

217571

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INVENCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "DISPOSITIVO DE LECTURA, POR UN CAPTADOR.  
"COLOCADO BAJO UN MOVIL GUIADO, DE LAS  
"INFORMACIONES EMITIDAS POR UN CABLE RE-  
"CORRIDO POR UNA CORRIENTE ALTERNIA".

\*\*\*\*\*

A Nombre de : SOCIETE DE CONSTRUCTIONS ELECTROMECHANQUES  
JEUMONT-SCHNEIDER.

Residente en : PARIS (Francia), 5, Place de Rio-de-Janeiro.

Nacionalidad : FRANCESA.

(P. 2.771, CG.)  
(J 185/67-718)



El presente invento debido al Sr. Jean Salmon, concierne a la transmisión a un móvil guiado que se desplaza sobre una vía, de informaciones sobre las condiciones de marcha a observar y susceptibles de ser utilizadas para regular por ejemplo la velocidad de este móvil.

La transmisión de estas informaciones constituye uno de los principales problemas encontrados en la conducción automática de móviles sobre vías férreas; las dificultades que entraña provienen del hecho de que el dispositivo de lectura, para presentar seguridad completa, debe responder a las condiciones esenciales siguientes: - precisión del funcionamiento a pesar de los desplazamientos laterales y verticales del móvil con relación a la vía - Insensibilidad a las corrientes parásitas - Continuidad de las informaciones de manera que se pueda descubrir instantáneamente todo defecto de funcionamiento - Compatibilidad del medio utilizado para inscribir sobre la vía el programa de marcha con las exigencias de la explotación o de la conservación del material.

Numerosos sistemas de lectura aptos para la conducción automática de los trenes que circulan más particularmente sobre las redes urbanas utilizan, para dar a los vehículos informaciones que conciernen a su velocidad e a su posición, cables recorridos por una corriente alterna, a una frecuencia de 200 a 400 Hz por ejemplo, creando así un campo mag-



nético. Estos cables, colocados a lo largo de la vía, presentan discontinuidades de recorrido que provocan variaciones de este campo magnético que se traducen en un captador magnético colocado bajo el tren en tensiones inducidas que varían en amplitud y en fase. Estas tensiones son utilizadas para actuar sobre la velocidad del tren o para detenerle, siendo determinadas las distancias entre dos puntos sucesivos en la zona de los cuales se produce la discontinuidad para que la duración de las series de informaciones sucesivas recibidas por el captador sea constante si la velocidad del vehículo es correcta entre los dos puntos considerados. Pero siendo influenciadas, las tensiones inducidas en el captador por la distancia esencialmente variable, sobre todo en el momento de las deceleraciones, entre el captador y el cable emisor de informaciones o cable programa, dichos sistemas son en la mayor parte de las aplicaciones de una precisión insuficiente a pequeñas velocidades.

Este es particularmente el caso de las aplicaciones a las redes urbanas en que importa solicitar al mínimo los órganos de mando de los coches motores, mejorar la comodidad de los viajeros y colocar con exactitud los coches en las estaciones, habida cuenta del crecimiento de las aceleraciones y las deceleraciones (coches sobre neumáticos).

El presente invento tiene particularmente por objeto realizar un dispositivo de lectura de cable programa y captador electromagnético que permita obtener paradas de tren precisas incluso cuando vayan precedidas de una deceleración importante con variación notable de la distancia vertical entre el cable y el captador dispuesto bajo el vehículo.



El presente invento propone un dispositivo de lectura que permita descubrir la inversión de fase de las tensiones inducidas por el cable programa sin ayuda de una fase de referencia, y que presente la ventaja de ser prácticamente insensible a todas las corrientes parásitas de cualquier naturaleza que sean sin que funcione por ello con un tiempo de respuesta mayor.

