

### **Supplemental Translation Declaration**

I, Frank McGee, do hereby declare as follows:

1. I am fluent in both the English and Japanese languages and have worked as a Japanese to English translator for over 30 years.
2. Attached hereto as Exhibit A is a true and accurate copy of my current C.V., which truthfully and accurately details my qualifications and experience as a Japanese to English translator.
3. I prepared the translations, attached hereto as Exhibit B, while located within the United States. I regularly conduct such activities on behalf of Sun IP LLC within the United States.
4. I certify that the attached translations in Exhibit B are true, full and accurate Japanese to English translations of the documents of Exhibit C.
5. I declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and that these statements were made with knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under the laws of the United States, including 18 U.S.C. § 1001.
6. Additionally, I further declare under penalty of perjury that the foregoing is true and correct.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Frank McGee', with a long horizontal flourish extending to the right.

Signature:

Name: Frank McGee

Title: Translator, Sun IP, LLC

Date Executed: February 4, 2025

# EXHIBIT A

## **Technical, Legal & Business Translator**

**Full-time freelance legal and technical translator** for top language service providers worldwide. Technical translation experience includes patents and related documents in the fields of computer hardware, consumer electronics, telecommunications, semiconductors, automotive technologies, robotics, production equipment, medical equipment, material sciences, chemicals, and pharmaceuticals—among others. Many of my translations have been used in patent litigation. Nearly all of my business is the translation of patents and related documentation into English. More than one million words per year over the last 15 years. 1995-present.

**Foreign Language Services** (United States Patent and Trademark Office subcontractor). Independent Contractor. Huntsville, AL, USA. Translated unexamined patent applications and granted patent applications for use by patent examiners at the USPTO. More than half a million words per year over the final seven years that I worked for them. 1995-2011.

**Foreign Broadcast Information Service.** Independent Contractor. Arlington, VA, USA. Translated business journal articles, government reports and independent assessments of Japanese real estate and financial markets, the Japanese banking and securities industries, and Japanese fiscal policy. 1989-1995.

**Sony Corporation.** Member of Corporate Communications Office. Tokyo, Japan. Wrote and translated product manuals, technical literature on consumer electronics, semiconductors and computer equipment, press releases and promotional materials. 1987-1989.

**Bridgestone Corporation.** Member of Public Relations Department. Tokyo, Japan. Wrote and translated product manuals, technical literature on automotive components, press releases and promotional materials. 1985-1987.

## **Professional Affiliations and Accreditation**

- Member, American Translators Association, Japanese Language Division.
- Japanese-Language Proficiency Test (Level I), Japanese Ministry of Education, 1988.

## **Education**

- PhD Candidate, East Asian Languages, University of Chicago, 1991-1995.
- Visiting Scholar, East Asian Languages, Harvard University, 1993-1994.
- MA East Asian Languages, University of Chicago, 1993.
- BA English with Minor in Japanese, Colgate University, 1985.

## **Expertise**

- Ten years of formal study of Japanese
- Training in Japanese legal translation, University of Chicago Law School, 1993.
- Well-versed in patent terminology and patent searches.

# EXHIBIT B

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Gazette of Unexamined  
Patent Applications (A)(11) Publication Number  
2005-330867  
(P2005-330867A)

(43) Publication Date December 2, 2005 (2005.12.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	FI		Theme Codes (Ref.)
F02M 21/06	F02M 21/06	F	
F02M 21/02	F02M 21/06	A	
	F02M 21/02	N	
	F02M 21/02	301A	

Examination Request Not Yet Received No. of Claims 2 OL (Total of 10 Pages)

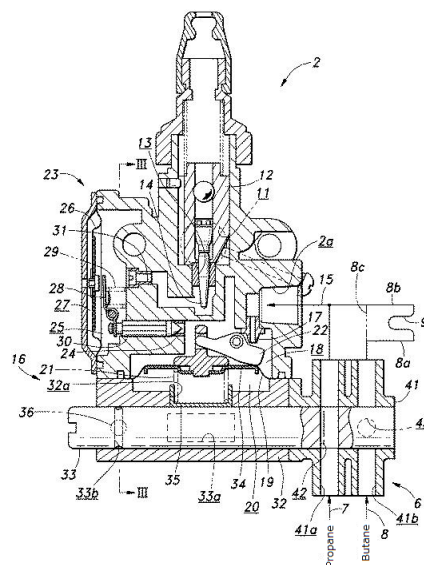
(21) Application No. 2004-149051 (P2004-149051)  
(22) Filing Date May 19, 2004 (2004.5.19)(71) Applicant 390008877  
Walbro Japan Ltd.  
1-15-1, Kaigan, Minato-ku, Tokyo  
(74) Agent 100089266  
Attorney Yoichi OSHIMA  
(72) Inventor Kazuto FUJISAWA  
Walbro Japan Ltd.  
2-3-3, Shibakoen, Minato-ku, Tokyo

(54) [Title of the Invention] Supply Switching Device for Different Liquefied Gas Fuels

(57) [Abstract]

[Problem] To provide a supply switching device for different liquefied gas fuels that has a compact structure, that is capable of using different liquefied gas fuels, and that is easy to operate.

[Solution] The coil end of a compression coil spring 21 that resiliently biases the diaphragm 19 in a primary fuel chamber 20 for a regulator is selectively brought into contact with the outer circumferential surface of a cam body 33 and a cam surface 33a to change the fuel pressure, a fuel switching cock 6 is composed of a cam body with two pipes 41a, 41b, and a cock casing 41 with pipes 41a, 41b connected, respectively, to a propane fuel tank and a butane fuel tank, and rotation of the cam body switches the supply of each fuel to an engine 1. This makes it possible to use different liquefied gas fuels with a compact structure, and by linking a fuel switching means with a fuel pressure change setting means, it is possible to select the fuel and set the corresponding fuel pressure at the same time simply by switching the fuel switching means, thus making operation easier.



[Selected Drawing] FIG. 2

[Claims]

[Claim 1]

A supply switching device for different liquefied gas fuels, comprising: a regulator installed in a fuel system for an engine that uses liquefied gas fuels of different calorific values; a fuel pressure changing means for increasing the fuel pressure in a fuel chamber of the regulator when using a low calorific value fuel and decreasing the fuel pressure in a fuel chamber of the regulator when using high calorific value fuel; and a fuel switching means for switching the connection state between tanks of low calorific value fuel and high calorific value fuel and the regulator in a single operation, wherein the fuel pressure is changed by the fuel pressure changing means in response to a switching operation by the fuel switching means.

[Claim 2]

The supply switching device for different liquefied gas fuels according to claim 1, wherein the fuel pressure changing means comprises a diaphragm that forms a portion of a wall of the fuel chamber, a spring that elastically presses the diaphragm in the direction of applying pressure to the fuel in the fuel chamber, and a cam body with a cam surface that is in contact with the spring on the side opposite the diaphragm side, and the switching operation of the fuel switching means and rotation of the cam body are linked.

[Detailed Description of the Invention]

[Technical Field]

[0001]

The present invention relates to a supply switching device for different liquefied gas fuels that can be used in an internal combustion engine that uses different liquefied gas fuels.

[Background Art]

[0002]

There are internal combustion engines that use liquefied gas fuels such as propane and butane. The amount of fuel required for combustion in such an engine differs because the calorific value per unit volume differs for each type of fuel. Therefore, when butane fuel is used with a regulator set for propane fuel, the fuel supply will become too rich, and when propane fuel is used with a regulator set for butane fuel, the fuel supply will be too lean. In both cases, engine operation is impaired and different types of liquefied gas fuels cannot be used with the same regulator.

[0003]

However, since the prior art does not relate to any invention publicly known in the literature, there is no prior art literature to be disclosed.

[Disclosure of the Invention]

[Problem to Be Solved by the Invention]

[0004]

Among the propane and butane fuels mentioned above, propane fuel is inexpensive and is stored in large cylinders for use, and may be used as fuel in engines for generators that are used as auxiliary equipment in homes. Since the engine is installed in a fixed position, propane fuel stored in large cylinders is preferred for such uses due to the low fuel cost.

[0005]

However, some engines for generators are portable and can be used outdoors. When using such a portable engine outdoors, it is necessary to carry along a large cylinder of propane, which made it difficult to use. When used in a specific location, the fuel may run out during use if the amount of propane fuel stored in the large tank is low. In such a case, it is necessary to ask a supplier for refueling, and since refueling cannot be carried out immediately, the remaining amount of fuel must be carefully managed.

[0006]

In contrast, butane fuel is relatively easy to obtain because it is sold in small cylinders. In addition, since it is a fuel for tabletop stoves that is easily used at home, it is more likely that a refill is in storage. Therefore, butane fuel stored in such a small cylinder, which is easy to obtain and store, can be used as an alternative fuel to propane fuel when the portable engine is used outdoors or when the engine runs out of fuel. This is desirable because it can improve the ease of use and eliminate inconvenience.

[0007]

In order to use different types of liquefied gas fuels, separate regulators can be provided for each fuel and used depending on the situation. However, this would mean equipping the engine with two liquefied gas fuel supplying devices, which would make the engine larger and more inconvenient. Also, a fuel switching device such as a cock must be provided to switch between different fuels, but operation becomes complicated because the fuel switching device must be switched according to the regulator that is being used.

