

OFICINA DE PATENTES DE ESTADOS UNIDOS

NIKOLA TESLA, DE NUEVA YORK, N. Y.

MOTOR DE EXPLOSIÓN

Especificación formando parte de patente N° 514.169, de fecha 06 de febrero de 1894.

Solicitud presentada el 19 de agosto de 1893, serie N° 483.583, (ningún modelo).

A todos quienes pueda interesar:

Es sabido que yo, NIKOLA TESLA, un ciudadano de los Estados Unidos, que reside en Nueva York, en el condado y estado de Nueva York, he inventado ciertas mejoras nuevas y útiles en los motores de explosión, de lo cual lo siguiente es una especificación, haciendo referencia al dibujo que acompaña y formando parte de la misma.

En el invento que constituye el tema de mi aplicación actual, ha sido mi objeto, principalmente proporcionar un motor, que bajo la influencia de una fuerza aplicada, como la tensión elástica de vapor o gas a presión producirá un movimiento oscilatorio que, dentro de límites muy amplios, será de período constante, independientemente de variaciones de carga, pérdidas por fricción y otros factores que, en todos los motores normales, producen cambios en la proporción de la explosión.

Los nuevos objetos del invento son para proporcionar un mecanismo, capaz de convertir la energía de vapor o gas a presión en potencia mecánica más económica que las formas de motor utilizadas hasta ahora, principalmente mediante la superación de las pérdidas que resulta en éstos mediante la combinación con partes rotativas que poseen gran inercia de un sistema de pistones; que también, está mejor adaptado para uso en altas temperaturas y presiones, y que es capaz de aplicación útil y práctica para fines industriales generales, especialmente en pequeñas unidades.

El invento se basa en ciertos principios mecánicos bien conocidos que un informe ayudará a una mejor comprensión de la naturaleza y propósitos de los objetos buscados y los resultados obtenidos. Hasta ahora, donde la presión de vapor o cualquier gas ha sido utilizada y aplicada para la producción de movimiento mecánico ha sido habitual para conectarse con las partes móviles o pistones del motor una rueda transportadora o algún sistema rotatorio equivalente en su efecto y que poseyendo relativa gran inercia mecánica, sobre cuya dependencia esté principalmente colocada para el mantenimiento de velocidad constante. Esto, al asegurar en cierta medida este objeto, hace imposible la consecución del resultado al que he llegado, y es atendido por inconvenientes que por mi invento son evitados completamente. Por otro lado, en ciertos casos, donde se han utilizado motores de explosión o herramientas sin un sistema rotatorio de gran inercia, sin tentativa, que yo sepa, ha sido hecho para garantizar condiciones que producirían necesariamente los resultados a los que yo he llegado.

Es un principio bien conocido que si un resorte poseyendo una inercia razonable es puesto en tensión, así como siendo estirado y luego liberado, realizará vibraciones que son isócronas y, en un periodo, que principalmente depende de la rigidez del resorte, y su propia inercia o aquella del sistema del cual puede formar una parte inmediata. Esto es conocido por ser cierto en todos los casos donde la fuerza que

tiende a traer al resorte o sistema móvil en una posición determinada es proporcional al desplazamiento.

En el desempeño de mi invento y para proteger los objetos en los términos generales indicados, yo empleo la energía de vapor o gas a presión, actuando a través de un mecanismo adecuado, para mantener en oscilación un pistón, y, aprovechando la ley anteriormente indicada, establezco conexión con dicho pistón, o causo para actuar sobre él, un resorte, bajo tales condiciones como para regular automáticamente el período de la vibración, para que los impulsos alternos de potencia impulsen al pistón, y las vibraciones naturales del resorte siempre correspondan en la dirección y coincidan en el tiempo.

