



ESPAÑA

19 ES	11 21	NUMERO 464012	10 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION 10-11-77	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO 46677/76	9 de Noviembre de 1976	Gran Bretaña

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F02M	42 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	-----------------------------------------------	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION
"SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE PARA UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

71 SOLICITANTE (S)
**La Compañia Británica:
LUCAS INDUSTRIES LIMITED**

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
**Great King Street
BIRMINGHAM B19 2XF**

72 INVENTOR (ES)
**Ivor Fenne, británico
Boaz Antony Jarrett, británico**

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
N/Ref: O.G. 33480/EM
S/Ref: GMT/gh/71407

UNE A. 4 MOD. 3106

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

28 JUN 1977

POOR
QUALITY

Esta invención se relaciona con un sistema de alimentación de combustible para un motor de combustión interna, particularmente un motor de encendido por compresión.

- De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de alimentación de combustible para un motor de combustión interna, que comprende un primer pistón desplazable dentro de un primer cilindro para llevar combustible a elevada presión desde un extremo de aquel primer cilindro a través de una salida que, en su uso, se conecta a
5. una tobera de inyección de combustible; un segundo pistón desplazable dentro de un segundo cilindro para llevar un volumen limitado de fluido a presión desde un extremo de este segundo cilindro; y medios valvulares que funcionan de tal manera que, en una primera condición, permiten la aplica
10. ción de fluido a presión al segundo pistón, de modo que éste se mueva hacia el referido extremo del segundo cilindro, para desplazar fluido a presión desde el mismo, permitiendo asimismo que el fluido a presión desplazado desde dicho extremo del segundo cilindro sea aplicado al primer pistón, de modo que éste se mueva hacia el referido extremo del primer cilindro para desplazar un volumen limitado de combustible a través de la citada salida; y en una segunda condi
15. ción, tales medios valvulares permiten la aplicación de flúido a presión al primer pistón, de modo que éste sea movido hacia el mencionado extremo del primer cilindro para desplazar combustible a través de dicha salida, permitiendo aquellos medios valvulares, en una tercera condición de los migmos, el movimiento del primer pistón desde el repetido extrremo del primer cilindro, permitiendo asimismo esos medios
20. valvulares, en una de las citadas condiciones segunda y ter
25. ción, tales medios valvulares permiten la aplicación de flúido a presión al primer pistón, de modo que éste sea movido hacia el mencionado extremo del primer cilindro para desplazar combustible a través de dicha salida, permitiendo aquellos medios valvulares, en una tercera condición de los migmos, el movimiento del primer pistón desde el repetido extrremo del primer cilindro, permitiendo asimismo esos medios
30. valvulares, en una de las citadas condiciones segunda y ter

oera, que el segundo pistón se mueva desde el referido extremo del segundo cilindro.

Preferiblemente, los mencionados medios valvulares permiten, en su tercera condición, que el flúido a presión -
 5. desplazado por el primer pistón durante su movimiento desde el referido extremo del primer cilindro sea aplicado al segundo pistón, e igualmente que este segundo pistón sea movido desde el referido extremo del segundo cilindro.

Ventajosamente, se dispone una válvula que funciona
 10. de manera que permita al primer pistón continuar su movimiento desde dicho extremo del primer cilindro cuando el segundo pistón alcanza un límite de su movimiento desde el mencionado extremo del segundo cilindro.

Convenientemente, dicha válvula se dispone en un -
 15. conducto que salva el segundo pistón y es preferiblemente una válvula sin retorno dispuesta para impedir el flujo a través de ella de flúido a presión aplicado al segundo pistón cuando los citados medios valvulares se encuentran en su primera condición.

Muy convenientemente, dicho conducto se dispone en
 20. el segundo pistón y se extiende a través de él.

En una versión variante, la primera válvula está -
 abierta en la segunda condición de los medios valvulares y -
 la segunda válvula se dispone en paralelo con el segundo ci-
 25. lindro y en serie con la primera válvula.

Seguidamente se describirán unas versiones de sistemas de alimentación de combustible de acuerdo con la invención, a modo de ejemplos, con referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:

30. Las figuras 1, 2 y 3 son ilustraciones esquemáticas

cas de una primera versión de un sistema de alimentación de combustible para un motor de combustión interna, específicamente un motor de encendido por compresión, que muestra tal sistema en respectivas fases de funcionamiento.

5. La figura 4 es una ilustración esquemática de una segunda versión de un sistema de alimentación de combustible; y

La figura 5 es una ilustración esquemática de una modificación de la versión de la figura 4.

