

PATENTE DE INVENCIÓN

Cas. 3501/10

1955 94



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Perfeccionamientos en instrumentos polifónicos".

SOLICITANTE: JEAN ADOLPHE DEREUX, de nacionalidad francesa, domiciliado en 123, Rue Oberkampf, Paris, (Seine), Francia.

Ya se conocen instrumentos de música que utilizan tomas de sonidos electrostáticos (armonios electrostáticos, pianos electrónicos, etc.). Estos instrumentos, por lo general complejos, voluminosos y de precio elevado, no tienen la nitidez y la suavidad de ataque del órgano de tubos clásico carecen además de flexibilidad y de variedad en los tonos para la ejecución correcta de las partituras escritas para el órgano.

La presente invención tiene por objeto un instrumento polifónico de sonidos sostenidos, de gran riqueza musical.



15. poco voluminoso, de precio relativamente reducido y de empleo muy sencillo. En dicho instrumento se emplean lengüetas libres como generadores de sonidos elementales y un dispositivo de adición de dichos sonidos elementales que permite alcanzar una gran variedad de efectos sonoros. Además, el referido instrumento es estable y guarda perfectamente la armonía.

20. En el instrumento polifónico según la invención, las lengüetas libres vibran simultáneamente, poniéndose solo las lengüetas libres que deben sonar, a un potencial eléctrico diferente del de un órgano de toma de sonidos, de modo que constituya con dicho órgano un condensador cuyas variaciones de capacidad, debidas a la vibración de las lengüetas bajo tensión eléctrica determinen oscilaciones de campo eléctrico que se transmiten a un altavoz a partir del expresado órgano de toma de sonidos.

25. La descripción siguiente comparada con el dibujo adjunto, dado únicamente a título de ejemplo no limitativo, permitirá comprender como puede realizarse la invención, sobrentendiéndose que las particularidades que resulten tanto del texto como del dibujo forman parte integrante del referido invento.

30. La fig. 1 es un corte esquemático del registro.

35. La fig. 2 es un esquema del circuito de excitación unido a cada una de las lengüetas.

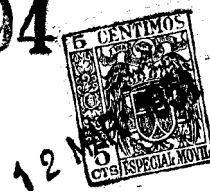
La fig. 3 es una curva que representa el establecimiento y el corte del sonido, donde las ordenadas representan la intensidad sonora y las abscisas el tiempo.

La fig. 4 representa un conmutador de teclado.

40. La fig. 5 representa un dispositivo de concentra-

195594

- 3 -



ción.

La fig. 6 representa el esquema de un registro de lengüetas.

45. La fig. 7 representa el montaje del circuito de expresión y del circuito de vibración.

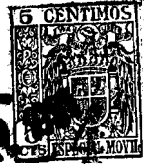
50. Como se vé en la fig. 1, 1 representa un registro en forma de trapecio, cuyas dos superficies inclinadas 2 de plexiglás, ván provistas de una serie de agujeros circulares 3; un tabique medianero 4 de material absorbente divide en dos la capacidad interior del registro. Una tubería 5 une dicha capacidad interior a un fuelle representado esquemáticamente en 13. Sobre las superficies inclinadas 2 hay unas armaduras rectangulares 6 que tienen en su parte central un vaciado o canal 7, de modo que los canales 7 comunican con la cavidad interior del registro a través de los agujeros 3. Sobre dichas armaduras 6 ván montadas unas lengüetas vibratorias 8.

55. Según un ejemplo de ejecución, se han utilizado 85 lengüetas de frecuencias sucesivas que difieren de un semitono y dispuestas en dos hileras - una de 43 lengüetas sobre una de las superficies inclinadas y la otra de 42 lengüetas sobre la otra superficie - de modo que las frecuencias de los dos lengüetas contiguas están siempre distantes de un tono entero, haciéndose esto con el fin de evitar el arrastre mútuo de dos lengüetas de frecuencias demasiado contiguas. A esta precaución se añade la disposición del tabique absorbente 4 que constituye tambien un medio de disminuir el ruido que llega del fuelle 13.