[Means for Solving the Problem]

[0008]

In order to solve this problem and realize a switching supply device for different liquefied gas fuels that is compact in structure, that can use different liquefied gas fuels, and that is easy to operate, the present invention comprises a fuel switching means for switching between a low calorific value fuel and a high calorific value fuel and supplying the fuel to an engine using different liquefied gas fuels with different calorific values; and a fuel pressure change setting means for setting a high fuel pressure in a fuel chamber of the regulator when a low calorific value fuel is used, and for setting a low fuel pressure in the fuel chamber when a high calorific value fuel is used, wherein the fuel pressure setting change by the fuel pressure change setting means is linked to switching of the fuel switching means.

[0009]

Optionally, the fuel pressure changing means comprises a diaphragm that forms a portion of a wall of the fuel chamber, a spring that elastically presses the diaphragm in the direction of applying pressure to the fuel in the fuel chamber, and a cam body with a cam surface that is in contact with the spring on the side opposite the diaphragm side, and the switching operation of the fuel switching means and rotation of the cam body are linked.

[Effects of the Invention]

[0010]

In claim 1 of the present invention, a fuel switching means for switching the fuel supplied to the engine and a fuel pressure change setting means for changing the fuel pressure in the regulator are provided, so that low calorific value fuel and high calorific value fuel can be used selectively. As a result, fuels with different calorific values can be used in an internal combustion engine with a single regulator. In this way, different types of liquefied gas fuels can be used in an engine with a compact structure. By linking the fuel switching means with the fuel pressure change setting means, it is possible to simultaneously select a fuel and set a fuel pressure corresponding to the selected fuel simply by switching the fuel switching means. This greatly simplifies the operation.



[0011]

In particular, because the fuel pressure changing means comprises a diaphragm and a spring and a spring load changing means that changes the elastic force of the spring, the fuel pressure can be changed by changing the biasing force of the diaphragm applied to the fuel in the fuel chamber using a simple structure to change the elastic biasing force of the spring. By providing a cam body with a spring in contact with a cam surface, it is possible to change the fuel pressure using a simple structure, for example, by rotating the cam body. Therefore, by linking the rotation of the cam body to the switching operation of the fuel switching means, it is possible to link the switching of the fuel and the switching of the fuel pressure using a simple structure.

[Best Mode for Carrying Out the Invention]

[0012]

An embodiment of the present invention will now be described with reference to the drawings. FIG. 1 is a schematic diagram of an internal combustion engine 1 for a power generator to which the present invention has been applied. In FIG. 1, a fuel supplying device 2 is provided at the appropriate position in the internal combustion engine 1, and liquefied gas fuel is supplied to an intake pipe 3 by the fuel supplying device 2 at an appropriate fuel pressure.

[0013]

For example, a large propane fuel tank 4 can be installed outside the internal combustion engine 1 to store propane as a low calorific value fuel, and a small butane fuel tank 5 can be installed to store butane as a high calorific value fuel. In the example depicted here, a fuel switching cock 6 is integrally provided as a fuel switching means in the fuel supplying device 2. The fuel switching cock 6 is connected to the propane fuel tank 4 via a propane fuel pipe 7 and to the butane fuel tank 5 via a butane fuel pipe 8. In addition, the fuel switching cock 6 is connected to pipes 8a and 8b, which are connected in turn to the inlet and outlet of a heat receiving pipe 9 piped along cooling fins of the cylinder block to improve the cold-starting performance of the engine.

[0014]

As shown in FIG. 2, the middle of the fuel supplying device 2 is provided with an intake passage 11 connecting with an intake pipe 3 and a sliding throttle valve 12 that can slide in a direction that intersects the intake passage 11 in the vertical direction of the figure. A portion of the intake passage 11 forming the bottom surface in the figure is provided with a fuel outlet 13 that opens on the same axis as the sliding throttle valve 12. A fuel level metering needle valve 14, which is coaxial with the sliding throttle valve 12 and protrudes downward in the figure, slidably enters the fuel outlet 13. The sliding throttle valve body 12 is spring-loaded with a predetermined elastic biasing force in the direction of entry of the fuel level metering needle valve 14 into the fuel outlet 13. The shape of the tip of the fuel level metering needle valve 14 is such that it completely blocks the fuel outlet 13 when it has fully entered the fuel outlet 13, and such that the gap between the fuel outlet 13 and the tip of the valve becomes larger as the valve moves away from the maximum entry state (moving in the opposite direction).

[0015]

In addition, the body of the fuel supplying device 2 has a fuel inlet 2a, to which a single common fuel pipe 15 from the fuel switching cock 6 is connected. The fuel that flows into the fuel supplying device 2 from the fuel inlet 2a enters the primary fuel chamber 18 via a through-hole in the axial direction of the fuel control valve seat 17 of the primary regulator 16. A diaphragm 19 is provided in a portion of the wall forming the primary fuel chamber 18, and an atmospheric pressure chamber 20 is provided on the side of the diaphragm 19 opposite the primary fuel chamber 18. The diaphragm 19 is constantly biased by a compression coil spring 21 inside the atmospheric pressure chamber 20, and the bias is directed towards the primary fuel chamber 18.

[0016]

A fuel valve opening/closing lever 22 is pivotally mounted in the primary fuel chamber 18, and one end of the fuel valve opening/closing lever 22 is connected to the center of the diaphragm 19. The other end of the fuel valve opening/closing lever 22 is designed to open and close the through-hole in the axial direction of the fuel control valve seat 17 in response to the swinging motion of the fuel valve opening/closing lever 22. The primary regulator 16 is configured in this way.

[0017]

A secondary fuel chamber 25 connects with the primary fuel chamber 18 via a through-hole in the axial direction of the secondary fuel control valve seat 24 of the secondary regulator 23. In this secondary fuel chamber 25, a diaphragm 26 is provided in a portion of the wall surface, and an atmospheric pressure chamber 27 is provided on the side of the diaphragm 26 that is opposite the secondary fuel chamber 25. In addition, a secondary fuel valve opening/closing lever 28 pivots freely inside the secondary fuel chamber 25.

[0018]

The secondary fuel valve opening/closing lever 28 is biased by a compression coil spring 29 so that one end of it strikes the center of the diaphragm 26. A valve body 30 is connected at the other end of the secondary fuel valve opening/closing lever 28 that can be freely displaced in the axial direction to open and close the through-hole in the axial direction of the secondary fuel control opening/closing valve seat 24. The through-hole in the axial direction of the secondary fuel control opening/closing valve seat 24 is closed by a valve body 30 with the secondary fuel valve opening/closing lever 28 rotated in the biasing direction of the compression coil spring 29, and the valve opens when the secondary fuel valve opening/closing lever 28 is turned in the direction that opposes the biasing force. The secondary regulator 23 is configured in this way.

[0019]

The secondary fuel chamber 25 connects with the chamber on the opposite side of the intake passage 11 of the fuel outlet 13 via a fuel control jet 31. The liquefied gas fuel sent to the fuel supplying device 2 is regulated by the primary regulator 16 and the secondary regulator 23. The flow rate is regulated by the fuel control jet 31, and the fuel is sprayed into the intake passage 11 according to the opening degree of the fuel level metering needle valve 14 relative to the fuel outlet 13.

[0020]

In this fuel supplying device 2, a lower casing 32 is provided in the lower portion of the device, as shown in FIG. 2, to form the atmospheric pressure chamber 20 described above. In the lower casing 32, a cylindrical cam body 33 is provided as a spring load varying means, which is rotatable around its axis in a direction that is orthogonal to the axial direction of the compression coil spring 21 in the primary regulator 16.

[0021]

The coil end on the diaphragm 19 side, which is one end of the compression coil spring 21 in the load direction, is supported by a spring seat 34 integrated with the diaphragm 19. In addition, a guide hole 32a is formed in the wall between the atmospheric pressure chamber 20 and the cam body 33 in the lower casing 32, which passes from the atmospheric pressure chamber 20 to the outer circumference of the cam body 33. The spring seat 35, which supports the coil end on the side opposite to the diaphragm 19, which is the other end of the compression coil spring 21 in the load direction, is supported in a sliding manner in the axial direction of the compression coil spring 21. In addition, the spring seat 35 is in contact with the outer circumference of the cam body 33.

[0022]

A cam surface 33a with a D-shaped cross-section is formed on the outer circumferential surface of the cam body 33, which is concave in the radial direction and can receive the spring seat 35 so that it can come into contact with the bottom surface of the spring seat 35. In addition, a circumferential groove

33b is formed on part of the outer circumferential surface of the cam body 33, and as can be seen in FIG. 3, a ball 36 that can move in the radial direction of the cam body 33 is provided in the lower casing 32 at a position corresponding to the circumferential groove 33b. The ball 36 is biased by the compression coil spring 37 so that part of it protrudes into the circumferential groove 33b. This positions it in the axial direction of the cam body 33. In circumferential groove 33b, there are also two positioning holes 33c with a V-shaped cross-section in which the ball 36 can be inserted more deeply to secure engagement. In the example shown here, the holes are positioned 90 degrees apart in the circumferential direction.

