

383238

PATENTE DE INVENCION

R. 9586.

RECCION TECNICA
CLASIFICACION
CLASE F02
SUBCLASE D



Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en la construcción de mandos de válvulas de admisión y escape para motores de combustión por líquido.

Solicitante: ROBERT BOSCH GMBH., entidad alemana, residente en: Breitscheidstrasse 4, 7 STUTTGART 1, Alemania.

La presente invención se refiere a un mando de válvulas de admisión y de escape en motores de combustión por líquido, que bajo fuerza y regulado intermitentemente para cada válvula, hace fuerza sobre la superficie frontal de un émbolo de trabajo, que actúa como mínimo indirecta-

5.



mente sobre el vástago de la válvula en dirección de abertura de la válvula contra la fuerza de un muelle de cierre.

- En un mando conocido de válvulas de admisión y escape de esta clase (véase la patente suiza 245 788) se produce
5. la presión de líquido intermitentemente por un émbolo accionado por una leva, efectuando un miembro de mando, accionado aparte, la dosificación del líquido de presión activo. En otro mando conocido de válvulas de admisión y escape de la clase mencionada (véase la patente alemana 858 329) se pone
10. el líquido bajo presión, asimismo, por un émbolo de bomba accionado por leva, habiéndose dispuesto en la tubería de presión una válvula de retención, mientras una tubería de retorno se conecta, para iniciar el movimiento de cierre de la válvula de admisión o de escape, a través de un borde de mando del émbolo de la bomba, con un recinto de presión más baja.
- 15.

En tales mandos la elasticidad del líquido es lo decisivo para limitar las posibilidades de aplicación. Por tuberías relativamente largas se obtiene un volumen de líquido

20. grande, lo que, en dependencia del número de revoluciones y con ello en dependencia del efecto de estrangulación, implica un desplazamiento del desarrollo de los movimientos entre el émbolo de la bomba y la válvula, con lo que quedan desplazados el comienzo de la abertura y el final del cierre. También las variaciones de la temperatura repercuten en forma

25. desfavorable debido a las variaciones en volumen que esto implica.

La elasticidad de las tuberías de líquido tiene, como consecuencia el que se formen oscilaciones de presión que

30. conducen a auto-oscilaciones de las válvulas y con ello a una

383238



- interrupción de la unión por fuerza entre el émbolo de la bomba y la leva ó bien el vástago de la válvula y el émbolo de trabajo, de manera que el movimiento de cierre de las válvulas no puede ser dominado y lo que conduce a permeabilidad en las válvulas. Además de estas desventajas mencionadas se necesita más o menos para cada motor una construcción especial de levas, émbolo de bomba, etc, de manera que no es posible una tipificación y, por el mayor número de unidades que esto implica, un abaratamiento de todo el mando de las válvulas de admisión y escape.
- 5.
- 10.

- La invención tiene por cometido desarrollar un mando de válvulas de admisión y escape de la clase descrita anteriormente que no muestra los defectos mencionados y que cumpla las exigencias de una tipificación y una normalización posible, pudiéndose variar la sección del tiempo de apertura independientemente de la velocidad.
- 15.

- Este cometido se soluciona, según la presente invención, porque el líquido se alimenta en forma ampliamente continua y el mando intermitente se efectúa por una válvula magnética.
- 20.

- La alimentación continua se puede lograr, por ejemplo, mediante el empleo de una bomba de émbolo radial, de émbolo axial ó de ruedas dentadas con impulsión ampliamente continua, disponiéndose la válvula accionada magnéticamente cerca del émbolo de trabajo, para mantener así lo más reducido posible el volumen de líquido que se encuentra a un nivel bajo del lugar de mando. Una ventaja esencial en el empleo de una válvula magnética consiste en que la válvula de admisión ó de escape del motor se puede abrir con más rapidez de lo que sería posible indirectamente ó directamente por una
- 25.
- 30.



- leva y debido a esta razón, se aumenta la sección del tiempo de abertura. En consecuencia a la mayor sección de tiempo de abertura es posible un mayor paso de aire, de manera que especialmente en la zona de número de revoluciones superiores no disminuye en la medida, como en el caso en el mando mecánico ó mecánico-hidráulico. La mayor sección de tiempo implica además una disminución de pérdida de trabajo de aspiración y solapamiento a favor de una mayor presión de agente en el motor de combustión.
- 5.
10. Mediante la más rápida abertura de la válvula de escape se reduce su carga térmica y por la más rápida abertura de la válvula de admisión se reduce el calentamiento del gas fresco a favor de un mejor llenado.
15. Para camiones y motores grandes con válvulas de admisión y escape correspondientemente grandes, consiste un ventajoso desarrollo ulterior de la invención, en que la válvula magnética sirve para el mando previo de una válvula de mando hidráulico que gobierna el líquido que actúa sobre el émbolo de trabajo, cerrando la válvula magnética, en posición de reposo, la admisión y conectando el consumidor (émbolo de trabajo) con el retorno y, en posición de trabajo, cerrando el retorno y conectando la alimentación con el consumidor.
20. Para que una válvula magnética de éstas, también con elevado número de revoluciones, rinda el suficiente número de conexiones por unidad de tiempo, deberá ser el recorrido de la parte de válvula móvil, desde un asiento hacia el otro, solo muy reducido y la masa de éstas piezas deberá ser lo más pequeña posible. Por lo tanto, la cantidad que puede fluir a través de una válvula magnética de estas está limitada.
- 25.
30. Para hacer en los mandos para motores pesados, posible

383238



- un mayor paso de líquido por unidad de tiempo, consiste un ventajoso desarrollo de la invención, en que la alimentación y el retorno estén conectados con el consumidor a través de canales que rodean la válvula magnética que, por el émbolo de trabajo, se bloquean en su posición de partida y se abren después de recorrer el émbolo de trabajo un trayecto determinado y que, además, se gobiernan por una válvula de mando (corredera de mando) de manera que en la posición de descanso de la válvula magnética y durante el retroceso del émbolo de trabajo hasta cerrarse los canales por el émbolo de trabajo, accionado por la cantidad de líquido que fluye a través de los canales, así como desplazada por el émbolo de trabajo y por el caudal de líquido retenido por un estrangulador en el retorno, cierra el canal que conduce desde la alimentación hacia el consumidor y abre el canal que conduce desde el consumidor hacia el retorno (Fig. 2 y 4). Tan pronto como el émbolo de trabajo ha efectuado un recorrido determinado, fluye el líquido, casi sin estrangular, a través de la válvula auxiliar hacia la superficie frontal del émbolo de trabajo, que actúa en dirección de abertura. Tan pronto, como entonces, la válvula magnética ha conmutado de nuevo a la posición de descanso y cuando la válvula auxiliar también ha conmutado asimismo debido a la presión de mando, puede evacuarse sin estrangulación alguna la cantidad de líquido que se encuentra delante de esta superficie frontal.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

Para el accionamiento hidráulico del movimiento de retroceso del émbolo de trabajo se puede haber dispuesto, además, en éste, un collarín que actúa como émbolo auxiliar, que se guía en un taladro lo más herméticamente posible y cuya superficie frontal, que actúa en dirección de cierre, limita una

30.



sección de taladro que, a través de un canal, por la corredera de mando en su posición de descanso, se puede conectar con el retorno y en su posición final con la alimentación. Con una ejecución de éstas se puede suprimir el resorte de cierre de la válvula del motor, lo que es ventajoso para un mando exacto de los tiempos de abertura y de cierre ó bien los recorridos de abertura.

Para lograr que a pesar de la abertura y cierre extraordinariamente rápidas de la válvula magnética se mantenga la unión de fuerza entre el émbolo de trabajo y el vástago de la válvula durante el recorrido de abertura y de cierre, es decir, para lograr que la válvula abierta no siga corriendo y la válvula que cierra no golpee con excesiva velocidad sobre su asiento, se ha dispuesto según un ventajoso desarrollo de la invención, en el envolvente del émbolo de trabajo un collarín que para amortiguar el movimiento de graduación hacia el final del recorrido, se sumerge en un escote del que desplaza líquido a través del intersticio de estrangulación radial, formado entre él y la pared del escote. Para lograr un efecto de frenado progresivo se puede desarrollar en forma cónica el collarín y en forma correspondiente la pared del escote.

Con un mando de éstos llega el émbolo de trabajo, después de la carrera de retroceso, siempre de nuevo a su posición de partida, ya que la válvula del motor, en este caso, no ha de cerrar herméticamente. La posición final extrema del émbolo de trabajo, por el contrario, después de abrir la válvula del motor, puede variar en dependencia del recorrido y/o del tiempo de abertura de la válvula del motor. En muchos casos tampoco es necesaria una amortiguación en esta di-



rección, ya que el movimiento de la válvula del motor, así como del émbolo de trabajo, no se limita por un golpe duro.

En un desarrollo de la invención, realizado con ventas constructivas, se dispone el collarín en la sección final del émbolo de trabajo dirigida hacia la válvula y emerge

5. durante el movimiento de graduación, como mínimo parcialmente, fuera del escote que parte de la carcasa que recoge la superficie frontal dirigida hacia el asiento de válvula del émbolo de trabajo. Independientemente de la fabricación más

10. sencilla, es de esta manera posible montar el émbolo de trabajo en la carcasa desde fuera, es decir, desde el lado de la válvula del motor.

Según un posible desarrollo de la invención gobierna el collarín, después de recorrer un trayecto de abertura determinado, en el sentido de apertura un taladro que se encuentra en la carcasa, que desemboca en el escote y que conduce líquido de baja presión (aceite lubricante) y en el sentido de cerrar durante el recorrido de cierre.

15.

Con el montaje vertical del émbolo de trabajo actúa, además de la presión residual que queda en la válvula magnética, que actúa sobre la superficie frontal superior del émbolo, el propio peso en dirección de actuación del estrangulador formado entre el collarín y la pared del escote, de manera que se garantiza un asiento libre de holgura entre

20.

la parte móvil de la válvula del motor y el émbolo de trabajo. Las ventajas de una compensación de holgura de esta clase consiste especialmente en que no se ha de tener en consideración la diferente dilatación de las distintas piezas de construcción al variar la temperatura, en que no se forma

25.

ningún desgaste y en que se amortigua grandemente el ruido.

30.



26 OCT. 1970


- Para poder influenciar, independientemente del número de revoluciones, la sección del tiempo de la válvula de admisión ó de escape, y ésto con los medios más sencillos posibles, en dependencia de parámetros del motor, tales como
5. carga y número de revoluciones donde, además, con ayuda del mando ha de ser posible una regulación de la carga y del número de revoluciones del motor, se puede, según un ulterior desarrollo adicional de la invención, variar la capacidad de trabajo del líquido actuante en dependencia del número de re
10. voluciones ó bien de la carga del motor de combustión. Aquí se alimenta ventajosamente el líquido a través de una bomba cuyo rendimiento se puede variar con ayuda de un aparato de mando, preferentemente electrónico.

- Mediante la determinación de la magnitud del recorrido se puede determinar la velocidad del aire en su paso
15. por la válvula y, en forma correspondiente, también en el cilindro del motor, de manera que para cada número de revoluciones se puede lograr una velocidad casi igual, pudiéndose, por lo tanto, efectuar una buena preparación y mezcla de
20. aire y combustible, tal y como es el caso por ejemplo, en servicio a plena carga.

- Mediante esta mejora en la formación de la mezcla, debido a una mayor turbulencia, se logra en el motor Otto una disminución de las sustancias perjudiciales en el gas de
25. escape y, además, una disminución de la tendencia al polpeo, ya que la combustión se desarrolla con más velocidad. En el motor diessel se acorta el retraso en el encendido, debido a la preparación más intensa y rápida de la mezcla. Esto va
30. le, especialmente, para los motores con inyección directa, ya que aquí falta el efecto de una ante-cámara ó cámara de

383238

mezcla inyectora de la mezcla.

- Mediante la variación del rendimiento de impulsión, ó bien de la presión de la bomba, se varía, por lo tanto, la capacidad de trabajo del líquido que, después de gobernar en
5. el sentido de abrir a la válvula magnética, hace fuerza sobre el émbolo de trabajo de la válvula de admisión ó de escape. Esta variación del rendimiento se logra, en forma especi- en te sencilla, mediante un aparato de mando electrón. aquí, sin gran gasto en piezas mecánicas, se pueden
10. los distintos valores reales, tales como la presión del líquido, la posición del pedal de gas ó de freno, el número de revoluciones del motor y demás parámetros del motor, así como también las magnitudes del ambiente del vehículo para una graduación del valor nominal.
15. Según un posible desarrollo de la invención se determina el caudal de aire de combustión, en lugar de por una mariposa dispuesta en el tubo de aspiración, por el recorrido de la válvula de admisión. De esta manera se efectúa, con más igualdad, la repartición del caudal de aire ó de la
20. mezcla de combustible-aire sobre los distintos cilindros a como sería posible con una mariposa que; en la mayoría de los casos, tiene una distancia variable hacia los distintos cilindros del motor y además, produce desventajosas corrientes arremolinadas en el tubo de aspiración.
25. Según otro desarrollo ventajoso de la invención, la sección de tiempo de abertura de la válvula, determinada esencialmente por el recorrido, es en sí constante, preferentemente será sin embargo en la zona de números de revoluciones y carga bajos, para lograr una mayor velocidad de entrada del
30. aire de combustión, más pequeña que en la zona de números de
- 



revoluciones y carga altos. Aquí se aumenta la velocidad del aire tanto, de manera que la formación de la mezcla y la combustión se desarrollen en forma igualada é independientes del número de revoluciones.

5. Mientras la influenciación en dependencia de la carga se efectúa variando la capacidad de trabajo del líquido para el circuito de mando de la válvula de admisión, en dependencia de la posición del pedal de gas, se puede emplear el mando según la presente invención también para el frenado del
10. motor variando la capacidad de trabajo del líquido para el circuito de mando de la válvula de escape en dependencia de la posición de la palanca de freno. Esto se efectúa reduciendo la sección del tiempo de escape tan pronto como se acciona el pedal de freno.
15. Según un ulterior desarrollo de la invención, en el que mediante variación del momento de abertura, así como también de cierre, de la válvula de admisión y de escape se puede influenciar la regulación del motor para mejorar el comportamiento del mismo, tales como potencia, par de torsión, consumo y gas de escape, así como par de frenado y en el que se emplean la menor cantidad de partes mecánicas posible, es decir, en el que la sección del tiempo de abertura de las válvulas se ha de variar en dependencia de parámetros del motor, tales como carga y número de revoluciones, así como durante
20. el frenado, se puede gobernar la válvula magnética, para una secuencia regulada así como arbitraria, según las características del motor, del momento de abertura ó bien de cierre, mediante un aparato de mando electrónico, variándose el momento de abertura de la válvula de admisión y el momento de
25. cierre de la válvula de escape para cada curva de elevación
- 30.

383238



de la válvula deseada.

5. Sin un gran gasto en piezas mecánicas se pueden evaluar aquí los distintos valores reales, tales como la posición del pedal de gas ó de freno, el número de revoluciones, la temperatura del motor, la presión exterior, etc.; para una determinación del valor nominal, tal como una abertura ó cierre más adelantado ó más atrasado de la válvula magnética.

10. Aquí pueden tener las curvas de elevación de la válvula de admisión y de escape, en su secuencia, un solapado arbitrariamente grande ó estar totalmente separadas entre sí.

15. Según un ventajoso desarrollo ulterior de la invención se puede determinar, en los motores de combustión de inyección de encendido externo y en los motores diesel, el caudal de aire de combustión y en los motores con carburador el caudal de la mezcla, en lugar de por una mariposa dispuesta en el tubo de aspiración, por el tiempo de abertura de la válvula de admisión.

