

Termo: 20.432

Patente: 53783

Data: 24/04/1923



DC00164G40002945SOS



O Presidente da Republica dos Estados Unidos do Brasil,  
 attendendo ao que requereu Ernest Yeoman Robinson, subdito-britannico, industrial,  
 domiciliado em Withington, Manchester, Condado de Lancaster, Inglaterra, por seus procura-  
 dores Leclerc & Cº., brasileiros, agentes de privilegios, domiciliados nesta cidade do  
 Rio de Janeiro;

resolve conceder-lhe, pelo prazo de quinze annos, o uso, gozo,  
 beneficios e vantagens da sua invenção de "aperfeiçoamentos em tubos de  
 vacuo",

conforme  
 o relatorio e desenhos depositado<sup>s</sup> sob o n.º 20.432.

O Ministro do Estado dos Negocios da Agricultura, Industria  
 e Commercio assim o faça executar.

Rio de Janeiro, em vinte e quatro de Abril de mil  
 novecentos e vinte e tres, centesimo segundo da Independencia e  
 trigesimo quinto da Republica.

Arthur de Azevedo Bernardes

Miguel Calmon de Paiva e Albuquerque

*man*

N.º 13783

*P. Abell*

*Reunio*

7  
19  
16

Memorial descriptivo da invenção de "APERFEIÇOAMENTOS EM TUBOS DE VACUO", para que pretende privilegio ERNEST YEOMAN ROBINSON, domiciliado em Withington, Manchester, Condado de Lancaster, Inglaterra.

000000...II...000000

Refere-se a invenção a tubos de vacuo, cujos cathodos emittem electrons, taes como, por exemplo, os denominados rectificadores thermionicos e valvulas utilizados na telegraphia e telephonia sem fio; tendo ella por fim prover uma construcção ou disposição aperfeiçoada de tubo de vacuo, na qual a ionisação é eliminada ou reduzida ao minimo, de modo simples e effectivo.

A invenção comprehende a combinação dum cathodo, que provê uma fonte concentrada de electrons e dum anodo muito proximo a elle, de modo que o espaço entre os electrodos seja pequeno, com meios de confinar a corrente entre elles no dito espaço entre os electrodos. Ella comprehende ainda a provisão de anteparos ou tabiques, que confinam a dita corrente no dito espaço. Ella comprehende mais, ainda com o fim de confinar a dita corrente no dito espaço, a redução da actividade na emissão de electrons naquellas partes do cathodo, das quaes correntes de electrons tendem normalmente a passar por fora do espaço entre os electrodos. Finalmente, a invenção comprehende os detalhes aperfeiçoados de construcção e disposição adeante descriptos e reivindicados.

Os cathodos das valvulas construidas segundo esta invenção são dispostos de tal modo que a fonte de electrons fica concentrada. De preferencia, a superficie activa do cathodo é ininterrupta; podendo ser constituida por uma folha de metal, como o tungsteno, a qual pode ser plana ou ter a forma duma curva qualquer desejada. Ella pode, por exemplo, ser formada por um tubo cylindrico, sendo aquecida pela descarga thermionica dum cathodo auxiliar, collocado dentro do tubo; ou, então, pela irradiação proveniente dum filamento aquecido, disposto de modo identico. Si o cathodo fór uma folha plana, podem ser empregadas duas dessas folhas, ficando o cathodo auxiliar ou filamento aquecedor entre as duas.

Um cathodo, cuja fonte de electrons é concentrada e cuja acção é, approximadamente a dum cathodo cuja superficie é ininterrupta, pode ser feito dum filamento enrolado em espiral, cujas espiras fiquem juntas umas das outras. A secção transversal do filamento será, de preferencia, rectangular, assim permittindo que as espiras fiquem mais unidas e approximando-se ainda mais do cathodo de superficie ininterrupta. O anodo torá, de preferencia, forma analogo á do cathodo, sendo montado de maneira que fique um pequeno vão, uniforme em toda a superficie activa do cathodo, entre este o o anodo.