60. Debe hacerse observar que los agujeros 3 se encuentran en la proximidad del apéndice de las lengüetas

65.

70.



1955  
12 MAR

- vibratorias 8, lo cual tiene por objeto que el aire pasa al nivel de los extremos vibratorios oblicuamente. Además, el pequeño canal 7 que existe en la armadura 6 de la lengüeta, constituye una impedancia acústica de sostenimiento. Siendo la sección reducida, la velocidad es elevada y el movimiento se conserva fácilmente con poco aire relativamente y con reducida presión. Para un conjunto prudencialmente establecido, la depresión entre las superficies del registro puede reducirse a dos gramos, lo cual facilita la insonoridad.
75. Además, el ruido se reduce en una proporción considerable y la interacción por resonancia de las lengüetas contiguas desaparece.

- Las tomas de sonido están constituidas por dos barras de latón 9 en forma cuadrada dispuestas en sentido paralelo al plano de descanso de la lengüeta y a una distancia superior a las amplitudes máximas de dichas lengüetas, las referidas barras van provistas, con respecto a cada lengüeta de un agujero fileteado atravesado por un pasador o contacto. La posición de cada agujero con relación a la lengüeta correspondiente es tal, que la amplitud de las oscilaciones de la lengüeta al nivel del agujero no excede de 0,2 mm. y de este modo, la toma de sonido de las pequeñas lengüetas se efectúa hacia la punta y la de las grandes hacia el apéndice sujeto a la armadura. Se puede regular a voluntad la distancia entre cada contacto y la lengüeta correspondiente y obtener de este modo una armonía conveniente.
- 85.
- 90.
- 95.

- El conjunto descrito anteriormente va encerrado en un recipiente 11 de material insonoro en el que desemboca una tubería 12 que arranca del reflujo del fuelle 13. La circulación del aire se efectúa pues en circuito cerrado en
- 100.

- 5 195594



12 MAR

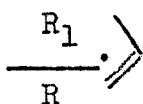
la dirección de las flechas. Una ejecución correcta impide totalmente la salida de los ruidos debidos al sonido individual de cada lengüeta.

105. Todas las lengüetas <sup>se</sup>ponen simultáneamente en vibración por el fuelle 13 y pueden continuar vibrando sin parar durante toda la partitura. La vibración simultánea y continúa de las lengüetas es una característica que diferencia el instrumento objeto de la presente invención de todos los órganos electrostáticos conocidos.

110. Entre todas estas lengüetas en vibración solo las que se desea hacer sonar se excitan eléctricamente. El organista aplica, por medio de un interruptor I (fig. 2) accionado por el teclado, una tensión continua a dichas lengüetas 8 que forman entonces capacidades con la toma de sonido 9-10.

120. El interruptor I actúa, por medio de un circuito resistencia-capacidad RC establecido con precisión de modo que tenga una curva de establecimiento y de corte de sonido, idéntico al de un buen tubo de órgano (fig. 3). Sobre dicha curva, los tiempos de establecimiento OA y de corte BO<sub>1</sub> pueden determinarse con precisión regulando R y C para cada altura de sonido, siendo los trozos de curva OA y BO<sub>1</sub> funciones exponenciales, independientes una de otra.

125. Sobre el circuito de excitación de cada lengüeta (fig. 2) vá montada en serie una resistencia R<sub>1</sub> tal como



La toma de sonido 9 vá unida a la rejilla de una lámpara amplificadora 14 (por ejemplo una lámpara 6F5) unida al altavoz (que no vá representado en el dibujo).

