

PATENTE ESPAÑOLA

MEMORIA

descriptiva sobre "Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados".

POR

FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI S.A.

DE

MILAN, Italia.

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

159558

15558



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión
"para el mando de frenos de vehículos remolcados"

Solicitante: FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI S.A.
domiciliada en Milán, Italia.

Sabido es que los frenos de repulsión para vehículos remolcados tienen por objeto realizar el frenado del vehículo remolcado haciendo actuar sobre el dispositivo de mando de los frenos de este vehículo la reacción que se desarrolla entre el vehículo remolcado o remolque y el vehículo remolcador o tractor cuando este último está sometido a una disminución en su marcha.

Las exigencias que debe satisfacer una instalación de frenado de este tipo son las siguientes:

5. a) la aplicación de la reacción del tractor al órgano de mando de los frenos del remolque debe estar exenta de choques que pudieran, por una parte, provocar el bloqueo de los frenos y, por otra parte, producir esfuerzos inadmisibles en el mecanismo de transmisión de los frenos de remolque (presiones peligrosas en el caso de frenos hidráulicos);
- 10.
- 15.



- b) a fin de permitir un frenado continuo y seguro es prácticamente indispensable que el sentido de la velocidad relativa entre el tractor y el remolque no se invierta nunca, durante un frenado determinado:
20. c) el retraso del frenado del remolque con relación al frenado del tractor debe ser llevado al mínimo permisible por las exigencias arriba señaladas;
- d) la relación entre la reacción aplicada por el tractor al remolque y la fuerza de disminución en la marcha, desarrollada por los frenos de este último, debe ser la mínima permitida por las exigencias anteriormente definidas y por el espacio disponible para el dispositivo de mando; de esta manera la sobrecarga de los frenos del tractor que es debida al frenado del remolque se reduce a un mínimo.
25. Las exigencias anteriormente definidas tienen todas una influencia sobre la constitución del dispositivo de mando de los frenos que coopera con el dispositivo de enganche entre el tractor y el remolque.
30. Las expresadas exigencias pesan particularmente al realizar el mecanismo de transmisión de mando del freno una carrera en vacío que es pequeña cuando los frenos están bien regulados, pero que aumenta gradualmente a medida que el grado de reglaje de los citados frenos disminuye. El citado juego o carrera en vacío puede dar lugar a diferencias sensibles entre las velocidades de los dos vehículos antes de empezar el frenado del remolque y por consecuencia puede producir, fácilmente, los choques que se desearía evitar. Por otra parte, la introducción de un factor fuertemente variable cuando se utilizan los frenos cual es el citado juego o carrera en vacío, complica aun más la posición y la resolución del problema.
35. Los dispositivos de repulsión aplicados hasta el presente han revelado todos inconvenientes tan grandes que se han reputado prácticamente irrealizables.
40. El presente invento tiene por objeto un mecanismo de mando de repulsión para frenos de vehículos
45. 50.



remolcados que responde de una manera satisfactoria a las exigencias antes mencionadas y que está substancialmente exento de los inconvenientes comunes a los frenos de repulsión realizados hasta el presente.

55. Con arreglo al invento, la acción de repulsión del tractor se transmite al remolque y a su mecanismo de frenado con ayuda de un dispositivo susceptible de ceder, este dispositivo puede llevar un amortiguador o un muelle o una combinación de un amortiguador y de un muelle.
60. Se ha comprobado que entre las diferentes soluciones realizadas se obtienen resultados particularmente satisfactorios intercalando para la transmisión de la acción de repulsión, un amortiguador entre el tractor y remolque y un muelle entre el tractor y el órgano móvil que arrastra los frenos del remolque.
65. Una instalación de frenos con arreglo al invento, se describe mas adelante a título de ejemplo, en el caso de un remolque provisto de frenos hidráulicos.
70. En el dibujo adjunto, la fig. 1 representa esquemáticamente, un dispositivo de repulsión con arreglo al invento; la fig. 2 representa esquemáticamente una variante; las figuras 3, 4 y 5 son diagramas que representan el fenómeno del frenado en sus diferentes fases; la fig. 6 representa una forma de realización práctica del dispositivo.
75. En la fig. 1, 1 indica el tractor, en el remolque, 3 la bomba destinada a generar la presión que acciona los frenos del remolque, no representados, a los cuales se conduce el fluido bajo presión por el tubo 4.
80. Sobre la barra 5 enganchada al tractor vá fijo un émbolo 6 que forma el émbolo de un amortiguador 7 montado sobre la parte delantera del remolque; la citada barra 5 actúa también sobre el émbolo 8 de la bomba 3 por el intermedio de un muelle de compresión 9.
85. Citamos a continuación los resultados del estudio matemático del movimiento relativo entre el tractor y el



