

PATENTE ESPAÑOLA  
*de invención.*

MEMORIA

142208

descriptiva sobre *Un procedimiento de saturación del aire  
compresionado en una transmisión neumática de movimiento*

POR

*Emanuel Brunatto.*

DE

*Paris.*

*Francia.*

PATENTE DE INVENCION.

Ref. 173/36.

*Memoria descriptiva.*



*sobre*

"Un procedimiento de saturación del aire  
"comprimido en una transmisión neumática  
"de movimiento".

SOLICITANTE: EMANUEL BRUNATTO, de nacionalidad francesa,  
residente en N<sup>o</sup> 146, Boulevard Haussmann,  
Paris, Francia.

Sabido es que es corriente el utilizar como medio de transmisión del movimiento de un motor, en particular de un motor Diesel, un conjunto constituido por un compresor arrastrado por el motor y por unos cilindros receptores, en los que el aire comprimido por el compresor obra como fluido motor. Este modo de transmisión se utiliza muy especialmente en las locomotoras.

- Ahora bien, es conveniente, y hasta indispensable, tratándose de grandes potencias, para que la expansión del aire comprimido pueda efectuarse sin inconveniente y sin que la temperatura del aire expansionado descienda en demasía, mezclar con el aire vapor de agua, el cual al condensarse, restituye su calor de vaporización disminuyendo así el descenso de la temperatura del aire



expansionado.

El presente invento tiene por objeto un procedimiento que permite obtener un fluido motor en un estado termo-dinámico determinado, o sea que tenga una presión, una temperatura  
20. y un porcentaje de vapor determinados.

La constancia de este estado termo-dinámico, o más bien la variación de este estado en función del regimen de carga del motor en el cual obra el fluido, es una condición esencial para el buen funcionamiento  
25. del conjunto de la instalación.

El ciclo térmico del fluido motor comprende una o más fases de compresión, así es que el invento consiste esencialmente en admitir en uno de los grados o pasos de compresión una mezcla de aire y de vapor,  
30. de porcentaje, de temperatura y de presión sensiblemente determinado; esta mezcla es luego comprimida hasta una determinada presión, inyectándose en ella eventualmente una cantidad de agua o de vapor de agua proporcionada a su propia cantidad o caudal. De donde resulta que  
35. la mezcla final llega a tener, que es lo que se desea, un porcentaje de vapor, una temperatura y como es consiguiente una presión determinada.

El medio más sencillo, mas particularmente aunque no con caracter exclusivo, previsto para el  
40. caso, consiste en realizar dicho procedimiento desde el comienzo del ciclo, es decir, en calentar el aire aspirado en la atmósfera y destinado a alimentar la primera etapa o grado de compresión, a una temperatura determinada por medios termostáticos; este aire  
45. contiene una escasa proporción de vapor de agua natural cuyas variaciones son lo bastante reducidas para que la graduación final de la mezcla, después de efectuadas las compresiones e inyecciones diversas que constituyen el ciclo pueda ser considerado como constante.

50. Dado el estado inicial del fluido: aire ambiente a



una temperatura determinada, y el estado final: fluido a una temperatura y una presión bastante elevada y que tenga un porcentaje de vapor que, con arreglo a la experiencia, deberá ser de 10% próximamente, existen varios ciclos

55. termicos que permiten pasar del estado inicial al estado final.

Tiene tambien el invento por finalidad especial adoptar un ciclo que comprenda dos compresiones para poner el fluido a una temperatura y a una presión determinadas,

60. yendo cada una de estas compresiones precedida de una inyección de agua de volumen determinado, siendo la temperatura del aire en los puntos donde tienen lugar dichas inyecciones y las cantidades inyectadas tales, que dicho agua se vaporiza rápidamente haciendo que baje

65. así la temperatura de la mezcla.

Un ciclo semejante permite alcanzar para el fluido un descenso de su temperatura antes de las compresiones que favorece el buen funcionamiento de los compresores, además de lo cual el calor que emana

70. de las compresiones se utiliza para la vaporización del agua inyectada.

Acabamos de hacer referencia a un ciclo de dos grados o escalas de compresión, pero esto no es de modo alguno limitativo, ya que la compresión total puede

75. obtenerse en una sola fase o en más de dos fases, yendo cada fase precedida, de preferencia, de una inyección de agua.