130. Esta unión rejilla-toma de sonido debe aislarse cuidadosamente

195594<sup>12</sup>



mediante la inserción por ejemplo de un condensador de mica  $C_1$  del orden de 2000 cm. con fugas simétricas del orden de 20 megohms., regulándose la capacidad residual del cable a unos 200 cms. puesto que capturas de electrones

135. pueden hacer que varíe el potencial de la toma de sonido en algunas décimas de volt., lo cual es totalmente inadmisibile.

Sin embargo, la conservación rigurosa a cero de la diferencia de potencial entre las lengüetas 8 que no deban sonar y la toma de sonido 9, impone precauciones suplementarias. En

140. efecto, todo aislante situado en la contigüidad de los tubos (pequeña columna de soporte de la toma de sonido, fieltro de aislamiento fónico, etc...) corre el riesgo de cargarse fácilmente de electricidad debido a múltiples razones fortuitas, (tales como el rozamiento del aire del circuito neumático) y

145. debido a este hecho hacer que se produzcan "defectos" polarizados que hacen "hablar" intempestivamente ciertas lengüetas. Para evitar este inconveniente, ván dispuestas unas pantallas electrostáticas (rejillas metálicas, alambres, etc.) de tal

150. modo que toda línea de campo susceptible de unir las partes activas de la lengüeta y de la toma de sonido a un aislante queda interceptada irremisiblemente por una pantalla electrostática.

Además, cuando una lengüeta vibra, pasa en ciertos momentos por encima de los registros al mismo tiempo que los que le son contíguos. Si está excitado induce una tensión en los tubos contíguos que se ponen a hablar a su vez, particularmente en las bajas. Para evitar este peligro, se dispone una pantalla metálica constituida por una banda en forma de escala en los vacíos de la cual se sitúan los tubos. Los

160. campos de estos últimos quedan de este modo perfectamente

1 5594 12



aislados.

La riqueza musical del instrumento que queda descrito es el efecto del número casi ilimitado de timbres que pueden constituirse en él.

165. Así, pues, si en lugar de accionar un solo interruptor I por tecla del teclado, se accionan, por ejemplo nueve, se obtendrán nueve sonidos elementales superpuestos, o sea un sonido de un timbre particular. Esto se ejecuta con ayuda de un conmutador especial de teclado (fig. 4).

170. Cada tecla 16 del teclado arrastra una barrita de baquelita 17 perforada con nueve agujeros 18 en los que van enganchadas nueve cuerdas de piano 20 de latón extra-duro conectadas a los nueve conjuntos Rq que corresponden a nueve sonidos elementales, por ejemplo  $ut_1$ ,  $ut_2$ ,  $sol_2$ ,  $ut_3$ ,  $mi_3$ ,  $sol_3$ ,

175.  $ut_4$ ,  $mi_4$ ,  $sol_4$ .

El desplazamiento de la barrita 17 va limitado por un tope 19 que hay dispuesto al lado del teclado y se efectúa contra la acción de un muelle 21.

180. Las cuerdas de piano 20 sujetas a un extremo sobre un tabique 22, están sometidas, en su posición de descanso, a cierta flexión que separa sus extremos libres de nueve varillas cilíndricas correspondientes 15, de carbón, por ejemplo de lámpara de arco. Esta flexión es debida al hecho de que los agujeros 18 desplazados con relación a las

185. sujeciones de las cuerdas de piano 20 forman topes que mantienen las extremidades de dichas cuerdas a una reducida distancia de las varillas 15. Tan pronto como se baja una tecla 16 del teclado, la barrita 17 se levanta dejando libres las cuerdas de piano 20, que entonces se ponen en

190. contacto con las varillas 15, cerrando así un circuito tal

- 1955 . 4

12 MAR



como el que se representa en la figura 2, el interruptor I correspondiente a una varilla 15 y su cuerda de piano 20.