remolque con arreglo a los cuales se realiza la instalación de frenado según el invento.

Se designa:

m_1 : masa del tractor.

90. m_2 : masa del remolque.

F_1 : fuerza de disminución de marcha desarrollada por los frenos del tractor.

F_2 : fuerza de disminución de marcha desarrollada por los frenos del remolque.

95 f : fuerza aplicada al dispositivo de mando de los frenos del remolque.

K_1 : la constante (en Kg/m) del muelle 9 con ayuda del cual se acciona el émbolo 8 de la bomba 3 que manda los frenos del remolque.

100. K_2 : la constante (Kg/seg/m) del amortiguador 7 intercalado entre la masa del tractor 1 y la masa del remolque 2;

k : f/F_2 : constante

s : carrera en vacío.

105. El fenómeno del movimiento relativo entre las dos masas 1 y 2 durante el frenado debe ser examinado en dos tiempos. El primer tiempo está constituido por el periodo en el cual se recorre la carrera en vacío $-s-$; durante este periodo solamente el amortiguador 7 está en acción, mientras que el muelle 9 está inactivo; por el contrario, en el segundo tiempo también el muelle 9 está en acción.

110. Del equilibrio de las fuerzas sobre las dos masas se obtiene para el primer periodo la ley de movimiento siguiente:

115.
$$x = \frac{F_1 m'}{m_1 K_2} \left(t + \frac{m'}{K_2} \left(e^{\frac{-K_2}{m'} t} - 1 \right) \right) \quad (1)$$

donde x = carrera entre el tractor y el remolque.

t = tiempo

120.
$$m' = \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2}$$

159558



mientras que la velocidad relativa entre el remolque y el tractor se dá por:

$$v = \frac{F_1 m'}{m_1 K_2} \left(1 - e^{-\frac{K_2}{m'} t} \right)$$

de donde se obtiene la reacción del amortiguador:

125. $f_a = K_2 v.$

A partir del momento en que el muelle 9 entra en función el fenómeno resulta más complicado y la ecuación del equilibrio de las fuerzas que actúan en el sistema suministra soluciones diferentes segun las relaciones que existan entre las diferentes constantes.

130.

La exigencia anteriormente definida bajo la letra b) es decir, que el signo de la velocidad relativa entre el tractor y el remolque no se invierta nunca, impone, entre otras, la condición de que el fenómeno sea aperiódico.

135.

Esta condición se satisface si:

$$\left(\frac{n K_2}{2 m} \right)^2 \geq \frac{K_1}{m} \quad (I)$$

donde:

$$m = \frac{m_1 m_2 \frac{1}{1+k}}{m_1 + m_2 \frac{1}{1+k}}$$

$$n = \frac{m_1 + m_2}{(1+k) m_1 + m_2}$$

En el caso particular en que:

140.

$$\left(\frac{n K_2}{2 m} \right)^2 = \frac{K_1}{m}$$

la ley de movimiento es:

$$x = A \left(1 - e^{-\frac{n K_2}{2 m} t} \left(1 + \frac{n K_2}{2 m} t \right) \right) + B e^{-\frac{n K_2}{2 m} t} \cdot t$$

donde:



145.

$$A = \frac{F}{m_1} \frac{m}{K_1}$$

y B es la velocidad al principio del segundo, pudiendo esta velocidad ser sacada de 1) y de 2) cuando se supone que -x- es igual a la carrera en vacío -s-.

