de un segundo diámetro que está desfasado a una distancia "X" a partir del primer diámetro. Los tamaños de los círculos determinan el tamaño de la perforación del regulador.

La Figura 11A ilustra un ejemplo de una configuración de geometría para garganta 12 con un primer diámetro ($\varnothing_1$) igual a 3.40 cm y un segundo diámetro ($\varnothing_2$) igual a 2.35 cm con un desfase "X" entre el primer y el segundo diámetros. La Figura 11B ilustra otro ejemplo de configuración de geometría para garganta 12. En este ejemplo, el primer y segundo diámetros son iguales que en la Figura 11A; sin embargo, la distancia "X" de desfase ha incrementado. La mayor distancia "X" de desfase brinda una transición más progresiva entre el

regulador inactivo y totalmente abierto, que es adecuada para un motor de 4 tiempos, por mencionar un ejemplo. La Figura 11A ilustra una geometría más adecuada a un motor de 2 tiempos y brinda una transición más abrupta entre el regulador inactivo o totalmente abierto, o regulador casi abierto. Como se puede apreciar en las Figuras 12A y 12B, los dos diámetros que corresponden a las porciones superior e inferior 13 y 15, respectivamente, se suavizan mutuamente con el radio "R" brindando así una superficie lisa de toma de aire.

Asimismo, se contemplan métodos para configurar la garganta de un carburador, como se describe arriba. La geometría ($\varnothing_1$, $\varnothing_2$, X) de la garganta 12 se puede optimizar para mejorar el flujo de aire a un motor, dependiendo de los parámetros del motor. Se pueden optimizar varios parámetros del diseño del carburador en forma prescrita para lograr la mejor eficiencia de atomización y un flujo para un mejor rendimiento de un motor de combustión interna.

En general, el método usa los requisitos de flujo de aire másico (m) para un motor en particular, a fin de definir el perfil venturi del carburador. Los requisitos de flujo de aire másico (m) se obtienen por medición directa y aislamiento de los requisitos de suministro de aire de un motor en particular. Los requisitos de flujo de aire se combinan con los coeficientes de flujo del venturi del carburador (C_v) para definir el área de garganta o venturi (A_v) requerida como función de la posición del deslizador regulador.

En cuanto a la medición de los requisitos de flujo de aire másico (m), los motores de pistón, de dos y cuatro ciclos, consumen aire como parte de un proceso inestable. La tecnología de medición de aire no es óptimamente adecuada para la medición del flujo másico neto de este flujo inestable. Con respecto a algunos motores de dos ciclos, resulta ventajoso amortiguar las perturbaciones y reversiones de flujo a fin de lograr mediciones precisas. De ese modo, el puerto de entrada del motor está conectado con un recipiente de volumen suficiente para suprimir los efectos de una acción inestable de bombeo, de manera que el volumen del recipiente sea mucho mayor que el desplazamiento del motor. El recipiente recibe, entonces, suministro de aire a una presión equivalente a las condiciones atmosféricas o deseadas, por ejemplo mediante un soplador rotatorio. El flujo de aire másico (m) se mide a la entrada del soplador, que brinda un flujo uniforme y continuo.

Una vez que se determina el flujo másico (m) como una función de velocidad y carga del motor, se calcula la sección transversal del venturi del carburador. Usando la forma incompresible de la ecuación de Bernoulli y una ecuación unidimensional de continuidad, se puede mostrar una ecuación para la tasa de flujo másico ideal.

$$\dot{m} = A_v \sqrt{2\rho\Delta P}$$

$\dot{m}$ = Tasa de flujo de aire másico

A_v = Área del venturi del carburador, donde $A_v = f(\text{Posición del deslizador})$

P = Densidad del aire

ΔP = Diferencial de presión estática del venturi a la atmósfera

La geometría, turbulencia y efectos viscosos contribuirán a reducir la tasa de flujo másico indicada más adelante mediante la expresión ideal. Para perfiles de tubo venturi, los coeficientes de flujo se determinan e incluyen experimentalmente en la ecuación de flujo másico. De igual modo, un coeficiente de flujo (C_v) específico del carburador en cuestión se determina en forma similar mediante experimentación. Este coeficiente en sí mismo es una función de la razón de la superficie o posición del deslizador, densidad y diferencial de presión. La ecuación modificada se muestra a continuación:

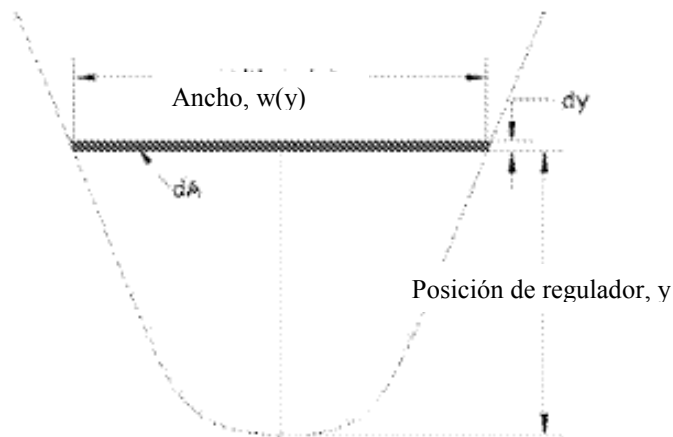
$$\dot{m} = A_v C_v \sqrt{2\rho\Delta P}$$

$$C_v = f(\rho, \Delta P, \text{slide position})$$

La tasa de flujo másico ($\dot{m}$), el diferencial de presión (ΔP) y el coeficiente de flujo venturi (C_v) se determinan por experimentación, según se describe con anterioridad, mientras que la densidad (ρ) se mide directamente del ambiente. Por tanto, se podrá resolver la ecuación de flujo másico, según se describe más detalladamente más adelante, para dar una expresión de área (A_v) como función de la posición de regulador (y).

$$A_v = \frac{\dot{m}}{C_v \sqrt{2\rho\Delta P}}$$

Para un perfil arbitrario de venturi, el área de la forma revelada se puede describir con la siguiente integral:

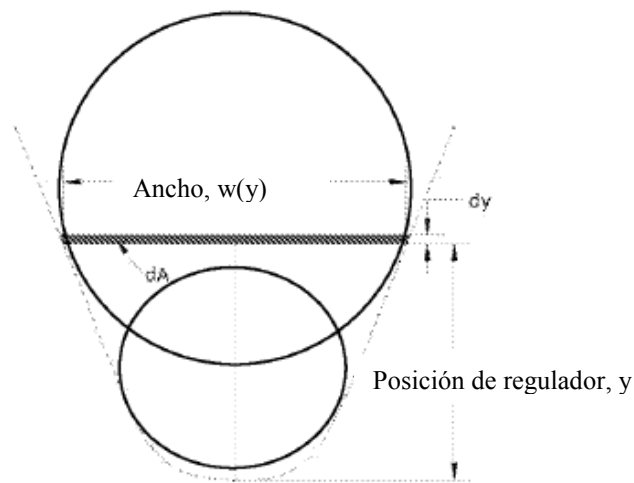


$$A_v = \int w(y) dy$$

Al combinar la ecuación de tasa de flujo másico con la integral de área y al resolver los datos del ancho (w) obtenemos la siguiente expresión.

$$w(y) = \frac{d}{dy} \left[\frac{\dot{m}}{C_d \sqrt{2\rho\Delta P}} \right]$$

Esta ecuación para el ancho (w) como función de la posición de regulador (y) describe la geometría del venturi. Como podemos apreciar en cuanto a la siguiente integral, se puede aproximar la geometría ideal de garganta 12 con dos diámetros (ϕ_1, ϕ_2) separados por una distancia (X).



Al correlacionar la sección transversal de garganta con las características del motor, se mejora la combustión a través de flujo mejorado, mayor atomización y suministro consistente de combustible. Asimismo, un carburador ajustado según el método anteriormente definido, suministrará una mezcla de combustible más uniforme y consistente, brindando una respuesta progresiva, lineal de garganta para el usuario.

Con respecto a la Figura 13, la cual describe un mecanismo de posicionamiento 50 de varilla de medición ejemplar. Como se sabe en la técnica, el ajuste de la posición de la varilla de medición 10 en relación con el deslizador regulador 16 actúa para enriquecer o hacer más ligera la mezcla de aire y combustible administrada a un motor. El mecanismo de posicionamiento 50 acciona la varilla de medición 10 independientemente del ensamble de deslizador 16. Un cilindro o barril 52 tiene una rosca 56 a través del centro que acepta la varilla de medición 10. En tanto el barril 52 se indexa rotativamente, el contacto enroscado altera la posición axial de la varilla de medición 10. El barril 52 incluye un pistón de resorte 58 que se une con una rosca al barril 52. El pistón de resorte o tope 58 se encarga de unir a una pluralidad de muescas o divots 62. De ese modo, el barril 58

puede indexarse selectivamente a una de las posiciones rotatorias y en el que el tope 58 mantiene la posición del barril hasta que se vuelve a ajustar. El barril 52 se recibe en la perforación del posicionador 44 (ver Figura 5). Las muescas 62 se pueden formar en la parte inferior de la perforación 44, o se pueden formar en una arandela de tope 60 separada que se encuentra en la parte inferior de la perforación 44. La arandela del tope 60 también puede incluir una pestaña 64 para mantener su posición angular en relación con el ensamble del deslizador. El barril 52 se retiene en la perforación 44 con un anillo elástico 66 y una arandela de presión 68. En este caso, el barril 52 incluye una ranura 54 para permitir el ajuste rotatorio del barril con una herramienta adecuada, como un desarmador. El mecanismo de posicionamiento 50 de la varilla medidora se puede reemplazar o integrar con un motor, como un pequeño servo a escala o motor a pasos, para controlar electrónicamente el posicionamiento de la varilla de medición 10.

La varilla de medición 10 está diseñada con una parte plana 17 que se engancha a una arandela en D 63 que está fija en su posición a través de un resorte de tensión desde abajo (resorte 65) y un anillo de retención 63 desde arriba. La arandela en D 63 se engancha a un contorno (no se muestra) dentro del ensamble del deslizador 16 para mantener la orientación angular de la varilla de medición 10 con respecto al deslizador de garganta 16 y la porción de garganta 12.