Mientras, en la práctica del invento puedo emplear cualquier tipo de resorte o cuerpo elástico de los cuales la ley o principio de la operación anteriormente definido es verdadero, yo prefiero usar un resorte de aire, o generalmente hablando un cuerpo confinado o cojín de un fluido elástico, como las dificultades mecánicas en el uso de resortes metálicos u ordinarios son graves, principalmente, debido a su tendencia a romperse. Además, en lugar de permitir al pistón afectar directamente a esos cojines dentro de su propio cilindro, prefiero, a fin de evitar la influencia de la presión variable del vapor o gas que actúa sobre el pistón y que podría perturbar las relaciones necesarias para el mantenimiento de vibraciones isócronas, y también utilizar mejor el calor generado por la compresión, empleo un émbolo independiente conectado con el pistón principal, y una cámara o un cilindro, que contiene aire que está normalmente, en la misma presión que el ambiente externo, para así obtener un resorte de rigidez prácticamente constante, para que el aire o gas en el cilindro pueda se mantenido a cualquier presión.

A fin de describir la mejor manera de que soy consciente en que el invento es o puede llevarse a efecto, hago referencia ahora al dibujo de acompañamiento que representa en sección transversal central a un motor que incorpora mis mejoras.

A es el cilindro principal en el cual trabaja un pistón **B**. Puertos de entrada **C C** pasan por los lados del cilindro, apertura en la parte media allí y en lados opuestos. Puertos de escape **D D** se extienden a través de las paredes del cilindro y se forman con bifurcaciones que se abren en el interior del cilindro a cada lado de los puertos de entrada y en lados opuestos del cilindro.

El pistón **B** está formado con dos ranuras periféricas **E F**, las cuales se comunican a través de aberturas **G** en el pistón con el cilindro en lados opuestos de dicho pistón respectivamente.

No considero como de especial importancia la construcción particular y disposición de los cilindros, el pistón y los puertos para controlarlos, excepto que es deseable que todos los puertos y más especialmente, los puertos de escape deberían hacerse mucho mayor de lo que suele ser el caso, por lo que ninguna fuerza debida a la acción del vapor o aire comprimido tienda a retardar o afectar el retorno del pistón en cualquier dirección.

El pistón **B** es asegurado a una varilla del pistón **H**, que funciona en cajas de relleno adecuado en las cabezas del cilindro **A**. Esta varilla es prolongada por un lado y extendida a través de rodamientos **V** en un cilindro que convenientemente monté o apoyé en línea con la primera, y dentro de la cual hay un disco o émbolo **J** transportado por la varilla **H**.

El cilindro **I** está sin puertos de ningún tipo y es aire comprimido excepto por una pequeña fuga que puede producirse a través de los rodamientos **V**, que la experiencia ha demostrado no necesita adaptarse con precisión alguna muy

considerable. El cilindro **I** está rodeado por una sobrecubierta **K** que deja un espacio abierto o una cámara a su alrededor. Los rodamientos **V** en el cilindro **I**, se extienden a través de la sobrecubierta **K** al aire exterior y la cámara entre el cilindro y la sobrecubierta está hecho vapor o aire hermético así como por embalajes apropiados. La tubería de suministro principal **L** para conducir el vapor o aire comprimido dentro de esta cámara, y las dos tuberías que conducen al cilindro **A** funcionan desde dicha cámara, tazas de aceite **M** convenientemente están convenientemente dispuestas para entregar petróleo dentro de dichas tuberías para lubricar el pistón.

En la forma particular de motor que se muestra, la sobrecubierta **K** que contiene el cilindro **I** es provista con una pestaña **N** por la cual es atornillada al final del cilindro **A**. Una cámara pequeña **O** es así formada la cual tiene respiraderos **P** en sus lados y tuberías de goteo **Q** conduciendo fuera de ella a través de las cuales el aceite que en ella se acumula es llevado.