10. Con referencia en primer lugar a las figuras 1 a 3, el sistema mostrado en ellas incluye un primer cilindro escalonado 10 en el que se dispone un primer pistón compuesto 11 que consta de un pistón accionador 12 y un pistón de desplazamiento 13. Este último es de menor diámetro que el
15. primero, de manera que se forma un escalón en el pistón 11 que es complementario del escalón existente en el cilindro 10. Un espacio intermedio a los escalones respectivos del pistón 11 y del cilindro 10 está en comunicación con el drenaje a través del paso 14. Una bobina detectora 14a rodea
20. al cilindro 10 y está adaptada para detectar la posición del pistón 11 en el cilindro 10 cuando está en funcionamiento el sistema.

- El extremo más estrecho del cilindro 10 comunica con una salida 15 que está conectada a una tobera 16 de inyección de combustible. Esta tobera incluye un miembro valvular escalonado 17, cuyo extremo más estrecho es de forma cónica y coopera con un asiento 18 para controlar la circulación de combustible a elevada presión a través de los orificios 19 hasta una cámara de combustión de un motor de encendido por compresión (no mostrado). El extremo opuesto—
- 25.
- 30.

del miembro valvular 17 se halla sometido a una elevada presión de combustible contenido dentro de un acumulador 20, - al que se suministra combustible a presión por medio de una bomba 21.

5. Un elemento valvular 23 está situado en el extremo más estrecho del cilindro 10. El elemento valvular 23 tiene un paso 24 extendido a través de él y una cabeza 25 adaptada para cooperar con un asiento 26, siendo impulsado el elemento valvular 23 a su acoplamiento con el asiento 26 por -
10. medio de un resorte 27. La cabeza 25 es de diámetro ligeramente mayor que el extremo más estrecho del cilindro 10, - quedando definido un espacio anular 28 en el cilindro 10 - junto a la cabeza 25, cuyo espacio anular 28 comunica con - una fuente de combustible a baja presión (no mostrada) por
15. medio de un paso 29.

- Un segundo cilindro 31 comunica por un extremo con el extremo más ancho del cilindro 10. Dispuesto en el cilindro 31 y axialmente deslizable en el mismo, hay un segundo pistón 32 provisto de un conducto 33 extendido a través de
20. él y una válvula sin retorno 34 situada en tal conducto 33. El otro extremo del cilindro 31 comunica con el acumulador 20 por medio de un conducto 35, en el cual se dispone un elemento valvular 36 de una primera válvula 37 accionada por - solenoide. Un elemento valvular 38 de una segunda válvula -
25. 39 accionada por solenoide se dispone en un conducto 40 mediante el cual el espacio comprendido entre los pistones 11 y 32 comunica con el acumulador 20. Las válvulas 37 y 39 - quedan así en paralelo. Un elemento valvular 41 de una tercera válvula 42 accionada por solenoide se dispone en un -
30. conducto 43 mediante el cual el otro extremo citado del ci-

lindro 31 comunica con el drenaje. Los elementos valvulares 36, 38 y 41 se disponen de modo que cada uno de ellos esté equilibrado en cuanto a presión, los elementos 36 y 38 por medio de respectivos pasos 44 y 45 extendidos a través de ellos y el elemento 41 por medio de un pistón compensador 46 conectado al mismo.

El sistema de alimentación de combustible funciona como seguidamente se explica para permitir que se produzcan una inyección piloto y otra principal. Cuando se requiere una inyección piloto de combustible, se energiza un solenoide de la primera válvula 37 para abrirla, estando cerradas en este momento las otras dos válvulas 39 y 42. Luego se aplica combustible a presión desde el acumulador 20 al otro extremo citado del cilindro 31 a través del conducto 35. La presión de este combustible actúa sobre el pistón 32 moviéndolo hacia el primer extremo mencionado del cilindro 31, desplazando así un volumen limitado de combustible a presión desde dicho extremo del cilindro 31. La válvula sin retorno 34 impide en esta fase el flujo de combustible a través del conducto 33 del pistón 32. Como el conducto 40 está cerrado por la válvula 39, el combustible desplazado desde el primer extremo citado del cilindro 31 fluye al extremo más ancho del cilindro 10. La presión de este combustible actúa sobre el pistón 11 moviéndolo hacia el extremo más estrecho del cilindro 10, desplazándose así un volumen limitado de combustible a elevada presión a través de la salida 15 hacia la tobera de inyección 16. Los diámetros relativos de los pistones 12 y 13 se disponen de tal manera que el combustible suministrado a la tobera 16 se halle a una presión superior a la del acumulador, de manera que el miembro valvular 17 sea elevado

de su asiento 18, permitiendo así que se produzca la inyección piloto. Esta inyección continúa hasta que el pistón 32 se acopla a un tope del primer extremo mencionado del cilindro 31, dejando entonces de moverse al pistón 11. En este punto, los pistones 32 y 11 están en las posiciones indicadas por líneas discontinuas en la figura 1 y por líneas continuas en la figura 2.