En cuanto a las Figuras 14 y 15, la varilla de medición 110, según una realización ejemplar, incluye un generador de estela, en forma de una porción plana 117, que ayuda a la varilla de medición 110 a atomizar el combustible con más eficiencia, comparado con las configuraciones tradicionales de válvula de aguja cónica. En esta realización, el generador de estela es una porción plana formada por la fricción de la varilla de medición en un ángulo. La porción plana de fricción está orientada en ángulo con respecto al eje de la varilla de medición "A", como se muestra en la Figura 15, por mencionar un ejemplo. Conforme el aire se acelera a través del venturi, una porción de la varilla de medición dentro de la corriente de aire se encuentra con el cilindro redondo 114 de la varilla de medición 110. Aún con referencia a la Figura 16, el flujo se acelera todavía más dentro de esta región local, cerca de la superficie de la varilla de medición, alcanzando una velocidad pico a " V_P " aguas abajo, a lo largo de la varilla de medición, aproximadamente igual a un radio de la varilla de medición. El flujo se desacelera ligeramente más allá de este punto, hasta que se separa de la superficie cerca de la porción plana 117 en la parte posterior de la varilla de medición 110, creando una región de estela "W" en la porción plana 117. La presión diferencial entre la presión atmosférica dentro del tazón del flotador y la región de estela de baja presión jala el combustible líquido hacia la porción plana 117 de la varilla de medición 110, donde hay cizallamiento en la corriente de aire de mayor velocidad creada por el trastorno de la porción cilíndrica de la varilla de medición. El

incremento adicional en la fuerza de cizallamiento y la distribución a lo largo de la varilla son lo que ofrece una mejora con respecto a la configuración con válvula de aguja cónica.

Una combinación de características crea un sistema donde se ordena el combustible líquido y se suministra directamente en la región de flujo de aire con la fuerza de cizallamiento más alta. El combustible se dirige a las esquinas formadas donde se interrumpe la superficie cilíndrica por la superficie plana. Posteriormente, se cortan las gotas en partículas mucho más finas que cuando simplemente se levantan de la parte plana a la región de estela. Esta atomización más fina permite una combustión más eficiente y reduce la producción de emisiones dañinas.

El terminado de la superficie de la varilla debe ser lo suficientemente fino como para medir con precisión el combustible en la interfaz de la varilla de medición y la boquilla, pero también lo suficientemente rugoso como para reducir los efectos de la tensión superficial de la varilla. La porción cilíndrica 114 de la varilla 110 se puede pulir tan fina como un acabado y es económicamente viable para reducir el desgaste contra la boquilla. Un terminado adecuado en la superficie puede ser de aproximadamente 25 a 50 micro centímetros y en al menos una realización, aproximadamente 40-41 micro centímetros. Para impulsar que el combustible se absorba en la varilla, se deben reducir lo suficiente las grandes discontinuidades de la superficie. La totalidad de los bolsillos, los poros o los daños de los procesos de manufactura funcionan contra la adhesión del combustible a una superficie suave y funcionan contra su flujo ascendente por la varilla.

Como se puede ver en la Figura 17, la superficie plana 117 de la varilla de medición 110 está formada por una serie de ranuras muy pequeñas y que no intersectan, por ejemplo, las ranuras 118 representativas. Estas ranuras también se llaman canales o microcanales. La orientación primaria de las ranuras es paralela al eje delgado "A" de la varilla. La humectación de la tensión superficial y la fuerza de la presión aerodinámica guían al combustible a las ranuras, que lo dirige a lo largo de la varilla de medición. La escala transversal de las ranuras es bastante pequeña en el orden de cientos de longitudes moleculares. Estas ranuras pueden estar formadas a través de una variedad de métodos abrasivos, incluyendo, de manera enunciativa, mas no limitativa, amolado, afilado, amolado electrolítico, esmerilado o similares, por nombrar algunos ejemplos. Al forzar que el combustible se dirija a las ranuras, el líquido se agrupa en muchos pequeños canales 118. Conforme cada canal intersecta con la superficie cilíndrica de la varilla de medición a lo largo del borde 120 (ver Figura 18), la parte superior de un canal individual actúa como su propia boquilla, expulsando combustible a la corriente libre. El combustible cizallado de la parte superior de estos canales ingresa en el flujo en una dimensión mucho menor que el cizallado de una superficie ordinaria. Estas gotas, que son mucho más pequeñas en su origen en la varilla de

medición se cizallan en gotas todavía más finas por los gradientes de velocidad y turbulencia dentro del venturi del carburador y el ducto de entrada del motor.

Las ranuras lineales 118 dan una buena atomización para las ranuras que terminan cerca de la máxima longitud de cuerda de la varilla. Sin embargo, muchas ranuras terminarían cerca del pico de la elipse (es decir, borde 120) en la región de estela, lejos de los altos gradientes cerca de los bordes externos. En otra realización, que se muestra en la Figura 19, existe una ventaja adicional a través de la terminación de tantas ranuras como sea posible cerca de las regiones externas del gradiente de alta velocidad. De ese modo, las ranuras 218 tienen un pico o forma curva que sigue a lo largo del eje "A" de la varilla de medición antes de girar en arco hacia el borde 220.

La baja presión dentro de la región de estela detrás de la varilla de medición no es el componente primario de la presión de impulso asociada con el combustible líquido en movimiento hacia dentro del venturi del carburador. El generador de estela, como la porción plana 117, de la varilla de medición se puede modificar para mejorar la formación de la estela y también la presión de impulso del combustible. El generador de estela de la varilla de medición se puede aumentar usando diferentes formas para mejorar la estela. Por ejemplo, de manera enunciativa, mas no limitativa, el generador de estela puede estar en forma de sección en ángulo diedro 317 o sección cónica cóncava 417, como se muestra en las Figuras 20 y 21, respectivamente.

Volviendo brevemente a la Figura 15, el generador de estela se puede formar en ángulo con respecto a eje de la varilla "A", variando así el área transversal " G_1 " del generador de estela a lo largo de la varilla de medición. De otra manera, el generador de estela podría variar en tamaño con respecto a su área transversal a lo largo de la varilla de medición. Con referencia a la sección en ángulo diedro 317 de la Figura 20, la forma o tamaño de la sección transversal del generador de estela puede variar. Por ejemplo, el ángulo diedro 317 puede cambiar a lo largo de la varilla de medición, modificando así el área transversal " G_2 " del generador de estela a lo largo de la longitud de la varilla de medición 310. Los anteriores únicamente son ejemplos y el área transversal del generador de estela puede, de otra forma, variar a lo largo de la longitud de la varilla de medición.

Así, el carburador y los métodos relacionados, han sido descritos con cierta particularidad dirigida a las realizaciones ejemplares. Sin embargo, es preciso apreciar que la presente invención se define a través de las siguientes reivindicaciones, vista bajo la luz de la técnica previa, de manera que se pueden hacer modificaciones o cambios en las realizaciones ejemplares sin separarse de los conceptos de la invención aquí incluidos.

Lo que se reivindica es:

1. Un método para configurar la garganta de un carburador a fin de optimizar el flujo de aire hacia un motor, donde la garganta incluye una porción superior de un primer diámetro y una porción inferior de un segundo diámetro desfasado del primer diámetro, donde el método comprende:

la determinación del coeficiente de flujo del venturi (C_v) del carburador;

la determinación de los requisitos de flujo de aire másico (m) del motor; y

la derivación del tamaño óptimo del primer y segundo diámetros y el desfase con base en los requerimientos de flujo de aire másico y coeficiente de flujo del venturi.

2. El método de la reivindicación 1, donde se determina experimentalmente el coeficiente de flujo del venturi

3. El método de la reivindicación 2, donde los requisitos de flujo de aire másico se determinan experimentalmente.

4. El método de la reivindicación 3, donde la determinación de los requisitos de flujo de aire másico del motor incluye la medición del diferencial de presión (ΔP) y la densidad del aire (ρ).

5. El método de la reivindicación 4, donde la derivación del tamaño óptimo del primer y segundo diámetros y el desfase incluye la resolución del ancho (w) como función de la posición del deslizador regulador (y) según la ecuación

$$w(y) = \frac{d}{dy} \left[\frac{m}{C_v \sqrt{2\rho \Delta P}} \right]$$

6. El método de la reivindicación 5, donde el tamaño óptimo del primer diámetro ($\emptyset_1$) selecciona de forma que corresponda con el ancho (w_{wot}) en la posición ampliamente abierta del deslizador regulador (y_{wot}).

7. El método de la reivindicación 5, donde el tamaño óptimo del segundo diámetro ($\emptyset_2$) se selecciona de manera que corresponda con el ancho (w_i) en la posición inactiva del deslizador de garganta (y_i).

8. El método de la reivindicación 5, donde el desfase óptimo (X) es la diferencia entre la posición ampliamente abierta de deslizador de garganta (y_{wot}) y la posición inactiva de deslizador abierto (y_i).

9. Un carburador para un motor de combustión interna, que incluye:

un cuerpo con una porción de apertura de entrada de aire, una porción de apertura de salida de aire y una porción de garganta que se extiende entre los mismos;

un tanque de combustible en comunicación fluida con la porción de garganta; y

un ensamble de deslizador móvil dispuesto en el cuerpo para dar movimiento a lo largo de

la porción de garganta, donde el ensamble de deslizador incluye un deslizador de garganta y una varilla de medición que se extiende a lo largo de la porción de garganta y en el tanque de combustible; y

donde la apertura de la entrada de aire incluye un par de concavidades operativas que dirigen un flujo de aire hacia la varilla de medición.

10. El carburador de la reivindicación 9, donde las concavidades comienzan cerca de un margen periférico de la porción de la apertura de entrada y se extienden hacia afuera conforme las concavidades se aproximan a la porción de garganta.

11. El carburador de la reivindicación 9, donde la porción de garganta incluye porciones superior e inferior, y donde las concavidades son adyacentes a la porción superior.

12. Un carburador para un motor de combustión interna, que incluye:

un cuerpo con una porción de apertura de entrada de aire, una porción de apertura de salida de aire y una porción de garganta que se extiende en medio;

un tanque de combustible en comunicación fluida con la porción de garganta; y

un ensamble de deslizador dispuesto en forma móvil en el cuerpo para tener movimiento en la porción de garganta, donde el ensamble de deslizador incluye un deslizador regulador y una varilla de medición que se extiende a lo largo de la porción de garganta y al tanque de combustible; y

donde la apertura de entrada de aire incluye un colector adyacente a y extendiéndose a lo largo de una porción del margen periférico de la porción de la apertura de entrada, donde el colector está en comunicación fluida con el tanque de combustible.

13. El carburador de la reivindicación 12, donde el múltiple tiene un volumen proporcional al área transversal de la porción de garganta.

14. El carburador de la reivindicación 12, donde la porción de garganta incluye porciones superior e inferior, y donde el colector es adyacente a la porción superior.

15. El carburador de la reivindicación 12, donde la apertura de entrada de aire incluye un par de concavidades para dirigir un flujo de aire hacia la varilla de medición que se ubica próxima a cualquiera de los extremos del colector.

16. El carburador de la reivindicación 15, donde las concavidades comienzan cerca de un margen periférico de la porción de la apertura de entrada y se extienden hacia dentro conforme las concavidades se aproximan a la porción de garganta.