195. Cada cuerda de piano se prolonga por el lado opuesto a las varillas 15, por una resistencia  $R_1$  del orden de 2 megohmios. Dichas resistencias  $R_1$  v $\acute{a}$ n a su vez unidas entre s $\acute{ı}$  por medio de un conjunto de barras paralelas inclinadas que forman un dispositivo de concentraci $\acute{o}$ n (fig. 5) reuniendo algunas centenas de resistencia del conmutador del teclado a tantas salidas como leng $\acute{u}$ etas vibratorias existen en el instrumento (85 en el ejemplo citado anteriormente).

200. El principio del dispositivo de concentraci $\acute{o}$ n consiste en considerar un registro de dos dimensiones tal como el espacio horizontal de dos semi-tonos cont $\acute{i}$ guos, ya sea el mismo que el de las dos teclas cont $\acute{i}$ guas del teclado, o sea 13,5 mm., y el espacio vertical, el que es necesario para evitar el contacto de dos conductores cont $\acute{i}$ guos, por ejemplo 4 mm. As $\acute{i}$ , por ejemplo, apoyando sobre la tecla correspondiente al  $ut_1$ , gracias al conmutador se obtiene un sonido compuesto de nueve sonidos elementales  $ut_1, ut_2, sol_2, ut_3, mi_3, sol_3, ut_4, mi_4, sol_4$ . Si ahora se apoya sobre el  $ut_2$  se obtendr $\acute{a}$ :  $ut_2, ut_3, sol_3, ut_4, mi_4, sol_4$ , o sean varios de los sonidos precedentes. Es evidente que es in $\acute{u}$ til tener nueve salidas correspondientes a cada tecla del teclado, teniendo en cuenta que los sonidos pueden ser comunes a varias teclas. Es suficiente, pues, disponer tantas salidas como sonidos elementales existen en el instrumento (85 en el ejemplo citado) y establecer unas conexiones parecidas a las que v $\acute{a}$ n representadas en la fig. 5.

215. Como se v $\acute{e}$  claramente en dicha figura, y en virtud del teorema de los tri $\acute{a}$ ngulos parecidos, los sonidos

220.

1955 4 12



de la misma fila con relación al sonido inicial correspondiente a la tecla del teclado, se encuentran al mismo nivel sobre el dispositivo de concentración. Así, por ejemplo, el  $ut_3$  que ocupa la 4ª fila de la serie que empieza con el  $ut_1$  se encuentra al mismo nivel que el  $ut_4$  que ocupa la 4ª fila en la serie que empieza con el  $ut_2$ . Este hecho permite disponer unas varillas 15 en número restringido, colocadas horizontalmente y extendiéndose sobre la longitud del teclado o simplemente sobre una parte de este último, la mitad por ejemplo: en este último caso se disponen unas varillas extremo con extremo para cubrir toda la longitud del teclado.

Es evidente que la relación de las amplitudes de los sonidos que constituyen cada timbre o juego se establecerá por una relación idéntica de las tensiones aplicadas a cada varilla 15. Se regulan las tensiones de excitación con ayuda de cajas de registros (fig. 6). Estas cajas llevan una lengüeta de maniobra 23 que acciona un reostato 24 que tiene un número determinado de contactos 25 (cinco en el ejemplo representado en la figura). Una bola 26 que es solicitada por un muelle 27, obliga a la lengüeta 23 a colocarse en posiciones bien determinadas, siendo transmitida la tensión por otra bola 28, en el punto a que vá unido a las varillas 15.

Es muy conveniente poder hacer variar la intensidad de los sonidos de los dos teclados, o de las dos mitades de un teclado de modo independiente. Este resultado se obtiene haciendo variar la tensión en las bornas de los registros, por medio de una lámpara que fija la tensión a un valor deseado, sea cual fuere su magnitud. La figura 7 representa una alimentación por una lámpara 29 del tipo 6F5



255. por ejemplo, cuya placa se pone a alta tensión de alimentación. La rejilla de la lámpara 29 vá unida al cursor de un potenciómetro 30, uno de cuyos extremos está al +HT y el otro a la masa. El cátodo vá unido a la masa por medio de la resistencia 24 de alimentación de los registros. La tensión cátodo-masa varía pues alrededor de algunos voltios, como la del cursor entre 0 y +HT, y en consecuencia, la potencia del registro correspondiente. Los potenciómetros 30 son accionados evidentemente de un modo mecánico por los pedales de expresión.