Nas valvulas actualmente usadas, a quantidade de ionisação é determinada principalmente pelos electrons que seguem trajectos marginaes; primeiramente, porque a ionisação é proporcional á extensão do percurso o, secundariamente, porque a presença de gases (o, portanto, de ionisação) reduz a impedancia dos trajectos marginaes á corrente do espaço em maior proporção do que a que soffre a impedancia do trajecto directo, de modo que maior porção da corrente do espaço segue os trajectos marginaes quando ha gases presentes. O effecto é cumulativo o, assim, numa valvula "branda", a maior parte da corrente segue os trajectos marginaes, que são os mais longos que pode seguir, sendo, portanto, o gráo de ionisação determinado, principalmente, pelo trajecto de maior extensão possível na valvula e proporcional a esse trajecto maximo. Assim, elle é proporcional ao volume do espaço, atravez o qual as correntes de electrons possam passar. Segundo esta invenção, porém, o espaço atravessado pela corrente do espaço é reduzido, ficando restricto, como adeante se descrevo, ao espaço entre os electrodos, o qual, como já exposto, é diminuto. Nos tubos de vacuo construidos de accordo com esta invenção, a pressao dos gases residuos durante o funcionamento pode ser ogual a muitas vezes á que é permittivel nas valvulas actualmente usadas, antes que a ionisação seja a-

Exhibe & Co  
186, RUA DO ROSARIO  
Rio de Janeiro



precisavel.

A corrente do espaço pode ser confinada no espaço entre os electrodos, collocando-se adequadamente anteparos ou tabiques, que impeçam mechanicamente ou electrostaticamente, ou de ambos os modos, o trajecto da corrente por fora dos limites do espaço entre os electrodos. Ou as bordas e outras partes do cathodo, das quaes os electrons sahem, normalmente, do espaço entre os electrodos, podem ser mantidas a uma temperatura sufficientemente baixa para que não emittam quantidade apreciavel de electrons. Isso pode ser feito ou supprindo-se menor quantidade de corrente aquocedora ás ditas partes do cathodo ou provendo-as duma grande superficie que irradie o calor efficazmente. Tambem se pode empregar uma combinação desses methodos. Ainda outro methodo de confinar a corrente do espaço no espaço entre os electrodos, consiste em fazer a porção ou porções da superficie activa do cathodo, das quaes sahem os electrons que tendem a seguir para o anodo pelos trajectos marginaes, dum material dotado dum coefficiente de emissão de electrons baixo. Assim, se o cathodo fór um tubo cylindrico, cuja superficie activa seja a externa, o tubo pode ser feito de tungsteno e a sua superficie externa revestida de thorio, funcionando elle a uma temperatura á qual a emissão de electrons pelo tungsteno seja insignificante. Quando a corrente do espaço é assim confinada, as porções inactivas do cathodo agem como anteparos electrostaticos, confinando a corrente do espaço no espaço entre os electrodos.

Nos desenhos annexos são representadas diagrammaticamente, varias applicações da invenção, sendo que as Figs. 1 e 2 indicam o effeito da diminuição do espaço num diodo (tubo de dois electrodos) commum; e as Figs. 3 a 7, cinco applicações da invenção.

Na fig. 1, na qual a é um cathodo constituido por um filamento b e um anodo tubular, vê-se que os electrons seguem trajectos directos c e indirectos ou marginaes d e e. A extensão do trajecto e é limitada pelo envolvero da valvula (não indicado). A relação entre a corrente do espaço, que percorre os trajectos c e a que percorre os trajectos marginaes d e e é proporcional á relação entre o fluxo electrostatico directo c e o fluxo marginal. Si o espaço entre os electrodos fór reduzido, a relação entre o fluxo directo c e o fluxo marginal cresce, mas o fluxo marginal continuará a existir. Como já foi mencionado, si houver ionisação, a corrente do espaço tende cada vez mais a seguir os trajectos marginaes. A quantidade de ionisação numa valvula dada, é determinada, principalmente, pela extensão do trajecto mais longo.

Na fig. 2 vê-se um tubo de valvula no qual o anodo consiste em duas chapas parallelas, tendo o cathodo, feito de filamento, entre si. Tomando em consideração um filamento isolado, o trajecto mais curto e directo dos electrons fica em f, ao passo que as correntes marginaes seguem por g e h. Este ultimo trajecto é relativamente longo e, si o espaço entre os electrodos fór pequeno (da ordem de 1 cm., por exemplo), não será apreciavelmente reduzido pela diminuição do espaço. A diminuição do espaço entre os electrodos tem, quando esse espaço já é pequeno, effeito menor na redução da ionisação, com esta disposição, do que com a de fig. 1.