20. Un desarrollo de la invención, que se refiere preferentemente a la zona de carga parcial, consiste en que la válvula de admisión, según baja la carga del motor, abre cada vez más cerca del momento en el cual el émbolo del motor, durante el recorrido de aspiración, ha alcanzado su máxima velocidad. Es deseable naturalmente que la velocidad del aire, al pasar por la válvula y en forma correspondiente también en la cámara de combustión del cilindro del motor, sea lo mayor posible para que se pueda realizar siempre una buena preparación y mezcla del aire con el combustible. Mediante esta mejora de la formación de mezcla, debido a una turbulencia mayor, se logra en el motor Otto una disminución de las perjudiciales sustancias en el gas de escape y, además, se disminuye

25.

30.



la tendencia a golpear, ya que la combustión se puede desarrollar con más rapidez y en el motor diesel se acorta el proceso de encendido, debido a la preparación más intensa y rápida del combustible.

5. Según un desarrollo de la invención, referente a la válvula de escape, se puede variar el tiempo de abertura de la válvula de escape en dependencia de la posición de la palanca de freno disminuyendo la sección de tiempo de abertura de la válvula de escape con la variación de la palanca de freno en el sentido de aumentar el frenado. El par de frenado del motor apoya así al freno mecánico del vehículo creando un mayor trabajo de frenado por los émbolos del motor. Ventajosamente se puede cerrar la alimentación del combustible al accionarse la palanca de freno, de manera que solo se comprime y desplaza aire puro.
- 10.
- 15:

20. En un ulterior desarrollo de la invención se puede influenciar, también independientemente del número de revoluciones, la sección de tiempo de abertura de la válvula de admisión ó de escape, siendo con ayuda del mando también posible una regulación de la carga y del número de revoluciones del motor limitando hidráulicamente el recorrido de la válvula del motor para variar su recorrido y/o su tiempo de abertura con ayuda de una válvula magnética (válvula magnética de descarga).

25. La sección del tiempo de abertura, que se obtiene del recorrido y de la abertura de la válvula del motor, se gobierna esencialmente en dependencia del número de revoluciones ó bien de la carga del motor de combustión. Mediante determinación de la magnitud del recorrido se puede determinar la velocidad del aire en su paso a través de la
- 30.



- válvula y en forma correspondiente también en el cilindro del motor, de manera que para cada número de revoluciones se puede lograr una velocidad mantenida casi constante y también una buena preparación y mezcla del aire con el combustible, tal y como es por ejemplo el caso con servicio a plena carga. Mediante esta mejora de la formación de mezcla, debido a la mayor turbulencia, se logra en el motor Otto una disminución de las sustancias perjudiciales en el gas de escape y además, una disminución de la tendencia al golpeo. En el
5. motor siesel se acorta mediante esta preparación más intensa y rápida del combustible el retraso en el encendido. Esto vale especialmente para motores con inyección directa, ya que aquí falta el efecto apoyador de la preparación de una antecámara ó cámara de arremolinamiento.
- 10.
15. Según un ulterior desarrollo ventajoso de la invención lleva el émbolo de trabajo un collarín que se lleva estanco en un escote y de éste, durante el movimiento de abertura, desplaza líquido a través de un canal de alivio cuyo paso se puede gobernar por la válvula magnética de descarga, estando por lo general la válvula magnética de descarga cerrada en estado sin corriente. Aquí se puede mantener constante la presión del líquido alimentado, mediante válvulas de regulación de presión usuales, durante toda la gama de servicio, con lo cual se ahorra un costoso dispositivo de regulación de presión. Por el momento de cierre en cada caso de la válvula magnética de descarga se determina la altura de elevación de la válvula del motor.
- 20.
- 25.

30. Si el mando para motores de combustión se ha de emplear en varias válvulas mandadas hidráulicamente, entonces se pueden dotar los canales de descarga correspondientes, en



cada caso, con una válvula de retención y desembocar en una tubería colectora, cuya evacuación se cierra por la válvula magnética de descarga.

5. Según la invención también se puede gobernar esta válvula magnética de descarga por un aparato de mando electrónico.

Ejemplos de ejecución correspondientes al objeto de la invención se han representado en forma simplificada en el dibujo y se explican a continuación con más detalle.

10. En una culata de cilindro 1, representada solo parcialmente, de un motor de combustión trabaja una válvula de admisión ó de escape 2 que con su vástago 3 se guía axialmente desplazable en una empaquetadora 4. En un extremo del vástago de la válvula se ha dispuesto un platillo de muelle 5.
15. Entre el platillo de muelle 5 y la culata 1 se ha tensado un muelle de cierre 6. En la culata 1 se ha sujetado una ménsula 7 que recoge una válvula magnética 8 y un émbolo de trabajo 9 de accionamiento hidráulico.

20. El émbolo de trabajo 9 se guía axialmente, y lo más estanco posible, en un casquillo 10 enroscado en la ménsula 7. Uno de los lados frontales del émbolo de trabajo 9 está, durante el movimiento de la válvula, en unión por fuerza con el vástago de la válvula 3. El otro extremo del émbolo de trabajo 9 penetra en un recinto 11 que está limitado esencialmente por el casquillo 10. Un muelle 12 actúa sobre
25. el émbolo de trabajo en el sentido de cierre de la válvula 2.

- Desde un depósito de combustible 13 se le alimenta a la válvula magnética 8, mediante una de impulsión a presión 14, a través de una tubería 15, líquido, que puede ser combustible, bajo una presión de, por ejemplo, 100 atmósferas.
- 30.



Desde la tubería 15 ramifica, por abajo de la bomba 14, una tubería 16 en la que se ha conectado una válvula de mando de presión 17 y que retorna hacia el depósito 13.

5. El líquido llega en la ménsula 7, que recoge la válvula magnética 8, primeramente a un recinto de presión 19 que, a través de un taladro 20, que sirve como canal de alimentación, está conectado con un recinto de mando 21. La boca del taladro 20 se gobierna por una bola 22 que se ha dispuesto móvil en el recinto de mando 21. Desde el recinto de

10. mando 21 conduce un taladro 23 hacia el recinto 11 que esencialmente recoge al émbolo de trabajo 9. Además ramifica del recinto de mando 21 un taladro 24 del que conduce un canal de descarga 25 y a continuación de él una tubería de retorno 26 hacia el depósito 13. La abertura del recinto de

15. mando 21 hacia el taladro 24 está igualmente desarrollada como asiento de válvula para la bola 22. La bola 22 se mantiene, por un resorte 27, en una posición en la cual cierra el taladro 20, habiéndose dispuesto entre el muelle 27 y la bola 22 un inducido 23 (con núcleo 28') de un electroimán.

20 El recinto de mando 21, el taladro 24 y el inducido 28 están alojados en un elemento de válvula que se dispone en la carcasa de la ménsula 7 y se sujeta en su posición de montaje por la carcasa 30 del electroimán. El recinto, en el electroimán que contiene el muelle 27 así como el taladro

25. 20 a la entrada de la válvula magnética están unidos entre sí por un canal 31, de manera que en ambos recintos existe la misma presión. Además, el diámetro del inducido 28 es, en la zona de su ajuste en el taladro 24, igual al diámetro de ambos asientos de válvula de la bola 22. Mientras, por

30. lo tanto, la bola 22 asuma la posición representada en la



- figura 1, la fuerza que actúa en ella en dirección de abertura debido a la presión existente en el taladro 20 es igual a la fuerza que actúa en dirección de cierre de la bola a través del inducido 28. Adicionalmente actúa el muelle 27 en
5. dirección de cierre, de manera que la bola 22 se mantiene en su asiento. Tan pronto como la bobina 33 del electroimán es excitada, por ejemplo, por un aparato de mando electrónico, se vence la fuerza del muelle y el inducido 28 se desplaza. Por el combustible que sigue fluyendo a través del taladro
10. 20 se oprime la bola contra el asiento opuesto cerrado así el taladro 24, de manera que el combustible alimentado bajo presión puede pasar a través de taladro 23 hacia el recinto 11. De esta manera se desplaza el émbolo de trabajo 9, lo que tiene como consecuencia una abertura de la válvula 2.
15. Tan pronto como la bobina 31 se desconecta se desplaza, por el muelle 27, el inducido 28 y la bola 22 hacia atrás hasta que nuevamente se ha cerrado el taladro 20. Mediante la abertura del taladro 24 puede pasar el líquido desde el recinto 11 a través del taladro 24, el canal 25 y desde allí, a través de la tubería de retorno 26, al depósito 13, lo que tiene como consecuencia un cierre de la válvula 2.
- 20.

En el ejemplo de ejecución representado en la figura 2 se efectúa el mando por líquido a través de una válvula previamente gobernada. Esto es, por ejemplo, necesario en

25. las válvulas de admisión y escape de motores grandes. Como válvula de mando previo sirve una válvula magnética como descrito en la figura 1. El combustible alimentado a través de la tubería 15 llega, a través de un canal 37, a una ranura anular 38 que se ha dispuesto en la pared de un taladro 39.

30. De esta ranura anular 38 ramifica entonces el recinto de pre-



5. sión 19 ó bien el taladro 20. En el taladro 39 trabaja una corredera de mando 40 que está en contacto con el émbolo 50 dispuesto en igual eje y que se puede desplazar por el líquido que, a través del taladro 23 de la válvula magnética y un canal 40, hace fuerza sobre su lado frontal y de esta manera desplaza la corredera de mando 40 contra la fuerza de un resorte 42. En la superficie envolvente de la corredera de mando 40 se ha dispuesto una ranura anular 43 que siempre está en conexión con la ranura anular 38. La parte del taladro 39 que recoge el muelle 42 está conectada, a través de un canal 44, con el canal de descarga 25 y, por lo tanto, a través de la tubería de retorno 26 con el depósito 13.

10. En el taladro 39 se ha dispuesto una ranura anular 45 que, a través de un canal 46, está conectada con uno de los lados del taladro 47, en el cual se ha dispuesto axialmente desplazable un émbolo de trabajo 48. En la corredera de mando 40 se han previsto taladros 49 que, en la posición de la corredera de mando dibujada en la figura 2, conectan el taladro 47 con el canal de descarga 44. Tan pronto como se excita la bobina del electroimán se desplaza, por el líquido a presión alimentado a través de los taladros 20 y 23 así como el canal 41, el émbolo 50 y la corredera de mando 40 contra la fuerza del muelle de reposición 42, con lo que se une la ranura anular 43 con la ranura anular 45 y los taladros 49 se separan de la ranura anular 45. De esta manera puede llegar el líquido, que está bajo presión en la ranura anular 38, a través de las ranuras anulares 43, 45, hacia el lado frontal del émbolo de trabajo 48, que, de esta manera, produce una abertura de la válvula del motor.

15. Tan pronto como se desconecta la bobina magnética

20.

25.

30.



5. se desplaza, por la descarga que ésto implica de la corredera de mando 40, ésta por el resorte 42 a su posición de partida con lo que se separan las ranuras anulares 45 y 43 y se conectan los taladros 49 con la ranura anular 45. A través de ésta última puede retornar entonces, el líquido que se encuentra por encima del émbolo de trabajo 48 del taladro 47, hacia el depósito 13. La válvula del motor se cierra.

10. En los dispositivos mostrados actúan los émbolos de trabajo 9 y 48 directamente sobre el vástago 3 de la válvula 2. En su lugar se puede asimismo efectuar la transmisión de fuerza entre estos dos miembros por una palanca de basculación contra uno de cuyos brazos acciona el vástago de la válvula.

15. Mediante el diagrama representado en la figura 3 se explica la ventaja de este mando. En este diagrama se representa el recorrido "s" de la válvula del motor a través del ángulo de giro del árbol de levas del motor. El recorrido "s₁" indica la máxima elevación constructivamente posible de la válvula del motor. La curva denominada con "I" indica el recorrido de una válvula accionada por levas. La curva de iniciación relativamente plana y de salida plana resulta debido a que los lados de una leva, para el comienzo de una transmisión de fuerza sobre los tanques no deben ser pendientes y sólo en el transcurso de la elevación se pueden volver más pendientes. De esta manera se obtienen al principio y al final de esta curva unos puntos en los cuales la velocidad de la válvula del motor transcurre tangencial hacia cero. La sección de tiempo de abertura efectiva corresponde a la superficie que se encuentre debajo de esta curva I.

20. 25. 30. Las curvas II, III y IV, se forman en las válvulas



- de admisión y escape gobernadas según la presente invención. Estas tienen un desarrollo relativamente pendiente, ya que el tiempo de conexión del electroimán es extraordinariamente corto y su pendiente depende sólo de un cierto estrangulamiento del líquido ó bien de su tiempo de relleno. Como el tiempo de abertura de la válvula magnéticamente se mantiene igual, por el contrario los mencionados efectos varían con el número de revoluciones, es decir, el tiempo que se tiene a disposición, tiene cada número de revoluciones determinado una curva determinada. Las curvas II, III y IV, corresponden por lo tanto a tres números de revoluciones diferentes. En las secciones de recorrido " s_2-s_1 " y " s_3-s_0 " actúa en cada caso el empleo de la amortiguación. En los lugares " s_2 " y " s_3 " comienza una fuerte variación de la pendiente de las curvas. Mientras que en " s_2 ", hacia el final del recorrido de abertura, se frena el movimiento del émbolo de trabajo se amortigua al retroceder el émbolo de trabajo, es decir, durante el proceso de cierre de la válvula, dibujado a la derecha en el diagrama, a partir de " s_3 ", el movimiento de graduación.
20. Como se aprecia claramente es la superficie que se encuentra debajo de las curvas II, III y IV considerablemente mayor que la superficie que se encuentra debajo de la curva I, lo que conduce a las ventajas mencionadas.
25. En el ejemplo de ejecución representado en las figuras 4, 5, 6 y 7 trabaja, como en los ejemplos anteriores, en una culata de cilindros 1a, representada sólo parcialmente, de un motor de combustión una válvula de admisión ó de escape 2a que con su vástago 3a está conducida axialmente desplazable en el casquillo 4a. En un extremo del vástago de
- 30.



válvula se ha dispuesto un platillo de muelle 5a. Entre el platillo de muelle 5a y la culata 1 se ha montado un muelle de cierre 6a. En la culata 1a se ha sujetado una carcasa 7a que recoge una válvula magnética 8a y un émbolo de trabajo 9a accionado hidráulicamente. El émbolo de trabajo 9a está guiado, lo más estanco posible, además, en un casquillo 10a enroscado en la carcasa 7a. Uno de los lados frontales del émbolo de trabajo 9a está, durante el movimiento de la válvula, en unión por fuerza con el vástago de la válvula 3a.

5. El otro extremo del émbolo de trabajo 9a penetra en un recinto 11a que está abierto en dirección hacia la válvula magnética 8a.

10.

A través de una tubería de succión 12a se extrae de un depósito de combustible 13a, mediante una bomba de impulsión 14a, líquido, que puede ser combustible, y se alimenta a la válvula magnética 8a a través de una tubería de presión 15a bajo una presión de, por ejemplo, 100 atmósferas.

15. Desde la tubería 15a ramifica una tubería 16a, en la que se ha conectado una válvula de mando de presión 17a (válvula limitadora de la presión), y que retorna hacia el depósito 13a.

20.

Además se ramifican de la tubería 15a tuberías 18a que conducen hacia las unidades de mando de válvulas, no representadas, del motor de combustión y que se alimentan por la bomba de impulsión a presión 14a.

El líquido llega desde la tubería 15a a un canal de alimentación 19a que se encuentra en la carcasa 7a, cuya ramificación 20a desemboca en un recinto de mando 21 de la válvula magnética 8a. La desembocadura de la ramificación 20a se gobierna por una bola 22a que se ha dispuesto móvil en el recinto de mando 21a. Desde el recinto de mando 21a

25.

30.