[0023]

In the depicted example, when the cam body 33 is turned using a tool such as a flathead screwdriver, a click occurs at the position where it has been turned 90 degrees due to the elastic engagement of the ball 36 with positioning hole 33c. The cam body 33 can be stopped at each predetermined position. The positioning means works in this way. The cam surface 33a is provided in a position that is aligned with the spring seat 35 when the cam body 33 stops at one of the predetermined positions.

[0024]

In a fuel supplying device 2 configured in this way, the cam body 33 is turned so that the compression coil spring 21 enters a high-compression, high-bias state when the spring seat 35 comes into contact with the outer circumferential surface of the cam body 33, as shown in FIG. 2, and so that the compression coil spring 21 enters a low-compression, low-bias state when the spring seat 35 comes into contact with the cam surface 33a, as shown in FIG. 4. A fuel pressure varying means is constructed using the cam body 33 in this way.

[0025]

In the high-compression state, high-bias state shown in FIG. 2, the fuel pressure of the primary regulator 16 is high, so that the amount of fuel supplied from the secondary regulator 23 is high. At this setting, sufficient propane fuel can be supplied to the internal combustion engine 1 when configured to use propane fuel. Meanwhile, in the low-compression state, low-bias state shown in FIG. 4, the fuel pressure of the primary regulator 16 is low, so that the amount of fuel supplied from the secondary regulator 23 is low. Thus, when butane fuel, which has a higher calorific value per volume than propane fuel, is used in the internal combustion engine 1, its use does not cause any problems with the operation of the engine.

[0026]

In the present invention, switching is done in a single action (rotation). In the depicted example, as shown in FIG. 2, the axial end of the cam body 33 that is opposite to the end operated by the tool extends outward from the lower casing 32, and the cock casing 41 receiving the extended portion is integrally fixed to the lower casing 32. In the extended portion of the cam body 33, two through-holes 42 and 43 are formed that are orthogonal to the axis and offset from each other by 90 degrees. Formed in the cock casing 41 are a propane pipeline 41a connected to the propane fuel pipe 7 and a butane pipeline 41b connected to the butane fuel pipe 8, which are formed in parallel to each other and in positions corresponding, respectively, to through-holes 42 and 43. The other end of the propane pipeline 41a connects with the common fuel pipe 15 described above via a piping joint, etc. (not shown), and the other end of the butane pipeline 41b connects with the piping 8a described above. If it is not necessary to heat the butane fuel via a heat receiving pipe 9, it can be connected directly to the common fuel pipe 15 via the piping 8c indicated by the virtual lines in FIG. 2 and FIG. 4.

[0027]

Due to the relationship between the through-holes 42, 43 and the pipes 41a, 41b, one of the through-holes 42 and the propane pipeline 41a connect at one of the 90-degree intervals of the cam body 33, as shown in FIG. 2. In this state, the other through-hole 43 is not aligned with the butane pipeline 41b, so the butane pipeline 41b is shut off. This allows only propane fuel to be sent to the fuel supplying device 2 via the fuel switching cock 6. In this case, as mentioned above, because the compression coil

spring 21 comes into contact with the outer circumferential surface of the cam body 33 via the spring seat 35, the biasing force becomes stronger and a fuel pressure suitable for using propane fuel as a low calorific value fuel can be obtained.

[0028]

By rotating the cam body 33 by 90 degrees in the direction indicated by arrow A in FIG. 3 from the state shown in FIG. 2, the cam body is positioned at the other positioning position as shown in FIG. 4. In this case, one through-hole 43 connects with the butane pipeline 41b, and the other through-hole 42 is no longer aligned with the propane pipeline 41a, so the propane pipeline 41a is shut off and only butane fuel is sent to the fuel supplying device 2 via the fuel switching cock 6. Here, as mentioned above, because the compression coil spring 21 comes into contact with the cam surface 33a of the cam body 33 via the spring seat 35, the biasing force is weaker than when propane is used, and the fuel pressure suitably adjusted for using butane fuel, which has a high calorific value, in a propane engine.

[0029]

In the depicted example, the through-holes 42, 43 are offset by 90 degrees from each other, and the pipes 41a, 41b are arranged parallel to each other. However, it is also possible to arrange the through-holes 42, 43 parallel to each other, and offset the pipes 41a, 41b by 90 degrees from each other.

[0030]

By turning the cam body 33 in this way, a different fuel can be selected and the fuel pressure can be set to match that fuel. This improves the operability of a fuel supplying device that can use different types of fuel. In addition, the risk of setting the wrong fuel pressure when switching fuels can be eliminated, which sometimes occurs when switching the fuel is separate from setting fuel pressure. In this way, engine malfunctions can be reliably avoided.

[0031]

The fuel switching means in the present invention is not limited to the fuel switching cock 6 shown in the depicted example. FIG. 5 shows another example. In the fuel cock 51 shown in FIG. 5, the casing body is formed by stacking a block-shaped upper casing 52 and lower casing 53. The lower casing 53 is provided with a propane gas fuel inlet 53a to which a propane fuel pipe 7 is connected, and a butane gas fuel inlet 53b to which a butane fuel pipe 8 is connected. There is also a single common fuel outlet 53c connected to the fuel inlet 2a via a common fuel pipe 15.

[0032]

A valve seat 54a and a valve body 55a for opening and closing the valve seat 54a are arranged between the propane gas fuel inlet 53a and the fuel outlet 53c. The valve body 55a is biased by a valve closing spring 56 in the direction that closes the valve seat 54a. Similarly, a valve seat 54b and a valve body 55b that opens and closes the valve seat 54b are arranged between the butane gas fuel inlet 53b and the fuel outlet 53c, and the valve body 55b is biased by a valve closing spring 56 in the direction that closes the valve seat 54b.

[0033]

The casing entering ends of the cam follower rods 57a, 57b, which are supported by the upper casing 52 so as to move freely in the axial direction, are in contact with the valve closing ends of the valve bodies 55a, 55b. Each cam follower rod 57a, 57b is biased in the valve closing direction by a return spring 58.

[0034]

The axial end (outwardly protruding end) of each cam follower rod 57a, 57b on the side opposite the valve bodies 55a, 55b protrudes from the top surface of the upper casing 52. In addition, a flat cylindrical cam body 59 is provided above the upper casing 52, and is rotatably supported by the upper casing 52.

A cam surface 59a that is in contact with the outwardly protruding ends of each cam follower rod 57a, 57b is formed on the lower surface of the cam body 59 facing the upper surface of the upper casing 52. In addition, a rotary knob 60 that is integrated with the cam body 59 is provided on the upper surface of the cam body 59.

[0035]

The cam surface 59a, for example, can be formed with a stopper surface portion that regulates the maximum protrusion position of the cam follower rods 57a, 57b in the valve closing direction as depicted, a pair of inclined surface portions that guide the cam follower rod 57a on one side (the propane side) in the push-in direction when the knob 60 is grasped and turned in the direction of arrow B in the figure and that guide the cam follower rod 57b on the other side (the butane side) in the push-in direction when the knob is turned in the direction of arrow C in the figure, and a valve position holding surface portion that holds the cam follower rods 57a, 57b in position after they have overcome each inclined surface portion.

[0036]

In addition, a wire 61 is wound around the outer circumference of the cam body 59 at a prescribed angle of rotation. In the depicted example, a circumferential groove of a predetermined depth is formed in the radial direction on the cam body 59, and a wire 61 is wound around the bottom of the groove. The free end of the wire 61 is wrapped around and connected to a pulley 62, which is fixed coaxially to the cam body 33 of the fuel supplying device 2, as shown in FIG. 6. The pulley 62 is biased in the tensioning direction of the wire 61, for example, by a torsion spring 63.

[0037]

When a fuel switching cock 51 thus configured is used in this way, in the state shown in FIG. 5, both cam follower rods 57a, 57b are in their maximum protrusion positions in the valve closing direction, and as a result, both valve bodies 55a, 55b are in the closed valve state, making it possible to stop each type of fuel with the fuel switching cock 51 when the engine is stopped. When using propane fuel, the rotary knob 60 is turned in the direction of arrow B in FIG. 5. This causes the cam follower rod 57a on the propane side to be pushed down by the cam surface 59a, and the valve body 55a to be pushed down against the biasing force of the valve closing spring 56, opening the valve body 55a. This allows the propane fuel pipe 7 to connect with the fuel outlet 53c, so that propane fuel is supplied to the engine 1. The height of the bottom surface of the cam body 59, which is in sliding contact with the cam follower rod 57b on the butane side, is set at a certain level to maintain the closed valve state, and as a result, the butane valve 55b remains in a closed valve state and butane fuel is not supplied to the engine 1.

[0038]

Meanwhile, when using butane fuel, the rotary knob 60 is turned in the direction of arrow C in FIG. 5, which is the opposite direction. As a result, the cam follower rod 57b on the butane side is pushed down by the cam surface 59a, and the valve seat 54b is opened in the same way as above. In this case, too, the cam action on the cam follower rod 57a on the propane side is set to close the valve in the same way as above, and only butane fuel is supplied to the engine 1.

[0039]

In addition, the cam body 59 of the fuel switching cock 51 is connected to the cam body 33 of the fuel supplying device 2 via the wire 61, and the cam body 33 rotates in conjunction with the rotation of the cam body 59. Regarding the link between the cam bodies 59, 33, the ratio between the radius of the cam body 59 and the radius of the pulley 62 may be determined so that the cam body 33 is positioned as shown in FIG. 2 when the rotary knob 60 is turned to a position where the valve 55a on the propane side is in the open position, and the cam body 33 is positioned as shown in FIG. 4 when the rotary knob 60 is turned to a position where the valve 55b on the butane side is in the open position.