150.

La velocidad es

$$v = A \left(\frac{n K_2}{2 m} \right)^2 e^{-\frac{n K_2}{2 m} t} + B e^{\left(1 - \frac{n K_2}{2 m} \right) t}$$

de donde se obtiene:

la reacción del muelle 9, es decir $f_m = K_1 x$ y

155.

la reacción del amortiguador 7 : $f_a = K_2 v$.

A fin de que el signo de la velocidad relativa entre el tractor y el remolque no sea nunca invertido, es indispensable que además de la relación I se satisfaga también la condición:

$$B < A \cdot \frac{n K_2}{2 m} \quad (II)$$

160.

En este caso, durante un frenado determinado, la carrera -x- no disminuirá nunca, sino que por el contrario aumentará gradualmente hacia un valor máximo.

De conformidad con las relaciones existentes entre las diferentes constantes antes mencionadas y en particular,

165.

según el valor de la constante -k-, puede ser más difícil realizar la condición I o bien la condición II.

Si la condición I es la más difícil de realizar se puede obtener el amortiguamiento de la oscilación combinando como se representa en la fig. 2, con el

170.

amortiguador 7, intercalado entre la masa del tractor y la masa del remolque, un segundo amortiguador 10 dispuesto en paralelo con el muelle 9, entre la masa del tractor y el órgano de mando de los frenos. De esta manera se realiza un amortiguamiento suficiente del muelle 9 sin que el



175. amortiguador 7 resulte excesivamente tensado, lo que conduciría a un retardo excesivo de la acción de los frenos del remolque con relación a la acción de los frenos del tractor.

Refiriéndonos a los diagramas de las figuras 3, 4 y 5, en la fig. 3 (abscisas: tiempo en segundos, T_1 : primer tiempo T_2 : segundo tiempo : ordenadas: cm y cm/seg. respectivamente) se representa el desarrollo de la carrera y de la velocidad relativa entre tractor y remolque en función del tiempo; se ve que la carrera (curva -x-) aumenta siempre hasta alcanzar su máxima, no teniendo lugar ninguna inversión del signo de la velocidad relativa (curva -v-).

185. La figura 4 representa: (abscisas: tiempo en segundos, ordenadas: Kg) la reacción (f_m) del muelle 9 y la reacción (f_a) del amortiguador 7 y la fuerza F_2 desarrollada por los frenos del remolque.

190. Por último, en la fig. 5 (abscisas: tiempo en segundos, ordenadas: Kg) se comparan la fuerza total de disminución de la marcha (F_d) desarrollada por el remolque y la reacción total (R) entre el tractor y el remolque: la diferencia entre estas dos fuerzas es la fuerza F_2 .

195. De los diagramas referidos en la fig. 5 resulta que el desarrollo de la fuerza de disminución de marcha del remolque y el desarrollo de la reacción entre los dos vehículos no comprenden puntas ni frentes abruptos; esto significa que no tendrá lugar choque alguno entre los dos vehículos y que la exigencia mencionada en b) queda satisfecha.

200. La fig. 6 representa a título de ejemplo, una forma de realización del dispositivo con arreglo al invento. En esta figura, 5 indica una barra unida al tractor para la repulsión, por ejemplo con ayuda de un enganche de gancho y que con ayuda de una disposición de parada apropiada, puede también servir para transmitir al remolque la tracción del tractor; la barra 5 lleva un árbol 6 que puede deslizarse en el cilindro 11 del amortiguador 7 y cerca de las cabezas de este cilindro

205. están alojadas dos válvulas 12, 13 que se abren automática-

159558

- 8 -



- mente hacia el interior del cilindro, teniendo sus vástagos agujereados para la evacuación estrangulada del líquido. El cilindro 11 está en comunicación, a través de estas válvulas, con un depósito 14 a presión atmosférica que sirve también como depósito para la bomba 3 destinada al mando de los frenos del remolque y que contiene el líquido destinado al funcionamiento del amortiguador y de la instalación de los frenos del remolque. La barra 5 termina por un manguito 15 en el interior del cual está alojado el muelle 9 que hace tope sobre una varilla 16 que se desliza en el manguito 15 y está destinada a gobernar por empuje el émbolo 8 de la bomba 3, estando retenido este émbolo por el muelle 32. La varilla 16 puede ser gobernada también directamente por el intermedio de la palanca 17 que va provista de una deslizadera 18 en la cual está enganchado un dedo 19 fijado sobre la varilla 16; la palanca 17 pertenece a un dispositivo no representado, destinado a gobernar a mano la bomba 3.

