

316518



MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INTRODUCCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 10 AÑOS.

OBJETO : "UN PROCEDIMIENTO DE RECUENTO Y DE
"REGULACION DE LA CIRCULACION DE
"CUERPOS EN MOVIMIENTO, ESPECIALMEN-
"TE DE VEHICULOS EN UNA INTERSECCION
"DE VIAS E INSTALACION PARA SU EJE-
"CUCION".

A nombre de : SOCIETE DE FABRICATION D'INSTRUMENTS
DE MESURE (S.F.I.M.)

Residente en : MASSY (Seine-et-Oise) Francia,
Avenue Marcel Ramolfo Garnier.

Nacionalidad : FRANCESA.



316518

La circulación de vehículos automóviles en una intersección de vías puede ser regulada de manera automática por medio de luces de señalización, gobernadas por mecanismos que invierten las señales, no sólo en función del tiempo, sino asimismo en función de un recuento de los vehículos, con el fin de dar una preferencia a la vía más cargada. Este recuento se efectúa generalmente por medio de pedales enterrados en la carretera.

El recuento se realiza considerando el número de vehículos que se presentan en la intersección, y limitándose el largo de cada uno de estos pedales al de la vía que está reservada al paso de dichos vehículos, generalmente la mitad derecha correspondiente de la carretera en cuestión. Se puede evitar así el recuento de los vehículos que se alejan de la intersección, después de franquearla.

La instalación de estos pedales es relativamente muy onerosa, puesto que se trata de conseguir aparatos susceptibles de resistir mecánicamente las percusiones infligidas por el paso de los vehículos, de instalar dichos pedales sobre firmes macizos de la propia carretera, y de establecer circuitos de fluidos de presión o eléctricos, en forma enterrada.

El presente invento se propone principalmente remediar tales inconvenientes por medio de una instalación que puede ser totalmente aérea, sin contacto material con los cuerpos a contar, de un funcionamiento seguro y una construcción

316518



simple.

El invento comprende a este fin un procedimiento de recuento y de regulación de la circulación de cuerpos en movimiento, más en especial, si bien no limitativamente, de vehículos en una intersección de vías, procedimiento conforme al cual se establece, en cada una de las vías confluyentes en tal intersección, al menos un haz de ondas electromagnéticas, que son reflejadas por dichos cuerpos o vehículos, estableciéndose la diferencia entre las reflexiones procedentes de los cuerpos o vehículos en curso de aproximación, y las procedentes de cuerpos o vehículos en curso de alejamiento, y contándose sólo las reflexiones que con procedentes de los cuerpos o vehículos en curso de aproximación, para aplicar las señales resultantes de estas reflexiones, señales útiles, a un mecanismo que pone en acción, de la manera conocida, las luces de señalización u aparatos análogos que regulan la circulación.

De acuerdo con una primera forma de puesta en práctica de tal procedimiento, la diferencia entre las reflexiones útiles y las que son descartadas, se establece comprobando la ordenación de las reflexiones emitidas y recibidas por dos receptores distintos, ordenación que viene a parar en el paso de una señal y en una prohibición de paso.

Conforme a una segunda forma de puesta en práctica, esta diferencia se establece mediante la asignación de un signo a cada una de las reflexiones, formando señales útiles únicamente las reflexiones a las que se ha designado un signo determinado.

El invento comprende asimismo aparatos que permiten



- la puesta en práctica de tal procedimiento, aparatos que comprenden al menos un emisor-receptor de ondas electromagnéticas dirigidas hacia una vía de circulación, aparatos emisores-receptores del tipo denominado "radar de efecto
- 60.- Doppler". De este modo, la influencia nefasta de la inmovilidad (asimilable al estacionamiento por otra parte prohibido de un vehículo sobre un pedal) queda totalmente eliminada, y únicamente los vehículos en movimiento sensibilizan el aparato.
- 65.- En una forma especial de realización, cada emisor-receptor es doble, para crear un par de haces de detección escalonados a lo largo de la vía correspondiente que se desea vigilar, con lo que los impulsos recibidos tienen una sucesión que depende del sentido de la circulación de los vehículos.
- 70.-
- Estos impulsos son aplicados en su orden a un par de relés escalonados, uno de los cuales constituye un relé de accionamiento, y el otro, un relé de interdicción, suministrando el relé de accionamiento, mediante el cierre de su armadura y si es excitado el primero, una señal de recuento
- 75.- que no puede ser emitida si el relé de interdicción es el primero en ser excitado, cortando su armadura, con una constante de tiempo predeterminada, el circuito de excitación del relé de accionamiento.
- 80.- En otra forma de realización que comprende, de manera simplificada, un sólo radar emisor-receptor, se dispone un oscilador local de frecuencia relativamente baja, del mismo orden de magnitud que la frecuencia Doppler recibida, y un mezclador substractor que, mediante la suma de la frecuencia local y de dicha frecuencia Doppler subsistente, ali-
- 85.-