- conduce un taladro 23a hacia un recinto 11a que recoge el émbolo de trabajo 9a. Además, ramifica del recinto de mando 21a un taladro 24a de la que una ramificación 25a de un canal de retorno 26a y a continuación una tubería de retorno 26á, conduce hacia la tubería de aspiración 12a. La abertura del recinto de mando 21a hacia el taladro 24 está asimismo desarrollada como asiento de válvula para la bola 22a. La bola 22a se mantiene por un muelle 27a en una posición en la que cierre la ramificación 20a, habiéndose dispuesto, entre el resorte 27a y la bola 22a, un inducido 28a (con espiga 28á) de un electroimán.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- El recinto de mando 21a, el taladro 24a y el inducido 28a están alojados en un elemento de válvula 29a que se ha dispuesto en la carcasa de la ménsula 7a y que por la carcasa 30a del electroimán se sujeta en su posición de montaje. El recinto 27a, que recoge el resorte 27a en el electroimán así como la ramificación 20a en la entrada de la válvula magnética, están unidos entre sí por un canal 31a, de manera que en ambos recintos existen la misma presión. Además, el diámetro del inducido 28a en la zona de su hermetización en el taladro 24a es igual al diámetro de los asientos de válvula de la bola 22a. Mientras la bola 22a asume la posición representada en la figura 4 es la fuerza que actúa sobre ella en dirección de abertura, debido a la presión existente en la ramificación 20a, igual a la fuerza que actúa en la dirección de cierre de la bola a través del inducido. Adicionalmente actúa el muelle 27a en dirección de cierre, de manera que la bola 22a se mantiene en su asiento. Tan pronto como se excita la bobina 33a del electroimán, por ejemplo, por el aparato de mando electrónico, se vence la fuerza del re-



5. sorte 27a y se desplaza el inducido 28a. Por el líquido que fluye a continuación a través de la ramificación 20a se oprime la bola contra el asiento opuesto cerrando el taladro 24a, de manera que el líquido alimentado a presión puede pasar a través del taladro 23a hacia el recinto 11. De esta manera se desplaza el émbolo de trabajo 9a, lo que tiene como consecuencia una abertura de la válvula del motor 2a. Tan pronto como se desconecta la bobina 33a retrocede, por el resorte 27a, el inducido 28a y la bola 22a hasta que de nuevo se ha cerrado la ramificación 20a. Por la abertura del taladro 24a puede pasar el líquido desde el recinto 11a a través del taladro 24a, la ramificación 25 y desde allí a través del canal de retorno 26a y la tubería de retorno 26á hacia el lado de aspiración de la bomba 14a, lo que tiene como consecuencia un cierre de la válvula del motor 2a.
- 10.
- 15.

- En la tubería de aspiración 12a se ha dispuesto, en dirección de flujo, delante de la desembocadura de la tubería de retorno 26á, una válvula de retención 36a de manera que por el combustible retornante se forma una presión en el lado de aspiración de la bomba y de esta manera se logra un mejor grado de eficacia y rendimiento de la bomba. En el ejemplo de ejecución representado en las figuras 4 y 5 se puede frenar hidráulicamente el movimiento de graduación del émbolo de trabajo 9a hacia finales de la carrera correspondiente. Para ello se ha dispuesto en el envolvente del émbolo de trabajo 9a un collarín 34a que, para amortiguar el movimiento de graduación, penetra en cada caso en escotes 35a, 35á que tienen aproximadamente el mismo diámetro como el collarín. Tan pronto como el collarín 34a entra en uno de los escotes 35a, 35á, desplaza éste el líquido que se encuentra en el es-
- 20.
- 25.
- 30.

383238

26



cote a través del intersticio de estrangulación radial formado entre él y la pared del escote, lo que tiene como consecuencia una amortiguación.

5. Para que la válvula magnética, a elevado número de revoluciones del motor, pueda realizar la frecuencia de conexiones necesarias se ha seleccionado muy pequeño el recorrido de un inducido 28a, así como correspondientemente el recorrido a efectuar por la bola 22a. De acuerdo con el recorrido pequeño son las secciones de paso, liberadas en cada caso por la válvula magnética, también pequeñas, de manera que con motores grandes se presentaría una estrangulación demasiado fuerte. Por ésta razón rodean el canal de retorno y el de alimentación la válvula magnética y conducen, gobernados por una corredera 37a, directamente hacia el recinto 11a. La corredera 37a tiene para ello una ranura anular 38a que está en conexión continua con el canal de alimentación 19a y una ranura anular 39a que está en conexión continua con el canal de retorno 26a. Según la posición de la corredera se une una de las ranuras anulares 38a ó 39a con un canal 40a que, con la válvula del motor 2a abierta, desemboca en el recinto 11a. Esta desembocadura del canal 40a se gobierna por el émbolo de trabajo 9a que, sólo después de haber efectuado un recorrido determinado, abre el canal 40a y que, para su descargo de presión axial, tiene en la zona de la desembocadura una ranura anular 41a.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

30. Cuando la válvula magnética abre la ramificación 20a y el émbolo de trabajo 9a, debido a la afluencia de líquido, ha recorrido un trayecto determinado, se abre por el émbolo de trabajo el canal 40a. Tan pronto como el canal 40a esté abierto puede pasar líquido sin estrangular hacia el re-



cinto 11a y desplazar el émbolo de trabajo 9a en forma correspondientemente rápida. Tan pronto como se conmuta la válvula magnética fluye el líquido, por una parte, desplazado por el émbolo de trabajo 9a, por otra parte impulsado por la bomba 14a a través del canal 40a, a través de la válvula magnética 8a hacia la ramificación 25a y desde allí hacia el lado de aspiración de la bomba 14a. En la ramificación 25a se ha previsto un lugar de estrangulación mediante el cual se retiene el líquido. La corredera de mando 37a trabaja en un taladro 44a que, por un canal 45a, está conectado con el ramal 25a y esto aguas arriba del lugar de estrangulación 43a. Tan pronto como por el lugar de estrangulación 43a el líquido se retiene en la ramificación 25a fluye líquido bajo presión a través de este canal 45a hacia el taladro 44a y desplaza la corredera de mando 37a, contra la fuerza de un muelle 46a, hasta que hace tope contra un escalón 47a del taladro 44a (Fig. 5). Después de efectuar este recorrido está separado el canal de alimentación 19a del canal 40a y el canal de retorno 26a conectado con el canal 40a. El líquido puede pasar entonces sin estrangulación alguna desde el recinto 11a a través del taladro 40a, la ranura anular 39 y el canal de retorno 26a ó bien la tubería de retorno 26a, hacia el lado de aspiración de la bomba 14a.

Poco antes de que la válvula del motor 2a haya cerrado, se cierra, por el émbolo de trabajo 9a, el canal 40. Durante todo el tiempo de retorno del émbolo de trabajo 9a, que en éste primer ejemplo de ejecución representado en las figuras 1 y 2 se produce por el muelle 6a de la válvula del motor, existe en la ramificación 25a una presión producida por el estrangulador 43a que es suficiente para sujetar la



5. corredera de mando 37a en la posición final (Fig. 5). Tan pronto como, sin embargo, el émbolo de trabajo 9a llegue a su posición de partida cae la presión del líquido en la ramificación 25a, de manera que el muelle 46a puede empujar la corredera de mando 37a hacia atrás a su posición de partida en la que, como se muestra en la figura 4, el canal de alimentación 19a está de nuevo en conexión con el canal 40a.

10. En el ejemplo de ejecución representado en las figuras 6 y 7 se produce también hidráulicamente el retorno del émbolo de trabajo 9a. Por el muelle 6a se ha de lograr aquí solamente que entre el vástago de la válvula 3a y el émbolo de trabajo 9a no se forme holgura alguna. Para el accionamiento hidráulico tiene la corredera de mando 37a una ranura anular 49a adicional que, a través de taladros radiales 15. 50a y un taladro axial 51a, está conectada con la ranura anular 39a y que desemboca en un canal 48a.

20. Para el accionamiento hidráulico del émbolo de trabajo tiene éste un collarín 52a que está guiado, lo más estanco posible, en un taladro 53 y en el cual desemboca un extremo de este canal 48. El otro extremo de este taladro 53a está, a través de un canal 54a, en conexión constante con la ranura anular 39a. En lugar del estrangulador 43a en la ramificación se ha dispuesto en este ejemplo de ejecución, en la tubería de retorno 26'a, una válvula de retención 56a cuya 25. presión de abertura se ha graduado de manera que en todo el canal de retorno se forme ó bien se mantenga una presión suficientemente alta. Cuando, como se ha representado en la figura 7, la corredera de mando 37a se ha desplazado a su posición final, está el canal de alimentación 19a en conexión 30. a través de la ranura anular 38a con el canal 48a de manera



5. que la superficie frontal del collarín 52a del émbolo de trabajo 9a, que actúa en dirección de cierre de la válvula del motor, recibe la fuerza de presión del líquido, mientras, por otra parte, el canal 40a así como el canal 54a, a través de la ranura anular 39a, está conectada con el canal de retorno, de manera que el émbolo de trabajo 9a puede volver, en forma correspondientemente rápida, a su posición de partida.

10. Como en los ejemplos de ejecución anteriores trabaja también el representado en las figuras 8 y 9 en una culata 1b, representada sólo parcialmente, de un motor de combustión, una válvula de admisión ó escape 2b que está guiada axialmente desplazable con su vástago 3b en un casquillo 4b. En un extremo del vástago de válvula se ha dispuesto un platillo de muelle 5b. Entre el platillo de muelle 5b y la culata 1b se ha montado un resorte de cierre 6b. En la culata 1b se ha sujetado una ménsula 7b que recoge una válvula magnética 8b y un émbolo de trabajo 9b accionado hidráulicamente. El émbolo de trabajo está guiado axialmente móvil, lo más estanco posible, en un casquillo 10b sujetado a la ménsula 7b. Uno de los lados frontales del émbolo de trabajo 9b está, durante el movimiento de la válvula, en unión por fuerza con el vástago de la válvula 3b. El otro extremo del émbolo de trabajo 9b penetra en un recinto 11b, que está en conexión con la válvula magnética 8b.

25. Desde el depósito de líquido 13b se alimenta a la válvula magnética 8b, mediante una bomba de impulsión 14b, a través de una tubería 15b, líquido, que puede ser combustible, bajo una presión de por ejemplo 100 atmósferas de sobre presión. Desde la tubería 15b ramifica, aguas abajo de la bomba 14b, una tubería 16b en la que se ha conectado una vál

30.



vula de mando de presión 17b (válvula limitadora de presión) y que conduce de retorno hacia el depósito 13b.

5. Además ramifican de la tubería 15b las tuberías 18b que conducen hacia las unidades de mando de válvulas, no representadas, del motor de combustión y que se alimentan por la misma bomba de impulsión a presión 14b.

10. El líquido llega a un taladro 20b que está conectado con el recinto de mando 21b de la válvula magnética 8b. La desembocadura del taladro 20b se gobierna por una bola 22b que está dispuesta móvil en el recinto de mando 21b. Desde el recinto de mando 21b conduce un taladro 23b hacia el recinto 11b. Además ramifica del recinto de mando 21b un taladro 24b del que conduce un canal de descarga 25b, y a continuación una tubería de retorno 26b, hacia el depósito 13b.
15. La desembocadura del taladro 24b en el recinto de mando 21b está asimismo desarrollada como asiento de válvula para la bola 22b. La bola 22b se mantiene por un muelle 27b en una posición en la que cierra el taladro 20b, habiéndose dispuesto entre el muelle 27b y la bola 22b un inducido 28b (con espiga 28'b) de un electroimán.
- 20.

25. El recinto de mando 21b, el taladro 24b y el inducido 28b están alojados en un elemento de válvula 29b que está dispuesto en la carcasa de la ménsula 7b y sujetado en su posición de montaje por la carcasa 30b del electroimán. El recinto en el electroimán, que recoge el muelle 27b, así como el taladro 20b en la entrada de la válvula magnética, están unidos entre sí por un canal 31b de manera que en ambos recintos existe la misma presión. Además, el diámetro del inducido 28b en la zona de su estanquidad en el taladro 24b es igual al diámetro de los dos asientos de válvula de la
- 30.



bola 22b. Mientras la bola 22b esté en la postura dibujada en la figura 8 es la fuerza que actúa sobre ella en dirección de abertura, debido a la presión existente en el taladro 20b, igual a la fuerza que actúa en dirección de cierre de la bola a través del inducido 28b. Adicionalmente actúa el muelle 27b en dirección de cierre, de manera que la bola se mantiene sobre su asiento.

5. Tan pronto como la bobina 33b del electroimán es excitada, por ejemplo, por un aparato de mando electrónico, se vence la fuerza del resorte 27b y el inducido 28b se desplaza. Por el combustible que fluye a continuación a través del taladro 20b se oprime la bola contra el asiento opuesto, cerrando así el taladro 24b, de manera que la combustión alimentada bajo presión puede llegar, a través del taladro 23b, al recinto 11b. De esta manera se desplaza el émbolo de trabajo 9a, lo que tiene como consecuencia una abertura de la válvula 2b.

10. Tan pronto como se desconecta la bobina 33b retrocede el inducido 28b y la bola 22b, por el resorte 27b, hasta que de nuevo se ha cerrado el taladro 20b (Fig. 8). Por la abertura del taladro 24b puede llegar el líquido desde el recinto 11b, a través del taladro 24b, el canal 25b y desde allí, a través de la tubería de retorno 26b, hacia el depósito 13b, lo que tiene como consecuencia un cierre de la válvula 2b. Este movimiento de retroceso del émbolo de trabajo 9b se frena, similar al ejemplo de ejecución representado en las figuras 4 y 5, hidráulicamente hacia su final. Para ello se dispone en el envoltorio del émbolo de trabajo 9b un collarín 34b que, para amortiguar el movimiento de graduación, penetra en un escote 35b que tiene aproximadamente el mismo diámetro.

15.

20.

25.

30.



- metro como el collarín. De este escote 35b, desplaza el líquido que se encuentra en él a través del intersticio radial formado entre él y la pared del escote 35b, lo que tiene como consecuencia una amortiguación del final del movimiento de graduación. Durante el recorrido de abertura de la válvula del motor se gobierna por el collarín un taladro 36b, a través del cual puede fluir aceite lubricante de baja presión desde el sistema de tuberías de aceite lubricante hacia el escote 36b. Cuando entonces, como muestra la figura 2, el collarín 34b sale del escote 35b, puede retornar éste lubricante hacia el recinto del resorte de la válvula del motor. El intersticio de estrangulación situado entre el collarín 34b y el escote 35b se estrecha hacia el final del recorrido de retroceso, de manera que siempre queda encerrado un cierto volumen mínimo de aceite entre el collarín 34b y el escote 35b que, por su elasticidad, produce una compensación de holgura entre el émbolo de trabajo 9b y el vástago de la válvula 3b. Esta compensación de holgura es necesaria, ya que con la temperatura varían también las dimensiones del vástago de válvula 3b y del émbolo 9b.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- Como en los ejemplos de ejecución anteriores trabaja en el ejemplo representado en las figuras 10 y 11, en una culata de cilindros 1c, representada sólo parcialmente, de un motor de combustión, una válvula de admisión ó de escape 2c que, con su vástago 3c, está guiada axialmente móvil en un casquillo 4c. En un extremo del vástago 3c de válvula se ha dispuesto un platillo de muelle 5c. Entre el platillo de muelle 5c y la culata 1c se ha montado un resorte de cierre 6c. En la culata 1c se ha sujetado una ménsula que recoge una válvula magnética 8c y un émbolo de trabajo de accionamiento hi-
- 25.
- 30.