260. La ausencia de "Voz celeste" necesita una excelente vibración que se obtiene por variación rítmica de las tensiones de alimentación de las cajas de registro. Con dicho objeto, se abre el interruptor  $I_1$  lo cual tiene por efecto poner en circuito una lámpara 31, por ejemplo, del tipo 6J5 montada en baja frecuencia oscilatoria a 6-8 periodos por segundo. Esta lámpara 31 vá asociada al circuito oscilante 32, y su cátodo y su rejilla ván unidos a la masa por unas resistencias P2 y P1 respectivamente.

265. El acoplado es bastante reducido para obtener una oscilación suficientemente sinusoidal.

270. Es muy conveniente, para realizar un dispositivo estable y en el que la relación señal ruidos parásitos sea superior a 40 decibeles, poder disponer de una tensión de excitación general enderezada y filtrada de 10 miliamperios a 800 voltios, o sea 8 watios.

275. Se sobrentiende que podrán introducirse varias modificaciones en el instrumento que queda descrito especialmente por medios o dispositivos técnicos equivalentes sin salirse por ello del área de la invención. En particular

280.

- 19550412



en lugar de utilizar dos tomas de sonidos que se extienden cada una por toda la longitud de una superficie del registro se pueden emplear dos juegos de barras, estando constituido cada juego por dos barras de latón que se extienden por una  
285. mitad del registro a uno y otro lado de este último, un juego de barras correspondiente a los agudos y el otro a los bajos. Cada juego vá unido por medio de un amplificador a un altavoz apropiado, por medio de un filtro selector. El filtro asociado al juego correspondiente a los agudos elimina los bajos y  
290. viceversa, lo cual reduce al mínimo los ruidos producidos por los contactos del conmutador.

Además, pudiendo las varillas del conmutador de teclado ir cortadas en el centro del teclado, se pueden establecer unos registros diferentes para las dos mitades del  
295. teclado del mismo modo que tiene lugar en el armonio.

Se puede ejecutar un instrumento con dos teclados colocando dichos teclados en paralelo nota por nota, siendo independientes los registros y alimentándose cada mitad de las varillas a través de un registro particular.

300. Por último, no es indispensable disponer de un registro de sección trapezoidal: las hileras de lengüetas pueden disponerse en un mismo plano.

#### N O T A

305. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una patente presentada en  
310. Francia con fecha 30 de noviembre de 1949, nº 581.568 ,

195594

12 MAR 1955



acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España:

315. "PERFECCIONAMIENTOS EN INSTRUMENTOS POLIFONICOS"; caracterizándose por lo siguiente:

1ª.= Perfeccionamientos en instrumentos polifónicos, eléctricos de lengüetas libres, caracterizándose porque las expresadas lengüetas libres vibran simultáneamente poniéndose tan solo las lengüetas que deban sonar, a un potencial eléctrico diferente del de un órgano de toma de sonido de modo que constituyan con dicho órgano un condensador en el

320. que las variaciones de capacidad debidas a la vibración de las lengüetas bajo tensión eléctrica determinen oscilaciones de campo eléctrico que se transmiten a un altavoz a partir del expresado órgano de toma de sonidos.

2ª.= Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados porque las lengüetas ván unidas a un suministro de tensión continua conveniente por medio de un circuito resistencia-capacidad cuyo valor es determinado en función de los tiempos de establecimiento y corte de sonido deseados, comprendiendo dicho circuito una resistencia en serie y una resistencia en derivación, siendo la primera, por lo

335. menos, cuatro veces mayor que la segunda.

