

S/Ref.: 27725 GVB/MD/CC

N/Ref.: O.G. 30.506/AV

41201

PATENTE DE INVENCION

Int. Cl.: F02D, F02N, F16D//
B63H

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

S o b r e :

"PROCEDIMIENTO NEUMATICO DE FRENADO Y NUEVO ARRANQUE, EN SENTIDO INVERSO, DE UN MOTOR DIESEL Y DISPOSITIVO PARA SU EJECUCION".

Solicitante: La Sociedad francesa de Responsabilidad Limitada:
SOCIETE D'ETUDES DE MACHINES THERMIQUES - S.E.M.T.
con domicilio en 2, Quai de la Seine - 93202 SAINT
DENIS (Francia).

Inventores: 1.- D. Dirk Bastenhof, holandés.
2.- D. Alain Devaux, francés.

**POOR
QUALITY**

- La presente invención se refiere en general y --
tiene esencialmente por objeto un procedimiento neumático --
de frenado y de nuevo arranque, en sentido inverso, de un --
motor de combustión interna de pistones alternativos, con --
5. inyección de combustible principalmente con escendido espon-
táneo por compresión y en particular de un motor Diesel así
como un dispositivo para la ejecución de este procedimiento.
La invención se refiere igualmente a las diversas aplicacio-
nes y usos resultantes de la puesta en práctica de este pro-
10. cedimiento y/o este dispositivo así como a los sistemas, con-
juntos, aparatos, máquinas ingenios motorizados y vehículos
automóviles principalmente flotantes tales como navíos y --
los equipos o instalaciones generadores de fuerza provistos
de tales dispositivos.
15. Es sabido por ejemplo que los navíos, que son pro-
pulsados por motores Diesel marinos reversibles de varios --
cilindros por medio de hélices por ejemplo de paso fijo, --
bien sea directamente, o bien indirectamente por medio de --
reductores de velocidad, tienen, en principio, una buena --
20. maniobrabilidad pero ésta resulta cada vez más desfavorable
con el aumento de la velocidad y/o de la inercia de los na-
víos. Cuando se interrumpe la alimentación del motor con --
combustible sobre un navío a plena marcha, transcurre un --
tiempo considerable hasta que se para el navío, pudiendo --
25. llegar a veces la distancia, recorrida hasta la parada, a va-
rios kilómetros. En caso de peligro o de urgencia, por ejem-
plo de riesgo de colisión, de socorro o análogo, es neces-
ario ejecutar rápidamente una maniobra de socorro destinada
a detener o inmovilizar el navío o barco a motor lanzado a
30. toda velocidad por ejemplo en el sentido de la marcha hacia

- adelante, en un tiempo lo más breve posible, con preferen--
cia por medio de una rápida inversión de marcha, para cuya
obtención es preciso detener primeramente el motor, y por
lo tanto frenarlo en primer lugar rápidamente hasta la para
5. da y luego volverlo a arrancar en sentido inverso. Tal manio
bra de urgencia puede resultar difícil con el motor de com
bustión interna porque este motor es arrastrado por medio de
la hélice en el sentido de la marcha hacia adelante por ejem
plo, por la inercia del navío, por lo que se hace necesario
10. esperar, para invertir la marcha y lanzar el motor en el --
sentido de la marcha atrás, a que la velocidad de rotación
y las fuerzas de inercia hayan disminuido suficientemente.
Por otra parte, como la superficie de frenado eficaz de los
pistones del motor disminuye proporcionalmente a las dimen
15. siones y a la velocidad del navío, a medida que aumenta la
presión media en los cilindros y la velocidad de rotación -
del motor, se corre el riesgo de encontrar dificultades de
maniobra en el caso de tratarse de motores de combustión in
terna altamente sobrealimentados.
20. Se ha empleado varios métodos de frenado neumático
en el estado anteriormente conocido de la técnica, métodos
que explotan el hecho de que el motor produce un gran par de
frenado si se logra utilizar su trabajo de compresión para
el frenado disminuyendo al mismo tiempo el trabajo de expan
25. sión tanto como sea posible. El motor Diesel está provisto
generalmente de un sistema de lanzamiento por aire comprimi
do según el cual todos los cilindros del motor o solamente
algunos de ellos comprenden cada uno una válvula auxiliar -
llamada de arranque neumático que recibe directamente el --
30. aire comprimido principal de lanzamiento para introducirlo

- dentro del cilindro en el momento oportuno y que es accionada para su apertura por una presión de aire comprimido piloto o de mando alimentado por separado a la válvula por una conducción auxiliar que sirve igualmente para la purga o --
5. conducir al escape el aire de mando de la válvula después del cierre automático de la misma principalmente por medio de -- un muelle de retorno cuya acción se combina eventualmente -- de manera adicional con la de la presión de aire comprimido principal de lanzamiento. Esta presión de aire comprimido --
10. piloto o de mando es suministrada a cada válvula de mando en un orden de sucesión determinado, coordinado en el tiempo, por un distribuidor de aire comprimido piloto arrastrado me-- cánicamente a partir de un árbol de levas del motor o en -- sincronismo con el mismo para alimentar alternativamente y
15. vaciar secuencialmente los gatos neumáticos individuales de simple efecto de mando de apertura de dichas válvulas de -- arranque en cada una de las cuales está así directamente in-- tegrado o incorporado tal gato. El sistema de lanzamiento -- neumático comprende con preferencia además al menos una vál--
20. vula principal de lanzamiento, generalmente de cierre auto-- mático y de apertura accionada bien sea mecánicamente por -- acción manual directa, o bien neumáticamente por el operador, por ejemplo por telemando a partir de un puesto o pupitre -- central de conducción. Esta válvula principal está destina--
25. da a alimentar los cilindros del motor respectivamente a -- través de sus válvulas individuales de arranque y está co-- nectada a una fuente de aire comprimido (habitualmente depó-- sito o botellas), estando la misma o dicha válvula princi--
30. pal directamente conectada con el distribuidor de aire com-- primido piloto. Según un modo de realización conocido, este