Nas figs. 3 e 3a está indicada a applicação da invenção a um rectificador do cathodo cylindrico. Este está indicado em i e constituo uma fonte concentrada de electrons, que é um caracteristico essencial da invenção. Elle é aquocido pela descarga dum cathodo auxiliar j, feito dum filamento. i está collocado no interior do anodo cylindrico k, montado concentricamente e a pequena distancia do cathodo. Nos extremos oppostos do cathodo j, são providos anteparos protectores m e n, que podem ser discos metallicos do maior diametro possivel (sem tocar o anodo), para que exerçam o maximo effeito protector. Os anteparos são, neste exemplo, isolados do cathodo e ligados electricamente ao cathodo auxiliar, de modo que o potencial dellas é negativo relativamente ao cathodo. Si o espaço entre os discos ou anteparos e o anodo fór pequeno, estes podem ter pequena espessura, sendo esta augmentada á medida que o espaço fór maior. O cathodo está montado em tres haes o, que atravessam o

*un. 3* *Richard P. ...* 3

anteparo m. O cathodo auxiliar está montado na haste p, que atravessa o anteparo n. Os anteparos podem, si se quizer, ser feitos de fio de tungsteno, enrolado sobre um molde da forma desejada, ficando do preferencia, as espiras em contacto entre si.

Os anteparos m e n impedem os electrons das bordas e do interior do tubo i de irem ter ao anodo k e confinam os electrons, que partem da superficie activa do cathodo i (neste caso a superficie externa do tubo), no espaço entre os electrodos. O cathodo é aquecido por uma descarga thermionica do cathodo auxiliar q (neste caso uma helice de fio enrolado unido, a qual pode, de preferencia, ser de material identico ao do cathodo), para formar um dispositivo que forneça uma fonte concentrada de electrons e para que o espaço entre os electrons digo electrodos, isto é, entre o cathodo e o cathodo auxiliar seja pequeno. O cathodo auxiliar é aquecido por uma corrente electrica e é negativo relativamente ao cathodo, de modo que a corrente do espaço vá para o cathodo e aquece este. A corrente do espaço aquecedora está confinada no espaço entre os electrodos, isto é, entre o cathodo auxiliar e o cathodo, sendo impedidas as correntes marginaes pelos anteparos m e n, os quaes servem, assim, a um duplo fim. Neste exemplo, o cathodo auxiliar está montado nas hastes p e r. Os anteparos estão seguros á haste p, a qual provê um meio conveniente de carregal-os negativamente ao cathodo. Alternativamente, os anteparos m e n podem ser isolados. Ainda assim, elles podem ser montados na haste p, mas podem ser fixados nella por meio de guarnições isolantes, feitas dum material como, por exemplo, o quartzo. Neste caso, elles devem ser fixados num prolongamento da haste p, o qual é disposto de modo que, no ponto de fixação das guarnições, elle seja relativamente frio. Esses anteparos isolados podem ser usados assim, ou ligados a uma fonte de potencial, de preferencia, negativa.

Si se quizer, o cathodo pode ser aquecido inteiramente pelo calor emittido por um filamento q. Neste caso, é essencial que os anteparos sejam dispostos de tal modo que funcionem a uma temperatura á qual a emissão de electrons seja insignificante. Isso pode ser obtido, augmentando-se a sua area superficial, onde fór necessario, de modo a augmentar a quantidade de irradiação de calor delles. Quando esse methodo de aquecer fór empregado, os anteparos podem ser montados no cathodo i, por meio de varias hastes finas, para diminuir o calor transmittido do cathodo aos anteparos ao longo dessas hastes. Quando forem usados electrodos tubulares, o anteparo pode consistir num tubo, cujo comprimento seja, pelo menos, egual a duas vezes o diametro e cujo diametro seja o maior possivel, sem que o anteparo toque o anodo.

