



15 FEB. 1930

116895

MEMORIA DESCRIPTIVA

Para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de Simon C O O P L E H, de nacionalidad norteamericana y residente en 86 - 71st Street, Brooklyn, Condado de Kings, Estado de Nueva York, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, por

" MEJORAS EN LOS PIANOS ELECTRICOS DE TONOS SOSTENIDOS "

(Decorative separator line)

Este invento se refiere a pianos electricos de tonos sostenidos, particularmente de aquellos en que se emplean organos electromagneticos para sostenido y estos organos se accionan por medio de pulsadores de corriente conectados de modo directo a las cuerdas. El funcionamiento de cada pulsador, en la disposicion conocida, depende del movimiento rela-

10

tivo entre los dos electrodos, uno de los cuales comunica directamente con la cuerda regida por él; y con arreglo a dicha disposición, se cuenta con varios ajustes de los pulsadores, en cuanto afecta a su relación con las cuerdas, peso e inercia de los electrodos, etc., para sincronizar debidamente los pulsadores con las cuerdas.

15



Dichos ajustes son necesariamente difíciles, requieren considerable habilidad y han de determinarse en gran proporción de manera empírica.

20

Uno de los objetos del presente invento es proporcionar un método y medios de conseguir un buen sostenido sin ajustes empíricos molestos;

25

También, si la vibración de una cuerda ha de apoyarse para un determinado sostenido, las sacudidas intermitentes del imán sobre la cuerda deben acompañarse para que coincidan con los movimientos vibratorios naturales de la cuerda hacia el imán. En este sentido debe recordarse que una cuerda de piano, aún en la escala baja, vibra muy deprisa; y esta rapidez de vibración alcanza una frecuencia muy elevada en la escala sobreaguda de cuerda v.

30

35

Ahora bien, todos los pulsadores antiguos vienen con electrodos que están en recíproco contacto o llevan en su intervalo algún conductor, como lápices, bolas o gránulos de carbono, y la corriente que circula a través del pulsador o transmisor se hace fluctuar por la presión variable de contacto de los electrodos entre sí o con el medio conductor situado.

40

entre ambos. Todos los pulsadores del comercio tienen uno de los electrodos suspendido por medio de un diafragma, y el otro fijo y sostenido sobre el primero. El diafragma suspendido tendrá su período o frecuencia natural de vibración, pero deberá entenderse fácilmente que a menos que esta frecuencia natural sea igual a un submúltiplo de la frecuencia de la vibración de la cuerda, no habrá posibilidad de conseguir pulsaciones de corriente que casen directamente con la vibración de la cuerda.

45



50

Otro objeto es proporcionar un método y medios de conseguir un buen sonido, constante; y por el uso de un pulsador que vibre a la velocidad de vibración libre de la cuerda, o a un submúltiplo de ella, utilizar mi descubrimiento, según el cual un pulsador que así vibre, siempre que no exista otra dificultad, puede proporcionar un sostenido perfecto.

55

En consecuencia, otro objeto consiste en proporcionar un método y medios, como queda consignado, así como para eliminar la dificultad que se acaba de hacer referencia, o sea el efecto de distorsión o destrucción de una parte del pulsador o de su soporte vibrante de acuerdo con su propio período natural de vibración.

60

En los diversos objetos del invento se consiguen haciendo efectivamente el pulsador sin resonancia con respecto a la cuerda. Y puedo lograrlo en forma comercial aplicando uno de los electrodos del pulsador a la cuerda mediante una conexión mecánica rígida, y montando el otro electrodo sobre un elemento no resonante o con agua del mismo. Conviene

65

70 que uno de los electrodos sea relativamente macizo,
para que la inercia sea un factor; y, por consiguient-
te, tambien es preferible que sea el electrodo de pe-
so el que se monte en el elemento no resonante.

75 Considero que cuando un pulsador tie-
ne uno de sus electrodos no resonante, o montado en
un cuerpo silencioso, y el otro electrodo conectado
por medio mecánico a la cuerda, todas las dificulta-
des desaparecen, y el pulsador queda sincronizado pa-
ra sostenido mientras vibra a la velocidad de vibra-
80 ción libre de la cuerda respectiva, o a un submúltiplo
de ella.

Tambien estimo que entonces el movi-
miento transversal de la cuerda, aunque la conexi6n
se haga en un punto situado mas cerca de un soporte
de puente que del otro, para reducir al mínimum el
obstáculo opuesto al movimiento natural de la cuer-
da, hace vibrar el pulsador de modo que imprima a
los electrodos un movimiento relativo en el que se
puede confiar para sincronización de sostenido y sos-
90 tenido verdadero.

Es cierto, naturalmente, que durante
la vibración rápida del electrodo fijo y conectado a
la cuerda, y la masa de carbono, granular por ejem-
plo, situada entre los electrodos, el electrodo fijo
se mueve a cada movimiento de la cuerda para acercar-
se al electrodo no resonante o apartarse del mismo,
lo que dá lugar a varios golpes rápidos sobre aquel.
Por otra parte, el electrodo no resonante ocupa
una montura o soporte fardo y no resonante; y el
100 movimiento del electrodo no resonante, con relación

al otro electrodo y al relleno granular, a mi juicio es relativamente ligero, sobre todo en las cuerdas de notas de graduación elevada; se produce menor número de veces por segundo, con una rapidez que corresponde a un submúltiplo de la de vibración libre de la cuerda. La acción puede representarse considerando el electrodo no resonante como un yunque en el que se dan sucesivamente pequeños martillazos, evitando la inercia del yunque su propio desplazamiento con igual rapidez y frecuencia con que se dan los golpes.

Además, encuentro que dicho desplazamiento va acompañado de una pulsación de corriente y de una sacudida de la cuerda producida por el imán, después de cada tantas vibraciones, y dicha sacudida de la cuerda se efectúa solo mientras la cuerda se mueve hacia el imán. En esta forma se consigue un sostenido de calidad, sin que sea un factor el molesto ajuste empírico del pulsador;

Al mismo tiempo, estimo que como uno por lo menos de los electrodos no descansa en un elemento capaz de exhibir su propio período natural de vibración, no se producen variaciones deletéreas de la corriente, y así se consigue también un verdadero sostenido.

Otro objeto del presente invento es vencer un serio inconveniente propio de micrófonos antiguos que se ha tratado de emplear para sostenido eléctrico en pianos. Este inconveniente nace de la disgregación de las superficies de contacto de los elementos de carbono, a causa del roce mecánico y como resultado de la incandescencia o de la producción de arco en los puntos de contacto o entre ellos.

135

De conformidad con el presente invento, empleo en un pulsador de montura no resonante para uno de los electrodos, una colección de gránulos de carbono o su equivalente, dispuestos o retenidos de modo que presente lo que pudiera llamarse superficies o puntos de contacto autorrenovables.

140



145

Otro objeto del presente invento es habilitar un método de disponer la conexión entre una cuerda de piano y uno de los electrodos del regulador o pulsador para la misma, por el cual se reduzca considerablemente el estorbo del movimiento natural de la cuerda, y al mismo tiempo el pulsador se haga funcionar para sostenido verdadero, conforme al invento. He descubierto que puede conseguirse tal funcionamiento cuando dicha conexión, como mecánica, se hace en la cuerda muy cerca de uno de sus soportes de puente, o incluso en un trozo no resonante de la cuerda; y también que el pulsador funcionará con éxito de acuerdo con el invento cuando se sujete a la caja armónica, y, en muchos casos, a la armadura del piano.