- distribuidor comprende una serie de válvulas de corredera - deslizante o análoga en número igual al de los cilindros a alimentar con aire comprimido y asociada respectivamente ca da una con una válvula de arranque, es decir con un cilin-
5. dro. Cada válvula de corredera comprende una llegada de -- aire comprimido y una partida de aire comprimido piloto hacia la válvula de arranque asociada, efectuándose la purga de - aire antes citada por medio de dicha válvula de corredera. Las válvulas de corredera pueden ser montadas individualmen
10. te en la proximidad de cada uno de los cilindros servidos - por ellas o bien estar agrupadas en estrella y alojadas en el extremo del motor. En el primer caso, cada válvula de co rredera es accionada en un orden de sucesión determinado por una leva individual fijada sobre un árbol de levas de motor
15. o arrastrada por éste y , en el segundo caso, todas las vál vulas de corredera son accionadas en un orden de sucesión - determinado por una leva de mando única o común montada so bre un árbol de levas del motor o arrastrada por el mismo. Según otro modo de ejecución conocido, el mencionado dis--
20. tribuidor es del tipo rotativo que asegura igualmente la - purga antes citada y en el que el aire comprimido es distri buido por un disco agujereado giratorio, en cada válvula de arranque que puede por lo demás, según una variante, ser -- una válvula corriente de admisión de aire que se abre por la
25. presión de aire comprimido principal de lanzamiento y admite al mismo dentro del cilindro con vistas a su expansión. Tal distribuidor rotativo, que es común a todas las válvulas de arranque, tiene su disco giratorio generalmente arrastrado por un árbol de levas o análogo del motor. En un motor re--
30. versible, el árbol de levas o cada árbol de levas del motor

comprende levas de marcha hacia adelante y levas de marcha atrás y cada árbol de levas es móvil axialmente en traslación rectilínea para poder ser desplazado selectivamente en sentido alternativo entre dos posiciones extremas correspondientes a la puesta en servicio respectivamente de las levas de marcha hacia adelante y de las levas de marcha atrás.

5. Para la inversión del sentido de marcha del motor Diesel en curso de funcionamiento, después de haber interrumpido su alimentación de combustible y una vez vuelto cada árbol de levas a su posición de marcha en sentido inverso, un método conocido, para frenar el motor durante su fase de ralentizamiento, consiste en abrir la válvula principal del lanzamiento tan pronto como la velocidad de rotación ha sido reducida suficientemente. Durante esta operación, la hélice del navío, arrastrada por la oleada de agua en movimiento, continúa arrastrando al motor en el sentido de rotación inicial. Debido a la posición actual de cada árbol de levas, ya conducido a su posición de marcha en sentido inverso, el aire comprimido principal de lanzamiento atraviesa las válvulas de arranque ampliamente abiertas durante la carrera de compresión y se introduce en los cilindros frenando el movimiento ascendente de los pistones en el interior de aquéllos. Cuando la presión de los cilindros es superior a la del aire comprimido principal de lanzamiento, una parte del aire es descargada por el motor a través de las válvulas de arranque dentro de la tubería de aire comprimido principal de lanzamiento en sentido contrario de la presión de aire comprimido de lanzamiento y se produce un par de frenado considerable (arranque a contratiempo). Este procedimiento conocido presenta el inconveniente de que, durante

10.

15.

20.

25.

30.

- la carrera de expansión siguiente, el trabajo de expansión ya no es asegurado más que por el aire que subsiste todavía dentro de los cilindros; además, si el motor posee muchos cilindros y por lo tanto largas conducciones, tuberías o canalizaciones que unen el distribuidor de aire comprimido con las diversas válvulas de arranque sobre cilindros, se produce un retraso en la alimentación de las mismas, que puede ser tal que el motor, en lugar de ser frenado, sea por el contrario arrastrado por el aire comprimido principal de lanzamiento en el mismo sentido de rotación que antes, de modo que es preciso esperar entonces al ralentizamiento natural del motor.

- Otro método conocido de frenado consiste en tomar el aire comprimido piloto directamente de la fuente de aire comprimido rodeando a la válvula principal de lanzamiento para conducirlo al distribuidor antes citado a través de una válvula de aislamiento; como las válvulas de arranque no están abiertas más que durante una parte de la carrera ascendente y de la carrera descendente de los pistones del motor y como el aire, que sale de la cámara de combustión de cada cilindro, no puede penetrar dentro del tubo principal de aire de arranque y volver a salir del mismo más que durante un tiempo relativamente corto, se produce un calentamiento considerable de este tubo que puede ser causa de incidentes de funcionamiento. Se deja entonces la válvula principal de lanzamiento cerrada, de modo que la conducción de aire de lanzamiento no esté bajo presión y los cilindros puedan dejar escapar mucho más aire por las válvulas de arranque dentro de la conducción de aire comprimido de lanzamiento durante la carrera de compresión, sobre todo en la zona situada poco antes del punto muerto superior de los pistones donde se produ

- ce la compresión más fuerte en los cilindros y donde sus pis
tones se desplazan todavía muy poco; al mismo tiempo, la pre
sión de aire dentro de los cilindros desciende fuertemente
y la carrera de expansión siguiente se inicia con un nivel
5. de presión fuertemente reducido, por lo que el trabajo de -
expansión, que queda por realizar, ya no es sino muy peque-
ño. Se abre la válvula principal de lanzamiento solamente -
cuando la velocidad de rotación del motor se ha anulado - -
prácticamente.
10. Otro procedimiento ya conocido también de frenado
neumático consiste en abrir simultáneamente todas las válvu
las de arranque sobre cilindros y mantenerlas abiertas per
manentemente durante todo el período de frenado tomando el
aire comprimido directamente a partir de la fuente de aire
15. comprimido encima de la válvula principal de lanzamiento y
enviándolo a través de una válvula de aislamiento mandada -
directamente en los gatos individuales de mando respectivos
de las válvulas de arranque sobre cilindros sin pasar por -
el distribuidor de aire comprimido piloto antes citado, man
20. teniendo a la vez cerrada la válvula principal de lanzamien
to (por lo tanto la llegada de aire comprimido principal de
lanzamiento en los cilindros). En este caso, el aire com--
primido en un cilindro es descargado a través de su válvula
de arranque y la conducción principal de lanzamiento dentro
25. de otro cilindro, por ejemplo dentro del que se encuentra,
en este momento, en la posición de escape abierto, y segui-
damente, dentro del colector de escape, de modo que los ci-
lindros, cuyos pistones funcionan en el mismo sentido, se -
frenen mutuamente por este trabajo de bombeo de aire. Se --
30. obtiene así un efecto de frenado del motor que es importan-
te sobre todo a gran velocidad de rotación del mismo, ya que

