

TÍTULO DE PATENTE NO. 344801

Titular(es): UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
Domicilio: Lascuráin de Retana NO. 5, 36000, Guanajuato, Guanajuato, MÉXICO
Denominación: DISPOSITIVO GENERADOR DE ONDAS TRANSVERSALES SOBRE UN PLANO PARA OBSERVAR FENÓMENOS ONDULATORIOS.
Clasificación: Int.Cl.8: G09B23/06
Inventor(es): PEDRO COUTIÑO SOTO; MIGUEL ÁNGEL JOSÉ GONZÁLEZ MARTÍNEZ; ALEJANDRO GIL-VILLEGAS MONTIEL

SOLICITUD

Número:
MX/a/2009/014164

Fecha de presentación:
21 de diciembre de 2009

Hora:
11:43

PRIORIDAD

País:

Fecha:

Número:

Vigencia: Veinte años

Fecha de Vencimiento: 21 de diciembre de 2029

La patente de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1º, 2º fracción V, 6º fracción III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial.

De conformidad con el artículo 23 de la Ley de la Propiedad Industrial, la presente patente tiene una vigencia de veinte años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa para mantener vigentes los derechos.

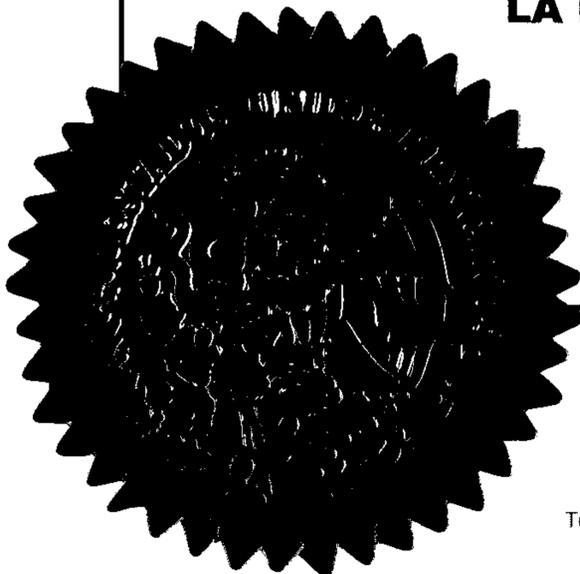
Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6º fracciones III y 7º bis 2 de la Ley de la Propiedad Industrial (Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) 27/06/1991, reformada el 02/08/1994, 25/10/1996, 26/12/1997, 17/05/1999, 26/01/2004, 16/06/2005, 25/01/2006, 06/05/2009, 06/01/2010, 18/06/2010, 28/06/2010, 27/01/2012 y 09/04/2012); artículos 1º, 3º fracción V inciso a), 4º y 12º fracciones I y III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 14/12/1996, reformado el 01/07/2002, 15/07/2004, 28/07/2004 y 7/09/2007); artículos 1º, 3º, 4º, 5º fracción V inciso a), 16 fracciones I y III y 30 del Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 27/12/1999, reformado el 10/10/2002, 29/07/2004, 04/08/2004 y 13/09/2007); 1º, 3º y 5º inciso a) del Acuerdo que delega facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros subalternos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. (D.O.F. 15/12/1999, reformado el 04/02/2000, 29/07/2004, 04/08/2004 y 13/09/2007).

Fecha de expedición: 25 de noviembre de 2016

LA DIRECTORA DIVISIONAL DE PATENTES



NAHANNY CANAL REYES



DISPOSITIVO GENERADOR DE ONDAS TRANSVERSALES SOBRE
UN PLANO PARA OBSERVAR FENÓMENOS ONDULATORIOS.



DESCRIPCIÓN.

5

OBJETO DE LA INVENCION.

La presente invención se trata de un dispositivo generador de ondas transversales sobre un plano para el estudio cuantitativo de sus propiedades y la exposición cualitativa de fenómenos ondulatorios.

10

ANTECEDENTES.

Los fenómenos ondulatorios constituyen uno de los campos de estudio teórico y de aplicación práctica más relevantes de la ciencia y la tecnología. Es por esto que su comprensión y estudio constituye una parte fundamental de la formación básica en ciencia y tecnología.

15

Se han diseñado varios experimentos y dispositivos que permiten el estudio de los fenómenos ondulatorios. Existen antecedentes de dispositivos que producen ondas a través de medios lineales, como el citado en la patente de B.L. Steele, US1,883,059 donde se describe la construcción de un aparato que produce ondas en una cuerda suspendida, para demostrar las características de las ondas viajeras en diferentes medios y la transmisión de energía que se da en ellas.