Explicar ahora el funcionamiento del dispositivo arriba descrito. En la posición de las partes que se muestra, o cuando el pistón está en el punto medio de su trazo, el émbolo **J** está en el centro del cilindro **I** y el aire a ambos lados del mismo está a la presión normal de la atmósfera exterior. Si una fuente de vapor o aire comprimido, es a continuación conectada a los puertos de entrada **C C** del cilindro **A** y un movimiento es impartido a los pistones como por un golpe repentino, este último es motivado a corresponder de manera bien entendida. El movimiento del pistón en cualquier dirección cesa cuando la fuerza que tiende a impulsarlo y el impulso que ha adquirido son balanceados por la creciente presión del vapor o aire comprimido en ese extremo del cilindro hacia el cual se está moviendo y como en su movimiento el pistón se apaga en un momento determinado, la presión que lo impulsó y la presión que tiende a estabilizarlo al retornar, es entonces impulsada en la dirección opuesta, y esta acción es seguida tanto como la presión necesaria es aplicada. Los movimientos del pistón comprimen y enrarecen el aire en el cilindro **I** en extremos opuestos del mismo alternativamente. Un golpe hacia adelante comprime el aire delante del émbolo **J** que actúa como un resorte para devolverlo. Igualmente en el golpe hacia atrás el aire se comprime en el lado opuesto del émbolo **J** y tiende a impulsarlo hacia adelante. Esta acción del émbolo sobre el aire contenido en los extremos opuestos del cilindro es exactamente el mismo principio que si la varilla del pistón fuese conectada al punto medio de un resorte enrollado, los extremos de los cuales están conectados a soportes fijos. En consecuencia las dos cámaras pueden considerarse como un solo resorte. Las compresiones del aire en el cilindro **I** y la consiguiente pérdida de energía debida principalmente a la elasticidad imperfecta del aire, dan lugar a una muy considerable cantidad de calor. Este calor lo utilizo conduciendo el vapor o aire comprimido al cilindro del motor a través de la cámara formada por la sobrecubierta que rodea al resorte de aire del cilindro. El calor así es llevado y usado para elevar la temperatura del vapor o aire actuando sobre el pistón es válido para aumentar la eficiencia del motor. En cualquier motor dado de este tipo la presión normal producirá un trazo de longitud determinada, y este será aumentado o disminuido de acuerdo con el aumento de la presión por encima o la reducción de la presión por debajo de lo normal.

En la construcción del aparato tengo en cuenta una variación en la longitud del golpe o brazada, dando al cilindro de confinamiento **I** del resorte de aire dimensiones determinadas correctamente. Cuanto mayor sea la presión sobre el pistón, mayor será el grado de compresión del resorte de aire y la consecuente fuerza contra-restante sobre el émbolo. La tasa o el período de explosión del pistón sin embargo no es más dependiente de la presión aplicada para conducirlo, que sería el período de oscilación de un péndulo mantenido permanentemente en vibración, sobre la fuerza que periódicamente lo impulsa, los efectos de las variaciones de esa fuerza siendo simplemente para producir variaciones

correspondientes en la longitud del golpe o la amplitud de vibración respectivamente. El período está determinado principalmente por la rigidez del resorte de aire y la inercia del sistema móvil, y puedo asegurar por lo tanto, cualquier período de oscilación dentro de límites muy amplios repartiendo correctamente estos factores, así como variando las dimensiones de la cámara de aire, lo que equivale a variar la rigidez del resorte, o ajustando el peso de las piezas móviles. Estas condiciones son todas fácilmente determinables, y un motor construido como aquí se describe puede ser hecho para seguir el principio de la operación anteriormente declarada y manteniendo a través de un período perfectamente uniforme mucho más amplios límites de presión que en uso normal, cada vez que puede sometido a ello y puede ser correctamente utilizado como un móvil principal siempre que se requiera una tasa constante de oscilación o velocidad, proporcionados los límites dentro de los cuales las fuerzas tienden a llevar el sistema de movimiento a una posición determinada y proporcional a los desplazamientos, y no sean materialmente excedidos. La presión del aire confinado en el cilindro cuando el émbolo **J** está en su posición central siempre será prácticamente la de la atmósfera circundante, para que mientras el cilindro está así construido no permita tal repentina fuga de aire como para perjudicar sensiblemente o modificar la acción del resorte de aire allí que aún será una lenta fuga de aire dentro o fuera de él alrededor de la varilla del pistón de acuerdo a la presión en él, por lo que la presión del aire en lados opuestos del émbolo siempre tenderá a permanecer en la de la atmósfera exterior.