150

155

También se propone el invento habilitar una aplicación eléctrica para cuerda de piano con piezas conectadas y asociadas con la cuerda de tal modo que el sostenido eléctrico pueda actuar de modo primordial o acentuador con respecto a un tono compuesto de una determinada combinación de los fundamentales y sus armónicos.

160

En los siguientes dibujos, a los cuales se hará después referencia, se exponen varias formas de ejecución del invento, a título puramente ilustrativo, sin que en ningún momento deba interpretarse en sentido de definición o limitación del invento mis-

165

mo.

La figura 1, es un esquema de una forma de circuito y posibles relaciones del imán impulsor y el pulsador con una cuerda de piano.

170

La figura 2, una sección vertical longitudinal de la forma de pulsador expuesta en la figura 1, de un tipo de soporte auxiliar.

La figura 3, el pulsador de la figura 2 en perspectiva.

175

La figura 4, una vista análoga a la figura 2, de una forma diferente de pulsador y un soporte distinto para el mismo.

La figura 5, el pulsador de la figura 4, en perspectiva.

180

La figura 6, parte en planta por encima y parte en sección, otra forma de pulsador según el invento.

La figura 7, otra forma, en sección vertical.

185

La figura 8, una sección de otra variante.

La figura 9, un esquema de un circuito semejante al representado en la figura 1, pero asociado con otra variante de pulsador regulador.

190

La figura 10, una elevación lateral ampliada de la forma de pulsador indicada en la figura 9.

La figura 11, el pulsador de la figura 10, en sección axial.

195

La figura 12, una vista análoga a la figura 10, a escala ligeramente menor, de otra variante de pulsador conforme al presente invento.

Las figuras 13 y 14, vistas a escala de reducción análoga, la primera en elevación lateral, y la segunda en sección por el eje, de otra variante de pulsador conforme al invento.

200

La figura 15, una vista análoga a la figura 11, de otra modificación de pulsador conforme al invento.

205

La figura 16, un pormenor ampliado, en elevación lateral, de otra forma de pulsador y su relación con una cuerda de piano.

La figura 17, Una sección por la línea 17-17 de la figura 16.

210

La figura 18, una elevación ampliada en pormenor del electrodo libre o superior del pulsador de la figura 16.

215

La figura 19 una ampliación de una cuerda de piano en líneas llenas, un pulsador silencioso y su montura en elevación lateral, y varias piezas del piano en sección vertical.

La figura 20, en líneas llenas, la pieza de la figura 19 en planta por encima, salvo lo indicado por la línea de sección 20-20 de la figura 19.

220

La figura 21, una sección ampliada por el eje del pulsador de la figura 19.

La figura 22, una vista de frente del espaciador transversal del pulsador expuesto en la figura 19; y

225

La figura 23, una vista análoga a la figura 21, de una forma ligeramente distinta de pulsador.

En la figura 2, una de las cuerdas de piano 10 se tiende por encima de piezas de puente 11,

230

12; 13 indica el electroimán para hacer vibrar la cuerda, y 14 el pulsador que regula dicho imán y se halla situado en un circuito con el imán, incluyendo dicho circuito un foco adecuado de energía 15 y un interruptor 16 accionado por la tecla 17 del piano.

235



240

El pulsador comprende en cada caso un par de electrodos asociados 18 y 19, con una masa interpuesta 20 de gránulos de carbono o su equivalente. Uno de estos electrodos 18 se conecta rigidamente a la cuerda del piano mediante órganos que en el caso de las figuras 1, 2 y 3 constan de una varilla 21 ahorquillada en su extremidad 22, que se empuja por encima de la cuerda y lleva sujeto un manguito 23 de fibra o material análogo, donde se fija el electrodo. El otro electrodo 19 va suelto en una envoltura 24 de fieltro, hilado de lana, etc. que encaja dentro del manguito o vaina 23, para mantener el electrodo en la debida relación con la masa granular, disponiéndose un enrollamiento de hilo 25 para sujetar la parte exterior de la envoltura a la barra de soporte y una almohadilla 26 de fieltro entre el extremo exterior de la envoltura y la barra como órgano adicional de atenuación.

245

250

El electrodo silencioso 19 es relativamente pesado; en otras palabras, tiene masa suficiente para darle inercia en términos de que pueda funcionar efectivamente como yunque con respecto al electrodo "martillo", directamente accionado; y como va montado en una envoltura silenciosa, no resonante, su movimiento, con relación al otro electrodo, es leve y de menor frecuencia.

255

El electroimán es montado de modo que
260 obre directamente sobre la cuerda, que se hace sus-
ceptible de atracción magnética, y el efecto de este
pulsador es mantener la fuerza del electroimán en
fase con el movimiento de la cuerda, en el sentido
de que cada sacudida del imán sobre la cuerda tiene
265 lugar mientras la cuerda se acerca al imán, de ma-
nera que la vibración de la cuerda resulta apoyada,
y la cuerda emite en su virtud la verdadera nota mu-
sical.

El extremo exterior del pulsador pue-
270 de montarse suspendiéndolo con un cable 27 de una ba-
rra o puente 28. Así es posible subir o bajar la
extremidad libre del pulsador sin cambiar su punto
de conexión con la cuerda del piano. El ascenso o
descenso de la extremidad libre del pulsador afecta
275 a la conductividad de la masa granular. Estos ajus-
tes, naturalmente, producen efecto sobre el funciona-
miento del pulsador, y pueden usarse cuando sea ne-
cesario algún ajuste para poner el pulsador en rela-
ción de sincronismo con la cuerda.

Las figuras 4 y 5 ilustran una forma
280 algo simplificada de pulsador, en la que ambos elec-
trolos son encerrados en una envoltura común silencio-
sa 32, de fieltro o material análogo, y el electrolo
que vibra por la cuerda se une a la cuerda mediante
un brazo 33 directamente sujeto por medio de un tor-
285 nillo 34, y con un borde recortado, como antes, para
abrazar la cuerda. El tornillo 34 puede usarse
como borne para el electrodo que vibra, y el elec-
trodo silencioso puede tener un tornillo de borne 35,

290 ambos análogos a los de la primera forma del invento.

 En la forma del invento expuesta en
la figura 6, hay un manguito o vaina 36 semejante
al 23 usado en la primera forma expuesta, salvo que
en este caso encierra los dos electrodos; el soporte
295 silencioso para el electrodo de mas peso lleva en
este caso un enrollamiento 37 de hilo o análogo in-
terpuesto entre el electrodo yunque y el manguito
o vaina circundante. Otra modalidad de esta forma
es que el brazo 38, recortado para acoplarse a la
300 cuerda, se hace como ensanche integral de la vaina.

 La forma del invento expuesta en la
figura 7 difiere de la representada en la figura 2
principalmente en la interposicion de una almohadilla
39 de fieltro u otro material no resonante en-
305 tre ambos electrodos y la barra de soporte 21.

 La forma de pulsador expuesta en la
figura 8 tiene una vaina 28, de fibra o material
análogo, que envuelve ambos electrodos, como en las
figuras 2, 6 y 7; pero en el presente caso, el elec-
310 trodo mas pesado 19' se une a la cuerda de piano me-
diante un perno roscado 29, que en su extremidad li-
bre se convierte en una hoja plana recortada como se
indica en 29a. El perno roscado puede llevar una
tuerca (no representada) para sujetar la punta de un
315 conductor del circuito que contiene el foco de co-
rriente 15; el otro electrodo 18' lleva una tuerca
lta para otra conexión análoga. La envoltura silen-
ciosa se indica en 30.