Na fig. 4 vê-se uma applicação da invenção a um rectificador de electrodos planos. Para clareza, foi omittido no desenho o anodo. O cathodo consta de duas chapas de material adequado, tal como o tungsteno, montadas parallelamente e em frente uma da outra. Ellas são aquecidas pela descarga do cathodo auxiliar, formado pelo filamento aquecido t, o qual é mantido tenso pelos supportos do molde u e disposto de modo que o espaço entre as camadas adjacentes delle seja o menor possivel, para prover uma fonte concentrada de electrons, assim podendo a corrente do espaço aquecedora passar sem produzir ionização apreciavel. A corrente do espaço, do cathodo para o anodo, está confinada no espaço entre os electrodos pelo anteparo v, que rodica as bordas do cathodo e está separado do cathodo por um pequeno espaço, para isolal-o delle; sendo, de preferencia, ligado electricamente ao extremo negativo do cathodo auxiliar. O anteparo é provido de fendas w, que permittem a passagem dos supportos do filamento. Este anteparo tambem ago como tal relativamente á corrente do espaço aquecedora, confinando-a no espaço entre o cathodo auxiliar e o cathodo. O anodo consta de duas chapas metallicas (não indicadas), montadas parallelamente e em frente ás chapas x e y, sendo separado dellas por um pequeno vão. As chapas do cathodo podem ser aquecidas pela irradiação do filamento, em vez da descarga do cathodo auxiliar, de modo analogo ao do caso em que são empregados electrodos cylindricos.

Na fig. 5 vê-se uma applicação da invenção em que é utilizado



*ma* *R. R. R.* 4

um cathodo de filamento. K indica o anodo; o cathodo i consiste numa helice, de voltas muito juntas, de fio de tungsteno, montada no fio conductor r, sendo o extremo opposto seguro ao anteparo protector m, o qual consiste, de preferencia, num disco de tungsteno ou de molybdeno. Esse anteparo está fixado na haste p. Os anteparos protectores estão indicados em m e n, sendo o anteparo n seguro á haste p e perfurado, para que possa atravessal-o o fio de tungsteno seguro ao fio conductor r. A secção transversal do filamento pode ser circular ou rectangular. Um methodo conveniente de construir o cathodo de filamento com fio de secção transversal, aproximadamente rectangular, é o seguinte: Forma-se a helice com fio de secção circular e com as voltas unidas, sendo ella collocada depois num mandril e aquecida a uma temperatura acima do rubro numa atmosphera reductora e comprimida ou laminada enquanto nessa condição. Essa operação dá ao filamento secção transversal aproximadamente rectangular. A helice é, então, distendida, para espaçar as voltas convenientemente e aquecida, para que o espaçamento seja permanente, o que pode ser feito quando a valvula fôr montada. Quando esse cathodo de filamento é usado, a voltagem que pode ser applicada ao anodo é limitada pelo facto de ser a helice deformada si essa voltagem fôr muito elevada.

Na fig. 6, a invenção está applicada a uma valvula de electrodos cylindricos, a qual supporta melhor potenciaes elevados. O anodo está indicado em k. O filamento i é enrolado em zig-zag, ficando cada volta aproximadamente na mesma direcção do eixo e sendo as voltas seguras, nos extremos, a aranhas elasticas 2, feitas de fio metallico embutido por fusão em guarnições 3 de quartzo, por exemplo. Na figura são estão indicados os filamentos e fios sustentadores que ficam no plano da secção. As guarnições de quartzo 3 estão montadas na haste metallica p. As camadas adjacentes do filamento são dispostas tão junto quanto possivel umas das outras. Os anteparos estão indicados em m e n, sendo montados na barra p e ligados a ella.

Nas figs. 7 e 7a vê-se um exemplo, em maior escala, da applicação da invenção a um tubo de tres electrodos, sendo estes cylindricos e no qual o cathodo é aquecido pela descarga thermionica dum cathodo auxiliar, de filamento, aquecido. O filamento e o cathodo desta valvula são construidos substancialmente como já foi descripto com referencia á fig. 3. Os anteparos têm a forma de discos m e n, seguros á haste p. O disco n é perfurado para passagem do fio conductor r e das hastas o portadoras do cathodo. A grade é composta de fios 5, substancialmente parallelos, montados nos dois anneis 6 e 7. Neste caso, os fios da grade são mantidos tensos pelas molas 8. O anel 6 tem ranhuras, pelas quaes passam os fios da grade que vão ter ás molas de tensão. Os anneis 6 e 7 estão montados em hastas 9, embutidas por fusão nas guarnições isolantes 10. Os anneis 6 e 7 servem, como anteparos auxiliares, para confinar a corrente do espaço no espaço entre os electrodos; sendo, de preferencia, montados de modo que o vão entre elles e o anodo seja o menor possivel.