5. hidráulico 9c. El émbolo de trabajo 9c está guiado lo más herméticamente posible y axialmente desplazable en un casquillo 10c enroscado en la ménsula 7c. Uno de los lados frontales del émbolo de trabajo 9c está, durante el movimiento de la válvula, en unión por fuerza con el vástago de la válvula 3c. El otro extremo del émbolo de trabajo 9c penetra en un recinto 11c que está abierto hacia la válvula magnética 8c.

10. Desde un depósito de líquido 13c se alimenta líquido a la válvula magnética 8c, que puede ser combustible, bajo una presión de por ejemplo 100 atmósferas. Desde la tubería 15c ramifica, aguas abajo de la bomba 14c, una tubería 16c en la que se ha conectado una válvula de mando de presión 17c (válvula limitadora de presión) y que retorna hacia el depósito 13c.

15. Además ramifican de la tubería 15c las tuberías 18c que conducen hacia las unidades de mando de las válvulas, no representadas, del motor de combustión y que son alimentados por la misma bomba de impulsión a presión 14c.

20. El combustible llega, a través de una pieza de conexión 19c, a un taladro 20c que desemboca en un recinto de mando 21c de la válvula magnética 8c. La desembocadura del taladro 20 se gobierna por una bola 22c que se ha dispuesto móvil en el recinto de mando 21c. Desde el recinto de mando 21c conduce un taladro 23c hacia el recinto 11c, que recoge

25. el émbolo de trabajo 9c. Además ramifica del recinto de mando 21c un taladro 24c del que un canal de descarga 25c, y a continuación de éste una tubería de retorno 26c, conduce hacia el depósito 13c. La abertura del recinto de mando 21c hacia el taladro 24c está asimismo desarrollado como asiento de válvula para la bola 22c. La bola se sujeta por el muelle

30.

383238

- 31 -

30



26 OCT. 1970

27c en una posición bajo la cual cierra el taladro 20c, habiéndose dispuesto entre el muelle 27c y la bola 22c un inducido 28c (con espiga 28'c) de un electroimán.

5. El recinto de mando 21c, el taladro 24c y el inducido 28c se han alojado en un elemento de válvula 29c que está dispuesto en la carcasa de la ménsula 7c y sujetado en su posición de montaje por la carcasa 30c del electroimán. El recinto en el electroimán, que recibe el muelle 27c, así como el taladro 20c a la entrada de la válvula magnética, están unidos entre sí por un canal 31c, de manera que en ambos recintos existe la misma presión. Además, el diámetro del inducido 28c en la zona de su hermetización en el taladro 24c es igual al diámetro de ambos asientos de válvula de la bola 22c. Mientras, por lo tanto, la bola 22c se encuentre en la posición representada en la figura 1 es la fuerza que actúa, debido a la presión existente en el taladro 20c, en dirección de abertura igual a la fuerza que actúa en dirección de cierre de la bola a través del inducido. Adicionalmente actúa el muelle 27c en dirección de cierre, de manera que la bola 22c se mantiene en su asiento. Tan pronto como la bobina 33c del electroimán es excitada, por ejemplo, por un aparato de mando electrónico, se vence la fuerza del resorte 27c y el inducido 28 se desplaza. Por el combustible que afluye a través del taladro 20c se oprime la bola contra el asiento opuesto, cerrando así el taladro 24c, de manera que el combustible alimentado bajo presión puede pasar a través del taladro 23c hacia el recinto 11c. De esta manera se desplaza el émbolo de trabajo, lo que tiene como consecuencia una abertura de la válvula 2c. Tan pronto como se desconecta la bobina 33c retrocede, por el muelle 27c, el inducido 28c y la bola 22c ha-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



ta que de nuevo se ha bloqueado el taladro 20c. Por la abertura del taladro 24c, puede fluir el líquido desde el recinto 11c a través del taladro 24c, el canal 25c y desde allí a través de la tubería de retorno 26c hacia el depósito 13c, lo que provoca un cierre de la válvula 2c.

5.

El movimiento de graduación del émbolo de trabajo 9c puede frenarse hidráulicamente hacia el final de cada recorrido correspondiente. Para ello se ha dispuesto en el envoltorio del émbolo de trabajo 9c un collarín 34c que, para amortiguar el movimiento de graduación, penetra cada vez en escotes 35c, 35'c, que tienen aproximadamente el mismo diámetro como el collarín. Tan pronto como el collarín 34c penetra en uno de los escotes 35c, 35'c desplaza éste el líquido, que se encuentra en el escote, a través del intersticio de estrangulación radial formado entre él y la pared del escote, lo que tiene como consecuencia una amortiguación.

10.

15.

El rendimiento de la bomba de impulsión 14c se puede variar mediante un dispositivo de graduación 37c. Este dispositivo de graduación 37c puede ser un émbolo de graduación hidráulico, pero también puede ser un motor de graduación eléctrico ó cualquier otro dispositivo de graduación. Este dispositivo de graduación 37c recibe su magnitud de mando de un aparato de mando electrónico E 38c. Este aparato de mando electrónico 38c evalúa las alimentaciones reales, especialmente los parámetros del motor, por ejemplo, la posición del pedal de gas 40c ó del pedal de freno, así como de la presión del líquido en el sistema de graduación, que se alimenta a través de una tubería 41c, para un valor nominal para el rendimiento de la bomba, que entonces se alimenta al dispositivo de graduación 37c.

20.

25.

30.



- El recorrido de abertura 2c está determinado sabido a que, según la presión del líquido, es decir, según el rendimiento de la bomba 14c la válvula, solamente se desplaza hasta que por la variación de la fuerza, que esto implica,
5. del resorte de cierre 6c de la válvula y en dependencia de la sección del émbolo 9c, se ha alcanzado un equilibrio de fuerzas. Independientemente de esto se puede, mediante el posible mismo aparato de mando electrónico, determinar el tiempo de abertura ó el tiempo de cierre, así como el comienzo de abertura ó de cierre de la válvula 2c, por la válvula magnética.
- 10.

- Por el diagrama representado en la figura 11 se aprecia la ventaja de este mando. En este diagrama se ha representado el recorrido "s" de la válvula del motor a través de un ángulo de giro " α " de árbol de levas del motor. El recorrido "s₁" indica la elevación máxima posible de la válvula del motor implicada por la construcción. La curva I encierra la sección de tiempo de abertura cuando la válvula efectúa su recorrido de elevación total. Disminuyendo correspondientemente la capacidad de trabajo se forma entonces una carrera de elevación "s₂" con una curva que limita una sección de tiempo evidentemente más pequeña. Esta sección de tiempo se puede variar además por variación del comienzo de la abertura ó del cierre, como se representa en la curva III.
- 15.
- 20.
- 25.

- También en el ejemplo de ejecución representado en las figuras 12 y 13 trabaja en una culata de cilindros 1b, representada sólo parcialmente, de un motor de combustión, una válvula de admisión ó de escape 2d, que con su vástago 3d está guiada axialmente desplazable en una empaquetadura 4d.
- 30.



En un extremo del vástago de válvula se ha dispuesto un platillo de muelle 5d. Entre el platillo de muelle 5d y la culata 1d se ha montado un muelle de cierre 6d. En la culata 1d se ha sujetado una ménsula 7d que recoge una válvula magnética 8d y un émbolo de trabajo 9d accionado hidráulicamente. El émbolo de trabajo 9d está guiado axialmente desplazable y lo más estanco posible en un casquillo 10d enroscado en la ménsula 7d. Uno de los lados frontales del émbolo de trabajo 9d está durante el movimiento de la válvula en unión bajo fuerza con el vástago de la válvula 3d. El otro extremo del émbolo de trabajo 9d penetra en un recinto 11d, que también sirve como canal hacia la válvula magnética 8d. Desde un depósito de líquido 13d se le alimenta a la válvula magnética 8d mediante una bomba de impulsión a presión 14d, a través de una tubería 15d, líquido, que puede ser combustible, bajo una presión de por ejemplo 100 atmósferas de sobrepresión. Desde la tubería 15d ramifica, aguas abajo de la bomba 14d, una tubería 16d en la que se ha conectado una válvula de mando de presión 17d (válvula limitadora de la presión) y que retorna hacia el depósito 13d.

Además ramifican de la tubería 15d las tuberías 18d, que conducen hacia las unidades de mando de válvulas adicionales correspondientes, no representadas, que son alimentadas por la misma bomba de impulsión a presión 14d.

El combustible llega, en la ménsula 7d receptora de la válvula magnética 8d, primeramente a un taladro 20d, que está conectado con un recinto de mando 21d de la válvula magnética 8d. La desembocadura del taladro 20d se gobierna por una bola 22d que se ha dispuesto móvil en el recinto de mando 21d. Desde el recinto de mando 21d conduce un taladro



23d hacia el recinto 11d que recoge en émbolo de trabajo 9d. Además ramifica del recinto de mando 21d un taladro 24d del que conduce una canal de descarga 25d, y a continuación de éste una tubería de retorno 26d, hacia el depósito 13d.

5. La abertura del recinto de mando 21d hacia el taladro 24d está asimismo desarrollada como asiento de válvula para la bola 22d. La bola 22d se mantiene, por un resorte 27d, en una posición en la que cierra el taladro 20d, encontrándose entre el resorte 27d y la bola 22d un inducido 28d (con núcleo 28'd) de un electroimán.
- 10.

El recinto de mando 21d, el taladro 24d y el inducido 28d están alojados en un elemento de válvula 29d, que está dispuesto en la ménsula 7d y que se sujeta en su posición de montaje por la carcasa 30 del electroimán. El recinto en el electroimán, que recoge el muelle 27d, así como el taladro 20d a la entrada de la válvula magnética, están unidos entre sí por un canal 31d de manera que en ambos recintos existe la misma presión.

- 15.
- Además, el diámetro del inducido 28d en la zona de estanquidad en el taladro 24d es igual al diámetro de los dos asientos de válvula de la bola 22d. Mientras la bola 22d se encuentra, por lo tanto, en la posición mostrada en la figura 12 es la fuerza que actúa en ella en dirección de abertura, debido a la presión existente en el taladro 20d, igual a la fuerza que actúa sobre la bola en dirección de cierre a través del inducido 28d. Adicionalmente actúa el muelle 27d en dirección de cierre, de manera que la bola se mantiene sobre su asiento.
- 20.
- 25.

30. Tan pronto como la bobina 32d del electroimán se excita por un aparato de mando electrónico E, se vence la



fuerza del resorte y el inducido 28d se desplaza. Por el combustible que fluye a través del taladro 20d se oprime la bola 22d contra su asiento opuesto cerrando el taladro 24d, de manera que el combustible alimentado bajo presión puede

5. llegar a través del taladro 23d hacia el recinto 11d. De esta manera se desplaza el émbolo de trabajo 9d, lo que tiene como consecuencia una abertura de la válvula 2d. Tan pronto como se desconecta la bobina 32d se desplazan hacia atrás, por el muelle 27d, el inducido 28d y la bola 22d hasta que de

10. nuevo se cierra el taladro 20d.

Por la abertura del taladro 24d puede llegar el líquido desde el recinto 11d, a través del taladro 24d, el canal 25d y desde allí a través de la tubería de retorno 26d, hacia el depósito 13d, lo que tiene como consecuencia un cierre de la válvula 2d. Por la resistencia al flujo de los canales se garantiza un trabajo libre de holgura entre el émbolo de trabajo 9d y el vástago de válvula 3d.

15.

El movimiento de graduación del émbolo de trabajo 9d se frena hidráulicamente hacia el final de cada recorrido correspondiente. Para ello se ha dispuesto en el envolvente del émbolo de trabajo 9d un collarín 34d que para la amortiguación del movimiento de graduación penetra en cada caso en escotes 35d, 35'd, que tienen proximalmente el mismo diámetro como el collarín 34d. De estos escotes 35d, 35'd, desplaza éste, el líquido que se encuentra delante de él en los

20. escotes, a través del intersticio de estrangulación radial formado entre él y la pared del escote, lo que tiene como consecuencia una amortiguación del movimiento de graduación.

25. El intersticio de estrangulación habrá de ser, en todos los

30. casos, tan grande de manera que también a elevado número de



revoluciones cierre totalmente la válvula 2d.

5. Mediante el aparato de mando electrónico E, que a través de una línea eléctrica 37d está conectado con la bobina 32d del electroimán, se puede regular, independientemente entre sí el momento de abertura y de cierre de la válvula del motor 2d. Estas magnitudes de valor nominal, reguladas por el aparato de mando electrónico, se determinan por evaluación de la alimentación de valores reales, especialmente de parámetros del motor, tal como por ejemplo, la posición del pedal de gas (es decir de la carga), del número de revoluciones del motor, de la presión exterior, de la temperatura del motor, etc. Los valores reales se alimentan a través de líneas 38d al aparato de mando electrónico E. Un valor real de éstos puede ser la posición del pedal de gas 39d que se mide por un dispositivo 40d no representado con más detalle. Además, conducen desde el aparato de mando electrónico E líneas eléctricas 41d hacia las unidades de mando de válvulas adicionales, correspondientes al mando de válvula representado.
- 10.
- 15.

20. En el diagrama representado en la figura 13 se aprecia especialmente la ventaja de este mando. En éste diagrama se ha representado la carrera "s" (ordenada) de la válvula del motor a través de un ángulo de giro α (abcisa) del cigüeñal del motor (KW) y esto con las curvas de elevación de la válvula de admisión y de escape una al lado de la otra.
25. El recorrido de elevación se ha asumido aquí, en éste ejemplo, constante con la magnitud "s₁". Por ejemplo es el tiempo de abertura máximo de la válvula de escape así como de la válvula de admisión aquí supuesto en un margen de ángulo del cigüeñal α de α_A así como α_E de 250° . Las superficies encerradas debajo de las curvas corresponden a las secciones
- 30.

383238 007-1970

de tiempo de abertura de las válvulas correspondientes.

- Mientras en la mitad izquierda del diagrama se representan las curvas de la válvula de escape (Indice A) se muestran en la mitad derecha las curvas de la válvula de admisión (Indice E). Las curvas denominadas con I corresponden al número de revoluciones máximo del motor a plena carga. Habrá de disponerse, por lo tanto, para la válvula de admisión una sección de tiempo lo más grande posible. Debido al elevado número de revoluciones y las velocidades de abertura y de cierre constantes limitadas de las válvulas del motor, transcurren estas curvas I con una pendiente relativamente plana.

- Para obtener en la válvula de admisión a favor del rendimiento máximo del motor una sección de tiempo de abertura lo más grande posible, se solapan las dos curvas de elevación I, es decir, la válvula de admisión empieza a abrir antes de que la válvula de escape se haya cerrado totalmente y esto, en este ejemplo, de manera que el ángulo de superposición sea igual.

- La curva denominada con II corresponde a la plena carga con un número de revoluciones mínimo. Debido al reducido número de revoluciones es la pendiente de estas curvas de elevación II, durante la sección de abertura y de cierre, considerablemente más pendiente que las pendientes de las curvas de elevación I. El mismo proceso de abertura de las válvulas se presenta debido al número de revoluciones bajo durante un ángulo de giro α más pequeño. Se obtiene de esta manera una sección de tiempo de abertura más grande.