- La bomba 3 está provista de un dispositivo de seguridad que comprende una cámara de expansión 20 en comunicación, en 21, con el cilindro de la bomba 3 y que contiene un émbolo 22 cargado por un muelle 23, a fin de evitar que la presión en las tubuladuras pueda, por consecuencia de circunstancias accidentales, sobrepasar un valor predeterminado.

- En la varilla 16 hay dispuesta una ranura helicoidal 24 que mantiene de una manera permanente el interior del manguito 15 en comunicación con el depósito 14 de manera que el conjunto 15,16 actúe de por sí como amortiguador y se evite que una presión diferente de la presión atmosférica pueda establecerse en el interior del manguito 15.

- La extremidad de la barra 5 unida al tractor pasa a través de un anillo de empaquetadura 25 montado con ayuda de un collarín prensa-estopas 26, de la tuerca 27 y de la contra-tuerca 28; con el fin de evitar que, durante la carrera de retroceso del amortiguador, el tornillo 25 esté

159558



- 9 -

sometido a una fuerte presión que con el tiempo podría perjudicarlo, se dispone un tabique 29 entre el émbolo 6 y la cabeza del cilindro 11 en la cual está alojado el anillo 25; en el paso frente a este tabique, la presión que
250. existe en el cilindro 11 del amortiguador decrece hasta alcanzar la presión atmosférica en la cámara circular extrema 30 que comunica en 31 con el depósito 14.

En las condiciones de marcha normal, es decir, cuando la barra 5 no sufre ninguna acción de repulsión por
255. parte del tractor, el conjunto descrito se mantiene inactivo por el muelle de retención 32 que actúa contra el émbolo 8 de la bomba 3 y por el muelle 9 que actúa entre la varilla 16 y la barra 5 del amortiguador 7. Cuando la velocidad del tractor disminuye, la aproximación del remolque al citado
260. tractor provoca, por efecto de la repulsión que actúa sobre la barra 5 y por consecuencia sobre la varilla 16 y sobre el émbolo 8, el funcionamiento de la bomba 3 que produce el apretado de los frenos del remolque; este funcionamiento tiene lugar en las condiciones antes mencionadas, de forma
265. que satisfaga las exigencias antedichas, por la existencia del amortiguador 7 y del muelle 9 conforme al presente invento.

N O T A

270. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no altere su principio fundamental. También se hace constar que dicho invento corresponde a una patente presentada en
275. Italia con fecha 4 de diciembre de 1941, nº 393.095, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años en España: "Perfec-
280. cionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando



de frenos de vehículos remolcados"; caracterizándose por lo siguiente:

285. 1º.- Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados, por efecto de la reacción que actúa entre el remolque y el tractor cuando el tractor sufre una disminución en la marcha, caracterizándose dichos mecanismos porque llevan un dispositivo susceptible de ceder, intercalado entre el remolque y el tractor.
290. 2º.- Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados, según reivindicación 1ª, caracterizados porque el dispositivo susceptible de ceder, comprende un amortiguador intercalado entre la masa del remolque y la masa del tractor.
295. 3º.- Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el dispositivo susceptible de ceder, comprende un muelle intercalado entre la masa del tractor y el órgano que gobierna los
300. frenos del remolque.
305. 4º.- Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados, según las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizados porque el dispositivo susceptible de ceder comprende un amortiguador y un muelle intercalado respectivamente entre la masa del tractor y la masa del remolque, y entre la masa del tractor y el órgano de gobierno de los frenos del remolque.
310. 5º.- Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados, según las reivindicaciones 3 o 4, que se caracterizan porque se intercala un segundo amortiguador en paralelo con el muelle entre la masa del tractor y el órgano de mando de los frenos del remolque.
315. 6º.- Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados,



segun las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque el dispositivo que es susceptible de ceder, está constituido de manera que satisfaga las condiciones

$$\left(\frac{n k_2}{2 m}\right)^2 \geq \frac{K_1}{m} \quad y$$

320.