17. Un carburador para un motor de combustión interna, que incluye:

un cuerpo con una porción de apertura de entrada de aire, una porción de apertura de salida de aire y una porción de garganta que se extiende en medio;

un tanque de combustible en comunicación fluida con la porción de garganta; y

un ensamble de deslizador dispuesto en forma móvil en el cuerpo para tener movimiento por la porción de garganta, donde el ensamble de deslizador incluye:

un deslizador regulador que incluye una perforación para la varilla de medición y una perforación para posicionador;

una varilla de medición que se extiende a través de la perforación de la varilla de medición, a lo largo de la porción de garganta y en el tanque de combustible; y

un mecanismo de posicionamiento que funciona para ajustar la posición de la varilla de medición en relación con el deslizador regulador, donde el mecanismo de posicionamiento incluye:

un barril rotatorio en la perforación del posicionador, donde dicho barril está colocado con rosca en la varilla de medición, de manera que la rotación del barril ajusta la posición de la varilla de medición.

18. El carburador de la reivindicación 17, donde el barril incluye un tope para indexar selectivamente el barril en una pluralidad de posiciones rotatorias.

19. El carburador de la reivindicación 18, donde el tope es operativo para enganchar una de diversas muescas ubicadas en la parte inferior de la perforación del posicionador.

20. El carburador de la reivindicación 19, donde la pluralidad de muescas están formadas en una arandela de tope dispuesta en la parte inferior de la perforación del posicionador.

21. Un carburador para un motor de combustión interna, que incluye:

un cuerpo con una porción de apertura de entrada, una porción de apertura de salida y una porción de garganta que se extiende en medio.

un tanque de combustible en comunicación fluida con la porción de garganta; y

un ensamble de deslizador móvilmente dispuesto en el cuerpo para movimiento a lo largo de la porción de garganta, donde el ensamble de deslizador incluye:

un tanque de combustible en comunicación fluida con la porción de garganta; y

un ensamble de deslizador dispuesto en forma móvil en el cuerpo para tener movimiento a lo largo de la porción de garganta, donde el ensamble de deslizador incluye:

una varilla de medición que se extiende a lo largo de la porción de garganta y en el tanque de combustible; y

un deslizador regulador con una compuerta de salida y una compuerta de entrada, que incluye una guía de flujo sobre la compuerta de entrada en alineación con la varilla de medición.

22. El carburador de la reivindicación 21, donde la guía de flujo divide un relieve arqueado en el lado inferior de la compuerta de entrada, formando un par de ranuras en forma de embudo.

23. El carburador de la reivindicación 21, donde el relieve arqueado es frusto-cónico en su configuración.

24. El deslizador regulador de la reivindicación 23, donde la guía de flujo está en forma de punta de pirámide.

25. El deslizador regulador de la reivindicación 23, incluyendo una porción inclinada dispuesta en la compuerta de entrada para la aceleración de un flujo de aire más allá del extremo inferior del deslizador regulador.

26. Un deslizador regulador para un carburador, que incluye:

una compuerta de salida;

una porción intermedia que incluye una perforación para varilla de medición; y

una compuerta de entrada que incluye una guía de flujo dispuesta en la compuerta de entrada alineada con la perforación para la varilla de medición.

27. El deslizador regulador de la reivindicación 26, donde la guía de flujo divide un relieve frusto-cónico en el lado inferior de la compuerta de entrada, formando así un par de ranuras en forma de embudo.

28. El deslizador regulador de la reivindicación 27, donde la guía de flujo está en forma de punta de pirámide.

29. El deslizador de garganta de la reivindicación 26, incluyendo una porción inclinada dispuesta en la compuerta de entrada para acelerar un flujo de aire más allá del extremo inferior del deslizador regulador.

30. Una varilla de medición para un carburador, que incluye:

una varilla cilíndrica alargada que se extiende a lo largo de un eje de varilla y que tiene una primera y segunda porciones extremas opuestas; y

un generador de estela formado en la varilla cilíndrica desde la primera porción extrema y que varía en su área transversal a lo largo de al menos una porción de la longitud de la varilla cilíndrica.

31. La varilla de medición de la reivindicación 30, donde el generador de estela incluye una región plana en ángulo con respecto al eje de la varilla y rodeada por un borde elíptico.

32. La varilla de medición de la reivindicación 31, que incluye además una pluralidad de ranuras que intersectan el borde elíptico.

33. La varilla de medición de la reivindicación 30, que incluye además una pluralidad de ranuras dispuestas en el generador de estela.

34. La varilla de medición de la reivindicación 33, donde las ranuras se extienden en forma paralela hasta al menos una porción del eje de varilla.

35. La varilla de medición de la reivindicación 34, donde la pluralidad de ranuras incluyen, cada una, una porción arqueada.

36. La varilla de medición de la reivindicación 30, donde el generador de estela incluye una sección transversal cóncava.

37. La varilla de medición de la reivindicación 36, donde el generador de estela incluye una sección transversal en ángulo diedro.

38. Una varilla de medición para un carburador, que incluye:

una varilla cilíndrica alargada que se extiende a lo largo del eje de la varilla y que tiene una primera y segunda porciones extremas opuestas;

un generador de estela que incluye una región plana, en ángulo con respecto al eje de la varilla formada sobre el eje cilíndrico; y

una pluralidad de ranuras formadas en la región plana.

39. **39.** La varilla de medición de la reivindicación 38, donde las ranuras se extienden en forma paralela hasta al menos una porción del eje de la varilla.

40. La varilla de medición de la reivindicación 38, donde la pluralidad de ranuras incluyen cada una, una porción arqueada.

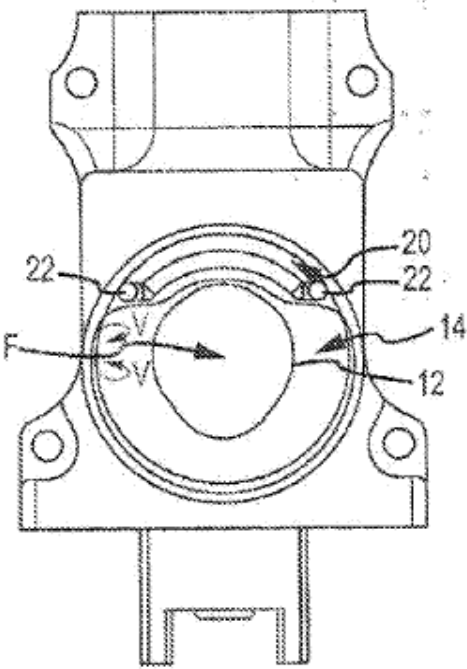


FIG.1

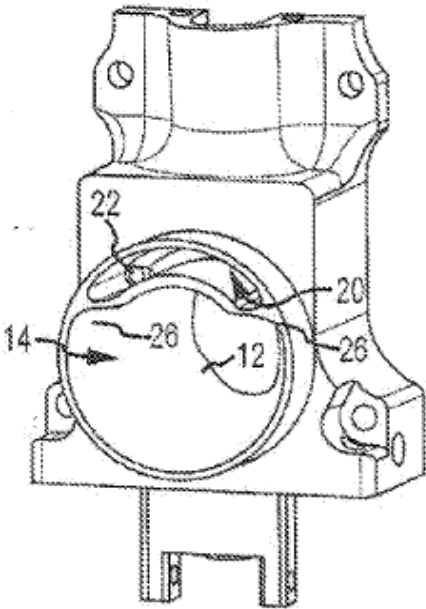


FIG.2

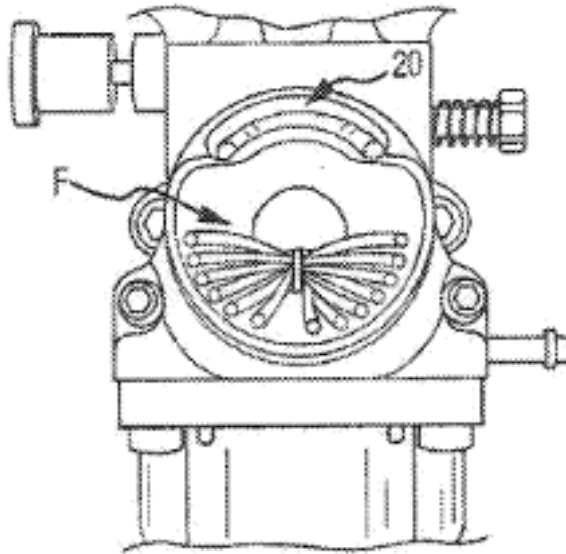


FIG. 3

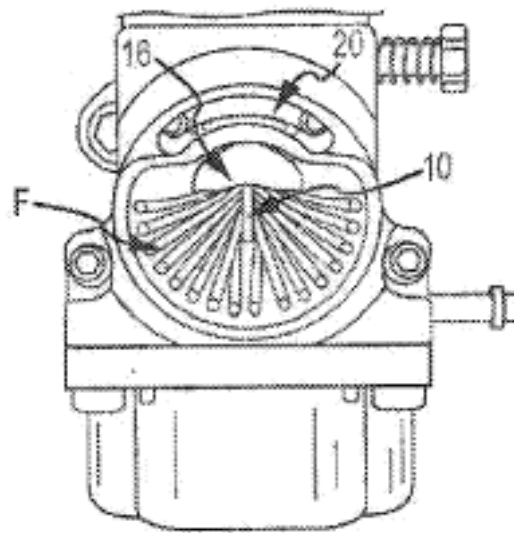
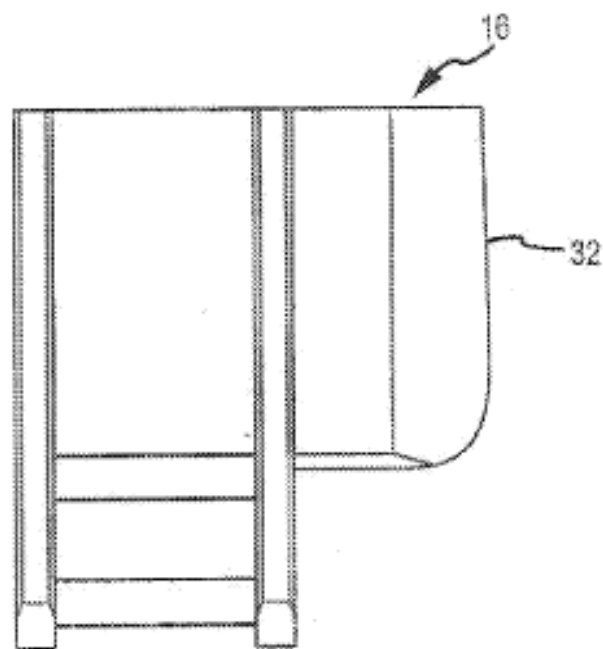
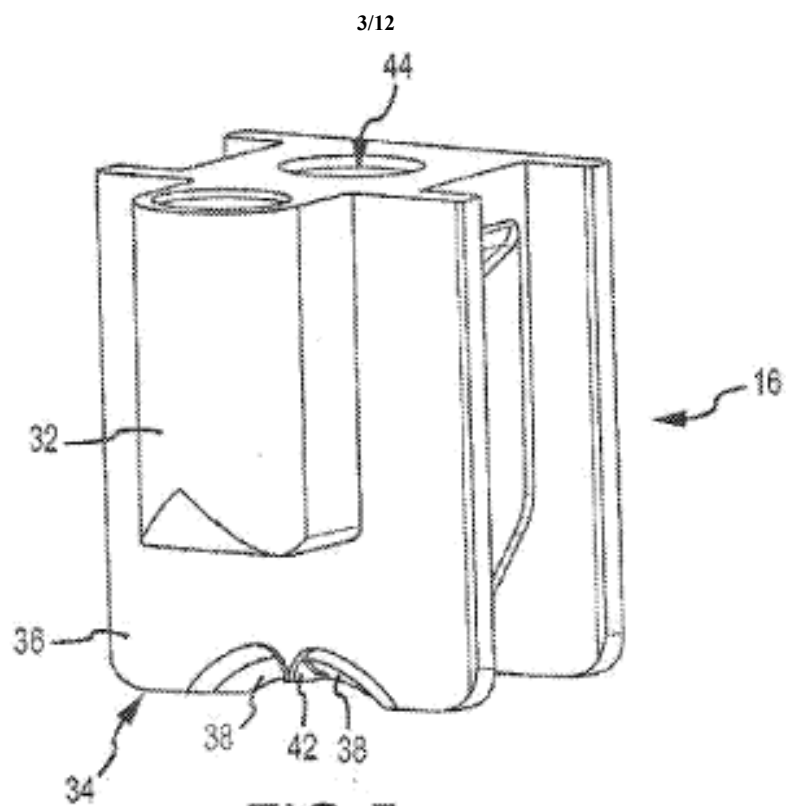