[0040]

In this way, it is possible to switch the fuel and set the fuel pressure in a single action simply by turning a rotary knob 60, and the operations and effects are the same as those described above.

[0041]

In an internal combustion engine 1 that is based on the use of propane fuel, propane fuel stored in a large cylinder is used when the engine is installed in a stationary state in a house or some other building, and butane fuel stored in a small easy-to-carry cylinder is used when the engine is carried and used outside. Also, if the propane runs out while the engine is being used, it is possible to use butane fuel for a household stove, which is easy to obtain, increasing convenience. These uses can be performed with a single fuel supplying device 2 that has a simple structure, as described above, without having to install a fuel supplying device for each type of fuel. As a result, a fuel supplying device can be provided that is inexpensive and readily allows for the use of different types of fuel. In addition, the fuel can be switched and the corresponding fuel pressure set in a single operation, making it easy to operate.

[Detailed Description of the Drawings]

[0042]

[FIG. 1] FIG. 1 is a schematic diagram of the overall structure of an internal combustion engine 1 for a power generator to which the present invention has been applied.

[FIG. 2] FIG. 2 is a vertical cross-sectional view of a fuel supplying device to which the present invention has been applied.

[FIG. 3] FIG. 3 is a cross-sectional view of the main portion of the device viewed from arrows III-III in FIG. 2.

[FIG. 4] FIG. 4 is a diagram corresponding to FIG. 2, switched to the state in which high calorific value fuel is used.

[FIG. 5] FIG. 5 is a vertical cross-sectional view of a switching cock in a second example.

[FIG. 6] FIG. 6 is a diagram corresponding to FIG. 2, showing the second example.

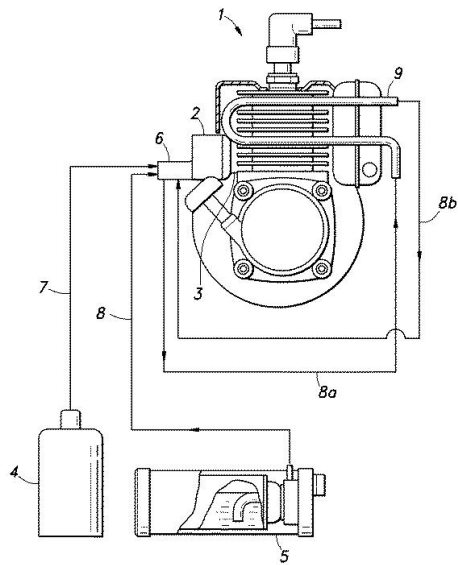
[Reference Numbers]

[0043]

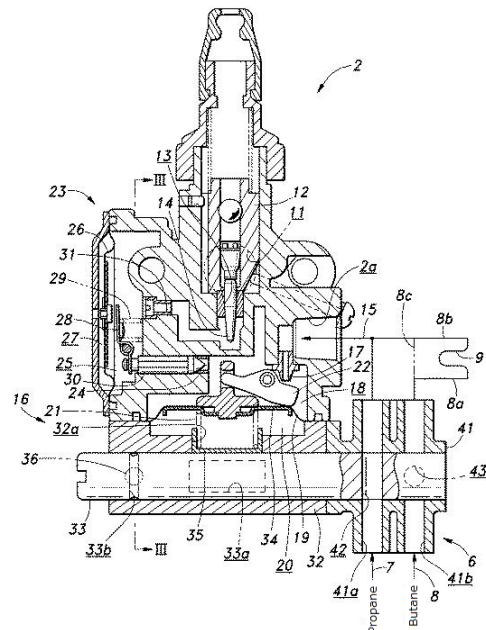
- 1: Internal combustion engine
- 2: Fuel supplying device
- 4: Propane fuel tank
- 5: Butane fuel tank
- 6: Fuel switching cock
- 7: Propane fuel pipe
- 8: Butane fuel pipe
- 161: Subsequent regulator
- 181: Subsequent fuel chamber
- 19: Diaphragm
- 20: Atmospheric pressure chamber
- 21: Compression coil spring
- 33: Cam body
- 33a: Cam surface
- 33b: Circumferential groove
- 33c: Positioning hole
- 36: Ball
- 37: Compression coil spring
- 41: Cock casing
- 41a: Propane pipeline

41b: Butane pipeline  
42, 43: Through-hole  
51: Fuel switching cock  
53a: Propane gas fuel inlet  
53b: Butane gas fuel inlet  
53c: Fuel outlet  
54a, 54b: Valve seat  
55a, 55b: Valve body  
57a, 57b: Cam follower rod  
59: Cam body  
59a: Cam surface  
61: Wire  
62 Pulley

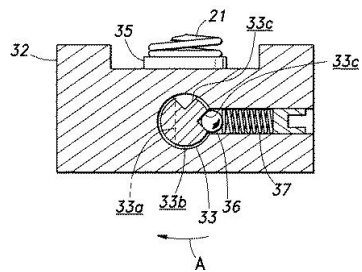
[FIG. 1]



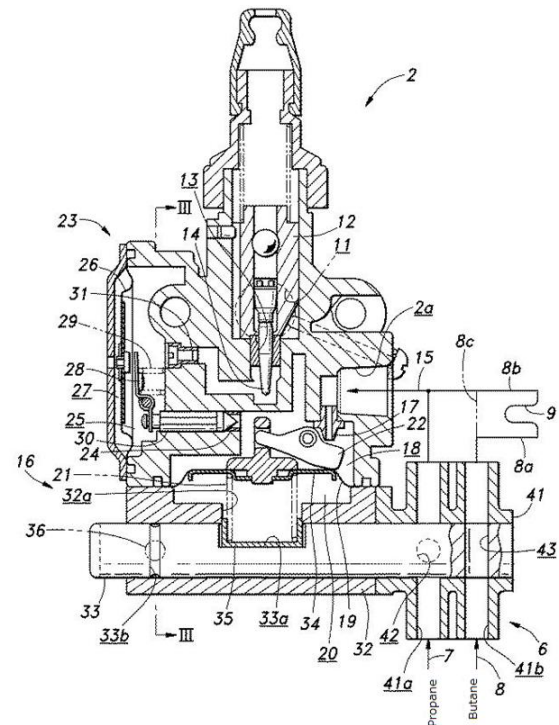
[FIG. 2]



[FIG. 3]

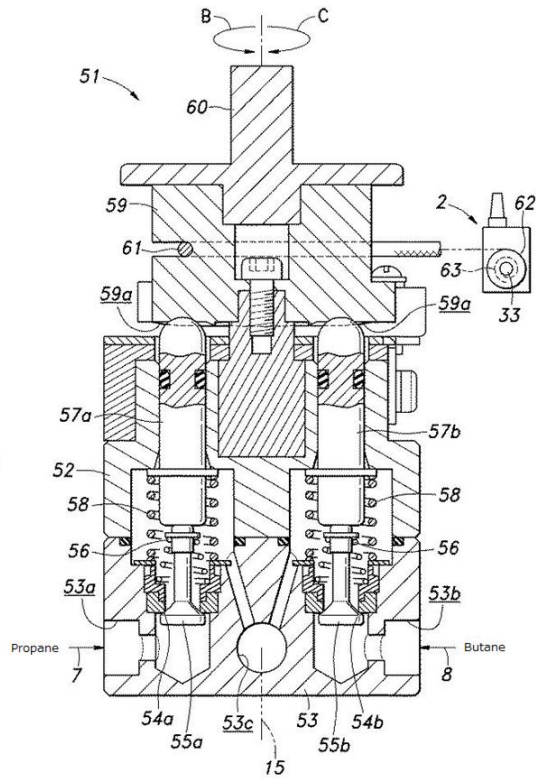


[FIG. 4]

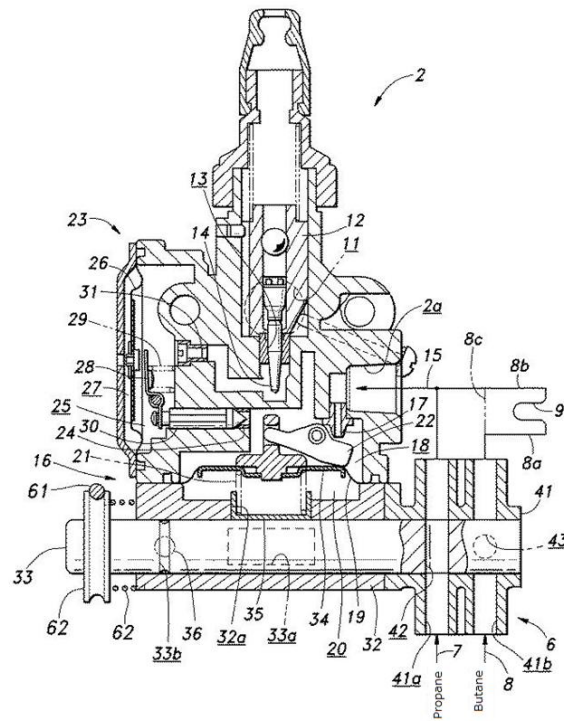




[FIG. 5]