- este efecto de frenado es debido sobre todo a una pérdida -
de carga por laminado del aire en las válvulas de arranque,
pérdida de carga que opone así una resistencia al flujo de
escape del aire. Como consecuencia de ello, a baja velocidad,
5. este efecto de frenado resulta débil, por lo que el efecto
de un cilindro, arrestrando a otro cuyo pistón se desplaza
en el sentido contrario, resulta preponderante y se anula -
el frenado. Para evitar o paliar este inconveniente, se ha
propuesto poner la conducción de aire principal de lanzamiento
10. constantemente en comunicación con el escape a la atmósfera
durante la fase de frenado en particular por medio de --
una válvula o compuerta de purga suplementaria (eventualmente
regulable para poder ajustar selectivamente el valor de
la contrapresión dentro de los cilindros) pero esta válvula
15. suplementaria es sometida entonces a un fuerte calentamiento
a causa de la compresión del aire y, además, el aire que -
sale por esta válvula es cargado de neblina de aceite proveni
niente de los cilindros, de lo que se deriva un riesgo de -
agarrotamiento de la válvula. En este método conocido, se -
20. espera que, por tal frenado neumático, el motor casi no sea
detenido antes de abrir la válvula principal de lanzamiento
para mandar el arranque en sentido inverso. Este procedimiento
conocido presenta además igualmente el inconveniente de
necesitar una canalización especial suplementaria de derivaci
25. ón para alimentar directamente las válvulas de arranque -
con aire comprimido piloto por toma encima de la válvula --
principal de lanzamiento o sobre la fuente de aire comprimido
do.

- La invención tiene pues como objeto principal supr
30. primir los inconvenientes y dificultades antes citados creando

- do un nuevo procedimiento perfeccionado de frenado neumático resultante principalmente de la combinación del procedimiento de frenado por apertura permanente o al menos temporalmente constante de las válvulas de arranque y cierre concomitante simultáneo de la válvula principal de lanzamiento con el
5. procedimiento de frenado directamente por el aire comprimido principal de lanzamiento suministrado por la válvula principal de lanzamiento abierta desde el comienzo de la fase de frenado. Medidas experimentales han permitido comprobar en
10. efecto que con el procedimiento de frenado neumático por -- aire comprimido principal de arranque suministrado por la -- válvula principal de lanzamiento, el par de frenado obtenido disminuía con la velocidad de rotación del motor hasta finalmente anularse e invertirse haciéndose negativo (es decir
15. produciendo una aceleración en lugar de un ralentizamiento) y después de ello se volvía positivo produciendo un trabajo de frenado eficaz. El procedimiento de acuerdo con la invención explota esta última particularidad aplicándose a un sistema de lanzamiento neumático en el que el distribuidor de
20. aire comprimido piloto está unido a través de una válvula o compuerta de aislamiento con la fuente de aire comprimido -- de arranque encima de la válvula principal de lanzamiento -- rodeándola y este procedimiento es del tipo consistente sucesivamente en interrumpir la alimentación con combustible
25. del motor, en desplazar cada árbol de levas del motor para disponerlo sobre la posición de marcha invertida con vistas al cambio de marcha, en abrir dicha compuerta manteniendo -- cerrada dicha válvula principal de lanzamiento durante el -- período de ralentizamiento del motor y en abrir seguidamente dicha válvula principal de lanzamiento después del freng
30. do de dicho motor. El procedimiento de acuerdo con la in--

- vención se caracteriza pues porque consiste, de una parte, en impedir u obturar la puesta al escape de todas las válvulas de arranque antes mencionadas para, de una manera en sí conocida, mantenerlas bajo presión de aire comprimido piloto y bloquearlas en posición abierta durante todo el período de frenado para ralentizar el motor por efecto o trabajo de bombeo de aire mutuamente contrariado de los cilindros y, de otra parte, en abrir dicha válvula principal de lanzamiento así como dicha puesta al escape cuando se ha reducido dicho motor a una velocidad de rotación a la que el frenado por el aire comprimido principal de arranque resulta más eficaz que el frenado por dicho efecto o trabajo de bombeo de aire mutuamente contrariado. Así según la invención, las válvulas de arranque son mantenidas inicialmente abiertas simplemente impidiendo la purga o vaciado de sus gatos individuales de simple efecto de mando de apertura, de modo que estos gatos sean mantenidos bajo presión de aire comprimido y mantengan así a las válvulas de arranque, respectivamente asociadas, abiertas.
- 5.
- 10.
- 15.
20. La invención propone también un dispositivo para la ejecución del procedimiento antes citado, que esté caracterizado porque comprende una válvula obturadora prevista sobre cada conducto de purga del distribuidor de aire comprimido piloto antes citado.
25. Según otra característica de la invención, se ha previsto una válvula o compuerta obturadora antes citada — única montada sobre un solo conducto de purga en el que desembocan todas las vías de purga del mencionado distribuidor.
30. Según otra característica adicional de la invención, se ha previsto medios automáticos de mando de la válvula

la principal de lanzamiento antes citada y eventualmente de la válvula obturadora antes citada, que están sometidos a un órgano detector de velocidad de rotación del motor.

- Estos dispositivos presentan las considerables --
5. ventajas de una extrema sencillez de construcción puesto -- que basta con añadir una simple válvula de compuerta, por -- ejemplo de mando electromagnético, sobre el escape del cita do distribuidor, la cual puede ser mandada automáticamente en función de la velocidad de rotación actual del motor y --
10. esta válvula de compuerta puede ser colocada cómodamente en un emplazamiento no molesto para su seguridad de funcionamien to o fiabilidad y para el medio ambiente. La misma puede ser además de tamaño pequeño, y por lo tanto de fabricación poco costosa.
15. Así gracias a su eficacia, a su sencillez y a su posibilidad de realización muy económica, la invención pro porciona una ventaja y por lo tanto un progreso técnico evi dente con respecto a los sistemas existentes o anteriores co nocidos sin presentar ninguno de los inconvenientes de los mismos.
20. Se comprenderá mejor la invención y otros fines, características, detalles y ventajas de la misma aparecerán más claramente con la lectura de la descripción explicativa que va a seguir con referencia a los dibujos esquemáticos --
25. anexos dados únicamente a título de ejemplos no limitativos que ilustran diversos modos de realización específicos ac-- tualmente preferidos de la invención y en los que:
30. - la figura 1 representa un diagrama gráfico repre sentativo de la variación o la evolución del par de frenado neumático del motor en función de la velocidad angular de ro

tación del mismo, respectivamente según dos procedimientos del estado anteriormente conocido de la técnica y según el procedimiento de acuerdo con la invención;