$$B < A \frac{n K_2}{2 m}$$

en la que los símbolos tienen las significaciones mencionadas en la descripción, de manera que el signo de la velocidad relativa entre el tractor y el remolque no sufra nunca una inversión durante el funcionamiento.

325.

7º.= Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados, con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el órgano de gobierno de los frenos del remolque está constituido por el órgano móvil de una bomba hidráulica.

330.

8º.= Perfeccionamientos segun la reivindicación 7, caracterizado porque el amortiguador, el muelle y el órgano móvil de la bomba hidráulica son coaxiales entre sí.

335.

9º.= Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados, con arreglo a la reivindicación 7 o a la reivindicación 8, caracterizados porque el amortiguador está constituido por un amortiguador hidráulico en el que el cilindro está alimentado por el mismo depósito que alimenta la bomba hidráulica.

340.

10º.= Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados, con arreglo a las reivindicaciones 7 a 9, caracterizándose porque la reacción entre el tractor y el remolque se transmite con ayuda de una barra que lleva el émbolo

345.

159558



- 12 -

del amortiguador y está unida a deslizamiento con una varilla que manda el órgano móvil de la bomba hidráulica mientras que el muelle está intercalado entre la barra y la varilla antedichas.

11ª.= Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados, con arreglo a las reivindicaciones 5 y 10, caracterizados porque el acoplamiento de deslizamiento comprende un manguito en comunicación con el depósito de líquido, de forma que actúe como amortiguador .

12ª.= Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados, con arreglo a las reivindicaciones 10ª y 11ª, caracterizados porque la barra que lleva el émbolo del amortiguador termina en un manguito que está en comunicación con el depósito del líquido y que contiene el muelle, mientras que la varilla que manda el órgano móvil de la bomba hidráulica entra a modo de corredera en el citado manguito.

13ª.= Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados, con arreglo a las reivindicaciones 10 o 12, caracterizados porque una transmisión mecánica para el gobierno directo a mano de la bomba hidráulica vá unida a la varilla de mando de la bomba.

14ª.= Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados, con arreglo a las reivindicaciones 7 a 13, caracterizados porque el cilindro de la bomba hidráulica está provisto de un dispositivo de seguridad a fin de evitar sobrepresiones en la instalación hidráulica de frenado del remolque.

15ª.= Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados, con arreglo a las reivindicaciones 9 - 14, caracterizados porque entre el émbolo del amortiguador y una guarnición alojada en la cabeza del cilindro del amortiguador para la barra de su

159558

- 13 -



émbolo enfrente de la extremidad de esta barra que está enganchada al tractor, hay dispuesto un tabique que forma el fondo correspondiente del cilindro mientras que el espacio que existe entre la cabeza del cilindro y el citado tabique está en comunicación con el depósito de líquido que alimenta el amortiguador.