FIG. 4



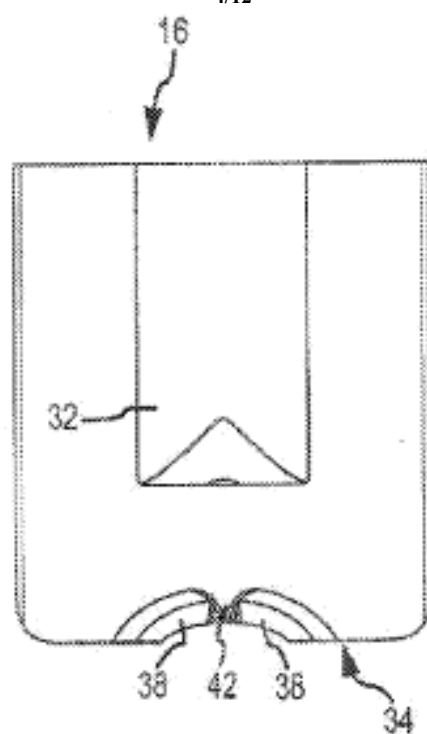


FIG. 7

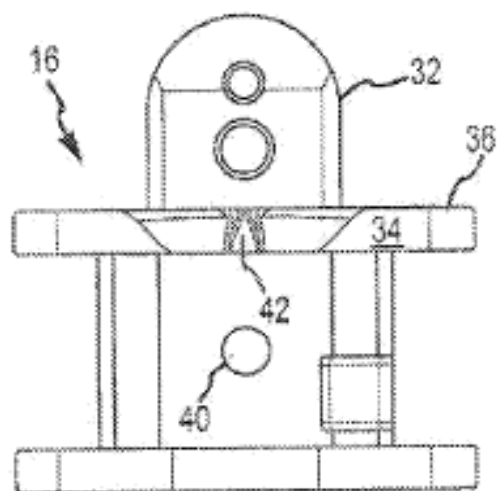


FIG. 8

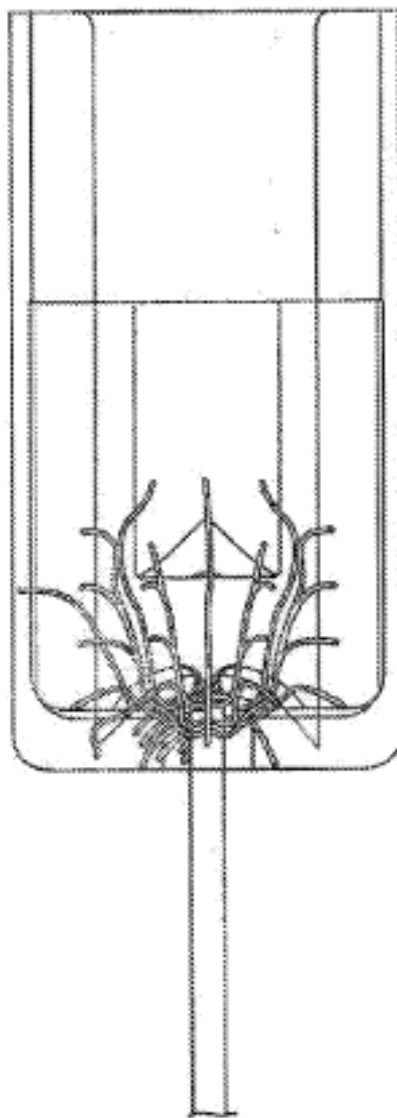


FIG.9

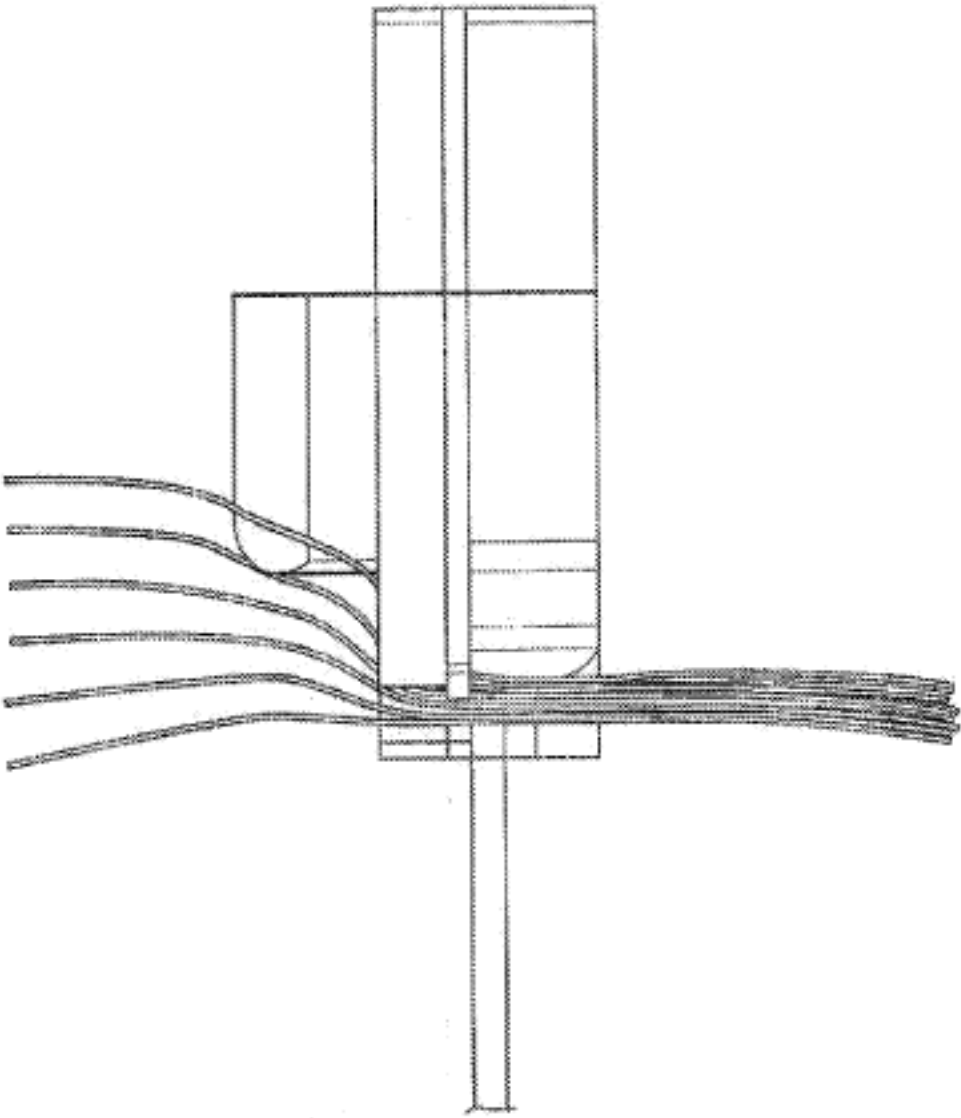


FIG.10

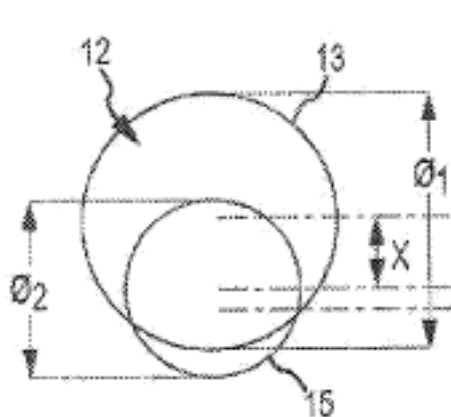


FIG. 11A

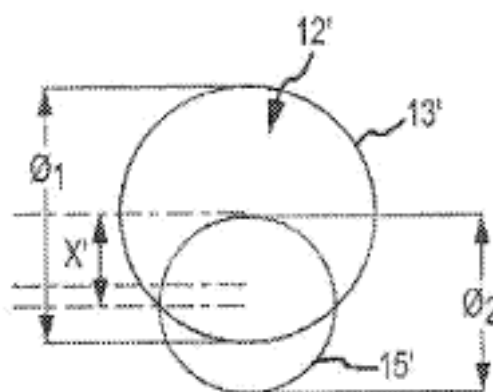


FIG. 11B

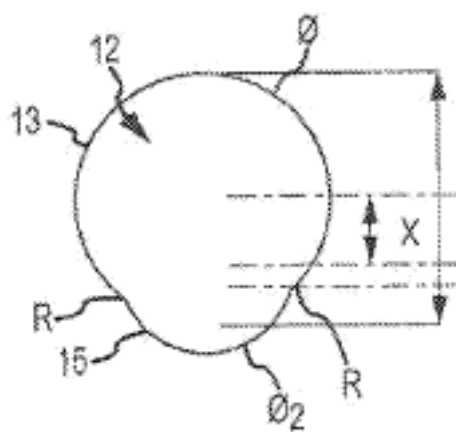


FIG. 12A

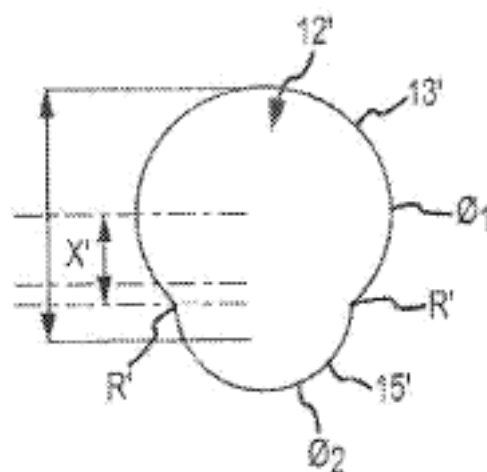