Quando se requiere una inyección principal de combustible, se energiza un solenoide de la válvula 39 para abrirla, estando cerrada la válvula 42 en esta fase y la válvula 37 discretionalmente cerrada. Desde el acumulador 20 se suministra combustible a presión al espacio comprendido entre los pistones 11 y 32, actuando sobre el pistón 11 para desplazarlo más hacia el extremo más estrecho del cilindro 10, llevando así combustible a través de la salida 15 hasta la tobera de inyección 16. También en este caso los diámetros relativos de los pistones 12 y 13 son tales que el combustible suministrado a la tobera 16 se encuentra a una presión superior a la del acumulador, de manera que el miembro valvular 17 es elevado de su asiento 18, permitiendo así que se produzca la inyección principal.

La inyección de combustible a través de la tobera 16 continúa hasta que el pistón 13 se acopla al elemento valvular 23, como se muestra con líneas discontinuas en la figura 2, y lo eleva del asiento 26, como se indica en la figura 3. Quando se eleva el elemento valvular, la presión de combustible aplicada a la tobera desciende al valor de la fuente a la que está conectado el paso 29. Por consiguiente, se cierra el elemento valvular 17 de la tobera.

Para devolver el sistema a la condición inicial,

se cierran las válvulas 37 y 39 y se energiza un solenoide de la válvula 42 para abrirla. La presión de combustible — aplicada a través del paso 29 es suficiente para mantener — la cabeza valvular 25 levantada del asiento, fluyendo el —

5. combustible hacia el extremo más estrecho del cilindro 10 y forzando hacia arriba a los pistones 13 y 12. Durante el movimiento inicial, el pistón 32 es desplazado también hacia arriba, pero cuando se detiene este movimiento por su contacto con el extremo del cilindro 31, el miembro valvular 34 —

10. es levantado de su asiento para permitir el desplazamiento del combustible situado en el extremo más ancho del cilindro 10 hacia el drenaje. La magnitud del movimiento de los pistones 12 y 13 la detecta la bobina 14a y cuando ha entrado el volumen deseado de combustible en el extremo más estrecho del cilindro 10, se cierra la válvula 42. Se crea así

15. un cierre hidráulico y se detiene el movimiento de los pistones. La cabeza valvular 25 asume entonces un equilibrio de presión y es impulsada hacia el asiento 26 por el resorte 27.

20. En la figura 4 se muestra una segunda versión del sistema de alimentación de combustible, similar a la anteriormente descrita en relación con las figuras 1 a 3, llevando las partes similares los mismos números de referencia con la adición de 100. Sin embargo, en esta versión, la segunda

25. válvula 139 accionada por solenoide se dispone en paralelo con el segundo cilindro 131 y en serie con la primera válvula 137 accionada por solenoide; asimismo, no se dispone ninguna válvula sin retorno en el segundo pistón 132. Tal como se describirá, esta disposición permite efectuar la inyección en dos etapas (concretamente una etapa piloto y una —

30.

- etapa principal) o en una sola. Cuando se precisa una inyección en dos etapas, la etapa piloto se realiza abriendo la válvula 137, permaneciendo entonces cerradas las válvulas 139 y 142. Desde el acumulador (no mostrado) se aplica combustible a presión al segundo pistón 132 para mover el primer pistón 111 y realizar una inyección piloto de combustible de igual manera a como se describe anteriormente en relación con las figuras 1 a 3. Cuando se requiere la inyección principal, se abre la válvula 139, permaneciendo cerrada la 142. Se aplica combustible a presión del acumulador al pistón accionador 112 a través de ambas válvulas 137 y 139, moviéndose así el primer pistón 111 para efectuar una inyección principal de combustible, también de igual manera a como queda descrito.
15. Para devolver el sistema a su condición inicial, se cierran las válvulas 137 y 139 y se abre la 142. Al mismo tiempo, se aplica combustible a baja presión al pistón de desplazamiento (no mostrado) del primer pistón compuesto 111 para mover éste último hacia arriba, según se observa en el dibujo. Como la válvula 139 está cerrada, el combustible desplazado del primer cilindro 110 por el pistón accionador 112 actúa sobre el segundo pistón 132, elevándolo también. Cuando este último pistón alcanza su posición inicial en el extremo del segundo cilindro 131, se abre la válvula 139 —
25. permitiendo que el primer pistón 111 continúe su movimiento ascendente y vuelva a su deseada posición inicial, fluyendo hacia el drenaje a través del conducto 143 el combustible desplazado por el pistón accionador 112. Cuando el primer pistón 111 alcanza su deseada posición inicial, se cierra —
30. la válvula 142 para impedir que aquel se desplace más hacia

arriba.