20

En otros aparatos como en el citado en la patente CN1317772 se describe la generación de ondas en una cuerda suspendida, generando las ondas mediante un vibrador eléctrico conectado a sus dos extremos, que produce movimiento armónico. En el mismo se reporta el uso de una lámpara de luz estroboscópica para permitir la visualización más sencilla de los fenómenos de ondulación.

25

PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER.

Estos dispositivos no exponen algunos fenómenos que pueden presentarse en el movimiento ondulatorio y que son de gran relevancia para su comprensión, y no permiten la obtención de datos cuantitativos de las propiedades básicas de las ondas para una descripción física y matemáticamente consistente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION.

En la presente invención se provee de un dispositivo que resuelve estos problemas. Por un lado permite la obtención de datos cuantitativos de las propiedades físicas básicas de las ondas (amplitud, longitud de onda, frecuencia, etc.) y por el otro expone de forma cualitativa los fenómenos ondulatorios mas generales que se presentan en la naturaleza tales como ondas estacionarias, interferencia de ondas, amortiguamiento y transmisión de ondas en diferentes medios. Esta invención además esta diseñada para controlar efectos visuales sobre las ondas producidas, auxiliándose con el uso de una luz estroboscópica, permitiendo ver la imagen de una onda viajando a diferentes velocidades ó en sentidos opuestos, incluyendo el caso de velocidad cero o caso estático.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- Figura 1A.- Vista frontal del mecanismo generador de movimiento armónico lineal;
- (100) Primer Motor.
 - (101) Eje De Rotación Del Primer Motor.
 - (2) Primera Manivela.
 - (3) Primera Biela.
 - (4) Primera Corredera.
 - (5) Primeros Soportes.

Figura 1B.- Vista superior del mecanismo generador de movimiento armónico lineal;

Figura 2.- Vista superior del DISPOSITIVO GENERADOR DE ONDAS TRANSVERSALES SOBRE UN PLANO;

- (200) Segundo Motor;
- (201) Segundo Eje de Rotación del Segundo Motor;
- 5 (2B) Segunda Manivela;
- (3B) Segunda Biela;
- (4B) Segunda Corredera;
- (5B) Segundos Soportes;
- (6) Base Para Dispositivo;
- 10 (7) Primer Interruptor de Corriente;
- (7B) Segundo Interruptor de Corriente;
- (8) Primer Regulador de Velocidad;
- (8B) Segundo Regulador de Velocidad;
- (9) Control de encendido y regulador de frecuencia para lámpara de luz
- 15 estroboscópica;
- (10) Superficie de Vidrio Graduada y Polarizada;
- (11) Medio flexible;

Figura 3.- Vista frontal del DISPOSITIVO GENERADOR DE ONDAS TRANSVERSALES SOBRE UN PLANO;

- (12) Lámpara de luz estroboscópica.

Figura 4.- Vista lateral del DISPOSITIVO GENERADOR DE ONDAS TRANSVERSALES SOBRE UN PLANO;

- 25 (13) Sujetador de medio flexible;
- (14) Soportes para vidrio.

Figura 5.-Vista del medio flexible.

- (15) Acoplador de medios flexibles;
- 30 (16) Medio flexible combinado;

Figura 6.- Fenómenos ondulatorios observables;

- (17) Onda senoidal viajera;
- (18) Onda senoidal estacionaria;
- (19) Onda senoidal amortiguada;
- 5 (20) Superposición de ondas viajeras;
- (21) Onda cambiando de medio.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION.

10 La principal aportación de este invento es la cantidad de propiedades y fenómenos que pueden ser reproducidos, por lo que el interés de protección se centra en los elementos del dispositivo, al igual que en su funcionalidad.

15 En la figura 1, se aprecia un primer mecanismo generador de movimiento armónico lineal (M.A.L), el cual consiste de un primer motor (100) que puede ser un motor eléctrico, con un eje de rotación (101), una primer manivela (2), montada de forma concéntrica en el eje de rotación (101) del primer motor, una primer biela (3) alargada y unida en un primer extremo a la manivela (2) de forma pivotante y a una corredera (4) que pivota en el segundo de los extremos de la biela (3), unos primeros soportes (5) a través de los cuales se desplazará la corredera (4) de
20 manera deslizando.