 La disposicion que muestra la figura
320 9 es semejante a la ilustrada en la figura 1, y las

partes correspondientes llevan igual numeración.

El soporte 21 del pulsador alcanza la cuerda 10 en 22 y además se suspende de un hilo fino 27, como en la figura 2. Para inclinar en forma ajustable el

325

soporte, si eso se creyere conveniente, este hilo se sujeta a la barra de apoyo 2 para las diversas cuerdas. Sin embargo, el pulsador 14 es de forma distinta y tiene su dimensión máxima paralela mas bien que perpendicular a la línea de extensión de la cuerda del piano, para formar un equipo mas compacto y

330



para uso en pianos donde el espacio importe. Además, este pulsador tiene relativamente pocas piezas, lo que se debe en parte a utilizar la gravedad como fuerza mas atractiva para crear y mantener las pulsaciones de corriente.

335

El pulsador comprende tambien en cada caso un par de electrodos asociados 18 y 19, con una masa interpuesta 20 de gránulos de carbono o su equivalente. En ambos ejemplos, el electrodo inferior

340

18 se conecta rigidamente a la cuerda del piano mediante órganos consistentes en un espárrago 21a, tuercas 21b, y la barra de soporte 21 apoya su parte recortada o ahorquillada sobre la cuerda del piano, con preferencia junto al puente superior 11. El

345

extremo superior del espárrago 21a se introduce a rosca en el fondo del electrodo 18, y entonces se aprietan las tuercas para fijar el extremo exterior de la barra 21 al espárrago. Tambien en cada caso

350

el electrodo inferior 18 lleva bien apretado un mango cilindrico 23' de fibra u otro material no conductor. De este modo se forma una estructura acopa-

355 pado vertical como parte del regulador o pulsador.
En el fondo de esta copa está el grupo suelto de grán-
nulos 20 de carbono. El electrodo superior 19 des-
cansa suelto sobre los gránulos o perdigones.

360 Este electrodo superior 19 es en todo
caso el electrodo silencioso, relativamente pesado en
comparación con el otro electrodo 18. En el ejemplo
de las figuras 10, 11 y 12, en la última de las cua-
les se muestra el electrodo 19 de mucho mas peso que
el electrodo 18, se cuenta con la característica si-
lenciosa del electrodo 19, a deducir del modo suelto
en que éste último descansa con todo o prácticamente
todo su peso sobre el monton de gránulos de carbono
365 20; mientras en las formas de las figuras 13, 14 y
15 se interpone una envoltura 24' de fieltro, almoha-
dilla de lana ligera o su equivalente, entre el elec-
trodo 19 y la vaina no conductora 23'. Esta envol-
tura silenciosa 24, cuando se emplea, no baja hasta
370 el extremo de tocar o de tener contacto superficial
o restrictivo con los gránulos 20, como se aprecia
claramente en las diversas figuras en que aparece di-
cha envoltura. En la forma de la figura 15, la su-
perficie del electrodo 19 lleva varias ranuras peri-
375 féricas 19", como ejemplo de un medio sencillo de re-
tener en su sitio la almohadilla, conforme se indica
y expone.

380 El electrodo 18 se conecta en forma
apropiada, mediante una de las tuercas 21b, al ex-
tremo de un conductor del circuito que contiene el
poco de corriente; y el electrodo 19 lleva en su á-
pice un tornillo 19a para una conexión análoga.

La envoltura 24' o un equivalente,
conviene particularmente porque su presencia preser-
385 va de perturbación en el caso de usarse una vaina 23'
que tiene un periodo natural o inherente de vibración
propicio a la introducción de fluctuaciones en la co-
rriente del pulsador, no en armonía con las fluctúa-
ciones de corriente necesarias para dar un tono mu-
390 sical perfecto a la cuerda sometida a sostenido eléc-
trico.

Otra variante de pulsador en que se u-
tiliza la gravedad como factor primordial para obte-
ner sincronismo de sacudida magnética por el movimien-
395 to de la misma cuerda, se representa en las figuras
16 a 18. Este pulsador, como el ilustrado en las
figuras 10 e 15, lleva el electrodo inferior 18 ro-
deado de una caja o cilindro aislante 23", que adie-
mas contiene el fondo de gránulos de material conduc-
400 tor 20 descansando sobre el electrodo inferior, con
el electrodo superior 19 apoyado en dichos gránulos.

El electrodo o borne 18 se fija en una
tira o lámina 40 de material aislante, con cierta
flexibilidad. Para sujetar así el electrodo, se me-
405 te a rosca un espárrago 41 en el mismo, de modo que
pase a través de la lámina 40, y se le aplica una
tuerca 42 que mantiene juntas las piezas. Esta lá-
mina 40 lleva un extremo montado en una parte fija
43 del piano, de modo que la cuerda vibre por efecto
de un arco 44 que va de la parte libre de la lámina
410 dando vuelta a una o varias cuerdas 10, que golpea el
macillo H; siendo bien sabido que en algunos casos la
nota es emitida por una sola cuerda; mientras en o-

415

tros la nota buscada proviene de varias cuerdas arri-
nadas al unísono. En el borne 18 va montado un ci-
lindro aislante 23". El electrodo superior 19 tiene
la forma de una esiera conductora, con una ranura
ecuatorial 45 en la que asienta una faja elástica 24";
las partes se colocan de modo que el borne 19 descan-
se en el centro del lecho de gránulos 20, retenido

420

para no tocar la pared del cilindro 23" por medio de
la faja 24", y libre a la vez para salir en el cilin-
dro 23" sin innecesaria fricción. El conductor del
circuito en que se dispone el pulsador penetra por uno
de sus extremos en una abertura polar 46, y como este
conductor se sitúa encima del pulsador, tiende a mante-
ner el electrodo 19 con su ranura ecuatorial en posi-
ción horizontal.

425



430

En actividad, cuando se hace vibrar la
cuerda 10 a consecuencia del golpe de mazo, dichas
vibraciones se transmiten al arco 44, compuesto de hi-
lado de lana o seda, haciendo vibrar la lámina 40 que
sale del soporte rígido situado en el plano. Esta
tira 40 se hace mejor de celulosa u otro material an-
álogo, y de proporciones tales que su repercusión

435

vibratoria sea menor que la de la cuerda 10. Y co-
mo el electrodo o borne 19 descansa en el material
conductor 20, las vibraciones de la hoja, en virtud
de la inercia del borne 19, tienen por efecto compri-
mir y aflojar alternativamente los gránulos, alterando

440

así la conductividad efectiva del mismo entre los e-
lectrodos 18 y 19, determinando pulsaciones en el cir-
cuito eléctrico, y el campo magnético debido al elec-
troimán 13 aumenta y disminuye alternativamente de a-

445 cuando con el aumento y disminución de la conductividad efectiva del material granulado.

Se observarán en la figura 13 tres cuerdas de piano, y es sabido que las notas graves en el piano convencional se componen de cuerda sencilla, las semigraves de doble cuerda, y las restantes de cuerdas triples. El arco 44 puede aplicarse a una de las cuerdas de la nota, o abrazar dos o tres cuerdas, siendo el objeto de este arco llevar las vibraciones a la lámina 40.

455 El electrodo libre 19 funciona mejor cuando no hay fuerza que lo restrinja, y por eso se hace de menor diámetro que el del pulsador 14; pero en algunos casos tienden a tocar la pared, lo que produce una nota musical deficiente o sonido extraño al tocar el electrodo en la pared. Tal inconveniente desaparece aplicando el anillo flexible 24", que sirve también para mantener la esfera en una posición central. La forma esférica del electrodo 19 le permite asumir una posición natural sobre los granulos 20, y si se desvía de la posición central o su eje se aparta de la vertical, se mantendrá igual área e igual presión entre él y el material granulado.