Al principio del ciclo, el recalentamiento a una temperatura determinada del aire ambiente se obtiene, de preferencia, por cambio de calor con los gases de escape, pues el equilibrio que existe entre el volumen de los gases de escape y la cantidad de aire aspirada durante las variaciones de potencia de la máquina, aportan una primera regulación natural a este recalentamiento.

80.

85. Ahora bien, como quiera que los diferentes factores



del cambio térmico; temperatura y cantidad de aire aspirado, temperatura y cantidad de gases de escape, al ser variables, se han dispuesto las cosas de manera que se establezca con mayor precisión la temperatura del aire recalentado

90. por medios termostáticos.

Entre dichos medios resulta el más indicado disponer en el trayecto del aire caldeado inmediatamente más abajo del dispositivo de recalentamiento por los gases de escape, una entrada de aire fresco cuyo volumen se halla controlado por un termostato (que gobierna o acciona un registro o válvula de mariposa que obstruye de un modo variable dicha entrada de aire fresco), estando el expresado termostato sometido a la temperatura de la mezcla de aire así obtenida, temperatura que se toma en un punto situado más abajo de la admisión de aire fresco donde la mezcla de aire caldeado y de aire fresco es efectuada por completo.

El aire fresco de aportación, en vez de ser aspirado o tomado de la atmósfera ambiente, podrá proceder de la impelación de aire de los radiadores de la locomotora.

105. El dispositivo termostático está concebido de tal suerte que en el caso de que la temperatura de la mezcla tuviese tendencia a aumentar abra el registro o la válvula de mariposa para que de ese modo se pueda introducir una mayor proporción de aire fresco que rebaje la temperatura de la mezcla.

Con arreglo a otro modo de ejecución del procedimiento, la estabilización de la temperatura del aire se obtiene por medio de un termostato que hace variar el volumen de los gases de escape que pasan a través del recalentador de aire, quedando así rechazada a la atmósfera eventualmente una parte de los citados gases, sin que tenga que pasar por el cambiador térmico.

En semejante caso el termostato estará proyectado de manera que pueda abrir el registro o válvula de mariposa que pone en libertad los gases de escape cuando la temperatura del recalentador

120.



tiende a subir. Dicho se está que los dos métodos indicados para la estabilización de la temperatura del aire, pueden ser utilizados en combinación.

En determinados casos, sobre todo cuando la  
125. temperatura de los gases de escape es muy variable, el recalentamiento del aire obtenido en un acumulador térmico caldeado por los gases de escape hace factible el recalentamiento del aire a una temperatura conveniente, aún durante los periodos de la baja temperatura de escape.

130. Cualquiera que sea el método de estabilizar la temperatura del aire, tan luego como se ha logrado dicha estabilización, comienza el ciclo por la inyección de una determinada cantidad de agua proporcional al volumen de aire. Dada la temperatura del aire este agua se

135. vaporiza y la temperatura desciende a un valor determinado.

La primera compresión que sigue pone la mezcla a una temperatura aun más elevada, y tambien determinada.

La segunda inyección de agua, cuya cantidad determinada es proporcional al volumen de aire, tiene  
140. entonces lugar, y la vaporización de este agua hace que la temperatura descienda de nuevo a un valor determinado.

La mezcla es entonces comprimida por segunda vez, y puesta así en su estado final cuyas características posean la temperatura, la presión y el porcentaje tambien  
145. son determinados.

Más adelante consignaremos cifras que caracterizan un ciclo muy conveniente.

La obtención final de una mezcla de temperatura y de porcentaje bien determinados debida al procedimiento  
150. que acabamos de exponer, permite efectuar una marcha regular de la máquina.

El conjunto del dispositivo de producción de dicha mezcla (grupo motor-compresor, recalentador y bomba de inyección de agua), está completamente armonizado, o sea  
155. que cada uno de los elementos que lo integran funciona en



condiciones siempre convenientes para suministrar un volumen de mezcla de porcentaje y temperatura determinadas que correspondan al consumo de los cilindros motores.

Dicho se está que el estado final de la mezcla, 160. o sea su temperatura y su porcentaje podrán no ser constantes, pero merced a la aplicación del procedimiento, podrán ser determinados de antemano, en función de la temperatura del aire admitido y de las cantidades de agua inyectadas.

165. Se ha previsto el inyectar antes de las dos compresiones agua líquida cuya vaporización rebaja la temperatura de la mezcla, no obstante en el campo del invento está comprendido también el inyectar vapor producido en un generador apropiado, calentado preferentemente, 170. si bien no exclusivamente por los gases de escape del motor Diesel. Claro está que la cantidad de vapor así inyectada estará controlada por cualesquiera medios apropiados, de manera que sea proporcional al volumen de aire.