Conforme al invento, el dispositivo de lectura tiene: un cable de ida y un cable de vuelta que se entrecruzan a intervalos regulares o irregulares por debajo de un carril o entre los carriles, formando bucles periódicamente inversos, un captador magnético fijado al móvil de manera que sea influenciado por el campo magnético vertical creado por encima de los bucles por dichos cables, teniendo este captador al menos dos bobinas asociadas a uno o varios circuitos selectivos y dispuestos de tal manera que las fases de las fuerzas electromotrices inducidas en estas bobinas se inviertan una después de la otra cuando el captador franquee un punto de cruce de cable y un dispositivo de interpretación de las señales emitidas por el captador que tiene medios para emitir un impulso de información a continuación de la inversión de fase en la bobina que haya franqueado en primer lugar dicho punto de cruce.

Con el fin de exponer de una manera más explícita el funcionamiento de este dispositivo de lectura, se le describirá más en detalle con referencia a título de ejemplo no limitativo, a los dibujos adjuntos cuyas diferentes figuras representan:

- La figura 1A, el trazado de un cable programa.
- La figura 1B, la posición esquemática de las bobinas



del captador con relación al carril.

La figura 2, el esquema eléctrico del dispositivo de captación.

90.- La figura 3, las curvas, en función de la frecuencia, de las tensiones recogidas en los bornes de los diferentes circuitos sintonizadas que constituyen el circuito de captación.

La figura 4, el esquema sinóptico del dispositivo de interpretación.

95.- La figura 5, las señales a la salida de los diferentes bloques del dispositivo de interpretación.

La figura 6, la posición esquemática de las bobinas del captador con relación al carril en una variante de realización.

100.- La figura 7, las curvas de tensión inducidas en el caso de esta variante.

La figura 8, el esquema sinóptico del dispositivo de interpretación previsto para esta variante.

105.- En la figura 1A, se ve en 1, un cable de ida que se entrecruza por debajo por ejemplo de un carril  $R_1$ , con un cable de vuelta 2, en puntos repartidos a lo largo de la vía de tal manera que si la velocidad del móvil es correcta, el intervalo de tiempo entre las informaciones que se derivan de la discontinuidad del trazado del cable, sea constante.

110.-

Sobre el móvil está dispuesto un captador  $C_a$  que tiene 3 bobinas  $B_1, B_2, B_3$  que están alineadas por encima del carril unas detrás de las otras como se ha representado en la figura 1B.

115.- La bobina  $B_2$  dispuesta entre las  $B_1$  y  $B_3$  es una bobina



antiparásita para cualquier corriente susceptible de recorrer el carril  $R_1$ .

- Estas bobinas  $B_1, B_2, B_3$  están como muestra la figura 2, conectadas en paralelo con condensadores  $C_1, C_2, C_3$  y
- 120.- los tres circuitos 3, 4 y 5 así constituidos están sintonizados a la frecuencia nominal  $f_0$  de la corriente que recorre los cables 1 y 2. El circuito 5 está conectado en paralelo con un circuito serie 6 que tiene una inductancia  $L$  y un condensador  $C_4$ . Las interconexiones entre los circuitos
- 125.- 3, 4 y 5 están realizadas de tal manera que cuando el captador  $C_a$  está por encima de un bucle (posición  $P_1$  de la figura 1B), las tensiones inducidas en las bobinas  $B_1$  y  $B_3$  están en fase mientras que la inducida en la bobina  $B_2$  está en oposición de fase con las precedentes. De ello se sigue
- 130.- que las tensiones inducidas en las bobinas  $B_1$  y  $B_3$  están en oposición de fase cuando el captador  $C_a$  está a caballo sobre dos bucles consecutivos (posición  $P_2$ ).

- En el primer caso, es decir, cuando el captador  $C_a$  está por encima de un bucle, las tensiones en los bornes de los
- 135.- circuitos 3 y 4 están representadas por la curva I de la figura 3 cuando la frecuencia varía de  $\pm df$  alrededor de  $f_0$ , la de los bornes de los circuitos 5 y 6 está representada por la curva II y estando acoplado el circuito 5 en oposición en fase con los 3 y 4, la tensión que aparece entre
- 140.- las salidas  $S_1$  o  $S_2$  y la masa  $M$  está representada por la curva III, cuyas ordenadas son iguales a la diferencia de las ordenadas de las curvas I y II. Se ha constituido así un conjunto prácticamente insensible a cualquier frecuencia no comprendida en la zona restringida  $f_0 \pm df$ .