460 Cuando el aparato se instala como indica la descripción que antecede, el sincronismo entre las pulsaciones u ondulaciones de la corriente eléctrica que excita el electroimán y el movimiento de la cuerda se logra moviendo el arco 44 a lo largo de la cuerda, hasta obtener tal sincronismo. Cuando el arco toca la cuerda junto a uno de los soportes de puente, y con preferencia estando el puente inmediato al extremo percutor de la cuerda, el arco

ha de moverse solo un corto trecho para determinar el punto en que se logra sincronismo con las vibraciones musicales de la cuerda.

480

La hoja 40 es de flexibilidad relativamente baja, de modo que el circuito tiene un grado súbito de inercia comparado con la velocidad de movimiento que alcanza la cuerda musical al emitir el tono; y el arco 44, aunque flexible hasta el grado conveniente, tiene una inercia de extensión menor que la inercia de movimiento de la cuerda musical vibratoria, de modo que hace moverse la lámina 40 lentamente en comparación con la rapidez de movimiento de dicha cuerda vibratoria. Debe asimismo obser-

485

490

varse que la fuerza de gravedad que actúa sobre el electrodo libre no puede vencer su inercia con bastante rapidez para comunicar velocidad igual a la de la cuerda musical en movimiento, puesto que la distancia que el electrodo tiende a recorrer es muy reducida, y solamente igual a la amplitud de vibración de la cuerda en el punto en que se establece la conexión. Por consiguiente, como la fuerza de gravedad no puede imprimir al electrodo velocidad igual

495

500

a la de la cuerda musical en movimiento, hay una cadena de conexiones entre el movimiento rápido de la cuerda musical y el contacto eléctrico entre el electrodo libre y el lecho de material conductor granulado en que descansa, resultando de aquí una variación en la conductividad del circuito. Hasta ahora

505

solo con ajustar las piezas de modo que la fase de las variaciones en este circuito estén en sincronismo con la fase de vibración de aquella porción de la

cuerda musical afectada por la sacudida magnética, para lograr el efecto de sostenido musical.

510

Las figuras 19 y 20 muestran un pulsador silencioso combinado con un soporte especial y una conexión para el pulsador correspondiente a la cuerda musical vibratoria, y elementos para ajustar el pulsador con relación al soporte y, si se quiere, para ajustar también o alternativamente una pieza de conexión. Tales ajustes requieren relativamente poca habilidad y tiempo para fijar el pulsador de modo que excite el imán en el momento crítico. El pulsador se coloca con preferencia frente al puente superior 11, por medios que comprenden una varilla o tira flexible 50, que puede ser un alambre relativamente grueso, combado según se indica, y embutido o sujeto por su extremidad 51 en el cuerpo del piano.

515



520

525

Comparado las figuras 19, 20, 21 y 22 con la figura 23, se observa que las dos formas de pulsador ilustradas son de construcción idéntica, salvo que el elemento 52, que es de un material silencioso, como fieltro o lana, se omite como elemento espaciador entre el electrodo 18 y el 19, que se prefiere de mayor peso. Salvo esta diferencia, cada pulsador representado comprende estos dos electrodos, una vaina o envoltura común 53 que los contiene, y que también se hace de material silencioso, fieltro o lana, y una masa o capa 20 de material conductor granulada, entre las caras opuestas de los electrodos. La envoltura 53, en el presente caso, sirve no solo de montura silenciosa para el electrodo más pesado, sino también como soporte para ambos electrodos y

530

535

540

el contenido de la cámara 54 formada entre sus caras opuestas. Para sujetar mejor las piezas unas a otras, y mantener a la vez sin perturbación la montura no vibratoria en general que requieren ambos electrodos, el pulsador puede sujetarse suelto, según se indica, con uno o varios cordones de hilado de lana 55 o su equivalente.

545

550

Para conseguir las ventajas de disponer de caras de contacto autorrenovables, el grupo de gránulos 20 se dispone suelto en la cámara 54, ya esté o no el elemento espaciador 52 en dicha cámara, como se indica en 56 (figuras 21 y 23). Cuando existe dicho espaciador, el monton de gránulos 20 se divide en grupos, y estos grupos son secciones distintas de material conductor en fragmentos, que ocupan cada una de las bolsas marcadas en dicha cámara por los orificios de dicho elemento 52, como indica la figura 22 en 57. Por lo que afecta a la forma de la figura 23, se comprende que en ella la colección de gránulos conductores sirve tan solo como elemento separador para los electrodos, como en la mayoría de las otras variantes descritas, pudiendo actuar así dicha colección aunque esté suelta en la cámara 54, como se comprende.

555

560

565

La nueva montura para el pulsador comprende, como antes, una varilla o alambre flexible 50. Esta pieza tiene con preferencia un cuello de cisne doble o invertido, bastante pronunciado, y presenta un trozo final ascendente, al otro lado y a alguna distancia de las cuerdas del piano. El electrodo 18 del pulsador lleva un espérrego 58, y éste con-

570 tiene un par de tuercas que pueden apretarse para
monter el electrodo 18 y, por consiguiente, todo el
pulsador, sobre el trozo final citado del alambre
curvo 50. Una de dichas tuercas, como se indica
claramente en la figura 19, puede presentar una ranu-
575 ra recta semicircular en el extremo que dá frente a
la otra tuerca, de modo que al apretar la última tuer-
ca, el pulsador pueda mantenerse con su eje sensille-
mente horizontal. Sin embargo, tales tuercas pueden
usarse, como es natural, para variar la posición del
580 pulsador sobre el soporte, conforme convenga, por
ejemplo, según muestra en líneas cortadas la figura
20.

La nueva montura comprende también de
preferencia un cordón fino de alambre o su análogo,
585 como se indica en 60, a ser posible de metal. Es-
te alambre se sujeta por una punta a la cuerda, jun-
to a su soporte de puente 11a, y por el otro extre-
mo a la varilla curva 50, no lejos de las tuercas de
sujeción para el pulsador.

590 En actividad, cuando vibra la cuerda
10, transmite movimiento al extremo largo ascendente
de la pieza 50, y por su medio al electrodo 18.

Como el electrodo 19 se suspende en
una envoltura de poca resonancia y recuperación rela-
595 tivamente ligera, está en gran proporción sometido a
la inercia de su masa. Así, cuando el electrodo 18
se pone en movimiento oscilatorio rápido, el electro-
do 19 se mantiene relativamente letárgico en su mo-
vimiento, y los gránulos de carbono entre los elec-
600 trodos cambian su conductividad, ligeramente, pero

con gran rapidez y con una velocidad de fluctuación de corriente mas bien aproximada a la de vibración de la cuerda; todo conforme se ha explicado con minuciosidad al hablar de las primeras formas de ejecución.

605



610

La presencia de la pieza 50 o un equivalente, sin embargo, mas bien intensifica esta rapidez de fluctuación de corriente, sin actuar, a pesar de su periodo natural de vibración, con perjuicio del verdadero sostenido que se busca, y permitiendo a la vez otros ajustes para ayuda de dicho sostenido.