25 En la figura 2 se observa un segundo mecanismo generador de movimiento armónico lineal conformado por un segundo motor (200) que puede ser eléctrico, con un eje de rotación (201), una segunda manivela (2B), montada de forma concéntrica en el eje de rotación (201) del segundo motor (200), una segunda biela (3B) alargada y unida en un primer extremo a la segunda manivela (2B) de forma pivotante y a una corredera (4B) que pivota en el segundo de los extremos de la segunda biela (3B), unos segundos soportes (5B) a través de los cuales se desplazará la segunda corredera (4B) de manera deslizando.



En la figura 2 se aprecia la vista superior del DISPOSITIVO GENERADOR DE ONDAS TRANSVERSALES SOBRE UN PLANO, el cual es formado por una base (6) que soporta al dispositivo, un primer interruptor de corriente (7) para el primer motor (100) y un segundo interruptor de corriente 7B para el segundo motor (200), dos de los mecanismos generadores de movimiento armónico lineal tal como el ilustrado en la figura 1 y descritos anteriormente; un primer control (8) para regular la velocidad de giro del primer motor (100) y un segundo control (8A) para regular la velocidad de giro del segundo motor (200) el cual es independiente al primer control (8) de giro del primer motor (100); un regulador de la frecuencia (9) de destello de la lámpara estroboscópica (12); una superficie de vidrio (10) polarizado para obtener un contraste luminoso, el cual además, es graduado con una escala, como por ejemplo una cuadrícula y sobre la cual se desplazará un medio flexible (11).

En la figura 3 se aprecia la vista frontal del DISPOSITIVO GENERADOR DE ONDAS TRANSVERSALES SOBRE UN PLANO. Se observa la lámpara de luz estroboscópica (12) de frecuencia variable, ubicada por encima del dispositivo generador de ondas mecánicas.

En la figura 4 se aprecia la vista lateral del DISPOSITIVO GENERADOR DE ONDAS TRANSVERSALES SOBRE UN PLANO, en donde se ilustra un primer sujetador (13) para unir el medio flexible (11) en la corredera (4), además se ilustran los soportes (14) para el vidrio (10) los cuales lo suspenderán lejos de la base (6). La segunda corredera (4B) cuenta con un segundo sujetador (13B) similar al primer sujetador para unir el medio flexible (11) con ésta.

En la figura 5 se distingue un medio flexible homogéneo (11) que preferente debe utilizarse en este generador de ondas. Una de las características esenciales de la invención es la utilización de cadenas de esferas metálicas (también conocidas como Ball Chains o cadenas de bolitas), aunque también puede observarse el comportamiento de medios flexibles tales como una cuerda, cadenas de

eslabones, entre otros medios de transmisión de las ondas. Esto debido a que la rapidez de transmisión de una onda en un medio material esta dada por la

formula: $v = \sqrt{f / \mu}$, donde v es la velocidad, f es la frecuencia de la onda y μ es la densidad lineal, una propiedad que relaciona la cantidad de masa sobre unidad de longitud, (μ =masa/longitud). La elevada densidad de los metales permite que en las cadenas de bolitas las ondas viajen mas lentamente, permitiendo que sea mas fácil su visualización, además de que a mayor masa se presenta mayor inercia, es decir oposición a cambiar el estado de reposo o movimiento, y así al deslizar la cadena sobre una superficie lisa como un vidrio, el cual puede además estar encerado, se minimizan los efectos de la disipación de energía, de modo que las ondas viajan a una mayor distancia facilitando su visualización.

En la figura 6 podemos observar las diferentes visualizaciones de fenómenos ondulatorios mas destacados reproducibles con el DISPOSITIVO GENERADOR DE ONDAS TRANSVERSALES SOBRE UN PLANO como son el de onda senoidal viajera (17), onda senoidal estacionaria (18), onda senoidal amortiguada (19), superposición de ondas viajeras (20) y una onda cambiando de medio (21).

MEJOR MANERA DE LLEVAR A CABO LA INVENCION.

Sobre la hoja de vidrio (10) se coloca el medio flexible (11), preferentemente una cadena de bolitas, que será sujeta en sus extremos a las correderas (4, 4B) mediante el correspondiente sujetador (13, 13B) de medio flexible (11), que puede ser de los conocidos en la técnica. Una vez sujeto el medio flexible, encender el dispositivo con el interruptor (7) de tal forma que se suministre energía al primer motor (100); con ayuda del regulador de velocidad (8) iniciar la operación de el motor, de tal forma que el movimiento giratorio de éste sea transmitido hacia la manivela (2) que gira junto con el eje (101) del primer motor (100), lo cual hace que la primera biela (3) unida a la primera manivela (2) transmita el movimiento hacia la primera corredera (4), lo que originará que la corredera (4) se deslice alternativamente en los soportes (5); con lo anterior el medio flexible (11) fijado en la primera corredera (4) ondula sobre la superficie de vidrio (10) graduada y