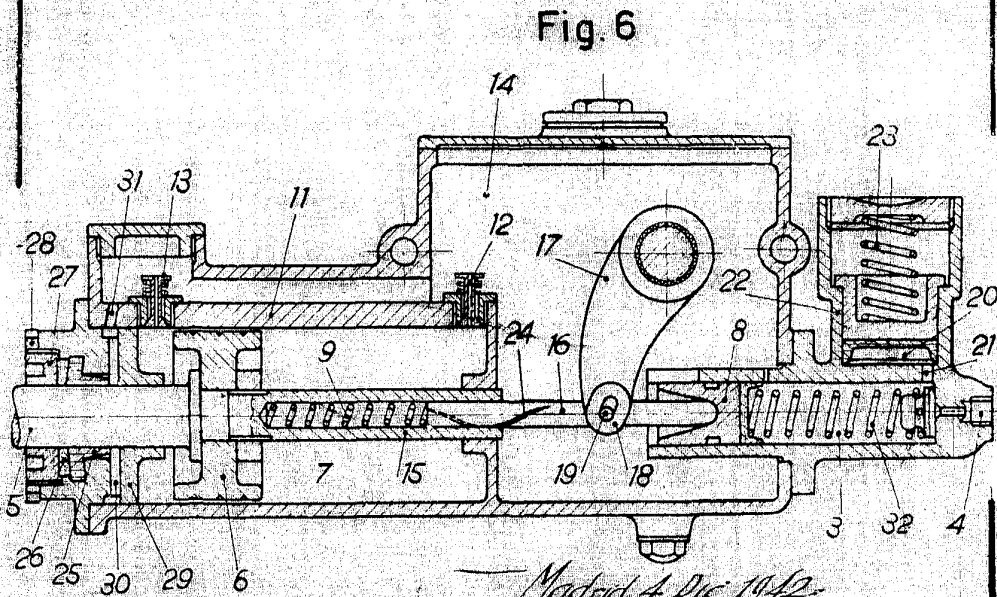
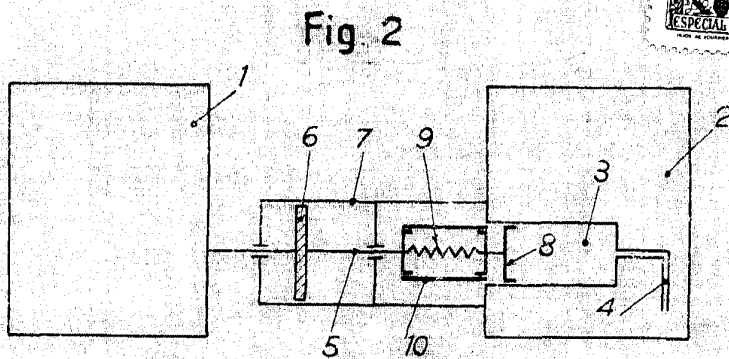
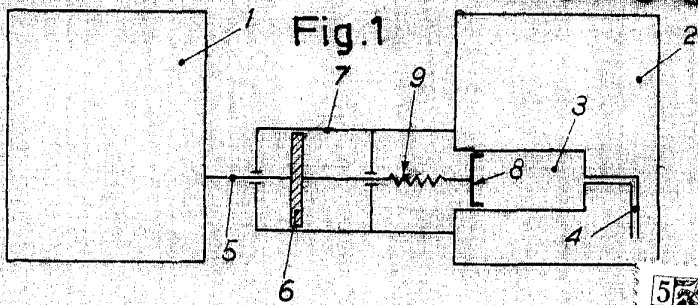
"Perfeccionamientos en los mecanismos de repulsión para el mando de frenos de vehículos remolcados"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