FIG. 12B

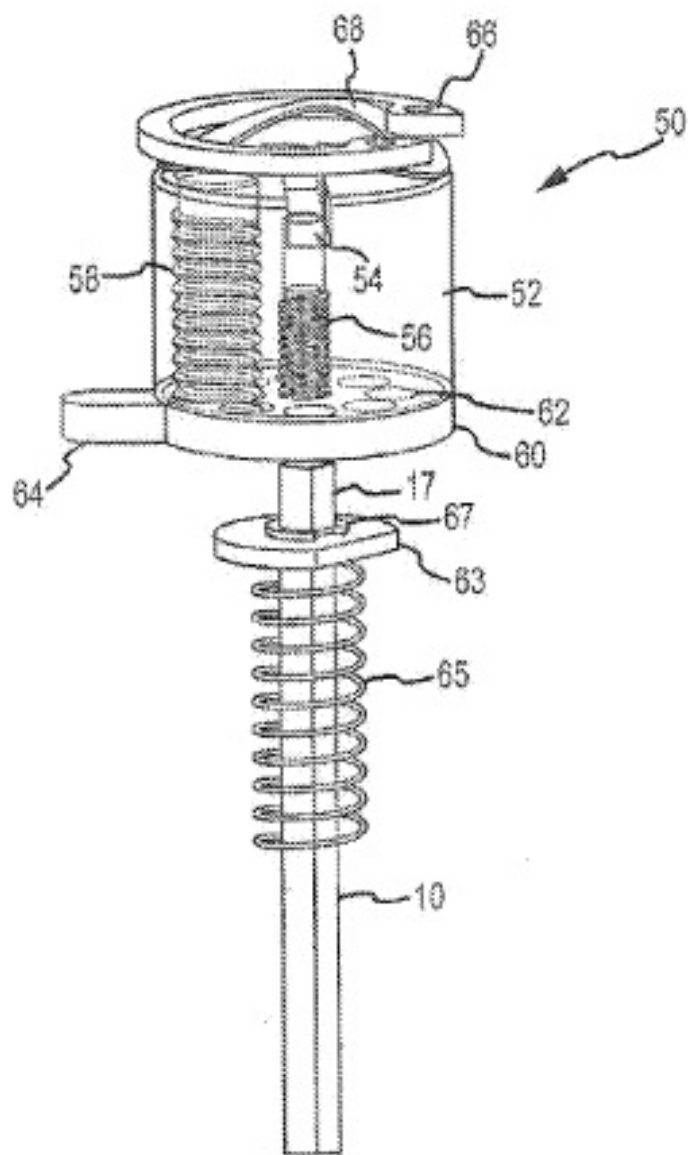
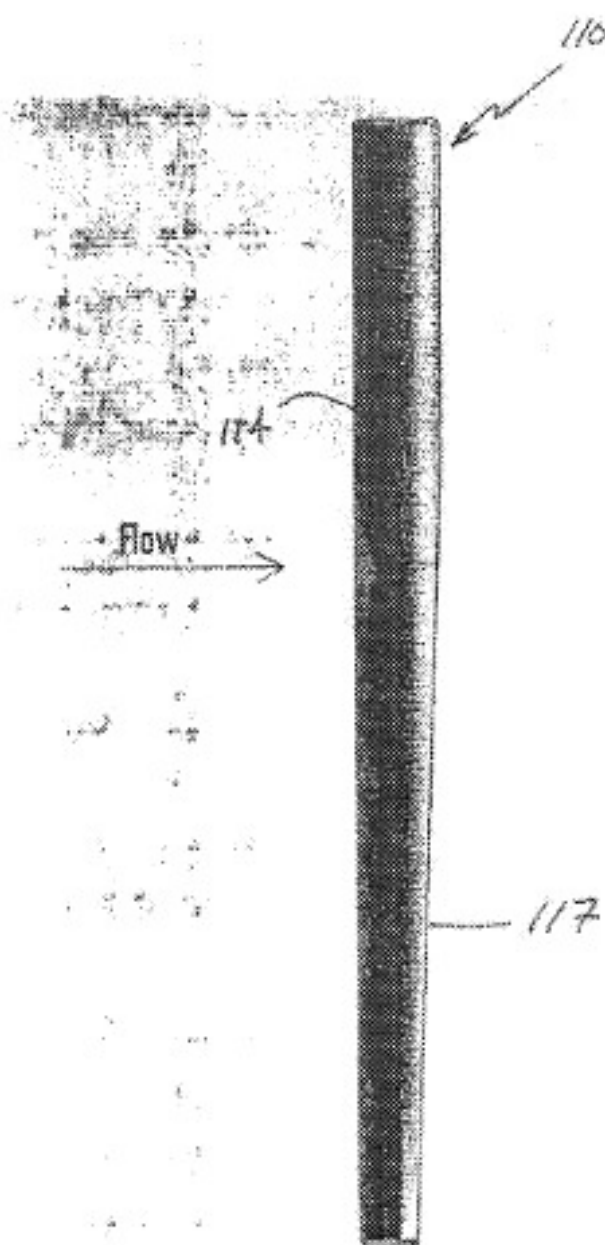
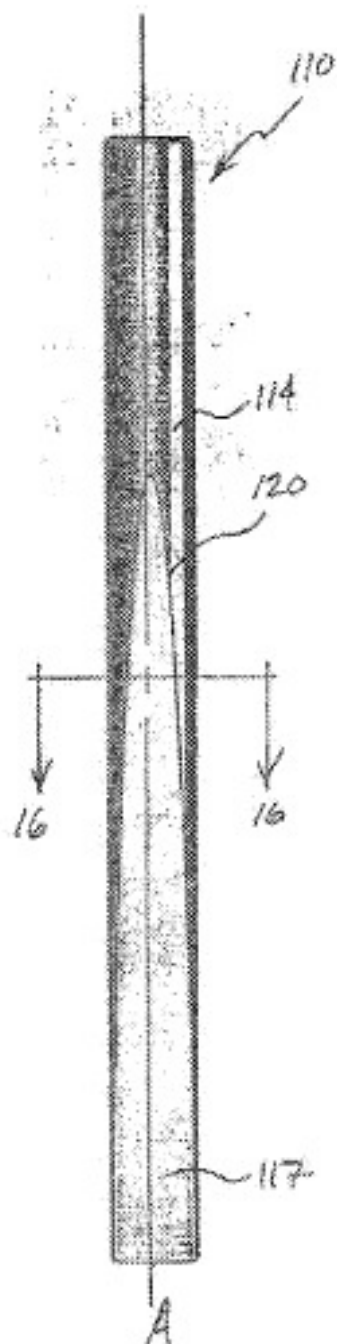
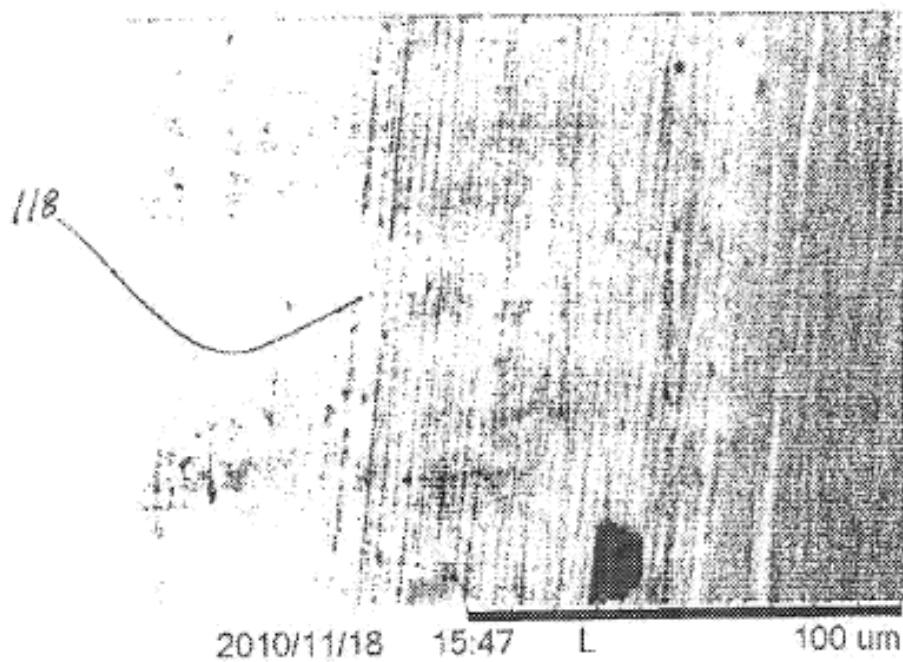
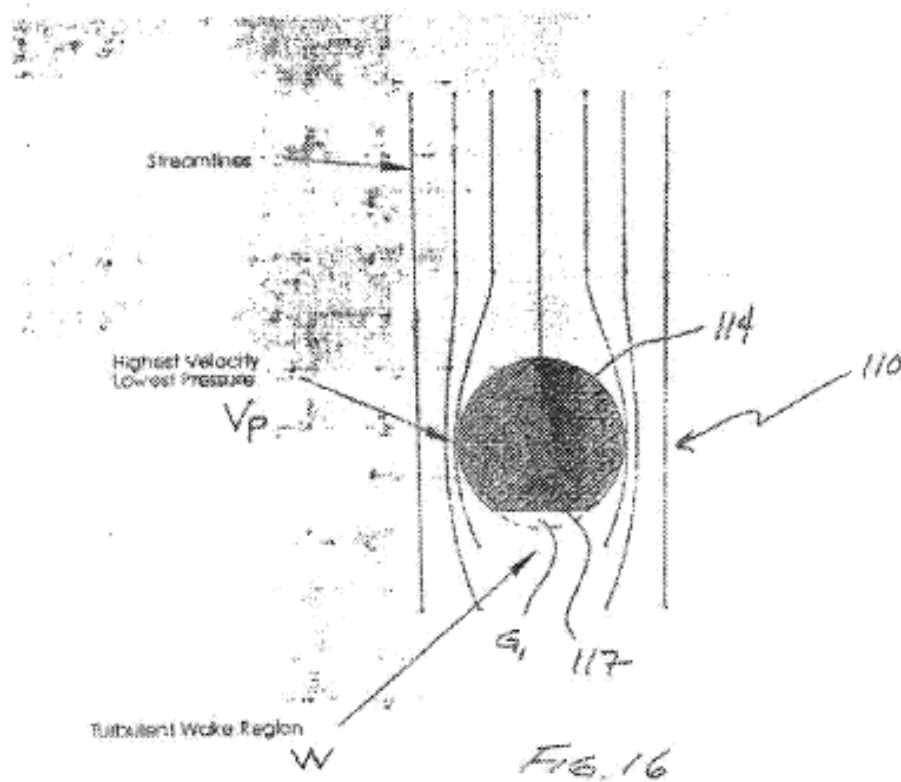
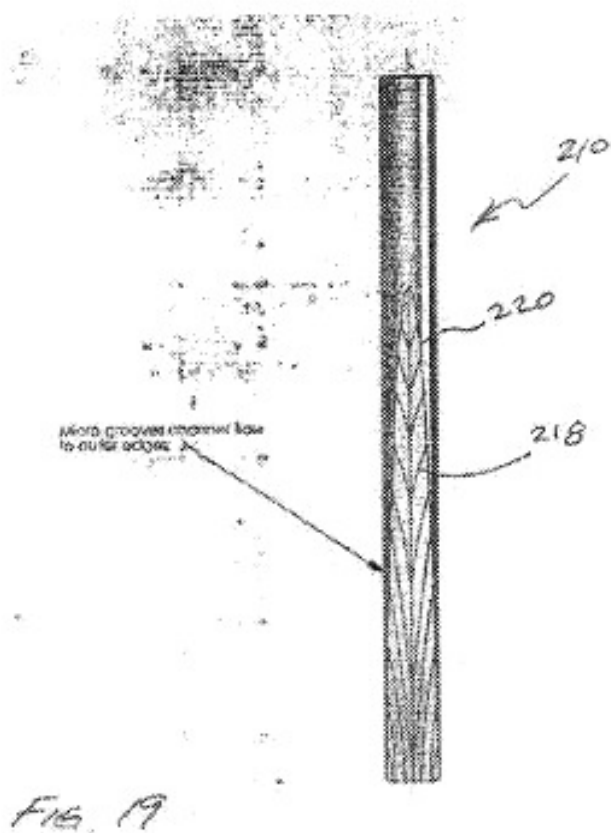
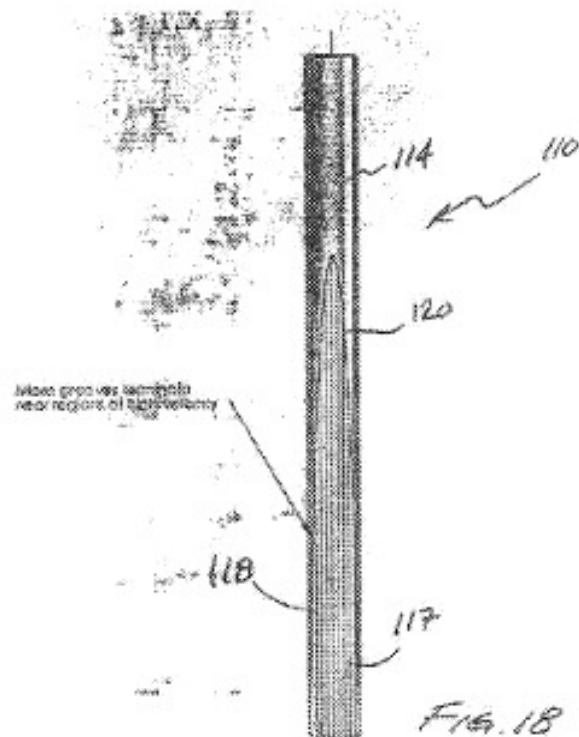
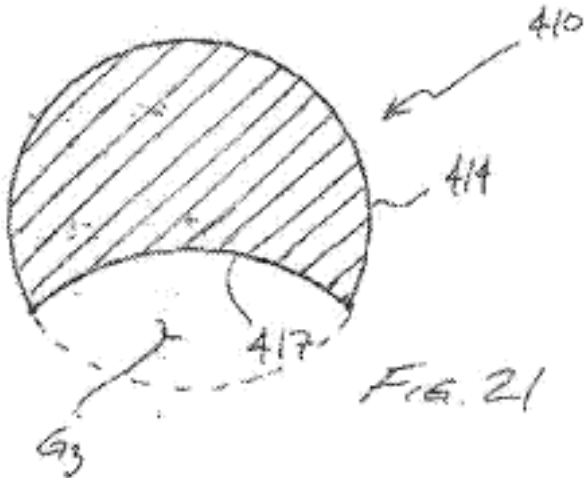
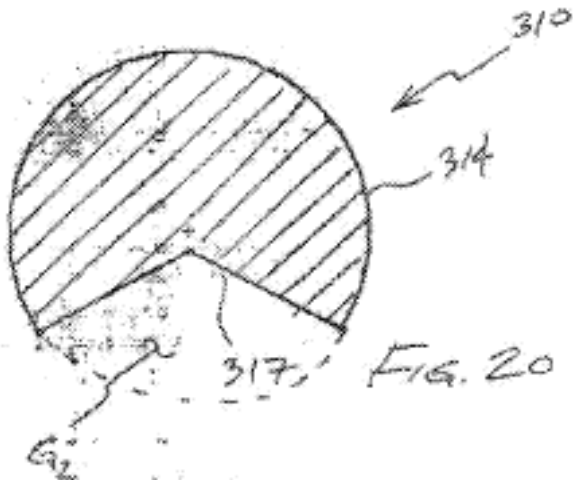