- 145.- Cuando el captador  $C_a$  está situado por encima de un



- bucle (posición  $P_1$  de la figura 1A), las tensiones recogidas entre  $S_1$  y  $M$  o  $S_2$  y  $M$ , están en fase, su amplitud es la de la curva III y su frecuencia es la de la corriente que recorre el cable. Cuando el captador  $C_a$  está a caballo
- 150.- sobre dos bucles (posición  $P_2$  de la figura 1A), las tensiones anteriormente mencionadas están en oposición de fase, pero su amplitud no es prácticamente modificada, aunque el flujo en las bobinas  $B_1$  y  $B_3$  sea menor, pues la bobina  $B_2$  no es ya (en esta posición del captador  $C_a$ ) influenciada
- 155.- por el campo magnético producido por la corriente que circula en los cables.

- El dispositivo de interpretación está constituido, como lo muestra la figura 4, por dos amplificadores  $A_1$  y  $A_2$  que funcionan a saturación para eliminar las variaciones de amplitud de las tensiones inducidas en el captador, variaciones debidas a la posición del captador con relación al carril y a las diferentes dimensiones de los bucles. Los arrollamientos secundarios de dos transformadores de salida  $T_1$  y  $T_2$  sintonizados sobre condensadores  $C_5$  y  $C_6$  están conectados en serie para hacer la suma aritmética de las tensiones que aparezcan en sus bornes cuando las tensiones en  $S_1$  y  $S_2$  están en oposición de fase, es decir, cuando el captador  $C_a$  está a caballo sobre dos bucles. No siendo la amplitud de esta suma función más que de la fase de las tensiones inducidas en las bobinas  $B_1$  y  $B_3$ , el dispositivo es insensible a las variaciones de altura del captador y a sus desplazamientos laterales. La tensión que aparece en los bornes del circuito constituido por los arrollamientos secundarios de los transformadores  $T_1$  y  $T_2$  es aplicada a un bloque detector  $D$  cuya salida alimenta un dispositivo de umbral  $S$  que
- 160.-
- 165.-
- 170.-
- 175.-



alimenta a su vez a un bloque diferenciador F.

En la figura 5, se han ilustrado las señales recogidas a la salida de estos diferentes órganos cuando el móvil se desplaza en el sentido de la flecha. El diagrama m de esta  
180.- figura representa las señales obtenidas a la salida del detector D, el diagrama n, las entregadas por el dispositivo de umbral S calibrado a la amplitud h, el diagrama p, los  
185.- impulsos recogidos en b (figura 4) a la salida del diferenciador F y que son utilizados para hacer respetar el programa de marcha del vehículo que se deriva del trazado de los cables 1 y 2.

Se hará resaltar que las señales obtenidas a la salida del detector D son, dada la concepción de la disposición objeto del invento, idénticas en el espacio, y por tanto independientes de la dimensión de los bucles; por consiguiente  
190.- la duración de las informaciones varía en función inversa a la velocidad del móvil; esta característica ventajosa permite conocer la velocidad absoluta sin ninguna corrección en función del desgaste de las ruedas y sin error debido al patinaje.  
195.-

Según la variante que será expuesta a continuación con referencia a las figuras 6, 7 y 8, el cable programa está dispuesto a una y otra parte del carril como en el caso precedente (figura 1A) pero el captador y el dispositivo de interpretación están concebidos para discriminar las inversiones de fase del campo magnético de otra manera.  
200.-

Como se ve en la figura 6, cuyos pequeños trazos verticales llevados por la recta horizontal, que representa el carril  $R_1$ , corresponden a los puntos de cruce de los cables de ida y de vuelta, el captador  $C'_a$  tiene dos bobinas  $B_4$  y  
205.-



$B_5$  desplazadas longitudinalmente una de la otra y acopladas en oposición.