615

Cuando la graduación natural de vibración perturba el sostenido, la amplitud de vibración de la pieza 50 se rectifica cambiando el punto de conexión del cordón 60 sobre dicha pieza, como se indica, por ejemplo, en 60a y 60b (figura 19). Cuando la vibración del electrodo 18 no se ajusta bien con la de la cuerda 10, el punto de conexión del alambre 60 en la cuerda misma puede variarse. He comprobado que ambos

620

inconvenientes desaparecen en la mayoría de los casos manteniendo el punto de unión entre el alambre y la cuerda, y por consiguiente, con solo cambiar el punto de unión entre el alambre y la pieza 50, sobre todo cuando el pulsador se ajusta angularmente en torno al trozo final ascendente de dicha pieza, lo que constituye un ajuste sumamente sencillo. Con frecuencia, este ajuste de pulsador solo proporciona una coordinación rápida de los diversos elementos para un sostenido de calidad.

625

630

En la práctica, algunas veces resulta muy difícil conseguir que el pulsador vibre con la

635

misma frecuencia que las cuerdas musicales de alta tensión en el sobreaguado; pero he podido ver que aún en el caso de tales cuerdas, los diversos ajustes disponibles permiten producir con relativa facilidad una graduación de vibración en el pulsador equivalente a un submúltiplo de la de la cuerda. Entonces, el movimiento retárgico del electrodo origina una corriente eléctrica ondulatoria y lisa en el imán, que tiende a impedir toda perturbación en la formación natural de la cuerda musical, y el resultado es una nota musical dulce y suave, sostenida tanto como se quiera, esto es, un verdadero y genuino sostenido.

640

645

650

655

He visto que cuando el pulsador está ajustado para una nota particular del piano, este ajuste puede servir para regular las notas contiguas de ambos lados, y basta con establecer las debidas conexiones de circuito a los imanes de estas notas, colocando estos últimos imanes en paralelo en un circuito común con el pulsador, y conectar, como se indica en 61 y 63 (figura 20) otros cordones al pulsador, de manera que un pulsador regule dos o mas notas del piano, quedando los imanes de los otros cordones en circuito con sus respectivos interruptores 16, y conectados en múltiplo con la batería 15.

660

Una de las modalidades importantes del presente invento, gráficamente expuesta, por ejemplo en la figura 8, número 31, y que se prefiere incluir en todas las formas del invento, es que el cuerpo de material conductor granulado, carbonoso o equivalente, queda suelto entre los electrodos y pueda moverse libremente para presentarse de vez en cuando, automática-

mente, nuevas superficies conductoras y nuevos puntos de contacto.

665

El pulsador se aplica preferentemente a la cuerda en un punto en que el rizo de la cuerda que vibra libremente contribuye a que el imán la atraiga en los momentos en que se mueva hacia él. Este punto de aplicación puede determinarse por experimento, y suele hallarse alrededor del puente superior de soporte.

670

Durante la vibración de la cuerda del piano, se comunica movimiento al electrodo fijo, a la masa conductora granulada, y, con retraso, debido a interponerse un elemento silencioso, al electrodo montado en dichos elementos.

675

Al mismo tiempo, los movimientos relativos de los electrodos dan por resultado una compresión y alojamiento alternativo de los granos de carbono entre ellos y las superficies de los electrodos, con las consiguientes variaciones en la resistencia del circuito, proporcionadas y acompañadas con las vibraciones de la cuerda; y el imán, intervenido por el pulsador, se acciona de conformidad para mantener vibrando la cuerda mientras el interruptor permanece cerrado.

680

685

Tal actuación del pulsador, cuando los granos de carbono no están confinados sin movimiento, da por resultado una circulación lenta de dichos granos en el espacio comprendido entre los electrodos.

690

Al crecer la amplitud de vibración o aumentar el número de vibraciones por segundo, o por ambas causas, el movimiento circulatorio de los gránulos es mas pro-

695

nunciado. Si la amplitud de vibración es pequeña, aún siendo elevado el número de vibraciones por segundo, el movimiento circulatorio es relativamente lento. Pero en ambas condiciones, la relación de los granúlos entre sí y en contacto con los electrolitos sigue una acción progresiva, moviendo automáticamente las superficies de contacto siempre que vibre la cuerda del piano.

700



705

He descubierto que es muy conveniente, si no esencial, sincronizar la excitación del iman con el movimiento de la cuerda, de tal modo que el iman se excite en el momento en que haya de atraer la cuerda en un punto determinado de su curso de vibración, de modo que la formación vibrátil de la cuerda que debe existir para emitir la nota y los armónicos buscados no se perturbe al aplicar la fuerza magnética.

710

Al sonar una cuerda de piano, lo que se pretende es hacer perceptible una nota fundamental y ciertos armónicos de la misma, amortiguando otras notas fundamentales que no estén en armonía con la primera. En algunos mecanismos de piano, por ejemplo, el macillo (H, figura 1) golpea la cuerda sobre una séptima a una novena parte de su longitud, y tal percusión impide la formación de un nodo en el punto golpeado, destruyendo o amortiguando el séptimo o noveno armónico. Debe advertirse, según demuestran al parecer mis experimentos,

715

720

que si bien el iman ejerce una pequeña sacudida magnética sobre la cuerda, la atracción magnética no se reduce a un punto, sino que se extiende sobre una zona de la longitud de la misma. Además, la atracción magnética no se produce al instante o al momento de un golpe,

725

sino en una onda de fuerza, que sube desde lo que pudiera llamarse un punto cero a un máximo, y esta onda coincide con el movimiento de la cuerda hacia el imán. Por consiguiente, de conformidad con este

730

invento, el imán se coloca, y puede colocarse así empíricamente sin mucho trabajo, de modo que la sacudida magnética tenga lugar en una zona de la longitud de la cuerda donde solo suenan las notas fundamentales indispensables para obtener los mejores resultados musicales, esto es, la nota fundamental y los armónicos convenientes, apagando los que no deban oírse.

735

A mi juicio la estructura expuesta en la figura 7 conviene sobre todo cuando se quiere conseguir un tono mas dulce y menos agudo que el producido con la variante de la figura 2. Sin embargo, en todas las formas representadas, el método silencioso de montar uno de los electrodos permite ajustarlo a una vibración periódica acompasada a la rapidez natural de vibración de la cuerda, y submúltiplo de ella, como queda apuntado; y esto, a su vez, permite la vibración del electrodo conectado a la cuerda sin impedir ni estorbar la vibración natural de ésta última.

740

745

En el piano convencional, solo unas pocas notas son de cuerda sencilla; otras varias son de cuerda doble, y la mayoría lleva triple cuerda, en paralelo y a escasa distancia. Según el invento, el núcleo de un imán 13 puede hacerse bastante grande en diámetro de dimensión horizontal para tender las dos cuerdas de una nota doble, o las tres de una triple, de modo que todas las cuerdas de una nota determinada puedan hacerse vibrar en sostenido. En este respecto,

750

755

730 encuentro asimismo necesario aplicar un pulsador a una sola de las cuerdas de un grupo de dos o tres que vibren al mismo tiempo para emitir una nota determinada. Debe entenderse, sin embargo, que conviene colocar y fijar con cuidado el soporte 21 o su equivalente con relación a la longitud de la cuerda con que coopera el pulsador o regulador, sobre todo cuando éste coopera con un grupo de cuerdas, según se ha explicado. En tal caso, se recomienda especialmente hacer uso del alambre 27 o elemento análogo, según queda descrito.