[FIG. 6]



# EXHIBIT C

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-330867

(P2005-330867A)

(43) 公開日 平成17年12月2日(2005.12.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F02M 21/06

F02M 21/02

F I

F02M 21/06

F02M 21/06

F02M 21/02

F02M 21/02

F

A

N

301A

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-149051 (P2004-149051)

(22) 出願日 平成16年5月19日(2004.5.19)

(71) 出願人 390008877

株式会社日本ウォルブロー

東京都港区海岸1丁目15番1号

(74) 代理人 100089266

弁理士 大島 陽一

(72) 発明者 藤澤 一人

東京都港区芝公園2丁目3番3号 株式会社日本ウォルブロー内

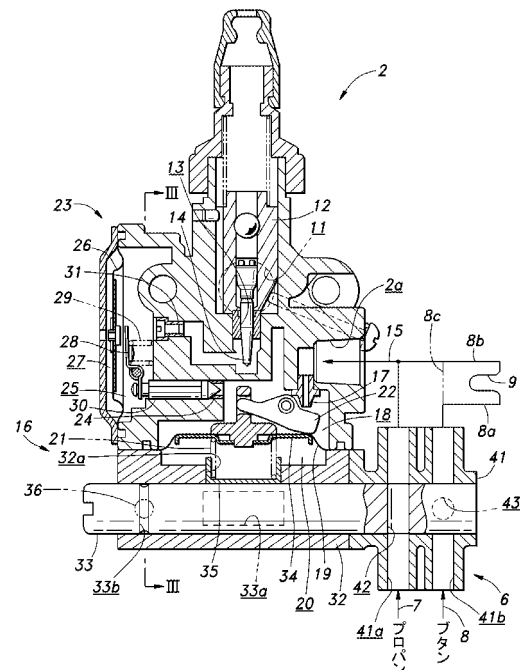
(54) 【発明の名称】 異種液化ガス燃料用切換供給装置

(57) 【要約】

【課題】コンパクトな構造で異種液化ガス燃料の使用が可能であると共に操作が容易な異種液化ガス燃料用切換供給装置を実現する。

【解決手段】レギュレータの1次燃料室20のダイヤフラム19を弾発付勢する圧縮コイルばね21のコイル端をカム体33の外周面とカム面33aとに選択的に当接させることにより燃圧を変えると共に、そのカム体に2つの貫通孔41a・41bを設け、かつプロパンとブタン燃料の各タンクと連通する管路41a・41bを有するコックケーシング41を設けて燃料切換コック6を構成し、カム体の回転により各燃料の機関1への供給を切り替える。コンパクトな構造で異種液化ガス燃料の使用が可能になると共に、燃料切換手段と燃圧可変設定手段とを連動させることにより、燃料切換手段の切り換えのみで燃料の選択とそれに応じた燃圧の設定とを同時に行うことができ、操作が簡単になる。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

発熱量の異なる異種液化ガス燃料を使用する機関の燃料系に設けられたレギュレータと、低発熱量燃料を使用する場合には前記レギュレータの燃料室の燃圧を高くすると共に高発熱量燃料を使用する場合には前記燃料室の燃圧を低くする燃圧可変手段と、低発熱量燃料および高発熱量燃料の各タンクと前記レギュレータとの連通状態を 1 動作で切り換える燃料切換手段とを有し、

前記燃料切換手段の前記切り換え動作に対応して前記燃圧可変手段による燃圧の変更を連動させたことを特徴とする異種液化ガス燃料用切換供給装置。

**【請求項 2】**

前記燃圧可変手段が、前記燃料室の壁面の一部を形成するダイヤフラムと、前記燃料室内の燃料に圧力を掛ける向きに前記ダイヤフラムを弾発付勢するばねと、前記ばねの前記ダイヤフラム側とは相反する側が当接するカム面を有するカム体とからなり、

前記燃料切換手段の前記切り換え動作と前記カム体の回転とを連動させたことを特徴とする請求項 1 に記載の異種液化ガス燃料用切換供給装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、異種液化ガス燃料を使用する内燃機関に適用可能な異種液化ガス燃料用切換供給装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、プロパンやブタンなどの液化ガス燃料を使用する内燃機関がある。それらの燃料にあっては、単位容積に対する発熱量が異なるため、機関の燃焼に必要な空燃費が異なる。そのため、プロパン燃料用にセットされたレギュレータで例えばブタン燃料を使用すると、燃料供給量が過濃となり、またブタン燃料用にセットされたレギュレータでプロパン燃料を使用すると燃料供給量が過薄となって、いずれにおいても機関運転の不調をきたし、同一のレギュレータで異種の液化ガス燃料を使用することができなかった。

**【0003】**

しかしながら、上記先行技術は、文献公知発明に係るものではないため、記載すべき先行技術文献情報はない。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記プロパンおよびブタンの各燃料においてプロパン燃料にあっては、燃料費が安くまた大型のボンベに貯蔵された形態で使用されており、家屋の付帯設備として使用される例えば発電機搭載用機関の燃料として使用される場合がある。そのような使用では機関を規定位置に設置して使用することから、燃料費が安い大型のボンベに貯蔵されたプロパン燃料を使うのが好ましい。

**【0005】**

一方、発電機搭載用機関において可搬式として屋外でも使用することができるようにしたものがある。その可搬式機関を屋外などで使用する場合には大型のボンベも共に持って行く必要があり、使い勝手が悪いという問題があった。また、規定位置での使用においても、大型のボンベに貯蔵されたプロパン燃料の残量が少ない場合には使用中に燃料が尽きる場合があり、そのような場合には補給を業者に依頼する必要性が生じ、かつその補給を直ぐに行うことができないため、燃料残量の管理に注意を要するという不便があった。

**【0006】**

それに対して、ブタン燃料にあっては、小型のボンベに貯蔵された状態で販売されているため、比較的入手し易いという利点がある。また、家庭で気軽に使用される卓上コンロ用の燃料として使用されていることから、補充用として保管されている可能性が高い。し

10

20

30

40

50

たがって、このような入手し易くかつ保管が容易な小型ボンベに貯蔵されたブタン燃料を、上記可搬式機関における屋外での使用や燃料切れなどにおいてプロパン燃料の代替え燃料として使用可能にすることは、上記使い勝手を良くしたり上記不便さを解消したりすることができるため望ましいものである。

【 0 0 0 7 】

そのような異種液化ガス燃料を使い分けるためには、それぞれに対応したレギュレータを別個に設けて、使用に応じて使い分けることが考えられるが、それでは2つの液化ガス燃料用供給装置が機関に装備されることになり、機関の大型化を招くという不都合が生じる。また、異なる燃料の切り換え用にコックなどの燃料切換装置を設ける必要があるが、レギュレータの使い分けに合わせて燃料切換装置の切り換え操作も行うことになり、操作が複雑化するという問題がある。 10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

このような課題を解決して、コンパクトな構造で異種液化ガス燃料の使用が可能であると共に操作が容易な異種液化ガス燃料用切換供給装置を実現するために本発明に於いては、発熱量の異なる異種液化ガス燃料を使用する機関に低発熱量燃料と高発熱量燃料とを切り換えて送るための燃料切換手段と、低発熱量燃料を使用する場合にはレギュレータの燃料室の燃圧を高く設定し、高発熱量燃料を使用する場合には前記燃料室の燃圧を低く設定する燃圧可変設定手段とを有し、前記燃料切換手段の前記切換に対応して前記燃圧可変設定手段による燃圧の設定変更を連動させたものとした。 20

【 0 0 0 9 】

特に、前記燃圧可変手段が、前記燃料室の壁面の一部を形成するダイヤフラムと、前記燃料室内の燃料に圧力を掛ける向きに前記ダイヤフラムを弾発付勢するばねと、前記ばねの前記ダイヤフラム側とは相反する側が当接するカム面を有するカム体とからなり、前記燃料切換手段の前記切り換え動作と前記カム体の回動とを連動させると良い。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

このように本発明の請求項1によれば、機関に燃料を切り換えて送るための燃料切換手段とレギュレータに燃圧の高低を変える燃圧可変設定手段とを設けて低発熱量燃料と高発熱量燃料とを使い分けられるようにしたことから、内燃機関などにおいて1つのレギュレータにより発熱量の異なる燃料を使用することができるため、コンパクトな構造で異種液化ガス燃料の使用が可能になると共に、燃料切換手段と燃圧可変設定手段とを連動させることにより、燃料切換手段の切り換えのみで燃料の選択とそれに応じた燃圧の設定とを同時に行うことができ、操作が簡単になる。 30

【 0 0 1 1 】

特に、燃圧可変手段が、ダイヤフラムとばねとそのばねの弾発付勢力を変えるばね荷重可変手段とからなることにより、ばねの弾発付勢力を変えるという単純な構造でダイヤフラムによる燃料室の燃料に対する付勢力を変えて燃圧を変えることができ、ばねをカム面に当接させたカム体を設けることにより、例えばカム体を回動させるといった簡単な構造で異なる燃圧状態にすることができるため、そのカム体の回動を燃料切換手段の切り換え動作と連動させることにより簡単な構造で燃料の切り換えと燃圧の切り換えとを連動させることができる。 40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明が適用された発電機搭載用内燃機関1における概略全体図である。図1において、内燃機関1の適所には燃料供給装置2が設けられており、液化ガス燃料が燃料供給装置2により適切な燃圧に制御されて吸気管3内へ供給されるようになっている。