5. - la figura 2 representa una vista fragmentaria - del esquema sinóptico funcional de un sistema de frenado y de arranque neumáticos de acuerdo con la invención y que -- utiliza un distribuidor rotativo de aire comprimido; y

10. - la figura 3 es una vista a escala ampliada en - corte transversal según la línea de sección III-III de la fi- gura 2 que representa una variante de ejecución de un distri- buidor rotativo de aire comprimido al que se incorpora di- rectamente una válvula o compuerta de mando de purga de acuer- do con la invención.

15. Según el diagrama de principio de la figura 1, en el que el par de frenado neumático C_f está representado en ordenadas y la velocidad de rotación actual del motor está representada en abscisas, la evolución del par de frenado en función de la velocidad de rotación, en el procedimiento conocido de frenado neumático por el aire comprimido princi- 20. pal de arranque proporcionado por la válvula principal de - lanzamiento, está ilustrada por la curva A. En el momento - de la interrupción de la inyección de combustible en el mo- tor, el mismo gira a su régimen de ralenti, o sea por ejemplo a una velocidad angular de rotación de aproximadamente - -- 25. 500 vueltas/minuto y, a partir del instante de apertura de la válvula principal de lanzamiento, es decir del comienzo del período de frenado neumático por el aire comprimido -- principal de arranque, el motor sufre un par de frenado que decrece de manera continua con el ralentizamiento progresi- 30. vo concomitante del motor (a medida que disminuye su veloci-

- dad de rotación) hasta anularse para una velocidad de rotación N_2 (inferior a la velocidad de rotación normal de ralentí) y eventualmente invertirse y volverse negativo (produciendo un trabajo de aceleración del motor según la zona sombreada situada debajo del eje de las abscisas). Así al invertirse, el par de frenado se vuelve un par acelerador susceptible eventualmente de volver a lanzar al motor en el mismo sentido de rotación. Si no tiene lugar tal nuevo arranque en el sentido inicial, el motor continúa aminorando su marcha y el par de frenado negativo, después de haber aumentado hasta un valor máximo, decrece hasta anularse para una velocidad de rotación N_1 (inferior a la velocidad de rotación N_2) e invertirse volviéndose positivo y comenzando nuevamente a aumentar (con frenado creciente del motor).
15. La curva B del gráfico de la figura 1 ilustra el segundo procedimiento conocido ya citado de frenado neumático consistente en mantener las válvulas de arranque constantemente abiertas y la válvula principal de lanzamiento cerrada permanentemente durante el curso de toda la fase de frenado. Se comprueba que al comienzo del período de frenado, el par de frenado obtenido C_1 es superior al obtenido con el procedimiento precedente (curva A). A medida que se va produciendo el ralentizamiento del motor, este par de frenado disminuye con la velocidad de rotación de una manera continua y regularmente y esta curva uniformemente decreciente B corta a la curva A en un punto de intersección C_2 al que corresponde una velocidad de rotación N_0 del motor (inferior a N_2 y a N_1) y luego la curva B encuentra el eje de las abscisas antes de que se anule la velocidad de rotación, de modo que el frenado desaparece o se vuelve inoperante antes de

que se pare el motor.

- La presente invención consiste en combinar los dos procedimientos conocidos antes citados, con el fin de utilizar sucesiva y parcialmente en primer lugar el segundo y luego el primero. Con tal objeto, se mantiene las válvulas de arranque sobre cilindros abiertas y la válvula principal de lanzamiento cerrada para frenar en primer lugar según el procedimiento antes citado siguiendo el segmento $C_1 C_2$ de la curva B (decreciente de manera monótona) para frenar el motor hasta la baja velocidad N_0 . Este mantenimiento de las válvulas de arranque en posición abierta es obtenido cerrando simplemente su purga en el distribuidor de aire comprimido, lo que neutraliza o hace inoperante al guiado periódico cíclico normal de las válvulas de arranque por el distribuidor. Cuando se ha reducido la marcha del motor hasta la velocidad N_0 , se restablece el guiado periódico y cíclico normal de las válvulas de arranque y se abre la válvula principal de lanzamiento, de modo que se efectúe ahora el frenado según el primer procedimiento antes citado siguiendo el segmento $C_2 C_3$ uniformemente creciente de la curva A, frenado que es sensiblemente más enérgico por debajo de la velocidad de rotación N_0 que con el obtenido a lo largo de la curva B. La figura 1 muestra así claramente que el frenado según la curva B es más eficaz que el frenado según la curva A siempre que la velocidad de rotación del motor sea superior a la velocidad crítica N_0 mientras que por debajo de este valor, el frenado según la curva A resulta más eficaz que el frenado según la curva B.

- La figura 2 representa esquemáticamente el dispositivo de puesta en práctica de la presente invención. El

5. sistema de arranque neumático comprende un depósito 1 de -
aire comprimido a una presión inicial de 30 bares por ejem-
plo (que puede descender hasta 6 bares en servicio después
de un uso repetido, es decir después de varios arranques -
sucesivos) unido a través de una válvula de compuerta 2 por
una conducción 3 con la entrada 4 de la válvula principal
de lanzamiento 5 de mando neumático y/o mecánico manual --
(por ejemplo del tipo descrito en la patente francesa nº
1.427.090) cuya salida 6 está unida en paralelo por una con-
10. ducción 7 con las respectivas entradas 8 de las diversas --
válvulas de arranque 9 montadas respectivamente en la cula-
ta 10 de los cilindros correspondientes 11 del motor y de -
los que solamente se ha representado tres en los dibujos. -
El mando neumático de apertura de cada válvula de arranque
9 está unido por una tubería 12 con el orificio de salida -
15. correspondiente 13 de un distribuidor de aire comprimido 14
cuya entrada de aire comprimido 15 está unida en derivación
por una conducción 16 a través de una válvula o compuerta
17 por ejemplo mandada electromagnéticamente a distancia, -
con la conducción 3 (por lo tanto con el depósito 1) en un
20. punto de empalme 18 situado entre la válvula de compuerta 2
y la válvula principal de lanzamiento 5 (por lo tanto enci-
ma de la misma).