FIG. 13









(19) Organización Mundial de Propiedad Intelectual
Oficina Internacional



(43) Fecha Internacional de Publicación
5 de enero de 2012 (05.01.2012)

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2012/003066 A3

PCT

(51) Clasificación de patente internacional:

F02M 9/08 (2006.01) *F02M 19/00* (2006.01)

F02M 9/12 (2006.01) *F02D 45/00* (2006.01)

(21) Número de Solicitud Internacional: PCT/US2011/039254

(22) Fecha de Presentación Internacional:

6 de junio de 2011 (06.06.2011)

(25) Idioma de Presentación:

Inglés

(26) Idioma de Publicación:

Inglés

(30) Fecha de Prioridad:

61/361,117 2 de julio de 2010 (02.07.2010) US

12/913,629 27 de octubre de 2010 (27.10.2010) US

(71) Solicitante (para todos los estados designados excepto Estados Unidos): **AMERICAN PERFORMANCE TECHNOLOGIES** [EE.UU./EE.UU.]; 8844 Hillcrest Road, Kansas City, Missouri 64138 (EE.UU.)

(72) Inventores:

(75) Inventores/solicitantes (sólo para Estados Unidos):
DYESS, Corey [US/US]: 2165 North 13th Laramie, Wyoming 82072 (EE.UU.) **HUDLEMEYER, Aarón Aldrich** [EE.UU./EE.UU.]; 1206 South 11th Street Laramie, Wyoming 83070 (EE.UU.).

(74) Agente, **KINNEAR, Brian**: Holland & Hart, LLP, P.O. Box 8749, Denver, Colorado 80201 (EE.UU.)

(81) Estados Designados (*a menos que se indique lo contrario para cualquier tipo de protección nacional disponible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (*a menos que se indique lo contrario para cualquier tipo de protección regional disponible*): ARIPO

(54) Título: CARBURADOR MEJORADO Y MÉTODOS RELACIONADOS

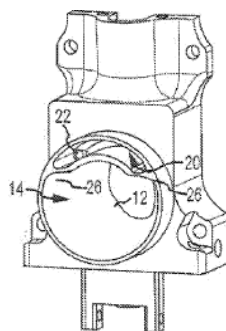


FIG.2

(57) Resumen: Un carburador con una apertura de entrada que incluye un par de concavidades operativas para dirigir el aire hacia la varilla de medición del carburador. Un carburador con una apertura de entrada que incluye un múltiple arqueado adyacente a la apertura de entrada y comunicación fluida con el tanque de combustible. Un carburador con un ensamble deslizante que incluye un mecanismo operativo de posicionamiento para ajustar la posición de la varilla de medición en relación con el deslizador regulador. Un deslizador regulador que incluye una guía de flujo que divide un relieve arqueado en el lado inferior del mismo. Un método para configurar la garganta de un carburador que incluye una porción superior de un primer diámetro y una porción inferior de un primer diámetro y una porción inferior de un segundo diámetro, desfasado del primer diámetro. El método incluye la derivación del tamaño óptimo para el primer y segundo diámetros y el desfasado con base en la eficiencia de bombeo y parámetros operativos del motor.

WO 2010/003066 A3



(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasia (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- *antes del vencimiento del tiempo límite para modificar las reivindicaciones y se volverá a publicar en caso de recibir las modificaciones (Regla 48.2(h))*

(88) Fecha de publicación del informe de búsqueda internacional

1 de marzo de 2012

Publicada:

- *con informe de búsqueda internacional (Art. 21 (3))*

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

No. de solicitud internacional
PCT/US2011/039254

A. CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA

F02M 9/08(2006.01)i, F02M 9/12(2006.01)i, F02M 19/00(2006.01)i, F02D 45/00(2006.01)i

Según la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o según la clasificación nacional y la IPC

B. CAMPOS EN QUE SE HIZO LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguida por símbolos de clasificación)

F02M 9/08; F02M 9/06

Se hizo búsqueda en diferentes documentos, distintos a los documentos mínimos, al grado en que dichos documentos están incluidos en los campos buscados.

Modelos de servicio coreanos y solicitudes para modelos de servicios.

Modelos de servicio japoneses y solicitudes para modelos de servicios.