- 210.- Dadas estas disposiciones, cuando el captador  $C'_a$  se encuentra por encima de un bucle, los flujos recibidos por las dos bobinas  $B_4$  y  $B_5$  están en fase, y la suma de las dos tensiones inducidas en cada una de ellas es nula. Por el contrario, cuando franquea una discontinuidad, es decir cuando se encuentra a caballo sobre dos bucles sucesivos, los flujos que atraviesan las bobinas  $B_4$  y  $B_5$  están entonces en oposición de fase y las tensiones inducidas en las bobinas se suman. Se obtiene pues en los bornes del conjunto de las dos bobinas conectadas en oposición una tensión alterna que da una información positiva cuya amplitud varía como lo muestra una de las curvas de la figura 7. En cuanto a los flujos debidos a corrientes parásitas, estarán siempre en fase, y no perturbarán el sistema en ningún caso.
- 220.-

- Las curvas A y B de esta figura 7 corresponden a dos alturas diferentes del captador  $C'_a$  con relación al carril  $R_1$ . Se comprobará que la amplitud máxima de la tensión alterna crece a medida que los bucles se alargan; este fenómeno se explica por la disminución de la influencia de los bucles próximos, pero no perjudica la precisión pues el dispositivo de interpretación está concebido para emitir al paso de cada discontinuidad, un impulso cuya definición con relación a los bucles es la misma, cualquiera que sea el nivel de tensión inducida en el captador  $C'_a$ , es decir, cualquiera que sea la longitud de los bucles o la distancia entre carril  $R_1$  y captador  $C'_a$ .
- 225.-
- 230.-

- El dispositivo de interpretación está representado en la figura 8. Tiene a continuación de las dos bobinas  $B_4$  y  $B_5$ :
- 235.-



- un condensador único  $C_7$ ; un amplificador A; un transformador  $T_3$  cuyo arrollamiento primario está unido a la salida de dicho amplificador; un puente rectificador P alimentado por un arrollamiento secundario  $S'_1$  del transformador  $T_3$ ,
- 240.- un condensador  $C_8$  y una resistencia  $l_1$  acoplados en paralelo a la salida del puente rectificador; un diodo 7 y un condensador  $C_9$  conectados en serie a los bornes de otro arrollamiento secundario  $S'_2$  del transformador  $T_3$ . Por otra parte, los condensadores  $C_8$  y  $C_9$  están acoplados en oposición en un
- 245.- circuito que tiene una resistencia 8 así como el emisor y la base de un transistor 9 cuyo colector está conectado al polo positivo de una fuente, por medio del arrollamiento primario de un transformador  $T_4$ .

La tensión rectificada U aplicada a los bornes del condensador  $C_8$  está ilustrada por una de las curvas A y B de la

250.- figura 7; esta tensión U sigue en efecto fielmente, gracias a la resistencia de descarga  $l_1$ , la tensión alterna inducida en el captador.

Por el contrario, el condensador  $C_9$  se carga a una tensión  $U_1$  proporcional a la tensión de cresta de dicha tensión alterna; gracias al diodo 7, esta tensión  $U_1$  es estabilizada

255.- hasta que el condensador  $C_9$  se descarga parcialmente en las condiciones que van a ser expuestas.

Los números de las espiras de los arrollamientos secundarios  $S'_1$  y  $S'_2$  están determinados para que se tenga por

260.- ejemplo  $U_1 = \frac{U_{\max}}{2}$  de manera que cuando la tensión U después del paso del captador por encima de un punto de cruce decrece por debajo de  $U_{\max}/2$ , el condensador  $C_9$  se descarga sobre el circuito emisor base del transistor 9 cuyo circuito

265.- emisor colector es así hecho conductor; el arrollamiento pri-



mario del transformador  $T_4$  es por este hecho recorrido por una corriente que se traduce sobre su arrollamiento secundario por impulsos de tensión  $I'$  (figuras 6 y 7).

270.- Estos impulsos son pues emitidos cuando el nivel de tensión en los bornes del condensador  $C_8$  decrece por debajo de un cierto umbral predeterminado por el valor máximo de esta tensión, umbral que está representado por los puntos a de la curva A o b de la curva B de la figura 7. Como lo muestra esta figura, estos impulsos de informaciones son siempre  
275.- emitidos a la misma distancia de los puntos de cruce del cable programa, cualquiera que sea el alejamiento entre dos de estos puntos o entre el captador y el carril.