90.- menta, con su signo, un amplificador y un diferenciador, que detecta las señales del mismo signo que la susodicha frecuencia Doppler, y estas señales son aplicadas a un detector que deja pasar exclusivamente las señales de un signo dado, hacia el mecanismo de recuento y de accionamiento de la señalización.

95.- En la práctica se presentan estos aparatos en forma de cajas que pueden ser unidas o superpuestas a los postes de soporte de las luces de señalización, orientando los cornetes radar hacia la vía que se desea vigilar.

100.- La instalación de una encrucijada de señalización preferentemente automática, más en especial para la circulación de vehículos automóviles, no comprende, por consiguiente, nada más que trabajos que excluyen todo enterramiento especial de la instalación de pedales, con lo que se estropean menos las carreteras y disponiéndose aparatos más simples y económicos que tales pedales.

105.- Estos aparatos eliminan además los inconvenientes que pudieran resultar de los dispositivos conocidos que emplean a distancia otras disposiciones, tales como proyectores y células foto-eléctricas. Su sensibilidad puede ser limitada fácilmente al recuento de vehículos, con ciertos imperativos de velocidad, eliminando la tenida en cuenta de objetos demasiado lentos, tales como peatones, ciclistas, etc., que por otra parte representan blancos de reflexión mala, lo que impide perturbaciones que pudieran resultar de bromas o de maniobras maliciosas.

110.- La descripción siguiente, a base del dibujo adjunto a título de ejemplo no limitativo, permitirá comprender bien el modo en que el invento puede ser puesto en práctica.

115.-



La figura 1 muestra, en perspectiva, un cruce de carreteras equipado de una señalización de puesta en acción y de recuento, gobernados por radares.

La figura 2 muestra el esquema de un emisor-receptor unitario para la vigilancia de una vía de circulación.

La figura 3 muestra el esquema de la disposición de relés gobernados por un par de radares de vigilancia de una vía.

La figura 4 muestra el esquema de un dispositivo de radar único, que vigila dos vías de circulación de sentidos de recorrido opuestos.

En el ejemplo representado en la figura 1, se trata de una intersección de dos carreteras, sobre las que están establecidas cuatro vías de circulación por lo que este cruce está provisto de una señalización constituida por un poste situado a la derecha de cada una de las vías y que soporta un agrupamiento de luces tricolores, agrupamientos que pueden llevar superpuesto el cartel de un grupo emisor-receptor, de señales electromagnéticas.

En este carter están montados dos cornetes emisores-receptores, que proyectan sobre la carretera haces escalonados, de forma cónica y que tocan la carretera de acuerdo con manchas situadas a distancias predeterminadas de la intersección.

Un vehículo circulante normalmente sobre la vía que le está reservada, se encuentra, por consiguiente, pronto con el haz y refleja una fracción de las ondas electromagnéticas hacia el emisor-receptor correspondiente, antes de ser tocado por el haz y de reflejar, por lo tanto, nuevamente una parte correspondiente de las ondas electromagnéticas.

- 7-316518¹⁶



ticas hacia el emisor-receptor de dicho haz 5.

En la práctica, cada emisor-receptor está provisto, tal como puede verse en la figura 2, un cornete 8, en el que está situada una antena de emisión y de recepción, asociado mediante un duplexer 9 a un emisor 10 y a un mezclador 11, estando este último seguido por un amplificador 12 que acciona un relé 13.

Se trata de una especie de aparato radar, cuyo principio de funcionamiento está basado en el efecto Doppler, y la frecuencia Doppler resultante del desplazamiento del vehículo dentro del haz 4, llega a través del mezclador al amplificador, para excitar el relé 13.

Este relé gobierna una paleta 14 en el montaje mostrado en la figura 3. El relé homólogo de salida del emisor-receptor, cooperando con el haz 5, gobierna asimismo una paleta 15.

Estas dos paletas 14 y 15 cooperan con contactos fijos 14a y 15a, que están conectados en paralelo con uno de los bornes de una fuente de corriente 16. La paleta 15 está unida a la entrada de un relé de accionamiento 17, cuya salida está unida, mediante un conductor 18, a una paleta móvil 19 que, en posición de reposo, toca a un contacto fijo 19a, unido al otro borne de la fuente de corriente 16 por medio de un conductor 20.

El relé 17 acciona una paleta móvil 21, conectada a un conductor 22 y que, en estado de reposo, está abierta, siendo susceptible de, en posición activa, tocar un contacto 21a conectado a un conductor 23. Los dos conductores 22 y 23 están unidos al mecanismo conocido de puesta en acción de las inversiones de las luces de señalización 2, inversiones com-



binadas además a un mecanismo de recuento de impulsos, que permite favorecer la vía más cargada.

La paleta 15 está unida a un relé de interdicción 24, que acciona la paleta 19, estando la salida de dicho relé 180.- 24 conectada con el hilo 20. Para asegurar al relé 24 una constante de tiempo, un condensador 25, por ejemplo, está montado en paralelo entre sus bornes de entrada y de salida.

Con esta disposición, un vehículo que llega por la vía correspondiente a los haces 4 y 5, atraviesa el haz 4 y, por 185.- el efecto Doppler, excita el relé 13, que cierra la paleta 14. El relé de accionamiento 17 está alimentado por la lámina 19, que reposa sobre su contacto 19a. La paleta 21 toca el contacto 21a y envía una señal útil de recuento de los 190.- vehículos y eventualmente de puesta en acción de las luces de señalización a través de los conductores 22 y 23, en el mecanismo conocido de inversión de dichas luces. Al ser atravesado el haz 5, el relé de salida del emisor-receptor correspondiente cierra la paleta 15, de modo que al cabo de un tiempo predeterminado, el relé de interdicción 24 se ex- 195.- cita y abre la paleta 19. Esta apertura pone en reposo al relé 17, de manera que la señal de recuento queda interrumpida. El sentido de acción está indicado en la figura 3, mediante la flecha f_1 .

Si un vehículo circulara sobre esta vía en sentido in- 200.- verso, correspondiente a la flecha f_2 , se obtendría por lo pronto la excitación del relé de interdicción 24 y, durante toda la constante de tiempo de este relé, la excitación del relé de accionamiento 17 permanecería imposible. Esta constante de tiempo se elige de tal modo, que la imposibilidad 205.- de excitación del relé 17 se mantenga hasta que el vehículo



haya atravesado el haz 4.

En estas condiciones, únicamente los vehículos que se aproximan a la intersección son detectados efectivamente y contados, mientras que los vehículos que se alejan, dejan insensible el aparato.

Tales disposiciones permiten amplias tolerancias respecto al desplazamiento de los haces y, en particular, el funcionamiento correcto de la propia señalización en vías relativamente estrechas.

Si bien en el caso de una intersección formando un cruce, tal como ha sido representado en la figura 1, las cuatro vías de circulación son vigiladas por un aparato radar individual, resulta también posible aplicar también, no obstante, esta vigilancia a una confluencia o a intersecciones de vías más numerosas y de disposiciones más complejas.

Asimismo se puede evitar la obligación de prever un par de emisores-receptores de haces escalonados para identificar los vehículos circulantes en el sentido correcto, con ayuda de un dispositivo tal como el mostrado en la figura 4.

En este dispositivo ha sido previsto un sólo cornete director 26, y las antenas que contiene están reunidas por un duplexer 27 con un emisor 28 y un mezclador 29. Este mezclador está conectado además, por intermedio de un circuito de filtraje 30, a un mezclador secundario 31, el cual está unido a la vez al emisor 28 y a un oscilador local 32. La salida del mezclador 29 está conectada a un amplificador 33, que alimenta un diferenciador 34 de dos salidas 35 y 36.

Para explicar mediante un ejemplo numérico al funcionamiento de uno de estos aparatos, se puede decir que el emi-



1965

- 10 - 316518

sor 28 trabaja con una frecuencia de aproximadamente 10 gigahertz y, después de emitida esta frecuencia por el conector 26 y reflejada por un vehículo en movimiento, el mezclador 29 recibe del duplexer 27 la misma frecuencia, a la que ha sido sumada o restada la frecuencia Doppler debida al movimiento del blanco constituido por un vehículo.

Esta frecuencia Doppler es una fracción demasiado débil de tal frecuencia de emisión precisa para la obtención de un buen eco, para que pueda ser identificada por su signo.

245.- El oscilador local 32 trabaja con una frecuencia de 100 kilohertz, por ejemplo, y mediante el mezclador secundario 31 y el filtro 30, se aplica al mezclador una frecuencia que es la suma de 10 gigahertz y 100 kilohertz. En el mezclador 29, que es substractor, las frecuencias de 10 gigahertz se anulan, de suerte que a la salida del mezclador 29 hacia el

250.- amplificador 33, la frecuencia utilizada es el resto de dicha substracción, es decir una frecuencia de 100 kilohertz, a la que se agrega o se quita, según el sentido de circulación del blanco constituido por un vehículo, la frecuencia

255.- Doppler citada anteriormente.

Ahora bien, en este caso la frecuencia Doppler es del mismo orden de magnitud que la frecuencia de 100 kilohertz, de modo que, una vez amplificada en el amplificador 33, el diferenciador 33 puede separar fácilmente las frecuencias

260.- que son la suma de una frecuencia Doppler positiva y de la frecuencia de 100 kilohertz, de las frecuencias que constituyen la suma de una frecuencia Doppler negativa y de dicha frecuencia de 100 kilohertz, para suministrar a las salidas 35 y 36 señales de polaridades opuestas.

265.- Estas señales, por lo tanto, son utilizables para los



recuentos para los dos sentidos de circulación, mediante la simple disposición de diodos convenientemente orientados en dichas líneas de salida y para la línea 35, que suministra impulsos positivos, tal recuento puede ser aplicado además a la maniobra de los aparatos de señalización, como en el caso primero, descrito más arriba.

Por consiguiente, resulta posible obtener una vigilancia más extensa de la circulación, que tiene en consideración los vehículos que bifurcan de una vía a otra en una encrucijada así.

El aparato descrito en segundo lugar es más simple y menos voluminoso. Es pues, más fácilmente de alojar.

Los ejemplos más arriba descritos, se refieren a la circulación de vehículos automóviles sobre carreteras, pero es bien evidente que tales aparatos pueden hallar también otras aplicaciones, para el recuento de vehículos ferroviarios de una rama, el recuento y el gobierno de la circulación de cualesquiera objetos sobre pistas de transporte que no sean carreteras, y aún otras aplicaciones más.

Es demás, evidente que, sin salirse del marco del invento, se pueden introducir modificaciones en las fases del procedimiento y en las formas de realización que acaban de ser descritas.

N O T A.-
 =====

Los-puntos de invención propia pero no nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción en España, por diez años, son los siguientes:

1º.- Un procedimiento de recuento y de regulación de la circulación de cuerpos en movimiento, especialmente de vehículos en una intersección de vías, caracterizado por el



- hecho de que en cada una de dichas vías confluyentes a una tal intersección, se establece una vigilancia con ayuda de haces de ondas electromagnéticas que son reflejadas por los mencionados cuerpos o vehículos, de que se establece la di-
- 300.- ferencia entre las reflexiones que provienen de cuerpos o vehículos en aproximación, y las que provienen de cuerpos o vehículos en curso de alejamiento, y de que se cuentan las reflexiones de una misma naturaleza, aplicando las señales útiles procedentes de tal recuento a un mecanismo que,
- 305.- de la manera conocida, pone en acción los aparatos de regulación de la circulación, tales como luces de señalización.
- 2º.- Un procedimiento según punto 1º, caracterizado por el hecho de que la diferencia entre las reflexiones se establece comprobando la ordenación de las señales elaboradas por dos reflexiones distintas sucesivas sobre una de dichas vías.
- 310.-
- 3º.- Un procedimiento según punto 1º, caracterizado por el hecho de que a dichas reflexiones se les asigna un signo correspondiente a la aproximación o al alejamiento de
- 315.- uno de tales cuerpos.
- 4º.- Instalación para la ejecución del procedimiento reivindicado en los puntos 1º a 3º o de un género análogo, caracterizado por el hecho de que comprende al menos un emisor-receptor de ondas electromagnéticas dirigidas hacia una
- 320.- vía de circulación, emisor-receptor del tipo denominado "radar de efecto Doppler".
- 5º.- Instalación según el punto 4º, caracterizada por el hecho de que cada emisor-receptor correspondiente a la vigilancia de una vía, es doble y está provisto de cornetes de
- 325.- emisión y de recepción, dispuestos de modo que generan dos



hacer escalonados a lo largo de la vía, identificando la sucesión de las reflexiones el sentido de circulación de los cuerpos móviles a detectar y a contar.

330.- 6º.- Instalación según puntos 4º y 5º, caracterizada por el hecho de que las reflexiones recibidas por los dos emisores-receptores, excitan sucesivamente un relé de accionamiento y un relé de interdicción, estando este último provisto de una armadura dotada de una paleta de ruptura que, en posición activa, está interpuesta en el circuito de alimentación de dicho relé de accionamiento.

7º.- Instalación según puntos 4º a 6º, caracterizada por el hecho de que el circuito de relé de interdicción está provisto de una constante de tiempo, que confiere a dicho relé un funcionamiento diferido.

340.- 8º.- Instalación según puntos 4º a 7º, caracterizada por el hecho de que la armadura del relé de accionamiento está provista de contactos, que establecen circuitos de recuento y de puesta en acción de la inversión de la señalización.

345.- 9º.- Instalación según puntos 4º a 8º, caracterizada por el hecho de que la vigilancia de cada una de las líneas se realiza por medio de un sólo emisor-receptor radar de efecto Doppler, al que están asociados un oscilador local de frecuencia relativamente baja, un mezclador secundario que recibe la oscilación local y la del emisor, un filtro siguiente a dicho mezclador secundario y que alimenta un mezclador de recepción, seguido de un amplificador y de un diferenciador que suministra señales diferenciadas en función del signo de la frecuencia Doppler recibida, aplicándose las señales de una clase a un mecanismo de recuento y de puesta en acción de órganos de regulación de la circulación.



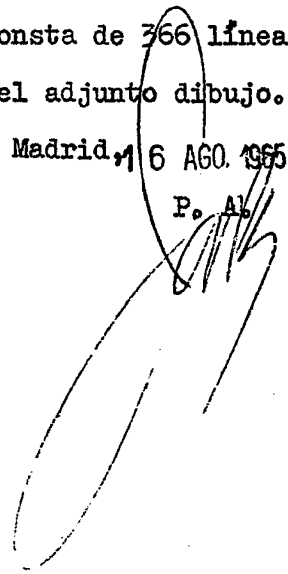
- 14 - 316518

109.- Instalación según puntos 4º a 9º, caracterizada por el hecho de que los radares emisores-receptores están montados preferentemente sobre postes de soporte de luces de señalización, con sus cornetes dirigidos hacia las vías
360.- que se desea vigilar.

119.- "UN PROCEDIMIENTO DE RECuento Y DE REGULACION DE LA CIRCULACION DE CUERPOS EN MOVIMIENTO, ESPECIALMENTE DE VEHICULOS EN UNA INTERSECCION DE VIAS E INSTALACION PARA SU EJECUCION", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de 366 líneas y a título de ejemplo se representa en el adjunto dibujo.

Madrid, 16 AGO. 1965

P. Al.



ESCALA VARIABLE.

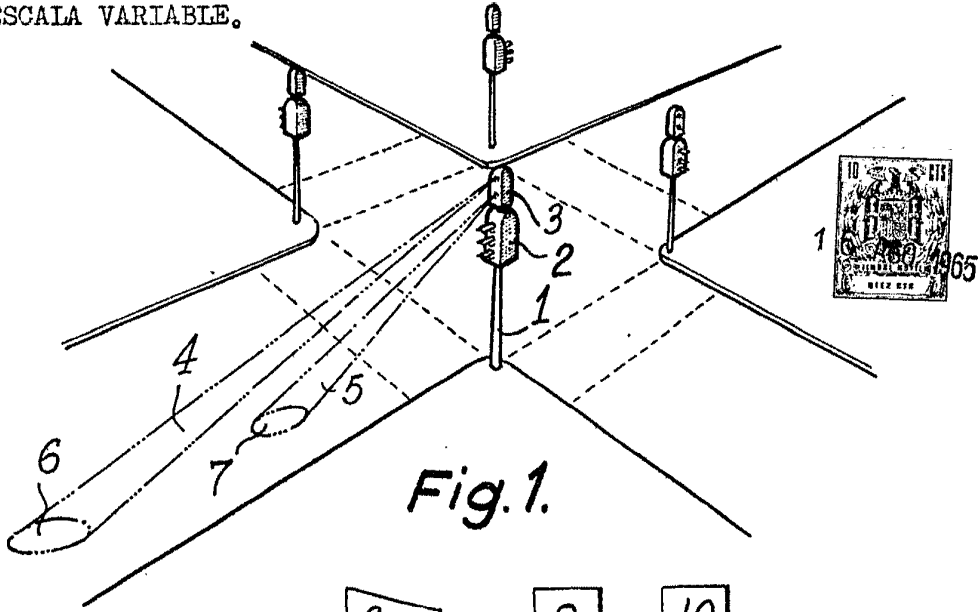


Fig. 1.

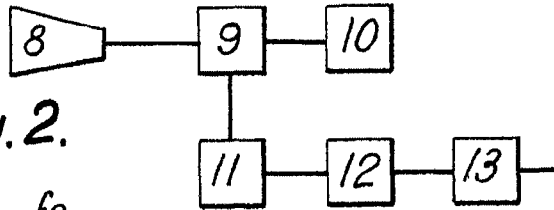


Fig. 2.

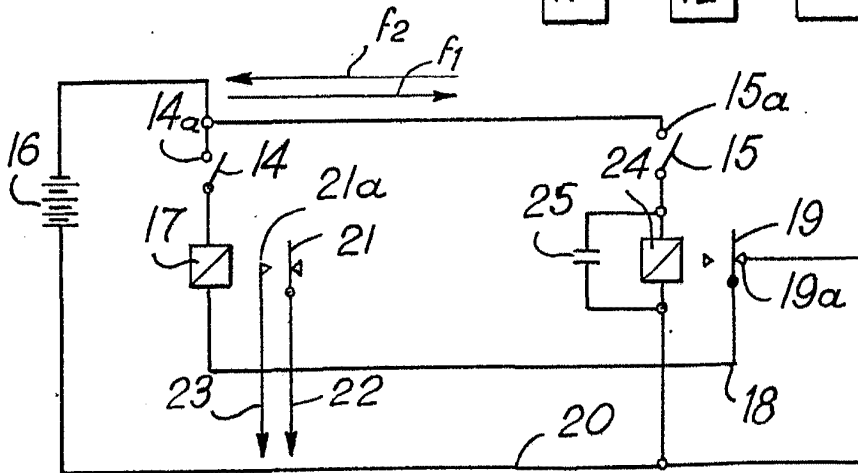


Fig. 3.

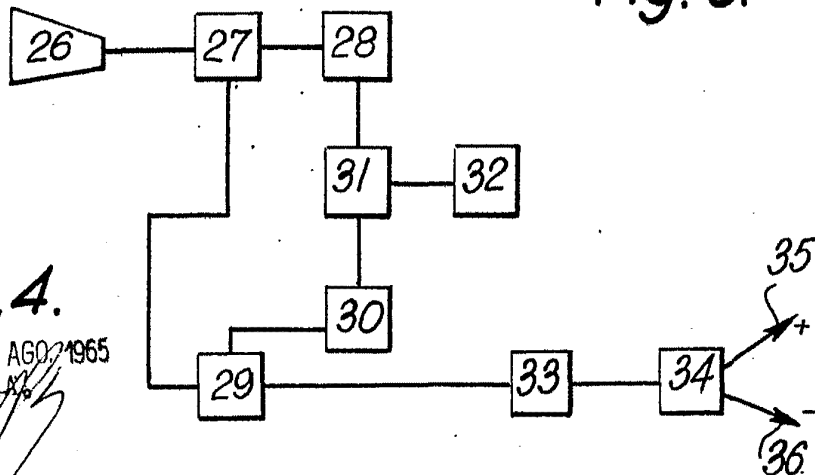


Fig. 4.

Madrid, 16 AGO. 1965

P. 8/5