- Debido a esta sección de tiempo de abertura más grande no es necesario un solapamiento de la curva de la vál-



- vula de salida con la curva de la válvula de admisión. Se obtiene de esta manera, para la válvula de entrada, la ventaja de un llenado de aire más rápido y óptimo del volumen de cilindrada y, en la válvula de escape, una destensión y evacuación correspondientemente rápida de los gases de combustión. Puede, por lo tanto, como se aprecia por el diagrama, ser igual el momento de abertura de la válvula de escape a plena cara para el número de revoluciones máximo y para el número de revoluciones mínimo, mientras que, por el contrario, el momento de cierre a velocidad máxima, se efectúa más tarde (solapado) que con un número de revoluciones mínimo. En la válvula de admisión es correspondientemente a la inversa.
- Las curvas III corresponden a la zona de carga parcial. También aquí se puede desplazar entre sí el momento de cierre de la válvula de salida y el momento de abertura de la válvula de admisión, siendo la pendiente de la curva ó bien la caída de la curva más ó menos pendiente según la velocidad. También aquí es posible una separación entre la graduación dependiente de la carga ó bien dependiente del número de revoluciones, efectuándose uno de los desplazamientos en dependencia de la posición del pedal de gas, el otro en dependencia del número de revoluciones del motor. Esta clase de mando en la válvula de admisión tiene la gran ventaja de que la presión media ó bien el par de torsión aumenta considerablemente según baja la velocidad, lo que tiene como consecuencia una disminución del consumo de combustible, por ejemplo, en la inyección continua y cantidad de material nocivo. Se logra, por lo tanto, una considerable mejora de la marcha del motor, especialmente de la marcha silenciosa en marcha en vacío.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

5. Con IV se denomina una curva de la válvula de escape que encierra una superficie relativamente pequeña, de manera a partir de un número de revoluciones determinado se produce un efecto de freno. El momento de abertura ó de cierre de la válvula de escape se varía aquí en dependencia de la posición del pedal de freno y de la velocidad.

10. Esta variación dependiente de la carga y del número de revoluciones de los momentos de abertura y de cierre en la válvula de admisión y de escape puede conducir, tanto en los motores Otto como diesel, a ulteriores aumentos de la potencia. Así puede, por ejemplo, para plena carga con número de revoluciones máximo, presentar la curva de elevación de la válvula de admisión un solapado considerablemente mayor con la curva de las válvulas de escape, tal y como se ha representado por la curva V, de manera que se aumenta la sección del tiempo de abertura de la válvula de admisión. La sección correspondiente al proceso de abertura de la válvula de admisión está en la curva V desplazado paralelamente con relación a la curva I en dirección hacia la curva de la válvula de escape. Mediante este aumento de la sección de tiempo se aumenta el así llamado límite de humos y posiblemente se ahorre en los motores diesel un soplante ó un compresor.

15. También se pueden lograr ventajas desplazando el comienzo y el final de la abertura de las válvulas con relación al ángulo del cigüeñal, tal y como se muestra por las curvas VI. En la válvula de escape se obtiene esta curva VI correspondiente a la carga parcial al frenar el motor mediante la válvula de escape.

20. A estas repercusiones de los solapados variables de los tiempos de abertura de las válvulas ó bien las separa-

30.



ciones, pertenece además la influencia sobre el desarrollo de la combustión y con ello sobre el gas de escape. Los componentes CO, CH y NO se presentan principalmente en la zona de la carga y el número de revoluciones medios.

5. El contenido en CO se mejora por un solapado que disminuya con el número de revoluciones debido a que la cantidad de gas residual se disminuye y es posible una adaptación de mezcla magra. Se logra, además, una marcha del motor "libre de intermitencias".

10. El contenido en CH se puede bajar en esta zona mediante una adicción lo más grande posible del tiempo de abertura de la válvula, en caso dado, junto con un ajuste favorable de los tiempos de inyección. Especialmente al retrasar durante el servicio de empuje se disminuye grandemente, por la disminución ó supresión de la adicción, el contenido en CH. Aquí se puede ahora ahorrar el dispositivo de desconexión de combustible necesario en servicio de empuje.

15. El contenido en NO se baja mediante retornamiento del gas de escape al sistema de aspiración, siendo ventajoso el solapado de la abertura de válvula variable debido a que se puede suprimir el dispositivo dosificado y dispositivo de desconexión de un retorno del gas de escape exterior.

20. Como en los ejemplos de ejecución anteriores trabaja en este último ejemplo, representado en las figuras 14 y 15, en una culata de cilindros 1e, representada solo parcialmente, de un motor de combustión, una válvula de admisión ó de escape 2e que con su vástago 3e se guía axialmente desplazable en un casquillo 4e. En un extremo del vástago de válvula se ha dispuesto un platillo de muelle 5a. Entre el platillo de muelle 5a y la culata 1e se ha montado un resorte de

25.
30.



5. cierre 6e. En la culata se ha sujetado una ménsula 7e que recoge una válvula magnética 8e y un émbolo de trabajo 9e accionado hidráulicamente. El émbolo de trabajo 9a se guía axialmente desplazable y lo más estanco posible en un casquillo 10e enroscado en la ménsula 7e. Uno de los lados frontales del émbolo de trabajo 9e está en unión por fuerza con el vástago de la válvula 3e durante el movimiento de la válvula. El otro extremo de émbolo de trabajo 9e penetra en un recinto 11e, que está abierto hacia la válvula magnética 8e.

10. Desde un depósito de líquido 13e se alimenta líquido a la válvula magnética 8e, mediante una bomba de impulsión a presión 14e, a través de una tubería 15e, que puede ser combustible, bajo una presión de por ejemplo 100 atmósferas de sobrepresión. Desde la tubería 15e ramifica, aguas abajo de la bomba 14e, una tubería 16e en la que se ha conectado una válvula de mando de presión 17e (válvula limitadora de presión) y que retorna hacia el depósito 13e.

15. Además ramifican de la tubería 15a unas tuberías 18e que conducen hacia las unidades de mando de válvulas del motor de combustión, no representadas, y que se alimentan por la misma bomba de impulsión a presión 14e.

20. El combustible llega, desde la tubería 15e, a un taladro 20e que desemboca en un recinto de mando 21e de la válvula magnética 8e. La desembocadura del taladro 20e se gobierna por una bola 22e que está dispuesta móvil en el recinto de mando 21e. Desde el recinto de mando 21e conduce un taladro 23e hacia el recinto 11e que recoge el émbolo de trabajo 9e. Además ramifica del recinto de mando 21e un taladro 24e del que, un canal de descarga 25e y a continuación

25.

30.

383238



de él una tubería de retorno 26e, conducen al depósito 13e. La abertura del recinto de mando 21e hacia el taladro 24e está asimismo desarrollado como asiento de válvula para la bola 22e. La bola 22e se sujeta por un muelle 27e en una posición en la que cierre el taladro 20e, habiéndose dispuesto entre el muelle 27e y la bola 22e un inducido 28e (con espiga 28'e) de un electroimán.

El recinto de mando 21e, el taladro 24e y el inducido 28e están alojados en un elemento de válvula 29e que está dispuesto en la carcasa de la ménsula 7e y que se sujeta en su posición de montaje por la carcasa 30e del electroimán. El recinto receptor del muelle 27e en el electroimán, así como el taladro 20e a la entrada de la válvula magnética, están unidos entre sí por un canal 31e de manera que en ambos recintos existe la misma presión. Además es el diámetro del inducido 28e, en la zona de su hermetización en el taladro 24e, igual al diámetro de los asientos de válvula de la bola 22e. Mientras por lo tanto la bola 22e se encuentre en la posición representada en la figura 1, es la fuerza que actúa en dirección de abertura, debido a la presión existente en el taladro 20e, igual a la fuerza que actúa en sentido de cierre de la bola a través del inducido. Adicionalmente actúa el muelle 27e en dirección de cierre, de manera que la bola 22e se mantiene en su asiento. Tan pronto como se excita la bobina 33e del electroimán, por ejemplo, por un aparato de mando electrónico, se vence la fuerza del muelle 27e y el inducido se desplaza. Por el combustible que fluye anteriormente a través del taladro 20e se oprime la bola sobre el asiento opuesto, cerrando así la abertura 24e, de manera que el combustible alimentado a presión puede llegar a través



del taladro 23e hacia el recinto 11e. De esta manera, y siempre que el enclavamiento hidráulico descrito más adelante se haya soltado, se desplaza el émbolo de trabajo 9e, lo que tiene como consecuencia una abertura de la válvula 2e.

5. Tan pronto como se desconecta la bobina 33e se retrocede por el muelle 27e el inducido 28e y la bola 22e hasta que de nuevo se bloquea el taladro 20e. Por la abertura del taladro 24e puede llegar el líquido desde el recinto 11e a través del taladro 24e, el canal 25e y desde allí, a través de la tubería de retorno 26e, hacia el depósito 13e, lo que tiene como consecuencia un cierre de la válvula 2e. Aquí produce la resistencia del flujo en el retorno un trabajo libre de holgura entre el émbolo de trabajo 9e y el vástago de válvula 3e.
- 10.

15. El movimiento de cierre del émbolo de trabajo 9e se puede frenar hidráulicamente hacia el final de su recorrido de retroceso. Para ello se ha dispuesto en el envolvente del émbolo de trabajo 9e un collarín 34e que para la amortiguación del movimiento de retroceso, hacia el final del mismo, penetra en un escote 35e que tiene casi el mismo diámetro como el collarín. Tan pronto como el collarín 34e penetra en el escote 35e desplaza éste el líquido que se encuentre en el escote, a través del intersticio de estrangulación radial formado entre él y la pared del escote, lo que tiene como consecuencia una amortiguación del movimiento de cierre.
- 20.

25. Durante el movimiento de abertura de la válvula del motor 2e penetra el collarín 34e del émbolo de trabajo 9e en un recinto 36e para entonces, después de recorrer un trayecto determinado, penetrar en un escote 37e en el cual se conduce el collarín 34 lo más estanco posible. De éste
- 30.



escote 37e desplaza el collarín 34e líquido a través de un canal 39e en el que se ha dispuesto una válvula de retención 40e en una tubería 41e que desemboca en un colector 42e. En el colector 42e desembocan también las tuberías 43e de la instalación de las otras válvulas de admisión ó bien escape del motor de combustión, correspondientes a esta instalación descrita. El colector 42e se gobierna por una válvula magnética 45e que, en posición de descanso, está cerrada.

Mientras el colector 42e esté cerrado por la válvula magnética 45e ó tan pronto como sea cerrado se evita ó bien se para un movimiento del émbolo de trabajo 9e en dirección de abertura de la válvula del motor. Por la válvula magnética se limita, por lo tanto, hidráulicamente el recorrido de abertura de la válvula del motor. Desde la válvula magnética 45e conduce una tubería de retorno 46e hacia la tubería de retorno 26e de la válvula magnética 8e antes descrita.

Desde el colector 42e llega el líquido a un taladro 48e de la válvula magnética 45e que desemboca en un recinto de mando 49e. La desembocadura del taladro 48e se gobierna por una bola 50e que se ha dispuesto móvil en el recinto de mando 49e. Desde el recinto de mando 49e conduce un taladro 51e hacia la tubería de retorno 46e. La bola 50e se sujeta por un muelle 52e en una posición en la que cierra el taladro 48e habiéndose dispuesto, entre el resorte 52e y la bola 50e, un inducido 53e con espiga 54e de un electroimán. El electroimán se compone de una carcasa 55e que recoge la bobina magnética 56e y en la que existe un espacio 57e en el que penetra el inducido 53e y en el que está dispuesto el muelle 52e. Este recinto 57e está conectado con el taladro de entrada 48e por un canal 58e, de manera que en ambos recintos exis-



- te la misma presión. Además es el diámetro del inducido 53e, que está guiado radialmente en forma estanca, en la zona de su hermeticidad igual al diámetro del asiento de la bola 50e. Mientras, por lo tanto, la bola 50e asume la posición representada en la figura 1, es la fuerza que actúa en dirección de abertura, debido a la presión existente en el taladro 48e, igual a la fuerza que actúa en dirección de cierre a través del inducido 53e. Adicionalmente actúa el muelle 52e en dirección de cierre, de manera que la bola se mantiene sobre su asiento. Tan pronto como se excita la bobina 563 del electroimán, por ejemplo, por un aparato de mando electrónico, se vence la fuerza del muelle 52e y se desplaza el inducido 53e. De esta manera se descarga la presión del colector 42e a través del taladro 48e, el recinto de mando 49e y el taladro 51e hacia la tubería de retorno 46e. Tan pronto como la bobina magnética 56e se desconecta se desplaza la bola 50e por el muelle 52e de nuevo sobre su asiento de manera que se cierra el colector 42e y con ello se enclava el émbolo de trabajo 9e en dirección de abertura. La válvula magnética 45e trabaja, por lo tanto, como la válvula 8e, descargada de presión.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- Para estar seguros que el escote 37e está siempre lleno de líquido, antes de que el collarín 34e del émbolo de trabajo 93 penetre en él, penetra el collarín 34e, después de salir del escote 35e, en el recinto 36e que tiene un diámetro mayor antes de entrar entonces en el escote 37e. Durante el período de tiempo que el collarín 34e se encuentra en el recinto 36e puede el líquido, que hace fuerza sobre el émbolo de trabajo 9e, fluir alrededor del collarín 34e y, por lo tanto, llenar el escote 37e y siempre que sea necesario,
- 25.
- 30.



el canal 39e con líquido. De esta manera está asegurado que, antes de penetrar el collarín 34e en el escote 37e, el movimiento de graduación del émbolo de trabajo 9e se para por el cierre de la válvula magnética 45e.

5. Con ayuda de este mando es posible, en todas las válvulas de admisión y escape gobernadas hidráulicamente de un motor, determinar la carrera de elevación de las válvulas del motor con una sola válvula magnética 45e.

10. En la figura 15 se representa en un diagrama el modo de trabajo de un mando de éstos.

15. En este diagrama se ha registrado el recorrido "s" (ordenada) a través del ángulo de giro α en grados del cigüeñal (abscisa) y esto para dos válvulas de admisión del motor, que se gobiernan conforme a la secuencia del encendido directamente una detrás de la otra. Las curvas izquierdas del diagrama corresponden a una de las válvulas del motor, las de la derecha a la segunda válvula del motor que, en la secuencia de los acodamientos del cigüeñal puede estar adjudicada, por ejemplo, al tercer cilindro del motor. Las superficies encerradas por las curvas I corresponden a la sección de tiempo de abertura a plena carga de las válvulas del motor. A plena carga es el recorrido de abertura "s₁" el más grande. La segunda válvula del motor abre antes de que la primera haya cerrado de manera que ambas curvas se solapan. En α_1 abre la válvula magnética 8e que gobierna la primera válvula del motor, en α_2 la válvula magnética que gobierna la segunda válvula del motor. La válvula magnética de descarga 45e abre en α_{10} y cierra tan pronto como se haya alcanzado el recorrido s₁ en α_{11} ó más tarde. En la posición del cigüeñal α_3 cierra entonces de nuevo la válvula magnética 8e que
- 20.
- 25.
- 30.



- gobierna la primera válvula del motor, después de lo cual comienza la válvula del motor con su proceso de cierre. En α_4 está cerrada la primera válvula del motor. En α_{12} , que se encuentra delante de α_4 , por lo general sin embargo detrás de α_3 , abre de nuevo la válvula magnética de descarga 45e para permitir que abra la segunda válvula del motor. La válvula magnética de descarga 45e se cierra entonces de nuevo en α_{13} cuando la válvula del motor ha alcanzado su recorrido de abertura total, ó más tarde. En α_5 cierra entonces de nuevo la válvula magnética que gobierna la segunda válvula del motor, de manera que la segunda válvula del motor puede comenzar su proceso de cierre.

- Para variar ahora la carrera de la válvula del motor ha de cerrarse la válvula magnética de descarga 45e, después de haber abierto una vez, antes que a plena carga. Así puede cerrarse, por ejemplo, en lugar de en α_{11} en α_{14} , en lugar de en α_{13} en α_{15} .

- El momento de abertura puede quedar aquí igual. Correspondiendo a este cierre mas prematuro alcanzar el recorrido de abertura solo la magnitud "s₂" es decir, que la superficie que se encuentra debajo de las curvas II es más pequeña que la superficie situada debajo de las curvas I. A esto corresponde una sección de tiempo de abertura más reducida.