25. El distribuidor 14 es ventajosamente pero no exclu-
sivamente, en particular del tipo rotativo, por ejemplo del
género descrito y representado en la patente española nº --
387.566 de 7 de marzo de 1.973.

30. Este distribuidor rotativo comprende esencialmen-
te un disco repartidor giratorio 19 solidario coaxialmente
de un árbol 20 montado giratorio en el cuerpo que forma es-
tator 21 del distribuidor y arrastrado en rotación por un -

- árbol de levas del motor. El disco 19 gira así en una cavidad 22 del cuerpo 21 siendo aplicado por una cara 23, formando por ejemplo espejo de pulido especular en contacto deslizante apretado y estando contra una cara plana conjugada interna 24 del cuerpo 21. El reparto del aire comprimido dentro del cuerpo 21, con vistas a la alimentación de las diversas válvulas de arranque sobre cilindros, es asegurado por conducciones de alimentación 25 cuyo número es igual al de los cilindros del motor provistos de válvulas individuales de arranque. Estos conductos 25 desembocan lateralmente en el exterior del cuerpo 21, con preferencia por orificios o bocas sensiblemente radiales 31 cada uno de los cuales está unido, por una tubería ya citada 12, con la válvula de arranque 9 de un cilindro distinto 11 del motor. Cada conducto 25 comprende ventajosamente una porción sensiblemente rectilínea cuya dirección longitudinal es sensiblemente paralela al eje de rotación del conjunto móvil 19, 20 y que desemboca en la cara frontal 24 del cuerpo 21 a través de un orificio 26. - Todos los orificios 26 son con preferencia equidistantes del eje de rotación 20 y están repartidos uniformemente, es decir a separaciones angulares iguales, sobre una misma circunferencia concéntrica a dicho eje de rotación. Los conductos de alimentación 25 sirven igualmente para la purga de aire comprimido piloto respectivamente de los gatos individuales de mando neumático de las válvulas de arranque respectivas 9 y, con tal objeto, se ha previsto con preferencia varios conductos de purga tales como 27 que desembocan lateralmente en el exterior del cuerpo 21 por orificios con preferencia sensiblemente radiales 28. Cada conducto de purga 27 comprende también ventajosamente una porción sensiblemente recta de

dirección longitudinal sensiblemente paralela al eje de rotación del conjunto giratorio 19, 20 y que desemboca por un orificio correspondiente 29 en una garganta circular 30 formando canal coaxial al eje de rotación 20 y abierto en la cara frontal 24 del cuerpo 21, de modo que todos los orificios 29 quedan así unidos por el canal anular común 30. En la figura 2 se ha representado solamente dos conductos de alimentación 25 y un solo conducto de purga 27, aunque sus números respectivos sean superiores a los indicados en el dibujo.

El disco distribuidor 19 está atravesado, paralelamente al eje de rotación 20, por un orificio de paso de aire comprimido 31 que desemboca por un lado (opuesto a la cara frontal 24 del cuerpo) en el espacio anular 22 y, por el otro lado, en el fondo de un vaciado 32 en forma de ranura arqueada concéntrica al árbol 20 y realizada en la cara 23 del disco 19, con el fin de abrirse en esta cara. Este vaciado 32 presenta así aproximadamente la forma de una lúnula con extremidades redondeadas o de una judía cuya anchura radial es igual al diámetro del orificio 31 y cuya línea de arco de circunferencia media pasa por el centro de dicho orificio 31. Este orificio 31 tiene el mismo diámetro que los orificios 26 y la distancia radial del centro del orificio 31 al eje geométrico de rotación del árbol 20 es igual a la de los orificios 26, de modo que el orificio 31 pueda disponerse exactamente frente a cada uno de los orificios sucesivos 26 en el curso de la rotación del disco 19. La longitud curvilínea del vaciado 32 según su arco de circunferencia medio corresponde a un ángulo de centro inferior a la separación angular de dos orificios 26 sucesivos, es de-

5. cir inferior a la distancia circunferencial de entre-eje de sus centros pero superior a la separación circunferencial de dos orificios 26 sucesivos, es decir a la longitud curvilínea de la porción de cara maciza que los separa. De este modo el vaciado 32 puede recubrir simultáneamente en parte a dos orificios 26 sucesivos, es decir que la alimentación de un orificio 26 comienza antes de que el vaciado 32 abandone el orificio 26 inmediatamente precedente en el sentido de rotación del disco, con el fin de asegurar la continuidad de la distribución de aire comprimido pasando de un cilindro al cilindro a alimentar siguiente, siendo alimentado cada vez un solo cilindro en el presente ejemplo.