770 Con referencia más concreta al método operatorio de los elementos relativamente móviles de un pulsador del tipo aquí expuesto en las figuras 10 a 15 y 16 a 18, se observará que el peso del electrodo silencioso superior 19 determina la conductividad normal de los gránulos 20. Toda vibración comunicada al pulsador, en dirección vertical o transversal, originará un cambio en la presión de contacto entre los electrodos y los gránulos, así como entre estos recíprocamente. Aun en las formas con envolturas 24' o análogas, el filtro o almohadillado está suelto para que el electrodo 19 pueda moverse libremente, en virtud de la acción de inercia completamente libre, cuando el pulsador vibra. El funcionamiento es entonces una fluctuación rápida de la conductividad del regulador completo, que afecta al molo correspondiente al imán y a la cuerda. El movimiento vibratorio del regulador es en casi todos los casos más rápido que el de gravedad; el electrodo 19 está en cierto modo en estado de suspensión, o más bien de libre oscilación, ac-

tuando en esta forma mientras vibra el regulador, para recibir pequeños golpes de repetición rápida del electrodo 18, por medio de los gránulos 20.

790

Sin embargo, como se observará, los gránulos 20 pueden disponerse por sí mismos con naturalidad sobre el electrodo 18, y el movimiento vibratorio del regulador hace que estos gránulos cambien automáticamente de colocación mientras aquel vibra. Ya se ha explicado que la envoltura 24', cuando se emplea, se configura por abajo de modo que no tenga relación restrictiva respecto a los gránulos 20; y por eso se emplean superficies o puntos de contacto autorrenovables en las formas de invento que emplean dicha envoltura o su equivalente.

795



800

-o- N O T A -o-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de este patente de VEINTI años, son los siguientes:

805

1º.- En un mecanismo de sostenido para pianos, una cuerda vibratoria, un pulsador compuesto de un electrodo conectado a la cuerda, un electrodo asociado, de montura silenciosa con relación a la cuerda, y una masa de material conductor granulado entre ambos electrodos, con un imán para hacer vibrar la cuerda regulada por dicho pulsador.

810

2º.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 1º, en el que el segundo electrodo de montura no resonante tiene mas peso que el primero.

815

3º.- Un aparato conforme se reivindica en los puntos 1º o 2º, caracterizado por unirse el primer electrodo rígidamente a la cuerda.

820 4°.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 3°, con una pieza rígidamente unida a la cuerda y por medio mecánico al primer electrodo.

825 5°.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 4° en el que el soporte silencioso mencionado se coloca entre el segundo electrodo y dicha pieza.

6°.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 1°, en el que el soporte silencioso comprende una envoltura de material semejante al fieltro, en torno a dichos electrodos.

830 7°.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 5°, en que el soporte silencioso comprende una envoltura de material parecido al fieltro, en torno a uno de los electrodos.

835 8°.- Un aparato conforme se reivindica en los puntos 4° y 7°, con un manguito montado en dicha pieza, envolviendo el primer electrodo y parte del segundo, que también va cubierto por la envoltura de fieltro alojada en el mencionado manguito.

840 9°.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 4°, con medios para ajustar la inclinación de dicha pieza rígidamente unida a la cuerda y al primer electrodo, y que soporta el pulsador para variar la acción de dichos electrodos sobre la masa conductora situada entre ambos.

845 10.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 1°, en el que la masa de material conductor granulado va suelta en el espacio comprendido entre las superficies opuestas de los electrodos a fin de que los gránulos circulen y presenten continuamente nuevas superficies de contacto entre ellos mismos y

850 tambien entre ellos y las superficies de los electro-
dos.

11.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 4º, caracterizado por llegar dicha pieza a la cuerda alrededor de uno de los soportes de
855 puente de la misma.

12.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 11, en que dicha pieza tiene el extremo ahorquillado para abrazar la cuerda.

13.- Un aparato conforme se reivindica en los puntos 1º o 2º, en que los electrodos se disponen uno encima de otro, con el superior descendiendo sobre la masa de material conductor, que constituye un soporte silencioso para el mismo, dejándole caer a la inercia para afectar a la conductividad
860 eléctrica del pulsador mientras éste vibra.

14.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 13, con una pared de resonación no conductora en torno al electrodo inferior y a la parte
870 baja del superior, que limita la masa de material conductor granulado en que descansa suelto el electrodo superior.

15.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 14, con un elemento para absorber vibraciones interpuesto entre la pared y el electrodo
875 superior.

16.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 15, caracterizado por alargarse en sentido vertical el electrodo superior, y llevar a la mitad de su longitud un elemento que mantiene el medio
880 que absorbe las vibraciones fuera de contacto res-

trictivo con la masa de material conductor.

885

17.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 14, caracterizado por llenar el electrodo superior solo una parte de la cámara formada por la pared de retención, a fin de que los gránulos puedan circular y crear continuamente nuevas superficies de contacto entre ellos mismos y entre ellos y las superficies de los electrodos.

890



18.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 14, en que el electrodo inferior se sujeta a la pared de retención y a un soporte rígidamente unido a la cuerda y a un órgano para ajustar la inclinación de dicho soporte a fin de variar la acción de los electrodos sobre la masa.

895

19.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 13, con un soporte vibrátil para el pulsador, dotado de una periodicidad de vibración inferior a la de la cuerda del piano.

900

20.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 19, con medios regulados para la vibración de la cuerda y que unen esta al soporte, para accionar éste último cuando vibra la cuerda, y que están hechos de un material poco flexible.

905

21.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 13, en que el electrodo superior normalmente apoyado sobre el material conductor se construye de modo que presente en todas las posiciones igual área al medio en que descansa, de manera que la alteración de su posición con respecto a dicho material en torno a cualquier eje del electrodo no cambie la conductividad de la corriente eléctrica.

910

22.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 21, en que dicho electrodo superior tiene forma esférica.

915

23.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 20, caracterizado por poderse desviar dicho órgano a lo largo de la cuerda para conseguir el sincronismo de las variaciones en atracción magnética de la cuerda con el movimiento de ésta.

920

24.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 1º, con un soporte flexible para el pulsador, montado para vibrar en sincronismo con la cuerda; una conexión mecánica entre el soporte y la cuerda, y medios para variar la acción de los electrodos ajustando angularmente el pulsador sobre dicho soporte.



925

25.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 24, en que dicho pulsador puede ajustarse sobre una parte del soporte que corre paralelamente al eje de la cuerda cuando está en reposo.

930

26.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 24, caracterizado por ser dicha conexión mecánica un alambre estirado por tensión.

935

27.- Un aparato conforme se reivindica en los puntos 24 y 25, caracterizado por poderse ajustar dicha conexión mecánica a lo largo de un trozo de la cuerda y del trayecto de la parte del soporte en que va el pulsador.

940

28.- Un aparato conforme se reivindica en el punto 24, con varios imanes regulares por dicho pulsador, cada imán asociado a una cuerda, y una conexión mecánica separada, desde cada soporte a cada cuerda.

116895

946

29.- Mejoras en los planos eléctricos de tenes sostenidos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

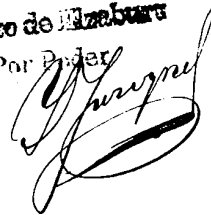
950

Esta Memoria consta de treinta y dos hojas escritas por una sola cara.

Madrid 3 de Mayo de 1930.

P.A.

Alberto de Ezaburu
Por D. J. J.



ESCALA VARIABLE

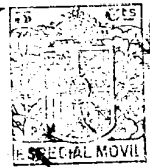


Fig. 1.