- El momento de abertura de la válvula de descarga 45e puede efectuarse, sin embargo, en un momento anterior en caso de que el período de tiempo entre el momento de abertura y el de cierre sea demasiado corto, lo que puede ser el caso con número de revoluciones muy elevado.



N O T A

383238

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento se refiere a solicitudes de patente presentadas en Alemania, con los números y fechas siguientes:
5. P 19 44 177.1 de 30 de agosto de 1969, P 19 62 916.4 de 16 de diciembre de 1969, P 20 06 304.1 de 12 de febrero de 1970, P 20 06 844.4 de 14 de febrero de 1970, P 20 08 668.4 de 25 de febrero de 1970 y P 20 10 291.4 de 5 de marzo de 1970, acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convénios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: Perfeccionamientos en la construcción de mandos de válvulas de admisión y escape para motores de combustión por líquido; caracterizándose por lo siguiente:
10. 1.- Perfeccionamientos en la construcción de mandos de válvulas de admisión y escape para motores de combustión por líquido, del tipo que bajo fuerza y regulado intermitentemente para cada válvula hace fuerza sobre la superficie frontal de un émbolo de trabajo, que actúa como mínimo indirectamente sobre el vástago de la válvula en dirección de abertura de la válvula contra la fuerza de un muelle de cierre, caracterizados porque en dichos mandos de válvulas, el líquido se suministra ampliamente en forma continua y el mando intermitente se efectúa por una válvula magnética.
15. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,
20. 30.

383238



caracterizados porque la válvula magnética sirve para el mando previo de una válvula gobernada hidráulicamente, que gobierna el líquido que actúa sobre el émbolo de trabajo.

- 5. - 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la válvula magnética cierra, en posición de descanso, la alimentación y conecta el consumidor (émbolo de trabajo) con el retorno y, en la posición de trabajo, cierra el retorno y conecta la alimentación con el consumidor, y porque la alimentación y el retorno están conectados por canales que rodean la válvula magnética con el consumidor que, por el émbolo de trabajo en su posición de partida, están cerrados y que se abren después de recorrer un trayecto de elevación determinado y que además se abren por una válvula de mando que, en la posición de descanso de la
- 10. válvula magnética y durante el retroceso del émbolo de trabajo hasta el cierre de los canales por el émbolo de trabajo, accionado por el líquido que fluye a través de los canales así como desplazado por el émbolo de trabajo y retenido por un estrangulador en el retorno, cierra el canal que conduce desde la alimentación hacia el consumidor y abre el canal
- 15. que conduce desde el consumidor hacia el retorno.
- 20.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el émbolo de trabajo tiene una ranura anular en la que, en la posición de partida del émbolo de trabajo, desembocan los canales que rodean la válvula magnética.



5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3 ó 4, caracterizados porque los canales que rodean la válvula magnética, con su extremo opuesto a la bomba, desembocan en un cilindro en el que para el mando de los canales se ha

383238

260



5. dispuesto desplazable contra una fuerza de reposición una corredera de mando que sirve como válvula de mando, mediante la cual, un canal que conduce hacia el émbolo de trabajo, según la posición de la corredera de mando, se conecta ó bien con el canal que proviene de la alimentación ó con el que conduce hacia el retorno.

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque como estrangulador para la retención del líquido de retorno sirve una válvula de retención en el retorno.

15. 7.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizados porque para el accionamiento hidráulico del movimiento de retroceso del émbolo de trabajo se dispone, en éste, un collarín que sirve como émbolo auxiliar que se guía en un taladro lo más herméticamente posible y cuya superficie frontal, que actúa en dirección de cierre, limita una sección de taladro que, a través de un canal, por la corredera de mando en su posición de descanso, se conecta con el retorno y en su posición final con la alimentación.

20. 8.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque en la envolvente del émbolo de trabajo se dispone un collarín que, para amortiguar el movimiento de graduación hacia el final del recorrido, penetra en un escote del que desplaza líquido a través de un intesticio de estrangulación radial formado entre él y la pared del escote.

25. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque el collarín, y en forma correspondiente la pared del escote, se desarrollan cónicos.

30. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8 ó



9, caracterizados porque el collarín se dispone en la sección final dirigida hacia la válvula del émbolo de trabajo y en el movimiento de graduación emerge como mínimo parcialmente del escote que parte de la superficie frontal dirigida hacia el asiento de la válvula de la carcasa que recoge el émbolo de trabajo.

5. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque por el collarín, después de recorrer un trayecto de abertura determinado, abre un taladro dispuesto en la carcasa, que desemboca en el escote y que conduce líquido de baja presión, y le cierra durante el recorrido de cierre.

10. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque, especialmente para variar el recorrido de la válvula, la capacidad de trabajo del líquido que entra en actividad se puede variar en dependencia, del número de revoluciones ó bien de la carga del motor de combustión.

15. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, caracterizados porque el líquido se alimenta por una bomba cuyo rendimiento se puede variar con ayuda de un aparato de mando, preferentemente electrónico.

20. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12 ó 13, caracterizados porque, en motores de combustión de encendido externo, la cantidad del aire de combustión se determina por el recorrido de la válvula de admisión en lugar de por una mariposa dispuesta en el tubo de aspiración.

25. 15.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizados porque la sección de tiempo de abertura de la válvula, determinada por el recorrido, es en sí constante, preferentemente sin embargo, en la zona de

30.

383238²⁶ OCT. 1970

número de revoluciones y de carga baja, para una mayor velocidad de penetración del aire de combustión, es inferior que en la zona de número de revoluciones y de carga altos.

5. 16.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizados porque la capacidad de trabajo del líquido para el circuito de mando de la válvula de admisión se puede variar en dependencia de la posición del pedal de gas.

10. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12 ó 13, caracterizados porque la capacidad del trabajo del líquido para el circuito de mando de la válvula de escape, para gobernar un frenado del motor, se puede variar en dependencia de la posición de la palanca de freno.

15. 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la válvula magnética, para una secuencia regulada así como arbitraria conforme a la característica del motor, el momento de abertura ó bien de cierre se gobierna mediante un aparato de mando electrónico.

20. 19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 28, caracterizados porque el momento de abertura de la válvula de admisión y el momento de cierre de la válvula de escape se pueden variar para cualquier curva de elevación de válvula deseada.

25. 20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 19, caracterizados porque el tiempo de abertura de la válvula de admisión para el mando de la sección de tiempo se puede variar en dependencia de los parámetros del motor, evaluándose los valores reales tales como la posición del pedal de gas, la carga, el número de revoluciones, la temperatura del motor, etc., por el aparato de mando electrónico al valor nomi-

30.



383238

nal del tiempo de abertura.

5. 21.- Perfeccionamientos según la reivindicación 21, caracterizados porque en los motores de combustión de inyección de encendido exterior y en los motores diesel, el caudal de aire de combustión y en los motores de carburador el caudal de mezcla, se determinan en lugar de por una mariposa en el tubo de aspiración, por el tiempo de abertura de las válvulas de admisión.

10. 22.- Perfeccionamientos según la reivindicación 20, caracterizados porque al bajar el número de revoluciones la válvula de escape se abre progresivamente más tarde.

15. 23.- Perfeccionamientos según la reivindicación 20, caracterizados porque la válvula de admisión, según disminuye la carga del motor, se abre siempre más cerca del momento en el cual el émbolo del motor alcanza su máxima velocidad durante la embolada de aspiración.

20. 24.- Perfeccionamientos según la reivindicación 18 ó 19, caracterizados porque el tiempo de abertura de la válvula de escape se varía en dependencia de la posición de la palanca de freno disminuyendo la sección del tiempo de abertura de la válvula de escape con un desplazamiento de la palanca de freno en el sentido de aumentar el frenado.

25. 25.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el recorrido de abertura de la válvula de escape, para variar su recorrido y/o su tiempo de abertura, se limita hidráulicamente con ayuda de una válvula magnética.

30.

26.- Perfeccionamientos según la reivindicación 25, caracterizados porque el émbolo de trabajo lleva un collarín que se guía en un escote en forma hermética y del que, en



el movimiento de abertura, desplaza líquido a través de un canal de descarga cuyo paso se gobierna por la válvula magnética de descarga.

5. 27.- Perfeccionamientos según la reivindicación 25 ó 26, caracterizados porque la válvula magnética de descarga está cerrada cuando está sin el paso de corriente de inducción.

10. 28.- Perfeccionamientos según la reivindicación 26, caracterizados porque el collarín penetra en el escote sólo después de un recorrido de abertura determinado.

15. 29.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 26 a 28, caracterizados porque cuando se emplean en motores con varias válvulas, los canales de descarga, correspondientes a cada una, están dotadas de una válvula de retención y desembocan en un colector cuya evacuación se bloquea por la válvula magnética de descarga.

20. 30.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 25 a 29, caracterizados porque la válvula magnética de descarga se gobierna mediante un aparato de mando electrónico.

20. 31.- Perfeccionamientos en la construcción de mandos de válvulas de admisión y escape para motores de combustión por líquido; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en el adjunto dibujo.

25. Esta Memoria consta de cincuenta y cinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

26 OCT. 1970

ROBERT BOSCH GMBH.

J. GOMEZ ACEBO Y MODEI
o. p. Firmador: FRANCIA BRAVO



20 OCT 1970

383238

ESCALA
VARIABLE

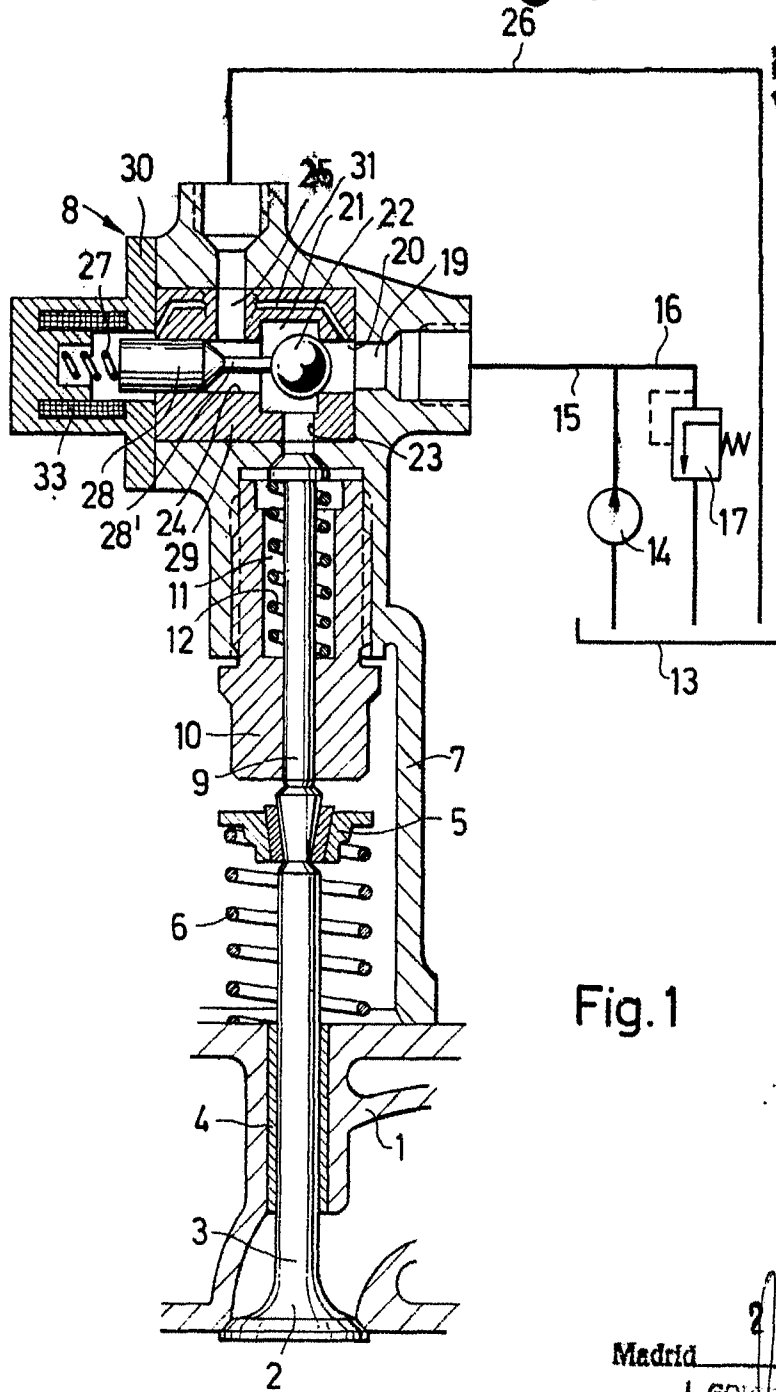
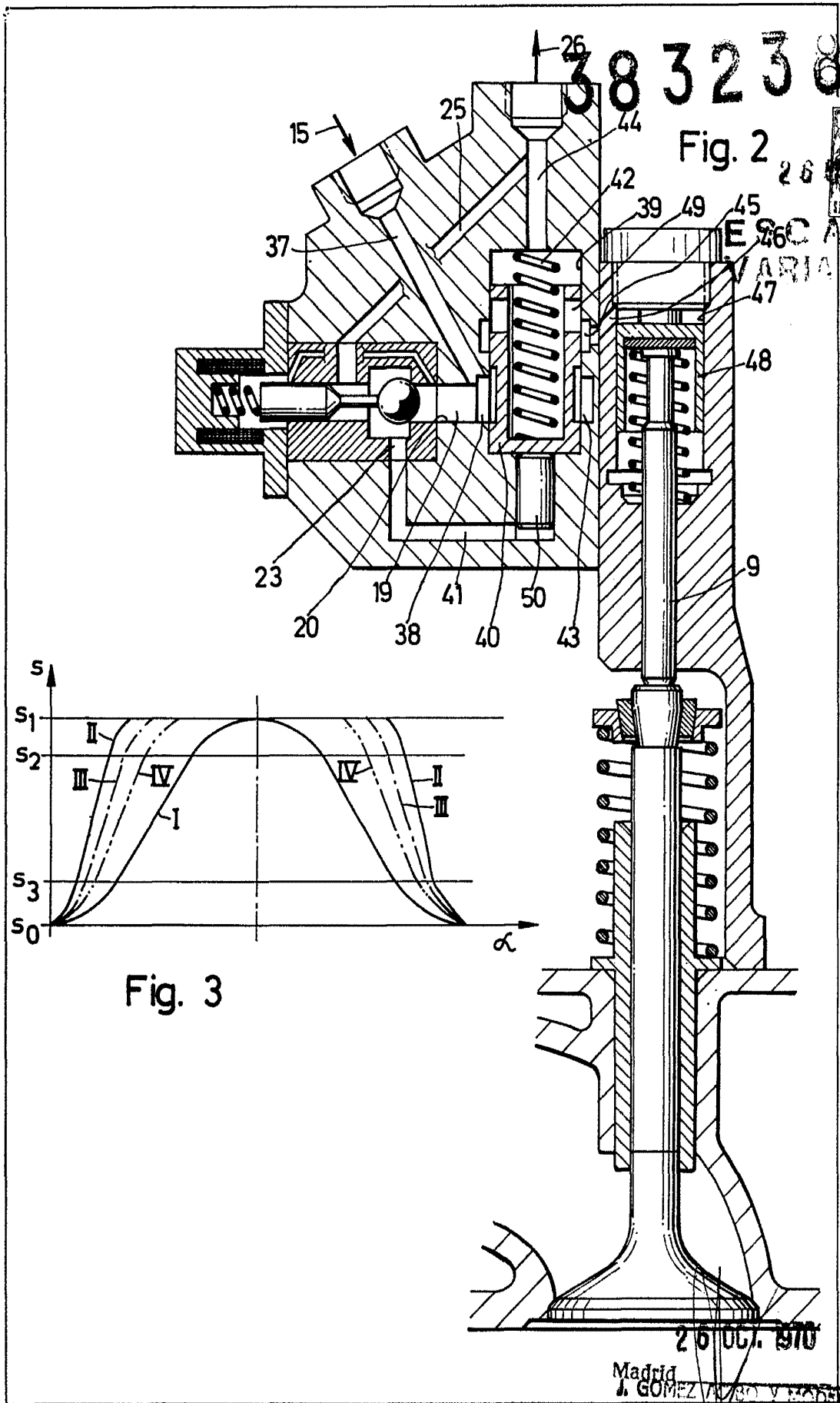