Quando se requiere una inyección en una sola etapa se mantiene abierta la válvula 139 durante todo el ciclo de inyección y llenado, de manera que sea salvado el segundo cilindro 131, inactivándose así el segundo pistón 132. La inyección se efectúa abriendo la válvula 137 mientras se mantiene cerrada la 142, de manera que se aplique combustible a la presión del acumulador al pistón accionador 112 a través de las válvulas 137 y 139. Por consiguiente, el sistema se devuelve a su condición inicial mediante cierre de la válvula 137, apertura de la válvula 142 y aplicación de combustible a baja presión al pistón de desplazamiento (no mostrado) del primer pistón compuesto 111. Cuando éste último ha vuelto a su deseada posición inicial, se cierra la válvula 142 y puede repetirse entonces el ciclo de inyección mediante reapertura de la válvula 137.

La figura 5 ilustra una modificación del sistema de alimentación de combustible mostrado en la figura 4, llevando las partes similares los mismos números de referencia con la adición de 100. En esta versión, el conducto 243 en el que se dispone la válvula 242 está conectado directamente al otro extremo mencionado del primer cilindro 210; asimismo, el segundo pistón 232 es impulsado por un resorte 250 hacia el otro extremo citado del segundo cilindro 231. Esta disposición, al igual que la correspondiente a la figura 4, permite efectuar la inyección en dos etapas o en una sola.

Quando se requiere una inyección en dos etapas, la inyección piloto se efectúa abriendo la válvula 237 mientras se mantienen cerradas las 239 y 242 y la inyección principal se realiza abriendo la válvula 239 mientras se mantiene —

- abierta la 237 y cerrada la 242, de igual manera a como se describe anteriormente en relación con la figura 4. Cuando el sistema ha de devolverse a su condición inicial, se cierra la válvula 237 y se abre la 242, manteniéndose entonces
5. abierta la 239. También se aplica combustible a baja presión al pistón de desplazamiento (no mostrado) del primer pistón compuesto 211 para producir la elevación de éste último. Al producirse tal elevación, el segundo pistón 232 vuelve a su posición inicial en el otro extremo mencionado del cilindro
10. 231 parcialmente bajo la acción del combustible desplazado por el pistón accionador 212, pero principalmente bajo la acción del resorte 250. Cuando el primer pistón 211 ha vuelto a su deseada posición inicial, se cierran las válvulas - 239 y 242.
15. La inyección en una sola etapa, se efectúa exactamente de igual manera que en el sistema de la figura 4, manteniéndose abierta la válvula 239 durante todo el ciclo de inyección al objeto de salvar o eludir el cilindro 231 e inactivar al pistón 232.
20. Si se desea, puede disponerse un restrictor (no - mostrado) en el conducto 235 que conecta el cilindro 231 con el acumulador (no mostrado) a través de la válvula 237, para controlar el ritmo de suministro de combustible al cilindro 231 durante la inyección piloto. De esta manera, esta -
25. inyección piloto puede efectuarse a un ritmo más lento que antes.
- En cualquiera de las versiones anteriormente mencionadas, puede disponerse un tope mecánicamente ajustable (no mostrado) en el segundo cilindro 231 para limitar la -
30. carrera del segundo pistón 232 y controlar por consiguiente

- la cantidad de combustible inyectada en la cámara de combustión del motor durante la inyección piloto. Se prevé la posibilidad de emplear un sistema así modificado como aparato de ensayo para determinar las condiciones óptimas de inyección de combustible para diferentes motores.
- 5.

N O T A

- La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE PARA UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA, con prioridad de la solicitud de Patente en Gran Bretaña número 46677/76, de fecha 9 de Noviembre de 1976, según las características esenciales de las siguientes:
- 10.

15.

20.

25.

30.

REIVINDICACIONES

- 1*) Sistema de alimentación de combustible para un motor de combustión interna, que comprende un primer pistón desplazable dentro de un primer cilindro para llevar combustible a elevada presión desde un extremo de este primer cilindro a través de una salida que en su uso se conecta a una tobera de inyección de combustible, un segundo pistón desplazable dentro de un segundo cilindro para mover un volumen limitado de fluido a presión desde un extremo del segundo cilindro y medios valvulares que funcionan de tal manera que, en una primera condición, permiten la aplicación de fluido a presión al segundo pistón, de modo que éste es desplazado hacia el referido extremo del segundo cilindro para desplazar fluido a presión desde él, permitiendo asimismo -
5. que dicho fluido a presión desplazado desde el referido extremo del segundo cilindro sea aplicado al primer pistón, de modo que este primer pistón se mueve hacia el citado extremo del primer cilindro para desplazar un volumen limitado de combustible a través de dicha salida; en una segunda
10. condición, tales medios valvulares permiten aplicar fluido a presión al primer pistón, de manera que éste se mueva hacia dicho extremo del primer cilindro para desplazar combustible a través de la referida salida, y en una tercera condición aquellos medios valvulares permiten el movimiento del
15. primer pistón desde el mencionado extremo del primer cilindro, permitiendo igualmente esos medios valvulares, en una de las citadas condiciones segunda y tercera, que el segundo pistón sea movido desde el referido extremo del segundo cilindro.
20. 30. 2*) Sistema de alimentación de combustible para -



un motor de combustión interna, según la reivindicación 1, en el que los mencionados medios valvulares, en su tercera condición, permiten que el fluido a presión desplazado por el primer pistón durante su movimiento desde el referido extremo del primer cilindro sea aplicado al segundo pistón, -
 5. permitiendo igualmente que este segundo pistón sea movido - desde el mencionado extremo del segundo cilindro.