polarizada. Una vez que se encuentra ondulando el medio flexible (11) se enciende la lámpara de luz estroboscópica (12) utilizando el control de encendido y regulador de frecuencia (9) correspondiente; esta lámpara ~~emitirá un haz de luz~~ intermitente, cuya frecuencia se ajustara con el mismo control de encendido y regulador de frecuencia (9). El haz será reflejado por la superficie metálica de la cadena de bolitas y el polarizado del vidrio absorberá el excedente de luz, creando el contraste necesario para observar los fenómenos de la onda. La graduación del vidrio (10), por ejemplo en una cuadrícula, permite cuantificar las características de las ondas generadas, tales como la amplitud y la frecuencia, ya que la luz estroboscópica "fijará" la imagen permitiendo medir dichas características.

Para ver diferentes fenómenos ondulatorios, se pone en operación el segundo motor (200) de la misma forma en que se inició el primero, haciendo que la segunda manivela (2B) mueva la segunda biela (3B) para que alternativamente la segunda corredera (4B) se deslice en los segundos soportes (5B), así que dependiendo de la velocidad a la cual opere el segundo motor (200), es decir a la misma velocidad, mas lenta, más rápida o con las correderas en sentidos opuestos, se podrán observar dichos comportamientos ondulatorios.

Lo anterior se realiza mediante los controles de frecuencia de los motores (8 y 8B) que permiten que los motores (100 y 200) giren a una velocidad diferente permitiendo así observar fenómenos de interferencia de ondas tales como la superposición de ondas viajeras (20).

Por otra parte el medio flexible (11) puede ser dotado de un acoplador (15) de medios flexibles o cualquier dispositivo conocido, de tal manera que se obtenga un medio flexible combinado (16) compuesto por dos secciones de medios flexibles con características distintas, tales como de tamaño, de material, de longitud, etc., con el propósito de observar una onda cambiando de medio (21) ilustrada en la figura 6.

REIVINDICACIONES.



Habiendo de esta forma descrito suficientemente la presente invención, se considera como novedad y por lo tanto se reclama como de nuestra exclusiva propiedad, lo contenido en las siguientes cláusulas:

- 1.- Dispositivo generador de ondas transversales sobre un plano para observar fenómenos ondulatorios que comprende: un primer mecanismo generador de movimiento armónico lineal conformado por un primer motor (100) con un eje (101) del primer motor (100), un primer regulador (8) de velocidad del primer motor (100), un primer interruptor de encendido y apagado (7), una primera manivela (2) montada en el eje (101) de forma concéntrica, una primera biela (3) alargada, unida en un primer extremo de manera pivotante a la manivela (2) y una corredera (4) unida de manera pivotante en el segundo extremo de la primera biela (3), en donde la corredera se desliza en unos soportes (5); una base (6) para el dispositivo; un medio flexible (11); un primer sujetador (13) del medio flexible (11) en la primera corredera (4), una lámpara de luz estroboscópica (12), un control de encendido y regulador de frecuencia para lámpara estroboscópica (9), dicho dispositivo generador de ondas caracterizado por un segundo mecanismo generador de movimiento armónico lineal conformado por un segundo motor (200) con un segundo eje (201) del segundo motor (200), un segundo regulador (8B) de velocidad del motor (200), un segundo interruptor de corriente (7B), una manivela (2B) montada de manera concéntrica en el eje (201), una segunda biela alargada (3B) unida en un primer extremo de manera pivotante a la segunda manivela (2B) y una corredera (4B) unida de manera pivotante en el segundo extremo de la segunda biela (3B), en donde la segunda corredera (4B) se desliza en unos segundos soportes (5B); un segundo sujetador (13B) del medio flexible (11) en la segunda corredera (4B); una superficie de vidrio (10) graduado y polarizado en donde se deslizará el medio flexible; unos soportes para el vidrio (14), de forma que la onda se genera sobre un plano.

2.- Dispositivo generador de ondas transversales sobre un plano para observar fenómenos ondulatorios tal como el reclamado en la cláusula 1, en donde el primer motor (100) y segundo motor (200) pueden ser motores eléctricos.

5 3.- Dispositivo generador de ondas transversales sobre un plano para observar fenómenos ondulatorios tal como el reclamado en la cláusula 1, en donde el medio flexible (11) puede ser medios tales como una cadena de eslabones, una cuerda o cadena de bolitas.