N O T A.-  
=====

280.- Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

12.- Dispositivo de lectura, por un captador colocado  
bajo un móvil guiado, de las informaciones emitidas por un  
cable recorrido por una corriente alterna caracterizado por-  
285.- que se compone: de un cable de ida y un cable de vuelta que se entrecruzan por debajo de un carril o entre los carriles formando bucles periódicamente invertidos; un captador que contiene al menos dos bobinas sensibles al campo magnético creado por encima de los bucles, asociadas a uno o varios  
290.- circuitos selectivos y dispuestas de tal manera que las fases de las fuerzas electromotrices inducidas en dichas bobinas se inviertan una después de la otra cuando el captador pase por encima de un punto de cruce del cable programa; de un dispositivo de interpretación de las señales emitidas por



295.- el captador asociado al circuito selectivo, estando dispuesto este dispositivo de interpretación para iniciar un impulso de información después de la inversión de fase en la bobina que haya franqueado en primer lugar el punto de cruce mencionado.

300.- 2º.- Dispositivo de lectura según el punto 1º, en el que el captador tiene 3 bobinas dispuestas a continuación una de la otra y sintonizadas cada una con un condensador a la frecuencia nominal de la corriente en el cable programa; el circuito constituido con la bobina central y su condensador está conectado en paralelo con un circuito serie

305.- constituido por una inductancia y por un condensador sintonizados a la misma frecuencia y estos dos circuitos paralelos están acoplados para estar en oposición de fase con uno y otro de los circuitos constituidos por las bobinas extremas y sus condensadores asociados, cuando las bobinas están

310.- sometidas a un flujo de la misma fase, siendo las señales emitidas por el montaje anterior recogidas en las extremidades libres de las dos bobinas extremas y aplicadas a un dispositivo de interpretación que tiene: dos amplificadores que

315.- alimentan a dos transformadores sintonizados cada uno con un condensador y cuyos arrollamientos secundarios están acoplados en serie de manera que sus tensiones se sumen aritméticamente cuando las fases de las tensiones de alimentación están en oposición; un detector alimentado por dicha suma; un

320.- dispositivo de umbral cuya entrada está conectada a la salida del detector; un diferenciador dispuesto a continuación del dispositivo de umbral.

3º.- Dispositivo de lectura según el punto 1º, en el que el captador tiene 2 bobinas dispuestas a continuación



- 325.- una de otra y acopladas en serie, de manera que estén en oposición de fase cuando son influenciadas por un flujo de la misma fase, alimentando el circuito así formado a un condensador y un dispositivo de interpretación que tiene particularmente: un transformador cuyos dos arrollamientos secundarios tienen números de espiras diferentes; un primer condensador en paralelo con una resistencia y unido por un puente rectificador al arrollamiento secundario que tenga mayor número de espiras; un segundo condensador unido a través de un diodo rectificador al otro arrollamiento secundario; un transistor cuyo circuito emisor base está acoplado a través de una resistencia sobre los dos condensadores antes mencionados acoplados en oposición; un transformador emisor de impulsos de informaciones asociado al colector de dicho transistor.
- 330.-
- 335.-
- 340.- 42.- "DISPOSITIVO DE LECTURA, POR UN CAPTADOR COLOCADO BAJO UN MOVIL GUIADO, DE LAS INFORMACIONES EMITIDAS POR UN CABLE RECORRIDO POR UNA CORRIENTE ALTERNA", todo tal y conforme se describe en la presente memoria, la cual consta de 345 líneas y a título de ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.
- 345.-

Madrid, 24 MAR 1967

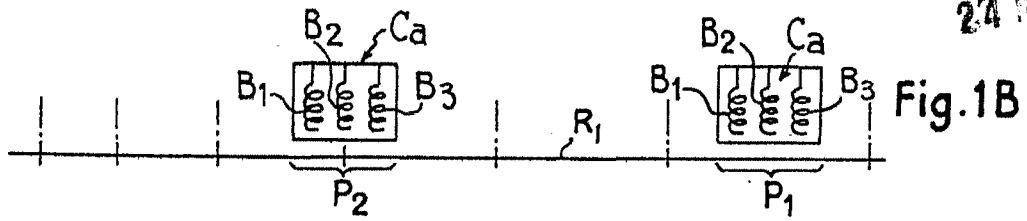
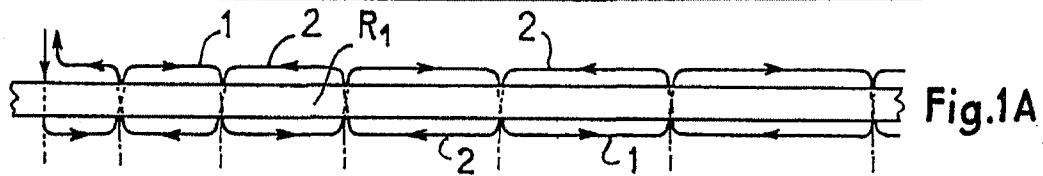