【 0 0 1 3 】

内燃機関1の外部には、低発熱量燃料としてのプロパンを貯蔵する例えば大型のプロパ 50

ン燃料用タンク４と、高発熱量燃料としての例えば小型のブタン燃料用タンク５とがそれぞれ適所に配設されている。本図示例にあっては、燃料供給装置２に一体的に燃料切換手段としての燃料切換コック６が設けられている。燃料切換コック６には、プロパン燃料用タンク４がプロパン燃料管７を介して連通していると共に、ブタン燃料用タンク５がブタン燃料管８を介して連通している。なお、燃料切換コック６には、低温機開始動性を良くするためにシリンダブロックの冷却フィンに沿わせるように配管されている受熱管９の出入り口と接続された各配管８a・８bが接続されている。

【００１４】

図２に示されるように、燃料供給装置２の中間部には、吸気管３に連通する吸気道１１と、その吸気道１１を図における上下方向に横切る向きに摺動自在な摺動絞り弁体１２とが設けられている。吸気道１１の図における底面となる部分には、上記摺動絞り弁体１２と同軸に開口する燃料噴出口１３が設けられている。その燃料噴出口１３には、摺動絞り弁体１２に同軸かつ図における下方に向けて突設された燃料計量針弁１４が摺動自在に没入している。その燃料計量針弁１４を燃料噴出口１３に没入させる方向に所定のばね力にて摺動絞り弁体１２が弾発付勢されている。なお、燃料計量針弁１４の先端形状は、燃料噴出口１３に最大没入状態で燃料噴出口１３を完全に閉塞し、その最大没入状態から後退（逆方向への移動）するに連れて燃料噴出口１３との間の隙間が大きくなる先細りに形成されている。

【００１５】

また、燃料供給装置２のボディ側部には、上記燃料切換コック６からの１本の共通燃料管１５が接続される燃料流入口２aが設けられている。その燃料流入口２aから燃料供給装置２内に流入した燃料は、１次レギュレータ１６の燃料制御開閉弁座１７の軸線方向貫通孔を介して１次燃料室１８に入る。１次燃料室１８を形成する壁面の一部にダイヤフラム１９が設けられており、そのダイヤフラム１９の１次燃料室１８とは相反する側に大気圧室２０が設けられている。ダイヤフラム１９は、大気圧室２０内に設けられた圧縮コイルばね２１により１次燃料室１８内に向けて常時弾発付勢されている。

【００１６】

１次燃料室１８内には燃料開閉弁レバー２２が揺動自在に枢支されていると共に、燃料開閉弁レバー２２の一端部がダイヤフラム１９の中央部と連結されている。その燃料開閉弁レバー２２の揺動運動に応じて燃料開閉弁レバー２２の他端部が燃料制御開閉弁座１７の軸線方向貫通孔を開閉するようにされている。このようにして１次レギュレータ１６が構成されている。

【００１７】

１次燃料室１８に、２次レギュレータ２３の２次燃料制御開閉弁座２４の軸線方向貫通孔を介して２次燃料室２５が連通するように設けられている。この２次燃料室２５もその壁面の一部にダイヤフラム２６が設けられており、そのダイヤフラム２６の２次燃料室２５とは相反する側にも大気圧室２７が設けられている。また、２次燃料室２５内には２次燃料開閉弁レバー２８が揺動自在に枢支されている。

【００１８】

その２次燃料開閉弁レバー２８は、その一端部をダイヤフラム２６の中央部に衝当させる向きに圧縮コイルばね２９により弾発付勢されている。２次燃料開閉弁レバー２８の他端部には、２次燃料制御開閉弁座２４の軸線方向貫通孔を開閉するように軸線方向変位自在に設けられた弁体３０が連結されている。圧縮コイルばね２９に弾発付勢される方向に２次燃料開閉弁レバー２８が回動した状態の弁体３０により２次燃料制御開閉弁座２４の軸線方向貫通孔が閉塞され、その弾発付勢力に抗する向きに２次燃料開閉弁レバー２８が回動すると開弁される。このようにして２次レギュレータ２３が構成されている。

【００１９】

２次燃料室２５は、燃料制御ジェット３１を介して上記燃料噴出口１３の吸気道１１側とは相反する側の部屋に連通している。本燃料供給装置２に送られてきた液化ガス燃料は、１次レギュレータ１６及び２次レギュレータ２３で調圧され、燃料制御ジェット３１で

流量を規定されて、燃料計量針弁 1 4 の燃料噴出口 1 3 に対する開度に応じて吸気道 1 1 内に噴出される。

【 0 0 2 0 】

本燃料供給装置 2 にあっては、図 2 における下部に上記した大気圧室 2 0 を形成する下部ケーシング 3 2 が設けられている。その下部ケーシング 3 2 には、1 次レギュレータ 1 6 における圧縮コイルばね 2 1 の軸線方向に直交する向きに延在するようにされたばね荷重可変手段としての円柱状カム体 3 3 がその軸線回りに回動自在に設けられている。

【 0 0 2 1 】

圧縮コイルばね 2 1 の荷重方向一端としてのダイヤフラム 1 9 側のコイル端はダイヤフラム 1 9 に一体化されたばね受け座 3 4 により支持されている。また、下部ケーシング 3 2 における大気圧室 2 0 とカム体 3 3 との間の壁には、大気圧室 2 0 からカム体 3 3 の外周面に至る向きに貫通するガイド孔 3 2 a が形成されている。そのガイド孔 3 2 a により、圧縮コイルばね 2 1 の荷重方向他端としてのダイヤフラム 1 9 側とは相反する側のコイル端を支持するばね受け座 3 5 が圧縮コイルばね 2 1 の軸線方向に摺動自在に支持されている。そして、ばね受け座 3 5 がカム体 3 3 の外周面に当接している。

【 0 0 2 2 】

カム体 3 3 の外周面には、ばね受け座 3 5 を受容しかつばね受け座 3 5 の底面と当接し得る大きさに半径方向に凹設した D 字状断面形状のカム面 3 3 a が形成されている。また、カム体 3 3 の外周面の一部には周方向溝 3 3 b が形成されており、図 3 に良く示されるように、下部ケーシング 3 2 にはその周方向溝 3 3 b に対応する位置にてカム体 3 3 の半径方向に移動自在なボール 3 6 が設けられている。ボール 3 6 は圧縮コイルばね 3 7 により周方向溝 3 3 b に一部を突入させるように弾発付勢されている。これによりカム体 3 3 の軸線方向に対する位置決めがなされている。また、周方向溝 3 3 b には、ボール 3 6 がより深く突入して係合状態となる V 字断面形状の位置決め孔 3 3 c が図示例では周方向に 9 0 度の間隔となる 2 箇所形成されている。

【 0 0 2 3 】

カム体 3 3 を図示例ではマイナスドライバなどの工具で回した場合に、9 0 度回した位置で位置決め孔 3 3 c に対するボール 3 6 の弾発係合によりクリック感が得られ、各所定の位置でカム体 3 3 を停止させておくことができる。このようにして位置決め手段が構成されている。上記カム面 3 3 a は、一方の所定位置にてカム体 3 3 が停止した場合にばね受け座 3 5 と整合する位置に設けられている。

【 0 0 2 4 】

このように構成された燃料装置 2 にあっては、カム体 3 3 を回すことにより、図 2 に示されるカム体 3 3 の外周面にばね受け座 3 5 が当接することにより圧縮コイルばね 2 1 が高圧縮された高弾発付勢状態と、図 4 に示されるようにカム面 3 3 a にばね受け座 3 5 が当接することにより圧縮コイルばね 2 1 が低圧縮された低弾発付勢状態とが得られる。このようにしてカム体 3 3 を用いて燃圧可変手段が構成されている。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示される高弾発付勢状態では、1 次レギュレータ 1 6 の燃圧が高くなるため 2 次レギュレータ 2 3 からの燃料供給量が大となり、その設定でプロパン燃料を使用するようにした内燃機関 1 に対する十分なプロパン燃料を供給することができる。それに対して図 4 に示される低弾発付勢状態では、1 次レギュレータ 1 6 の燃圧が低くなるため 2 次レギュレータ 2 3 からの燃料供給量が小となるので、プロパン燃料よりも容積当たりの発熱量が高いブタン燃料を内燃機関 1 に使用してもその運転に支障を来さないようにすることができる。

【 0 0 2 6 】

本発明によればそれらの切り換えを 1 動作（回動）で行うものである。上記図示例では図 2 に示されるように、カム体 3 3 の工具による操作端側とは相反する側となる軸線方向一端部が下部ケーシング 3 2 から外方に延出していると共に、その延出部分を受容するコックケーシング 4 1 が下部ケーシング 3 2 に一体的に固設されている。カム体 3 3 の上記