10 4.- Dispositivo generador de ondas transversales sobre un plano para observar fenómenos ondulatorios tal como el reclamado en la cláusula 1, en donde un acoplador de medios flexibles (15) permite que el medio flexible (11) sea compuesto por dos secciones de medios flexibles de diferentes características, formando un medio flexible combinado (16).

15

5.- Dispositivo generador de ondas transversales sobre un plano para observar fenómenos ondulatorios tal como el reclamado en la cláusula 1, en donde pueden observarse los fenómenos de onda senoidal viajera (17), onda senoidal estacionaria (18), onda senoidal amortiguada (19), superposición de ondas viajeras (20) y onda cambiando de medio (21).

20

6.- Dispositivo generador de ondas transversales sobre un plano para observar fenómenos ondulatorios tal como el reclamado en la cláusula 1, en donde el vidrio graduado y polarizado (10) se gradúa con una cuadrícula.

25

7.- Dispositivo generador de ondas transversales sobre un plano para observar fenómenos ondulatorios tal como el reclamado en la cláusula 1, en donde la superficie del vidrio graduado y polarizado (10) en donde se deslizará el medio flexible (11) puede ser encerada.

30

DISPOSITIVO GENERADOR DE ONDAS TRANSVERSALES ~~SOBRE UN PLANO~~
PARA OBSERVAR FENÓMENOS ONDULATORIOS. El mismo produce ondas
5 que viajan a través de un medio flexible (11), preferentemente una cadena de
esferas metálicas, que descansa sobre una base plana de vidrio graduado y
polarizado (10). Se utiliza una lámpara de luz estroboscópica (12) de frecuencia
regulable, que junto con el vidrio graduado y polarizado (10) permite identificar los
fenómenos de onda senoidal viajera (17), onda senoidal estacionaria (18), onda
10 senoidal amortiguada (19), superposición de ondas viajeras (20) y onda
cambiando de medio (21) entre otros y cuantificar sus características.

