



147500

Memoria Descriptiva de la Patente de Invención

que por 20 años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de S.A BREVETTI ZARLATTI, de nacionalidad italiana, domiciliada en Via della Mercede 54, ROMA (Italia), por : "UN SISTEMA DE REGULACION DE UNA TRANSMISION NEUMATICA QUE COMPRENDE VARIOS GRUPOS MOTOCOMPRESORES".- - - - -

Memoria descriptiva

Ya se conoce un modo general de transmisión del movimiento de un motor que consiste en accionar por medio de dicho motor un compresor y en utilizar el aire comprimido así producido como fluido motor en una máquina receptora, como cilindros adecuados análogos a los de una máquina de vapor.

También se conoce el procedimiento de inyectar en el aire comprimido, que sirve así de fluido motor, vapor de agua que proporciona condiciones de expansión mejores que las del aire seco.

El modo de transmisión en cuestión está muy particular-



mente, aún cuando no exclusivamente, previsto para transmitir el movimiento de un motor de inyección a las ruedas de una locomotora llamada entonces Diesel-neumática.

15 Ahora bien, es a veces necesario, especialmente en el caso considerado de locomotoras de gran potencia y por razones de economía y de volumen, disponer de varios motores y éstos, en una disposición prevista por la invención están acoplados cada uno a un compresor teniendo entonces
20 que ponerse en acción un número variable de estos grupos moto-compresores según la potencia necesaria.

Es así que la invención prevé muy especialmente, pero no exclusivamente, el caso de varios moto-compresores de émbolos opuestos, dispositivos conocidos en los cuales los
25 émbolos motores son directamente solidarios con los émbolos compresores y cuya variación de suministro de aire comprimido es obtenida con la variación de la carrera de los émbolos, obtenida ésta a su vez con una variación de la cantidad de combustible inyectado.

30 La regulación de los cilindros motores en una transmisión neumática se efectúa de la misma manera que la regulación de una máquina de vapor y en particular la regulación de los cilindros de una locomotora motoneumática es la misma que la de una locomotora de vapor y comprende un
35 regulador y un dispositivo de inversión de marcha,

Pero, mientras la máquina de vapor dispone de un gran volante de energía constituido por el vapor de la caldera, la máquina de transmisión neumática no dispone de tal volante, siendo sin embargo indispensable que la alimentación
40 de los cilindros quede correcta.

La invención consiste pues esencialmente en un procedimiento según el cual un fluido motor constituido por una mezcla de aire y de vapor de agua de determinadas características



45

ticas termodinámicas, producida por varios grupos motocompresores, alimenta la parte motriz de la transmisión, procedimiento caracterizado por el hecho de establecerse una sincronización muy precisa entre por una parte las necesidades de fluido motor de la parte motriz de la transmisión, y por otra parte la producción de este fluido motor por el conjunto de los grupos motocompresores, la constancia de las condiciones termodinámicas de este fluido motor, producto que subsiste a pesar de las variaciones de las necesidades de la máquina motriz, pues a pesar de las variaciones de la producción de los grupos motocompresores.

50

55

En otros términos, según la invención se prevé que el suministro de fluido motor de determinadas condiciones termodinámicas producido por los motocompresores es en cada momento el suministro necesario para la carga de la máquina motriz.

60

En una realización particular de la invención dada a título de ejemplo, esta máquina motriz está constituida por cilindros análogos a los de una máquina de vapor y más particularmente a los de una locomotora.

65

La invención comprende pues medios y combinaciones de medios para asegurar la regulación de la producción del conjunto de los grupos motocompresores para que la misma se adapte en cada momento a las necesidades de los cilindros locomotores.

70

Estos medios consisten en combinaciones de dispositivos automáticos que hacen depender el suministro de los grupos motocompresores de la presión en el receptáculo que alimenta los cilindros locomotores y de la posición del cambio de marcha.

75

Según la invención, cada grupo motocompresores está



asociado a un dispositivo de cambio térmico en el cual el aire aspirado es calentado por los gases de escape a una temperatura bien determinada, por ejemplo por medio de un termostato, antes de la compresión o compresiones, en unas cámaras llamadas saturadores ; este aire recibe una inyección de agua que se vaporiza inmediatamente y el suministro del agua inyectada es proporcional al suministro de aire, siendo la misma la proporción en cada uno de los grupos.

Esta proporcionalidad de los suministros queda asegurada accionando las bombas de inyección de agua por la carrera de los émbolos de los motocompresores.

Los diferentes grupos motocompresores impelen pues así en el colector común una mezcla de aire comprimido de vapor de características termodinámicas constantes.

Los dispositivos automáticos según la invención aseguran la puesta en marcha de un nuevo grupo motocompresor cuando las necesidades de fluido motor son superiores al suministro máximo de los grupos en acción y recíprocamente provocan la disminución del suministro de uno de estos grupos cuando estas necesidades disminuyen, y hasta la detención de este grupo.

El conjunto automático de regulación arriba considerado comprende primeramente una serie de dispositivos que hacen variar automáticamente el suministro de cada motocompresor en función de la presión en el receptáculo, aumentando este suministro cuando dicha presión disminuye e inversamente.

Se prevé pues para cada grupo motocompresor una cápsula manométrica que acciona sea su carrera en el caso de los motocompresores de suministro variable con la carrera, sea su velocidad en el caso de motocompresores rotativos.



Además, dado el problema planteado por la presencia de los diferentes grupos, estos dispositivos automáticos de regulación tienen que llenar las funciones siguientes :

110 a) En cuanto la carga del primer grupo motocompresor puesto en marcha alcanza el máximo (o una determinada fracción de este máximo por ejemplo 90 o 95 %), poner en marcha el grupo siguiente ;

115 b) esta puesta en marcha tiene que bloquear en el máximo (o a la fracción determinada, 90 o 95 % por ejemplo) la inyección del primer grupo ;

120 c) si la carga sigue aumentando, el segundo grupo, alcanzada la plena carga (o la determinada fracción, 90 o 95 %), pone también en marcha un tercer grupo ; esta puesta en marcha produce el bloqueo en el máximo de la inyección del segundo grupo, quedando bien entendido mantenida la del primero, y así seguido. De una manera general se tendrán (n-1) grupos funcionando a plena carga (90 o 125 95 %), con inyección bloqueada, y un n^a grupo funcionando a carga parcial ;

130 d) Si la carga baja, el n^a grupo en proximidad de la carga nula (o de una débil fracción de carga, 5 o 10 %) se para, y el hacerlo así quita el bloqueo de la inyección del grupo (n-1) que ya funciona a carga parcial y regula por sí solo la presión en el colector o en el depósito.

135 Si la carga baja más del suministro máximo de un grupo se paran sucesivamente tantos grupos como es necesario, en caso de necesidad hasta que no quede más que el primero en servicio . Este primer grupo, cuya puesta en marcha es mandada directamente por el mecánico no se para más que si éste lo considera útil, y también por una maniobra directa. Eventualmente es este grupo que suministra el fluido motor a los de los auxiliares que se ponen en mo-



140 vimiento por medio de motores neumáticos, preferiblemente
turbinas.