10. En la cara 23 del disco 19 se ha formado igualmente una ranura arqueada 33 de fondo macizo, la cual se abre en la cara 23 y es sensiblemente simétrica con relación al eje que pasa por el centro de rotación del disco 16 y el centro del orificio 31 siendo sensiblemente opuesta diametralmente al vaciado 32 (igualmente simétrico con relación a dicho eje). Esta ranura 33 es concéntrica al eje de rotación del disco 19 y el radio de su arco de circunferencia medio es igual a la distancia del centro de cada orificio 26 al eje de rotación antes citado. La anchura radial de esta ranura 33 es sensiblemente igual al diámetro de cada orificio 26 y su longitud circunferencial según su línea media es suficientemente grande para que, cuando se encuentra el orificio 31 frente a un orificio 26, los otros orificios 26 quedan todos enfrentados a la ranura 33, con el fin de comunicar colectivamente con ella. En cada extremidad de la ranura 33, la misma está lateralmente escotada radialmente hacia el interior según un vaciado al menos aproximadamente semicircu-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- lar cuyo radio es al menos igual al de cada uno de los orificios 29 o a la anchura radial del canal anular 30. Estas dos escotaduras son simétricas con relación al eje que pasa por el centro de rotación del disco 16 y por el centro del orificio 31 y la circunferencia, que pasa por los centros de curvatura de las dos escotaduras, es concéntrica al eje de rotación 20 y tiene un radio al menos igual al radio medio del canal 30 o a la distancia radial del centro de cada orificio 29 a dicho eje de rotación. Así, sea cual fuere la posición angular del disco 19, la ranura 33 comunica constantemente, por medio de las citadas escotaduras, con el canal anular 30 del cuerpo, por lo tanto con los orificios de purga 29 del mismo. La longitud circunferencial de la ranura arqueada 33 es tal que, cuando el orificio 31 del disco se encuentra frente a un orificio 26 del cuerpo 21, todos los otros orificios 26 son puestos en comunicación con el escape o purgados al aire libre por medio de la ranura 33, de las citadas escotaduras, del canal 30 y de los orificios correspondientes 29. Cuando el vaciado 32 se dispone a caballo sobre dos orificios 26 sucesivos para asegurar la continuidad de la alimentación de aire comprimido pasando de un cilindro alimentado al cilindro a alimentar siguiente, estos dos orificios 26 no se comunican con la ranura 33 y no son puestos por tanto en comunicación con el escape. En la figura 2, uno de los conductos 25 (el conducto inferior en la figura) ha sido representado en comunicación con la ranura de purga 33 del disco giratorio (por lo tanto con el canal anular 30 del cuerpo 21 y con por lo menos un conducto de purga 27) mientras que otro conducto 25 (el conducto superior en la figura) está representado en comunicación con el orificio que atraviesa el disco 31. El orificio 15 del cuerpo del distribui-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

dor, al que está unida la conducción 16 de llegada de aire comprimido, desemboca en la cavidad 22 del cuerpo 21 del distribuidor, en el lado del disco 19 opuesto a la cara frontal 24 del cuerpo.

5. Según el modo de realización representado en la figura 2, todos los orificios de purga 28 del distribuidor 14 están conectados con preferencia con una conducción de purga única 34 provista de una válvula o compuerta 35, por ejemplo del tipo de mando electromagnético a distancia a partir del puesto central de conducción antes citado.

10. La figura 3 representa una variante de ejecución del sistema de mando selectivo de apertura y de cierre de los conductos de purga 27 en el caso de un distribuidor rotativo 14 en el que todas las vías de purga del cuerpo de distribuidor 21 desembocan radialmente en el exterior respectivamente por orificios laterales correspondientes 28 situados sobre una misma circunferencia coaxial a dicho cuerpo del distribuidor. En el ejemplo de realización según la

15. figura 3, la válvula obturadora de los orificios de purga comprende un órgano obturador anular 36 formando válvula giratoria montada en rotación de una manera estanca sobre el

20. cuerpo 21 del distribuidor 14 por encima de los orificios de purga 28 para recubrirlo, con el fin de abrirlos o cerrarlos simultáneamente por desplazamiento angular selectivamente -

25. mandado de la válvula 36 en sentidos de rotación respectivamente opuestos. La válvula 36 está provista de agujeros radiales 37 en número igual al de los orificios de purga 28 y dispuestos a separaciones angulares correspondientes a las

30. separaciones angulares de los orificios 28, de manera que, en la posición de apertura de la válvula 36, los agujeros radiales 37 se encuentren enfrentados y en prolongamiento -

- alineado respectivamente de los orificios de purga 28 mientras que en posición de cierre, la válvula 36 obtura los orificios de purga 28 de manera estanca. Según el modo de realización descrito y representado en la patente española nº 387.566 antes citada, las porciones radiales respectivas de los conductos de purga 27 desembocan ventajosamente por sus orificios terminales respectivos 28 en una garganta periférica común formando canal circular de evacuación por ejemplo sensiblemente concéntrico al cuerpo cilíndrico 21 del distribuidor 14 y abierto hacia el exterior poniendo los diversos orificios de purga 28 en comunicación mutua unos con otros. La válvula giratoria 36 es entonces ventajosamente una corona anular empotrada y montada giratoria de manera deslizante y estanca en esta garganta periférica. Para el mando eventualmente alterno de su movimiento rotativo, la válvula giratoria 36 lleva ventajosamente una montura o análoga 38 con la que está articulada (de manera cinemáticamente compatible con el movimiento giratorio de la válvula, por ejemplo mediante un sistema de corredera o de lumbrera oblonga) una varilla o bieleta de accionamiento 39 unida directa o eventualmente por medio de un mecanismo de transmisión apropiado a un servomotor de accionamiento asociado (no representado) tal como por ejemplo un gato de fluido a presión, principalmente del tipo de desplazamiento lineal de cilindro y pistón ventajosamente de doble efecto o de acción reversible. Este servomotor es accionado ventajosamente por telemando por el operador a partir del puesto central de conducción antes citado.
- Cada válvula de arranque 9 sobre cilindro de motor comprende, de manera en sí conocida, el elemento obturador 40 por ejemplo en forma de válvula de seta que se abre
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

- avanzando hacia el interior del cilindro asociado 11 y se cierra por aplicación de su cabeza contra un asiento de válvula 41 solidario del sombrerete de válvula 42, por retorno o retroceso del elemento obturador 40. El conducto 7 de llegada de aire comprimido principal de lanzamiento desemboca
5. por el orificio lateral 8 en la cámara 43 del sombrerete de válvula 42 que comunica con el interior del cilindro 11 o - está separada del mismo en las posiciones respectivamente - abierta y cerrada del elemento obturador 40. El vástago de
10. válvula del elemento obturador 40 se prolonga hacia arriba para terminar en un pistón 44 deslizante de manera estanca dentro de una cámara cilíndrica 45 que forma un prolonga-
miento superior y forma parte integrante del sombrerete de válvula 42 para constituir, con el pistón 44, un gato de -
15. mando por fluido a presión de simple efecto de la válvula - 9. En el fondo de la cámara 45 de este gato integrado desemboca la conducción de alimentación de aire comprimido piloto 12 por el orificio de entrada 46. Un muelle de retorno - antagonista 47 por ejemplo helicoidal de compresión rodea -
20. coaxialmente al vástago del elemento obturador 40 apoyándose de una parte, por su extremidad inferior, contra un cuello, respaldo o reborde anular interno 48 del sombrerete de válvula, atravesado de manera deslizante por el vástago de válvula y, de otra parte por su extremidad opuesta, contra
25. la cara adyacente del pistón 44 que está situada en el lado del vástago de válvula, con el fin de tener constantemente tendencia a empujar automáticamente el elemento obturador -
30. 40 de la válvula hacia su posición de cierre en ausencia de fluido a presión en la cámara 45 (es decir cuando esta cámara está puesta en purga o comunicada al escape a través de

de la conducción 12, los conductos de purga 27 del distri-
buidor 14 y la válvula de compuerta 35 ó 36 en estado abier-
to). Este principio de construcción de la válvula de arran-
que 9 no ha sido dado más que a título puramente indicati-
vo y no limitativo ya que son igualmente posibles otras nume-
5. rosas configuraciones de estructura.