Fig. 2

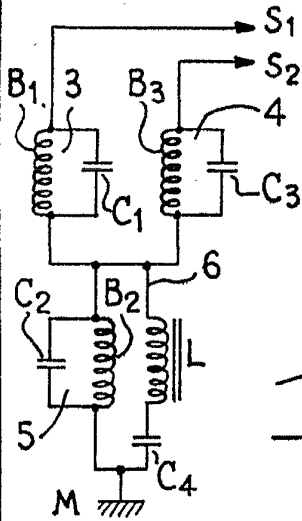
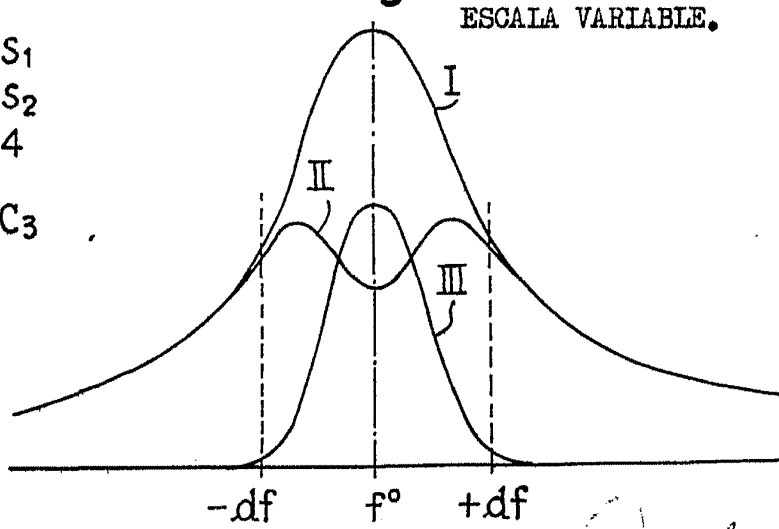
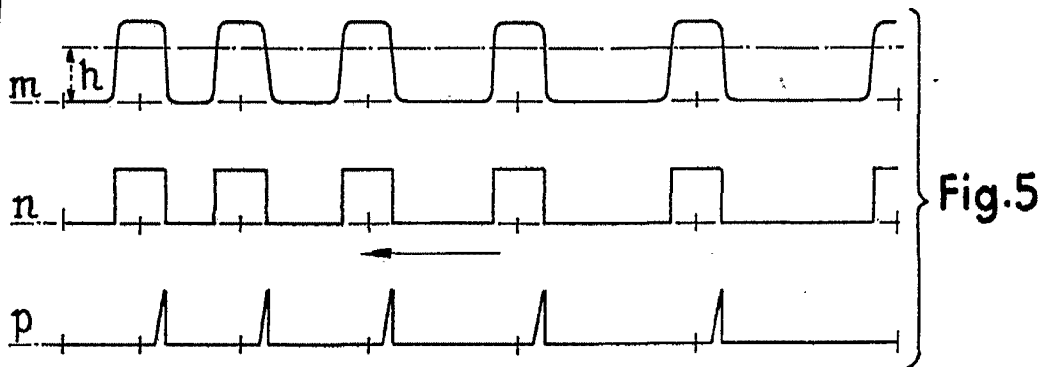
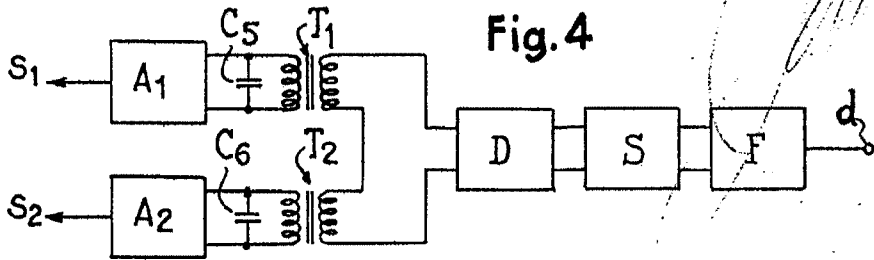


Fig. 3



Madrid, 24 NOV 1927

Fig. 4



ESCALA VARIABLE.

24



Fig.6

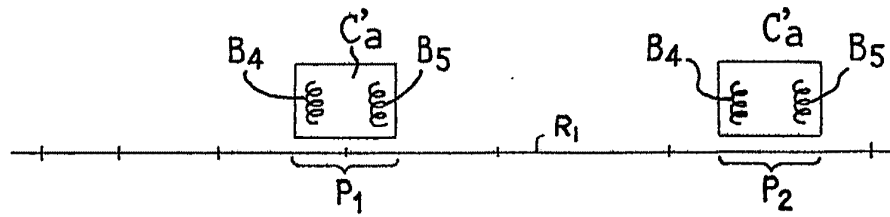


Fig.7

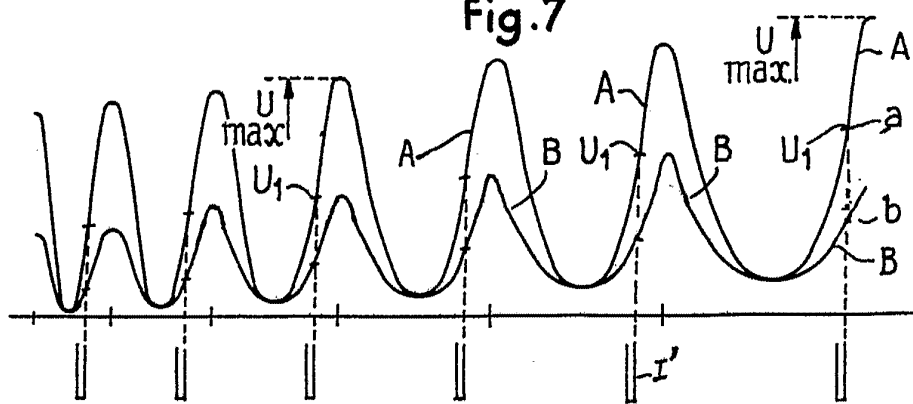
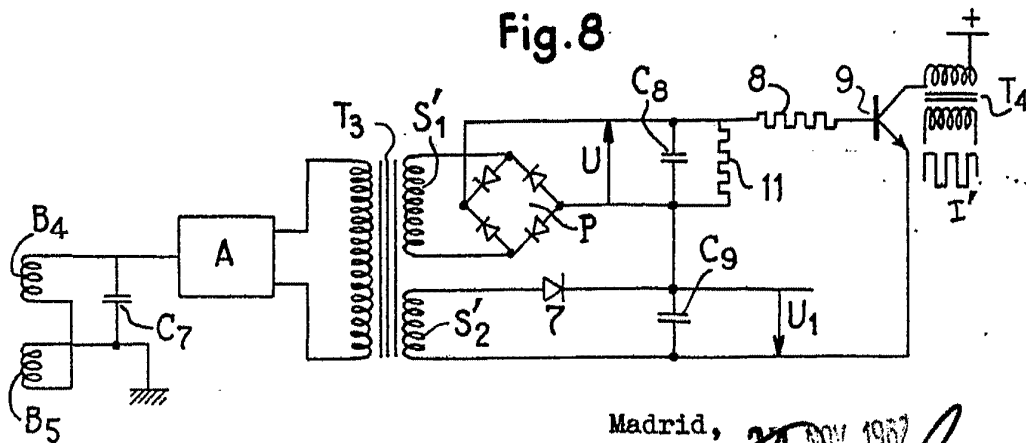


Fig.8



Madrid, 24 NOV. 1967