Las cuatro funciones esenciales del equipo regulador de un grupo son pues :

145 a) puesta en marcha del grupo n por alcanzarse la plena carga del grupo (n-1) ;

b) bloqueo a plena carga del grupo (n-1) para la puesta en marcha del grupo n ;

c) parada del grupo n cuando su carga cae debajo de un límite determinado próximo a cero ;

150 d) levantamiento del bloqueo de plena carga del grupo (n-1) a consecuencia de la parada del grupo n.

La función (a) necesita un transmisor de la indicación que el grupo (n-1) alcanza la plena carga. Este transmisor puede funcionar :

155 - Sea mecánicamente sobre la válvula de puesta en marcha del grupo n ;

Sea sobre una válvula de dimensiones más reducidas que accione a distancia por un conducto de pequeño diámetro un cilindro de mando de la válvula de puesta en marcha del grupo n ; es una transmisión neumática ;

160 - Sea un contacto eléctrico que accione a distancia con una corriente tomada de una batería de acumuladores o a la generatriz eléctrica que la carga una electroválvula que produce la distribución del aire comprimido en el cilindro de mando de la válvula de puesta en marcha del grupo n : es una transmisión electroneumática.

165 La función (b) necesita también un transmisor y un receptor dispuestos respectivamente sobre el grupo n y sobre el grupo (n-1).

170 Como la función (c) tiene que ejercerse sobre una válvula de combustible para estrangular para la parada y que



175 hace parte del mismo grupo que el transmisor de parada, la transmisión mecánica es la más sencilla y puede ser considerada hasta cuando se obtuvieran las otras funciones por vía neumática o electroneumática.

180 La función (d) inversa de la función (d) necesita como ella un transmisor en el grupo n y un receptor en el grupo (n-1). La indicación que el grupo n está parado es sustituida por la orden de parada : es pues una simple derivación sobre la transmisión de parada del grupo n que transmitirá el levantamiento de bloqueo del grupo (n-1).

A estas cuatro funciones fundamentales (a),(b),(c), y (d), conviene añadir una función accesoria (e) que es la siguiente :

185 Si no se tomara precaución alguna especial al transmisor de la función (a), tope de carrera máxima, mantendría durante toda la duración de la marcha bloqueada del grupo (n-1), es decir durante toda la duración de la marcha del grupo n, seguido o no de otros grupos, el mando de la 190 válvula de puesta en marcha. Ello es inútil y se dispondrá este mando de una manera conveniente a su naturaleza (mecánica, neumática, electroneumática) para que vuelva a su posición no accionada o de reposo muy poco tiempo después de haber sido accionada.

195 Hay también que impedir que el transmisor que ha quedado en su posición de bloqueo actúe sobre esta transmisión. La realización de estas dos condiciones constituye la función (e) y depende demasiado de las disposiciones particulares para poderse indicar en general. Se puede sólo decir 200 que se empleará el mando de bloqueo (función b) para asegurar el aislamiento del transmisor y del receptor de la función (a) mientras queda mantenido el bloqueo, y la del levantamiento de bloqueo (función d) para volver a poner



en conexión transmisor y receptor de la función (a).

205

La disposición cinemática más práctica para realizar las conexiones mecánicas necesarias entre grupos sucesivos (n-1) y n para el bloqueo (b) y el levantamiento de bloqueo (d), así como para la puesta en marcha (a), consiste en el empleo de árboles rotativos paralelos al eje longitudinal de la locomotora y formados de dos segmentos que pueden girar independientemente sobre soportes solidarios respectivamente con cada uno de los grupos (n-1) y n, estando dispuestos sensiblemente en la prolongación uno de otro los dos segmentos de un mismo árbol, por ejemplo el correspondiente a la función (a), y efectuándose su unión por medio un doble cardán rudimentario.

210

215

Para una función interna como (c) se emplearán vástagos rígidos que unirán el órgano transmisor con el receptor.

220

En la transmisión neumática, los árboles rotativos o los vástagos de mando están sustituidos por cilindros de aire mandados por válvulas sometidas ellas mismas al control de los transmisores. Las canalizaciones de aire comprimido de grupo a grupo son pues más fáciles de instalar que las uniones mecánicas.

225

La transmisión electroneumática comprende, en el caso general, un contacto (al cual se reduce lo más a menudo el transmisor), un relais y una electroválvula, sustituyendo por otra parte este último aparato la simple válvula de mando mecánico de la transmisión anterior y utiliza conexiones por conductores eléctricos que son mucho más blandas y fáciles de realizar que las por medio de tubos de aire. Estos últimos se reducen entonces a la alimentación de los cilindros de maniobra que forman los receptores propiamente dichos. Además, y ésta es la principal ventaja,

230

235



la transmisión electroneumática, por el hecho mismo de ser primeramente eléctrica, entre el transmisor y la válvula, permite la realización fácil de todas las conexiones deseables y el mando a distancia desde la cabina de mando. Por fin, y sobre todo, da una solución perfecta y extremadamente sencilla a los dos problemas anexos arriba mencionados.

En una variante se prevé evitar el funcionamiento en un motocompresor a una carga demasiado débil y la automaticidad es tal que cuando un nuevo grupo es puesto en marcha a consecuencia de un momento de las necesidades de fluido motor, disminuye la carga de uno de los grupos ya en funcionamiento y la diferencia entre su carga total y su carga así disminuida es llevada al grupo que se acaba de poner en marcha, cuya carga es así elevada a un valor conveniente.

Según la invención los dispositivos automáticos de regulación son tales que el orden en el cual los diferentes grupos motocompresores son puestos en marcha en el momento de un aumento de la potencia desarrollada puede ser fácilmente modificada, ello para asegurar una rotación de los servicios solicitados a cada uno de los grupos motocompresores, rotación diaria por ejemplo, teniendo en principio que funcionar todos los grupos durante los mismos tiempos. Paltando una tal posibilidad del orden de sucesión de puesta en marcha de los grupos, los que arranquen por primeros se gastarían en efecto antes que los que arranquen por últimos, que no asegurarían más que el funcionamiento a las puntas de potencia.

Además, los dispositivos automáticos tienen que permitir a voluntad el aislamiento de un grupo determinado, de un grupo que falle por ejemplo.



270 Como se ha dicho, cada grupo motocompresor está asociado a su dispositivo de cambio térmico provisto de un termostato estabilizador de la temperatura del aire admitido y a uno o varios saturadores en los cuales bombas de inyección, mandadas por el grupo motocompresor mismo inyectan agua. De ello deriva que la acción reguladora ejercida sobre un grupo motocompresor se extiende automáticamente a estos diferentes aparatos que están con él asociados.

La descripción que sigue y los dibujos adjuntos dados, la una y los otros, a título de ejemplo harán comprender bien como se puede realizar la invención.

280 La Fig. 1 representa la instalación de seis grupos motocompresores instalados en una locomotora y unidos por un vástago de regulación mecánica.

La Fig. 2 representa el conjunto de los dispositivos que sincronizan la producción del fluido de transmisión con las variaciones de carga de los cilindros locomotores.