3a) Sistema de alimentación de combustible para un motor de combustión interna, según la reivindicación 2, que
 10. incluye una válvula utilizable de modo que permita al primer pistón continuar su movimiento desde el referido extremo del primer cilindro cuando el segundo pistón alcanza un límite de su desplazamiento desde el citado extremo del segundo cilindro.

4a) Sistema de alimentación de combustible para - un motor de combustión interna, según la reivindicación 3, en el que dicha válvula se dispone en un conducto que elude al segundo pistón, siendo preferiblemente una válvula sin -
 15. retorno dispuesta para impedir la circulación a través de - ella de fluido a presión aplicado al segundo pistón cuando dichos medios valvulares están en su primera condición.
 20.

5a) Sistema de alimentación de combustible para - un motor de combustión interna, según la reivindicación 4, en el que el citado conducto está formado en el segundo pistón y se extiende a través de él.
 25.

6a) Sistema de alimentación de combustible para un motor de combustión interna, según las reivindicaciones 4 y 5, en el que dichos medios valvulares comprenden una - primera, una segunda y una tercera válvulas de control, la
 30. primera de las cuales funciona poniendo al otro extremo del

- segundo cilindro en comunicación con la referida fuente de flúido, funcionando la segunda de tales válvulas para poner al otro extremo del primer cilindro en comunicación con aque-
 5. las fuente de flúido y funcionando la tercera de las válvulas para poner al otro extremo del segundo cilindro en comunicación con un drenaje, estando abierta la primera de dichas válvulas en la primera condición mencionada y cerradas las v
 10. válvulas segunda y tercera, cuya segunda válvula está abierta en la segunda condición y la tercera cerrada, manteniéndose se abierta la tercera válvula en la tercera condición, con las válvulas primera y segunda cerradas.

- 7a) Sistema de alimentación de combustible para un motor de combustión interna, según la reivindicación 2, en el que dichos medios valvulares comprenden una primera, una
 15. segunda y una tercera válvulas de control, la primera de las cuales funciona poniendo al otro extremo del segundo cilindro en comunicación con la referida fuente de flúido, la segunda funciona poniendo los extremos opuestos de este segundo cilindro en comunicación recíproca y la tercera funciona poniendo
 20. al otro extremo del mismo cilindro en comunicación con un drenaje, estando abierta la primera de tales válvulas en la primera condición mencionada, con la segunda y tercera válvulas cerradas, estando abiertas la primera y segunda válvulas en la segunda condición, con la tercera válvula cerrada, y manteniéndose abierta la tercera válvula en la tercera condición
 25. con la primera válvula cerrada y la segunda cerrada también durante cierto período en el movimiento de retorno del primer pistón, para permitir que el segundo pistón se mueva al otro extremo del segundo cilindro.

30. 8a) Sistema de alimentación de combustible para un mo-



- tor de combustión interna, según la reivindicación 2, en el que dichos medios válvulares comprenden una primera, una segunda y una tercera válvulas de control, la primera de las cuales funciona poniendo el otro extremo del segundo cilindro en comunicación con la citada fuente de fluido, la segunda funciona poniendo los extremos opuestos de este segundo cilindro en comunicación recíproca y la tercera poniendo el otro extremo del primer cilindro en comunicación con un drenaje, estando abierta la primera de tales válvulas en la -
5. primera condición citada, con la segunda y tercera válvulas cerradas, manteniéndose abiertas la primera y segunda válvulas en la segunda condición, con la tercera válvula cerrada, y quedando abierta la tercera válvula en la tercera condición con la primera válvula cerrada y la segunda abierta,
10. incluyendo el sistema medios elásticos que impulsan al segundo pistón hacia el otro extremo referido del segundo cilindro.

- 9a) Sistema de alimentación de combustible para un motor de combustión interna, según cualquiera de las --
20. reivindicaciones 6, 7 y 8, en el que las citadas válvulas de control son accionadas por solenoides.

10) "SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE PARA UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

Según queda sustancialmente descrito en la pre-

sente memoria que consta de dieciseis hojas, escritas a má-
quina por una sola cara y acompañada de dibujos.