Fig. 1

26 OCT. 1970

Madrid

J. GONZÁLEZ
D. P. FERNÁNDEZ



ESCALA VARIABLE

Fig. 3

Madrid
J. GÓMEZ MUÑOZ Y MAESTRO
P. P. Firmados en ASOCIACIÓN DE ABOGADOS

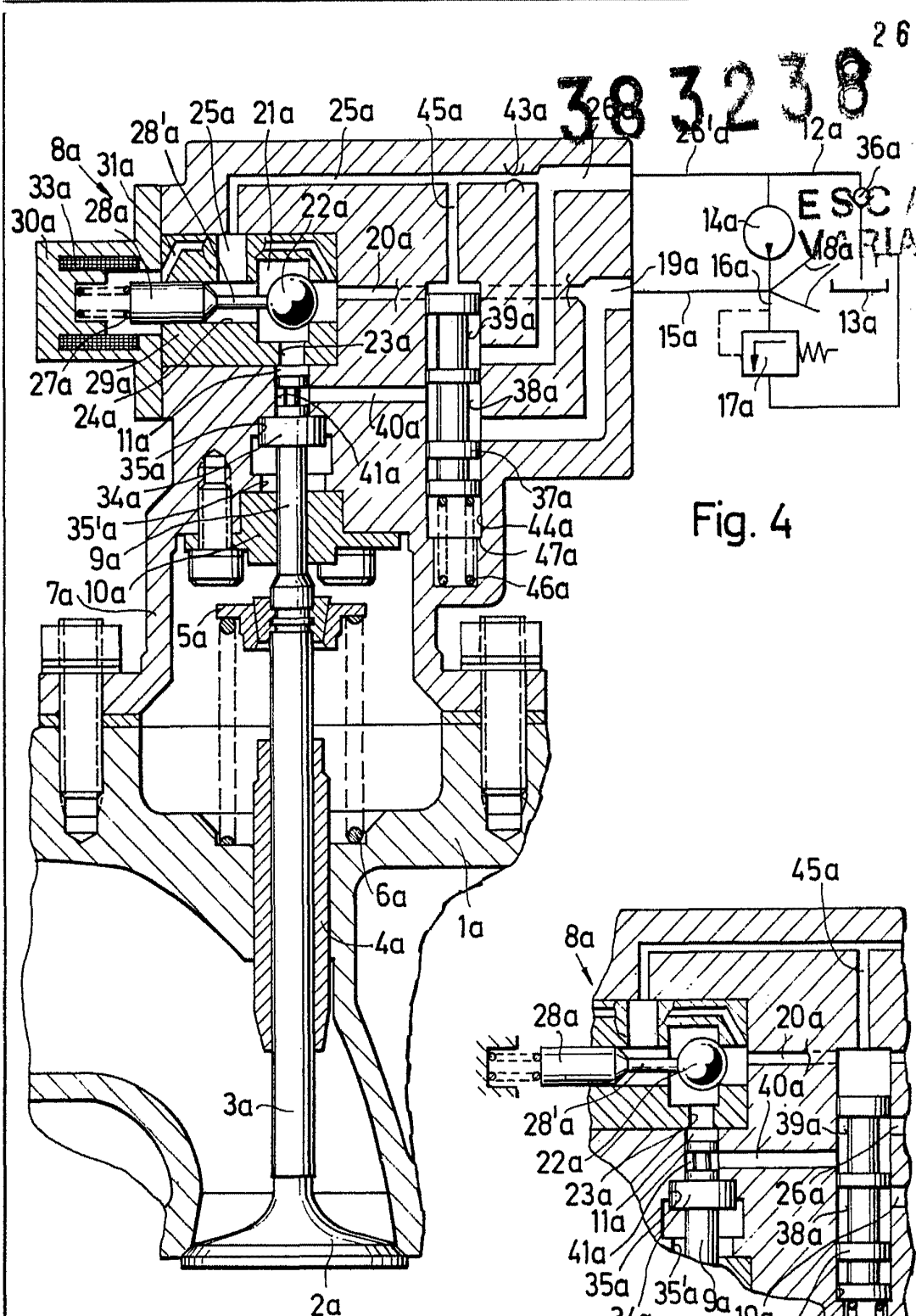


Fig. 4

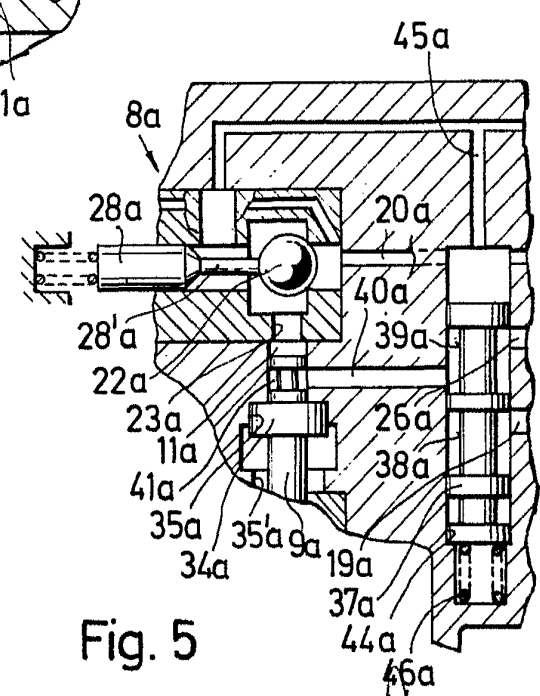
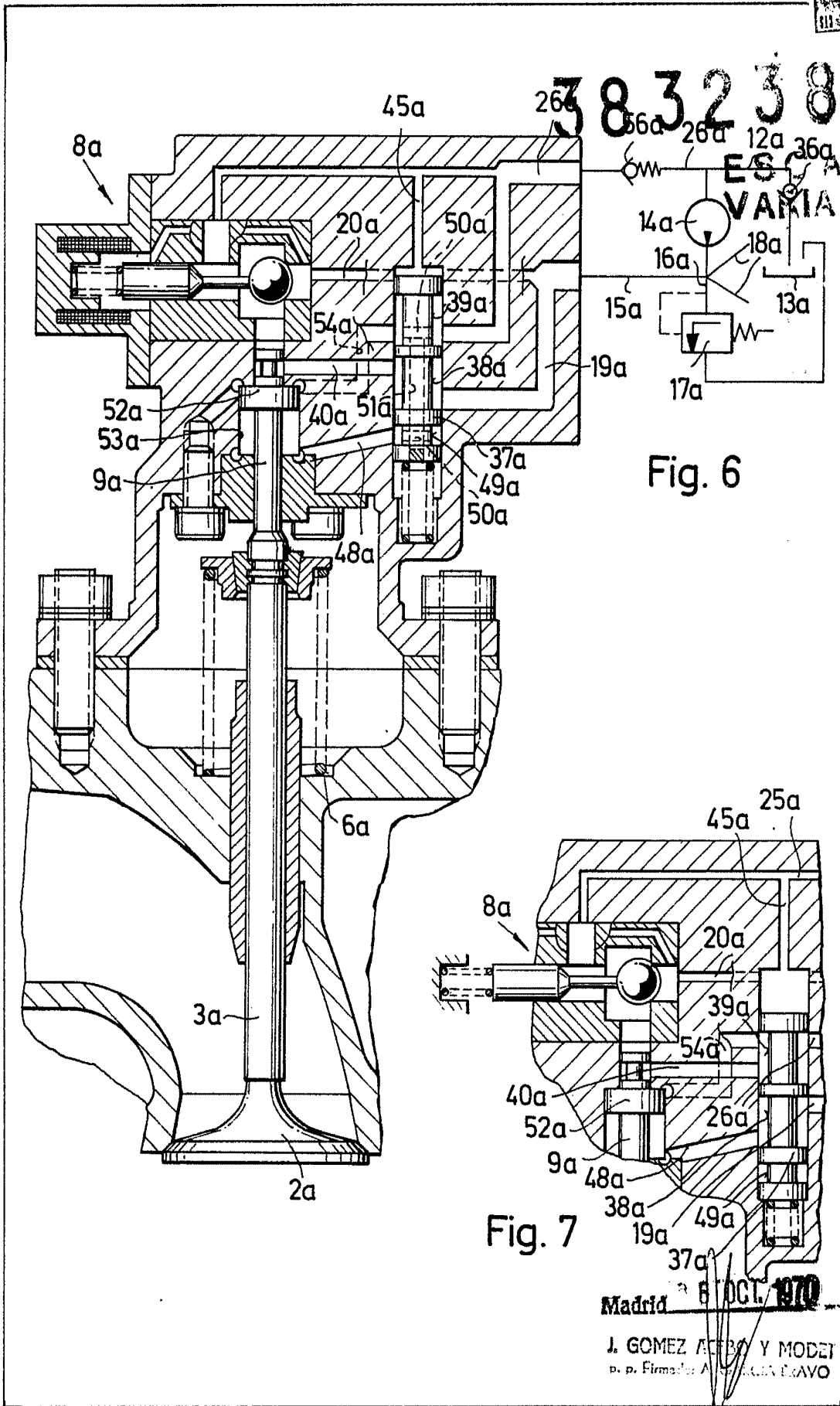


Fig. 5

26 OCT. 1970
Madrid

J. GOMEZ VILLO Y MODESTO
P. P. FERRAZ VILLALBA Y BRAVO



26 OCT 1970
REV 2118
ESTADO ESPAÑOL
SECRETARÍA DE ESTADO
INDUSTRIA Y COMERCIO
M.º 11-5-70-01

38 3238

ESC
VARIABLE

Fig. 8

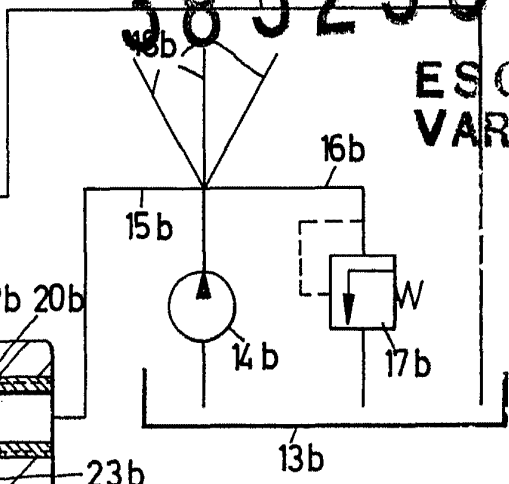
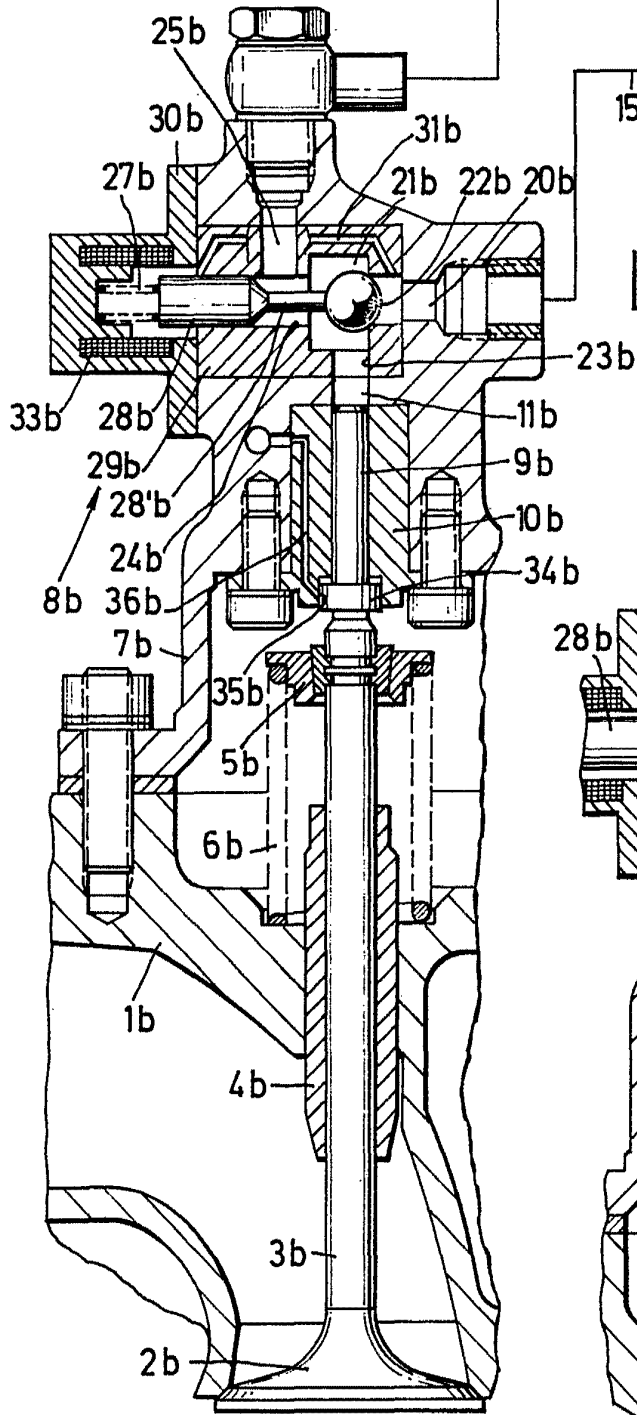
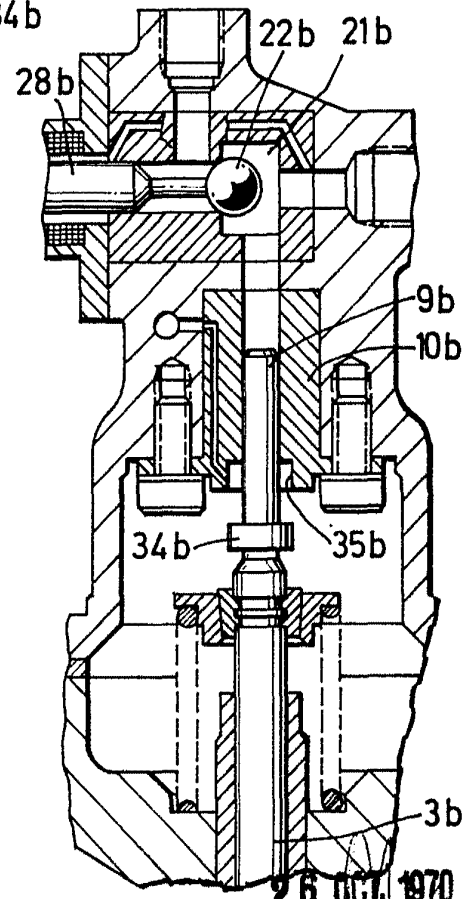