La Fig. 3 representa el detalle de los dispositivos de regulación de un grupo motocompresor.

290 La Fig. 4 representa el cuadro individual de las conexiones de cada motocompresor en el caso de regulación electroneumática.

La Fig. 5 representa el dispositivo de permutación de los grupos de regulación electroneumática.

295 Fig. 1 : todo a lo largo de los grupos motocompresores 1, 2, 3, 4, 5 y 6 se extiende un vástago 7 accionado por un servomotor 8 (Fig. 2) dependiente por una parte de la presión de la mezcla ^{final} contenida en el receptáculo 10 por medio de un dispositivo manométrico 9 y por otra parte de la admisión en los cilindros locomotores por medio de la leva 11. Esta leva determina una posición de la ruedecilla



300 correspondiente al cierre del regulador de la locomotora
y una posición correspondiente a la admisión enteramente
abierta en toda dirección hacia delante o atrás. Los mo-
vimientos de la ruedecilla de la leva 11 y del dispositi-
vo manométrico 9 actúan simultáneamente por medio del ba-
305 lancin 22 sobre el servomotor 8 que manda el vástago 7.

La regulación de la admisión en los cilindros locomo-
tores es efectuada por un servomotor 12 y el mando de este
último puede efectuarse sea a mano sea mediante el volan-
te 12, sea automáticamente por la velocidad de marcha de
310 la locomotora.

Para alcanzar este último resultado se acciona un
regulador centrífugo 14 por medio de una cadena 19 accio-
nada por las ruedas 20 de la locomotora. A toda velocidad
del tren corresponde evidentemente una determinada posi-
315 ción del manguito 15 del regulador 14. Para obtener las
variaciones de velocidad se modifica la posición del man-
guito correspondiente a las velocidades determinadas mo-
dificando la tensión del muelle 16 por medio de la llave
16 bis. Esta llave 16 bis constituye así el mando único
320 de la marcha de la locomotora.

El manguito 15 puede ser orientado de manera de per-
mitir, por medio de una leva, el mando del piloto 17. El
manguito 15 posee en efecto una leva 18 de tres perfiles :
marcha delante, parada, marcha atrás. El piloto 17 se mueve,
325 cuando la velocidad aumenta, hacia arriba o hacia abajo
según el perfil de leva empuñado.

Estando inmovilizado el volante 13, a toda posición
del piloto 17 corresponde cierta posición del servomotor
12. Resulta de ello que los movimientos de la distribución
330 de los cilindros locomotores depende de la velocidad de la
locomotora, asegurando así automáticamente la constancia



de esta velocidad. Empeñando el perfil neutro de la leva
18 se sustrae el piloto 17, y por consiguiente el servomotor
12, a la acción de la velocidad de la locomotora, lo cual
335 permite realizar a mano, por medio del volante 17, las varia-
ciones de admisión en los cilindros locomotores.

La Fig. 3 representa el detalle de uno de los seis
dispositivos de regulación automática y a mano montados
sobre el vástago 7 que sirve los seis grupos motocompre-
340 sores.

El vástago 7 accionado por el servomotor 8 es guia-
do en un manguito rotativo 27 que se puede inmovilizar en
diferentes posiciones por medio de la llave 24. El man-
guito 27 está montado en un bastidor, ^{del sujeto} 30/él mismo sobre
345 el bastidor de la locomotora a la derecha de cada grupo
motocompresor. El bastidor está provisto de un tornillo
de parada 25 que le impide al manguito 27 moverse en el
sentido del vástago 7. Sobre el manguito 27 se mueve un
segundo manguito 27 cuya orientación es siempre la misma
350 del manguito 27 gracias a la pequeña chaveta 26. El man-
guito 27 puede ser desplazado longitudinalmente por un tor-
nillo 29 que permite la regulación de este manguito con
respecto al vástago 7. El manguito 27 posee una leva circu-
lar que acciona el piloto 28 que manda el arranque y las va-
355 riaciones de suministro del motocompresor. La leva del
manguito 27 dispone de un perfil destinado para levantar
progresivamente el piloto 28 hasta dar la plena carga al
motocompresor. En cuanto se ha alcanzado la plena carga
el piloto 28 queda inmovilizado en esta posición y al mis-
360 mo tiempo entra en acción la leva del manguito 27 del gru-
po siguiente, que pone en servicio el motocompresor que
sirve. Ello se obtiene por la posición diferente del man-
guito 27 con respecto al vástago 7. El arranque y el blo-



365 queo a plena carga de todos los grupos motocompresores
siguientes se efectúan sucesivamente de la misma manera.
Por otra parte, cambiando a mano las posiciones de los
diferentes manguitos 27, se podrá cambiar el orden de pue-
ta en marcha de los motocompresores para poner en servicio
de forma de repartir sus horas de trabajo para conseguir
370 una utilización racional del material. Por otra parte, la
puesta fuera de regulación del manguito 27 efectuada por
el volante a mano 29 permite poner fuera de servicio un
motocompresor defectuoso.

375 En la parte inferior del manguito 27 se encuentra una
leva que sirve para la regulación individual del grupo
cuando se sustrae éste a la regulación central por el vástago 7. Para obtener este resultado se gira el manguito
27, lo cual provoca la inmovilización en posición de re-
poso del piloto 28 que se desliza sobre el cilindro del
380 manguito 27 hasta encontrar una parte desprovista de leva.
Al mismo tiempo se hace entrar en acción el piloto 33 que
actúa sobre la admisión 32 de aire comprimido por medio
de una válvula y se actúa directamente, por medio del aire
comprimido del tubo 31 sobre los dispositivos de regulación
385 del motocompresor de la misma manera que el piloto 28.

La llave 24, que hace girar el manguito 27, realiza
pues dos posiciones :

1º regulación central y bloqueo del dispositivo de re-
gulación del motocompresor.

390 2º puesta fuera de servicio de la regulación central y
puesta en servicio del dispositivo de regulación individual.

En esta realización mecánica el vástago 7 transmite,
cuando hay lugar, a cada uno de los grupos las variaciones
de marcha de los grupos adyacentes pues está sometida en
395 el receptáculo a la presión que varía con estas variaciones



de marcha. Este vástago y las diferentes levas de los man-
guitos 27 constituyen el transmisor general, pudiéndose
considerar como receptores los pilotos 28.

Las Figs. 4 y 5 representan un esquema de regulación
electroneumática.

En la Fig. 3 se representa el cuadro individual de
un grupo motocompresor cualquiera.

El arranque de los motocompresores se supone aquí ob-
tenido por medio de aire comprimido y cada motocompresor
comprende a este efecto una válvula de arranque que lo po-
ne en comunicación con un depósito de aire comprimido.

Los dos transmisores de arranque y de parada son a-
quí unos contactos eléctricos accionados por las bielas
del motocompresor, el primero CL o contacto de arranque
cuando la carrera alcanza el valor correspondiente a la
fracción de plena carga elegida para la puesta en marcha
del grupo siguiente (90 a 95 % por ejemplo) ; el segundo,
CA o contacto de parada, cuando la carrera cae debajo del
valor correspondiente a la fracción de carga (5 a 10 %),
debajo de la cual se desea retirar del servicio el último
grupo.