Como ejemplo de los usos a los cuales puede ser aplicado este motor he mostrado su varilla del pistón conectada con un trinquete **R** la oscilación del cual impulsa un tren de ruedas. Este puede constituir el tren de un reloj o de cualquier otro mecanismo. El trinquete **R** es pivotado en **R'** y su extremo bifurcado se relaciona con los dientes de la rueda de trinquete alternativamente en lados opuestos del mismo, un extremo del trinquete en cada oscilación media actuando para impulsar la rueda hacia adelante a través del espacio de un diente cuando es engranado y bloqueado por el otro extremo en la última mitad de la oscilación la cual trae el primer extremo en posición para engranarse con otro diente.

Otra aplicación del invento es mover un conductor en un campo magnético para generar corrientes eléctricas y en éstos y similares usos es obvio que las características del rendimiento del motor son especialmente adaptadas para su uso en tamaños pequeños o unidades.

Habiendo ahora descrito mi invento, lo que declaro es—

1. Un motor de explosión que comprende en combinación, un cilindro, un pistón y un resorte conectado con o actuando sobre el elemento correspondiente, dicho resorte y elemento correspondiente estando relacionados sustancialmente del modo descrito para que las fuerzas que tienden a acercar las partes correspondientes en una posición determinada sean proporcionales a los desplazamientos, mediante los cuales se obtiene una vibración isócrona.
2. Un motor de explosión que comprende en combinación, un cilindro, un pistón impulsado por vapor o gas a presión y un resorte de aire mantenido en vibración por los movimientos del pistón, el pistón y el resorte están relacionados sustancialmente del modo descrito para que las fuerzas que tienden a acercar las partes correspondientes en una posición determinada sean proporcionales a los desplazamientos por los cuales se obtiene una vibración isócrona.
3. La combinación de un cilindro y un pistón adaptados para ser explosionados por vapor o gas a presión, un cilindro y un émbolo allí en explosión por el pistón y constituyendo un resorte de aire actuando sobre dicho pistón, el pistón y el resorte estando relacionados en la forma descrita para que las fuerzas que tienden a traer

el pistón en una posición determinada sean proporcionales al desplazamiento por el cual se obtiene una oscilación isócrona del pistón.

4. La combinación de un cilindro y un pistón adaptados para ser explosionados por vapor o gas a presión, un cilindro y un pistón constituyendo un resorte de aire conectado con el pistón, una sobrecubierta formando una cámara alrededor del resorte de aire a través del cual pasa el vapor o gas comprimido en su camino hacia el cilindro, como y para los fines enunciados.

5. El método de producir movimiento isócrono aquí descrito, que consiste en explosionar un pistón por vapor o gas a presión y controlando la tasa o el período de explosión por la vibración de un resorte, como ha sido enunciado.

6. El método de funcionamiento de un motor de explosión que consiste en explosionar un pistón, manteniendo por los movimientos del pistón, la vibración de un resorte de aire y aplicando el calor generado por la compresión del resorte al vapor o gas conduciendo al pistón.

NIKOLA TESLA.