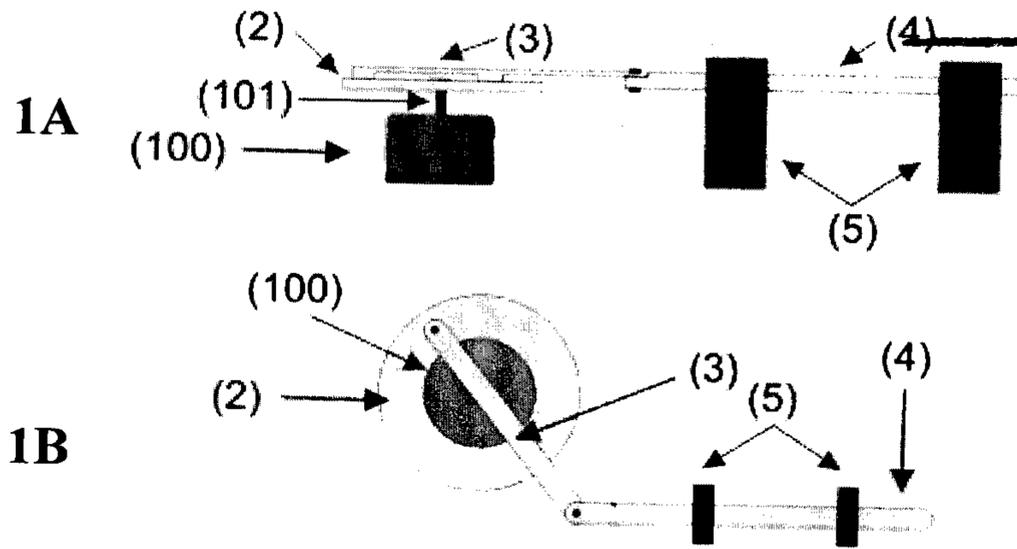


FIGURA 1

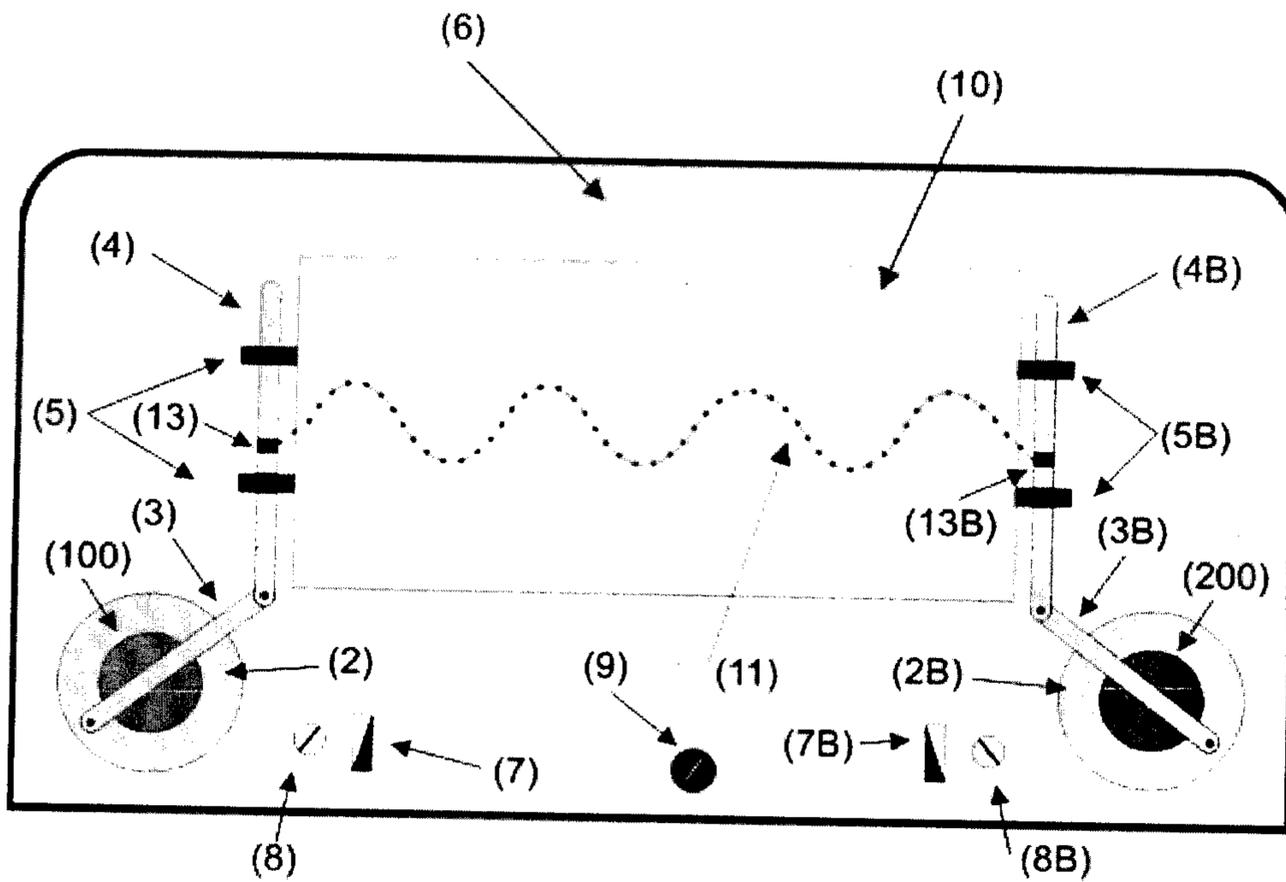


FIGURA 2