Se considera aquí a título de ejemplo el caso, consi-
derado más arriba, de motocompresores cuyas variaciones
de suministro es obtenida con una variación de la carrera ;
naturalmente, estos contactos pueden ser establecidos por
toda clase de dispositivos taquimétricos conocidos cuando
el suministro varía con la velocidad.

El hecho de que estos dos contactos quedan cerrados,
el primero hasta que la carrera alcance el límite que lo
ha cerrado, es decir durante todo el bloqueo a plena car-
ga, y el segundo durante toda la duración de la parada del



grupo, obliga a disponer entre ellos y el receptor correspondiente un órgano llamado relais dispuesto de manera que permita la vuelta casi inmediata de los receptores de arranque y de parada a su posición de reposo. El mismo es particularmente indispensable para el receptor de parada, sin lo cual sería imposible volver a hacer arrancar ulteriormente el grupo en caso de falta de combustible, quedando permanentemente cerrada la válvula de parada (VA) de combustible no representada en la figura. Gracias al relais de parada RA esta válvula está normalmente abierta exceptuados los pocos instantes necesarios para obtener la parada ; asimismo, gracias al relais de arranque RL la válvula de arranque VL está normalmente cerrada excepto en los pocos instantes necesarios para obtener el arranque.

Estos relais RA y RL y dos relais análogos, de bloqueo RB y de levantamiento de bloqueo RD sirven de transmisores para las funciones de bloqueo y de levantamiento de bloqueo, cuyo receptor es un cilindro de aire comprimido llamados cilindros de bloqueo y de levantamiento de bloqueo BD, no representado en la figura, que actúa sobre la bomba de combustible.

En resumen los aparatos necesarios para la regulación de cada grupo, unidos sobre un cuadro de pequeñas dimensiones representado en la Fig. 4 son :

- Un relais de arranque RL ;
- Un relais de parada RA ;
- Un relais de bloqueo RB ;
- Un relais de levantamiento de bloqueo RD ;
- Una electroválvula de arranque EL ;
- Una electroválvula de parada EA ;
- Una electroválvula de bloqueo (y de levantamiento de bloqueo) EB.



460

Los dos contactos transmisores CL (de carga máxima o mejor de arranque) y CA (de parada) se encuentran sobre el grupo mismo en proximidad de las bielas que los accionan.

465

Lo mismo ocurre con las dos válvulas de arranque VL y de parada VA y del cilindro de bloqueo y de levantamiento de bloqueo BD unidos a sus respectivas electroválvulas por unos tubos de aire comprimido de pequeño diámetro ; estos 5 órganos no están representados pero sus conexiones están indicadas por las cinco flechas.

470

La corriente eléctrica necesaria para el accionamiento de las electroválvulas y de los relais es derivada de una batería de acumuladores que asegura además la iluminación de la locomotora y diferentes mandos accesorios, por ejemplo el de los areneros electroneumáticos.

475

Los constactos transmisores CL y CA no representados son para el contacto de arranque un simple contacto deslizante, de carrera no limitada, que se establece a partir del valor de la carrera correspondiente al 90 o 95 % previsto para el arranque del grupo siguiente, y para el contacto de parada : un aparato de Hipp, dispositivo conocido en relojería eléctrica, que produce con el minimum de carrera previsto el cierre de un contacto por su alojamiento en una muesca.

480

485

Los relais han sido representados en una forma cómoda para el estudio de las conexiones, aunque poco aplicable en tracción, de bobinas anulares verticales que aspiran hacia arriba su armadura de hierro dulce. Esta lleva inferiormente un vástago vertical que sostiene uno o varios platos metálicos aislados constituidos por discos que descansan contra un respaldo del vástago con interposición de un muelle espiral y que pueden por consiguiente moverse algo a lo largo del vástago en una sola dirección.

490



Algunos de estos discos, en la posición no excitada o "caída" del relais descansan sobre dos contactos solidarios del cuadro sobre el cual está montado el relais y hacen un corto circuito formando lo que se llama un "contacto inferior". Este contacto está por el contrario abierto en la posición excitada o "levantada" del relais. Otro disco, por el contrario, en la posición "caída" del relais no forman puente entre dos contactos superiores : El levantamiento del relais cierra este contacto llamado "contacto superior".

495

500

Se ve pues que por medio de un relais esquemático así constituido se podrá realizar una cualquiera de las cuatro combinaciones siguientes :

Relais no excitado (o "caído") : cerrar un circuito por

505

- d° - - d° - : contacto inferior
 abrir un circuito por
 contacto superior ;

Relais excitado (o "levantado") : cerrar un circuito por contacto superior

510

- d° - - d° - : abrir un circuito por
 contacto inferior.

El circuito que se trata de cerrar o de abrir es en general diferente del que excita la bobina del relais : por ejemplo, el relais de arranque RL, levantándose excitado por su bobina de mando, cierra por contactos superiores el circuito de la electroválvula de arranque EL.

515

Pero un relais puede también cortar su propio circuito de mando, levantándose por contactos inferiores por los cuales pasaba este circuito de mando. En este caso el relais no puede quedar levantado más que mediante un artificio ya que su mando está cortado. Dos de estos artificios son empleados en el cuadro de relais de un grupo. El primero, el

520



525

530

535

540

545

550

más sencillo, consiste en disponer un trinquete al lado del vástago del relais, trinquete 75 que este vástago pasa cuando es atraído ; siempre que la corriente de mando no sea cortada por el contacto inferior, durante el levantamiento del relais, más que una vez pasada el trinquete , la armadura no vuelve a bajar más allá del reposo de la pieza 74 sobre el trinquete y el relais queda bloqueado en posición "levantada" sin gastar corriente de mando. Para volver a hacerlo bajar hay que actuar sobre el trinquete 75 por ejemplo por medio de otra bobina con armadura ; el circuito de mando vuelve a encontrarse cerrado por los contactos inferiores del relais "caído", y si está cerrado al contacto transmisor, el relais podrá volver a ser atraído. Es el caso el relais de bloqueo RB cuyo relais de levantamiento de bloqueo RD acciona el trinquete 75.

Otra disposición consiste en sustituir la corriente de mando primitivo y la bobina que recorre con otra corriente llamada de "mantenimiento", que recorre otra bobina dispuesta debajo o encima de la primera. Esta corriente de mantenimiento se encuentra cerrada por contactos superiores en cuanto el relais está levantado, mientras que la corriente de mando se encuentra cortada por los contactos inferiores. Es necesario que las dos corrientes coexistan durante un breve instante, es decir que los contactos superiores de mando no se abran. Es para esto que sirven los muelles que separan uno de otro los dos discos de mando y de mantenimiento del relais RL, por ejemplo, en cuanto la armadura abandona una u otra de sus posiciones alta o baja : la ruptura no se produce así en uno de los contactos más que después del cierre del otro.