También está previsto con arreglo al invento, 175. en el caso de su aplicación a una locomotora, utilizar la mezcla aire-vapor obtenida, no tan solo para la tracción, sino también para la calefacción de los wagones.

La descripción siguiente, comparada con los 180. dibujos que se acompañan, los cuales se dan tan solo a título de ejemplo, permitirán comprender con perfecta claridad la manera de realizar el invento.

En la Figura única, 1 representa el motor Diesel, 2 el recalentador de aire, 3 el grupo compresor que consta 185. de dos cilindros de baja presión 4 y 5 y un cilindro de alta presión 6; las bombas de inyección de agua van representadas en 7 y envían agua a las cámaras o recintos 8 y 9 llamados saturadores yendo representado en 10 el receptor donde es admitida la mezcla final para ser desde 190. allí enviada a los cilindros motores 19.



Para fijar bien las ideas indicaremos a continuación las temperaturas y porcentajes en vapor de la mezcla, los cuales corresponden a un ciclo de recalentamiento real, pero que no son en modo alguno limitativos.

195. El aire interior es aspirado en el recalentador 2 por unos filtros 11, circulando por dicho recalentador los gases de escape del motor 1, que llegan a él por la tubuladura 12.

Los gases de escape se hallan a una temperatura 200. cercana de 400° y caldean el aire a una temperatura mínima de 120°.

Si la temperatura de este aire al salir del recalentador 2 es superior a 120°, se admitirá una determinada cantidad de aire fresco por la tubería 13, 205. siendo dicho aire fresco filtrado por medio de un filtro 13<sup>bis</sup>.

Esta cantidad de aire es graduada por medio de la válvula o registro 14 para que la temperatura de la mezcla sea de 120°, realizándolo por medio de un 210. dispositivo termostático 15, de un tipo cualquiera apropiado, sometido a la temperatura de dicha mezcla en un punto 16 donde la mezcla se complementa del todo.

Mas abajo de la tubería 13 de admisión de aire fresco van dispuestos unos tabiques de choque 17 y un 215. mezclador giratorio 18, estando el conjunto de estos elementos destinado al agitado de la mezcla. El punto 16 donde se toma la temperatura está situado más abajo de los expresados dispositivos de agitación.

El aire a 120° es enviado al recinto 8 denominado 220. saturador previo, dentro del cual las bombas 7 inyectan agua finamente pulverizada (en la proporción de 3% del volumen de aire) que se transforma en vapor y hace descender la temperatura a 45° C.

El aire a 45° así cargado de vapor es aspirado 225. en los cilindros de baja presión 4 y 5 que lo comprimen a



4,7 atmósferas absolutas y elevan su temperatura a 210°.

La mezcla de aire y de vapor, después de efectuada esta primera compresión, es enviada al saturador 9, en el 230. cual el agua inyectada por las bombas 7 aumenta el porcentaje en vapor en la medida de 5%.

Esta inyección vuelve a rebajar la temperatura a 100° C. próximamente.

La mezcla así obtenida a 100° C. y a 4,70 atmósferas 235. absolutas es admitida en el cilindro de alta presión 6 que la comprime a 16 atmósferas absolutas y eleva su temperatura a 230°.

Esta mezcla de aire adicionada de 8% de vapor (más la humedad natural), llega al receptor 10 o colector 240. desde el cual es enviada a los cilindros motores 19 de la locomotora.

Dicho se está que se podrán introducir modificaciones de detalle, tales como las ya mencionadas: el reglaje de la temperatura del aire por medio de una variación 245. termostática de los gases de escape admitidos en el recalentador 2, la vaporización por medio de generadores apropiados, del agua impelida por las bombas 7, antes de que este agua llegue a los saturadores 8 y 9. Esta variante tendría por efecto una disminución de temperatura 250. mucho menos pronunciada en los expresados recintos. Pero de cualquier manera el principio de la predeterminación del estado final de la mezcla, gracias a la fijación de las condiciones iniciales y de las compresiones e inyecciones durante el ciclo, será la misma.

255.

N O T A.

Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones 260. de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento. También se hace constar que dicho



336

- 9 -

invento se refiere a una patente presentada en Francia con fecha 8 de Mayo de 1935, bajo el N<sup>o</sup> 789.714, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la

265. esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años, por: "Un procedimiento de saturación del aire comprimido en una transmisión neumática de movimiento"; caracterizándose por lo siguiente:

1<sup>a</sup>.- Un procedimiento de saturación del aire

270. comprimido en una transmisión neumática de movimiento, estando dicha transmisión constituida por la combinación de un grupo compresor arrastrado por el motor y que descarga aire comprimido en un grupo motor, mezclándose dicho aire, durante su ciclo de compresión, con vapor de

275. agua, caracterizándose además dicha transmisión neumática por las particularidades siguientes, que pueden ser tomadas separadamente o en combinación: (1) en un punto del ciclo de compresión del aire se determinan la temperatura y el porcentaje en vapor, y las inyecciones de agua ulteriores

280. son de una cantidad o volumen determinado proporcional al volumen de aire, teniendo la mezcla aire-vapor que se obtiene al final una temperatura y un porcentaje determinados; (2) el punto del ciclo en que la temperatura y el porcentaje en vapor son determinados, según se indica en (1), es un punto

285. donde el aire aspirado no ha recibido todavía inyección alguna de agua, y donde dicho aire acaba de experimentar un recalentamiento a una temperatura determinada.

2<sup>a</sup>.- Un procedimiento de saturación del aire comprimido en una transmisión neumática de movimiento,

290. con arreglo a la reivindicación 1<sup>a</sup>, según el cual el ciclo total comprende, después del recalentamiento a una temperatura determinada, lo siguiente: (a) una inyección de agua cuya cantidad es determinada y proporcional al volumen de aire, vaporizándose este agua, dada la temperatura, y haciendo

295. bajar la temperatura de la mezcla a un valor determinado;



- (b) un cilindro de compresión de baja presión que eleva la presión y la temperatura de la mezcla a valores determinados
- (c) una segunda inyección de agua de volumen determinado y proporcional al volumen de aire, vaporizándose este agua
300. por efecto de la temperatura de la mezcla y rebajando su vaporización dicha temperatura a un valor determinado;
- (d) un cilindro de compresión de alta presión que eleva la presión y la temperatura de la mezcla a valores determinados apropiados para su admisión en los cilindros motores,
305. estando el porcentaje de la mezcla determinado por el hecho de la determinación de las cantidades de las dos inyecciones de agua.

3º.-Un procedimiento de saturación del aire comprimido en una transmisión neumática de movimiento,

310. con arreglo a la reivindicación 2ª, según el cual el ciclo comprende tan solo una inyección de agua y una compresión.

4º.- Un procedimiento de saturación del aire comprimido en una transmisión neumática de movimiento,

315. con arreglo a la reivindicación 2ª, según el cual el ciclo es aumentado en una o más compresiones precedidas de inyecciones de agua de volumen o cantidad determinada.

5º.- Un procedimiento de saturación del aire comprimido en una transmisión neumática de movimiento,

320. según el cual el recalentamiento del aire se obtiene haciendo pasar el aire por un recalentador atravesado por los gases de escape del motor.

6º.- Un procedimiento de saturación del aire comprimido en una transmisión neumática de movimiento,

325. con arreglo a las reivindicaciones precedentes, según el cual la temperatura del aire recalentado se determina por medios termostáticos.

7º.- Un procedimiento de saturación del aire comprimido en una transmisión neumática de movimiento, con

330. arreglo a la reivindicación 5ª, según el cual el reglaje



de la temperatura se obtiene mezclando con el aire recalentado proveniente del recalentador, una cantidad de aire fresco aspirada de la atmósfera, graduándose el volumen de este aire por medio de un termostato sometido  
335. a la temperatura de la mezcla en un punto situado más abajo de la admisión del aire fresco.

8º.- Un procedimiento de saturación del aire comprimido en una transmisión neumática de movimiento, con arreglo a la reivindicación 5ª, según el cual el  
340. reglaje de la temperatura se obtiene haciendo variar, por medio de un termostato sometido a la temperatura del aire que emana del recalentador, el volumen de gas de escape admitido en el recalentador.

9º.- Un procedimiento de saturación del aire  
345. comprimido en una transmisión neumática de movimiento, con arreglo a la reivindicación 1ª, según el cual el recalentamiento del aire se obtiene en un acumulador térmico caldeado por los gases de escape.