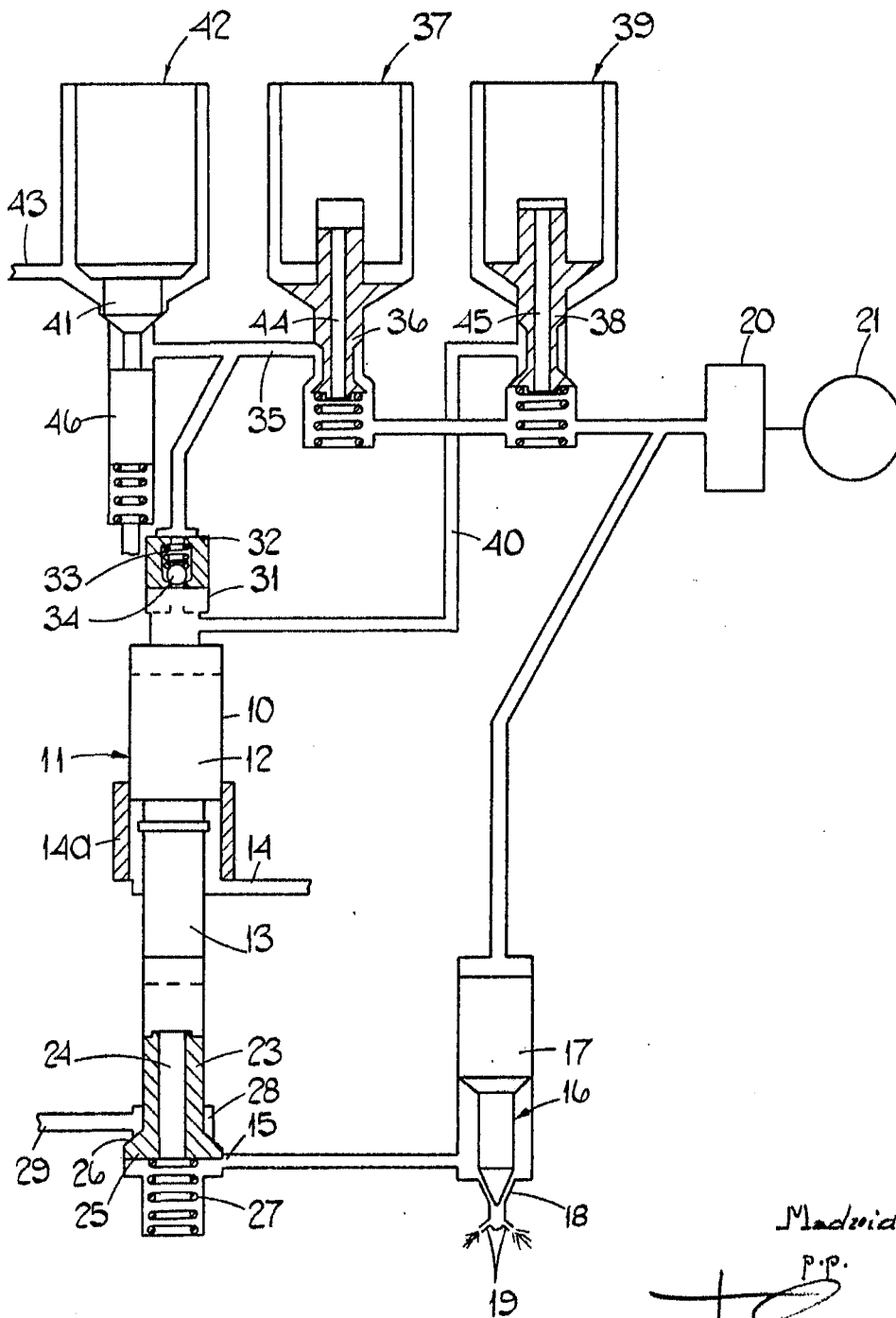
Madrid, 10 NOV. 1977
LUCAS INDUSTRIES LIMITED.

P.P.

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Lucas", is written over a horizontal line.A small, stylized handwritten mark or signature, possibly a monogram or initials, located in the lower-left quadrant of the page.

464012

FIG. 1.



Escala variable

Madrid 22/10/51

P.P.