Se consultó una base de datos electrónica durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, cuando así era práctico, términos de búsqueda utilizados)

eKOMPASS(KIPO internal) y Palabras clave: carburador, doble garganta, compensación, varilla medidora

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS COMO RELEVANTES

Categoría*	Cita del documento, indicando, cuando es adecuado, los pasajes relevantes	Relevante a reivindicación No.
X	WO 2000-20750 A1 (EDMONSTON, WILLIAM, H) 13 de abril de 2000	12-16
A	Ver página 4, línea 6 - página 6, línea 21; figuras 2,4	1-11, 17-40
X	US 4,221,747 A (EDMONSTON, WILLIAM H.) 09 de septiembre de 1980	30-37
A	Ver columna 4, líneas 33-52; figuras 2, 5, 10	1-29, 38-40
A	US 5,538,673 A (EDMONSTON, MICHAEL L.) 23 de julio de 1996	1-40
A	Ver reivindicación 1 y figura 3.	
A	US 4,814,115 A (HASHIMOTO et al.) 21 de marzo de 1989	1-40
	Ver columna 5, línea 42 - columna 6, línea 3; figura 11.	

☐ Se incluyen más documentos en la continuación del Cuadro C

☒ Ver anexo de familia de patentes

* Categorías especiales de documentos citados.

“A” documento que define el estado general de la técnica que no se considera de particular relevancia

“E” solicitud o patente más temprana pero publicada en o después de la fecha de presentación internacional

“L” documento que puede dejar en duda las reivindicaciones prioritarias o que se cita para establecer la fecha de publicación de cita u otra razón (según se especifique)

“O” documento que hace referencia a una divulgación oral, uso, exhibición u otro medio

“P” documento publicado antes de la fecha de presentación internacional, pero después de la fecha prioritaria reivindicada

“T” documento tardío publicado después de la fecha de presentación internacional o fecha prioritaria, que no está en conflicto con la solicitud, pero al que se hace referencia para entender el principio o la teoría de la invención

“X” documento de particular relevancia; la invención reivindicada no se puede considerar novedosa ni se puede considerar que incluya un paso inventivo si se toma el documento de forma individual

“Y” documento de particular relevancia; no se puede considerar que la invención reivindicada involucre un paso inventivo cuando el documento se combina con uno o más de tales documentos, siendo tal combinación obvia a una persona experta en la técnica

“&” documento miembro de la misma familia de patentes

Fecha de terminación de la búsqueda internacional
30 DE DICIEMBRE DE 2011 (30.12.2011)

Fecha de envío por correo del informe de búsqueda internacional

2 DE ENERO DE 2012 (02.01.2012)

Nombre y dirección de correo de ISA/KR

Funcionario autorizado



Oficina Coreana de la Propiedad Intelectual
Complejo de Gobierno-Daejon, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejon 302-701, República de Corea

HAN Joong Sub



Facsímil No. 82-42-472-7140

Teléfono No. 82-42-481-5478

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL
Información sobre los miembros de la familia de patentes

No. de solicitud internacional
PCT/US2011/039254

Documento de la patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembros de la familia de patentes	Fecha de publicación
W0 00-20750 A1	13.04.2000	AU 1999-64214 A1 CA 2344554 A1 CN 1322277 A0 EP 1121521 A1 EP 1121521 A4 ID28246A JP 2004-500503 A JP 2004-500503 T KR 10-2001-0075599 A US 6505821 B1	26.04.2000 13.04.2000 14.11.2001 08.08.2001 02.10.2002 10.05.2001 08.01.2004 08.01.2004 09.08.2001 14.01.2003
US 04221747A A	09.09.1980	US RE031475E E	27.12.1983
US 05538673A A	23.07.1996	Ninguno	
US 04814115A A	21.03.1989	JP 63-083451 U	01.06.1988

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44bis)

Applicant's or agent's file reference 582558303WO0	FOR FURTHER ACTION	See item 4 below
International application No. PCT/US2011/039254	International filing date (<i>day/month/year</i>) 06 June 2011 (06.06.2011)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 02 July 2010 (02.07.2010)
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237		
Applicant AMERICAN PERFORMANCE TECHNOLOGIES, LLC		

1.	This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 bis.1(a).																								
2.	This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.																								
In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.																									
3.	This report contains indications relating to the following items: <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">☒</td> <td style="width: 25%;">Box No. I</td> <td>Basis of the report</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Box No. II</td> <td>Priority</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Box No. III</td> <td>Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Box No. IV</td> <td>Lack of unity of invention</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☒</td> <td>Box No. V</td> <td>Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Box No. VI</td> <td>Certain documents cited</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Box No. VII</td> <td>Certain defects in the international application</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Box No. VIII</td> <td>Certain observations on the international application</td> </tr> </table>	☒	Box No. I	Basis of the report	☐	Box No. II	Priority	☐	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability	☐	Box No. IV	Lack of unity of invention	☒	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement	☐	Box No. VI	Certain documents cited	☐	Box No. VII	Certain defects in the international application	☐	Box No. VIII	Certain observations on the international application
☒	Box No. I	Basis of the report																							
☐	Box No. II	Priority																							
☐	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability																							
☐	Box No. IV	Lack of unity of invention																							
☒	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement																							
☐	Box No. VI	Certain documents cited																							
☐	Box No. VII	Certain defects in the international application																							
☐	Box No. VIII	Certain observations on the international application																							
4.	The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44bis.3(c) and 93bis.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44bis .2).																								

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Date of issuance of this report 08 January 2013 (08.01.2013)
Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer Yukari Nakamura e-mail: pt07.pct@wipo.int

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

To: KINNEAR BRIAN HOLLAND & HART, LLP P.O. BOX 8749 DENVER CO 80201 USA
--

Date of mailing (day/month/year) 02 JANUARY 2012 (02.01.2012)

Applicant's or agent's file reference 582558303WO0	FOR FURTHER ACTION See paragraph 2 below
---	--

International application No. PCT/US2011/039254	International filing date (day/month/year) 06 JUNE 2011 (06.06.2011)	Priority date(day/month/year) 02 JULY 2010 (02.07.2010)
---	--	--

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC <i>F02M 9/08(2006.01)i, F02M 9/12(2006.01)i, F02M 19/00(2006.01)i, F02D 45/00(2006.01)i</i>
--

Applicant AMERICAN PERFORMANCE TECHNOLOGIES, LLC et al
--

1. This opinion contains indications relating to the following items:

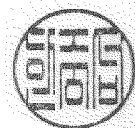
- | | | |
|-------------------------------------|--------------|--|
| ☒ | Box No. I | Basis of the opinion |
| ☐ | Box No. II | Priority |
| ☐ | Box No. III | Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability |
| ☐ | Box No. IV | Lack of unity of invention |
| ☒ | Box No. V | Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement |
| ☐ | Box No. VI | Certain documents cited |
| ☐ | Box No. VII | Certain defects in the international application |
| ☐ | Box No. VIII | Certain observations on the international application |

2. **FURTHER ACTION**

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.
For further options, see Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon 302- 701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Date of completion of this opinion 30 DECEMBER 2011 (30.12.2011)	Authorized officer HAN Joong Sub Telephone No.82-42-481-5478
---	---	--



**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.

PCT/US2011/039254

Box No. I Basis of this opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of :

- ☒ the international application in the language in which it was filed
- ☐ a translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43*bis*.1(a))

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, this opinion has been established on the basis of:

a. a sequence listing filed or furnished

- ☐ on paper
- ☐ in electronic form

b. time of filing or furnishing

- ☐ contained in the international application as filed.
- ☐ filed together with the international application in electronic form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.

4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.

5. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.

PCT/US2011/039254

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-11,17-40	YES
	Claims	12-16	NO
Inventive step (IS)	Claims	1-11,17-29,38-40	YES
	Claims	12-16,30-37	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-40	YES
	Claims	NONE	NO

2. Citations and explanations :

Reference is made to the following documents:

D1: WO 2000-20750 A1 (EDMONSTON, WILLIAM, H.) 13 April 2000
D2: US 4,221,747 A (EDMONSTON, WILLIAM H.) 09 September 1980
D3: US 5,538,673 A (EDMONSTON, MICHAEL L.) 23 July 1996
D4: US 4,814,115 A (HASHIMOTO et al.) 21 March 1989

1.1 Claims 1-8

The subject matter of claim 1 differs from these prior art documents in that a method for configuring the throat of a carburetor to optimize airflow to an engine includes a determining flow coefficient, and mass airflow. And it is not obvious to a person skilled in the art by the documents, taken alone or in combination. Therefore, claim 1 meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3) with respect to novelty and inventive step.

Claims 2-8 are dependant on claim 1 and therefore meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

1.2 Claims 9-11

The subject matter of claim 9 differs from these prior art documents in that a carburetor for an internal combustion engine includes the air inlet opening including a pair of concavities operative to direct an airflow toward the metering rod. And it is not obvious to a person skilled in the art by the documents, taken alone or in combination. Therefore, claim 9 meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3) with respect to novelty and inventive step.

Claims 10, 11 are dependant on claim 9 and therefore meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

1.3 Claims 12-16

D1, which is considered to be the closest prior art to the subject matter of claim 12, discloses a carburetor comprising a body(12), an air inlet end(14), an air outlet end(16), a throat(18), a float bowl(24), a slide assembly(20), metering rod(26), and scoop(70). As all of the features of claims 12-16 are disclosed in D1, these claims are anticipated by D1. Therefore, claims 12-16 lack novelty under PCT Article 33(2).

(Continued on Supplemental Box)

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.

PCT/US2011/039254

Supplemental Box

In case the space in any of the preceding boxes is not sufficient.

Continuation of :

(Box V)

1.4 Claims 17-20

The subject matter of claim 17 differs from these prior art documents in that carburetor for an internal combustion engine includes a positioner bore, a positioning mechanism and a barrel. And it is not obvious to a person skilled in the art by the documents, taken alone or in combination. Therefore, claim 17 meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3) with respect to novelty and inventive step.

Claims 18-20 are dependant on claim 17 and therefore meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

1.5 Claims 21-25

The subject matter of claim 21 differs from these prior art documents in that carburetor for an internal combustion engine includes a flow guide. And it is not obvious to a person skilled in the art by the documents, taken alone or in combination. Therefore, claim 21 meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3) with respect to novelty and inventive step.

Claims 22-25 are dependant on claim 21 and therefore meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

1.6 Claims 26-29

The subject matter of claim 26 differs from these prior art documents in that a throttle slide for a carburetor includes a flow guide. And it is not obvious to a person skilled in the art by the documents, taken alone or in combination. Therefore, claim 26 meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3) with respect to novelty and inventive step.

Claims 27-29 are dependant on claim 26 and therefore meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

1.7 Claims 30-37

D2, which is considered to be the closest prior art to the subject matter of claim 30, discloses a metering rod comprising a metering rod(50) and a tapered flat portion(80). Claim 30 differs from D2 in that a wake generator is varing in cross-section area along at least a portion of the length of the cylindrical rod. However, the difference is mere design change. Therefore, claim 30 lacks an inventive step under PCT Article 33(3).

Dependent claims 31-37 do not appear to contain any additional features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirement of a inventive step, because the subject matters of claims 31-37 are already known from D2. Therefore, claims 31-37 lack an inventive step under PCT article 33(3).