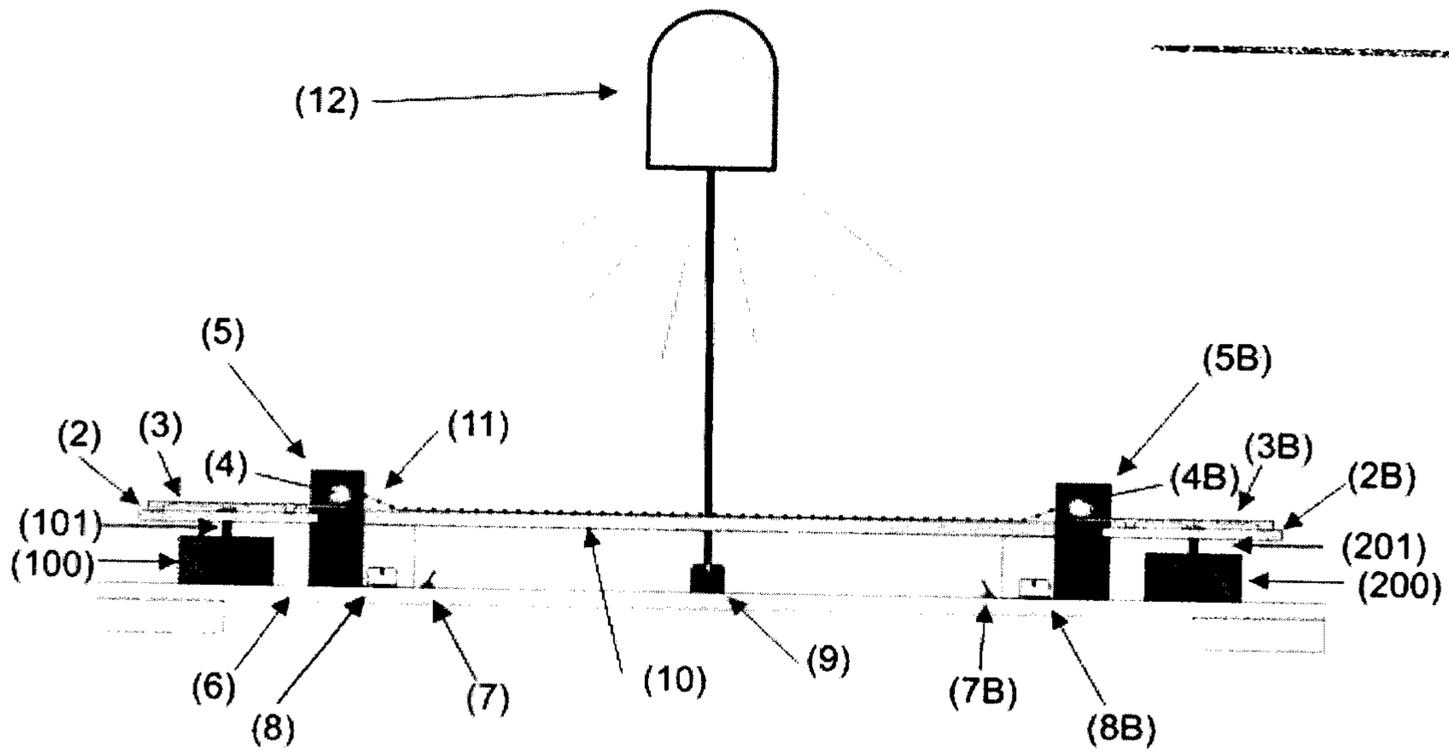


FIGURA 3

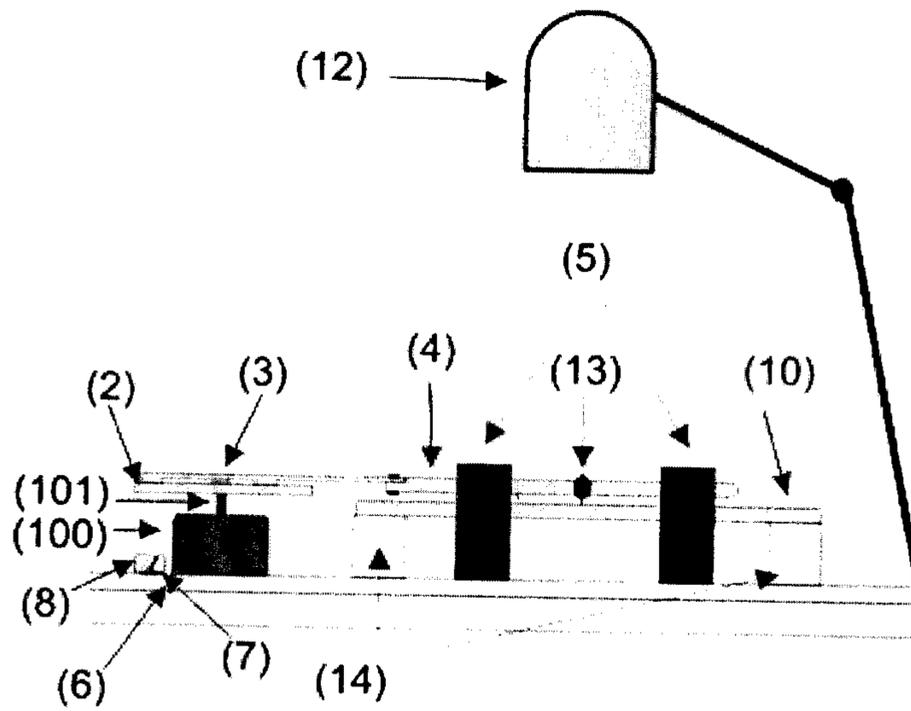


FIGURA 4