Mod. 101
 P.P.
 Escala variable

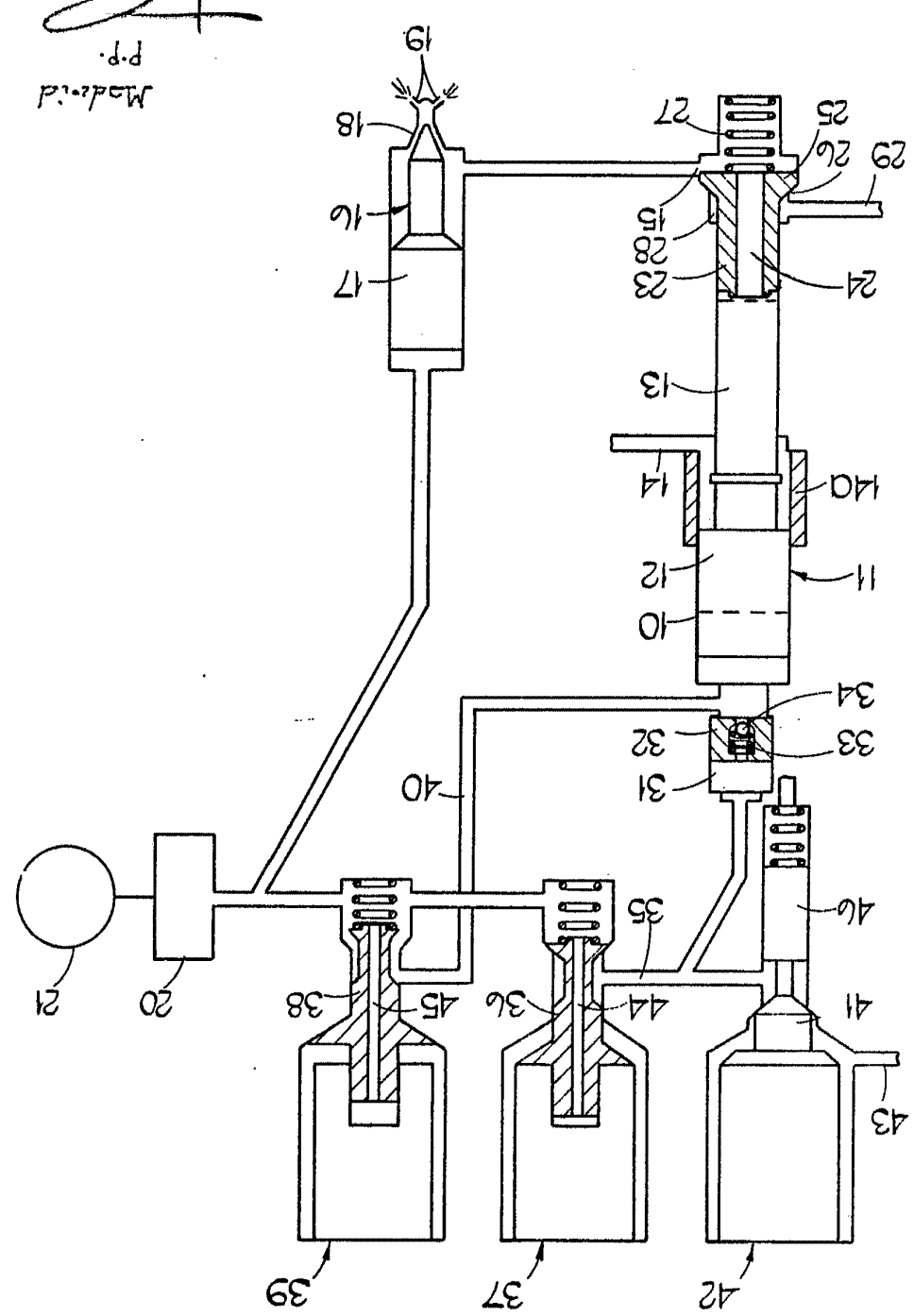


FIG. 2.

464012

Madrid
 P.P.
 [Signature]