El modo de funcionamiento de este dispositivo es
entonces el siguiente para frenar el motor Diesel que se --
supone gira inicialmente por ejemplo en el sentido de mar-
10. cha hacia adelante y hacerlo arrancar nuevamente en sentido
inverso o de marcha atrás. Después de haber cortado la ali-
mentación o la inyección de combustible y haber desplazado
cada árbol de levas para hacerle pasar de la posición ini-
cial de marcha hacia adelante a la posición de marcha atrás,
15. suponiendo que la válvula principal de lanzamiento 5 se en-
cuentra cerrada, el operador provoca la apertura de la vál-
vula de compuerta 2 y de la válvula o compuerta 17 por ejem-
plo de mando electromagnético, por telemando a partir de su
puesto o pupitre central de conducción para alimentar el --
20. distribuidor 14 con aire comprimido. También provoca el cie-
rre de la válvula separada 35 por ejemplo igualmente de man-
do electromagnético a distancia o de la válvula 36 integra-
da en el distribuidor 14 y por ejemplo de telemando electro-
25. neumático para bloquear la purga de la cámara 45 de todas las
válvulas de arranque 9 sobre cilindros. Todas las cámaras 45
se encuentran entonces alimentadas con aire comprimido pilo-
to y mantenidas constantemente bajo presión, de modo que --
cada pistón 44 y la válvula asociada 40 solidaria de la mis-
ma sean rechazados hacia abajo en posición de apertura per-
30. manente venciendo la fuerza del muelle de retorno antogonis-
ta 47. En la figura 2, la válvula de arranque de arriba ha

sido representada en posición abierta y las otras en posición cerrada.

5. Gracias a este bloqueo de todas las válvulas de arranque en posición abierta, el guiado normal periódico y cíclico de estas válvulas de arranque por el distribuidor 14 es provisionalmente neutralizado temporalmente, de modo que el motor sea así frenado neumáticamente y reduzca progresivamente su marcha a partir de su velocidad de rotación normal de ralenti. Cuando la velocidad de rotación del motor ha descendido por este frenado hasta el valor crítico antes citado N_0 (indicado en la figura 1), el operador abre la válvula o compuerta 35 (ó 36) para restablecer el guiado normal periódico y cíclico de las válvulas de arranque por el distribuidor 14 y abre igualmente entonces la válvula principal de lanzamiento 5, con el fin de alimentar los cilindros del motor con aire comprimido principal de lanzamiento que continúa frenando el motor hasta su parada completa y le hace volver a arrancar en sentido inverso o de marcha atrás.
10. La válvula principal de lanzamiento 5 y la compuerta 35 ó 36 son sometidas, ventajosamente por un sistema de servomando automático apropiado, a un aparato detector de velocidad de rotación del motor, por el que la válvula principal de lanzamiento 5 y la válvula de compuerta 35 ó 36 son mantenidas bloqueadas en posición de cierre hasta que el motor haya reducido su marcha hasta la velocidad N_0 y son desbloqueadas seguidamente para permitir su apertura. Cuando se vuelve a lanzar el motor neumáticamente en el sentido opuesto, el operador provoca su alimentación o inyección de combustible para permitir el nuevo arranque y cierra se
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

guidamente la válvula principal de lanzamiento 5 así como --
las válvulas de compuerta 2 y 17.

- Evidentemente, la invención no se limita en manera alguna a los modos de realización descritos y representados que no han sido dados más que a título de ejemplo. En particular, comprende todos los medios que constituyen equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones, si las mismas son ejecutadas según su espíritu y llevadas a la práctica dentro del marco de las reivindicaciones --
que siguen:

N O T A

- La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "PROCEDIMIENTO NEUMÁTICO DE FRENADO Y NUEVO ARRANQUE, EN SENTIDO INVERSO, DE UN MOTOR DIESEL Y DISPOSITIVO PARA SU EJECUCION", con Prioridad de la demanda de patente en Francia nº 74 32 495, de fecha 26 de Septiembre de 1974, según las características esenciales de las siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 1a.- Procedimiento neumático de frenado y nuevo --
arranque, en sentido inverso de un motor diesel y dispositivo para su ejecución, cuyo motor está provisto de un sistema de lanzamiento por aire comprimido que comprende una válvula principal de lanzamiento que alimenta los cilindros a través de sus válvulas individuales de arranque y unido a una fuente de aire comprimido conectada a su vez a través de una válvula o compuerta de aislamiento con un distribuidor de aire comprimido piloto arrastrado mecánicamente a partir de un árbol de levas de dicho motor para alimentar alternativamente y vaciar secuencialmente los gatos de simple efecto de man

- do neumático de apertura de dichas válvulas de arranque que son de cierre automático por muelle de retorno, siendo dicho procedimiento del tipo consistente sucesivamente en interrumpir la alimentación de combustible de dicho motor, en desplazar cada árbol de levas sobre la posición de marcha invertida en abrir dicha válvula de compuerta manteniendo dicha válvula principal de lanzamiento cerrada durante el período de ralentizamiento del motor y en abrir seguidamente dicha válvula principal de lanzamiento después del frenado del motor, caracterizado porque consiste, de una parte en impedir u obturar la puesta en escape de todas las válvulas de arranque para, de una manera en sí conocida, mantenerlas bajo presión de aire comprimido piloto y bloquearlas en posición abierta durante todo el período de frenado para ralentizar dicho motor por efecto o trabajo de bombeo de aire mutuamente contrariado de los cilindros de dicho motor y, de otra parte, abrir dicha válvula principal de lanzamiento así como dicha puesta al escape de dichas válvulas de arranque cuando dicho motor ha reducido su marcha hasta una velocidad de rotación a la que el frenado por el aire comprimido principal de arranque resulta más eficaz que el frenado por dicho efecto o trabajo de bombeo mutuamente contrariado.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

25. 2ª.- Dispositivo para la ejecución del procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por una válvula obturadora prevista sobre cada conducto de purga del distribuidor de aire comprimido piloto antes citado.