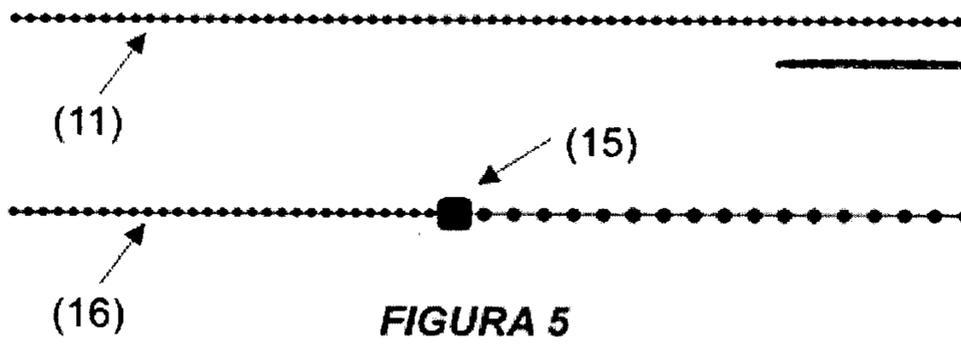


FIGURA 5

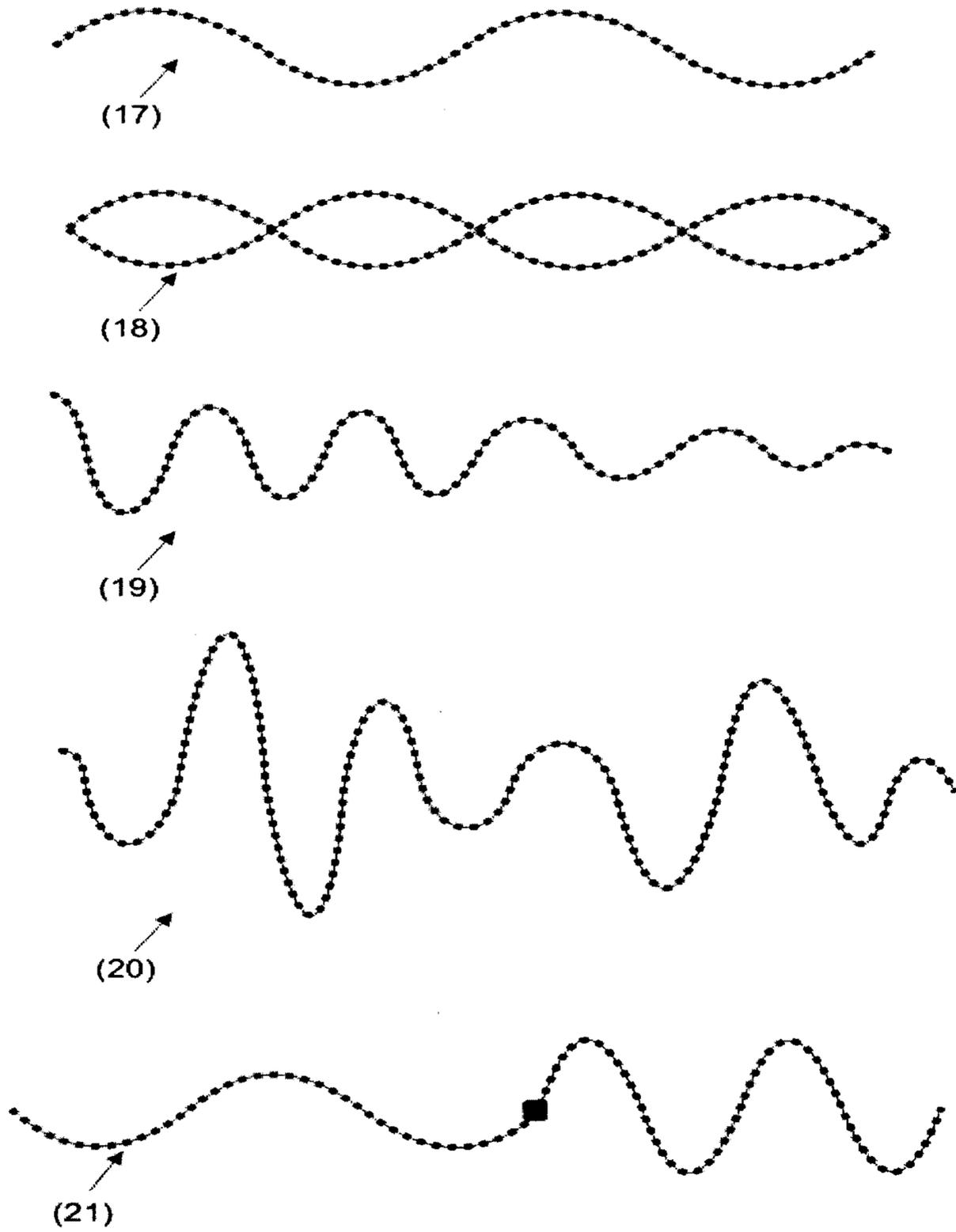


FIGURA 6