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

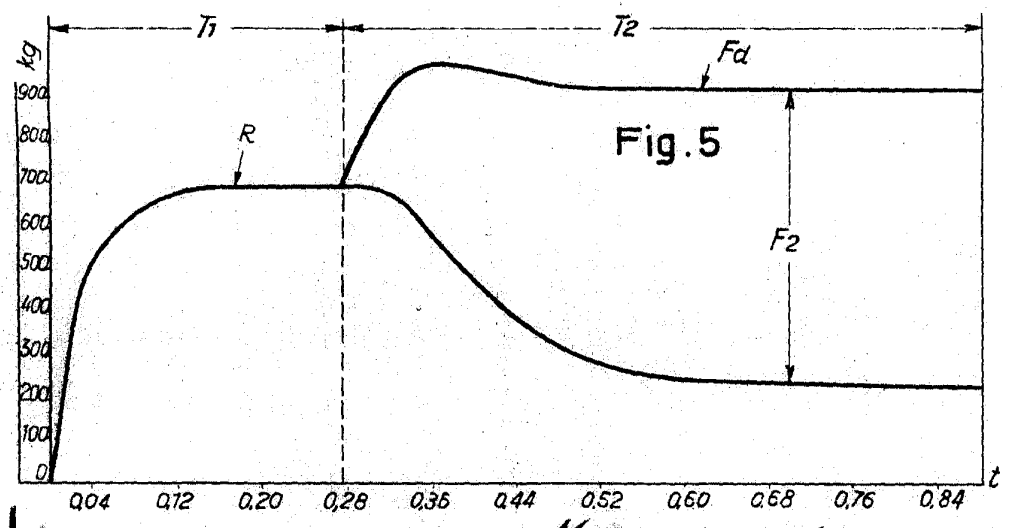
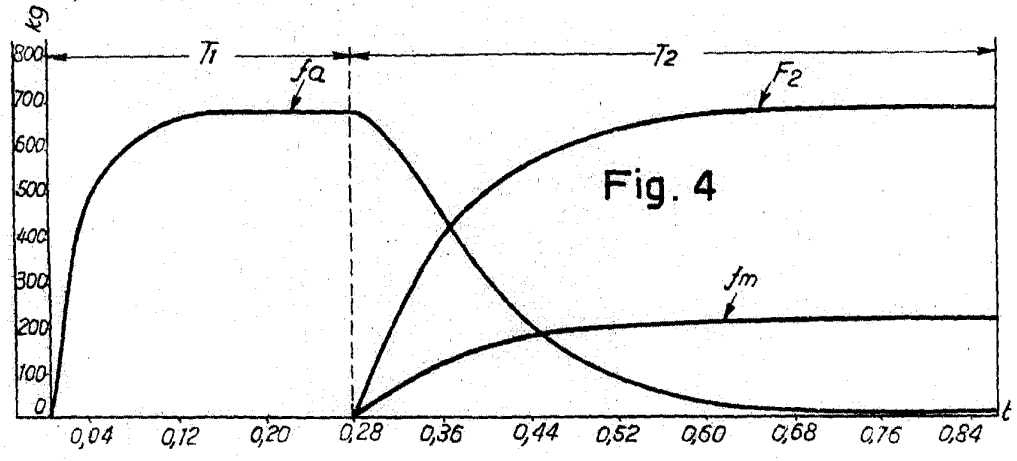
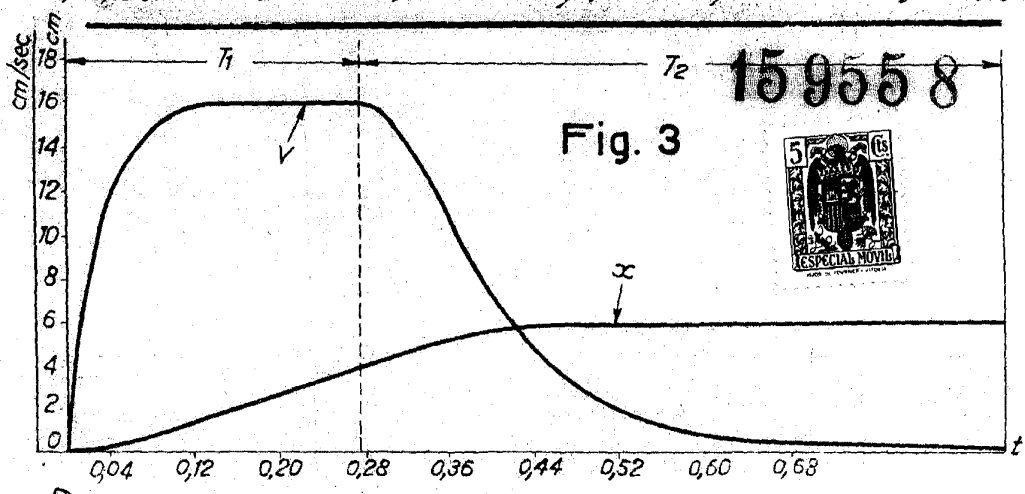
Madrid, 4 de diciembre de 1942.

Don Pedro P. GÓMEZ AGUIRRE.

159558



Madrid, 4 Dic 1942.



Madrid 4 Dic 1942.

[Handwritten signature]