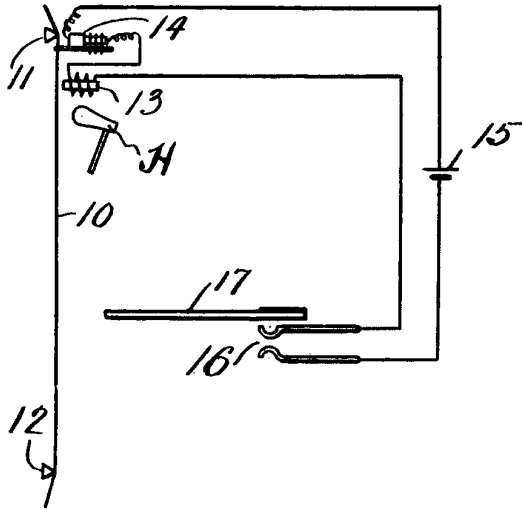


Fig. 2.

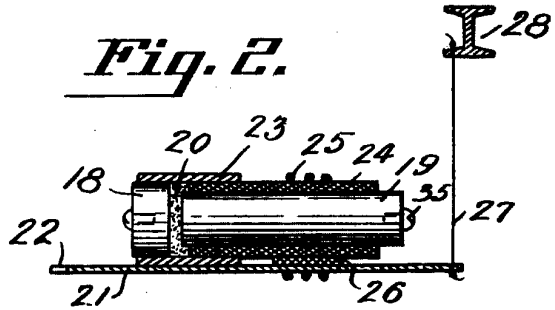


Fig. 3.

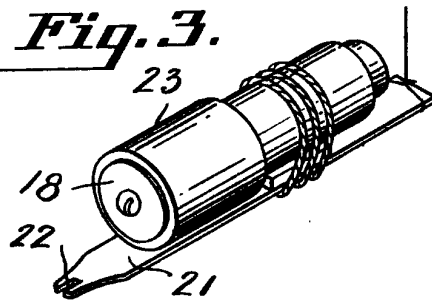


Fig. 4.

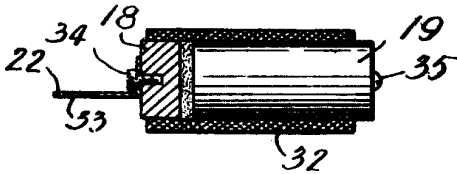


Fig. 5.

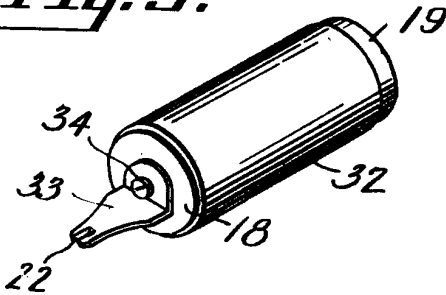


Fig. 6.

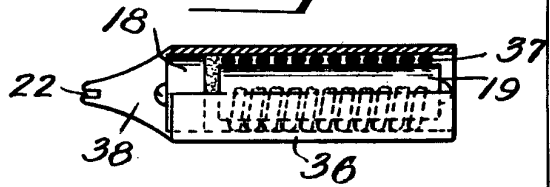


Fig. 7.

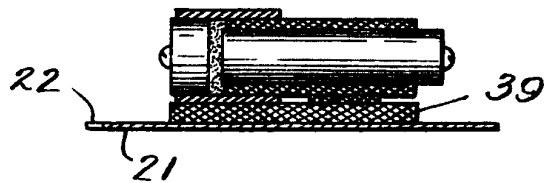
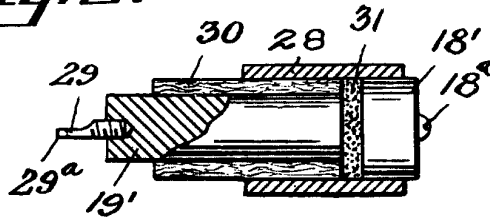


Fig. 8.



P.A.
Alberto de ...
In ...



Fig. 9.

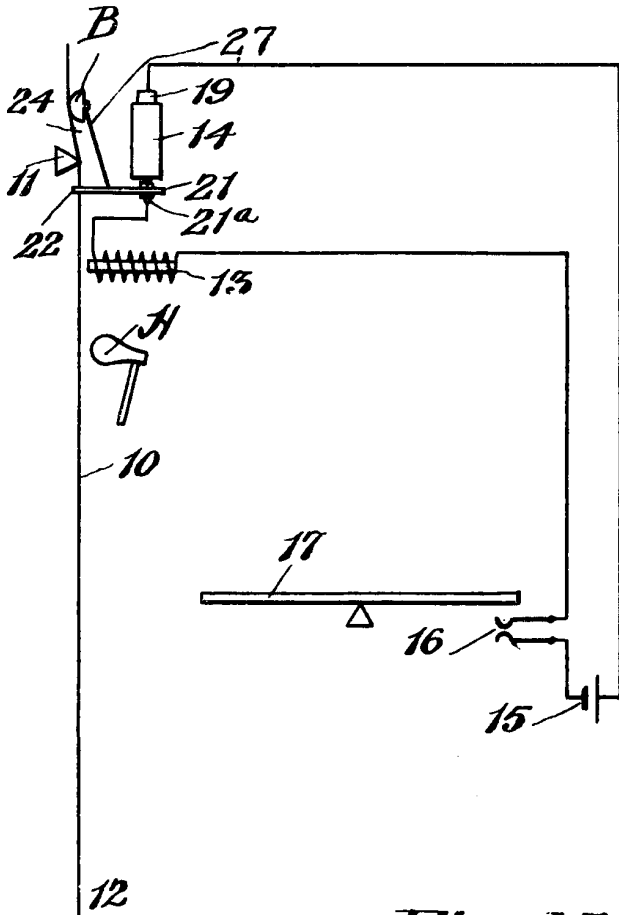


Fig. 10. Fig. 11.

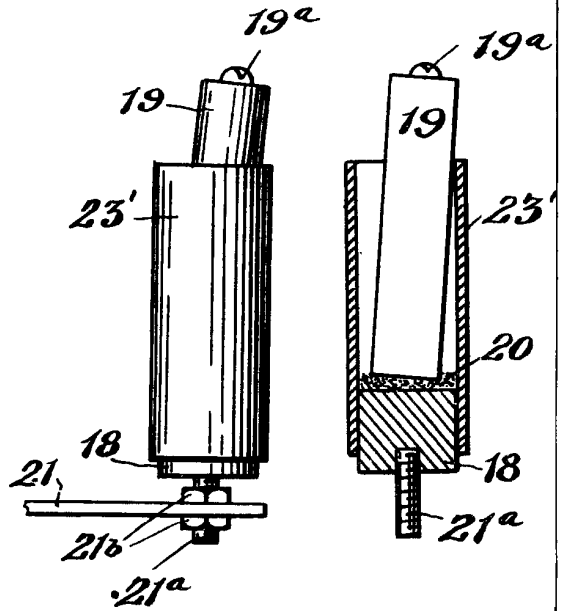


Fig. 12.

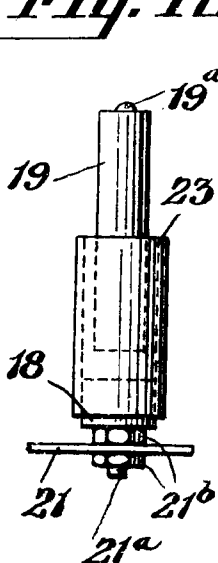


Fig. 13.