10º.- Un procedimiento de saturación del aire  
350. comprimido en una transmisión neumática de movimiento, con arreglo a las reivindicaciones 2ª y 3ª, según el cual las inyecciones de agua se obtienen por medio de bombas de inyección arrastradas por el compresor y que inyectan agua en unos recintos apropiados llamados  
355. saturadores y colocados en el recorrido del aire.

11º.- Un procedimiento de saturación del aire comprimido en una transmisión neumática de movimiento, con arreglo a las reivindicaciones 6ª y 7ª, según el cual las inyecciones de vapor se hacen por medio de  
360. un generador de vapor calentado por los gases de escape del vapor.

12º.- Un procedimiento de saturación del aire comprimido en una transmisión neumática de movimiento, procedimiento que permite utilizar la transmisión al  
365. calentamiento de los wagones de ferro-carril.



- 12 -

"Un procedimiento de saturación del aire comprimido en una transmisión neumática de movimiento"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

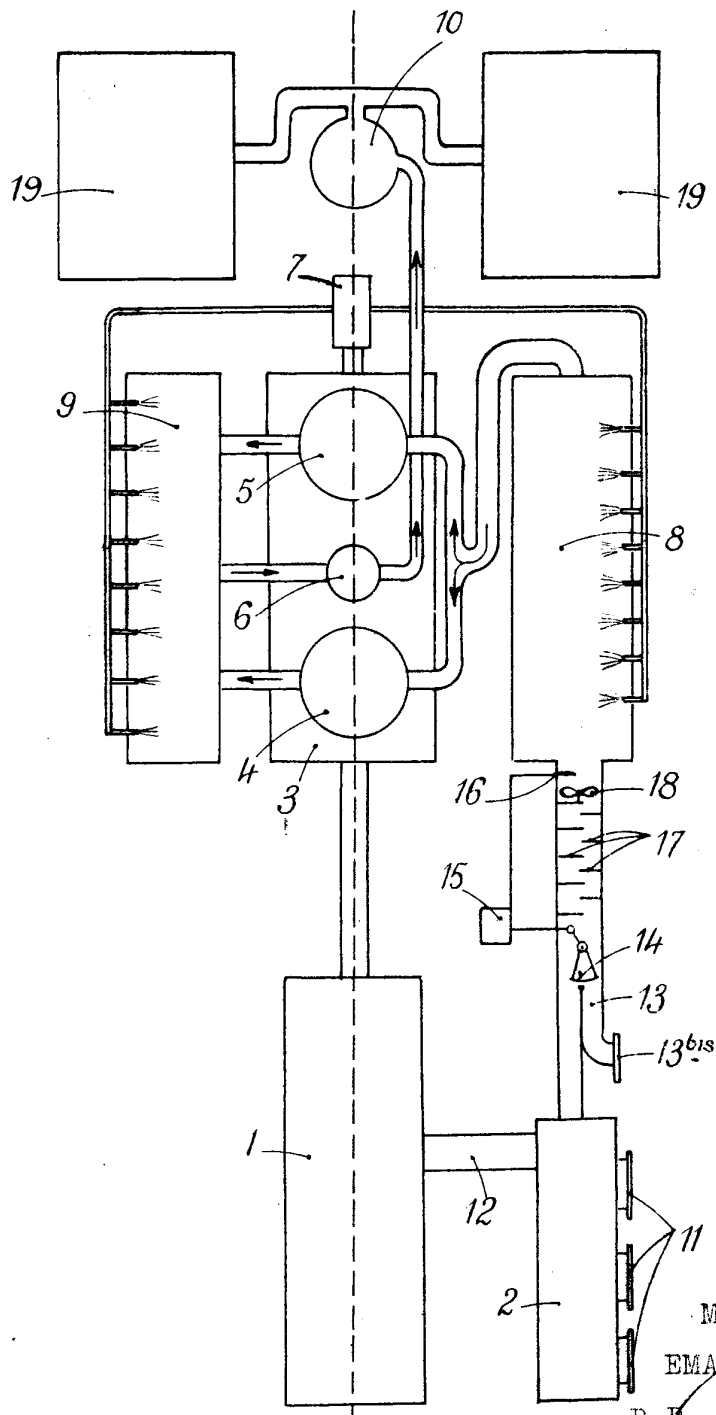
Esta memoria consta de doce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 8 de Mayo de 1936.

EMANUEL BRUNATTO.

P.P.

FOR POREP  
SANTOS L. GEBEIS  
*[Handwritten signature]*



Madrid, 8 Mayo 1936  
 EMANUEL BRUNATTO.

P. P.  
*Emanuel Brunatto*