(Continued on Supplemental Box)

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.

PCT/US2011/039254

Supplemental Box

In case the space in any of the preceding boxes is not sufficient.

Continuation of :

1.8 Claims 38-40

The subject matter of claim 38 differs from these prior art documents in that metering rod for a carburetor includes plurality of grooves. And it is not obvious to a person skilled in the art by the documents, taken alone or in combination. Therefore, claim 38 meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3) with respect to novelty and inventive step.

Claims 39, 40 are dependant on claim 38 and therefore meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

2. Industrial Applicability

Claims 1-40 are industrially applicable under PCT Article 33(4).

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference 582558303WO0	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/US2011/039254	International filing date (<i>day/month/year</i>) 06 JUNE 2011 (06.06.2011)	(Earliest) Priority Date (<i>day/month/year</i>) 02 JULY 2010 (02.07.2010)
Applicant AMERICAN PERFORMANCE TECHNOLOGIES, LLC et al		

This International search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 3 sheets.

☐ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. **Basis of the report**

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of:

☒ the international application in the language in which it was filed

☐ a translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b. ☐ This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6bis(a)).

c. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (See Box No. III)

4. With regard to the **title**,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established, according to Rule 38.2, by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. With regard to the drawings,

a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 2

☐ as suggested by the applicant.

☒ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure.

☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention.

b. ☐ none of the figure is to be published with the abstract.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER***F02M 9/08(2006.01)i, F02M 9/12(2006.01)i, F02M 19/00(2006.01)i, F02D 45/00(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02M 9/08; F02M 9/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models

Japanese utility models and applications for utility models

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: carburetor, dual throat, offset, metering rod

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2000-20750 A1 (EDMONSTON, WILLIAM, H.) 13 April 2000 See page 4, line 6 - page 6, line 21; figures 2,4.	12-16
A	See page 4, line 6 - page 6, line 21; figures 2,4.	1-11, 17-40
X	US 4,221,747 A (EDMONSTON, WILLIAM H.) 09 September 1980 See column 4, lines 33-52; figures 2,5,10.	30-37
A	See column 4, lines 33-52; figures 2,5,10.	1-29, 38-40
A	US 5,538,673 A (EDMONSTON, MICHAEL L.) 23 July 1996 See claim 1 and figure 3.	1-40
A	US 4,814,115 A (HASHIMOTO et al.) 21 March 1989 See column 5, line 42 - column 6, line 3; figure 11.	1-40



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 DECEMBER 2011 (30.12.2011)

Date of mailing of the international search report

02 JANUARY 2012 (02.01.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR

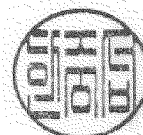
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Cheongsu-ro,
Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

HAN Joong Sub

Telephone No. 82-42-481-5478



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2011/039254

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 00-20750 A1	13.04.2000	AU 1999-64214 A1 CA 2344554 A1 CN 1322277 A0 EP 1121521 A1 EP 1121521 A4 ID28246A JP 2004-500503 A JP 2004-500503 T KR 10-2001-0075599 A US 6505821 B1	26.04.2000 13.04.2000 14.11.2001 08.08.2001 02.10.2002 10.05.2001 08.01.2004 08.01.2004 09.08.2001 14.01.2003
US 04221747A A	09.09.1980	US RE031475E E	27.12.1983
US 05538673A A	23.07.1996	None	
US 04814115A A	21.03.1989	JP 63-083451 U	01.06.1988

TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES

PCT

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

(PCT Artículo 18 y Reglas 43 y 44)

Referencia de archivo del solicitante o agente 582558303WO0	PARA MAYORES ACCIONES Ver Formato PCT/ISA/220 y, si aplica, la partida 5 a continuación	
No. de solicitud internacional PCT/US2011/039254	Fecha de presentación internacional <i>(día/mes/año)</i> 06 DE JUNIO DE 2011 (06.06.2011)	Fecha de prioridad (más temprana) <i>(día/mes/año)</i> 02 DE JULIO DE 2010 (02.07.2010)
Solicitante AMERICAN PERFORMANCE TECHNOLOGIES, LLC <u>et al.</u>		

Este informe de búsqueda internacional fue preparado por la Autoridad Internacional de Búsqueda y se transmite al solicitante según el Artículo 18. Se presenta copia a la Oficina Internacional.

Este informe de búsqueda internacional consiste en un total de 3 hojas

☐ Asimismo, está acompañado de una copia de cada documento anterior de la técnica citado en este informe.

1. Base del informe

a. Con respecto al **idioma**, la búsqueda internacional se realizó con base en:

☒ la solicitud internacional está en el idioma en el que se presentó

☐ una traducción de la solicitud internacional al _____, que corresponde al idioma de una traducción preparada para objetos de la búsqueda internacional (Reglas 12.3(a) y 23.1 (b))

b. ☐ Este informe de búsqueda internacional se estableció tomando en cuenta la **rectificación de un error evidente** autorizado o notificado a esta Autoridad bajo la Regla 91 (Regla 43.6bis(a))

c. ☐ Con respecto a cualquier **secuencia de nucleótidos y/o aminoácidos** divulgada en la solicitud internacional, consulte el Cuadro No. I.

2. ☐ **Ciertas reivindicaciones no se pudieron buscar** (Consulte el Cuadro No. II)

3. ☐ **Falta unidad de invención** (Consulte el Cuadro No. III)

4. Con respecto al **título**,

☒ el texto está aprobado tal como lo presentó el solicitante

☐ el texto ha sido establecido por la Autoridad y se lee como se indica:

5. Con respecto al **extracto**,

☒ el texto está aprobado tal como lo presentó el solicitante

☐ el texto ha sido establecido por la Autoridad, según la Regla 38.2, según aparece en el Cuadro IV. El solicitante puede presentar comentarios a la Autoridad, durante el mes siguiente a la fecha de envío por correo de este informe de búsqueda.

6. Con respecto a los diagramas,

a. la figura de los **diagramas** que se publicará con el resumen es la Figura No. 2

☐ como lo sugiere el solicitante

☒ como lo seleccionó esta Autoridad, debido a que el solicitante no sugirió una figura

☐ como lo seleccionó esta Autoridad, debido a que esta figura caracteriza mejor la invención

b. ☐ no se publicará ninguna de las figuras con el extracto

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

No. de solicitud internacional
PCT/US2011/039254

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO MATERIA

F02M 9/08(2006.01)i, F02M 9/12(2006.01)i, F02M 19/00(2006.01)i, F02D 45/00(2006.01)i

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o con la clasificación nacional y la IPC

B. CAMPOS EN QUE SE HIZO LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguida por símbolos de clasificación)

F02M 9/08; F02M 9/06

Documentación en la que se buscó distinta de los documentos mínimos, en tanto dichos documentos estén incluidos en los campos buscados.

Modelos de servicio coreanos y solicitudes para modelos de servicios.

Modelos de servicio japoneses y solicitudes para modelos de servicios.

Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, cuando así era práctico, términos de búsqueda utilizados)

eKOMPASS(KIPO internal) y Palabras clave: carburador, doble garganta, compensación, varilla medidora

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS COMO RELEVANTES

Categoría*	Cita del documento, indicando, cuando es adecuado, los pasajes relevantes	Relevante a reivindicación No.
X	WO 2000-20750 A1 (EDMONSTON, WILLIAM, H) 13 de abril de 2000	12-16
A	Consulte página 4, línea 6 - página 6, línea 21; figuras 2, 4	1-11, 17-40
X	US 4,221,747 A (EDMONSTON, WILLIAM H.) 09 de septiembre de 1980	30-37
A	Consulte columna 4, líneas 33-52; figuras 2, 5, 10	1-29, 38-40
A	Consulte columna 4, líneas 33-52; figuras 2, 5, 10	
A	US 5,538,673 A (EDMONSTON, MICHAEL L.) 23 de julio de 1996	1-40
A	Consulte reivindicación 1 y figura 3.	
A	US 4,814,115 A (HASHIMOTO et al.) 21 de marzo de 1989	1-40
A	Consulte columna 5, línea 42 - columna 6, línea 3; figura 11.	

☐ Se incluyen más documentos en la continuación del Cuadro C

☒ Consulte el anexo de familia de patentes

* Categorías especiales de documentos citados.

“A” documento que define el estado general de la técnica que no se considera de particular relevancia

“E” solicitud o patente más temprana pero publicada en o después de la fecha de presentación internacional

“L” documento que puede dejar en duda las reivindicaciones prioritarias o que se cita para establecer la fecha de publicación de cita u otra razón (según se especifique)

“O” documento que hace referencia a una divulgación oral, uso, exhibición u otro medio

“P” documento publicado antes de la fecha de presentación internacional, pero después de la fecha prioritaria reivindicada

“T”

documento posterior publicado después de la fecha de presentación internacional o fecha prioritaria, que no está en conflicto con la solicitud, pero al que se hace referencia para entender el principio o la teoría de la invención

“X”

documento de particular relevancia; la invención reivindicada no se puede considerar novedosa ni se puede considerar que incluya un paso inventivo si se toma el documento de forma individual

“Y”

documento de particular relevancia; no se puede considerar que la invención reivindicada involucre un paso inventivo cuando el documento se combina con uno o más de tales documentos, siendo tal combinación evidente a una persona experta en la técnica

“&”

documento miembro de la misma familia de patentes

Fecha de terminación de la búsqueda internacional
30 DE DICIEMBRE DE 2011 (30.12.2011)

Fecha de envío por correo del informe de búsqueda internacional

2 DE ENERO DE 2012 (02.01.2012)

Nombre y dirección de correo de ISA/KR



Oficina Coreana de la Propiedad Intelectual
Complejo de Gobierno-Daejon, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejon 302-701, República de Corea

Fax No. 82-42-472-7140

Funcionario autorizado

HAN Joong Sub

Teléfono No. 82-42-481-5478



INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL
Información sobre los miembros de la familia de patentes

No. de solicitud internacional
PCT/US2011/039254

Documento de la patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembros de la familia de patentes	Fecha de publicación
WO 00-20750 A1	13.04.2000	AU 1999-64214 A1 CA 2344554 A1 CN 1322277 A0 EP 1121521 A1 EP 1121521 A4 ID28246A JP 2004-500503 A JP 2004-500503 T KR 10-2001-0075599 A US 6505821 B1	26.04.2000 13.04.2000 14.11.2001 08.08.2001 02.10.2002 10.05.2001 08.01.2004 08.01.2004 09.08.2001 14.01.2003
US 04221747A A	09.09.1980	US RE031475E E	27.12.1983
US 05538673A A	23.07.1996	Ninguno	
US 04814115A A	21.03.1989	JP 63-083451 U	01.06.1988