Un dispositivo muy especial está previsto para los dos relais RL y RA (común por otra parte a los dos relais), pa-



555 ra asegurar la caída de casi inmediatamente después del
levantamiento. Estos relays poseen una bobina de mando y
una de mantenimiento, y los dos discos arriba descritos,
así como un tercero (el más bajo), de contactos superiores,
que manda el cierre, durante la excitación del relays,
560 de la electroválvula de arranque EL. Para que este cierre
sea extremadamente breve, de algunos segundos, se ha in-
tercalado en el circuito de mantenimiento un contacto tér-
mico TH constituido por un par de láminas. Este contacto
término está normalmente cerrado cuando las dos láminas
565 están frías, pero, en cuanto la corriente de mantenimien-
to ha pasado durante algunos segundos, las dos láminas, al
calentarse abren el circuito de mantenimiento del relays
vuelve a caer produciendo entre sus contactos superiores
un corte irrevocable en el circuito de mantenimiento :
570 el relays no puede ya volverse a levantar más que por la
acción de su bobina de mando, es decir con un nuevo cie-
rre del contacto de arranque CL del grupo (n-1).

Si este contacto estuviera dispuesto para quedar ce-
rrado mientras el grupo (n-1) está bloqueado a plena car-
575 ga, como es el caso en cuanto el grupo n funciona, el re-
lays RL del grupo n volvería a levantarse, luego caería ,
y así seguido. Para evitar este funcionamiento el contac-
to de arranque está dispuesto de manera que no queda cerra-
do más que un instante cuando se ha alcanzado la plena car-
580 ga y que no vuelve a cerrarse cuando la carga vuelve a
bajar.

El relays de parada RA está dispuesto exactamente co-
mo el relays RL, mandando su disco inferior la electrovál-
vula de parada EA cuando el relays se levanta.

585 Los relays RL y RA del grupo n alimentan respectiva-
mente, por los contactos superiores de su disco de mando



de las electroválvulas, los relais de bloqueo RB y de levantamiento de bloqueo RD del grupo (n-1), al cual sirven pues de transmisor.

590 El relais de bloqueo RD no posee circuito alguno de mantenimiento, sino, como se indica más arriba, un bloqueo en posición alta por un trinquete 75 que puede anular la atracción del relais de levantamiento de bloqueo RD. El relais de bloqueo RB cierra, levantándose, los contactos superiores de su disco más bajo y por consiguiente el
595 circuito de la electroválvula de bloqueo EB del grupo n. Su corriente de mando, recorriendo su única bobina, se encuentra coratada por su levantamiento mismo y sustituida por el bloqueo arriba mencionado.

600 En el momento de la parada del grupo n, provocada por su contacto de parada CA, el relais de parada RA de este grupo, levantándose por algunos segundos, cierra el circuito del relais de levantamiento de bloqueo RD del grupo (n-1) por los contactos superiores de su disco de mando
605 de electroválvula : el triquete 75 es liberado y el relais de bloqueo RB vuelve a caer cortando el circuito de la electroválvula de bloqueo EB, y el grupo (n-1) vuelve a caer en marcha variable.

610 Estas explicaciones permiten leer sin necesidad de rótulos el esquema del cuadro del relais y de electroválvulas representado por la Fig. 4.

615 Si los grupos tomados aquí en números de seis a título de ejemplo fueran puestos en funcionamiento sucesivamente en un orden invariable, por ejemplo en el orden natural de su sucesión, 1, 2, 3, 4, 5, 6, resultaría de ello una gran desigualdad en el trabajo suministrado por cada uno de ellos : el grupo 1 estaría constantemente en funcionamiento, lo más a menudo a plena carga, y los grupos si-



620

guientes se encontrarían funcionando cada vez menos hasta el grupo 6 que no estaría funcionando más que excepcionalmente, y menos a menudo aún a plena carga.

625

Es pues necesario efectuar un turno o permutación entre los seis grupos : lo más sencillo es la permutación circular que, suponiendo los grupos dispuestos en círculo toma sucesivamente como grupo inicial cada uno de ellos, siguiendo los otros en su orden natural, de lo cual resultan tantas combinaciones como grupos, seis en este caso :

630

- 1 2 3 4 5 6
- 2 3 4 5 6 1
- 3 4 5 6 1 2
- 4 5 6 1 2 3
- 5 6 1 2 3 4
- 6 1 2 3 4 5

635

El grupo inicial es puesto en funcionamiento por cierre directo, por medio de un interruptor de mano de su electroválvula de arranque ; no hay que asegurar el bloqueo de un grupo precedente que no existe, sino sólo hacer arrancar el siguiente cuando se ha alcanzado la plena carga. El mismo es entonces bloqueado a plena carga por el siguiente, y así seguido.

640

El último grupo no tiene que asegurar el arranque de un grupo siguiente que no existe, sino solo bloquear a plena carga el anterior en cuanto es puesto en funcionamiento.

645

Es además deseable que sea posible poner en marcha con el cierre del interruptor de mano todos los grupos para calentarlos a la partida, y poderlos parar todo, también con un interruptor de mano, sea después de algunos minutos de este funcionamiento de conjunto sea en un momen-



650 to cualquiera en caso de urgencia, si, por ejemplo la presión aumentara de manera anormal. Esta parada puede hasta hacerse automática y debida a la acción de una presión anormalmente alta o anormalmente baja (rotura del colector).

Este conjunto de funciones es de gran sencillez gracias al empleo del mando electroneumático.

Recordemos primeramente que dos grupos consecutivos están unidos por sólo tres conexiones eléctricas.

El dispositivo es obtenido esquemáticamente como sigue : si se divide un círculo en $6n$ partes (aquí 36 partes) y si se escribe n veces seguidas sobre 6 partes consecutivas la sucesión de letras A', L', L, D, B, C, o mejor, para evitar cruzamientos de conexiones, L, L', A', D, B, C, y si se numeran por ejemplo en el sentido de las manecillas de un reloj cada uno de los n sectores de 6 divisiones, las conexiones entre los CL, BL', DA' de dos sectores consecutivos son precisamente las que hay que efectuar entre los grupos para su mando sucesivo automático con una sola reserva : la serie de los grupos se cierra en lugar de haber un grupo inicial y otro final.

670 Pero indiquemos un grupo inicial, 3 por ejemplo : el grupo final será entonces el grupo 2 ; suprimamos todas las conexiones CL, BL', DA' entre estos dos grupos inicial 3 y final 2, pero creemos una conexión especial, llamada inicial, entre L del grupo inicial 3 y la batería, por medio de un interruptor de mano. El arranque del grupo inicial 3 se efectúa así y todas las conexiones necesarias para los arranques y bloqueos automáticos subsiguientes, del grupo 4 al último grupo 2, quedan aseguradas por este esquema circular.

680 Este esquema está indicado en la Fig. 5 en forma de $6n$ (aquí 36) contactos, análogos a los de un reóstato, dis-



685

puestos sobre una circunferencia, y sobre estos contactos pueden pasar unas escobillas que forman puentes y materializan las conexiones CL, BL', DA' de 5 grupos consecutivos solamente, no teniendo el sexto más que una escobilla simple en unión con la batería y correspondiente al contacto L del círculo fijo.

690

Es fácil ver que si se desplaza de un n° de giro este conjunto de conexiones, teniendo cuidado de pararlo siempre de manera que el contacto único LI se encuentre sobre un contacto fijo L, se efectuarán sucesivamente las conexiones de mando automático sucesivas de los grupos en las n permutaciones circulares posibles. Un índice permitirá ver cuál es el grupo inicial elegido (aquél sobre cuyos contactos se encuentre la escobilla única LI).

695

700

El interruptor de arranque inicial es un simple interruptor de dos direcciones al alcance del mecánico en la cabina de mando : el arranque inicial de un solo grupo se efectúa empujándolo en la dirección LI que cierra el contacto para el arranque del grupo inicial elegido por medio de la escobilla LI del "permutador".

705

La parada de todos los grupos se obtiene llevando el mismo interruptor de dos direcciones sobre la posición puesta AC, lo cual acciona directamente, sin pasar por el permutador, ya que la parada es una función interna de cada grupo, las electroválvulas de parada por medio de sus relais RA. Todos los grupos se paran.

710

El arranque colectivo de los grupos, para su calentamiento a la partida, se obtiene muy simplemente levantando con una bobina accionada por un interruptor especial el conjunto de las escobillas del permutador, a las cuales se sustituyen n escobillas análogas a LI, sobre los contactos L de los grupos n .



715

El aislamiento de un grupo cualquiera se obtiene por medio de un aparato muy abálogo al permutador anterior, pero más sencillo, del cual cada panel de relais lleva un ejemplar. El aparato es susceptible de dos posiciones solamente, MARCHA y AISLAMIENTO.

720

Si se indica con letras afectadas del índice 1 las entradas en el aparato de aislamiento de los 6 hilos L, C, L', B, A', D de un grupo, que proceden del permutador, y con letras afectadas del índice 2 las salidas de estos mismos hilos del aparato de aislamiento, se ve que en la posición de marcha se tienen que unir los bornes de misma letra y de índice diferente mientras que en la posición de aislamiento hay que aislar todos los bornes de índice 2 (los que van al panel de grupo), y unir los bornes de índice 1 dos por dos según los grupos siguientes :

725

L_1 C_1 L'_1 B_1 A'_1 D_1

730

gracias a lo qual el aparato funcionará a modo de by-pass, ya que C_1 por ejemplo está conectado por el permutador a L_1 del grupo siguiente y así seguido.

735

El aparato, que la figura basta a describir, se presenta en forma de una muy pequeña esfera de reóstato con 2 n (aquí 12) contactos, de los cuales los de índice 1 ocupan tres divisiones y los de índice 2 una división solamente de las 36 en las cuales está dividido el círculo. Una rotación de 20° de las escobillas, que forman seis puentes de 40° cada uno, separados por 20° de intervalo, permite pasar de una posición a la otra. Esquemáticamente, la posición de marcha de las escobillas ha sido representada en negro y la posición de aislamiento en rayado. En la posición en marcha, los seis puentes son utilizados para establecer conexiones 1-2, y en la posición de parada, un puente de dos está inutilizado.

740

745



Debido a la presencia de una puesta en marcha colectiva por un interruptor que acciona la bobina especial del permutador, es indispensable cortar en los conmutadores de aislamiento, con una rotura evidente accionada por este conmutador, la conexión L_1 en la posición de aislamiento.

Es posible provocar automáticamente la parada general de los grupos, tanto en caso de alta anormal como de baja excesiva de la presión, con un contacto manométrico que cierra en estos dos casos el circuito de todos los relays de parada RA.

Además si se produce un repentino aumento de presión en el colector a la puesta en marcha de un grupo, seguido de bloqueo del precedente, tienen que estar previstas unas válvulas capaces de evacuar toda la producción de cada grupo, eventualmente relevadas por aceleradores. Estas válvulas funcionan especialmente a la puesta en marcha general inicial antes de que los grupos hayan tomado su posición de marcha en vacío.

A pesar de no existir conexión eléctrica o mecánica alguna entre el regulador y la regulación electroneumática de los grupos compresores, la estrangulación momentánea del regulador y su cierre provocan con el juego sucesivo de las cápsulas manométricas de cada grupo la puesta fuera de circuito de todos estos, excepto el grupo inicial.

Quando se cierra el, regulador es sin embargo preferible hacer accionar por el regulador mismo, que se cierra un interruptor análogo al de parada general, pero que no actúe sobre el relays de parada del grupo inicial actual. La instalación de este interruptor conduce a una modificación insignificante del permutador y elimina la más importante de las causas de presión excesiva en el colector.



780

La necesidad de aire comprimido para los cilindros de la locomotora es regulada a cada instante por la posición del cambio de marcha, y sólo excepcionalmente por el regulador. A esta necesidad se responde inmediatamente con la puesta en funcionamiento del número requerido de grupos o la retirada del funcionamiento de los grupos que ya son superfluos.

785

Según la invención se prevé utilizar un solo grupo motocompresor - que se llamará el grupo piloto - que marchará con carga variable, marchando todos los demás grupos con carga siempre constante y pudiendo así ser utilizados con su rendimiento térmico y mecánico máximo.

790

La marcha de este grupo piloto puede ser regulada automáticamente por la presión del fluido final que ha producido, o a mano por medio de dispositivos intermedios eléctricos, neumáticos, mecánicos o electroneumáticos por el mecanismo de la locomotora que se guía por las indicaciones del manómetro sobre la presión final del fluido para actuar, por ejemplo, sobre la bomba de combustible o sobre la velocidad del grupo generador.

795

800

En cuanto el grupo piloto ha alcanzado su plena carga o un valor determinado, hace arrancar el grupo siguiente y vuelve el mismo a la marcha en vacío para volver a empezar toda la gama de su carga hasta plena potencia, haciendo entonces arrancar el tercer grupo y así seguido, mientras la presión final del fluido tiende a bajar.

805

A la inversa, la puesta fuera de servicio sucesiva de los grupos en marcha es mandada por el grupo piloto cuando este llega la marcha en vacío y la presión final del fluido tiende a aumentar.



REIVINDICACIONES

Se reivindican :

810

1). La propiedad y explotación exclusivas de un sistema de regulación de una transmisión neumática que comprende varios grupos motocompresores que consiste en mejoras en la regulación de grupos motores de transmisión neumática y comprende una máquina motriz que produce fluido motor comprimido y una máquina receptora en la cual se aprovecha la expansión de este fluido motor, caracterizado por ser dicho fluido motor una mezcla de aire comprimido y de vapor de agua abtenida en grupos motocompresores asociados cada uno a dispositivos que aseguran la regulación a valores bien determinados de la temperatura, de la presión y del título de vapor de la mezcla, siendo capaz de funcionar solo cada grupo generador completo y siendo regulado su suministro por las variaciones de la presión del fluido final que produce.

815

820

825

2). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según la reivindicación 1) caracterizado por realizarse una sincronización exacta entre las variaciones del suministro de fluido motor exigido por la máquina receptora y el suministro producido por los grupos generadores de fluido mediante un dispositivo de regulación en cada instante el funcionamiento del número variable de generadores necesarios y la regulación del suministro de uno por lo menos de estos generadores bajo la acción de la presión del fluido motor a la admisión de la máquina receptora.

870

875

3). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por el hecho de que, en el caso de una locomotora de transmisión neumática, la regulación especificada en la reivindi-



840

cación 2) es hecha depender a la vez de la presión final del fluido y de la posición del dispositivo de admisión en los cilindros.

845

4). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por el hecho de que en una locomotora de transmisión neumática el dispositivo de admisión en los cilindros se encuentra él mismo dependiente de la velocidad de la locomotora por medio de un regulador centrífugo, estabilizando dicha disposición la velocidad a un valor determinado.

850

5). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las reivindicaciones anteriores caracterizado por el hecho de que la llave de variación del regulador centrífugo especificado en la reivindicación 4) constituye el mando único de la locomotora y asegura el sincronismo automático de la producción y del consumo del fluido.

855

6). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por poderse modificar a voluntad el orden en el cual los diferentes generadores son puestos en marcha por el dispositivo de regulación especificado en las reivindicaciones 2) y 3).

860

7). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por el hecho de que la puesta en marcha de cada grupo es provocada por alcanzar la plena carga otro grupo, uniéndose conexiones eléctricas o neumáticas los mecanismos de arranque de un grupo con un dispositivo indicador de la plena carga de otro grupo.

865

8). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por el hecho de que la puesta en marcha de un grupo, por llegar a su plena carga otro grupo, es acompañada por el blo-



870

queo en el régimen de plena carga de dicho otro grupo.

1

9). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado

por el hecho de que en el caso de puesta en marcha de cada grupo por la llegada a plena carga de otro grupo, como

875

se especifica en la reivindicación 6), las conexiones

entre los diferentes grupos pueden ser modificadas de modo

que quede asegurada una permutación en el orden de puesta en marcha.

880

10). Un sistema de regulación de una transmisión neumática

según las anteriores reivindicaciones caracterizado por

el hecho de que la parada del generador en marcha variable

especificada en la reivindicación 2), cuando la necesidad

de fluido motor disminuye y por consiguiente aumenta

la presión, es acompañada del levantamiento automático

885

del bloqueo de un grupo precedente que había sido bloqueado,

como se especifica en la reivindicación 8), en régimen

de plena carga.

890

11). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado

por el hecho de que cada grupo generador puede ser retirado

de las sucesiones de las puestas en marcha sin que este

aislamiento trastorne la sucesión correcta de los arranques

de los grupos subsistentes.

895

12). Un sistema de regulación de una transmisión neumática

según las anteriores reivindicaciones caracterizado

por obtenerse la sincronización especificada en la reivindicación

2) por medio de un órgano central sometido a la acción

de un servomotor sobre el cual actúa un fluido bajo

presión, dependiendo la presión de dicho fluido de

900

la presión del fluido motor a la admisión en el cilindro

motor.



13). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por el hecho de que en una variante de la regulación especificada en la reivindicación 2) se evita hacer funcionar un generador a bajas cargas, asegurando automáticamente la puesta en marcha variable de dos generadores en lugar de uno.

14). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por el hecho de que en una variante de la regulación especificada en las reivindicaciones 2), 3), 4), 5), 9), 11) y 12) un grupo motocompresor piloto que marcha siempre a carga variable en dependencia de la presión final de la mezcla hace arrancar o parar por medios mecánicos, eléctricos, electroneumáticos o neumáticos, sucesivamente, en un orden establecido, todos los otros grupos a plena carga ^o a la carga constante previamente elegida en cuanto este grupo piloto ha alcanzado una carga determinada y la presión final sigue variando.

15). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por el hecho de que en una variante de la regulación especificada en la reivindicación 14) el mecánico manda a mano por medio de dispositivos eléctricos, electroneumáticos, la variación de carga del motocompresor piloto según las indicaciones del taquímetro de la locomotora y del manómetro de la presión final del fluido.

16). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por obtenerse la regulación y las variantes especificadas en las reivindicaciones anteriores por medio de dispositivos mecánicos que regulan cada grupo generador completo, es-



945

tando unidos dichos dispositivos al mando principal por un eje común (un vástago por ejemplo) sometido a la presión final de la mezcla.

940

17). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por el hecho de que, en una variante de la regulación electro-neumática representada en las Figs. 4 y 5, unos relais neumáticos sustituyen convenientemente los relais eléctricos.

945

18). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por el hecho de que, en una variante de la regulación especificada en la reivindicación 1), el fluido motor es una mezcla de aire y de gas o de aire comprimido puro, o de vapor o también todo otro fluido que pueda accionar la máquina receptora.

950

19). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por el hecho de que la parada instantánea de todos los grupos generadores se efectúa automáticamente en caso de necesidad o puede ser mandada por el mecánico desde su puesto de mando o desde un punto cualquiera de control.

955

20). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por el hecho de que el mando principal puede estar constituido por el regulador de la velocidad de la locomotora, por el mando del grupo generador, por el mando de los dispositivos de admisión y de inversión de marcha o por una combinación de estos diferentes mandos.

960

965

21). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por el hecho de que una construcción especial de la armazón de la locomotora permite quitar cada grupo completo con todos sus



accesorios para fines de manutención y de reparación.

22). Un sistema de regulación de una transmisión neumática según las anteriores reivindicaciones caracterizado por constituir esencialmente :

970

"UN SISTEMA DE REGULACION DE UNA TRANSMISION NEUMATICA QUE COMPRENDE VARIOS GRUPOS MOTOCOMPRESORES". - - - -

Consta la presente Memoria descriptiva de treinta y dos hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara a las que se adjuntan tres planos para su mejor comprensión.

Sevilla, 27 de Septiembre de 1939. Año de la Victoria.