30. 3ª.- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por unos medios automáticos de mando de la válvula principal de lanzamiento antes citada y eventualmente de cada válvula o compuerta obturadora antes citada, que están sometidos a la acción de un órgano detector de velocidad de ro

tación del motor antes citado.

5. 4ª.- Dispositivo según la reivindicación 2 ó 3, ca
racterizado por una válvula o compuerta obturadora antes ci
tada única montada sobre un solo conducto de purga en el que
desembocan todas las vías de purga del distribuidor antes ci
tado.

10. 5ª.- Dispositivo según la reivindicación 4, del ti
po con distribuidor rotativo del que todas las vías de purga
en el cuerpo de distribuidor desembocan radialmente en el ex
terior respectivamente por orificios laterales correspondien-
tes situados sobre una misma circunferencia coaxial a dicho
cuerpo de distribuidor, caracterizado porque la válvula o com
puerta obturadora antes citada comprende un órgano obturador
anular formando válvula giratoria montada de manera estanca
15. sobre dicho cuerpo de distribuidor por encima de dichos ori-
ficios para recubrirlos, con el fin de abrirlos o cerrarlos
simultáneamente por desplazamiento angular selectivamente -
mandado de dicha válvula giratoria por ejemplo en sentidos-
respectivamente opuestos.

20. 6ª.- "PROCEDIMIENTO NEUMÁTICO DE FRENADO Y NUEVO
ARRANQUE, EN SENTIDO INVERSO, DE UN MOTOR DIESEL Y DISPOSITI
VO PARA SU EJECUCION".

Según queda sustancialmente descrito en la presente

.../...

memoria que consta de veintiocho hojas escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 23 SET. 1975

SOCIETE D'ETUDES DE MACHINES
THEORIQUES - S.E.M.T.

P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

Filmada: M.ª Dolores Jerquera

Fig: 1.

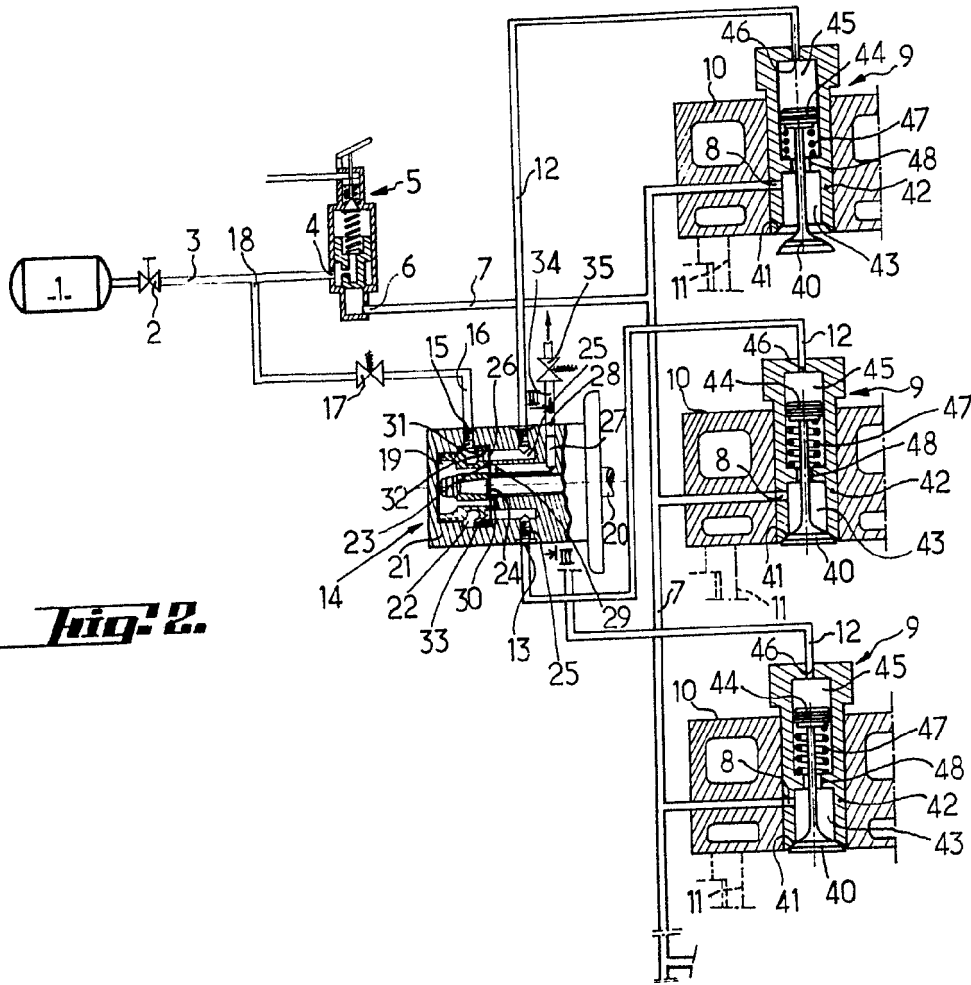
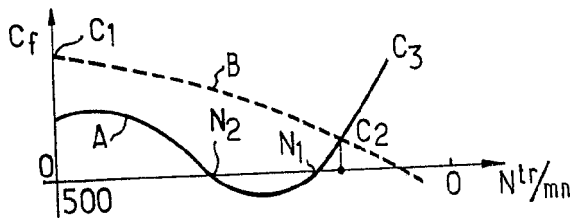
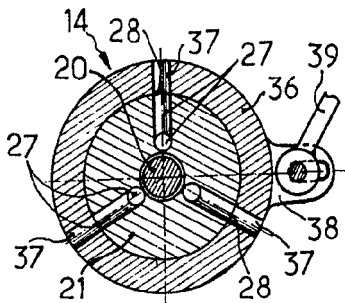


Fig: 2.

Fig: 3.



Escala variable

Madrid, 23 de Oct. 1978
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera