

Fecha de aplicación, 01 de junio de 1901 — Aceptado, 02 de noviembre de 1901

ESPECIFICACIÓN COMPLETA

Comunicado del extranjero por NIKOLA TESLA de 46 East Houston Street New York Estados Unidos electricista.

"Mejoras relativas a la Utilización de Electro-magnética, Luz, u otros como Efectos de Radiaciones o Perturbaciones transmitidas a través del Medio Natural y al Aparato para ello".

HENRY HARRIS LAKE, de la firma de Haseltine, Lake & Co., Agentes de Patentes, 45 Edificios de Southampton, en el Condado de Middlesex, declara aquí la naturaleza de este invento y de qué manera el mismo es realizado, es particularmente descrito y comprobado en y por la siguiente declaración:

El tema del invento presente es una mejora en el arte de realizar o controlar el funcionamiento de aparatos receptores por medio de efectos transmitidos a distancia a través del medio natural, y consiste en un método novedoso de y aparatos para la recogida o recepción de tales efectos, y utilizándolos para diversos fines.

El invento es particularmente útil en sistemas de señalización en los cuales los dispositivos receptores distantes son operados mediante alteraciones eléctricas producidas por transmisores adecuados y transportadas a tales dispositivos receptores a través del medio natural, pero ello implica, entre otras cosas, el empleo de aparatos de carácter novedoso, los cuales pueden utilizarse para otros fines, como, por ejemplo, para la investigación o la utilización de solar terrestre, u otras perturbaciones, producidas por causas naturales.

Varias formas o métodos de desarrollo y transmisión de perturbaciones eléctricas a través del medio natural y utilizando los mismos receptores distantes para funcionar son ahora conocidos, y se han aplicado con mayor o menor éxito para llevar a cabo una variedad de resultados útiles.

Una de estas formas consiste en producir, por un aparato adecuado, rayos o radiaciones, es decir, perturbaciones las cuales son propagadas en líneas rectas a través del espacio, orientándolas sobre un aparato de grabación o receptor a distancia, y así trayendo a este último a la acción. Este método es el más antiguo y mejor conocido, y ha sido traído particularmente a destacar en años recientes a través de las investigaciones de Heinrich Hertz.

Otro método consiste en pasar una corriente a través de un circuito, preferiblemente uno que encierre un área muy grande, induciendo así en un circuito similar situado a distancia, otra corriente y produciendo por este último de manera conveniente, el funcionamiento de un dispositivo receptor.

Aún otra manera, la cual también ha sido conocida durante muchos años es pasar, de manera adecuada, una corriente a través de una porción de tierra, conectando a dos puntos de la misma, preferentemente a una distancia considerable entre sí, los dos terminales del generador, y energizar, por una parte de la corriente difundida a través de la tierra, un circuito distante el cual es similarmente dispuesto y conectado a tierra en dos puntos separados ampliamente, y el cual es hecho actuar sobre un receptor sensible.

Estos diversos métodos tienen sus limitaciones, una especialmente que es común a todas es que el circuito o instrumento receptor debe mantenerse en una posición determinada en relación con el aparato transmisor, un requisito que impone a menudo grandes inconvenientes en el uso del aparato. En el curso de las investigaciones extendidas de los fenómenos relacionados con este tema general. He descubierto otros métodos de lograr resultados de esta naturaleza los cuales pueden ser descritos brevemente como sigue:

En un sistema, el potencial de un punto o región de la tierra es variado impartándole electrificaciones alternas o intermitentes a través de uno de los terminales de una fuente adecuada de perturbaciones eléctricas, la cual, para aumentar el efecto, tiene su otro terminal conectado a un cuerpo aislado, preferentemente de gran superficie y a una altitud. Las electrificaciones comunicadas a la tierra en todas las direcciones a través del mismo, alcanzando un circuito distante el cual, generalmente, tiene sus terminales dispuestos y conectados de manera similar a aquellos de la fuente de transmisión, y opera sobre un receptor de alta sensibilidad.

Otro método se basa en el hecho de que el aire atmosférico, el cual se comporta como un excelente aislante para las corrientes generadas por aparatos ordinarios, se convierte en un conductor bajo la influencia de las corrientes o impulsos de enormemente alta fuerza electro-motriz la cual yo he ideado medios para generar. Por tales medios estratos de aire los cuales son fácilmente accesibles, son procesados disponibles para la producción de muchos efectos deseados, incluso a grandes distancias.

Obviamente para cualquier método a ser empleado, es deseable que las perturbaciones producidas por el aparato transmisor deban ser tan potentes como sea posible. Además, ya que en la mayoría de los casos la cantidad de energía transmitida al circuito distante es por un minuto una fracción de la energía total que emana de la fuente, es necesario para el logro de los mejores resultados que, cualquiera que sea el carácter del receptor y la naturaleza de las perturbaciones, de la energía transmitida deba hacerse disponible tanto como sea posible para el funcionamiento del receptor, y he empleado hasta ahora, entre otros medios, un circuito receptor de alta auto-inducción y muy pequeña resistencia, y por un período tal como para vibrar en sincronismo con las perturbaciones mediante el cual un número de impulsos separados de la fuente fueron realizados para cooperar, magnificando así el efecto ejercido sobre el dispositivo receptor. Por estos medios decididas ventajas han sido aseguradas en muchos casos, por mucho que a menudo el plan no sea aplicable del todo, o, si lo es, la ganancia es muy leve.

Evidentemente, cuando la fuente es una produciendo una presión continua o entregando impulsos de larga duración, es impracticable ampliar los efectos de esta manera, y cuando, por el contrario, es una proveyendo impulsos cortos de extrema rapidez de sucesión, la ventaja obtenida de esta manera es insignificante debido a la radiación y a la pérdida por fricción inevitable en el circuito receptor. Estas pérdidas reducen grandemente la intensidad y el número de los impulsos cooperantes, y, dado que la intensidad inicial de cada una de estas es necesariamente limitada, sólo una insignificante cantidad de energía es así hecha disponible para una sola operación del receptor.

Como esta cantidad es, consecuentemente dependiente de la energía transmitida al receptor por un único impulso, es evidentemente necesario emplear aunque sea uno muy grande y costoso, y, por tanto, transmisor desagradable, o bien recurrir al uso igualmente desagradable de un dispositivo receptor demasiado delicado y demasiado fácilmente de trastornar. Además, la energía obtenida a través de la cooperación de los impulsos es en forma de vibraciones extremadamente rápidas y,

por ello, no aptos para la operación de receptores ordinarios, más aún que esta forma de energía impone estrechas restricciones en relación con el modo y el momento de su aplicación a dichos dispositivos.

Para superar estas y otras limitaciones y desventajas que han existido hasta ahora en sistemas de este carácter, particularmente cuando se utiliza para la transmisión de señales o de inteligencia, los métodos y aparatos aquí descritos se han diseñado con el propósito de intensificar los efectos de las perturbaciones de la transmisión para que puedan ser más fácilmente detectadas y más eficientemente utilizadas.

El método indicado generalmente puede llevarse a cabo por el almacenamiento de energía de cualquiera que sea la fuente original de las perturbaciones, o de una fuente independiente, y por la utilización de tal energía para operar un dispositivo receptor.

En un caso, el método es practicado produciendo efectos o perturbaciones intermitentes o variadas arbitrariamente, transmitiendo tales efectos o alteraciones a través del medio natural a una estación receptora distante, utilizando la energía derivada de la misma a la estación receptora para cargar un condensador, y utilizando la energía potencial acumulada así obtenida para operar un dispositivo receptor. En otro caso se utiliza la energía almacenada de una fuente independiente bajo el control de los efectos o perturbaciones transmitidas a través del medio natural para el funcionamiento del aparato receptor, mientras que un tercer plan, basado en la propiedad que ciertas radiaciones, como aquellas de luz ultra-violeta, catódica, o los rayos Roentgen y otras por el estilo poseen de carga y descarga de conductores eléctricos, que consiste en cargar una de las armaduras de un condensador por tales rayos o radiaciones, y la otra por un medio independiente, y descargando el condensador a través de un receptor adecuado.

Los principios generales subyacentes en el invento y la construcción y modo de funcionamiento de los dispositivos los cuales son o pueden ser utilizados en la realización del invento, se entenderán haciendo referencia al dibujo adjunto, en el cual:

La **Figura 1** es una ilustración esquemática del aparato empleado cuando la energía de la fuente transmisora es para ser almacenada.

La **Figura 2** es una ilustración esquemática del aparato empleado cuando la energía almacenada es obtenida de una fuente independiente y controlada simplemente por los efectos transmitidos.

La **Figura 3** es un diagrama de un arreglo modificado de aparatos para el mismo propósito, y

La **Figura 4** es una ilustración similar de un aparato para cargar simultáneamente un condensador por medio de rayos o radiaciones y una fuente independiente de energía eléctrica, y descargarla a través de un receptor.

Refiriéndonos ahora a la **Fig. 1**: en dos puntos cualquiera en el medio transmisor entre los cuales existe o puede obtenerse de cualquier manera, a través de la acción de los efectos o alteraciones a ser utilizados o investigados, una diferencia de potencial eléctrico de cualquier magnitud, organizo dos placas o electrodos **1 2** por los que pueden ser cargados opuestamente a través de la agencia de tales efectos o alteraciones, y conecto estos electrodos a los terminales de un condensador altamente aislado **3**, generalmente de gran capacidad. A los terminales del condensador hay también conectado el receptor **4**, en serie con un dispositivo de construcción adecuado el cual realiza la función de descargar

periódicamente al condensador a través del receptor y durante tales intervalos de tiempo como puedan ser más apropiados para el propósito contemplado. Este dispositivo puede consistir simplemente de dos electrodos estacionarios, separados por una capa dieléctrica débil de menor espesor, o puede constar de terminales, uno o más de los cuales son móviles, y actuado por cualquier fuerza apropiada, con el fin de ser llevado dentro y fuera de contacto con otros de cualquier manera conveniente.

El dispositivo especial para este propósito consiste en un cilindro **5**, hecho en parte de material conductor y en parte de material aislante **6** y **7**, respectivamente, el cual es girado a la velocidad deseada por cualquier medio adecuado. La parte conductora **6** está en buena conexión eléctrica con el eje **8**, y está provista con segmentos estrechándose **9**, sobre los cuales se desliza un cepillo **10** apoyado sobre una varilla conductora **11** capaz de ajuste longitudinal en un soporte metálico **12**. Otro cepillo **13** está dispuesto sobre el eje **8**, y se verá que donde uno de los segmentos **9** entra en contacto con el cepillo **10** el circuito, incluyendo el receptor **4**, es completado y el condensador es descargado a través del mismo. Por un ajuste de la velocidad de rotación del cilindro **5** y un desplazamiento del cepillo **10** a lo largo del cilindro, el circuito puede ser hecho para abrirse y cerrarse como en sucesión rápida, y para permanecer abierto o cerrado durante intervalos de tiempo, como pueda ser deseado.

Se verá fácilmente que si las perturbaciones, de cualquier naturaleza que sean, causan definitivas cantidades de electricidad, del mismo signo, para ser transmitido en cada una de las placas o electrodos **1** y **2**, en definitivas cantidades de electricidad positiva a uno y de negativa al otro continuamente o a intervalos de tiempo los cuales son lo suficientemente largos, el condensador se cargará a un cierto potencial, y, una cantidad adecuada de energía siendo así almacenada durante el tiempo determinado por el dispositivo de descarga, el receptor será operado periódicamente por la energía eléctrica así acumulada.

Pero muy a menudo el carácter de los impulsos y las condiciones de su uso son tales que, sin mayor provisión, no habría suficiente energía potencial para ser acumulada en el condensador para operar el dispositivo receptor. Este es el caso cuando, por ejemplo, cada una de las placas o terminales **1** **2** recibe cantidades de electricidad del mismo signo, pero sólo durante períodos los cuales son cortos en comparación con los intervalos de separación entre ellos. En tales casos, se recurre al uso de un dispositivo especial, dispositivo el cual se inserta en el circuito entre las placas **1** **2** y el condensador **3**, con el propósito de transmitir a cada uno de los terminales de este último cargas eléctricas de la calidad adecuada y del orden de sucesión para permitir la cantidad necesaria de energía potencial en el condensador.

Una forma de tal dispositivo, la cual servirá para fines de ilustración de esta característica del invento, consiste en un cilindro **14** de material aislante el cual es movido a una velocidad uniforme por mecanismo de relojería (con precisión) u otra fuerza motriz adecuada, y es provisto de dos anillos de metal **15** **16**, sobre los cuales llevar los cepillos **17** y **18**, respectivamente, y los cuales están conectados en la manera como se muestra a las dos placas terminales **1** y **2**. De los anillos **15** **16** se extienden segmentos metálicos estrechos **19** y **20**, los cuales, por la rotación del cilindro **14** entran alternativamente en contacto con los cepillos dobles, **21** y **22**, llevados por y en contacto con los agarres conductores **23** y **24**, los cuales son ajustables longitudinalmente en los soportes metálicos **25** y **26** como se muestra. Los últimos son conectados a los terminales **27** y **28** del condensador **3**, y se debe entender que son capaces de desplazamiento angular como los soportes de cepillo ordinario. El objeto de utilizar dos cepillos en cada uno de los agarres es variar en

la duración del contacto eléctrico de las placas **1** y **2** con los terminales de los condensadores.

Las placas **1** y **2**, a través de las cuales las electrificaciones son transmitidas a los cepillos **17** y **18**, pueden estar a una distancia considerable entre sí, y ambas en el suelo o ambas en el aire, o una en el suelo y la otra en el aire, preferiblemente a cierta altura, o pueden ser conectadas a conductores a lo largo de cierta distancia, o a los terminales de cualquier tipo de aparato de suministro de energía eléctrica el cual es obtenido de la energía de los impulsos o perturbaciones transmitidas desde una distancia a través del medio natural.

En la ilustración de la operación de los dispositivos descritos, debe asumirse que impulsos eléctricos alternos desde un generador distante, son transmitidos a través de la tierra, y que es deseable utilizar estos impulsos de acuerdo con el presente invento. Este puede ser el caso, por ejemplo, cuando un generador tal es utilizado para fines de señalización en una de las formas arriba indicadas, así como por tener sus terminales conectados a dos puntos de la tierra distante uno de otro. En este caso las placas **1** y **2** son primero conectadas a dos puntos de la tierra seleccionados de manera adecuada; la velocidad de rotación del cilindro **14** es variada hasta que se hace girar en sincronismo con los impulsos alternos del generador, y finalmente, la posición de los cepillos **21** y **22** es ajustada para que estén en contacto con los segmentos **19** y **20** durante los períodos cuando los impulsos están en o cerca del máximo de su intensidad.

Sólo habilidad eléctrica ordinaria y conocimientos necesarios para hacer estos ajustes, y una serie de dispositivos para efectuar el movimiento síncrono siendo bien conocido, una descripción detallada de estos dispositivos no se considera necesaria. Siendo cumplidos los requisitos anteriores, cargas eléctricas del mismo signo serán comunicadas a cada uno de los terminales del condensador a medida que el cilindro **14** es rotado, y con cada nuevo impulso, el condensador se cargará en un potencial más alto. La velocidad de rotación del cilindro **5** siendo ajustable a voluntad, la energía de cualquier número de impulsos separados puede así ser acumulada en forma potencial y descargada a través del receptor **4** sobre el cepillo **10** entrando en contacto con uno de los segmentos **9**. Se entenderá por supuesto que la capacidad del condensador debe ser tal como para permitir el almacenamiento de una mayor cantidad de energía que es requerida para el funcionamiento normal del receptor. Ya que por este método una relativamente gran cantidad de energía y en forma adecuada puede hacerse disponible para el funcionamiento de un receptor, éste no tiene que ser muy sensible, pero por supuesto, cuando los impulsos son muy débiles, como cuando viene de una gran distancia, o cuando se desea utilizar un receptor muy rápidamente, entonces cualquiera de los dispositivos bien-conocidos capaces de responder a influencia muy débil puede utilizarse en esta conexión.

Si en lugar de alternar impulsos breves impulsos de la misma dirección son transportados a las placas **1** y **2**, el aparato descrito puede utilizarse todavía fácilmente, y para ello es necesario simplemente cambiar los cepillos **21** y **22** mientras mantienen las mismas condiciones en cuanto a sincronismo como antes, para que los impulsos sucesivos sean permitidos pasar dentro del condensador, pero impedidos de regresar a la tierra o medio transmisor durante los intervalos entre ellos, debido a la interrupción durante tales intervalos de las conexiones conduciendo desde los terminales del condensador a las placas.

Otra forma de usar el aparato con impulsos de la misma dirección es quitar un par de cepillos, como el **21**, desconectar la placa **1** del cepillo **17** y unirla directamente al terminal **27** del condensador, y conectar el cepillo **17** con el cepillo **18**. Operado en esta manera, y asumiendo que la velocidad de rotación del cilindro **14** sea la

misma, el aparato estará ahora adaptado para un número de impulsos por unidad de tiempo dos veces mayor que en el caso anterior. En todos los casos es evidentemente importante ajustar la duración del contacto de los segmentos **19** y **20** con los cepillos **21** y **22** de la manera indicada.

Cuando el método y el equipo descritos son utilizados para el propósito de transmitir señales o inteligencia, el transmisor, se entenderá, es operado en tal manera como para producir efectos o alteraciones los cuales son variados o intermitentes de alguna manera arbitraria, por ejemplo, para producir más largas y más cortas sucesiones de impulsos correspondientes a los guiones y puntos de un código de telégrafo, y el dispositivo receptor responda a, e indique, estas variaciones o intermitencias, desde el dispositivo de almacenamiento se cargará y descargará varias veces correspondiendo a la duración de las sucesiones de los impulsos recibidos.

En la forma de aparato para la utilización de la energía almacenada de una fuente independiente, y el cual se ilustra en las **Figs. 2** y **3**, un circuito de carga es conectado a los terminales **27** y **28** del condensador **3**, e incluye una batería **30**, un dispositivo sensible **31**, y una resistencia **32**, todos conectados en serie, como se muestra. La batería debe ser de muy constante fuerza electro-motriz y de una intensidad cuidadosamente determinada para asegurar los mejores resultados. La resistencia **32**, la cual puede ser una friccional o una inductiva, no es absolutamente necesaria, pero es de ventaja utilizarla con el fin de facilitar el ajuste, y para este propósito puede ser realizado variable de manera conveniente.

Si las perturbaciones que deban ser utilizadas o investigadas son idénticas a los rayos o parecidas a las de la luz ordinaria, el dispositivo sensible **31** puede ser una celda de selenio debidamente preparada para ser altamente susceptible a la influencia de los rayos, la acción la cual debe intensificarse mediante la utilización de un reflector **33**. Es bien sabido que cuando celdas de este tipo están expuestas a estos rayos de intensidad muy variable, sufren modificaciones correspondientes a las de su resistencia eléctrica, pero en las formas en que han sido hasta ahora utilizadas han sido de utilidad muy limitada.

En adición al circuito incluyendo el celular o dispositivo sensible, **31**, otro circuito es provisto el cual es asimismo conectado a los terminales **27** y **28** del condensador. Este circuito es el mismo que aquel descrito en conexión con la **Fig. 1** y contiene un receptor **4** y un dispositivo **5** para descargar periódicamente el condensador a través del receptor.

Cabe señalar que, como se muestra en la **Fig. 2**, el circuito receptor está en conexión permanente con la batería y el terminal del condensador **27**, pero es a veces deseable aislar totalmente el circuito receptor en todo momento, excepto en los momentos cuando opera el dispositivo **5** para descargar el condensador, evitando así cualquier influencia inquietante la cual podría producirse en este circuito por la batería o el condensador durante el período cuando el receptor no debe actuar sobre él. En tal caso dos dispositivos como **5** pueden usarse, uno en cada conexión del condensador al circuito receptor, o bien un solo dispositivo de este tipo, pero de construcción modificada convenientemente, de modo que hará y romperá simultáneamente y a intervalos apropiados, ambas conexiones.

De lo anterior se entenderá el funcionamiento del aparato. Que está, normalmente, cuando no influenciado por los rayos, o muy ligeramente, la celda **31**, siendo de comparativamente alta resistencia, permite sólo una corriente relativamente débil pasar desde la batería adentro del condensador, y por lo tanto este último es cargado a un ritmo demasiado lento para acumular, durante el intervalo de tiempo entre dos operaciones sucesivas del dispositivo **5**, suficiente energía para operar el

receptor. Esta condición es asegurada fácilmente por una adecuada selección y ajuste de los varios dispositivos descritos, para que el receptor permanezca sin responder a las débiles descargas del condensador que pueden tener lugar cuando la celda **31** actúa sobre pero muy ligeramente, o no del todo, por los rayos o perturbaciones. Pero si ahora nuevos rayos son permitidos caer sobre la celda, o si la intensidad de aquellos actuando sobre ella es aumentada por cualquier causa, entonces disminuirá su resistencia y el condensador se cargará por la batería a un ritmo más rápido, permitiendo suficiente energía potencial para ser almacenada en el condensador durante el período de inactividad del dispositivo **5**, para operar el receptor o para traer cualquier cambio deseado en el circuito receptor cuando actúa el dispositivo **5**. Si los rayos actuando sobre la celda o el dispositivo sensible **31** son variados o intermitentes de cualquier arbitraria manera, como durante la transmisión de inteligencia en la forma habitual de una estación distante mediante señales cortas y largas, el aparato puede fácilmente ser hecho para grabar, o para permitir a un operador leer el mensaje, desde el receptor, suponiendo que sea un transmisor electro-magnético ordinario, por ejemplo, será operado por cada señal de la estación emisora un cierto número de veces teniendo alguna relación con la duración de cada señal.

Fácilmente veremos, sin embargo, que si los rayos son variados en cualquier otra forma, como para imprimir sobre ellos cambios en intensidad, las sucesivas descargas del condensador sufrirán correspondientes cambios en intensidad los cuales pueden ser indicados o grabados por un receptor adecuado, y distinguidos independientemente de su duración.

Las conexiones eléctricas de los varios dispositivos ilustrados pueden hacerse de diversas maneras. Por ejemplo, el dispositivo sensible, en vez de ser en serie, como se muestra, puede ser una derivación al condensador, y en este caso el condensador almacenará menos energía cuando el dispositivo sensible es energizado por los rayos y así disminuida su resistencia. El ajuste de los diversos instrumentos será tal que el receptor funcionará solamente cuando los rayos sean disminuidos en intensidad o interrumpidos y totalmente evitados de caer sobre la celda sensible.

El dispositivo sensible puede también ser colocado en derivación a la resistencia **32**, así como al condensador o los instrumentos varios pueden ser conectados a la manera de un puente de Wheatstone, como aquí ha sido descrito, pero en cada caso el dispositivo sensible opera para controlar la energía almacenada y utilizada de alguna manera conveniente para impulsar el receptor. El condensador puede ser reemplazado por otros medios de almacenamiento sin salida del invento.

En la **Fig. 3** he mostrado un arreglo más completo del aparato, especialmente adaptado para la investigación o la utilización de muy débiles impulsos o perturbaciones, tales como las que pueden ser utilizadas en señales de comunicación o produciendo otros efectos deseados a grandes distancias. En este caso la energía almacenada en el condensador **3** es pasada a través de la primaria **34** de un transformador, la secundaria **35** de las cuales se encuentra en un circuito que contiene el receptor **4**. Para que el aparato sea aún más conveniente para el uso en la detección de impulsos débiles, en adición al dispositivo sensible **31** el cual actúa por sobre los impulsos transmitidos, otro dispositivo **36** es incluido en el circuito secundario del transformador.

El plan de las conexiones es, en general, aquel de un puente Wheatstone, las cuatro ramificaciones de las cuales están formadas por el dispositivo sensible **31** y las resistencias **37**, **38** y **39**, todas las cuales deben ser preferentemente inductivas y ajustable en forma continua. El condensador es conectado a dos puntos opuestos del puente, mientras que una batería **30**, en serie con una resistencia no-inductiva

continuamente ajustable **32**, es conectada al otro par de puntos opuestos como de costumbre. Las cuatro resistencias **31**, **37**, **38** y **39** son tan proporcionadas que bajo condiciones normales, o cuando el dispositivo **31** no es influenciado en absoluto, o sólo ligeramente por las perturbaciones, no habrá ninguna diferencia de potencial o, en cualquier caso la mínima del mismo, en los terminales **27** y **28** del condensador.

Es asumido en el presente caso que las perturbaciones son tales como para producir una diferencia de potencial eléctrico, sin embargo pequeña, entre dos puntos en la tierra o en el aire, y, con el fin de aplicar eficazmente esta diferencia de potencial los terminales del dispositivo sensible son como en la **Fig. 1**, dos placas, **1** y **2**, situadas a una distancia conveniente. Se puede emplear cualquier tipo de dispositivo sensible, que como el que se muestra sea uno de construcción familiar y que consiste en un tubo aislante con sus extremos cerrados por dos enchufes conductores con extensiones sobre las cuales llevar cepillos **40**, a través de los cuales son transportadas corrientes al dispositivo. El espacio tubular entre los conectores es parcialmente llenado con un polvo conductor sensible. Este tubo es girado por el trabajo de relojería (con precisión) adecuado o de otro tipo a una velocidad uniforme, bajo cuyas condiciones se comporte hacia las alteraciones del tipo ahora bajo consideración en una manera similar a aquel de una celda de selenio estacionaria hacia los rayos de la luz. Su resistencia eléctrica disminuye cuando actúa por sobre las perturbaciones (alteraciones) y se restablece automáticamente al cese de su influencia.

La primaria **34** suele ser de pocas vueltas y baja resistencia, y está en un circuito con un descargador **5** del tipo arriba descrito.

La bobina secundaria **35** es generalmente de cable más fino y de muchas más vueltas. En circuito con la misma está el receptor **4**, que se muestra como un relé (transmisor) normal; una resistencia no-inductiva continuamente ajustable **41**, una batería **42**, de una fuerza electro-motriz muy constante y correctamente determinada y el dispositivo sensible **36** de la misma construcción que el anteriormente descrito.

La fuerza electro-motriz de la batería **42** está así graduada mediante la resistencia ajustable **41** que son capas dieléctricas en el dispositivo sensible **36** tensadas casi a punto de romperse, y da forma a un ligero aumento de la presión en los terminales del dispositivo. Por supuesto, se entenderá que pueden emplearse otros medios que las resistencias **32** y **41** para asegurar el ajuste apropiado del aparato.

Los instrumentos varios siendo conectados y ajustados en la forma descrita, el cierre periódico del circuito primario del transformador mediante el dispositivo **5** no tendrá ningún efecto apreciable mientras el dispositivo sensible **31** no se vea afectado. Pero cuando, debido a las perturbaciones o impulsos propagados a través del medio desde una fuente distante, se crea una fuerza electro-motriz adicional, sin embargo pequeña, es provocado entre los terminales del dispositivo **31**, que las capas dieléctricas cedan y permitan que la corriente de la batería **30** pasar a través, provocando una diferencia de potencial en los terminales **27**, **28** del condensador **3**. Una cantidad suficiente de energía se almacena ahora en este instrumento durante el intervalo de tiempo entre cada dos operaciones sucesivas del dispositivo **5**, cada cierre del circuito primario por el último resulta en el paso de un repentino impulso de corriente a través de la bobina **34**, que induce una corriente correspondiente de relativamente alta fuerza electro-motriz en la bobina secundaria **35**. Esto rompe la resistencia del dispositivo sensible **36** y permite a la corriente de la batería **42** pasar y operar el receptor **4**, pero sólo por un momento, ya que por la rotación de los dispositivos **5**, **31** y **36**, los cuales pueden todos ser impulsados desde el mismo eje, las condiciones originales son restauradas,

asumiendo, por supuesto, que la fuerza electro-motriz establecida por las perturbaciones en los terminales del dispositivo sensible **31** es sólo momentánea, o de una duración no superior al tiempo de cierre del circuito primario; de lo contrario el receptor será accionado por un número de veces y tan largo como la influencia de las perturbaciones sobre el dispositivo **31** continúen.

Para rendir la energía descargada del condensador más eficaz en el funcionamiento del receptor, la resistencia del circuito primario debe ser muy pequeña y la bobina secundaria **35** debe tener un número de vueltas muchas veces mayor que aquella de la bobina primaria **34**. Es preferible hacer las resistencias inductivas **37** y **38** relativamente grandes, ya que están en una derivación al dispositivo **31** y podrían, si se hace demasiado pequeña, afectar su sensibilidad.

En la **Fig. 4**, la cual ilustra el tercer método o plan arriba mencionado, **43**, representa una placa aislante o cuerpo conductor el cual estará expuesto a la acción de los rayos o radiaciones, y **44** otra placa, las dos siendo conectadas en serie con el condensador **3**. Los terminales **27** y **28** de este último son también conectados a un circuito que contiene un receptor **4**, y un circuito controlando el dispositivo el cual, en este caso, se compone de dos placas conductoras muy finas **45**, **46**, muy móviles y colocadas en proximidad, cualquiera de ellas por razón de extrema flexibilidad o debido al carácter de su apoyo. Para mejorar su acción deben ser encerradas en un receptáculo, del cual el aire puede ser agotado. El receptor **4** se muestra como consistiendo de un electro-imán y armadura, un resorte retráctil y una rueda de trinquete **47**, provisto de un trinquete de resorte **48**, el cual es pivotado a la armadura tal como se muestra. El terminal **44** puede ser conectado a uno de los polos de una batería u otra fuente de electricidad, o puede él mismo ser, o estar conectado con cualquier cuerpo u objeto de tales propiedades conductoras, o tan condicionado, que por sus medios la señal requerida de electricidad sea suministrada al terminal.

Una forma simple de suministro de electricidad positiva o negativa al terminal es conectar el mismo a un conductor aislado cualquiera sostenido a cierta altura en la atmósfera, o a un conductor enterrado, el primero, como es bien sabido proveyendo electricidad positiva, el último negativa.

El aparato estando dispuesto como se muestra, se encontrará que cuando las radiaciones del sol o de cualquier otra fuente capaz de producir los efectos descritos, caigan sobre la placa **43** dará como resultado una acumulación de energía en el condensador **3**. Este fenómeno, creo, se explica mejor como sigue: el sol, así como la electricidad, los cuales inciden sobre la placa **43**, comunican una carga eléctrica al suelo, que puede ser considerado como un gran depósito de electricidad negativa, una débil corriente fluye continuamente en el condensador y, ya que se supone que estas partículas son de un inconcebiblemente pequeño radio o curvatura y en consecuencia cargados a un potencial relativamente muy alto, esta carga del condensador puede continuar, como he encontrado en la práctica, casi indefinidamente, incluso hasta el punto de ruptura del dieléctrico. Obviamente, cualquiera que sea el circuito controlador a ser empleado, debe funcionar para cerrar el circuito, en el cual está incluido cuando el potencial en el condensador ha alcanzado la magnitud deseada.

Observando cuidadosamente bien conocidas reglas de diseño y ajuste de los instrumentos, las varias formas de aparato arriba descrito pueden hacerse extremadamente sensibles y capaz de responder a las influencias más remotas, haciéndole así posible utilizar impulsos o perturbaciones transmitidas desde distancias muy grandes y demasiado débiles para ser detectadas o utilizadas en cualquiera de las formas conocidas hasta ahora, y por esta causa el invento se presta a sí mismo para muchos usos científicos y prácticos de gran valor.

Es evidente que, siendo uno de los principales requisitos el cual el invento aquí descrito está diseñado para dar a conocer es la detección y utilización de efectos de transmisión débiles, muchas de las mejoras las cuales han sido ilustradas también son aplicables a sistemas ordinarios telegráficos y telefónicos que implican el uso de líneas artificiales, y tales aplicaciones las considero como en el ámbito de mi invento y reclamaciones.

Habiendo ahora descrito y determinado particularmente la naturaleza de mi invento dicho y en qué manera el mismo se puede realizar, como me ha sido comunicado por mi corresponsal extranjero, declaro que lo que reclamo es:

1. El método de utilizar efectos o perturbaciones transmitidas desde una distancia a través del medio natural, el cual consiste en almacenar la energía derivada de tales efectos o controlar el almacenamiento de energía desde una fuente independiente y utilizando la energía acumulada así obtenida para operar un dispositivo receptor.
2. El método de utilizar efectos o perturbaciones transmitidas a distancia a través del medio natural, el cual consiste en cargar o controlar la carga de un condensador y descargando la energía acumulada a través de un dispositivo receptor.
3. El método de utilizar efectos o perturbaciones transmitidas desde una distancia a través del medio natural, el cual consiste en cargar o efectuar la carga de un condensador durante intervalos de tiempo cualquiera deseados, y descargar la energía acumulada por períodos de tiempo predeterminados en cuanto a la sucesión y duración, a través de un dispositivo receptor.
4. El método aquí descrito de producir efectos o perturbaciones eléctricas intermitentes o variadas arbitrariamente, transmitiendo tales interferencias o efectos a través del medio natural a una estación receptora distante, estableciendo así un flujo de energía eléctrica en circuito a tal estación, cargando un condensador con energía eléctrica desde tal circuito y descargando la energía potencial acumulada así obtenida dentro o a través de un dispositivo receptor en intervalos de tiempo predeterminados arbitrariamente.
5. El método aquí descrito de producir efectos o perturbaciones eléctricas intermitentes o variadas arbitrariamente, transmitiendo tales alteraciones o efectos a través del medio natural a una estación receptora distante, estableciendo así un flujo de energía en un circuito en tal estación, seleccionando y dirigiendo los impulsos en dicho circuito para hacerlo apto para cargar un condensador, cargando un condensador con los impulsos así seleccionados o dirigidos y descargando la energía potencial acumulada así obtenida dentro o a través de un dispositivo receptor.
6. El método y aparato aquí descrito e ilustrado en la **Fig. 4**, por el cual un condensador es cargado simultáneamente por rayos o radiaciones y un medio independiente y descargado a través de un receptor adecuado cualquiera, automáticamente por la energía acumulada o por otros medios, convenientemente controlados.
7. El aparato aquí descrito e ilustrado en la **Fig. 1**, para recibir y seleccionar cuando es necesario impulsos eléctricos transmitidos a través del medio natural desde una fuente distante, cargando un condensador y descargando el mismo a través de un receptor, como ha sido enunciado.
8. El aparato aquí descrito e ilustrado en las **Figs. 2 y 3**, para controlar la carga de un condensador de una fuente independiente, por medio de efectos o

perturbaciones transmitidas desde una distancia a través del medio natural, y descargando el mismo a través de un condensador.

Fecha este día 1^o de junio de 1901.

HASELTINE LAKE & Co.
45 Edificios de Southampton, Londres, W.C., Agentes para el Solicitante.