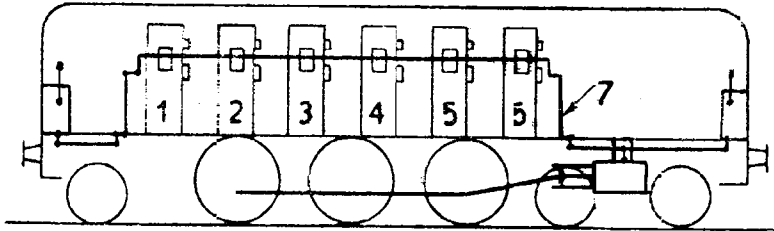


FIG. 1

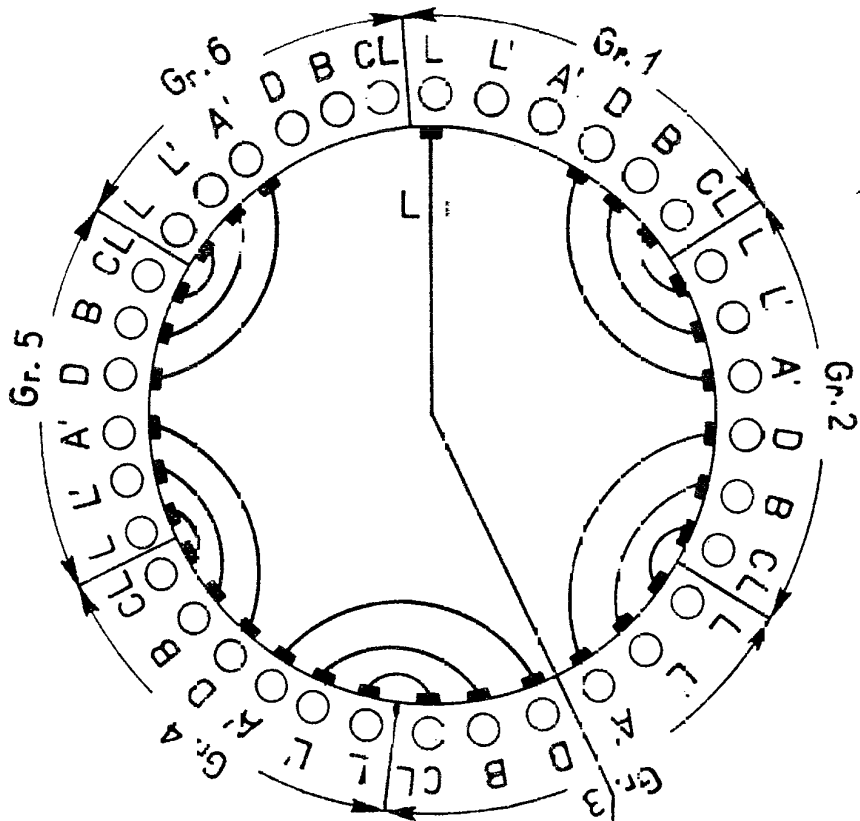
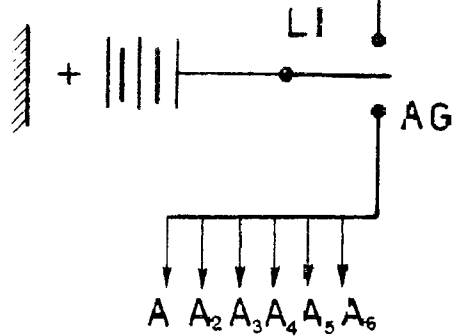


FIG. 5



[Handwritten signature]



FIG. 3

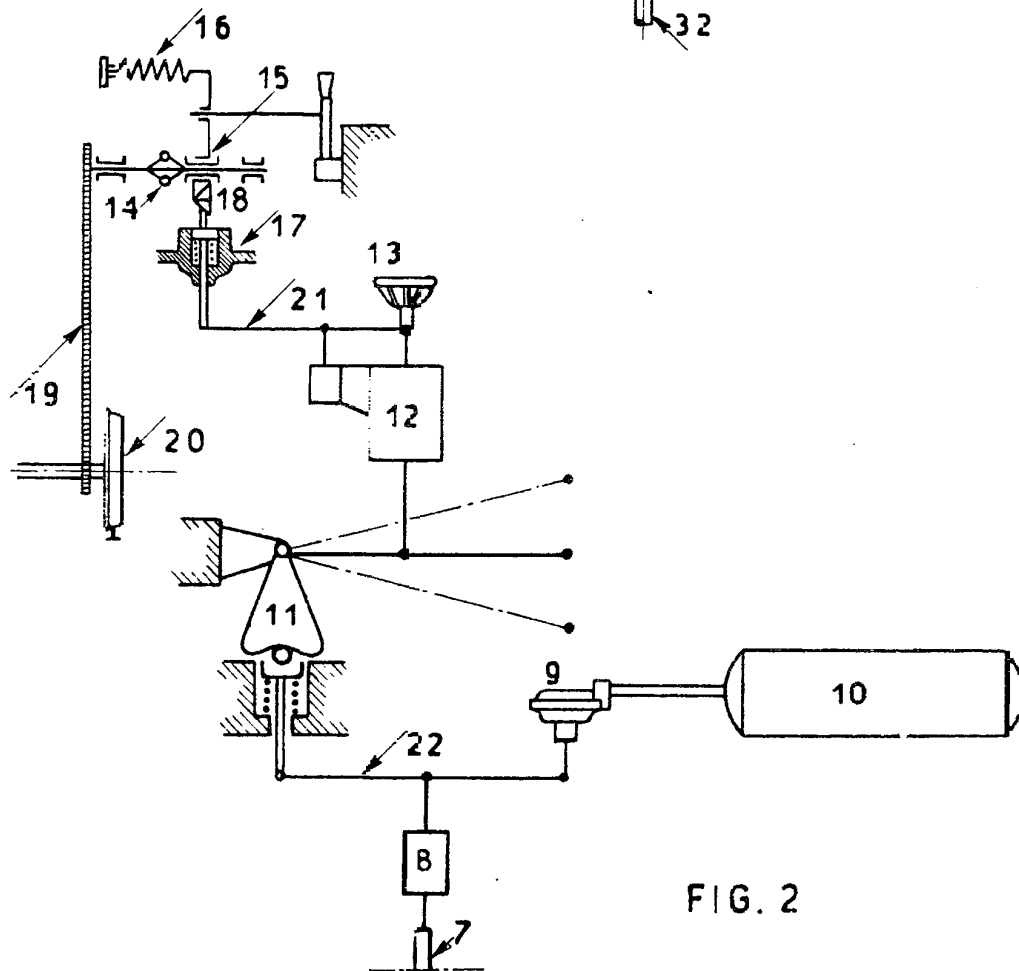
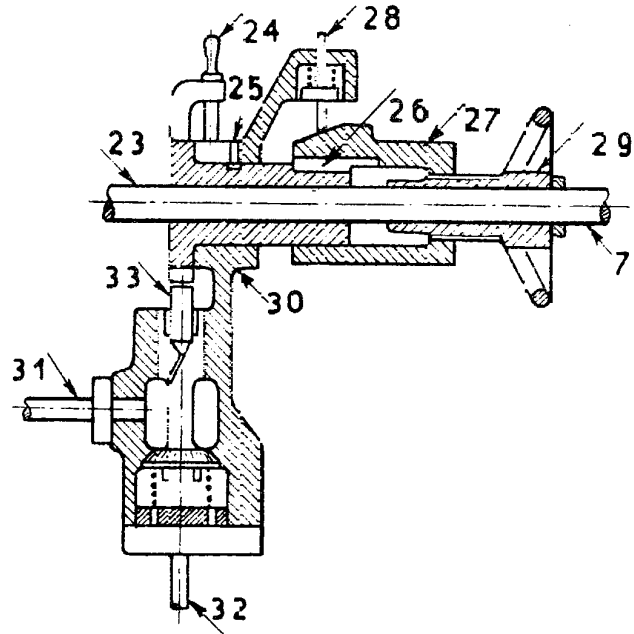


FIG. 2

[Handwritten signature]