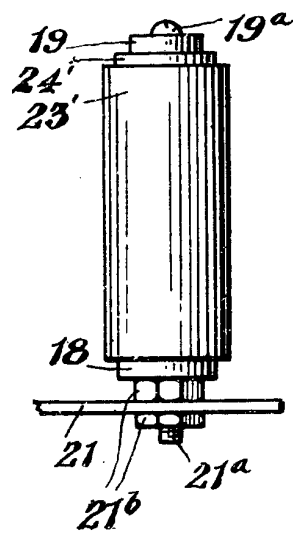


Fig. 15.

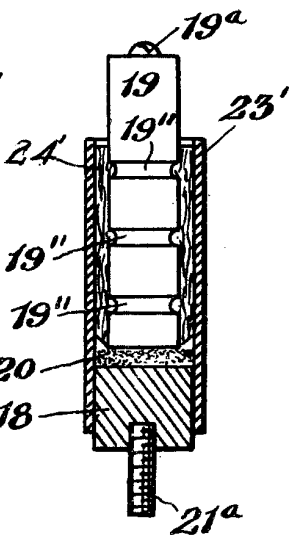
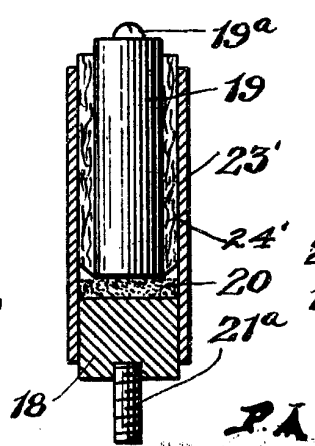


Fig. 14.



P.A.

J. Cooper



Fig. 20.

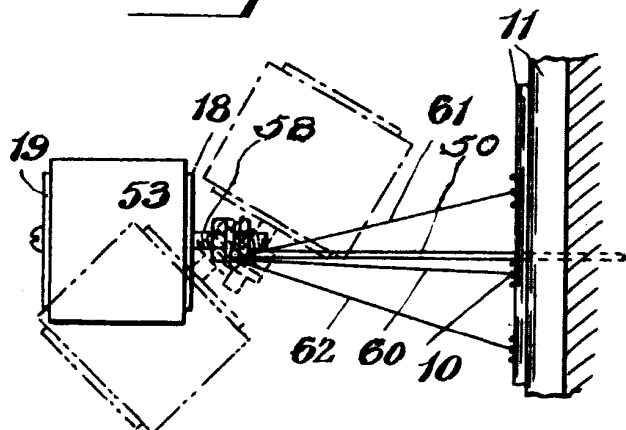


Fig. 21.

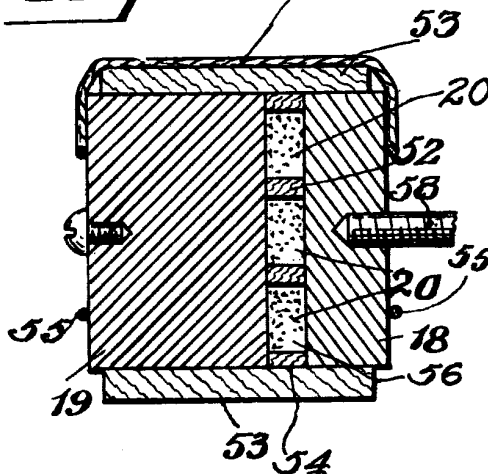


Fig. 22.

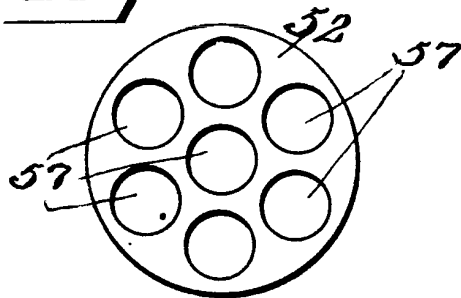
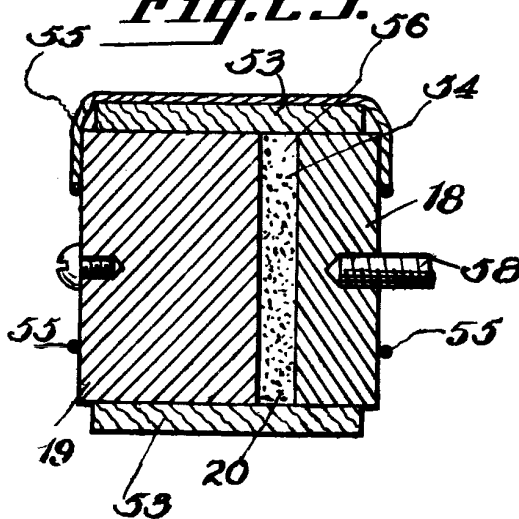


Fig. 23.



P.A.



Fig. 16.

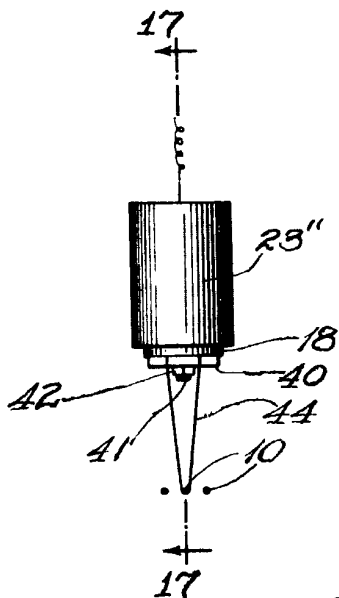


Fig. 17.

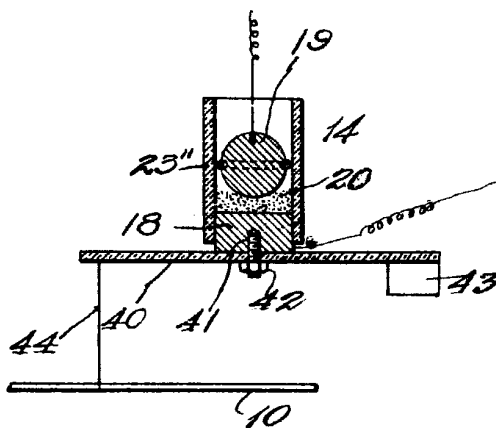


Fig. 18.

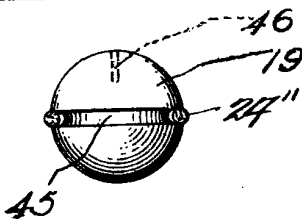
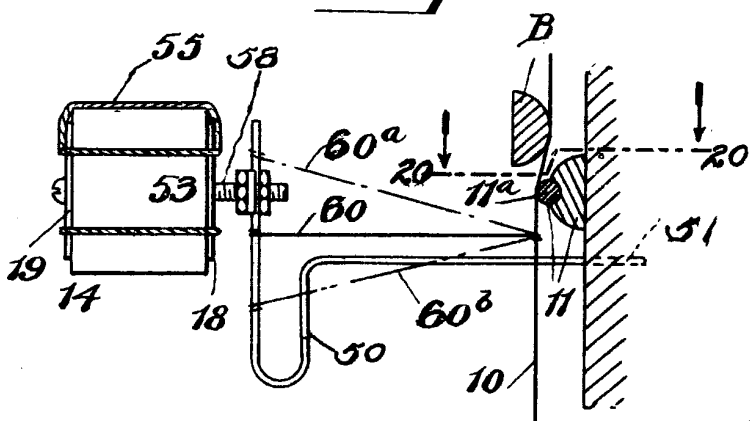


Fig. 19.



P.A.

J. Cooper