Testigos:

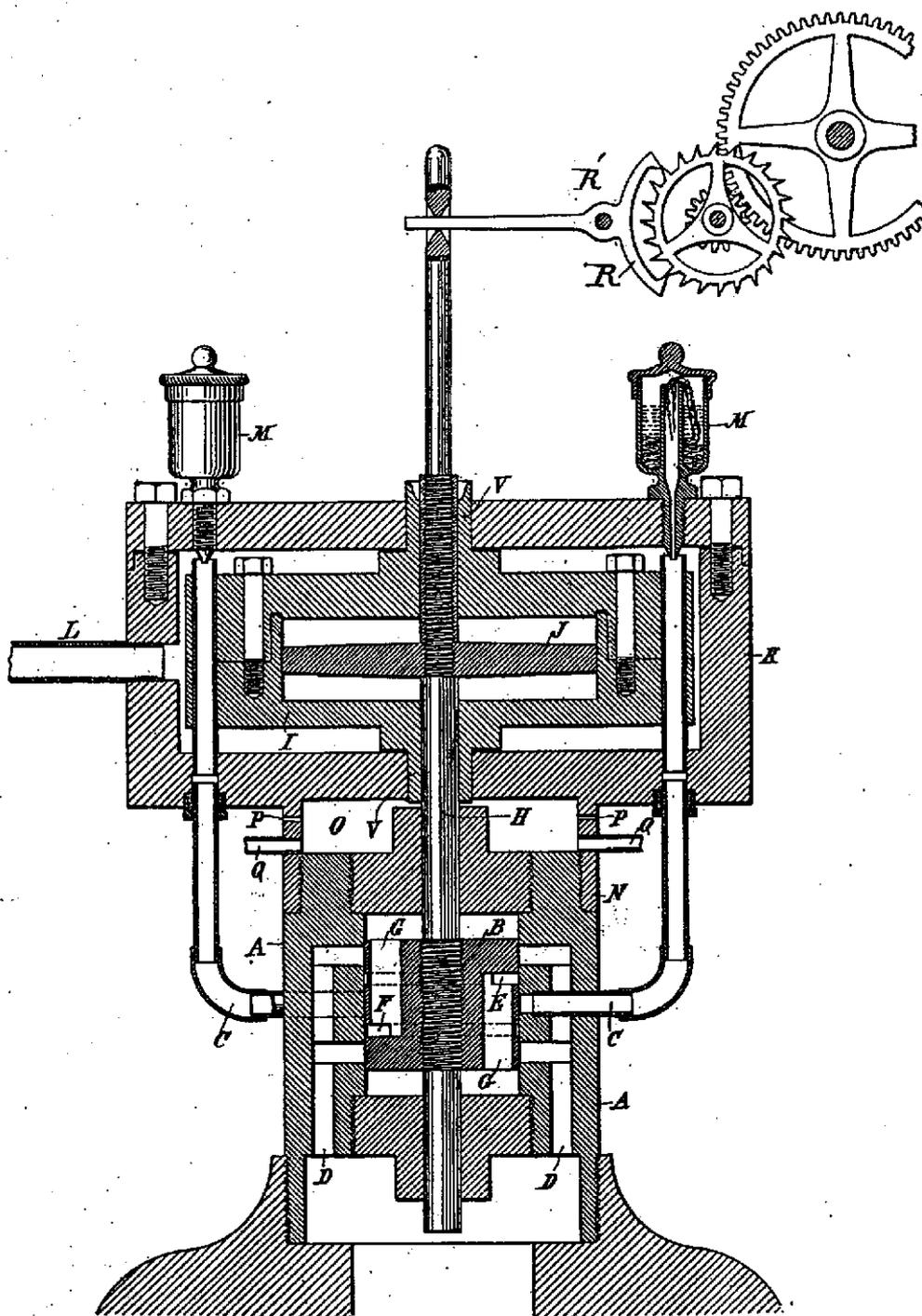
PARKER W. PAGE,
R. F. GAYLORD.

(No Model.)

N. TESLA.
RECIPROCATING ENGINE.

No. 514,169.

Patented Feb. 6, 1894.



Witnesses
Raphael Netter
R. F. Gaylord

Inventor
Nikola Tesla
By his Attorneys
Duncan & Page