延出部分にはその軸線に直交しかつ互いに軸線を90度ずらした2つの貫通孔42・43が形成されている。コックケーシング41には、プロパン燃料管7と接続されるプロパン用管路41aと、ボタン燃料管8と接続されるボタン用管路41bとが、互いに平行にかつ各貫通孔42・43に対応する位置に形成されている。プロパン用管路41aの他端は図示されない配管継ぎ手などによる上記した共通燃料管15に連通し、ボタン用管路41bの他端は上記した配管8aに連通している。なお、ボタン燃料を受熱管9を介して温める必要がない場合には図2及び図4の想像線に示されるように配管8cを介して直接共通燃料管15に接続して良い。

【0027】

これら各貫通孔42・43と各管路41a・41bとの上記関係により、カム体33の上記90度間隔の各位置決め位置における一方の位置では図2に示されるように一方の貫通孔42とプロパン用管路41aとが連通し、その状態では他方の貫通孔43はボタン用管路41bに対して整合しないためボタン用管路41bが遮断される。これによりプロパン燃料のみが燃料切換コック6を介して燃料供給装置2に送られる。この場合には、上記したようにカム体33の外周面にばね受け座35を介して圧縮コイルばね21が当接することから、その弾発付勢力が強くなり、低発熱量燃料としてのプロパン燃料を使用するのに適する燃圧を得ることができる。

【0028】

図2の状態からカム体33を図3の矢印Aに示される向きに90度回して他方の位置決め位置に位置させることにより、図4に示されるようになる。この場合には、他方の貫通孔43とボタン用管路41bとが連通し、上記一方の貫通孔42が今度はプロパン用管路41aと整合しなくなるためプロパン用管路41aが遮断され、ボタン用燃料のみが燃料切換コック6を介して燃料供給装置2に送られるようになる。この場合には、上記したようにカム体33のカム面33aにばね受け座35を介して圧縮コイルばね21が当接することから、その弾発付勢力がプロパン使用状態に対して弱くなり、高発熱量燃料としてのボタン燃料をプロパン用機関に使用するのに適する燃圧とすることができる。

【0029】

なお、図示例では各貫通孔42・43を互いに90度ずらし、各管路41a・41bを互いに平行に配設したが、各貫通孔42・43を互いに平行に設け、各管路41a・41bの方を互いに90度ずらすようにしても良い。

【0030】

このようにカム体33を回すという1動作のみで、異なる燃料の選択とその燃料に適応した燃圧の設定とを行うことができるため、異種燃料を使用可能とする燃料供給装置の使い勝手を良くすることができる。また、燃料切換と燃圧設定とを別個に行う場合のように燃料の切り換えに対して燃圧設定を間違えるということも無く、機関の作動不良を確実に回避することができる。

【0031】

本発明に基づく燃料切換手段としては上記図示例の燃料切換コック6に限られるものではない。その他の例として図5を参照して以下に示す。図5に示される燃料コック51にあっては、それぞれブロック状の上部ケーシング52と下部ケーシング53とを積層してケーシング本体が形成されている。その下部ケーシング53に、プロパン燃料管7が接続されるプロパンガス燃料流入入口53aと、ボタン燃料管8が接続されるボタンガス燃料流入入口53bとが設けられている。また、燃料流入入口2aに共通燃料管15を介して接続される共通の燃料流出口53cが1つ設けられている。

【0032】

プロパンガス燃料流入入口53aと燃料流出口53cとの間には弁座54a及びその弁座54aの開閉を開閉するための弁体55aとが配設されている。弁体55aは弁座54aを閉弁する向きに弁閉止ばね56により弾発付勢されている。同様に、ボタンガス燃料流入入口53bと燃料流出口53cとの間には弁座54b及びその弁座54bの開閉を開閉するための弁体55bとが配設されていると共に、その弁体55bが弁座54bを閉弁する



向きに弁閉止ばね 5 6 により弾発付勢されている。

【 0 0 3 3 】

これら各弁体 5 5 a ・ 5 5 b の閉弁方向端には、上部ケーシング 5 2 により軸線方向に移動自在に支持された各カム従動ロッド 5 7 a ・ 5 7 b のケーシング内没入端がそれぞれ当接するようにされている。なお、各カム従動ロッド 5 7 a ・ 5 7 b はそれぞれ戻しばね 5 8 により閉弁方向に弾発付勢されている。

【 0 0 3 4 】

各カム従動ロッド 5 7 a ・ 5 7 b の弁体 5 5 a ・ 5 5 b とは相反する側の軸線方向端（外部突出端）は上部ケーシング 5 2 の上面から突出するようにされている。また、上部ケーシング 5 2 の上方には上部ケーシング 5 2 より回動自在に軸支された扁平円柱形状のカム体 5 9 が設けられている。そのカム体 5 9 における上部ケーシング 5 2 の上面と対峙する下面には各カム従動ロッド 5 7 a ・ 5 7 b の外部突出端に摺接するカム面 5 9 a が形成されている。また、カム体 5 9 の上面にはカム体 5 9 と一体化された回動つまみ 6 0 が設けられている。

10

【 0 0 3 5 】

カム面 5 9 a は、例えば、図示状態で両カム従動ロッド 5 7 a ・ 5 7 b の閉弁方向最大突出位置を規制するストッパ面部と、回動つまみ 6 0 を把持して図の矢印 B の向きに回した場合には一方（プロパン側）のカム従動ロッド 5 7 a を押し込む方向にガイドし、図の矢印 C の向きに回した場合には他方（ボタン側）のカム従動ロッド 5 7 b を押し込む方向にガイドする一対の傾斜面部と、各傾斜面部を乗り越えた各カム従動ロッド 5 7 a ・ 5 7 b をその位置に保持するための閉弁位置保持面部とにより形成されていて良い。

20

【 0 0 3 6 】

また、カム体 5 9 の外周部にはワイヤ 6 1 が所定の回動角度に応じて巻きつけられている。図示例ではカム体 5 9 に径方向に所定の深さの周方向溝を形成し、その溝の底にワイヤ 6 1 が巻き掛けられている。そのワイヤ 6 1 の自由端が、図 6 に示されるように上記図示例と同様の燃料供給装置 2 のカム体 3 3 に同軸に固着されたプーリ 6 2 に巻き掛けられて結合されている。なお、プーリ 6 2 は、ワイヤ 6 1 を張る方向に例えばねじりばね 6 3 により弾発付勢されている。

【 0 0 3 7 】

このようにして構成された燃料切換コック 5 1 を用いた場合には、図 5 の状態では両カム従動ロッド 5 7 a ・ 5 7 b が共に閉弁方向最大突出位置にあり、それにより各弁体 5 5 a ・ 5 5 b が共に閉弁状態であり、機関の休止時に各燃料を燃料切換コック 5 1 にて止めておくことができる。プロパン燃料を使用する場合には図 5 の矢印 B の向きに回動つまみ 6 0 を回す。それによりプロパン側のカム従動ロッド 5 7 a がカム面 5 9 a により押し下げられ、したがって弁閉止ばね 5 6 の弾発付勢力に抗して弁体 5 5 a が押し下げられて弁体 5 5 a が開弁状態になる。これにより、プロパン燃料管 7 と燃料流出口 5 3 c とが連通するため、機関 1 にプロパン燃料が供給される。なお、ボタン側のカム従動ロッド 5 7 b に摺接するカム体 5 9 の下面の高さを閉弁状態を保持する一定レベルとしており、それによりボタン側の弁体 5 5 b が閉弁状態のままになり、機関 1 にボタン燃料が供給されることがない。

30

40

【 0 0 3 8 】

それに対してボタン燃料を使用する場合には反対向きである図 5 の矢印 C の向きに回動つまみ 6 0 を回す。それによりボタン側のカム従動ロッド 5 7 b がカム面 5 9 a により押し下げられ、上記と同様に弁体 5 5 b も押し下げられて弁座 5 4 b が開弁状態となる。この場合もプロパン側のカム従動ロッド 5 7 a に対するカム作用を上記と同様に閉弁状態になるようにしており、機関 1 にはボタン燃料のみが供給される。

【 0 0 3 9 】

そして、燃料切換コック 5 1 のカム体 5 9 と燃料供給装置 2 のカム体 3 3 とがワイヤ 6 1 を介して連結されており、カム体 5 9 の回動に連動してカム体 3 3 が回動する。両カム体 5 9 ・ 3 3 の連動については、回動つまみ 6 0 をプロパン側の弁体 5 5 a が開弁状態に

50

なる位置に回した時にカム体 3 3 が図 2 の状態に位置し、回動つまみ 6 0 をボタン側の弁体 5 5 b が開弁状態になる位置に回した時にカム体 3 3 が図 4 の状態に位置するように、カム体 5 9 に対する巻き掛け半径とプーリ 6 2 に対する巻き掛け半径との比を決めれば良い。

#### 【 0 0 4 0 】

このようにして、回動つまみ 6 0 を回すという 1 動作のみで、燃料の切り換えとそれに応じた燃圧設定とを同時に行うことができ、その作用効果は上記と同様である。

#### 【 0 0 4 1 】

このようにプロパン燃料の使用を前提とした内燃機関 1 において、家屋などに固定状態で使用する場合には大型のボンベに貯蔵されたプロパン燃料を使用し、屋外などに運んで使用する場合には持ち運びの便利な小型ボンベに貯蔵されたボタン燃料を使用するという使い分けを容易に行うことができる。また、プロパン燃料の使用中に燃料切れが生じた場合に補給依頼による直ぐの補給ができなくても、臨時に入手容易な家庭コンロ用ボタン燃料を使用することができるため、利便性が良い。そのような使用を、各燃料毎に対応する燃料供給装置を設けることなく、上記したように簡単な構造からなる 1 つの燃料供給装置 2 で行うことができるため、安価であって簡単に異種燃料を使用可能とする燃料供給装置を提供し得る。また、その燃料切り換えにおいても 1 動作で燃料の切り換えとそれに対応した燃圧設定を行うことができ、操作が簡単である。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 4 2 】