Escala variable

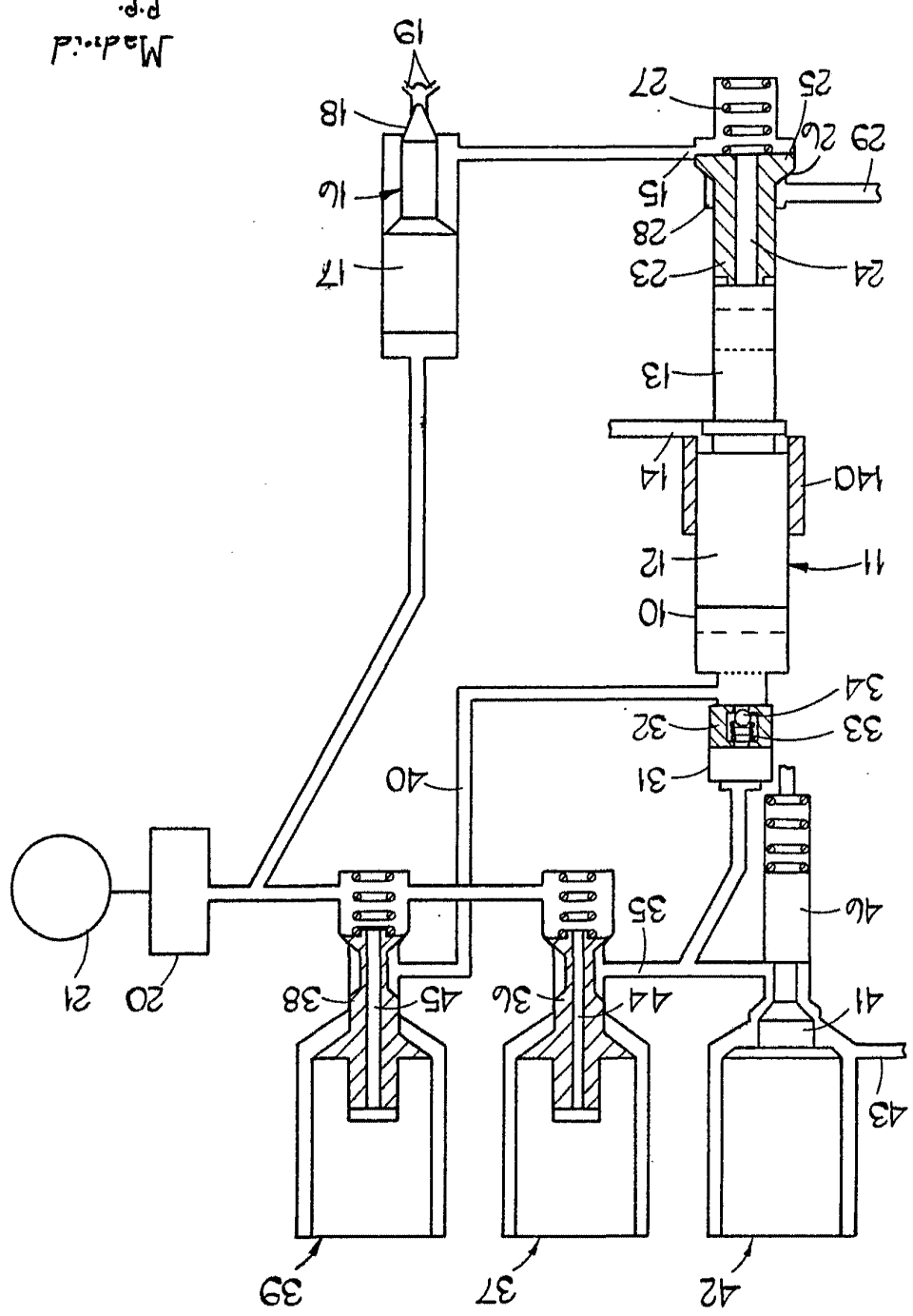


FIG. 3.

464012

Lucas Industries Limited
 4 HOJAS HOJA 3

464012

FIG. 4.

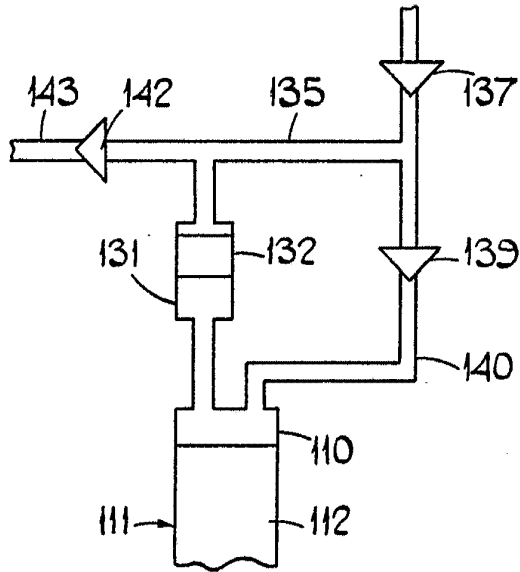
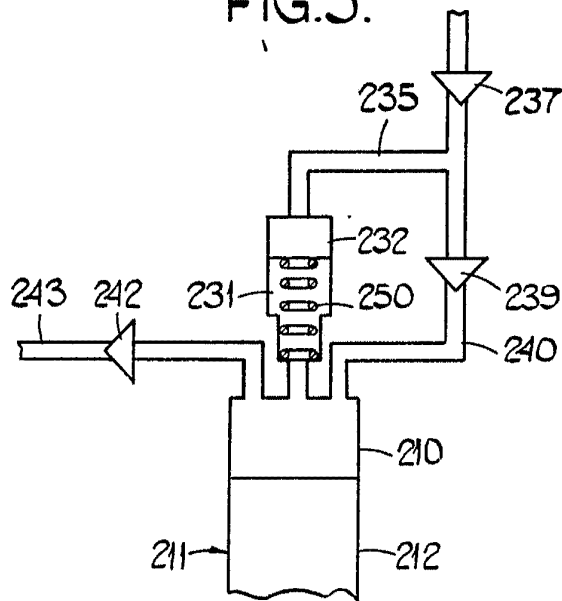


FIG. 5.



Madrid P.P.

Escala variable