3ª.= Perfeccionamientos según reivindicación 1ª, caracterizados porque la toma de sonido vá unida a la rejilla de una lámpara amplificadora por medio de un condensador con fugas simétricas.

340. 4ª.= Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª,

- 13 5594



345. caracterizados porque se disponen unas pantallas electrostáticas de modo que se aislen las lengüetas y la toma de sonido de toda influencia procedente de aislantes circundantes y otras pantallas electrostáticas se disponenn entre cada lengüeta de modo que impida a las que están excitadas inducir una tensión en las lengüetas contiguas , estando constituidas estas últimas pantallas por una banda metálica en forma de escala/<sup>en</sup>cuyos vacíos ván situadas las lengüetas.
350. 5<sup>a</sup>.= Perfeccionamientos, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizados porque el aire que hace vibrar las lengüetas pasa por un agujero situado hacia el apéndice de dichas lengüetas en una dirección oblicua con relación a sus registros.
355. 6<sup>a</sup>.= Perfeccionamientos, según reivindicación 5<sup>a</sup>, caracterizados porque la impedancia acústica de sostenimiento está constituida por el pequeño canal que existe en el registro de las lengüetas.
360. 7<sup>a</sup>.= Perfeccionamientos, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizándose porque la circulación de aire se efectúa en circuito cerrado, volviendo al fuelle de aire enviado por el mismo a las lengüetas.
365. 8<sup>a</sup>.= Perfeccionamientos, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizados porque las lengüetas se disponen en dos filas, siendo las frecuencias de dos lengüetas consecutivas de una misma fila distantes de un tono entero.
370. 9<sup>a</sup>.= Perfeccionamientos según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizándose porque pueden excitarse varias lengüetas simultáneamente con ayuda de un conmutador accionado por las teclas del teclado, estando constituido el sistema de

1955942



contactos de dicho conmutador, por una parte, por unas cuerdas de piano u otros conductores flexibles y, por otra parte, por unas varillas, en número igual al de las lengüetas a excitar.

375. 10ª.= Perfeccionamientos, según reivindicación 9ª, caracterizados porque un dispositivo de concentración cortocircuita las bornas que corresponden a los sonidos de la misma altura, de modo que reduzca el número de salidas de los circuitos de alimentación de las lengüetas al número de dichas lengüetas, yendo dispuesto de tal modo dicho dispositivo

380. de concentración, que los sonidos que estén en la misma fila en los grupos de sonidos accionados por las teclas del teclado, estén situados al mismo nivel con relación al citado teclado a fin de que puedan ir unidos a una misma varilla del conmutador o a varias varillas dispuestas extremo con

385. extremo.

11ª.= Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizándose porque las amplitudes respectivas de los sonidos de un grupo que corresponden a una tecla del teclado se regulan por medio de unas cajas de registros maniobradas por unas lengüetas que accionan la tensión de excitación de

390. cada lengüeta del grupo.

12ª.= Perfeccionamientos, según reivindicación 11ª, caracterizándose por la disposición de una lámpara que acciona la tensión en las bornas de los registros de modo que

395. se fije dicha tensión a un valor deseado sea cual fuere el rendimiento, regulándose este valor por unos pedales de expresión que actúan sobre unos potenciómetros.

13ª.= Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizándose porque la vibración se obtiene con ayuda

400. de una lámpara oscilatoria de baja frecuencia, unida a un

195594, 2 MAR



circuito oscilante, siendo el acoplado, ventajosamente bastante reducido para obtener una oscilación suficientemente sinusoidal.

405. 142.= Perfeccionamientos en instrumentos polifónicos; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

Esta memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 28 de noviembre de 1950.

JEAN ADOLPHE DEREUX.

P.P. de J. GOMEZ ACEBO y MODET

28 NOV



Fig. 2.



2 NOV



105509A

105509A

Fig. 1.