【 図 1 】 本発明が適用された発電機搭載用内燃機関 1 における概略全体図である。

【 図 2 】 本発明が適用された燃料供給装置を示す縦断面図である。

【 図 3 】 図 2 の矢印 III - III 線に沿って見た要部断面図である。

【 図 4 】 高発熱量燃料を使用する状態に切り換えた図 2 に対応する図である。

【 図 5 】 第 2 の例を示す切り換えコックの縦断面図である。

【 図 6 】 第 2 の例を示す図 2 に対応する図である。

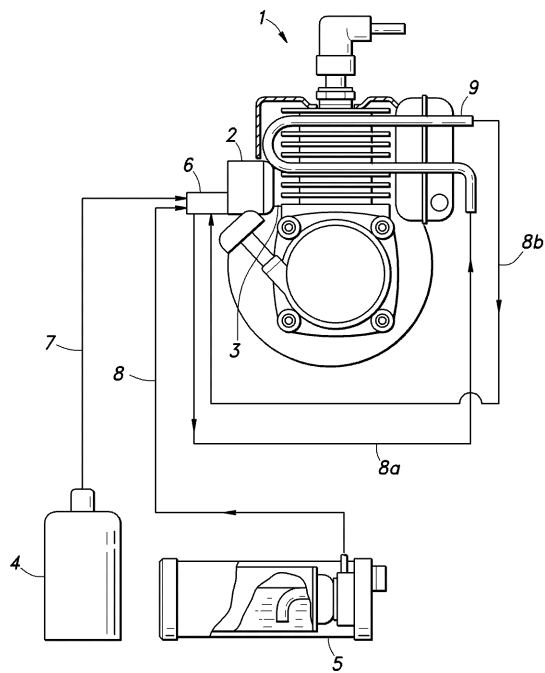
#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 4 3 】

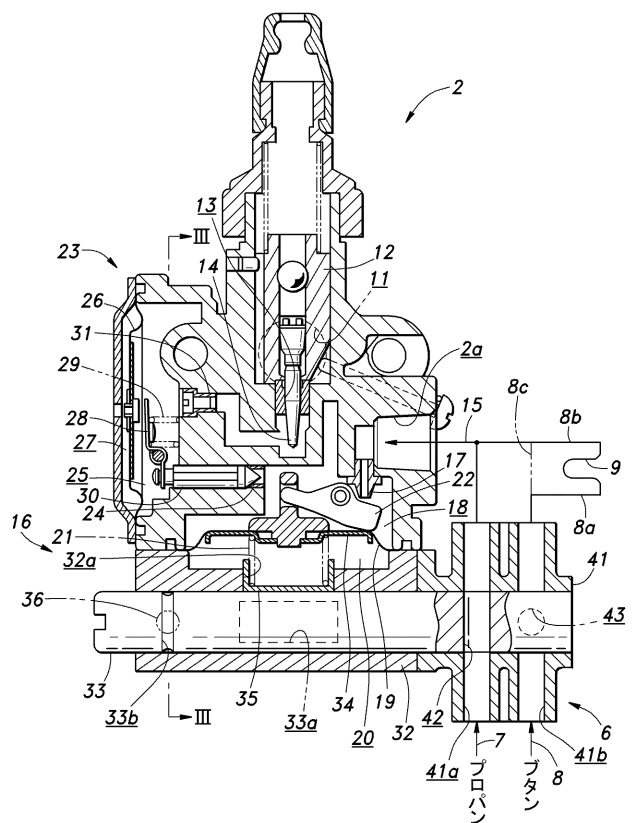
- 1 内燃機関
- 2 燃料供給装置
- 4 プロパン燃料用タンク
- 5 ボタン燃料用タンク
- 6 燃料切換コック
- 7 プロパン燃料管
- 8 ボタン燃料管
- 1 6 1 次レギュレータ
- 1 8 1 次燃料室
- 1 9 ダイアフラム
- 2 0 大気圧室
- 2 1 圧縮コイルばね
- 3 3 カム体、3 3 a カム面、3 3 b 周方向溝、3 3 c 位置決め孔
- 3 6 ボール
- 3 7 圧縮コイルばね
- 4 1 コックケーシング、4 1 a プロパン用管路、4 1 b ボタン用管路
- 4 2 ・ 4 3 貫通孔
- 5 1 燃料切換コック
- 5 3 a プロパンガス燃料流入口、5 3 b ボタンガス燃料流入口、5 3 c 燃料流出口
- 5 4 a 5 4 b 弁座
- 5 5 a ・ 5 5 b 弁体
- 5 7 a ・ 5 7 b カム従動ロッド

- 5 9 カム体、5 9 a カム面  
 6 1 ワイヤ  
 6 2 プーリ

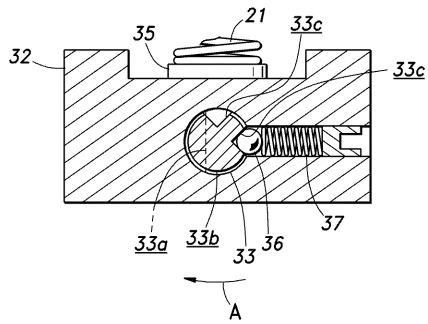
【図 1】



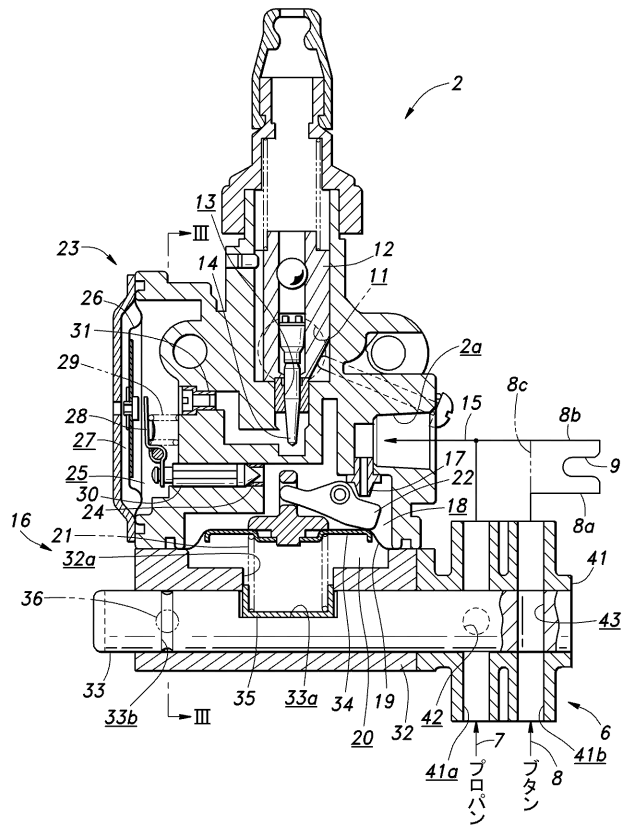
【図 2】



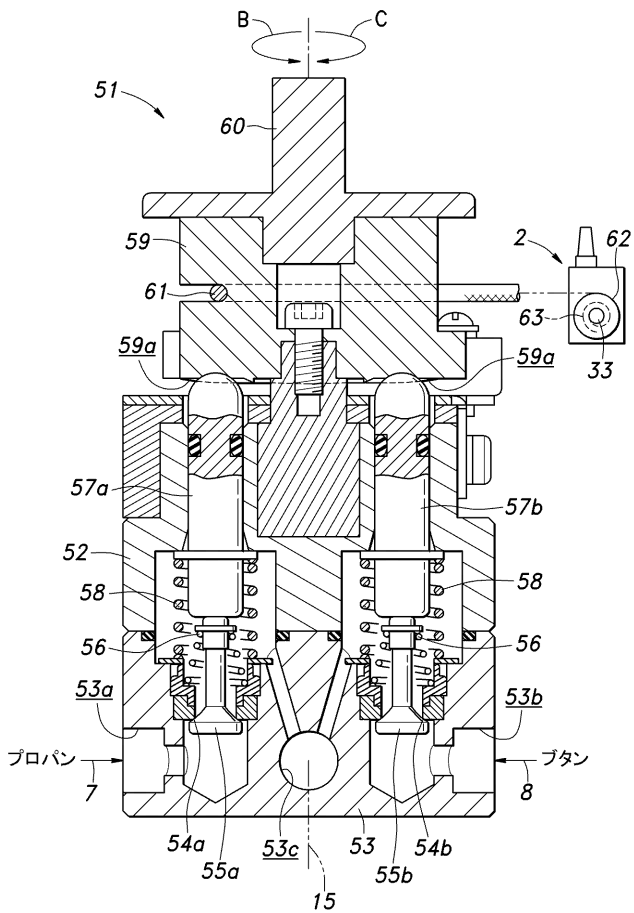
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