Fig. 9



Madrid 26 OCT. 1970
L. GOMEZ AREBO Y MORDER
Firmador: GARCIA

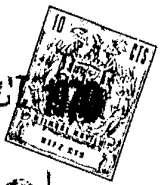


Fig. 10

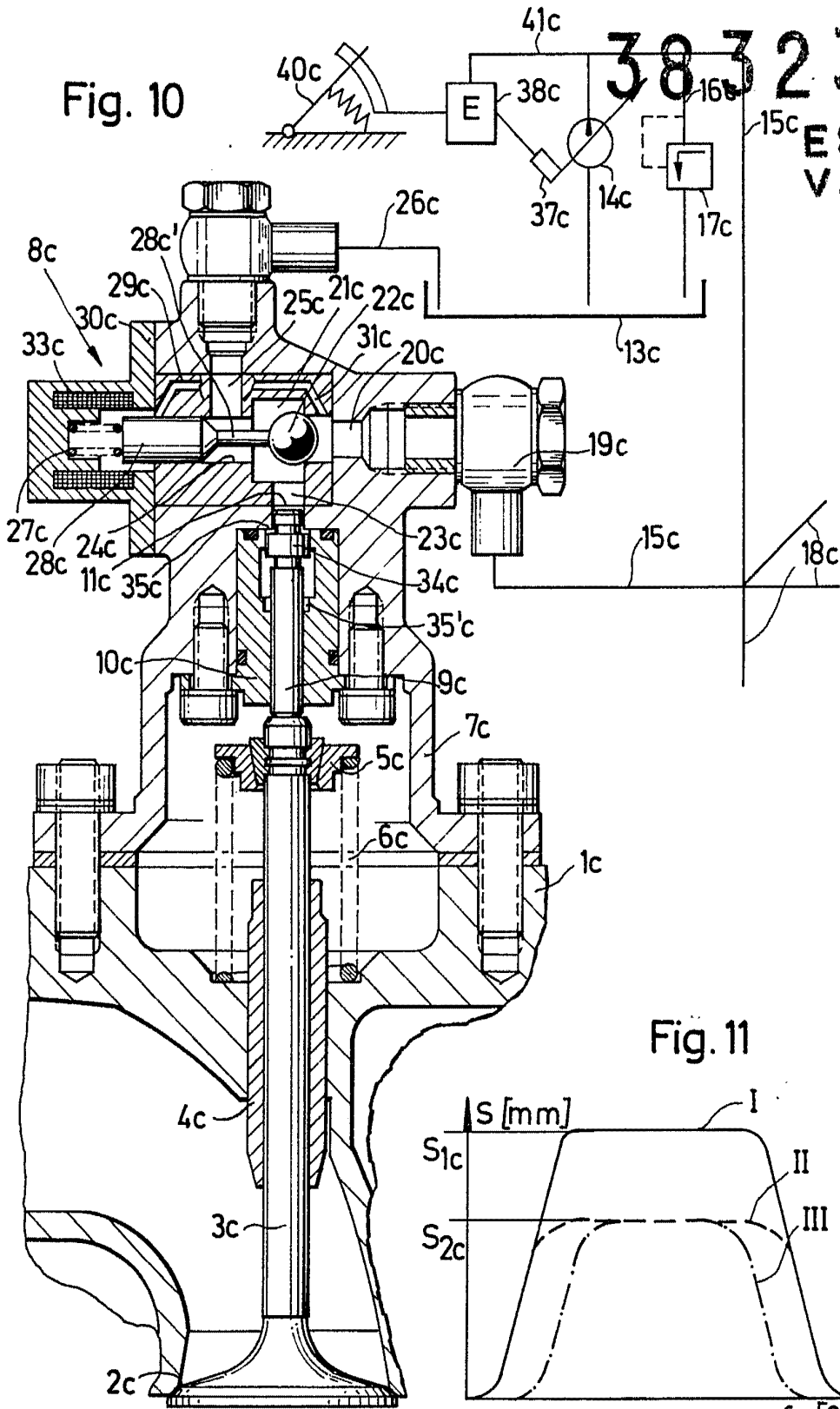


Fig. 11

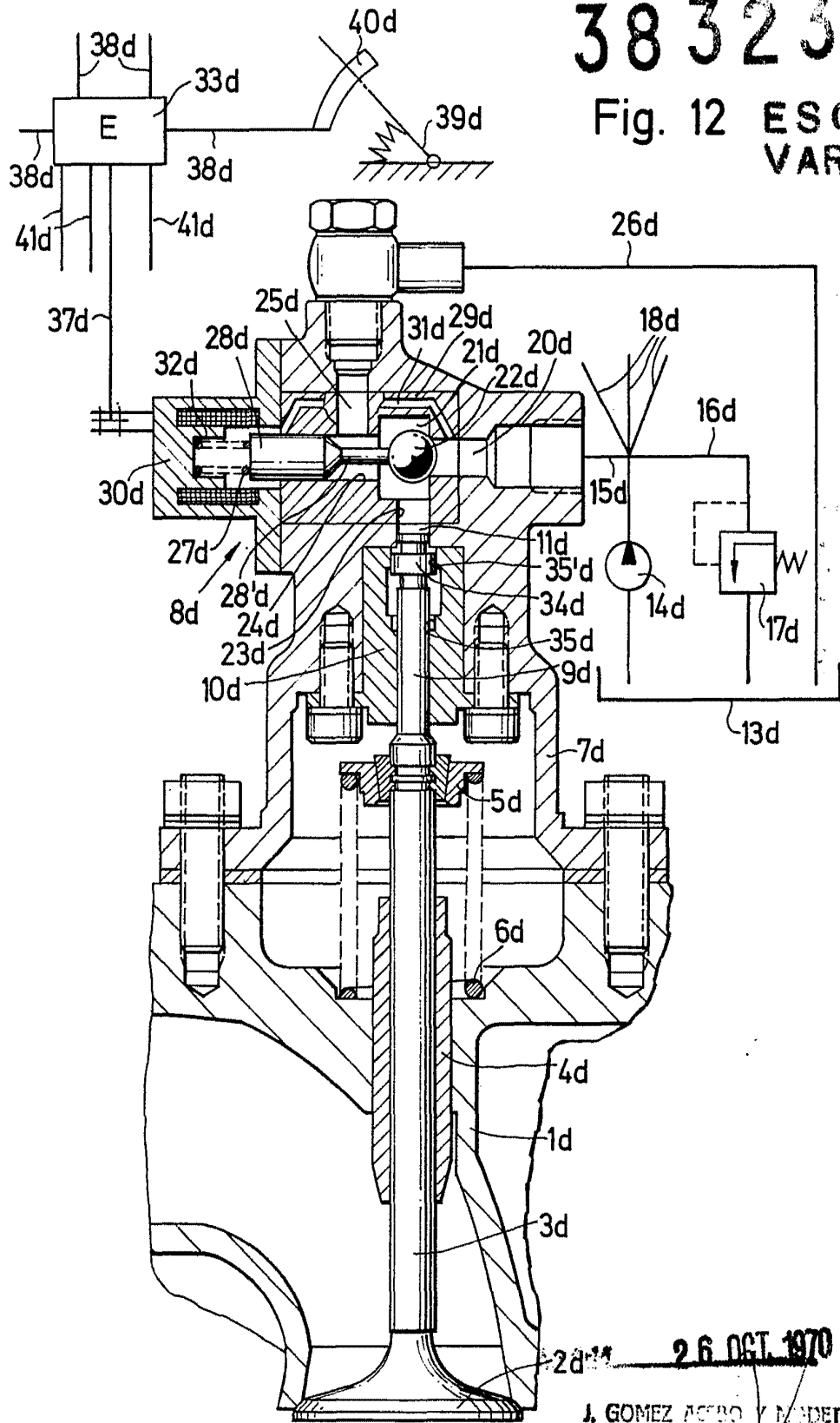
Modelo
J. GOMEZ
n. p. f. r. s. l. c.

26 OCT 1970



383238

Fig. 12 ESCALA VARIABLE VARIABLE



26 OCT 1970

J. GOMEZ ACEBO Y MENDEZ
p. p. Firmado: A. GARCIA GONZALEZ

26 OCT 1970

383238

ESCALA VARIABLE

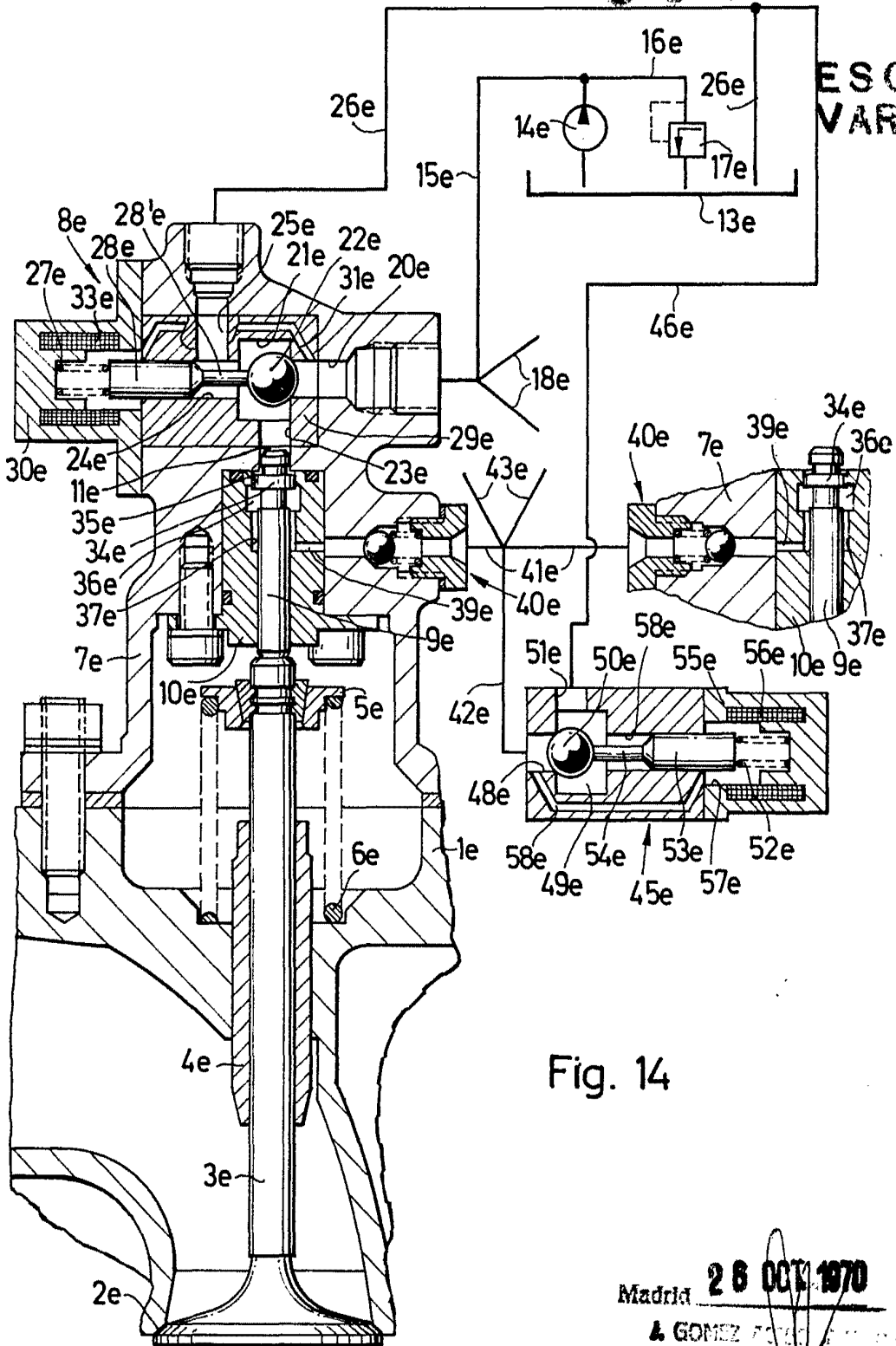


Fig. 14

Madrid 26 OCT 1970

A. GOMEZ FORTES Ingeniero de P. Firmado

26 OCT 1970

383238

ESCALA VARIABLE

Fig. 13

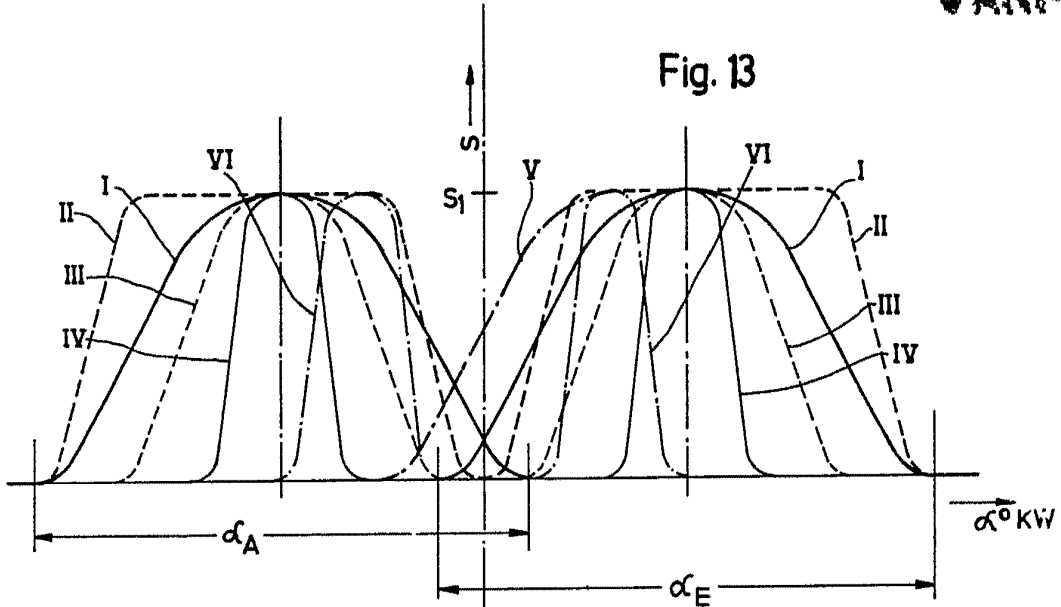
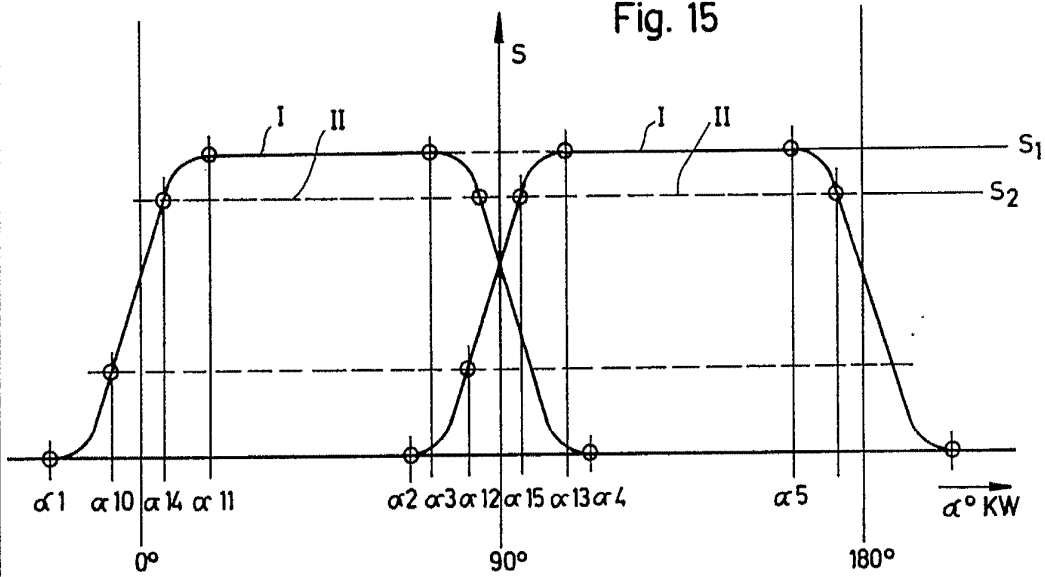


Fig. 15



26 OCT 1970

Madrid

J. GOMEZ ACEDO y MODET
p. p. Firmador: A. GONZALEZ CRAVO