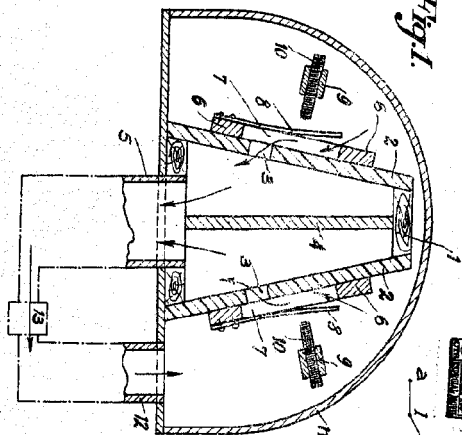


Fig. 4.

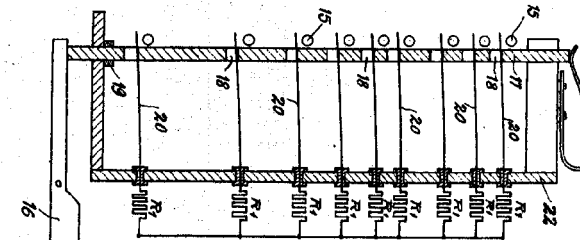


Fig. 6.

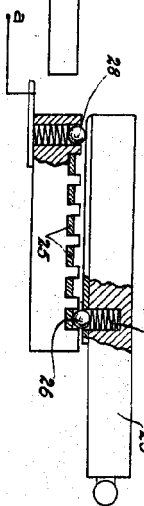


Fig. 5.

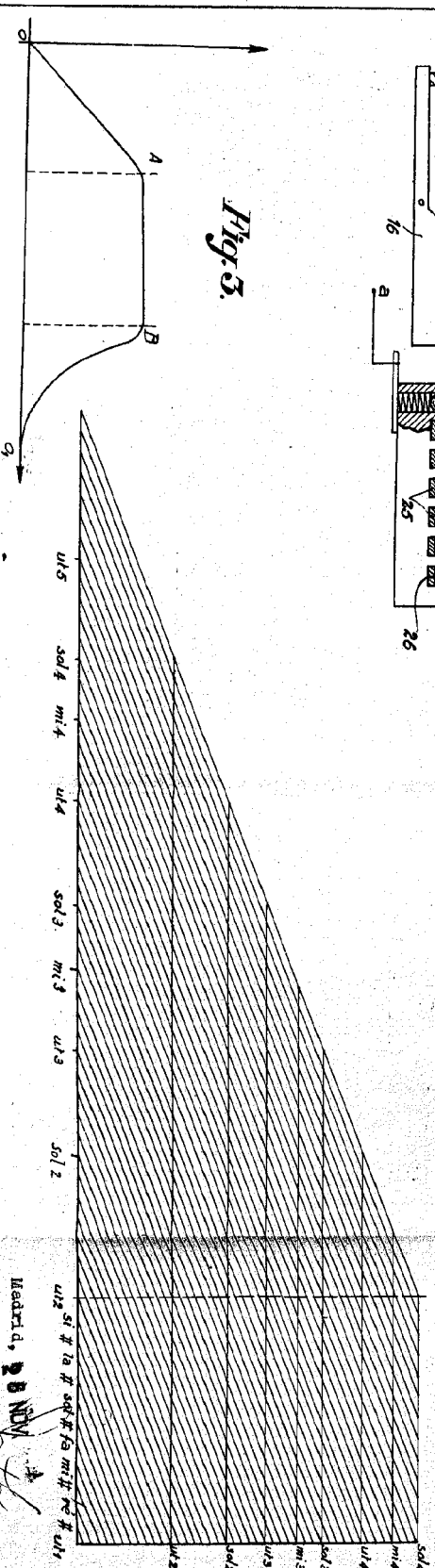


Fig. 3.

Madrid, 28 NOV  
Por Poder de L. GONZALEZ ACEVEDO