Na construcção de tubos de vacuo de accordo com esta invenção, obtêm-se os melhores resultados, com um typo dado do cathodo e de anteparos e uma pressão de gaz constante, quando o espaço entre os electrodos é reduzido ao minimo. Para que o tubo tenha as caracteristicas de dureza, esse espaço deve ser reduzido á medida que augmentar a pressão de gaz residual; devendo tambem ser reduzido á medida que o peso molecular dos gazes residuaes augmentar. O espaço necessario, para dar ao tubo as caracteristicas de dureza, será muito menor no caso dum tubo que contenha vapor de mercurio do que no caso de conter elle, por exemplo, helio. Em geral, é preferivel que a largura do espaço seja reduzida ao minimo praticamente possivel, redução essa limitada pelas difficuldades de construcção. É possivel obter um espaço menor com um tubo aquecido, por exemplo, por uma descarga thermionica, do que quando é utilizado um filamento. Obtêm-se melhores resultados quando ambos os electrodos podem tornar-se incandescentes. Neste caso, deve-se effectuar a rectificação, preparando o anodo a uma temperatura bastante baixa, para que elle não permitta a passagem duma corrente inversa.

Esta invenção permite construir tubos de vacuo possuindo characteristics do duroza, nos quaes a pressão do gaz residual é relativamente elevada. As vantagens resultantes disso são obtidas por varios modos. Primeiramente, com os tubos de vacuo communs, é necessario submeter aquelles que vão ser usados como rectificadores ou oscilladores, a um alto grau de vacuo, por exemplo, alguns centesimos de micron; e, além disso, é necessario, por meio dum processo longo e laborioso tratar pelo calor os electrodos, o envolvero da valvula e partes componentes delle, para despojal-os de todos os gases absorvidos, de modo que estes não sejam envolvidos durante o funcionamento do tubo. Esse processo é, não só do custo elevado, como também, á medida que augmenta o tamanho do tubo, torna-se mais o mais difficil executar-o adequadamente, de modo que limita o tamanho do tubo de valvula que pode ser construido. Os tubos de vacuo construidos de accordo com esta invenção não exigem um tratamento tão completo pelo calor, visto que a pressão dos gases nolle pode attingir valores relativamente elevados, antes que o tubo amollega; resultando disso diminuição do custo de produção desses valvulas, além do ser possivel construir valvulas maiores. Em segundo lugar, devido á quantidade de gaz envolvida durante o funcionamento, não é possivel usar, nos tubos de vacuo communs, recipientes metallicos ou anodos resfriados por meio da agua. Com esta invenção, esses dispositivos podem ser empregados. Em terceiro lugar, não é possivel manter o vacuo num tubo de vacuo commum, quando em funcionamento, por meio duma bomba de vacuo, a menos que se intercale um fecho de ar liquido ou semelhante entre o tubo e a bomba, devido á diffusão de vapor da bomba no tubo. Por exemplo, com uma bomba de mercurio, o vapor deste diffunde-se no tubo da valvula, adquirindo uma pressão de cerca de 1 micron, á temperatura ordinaria. O vapor de mercurio, a essa pressão, produziria luminescencia azulada a voltagens, no anodo, de 20 a 30 volts, nas valvulas construidas correntemente. Com esta invenção, porém, os tubos de vacuo podem ser exauridos durante o funcionamento, por meio duma bomba de vacuo como, por exemplo, uma bomba de vapor de mercurio, sem ser preciso um fecho de baixa temperatura entre a bomba e o tubo de vacuo; ou alternativamente, quando voltagens muito elevadas forem applicadas ao tubo, pode ser empregado um fecho moderadamente frio, por exemplo, uma mistura de salmoura e gelo.

EM RESUMO, reivindico como pontos e caracteres constitutivos da invenção:

1º-Em tubos de vacuo, a combinação dum cathodo, de typo que forneça uma fonte concentrada de electrons e dum anodo muito proximo a elle, de modo que o espaço entre os electrodos seja pequeno, com meios de confinar a corrente do espaço no dito espaço entre os electrodos; substancialmente como descripto;

2º-Nos tubos de vacuo reivindicados em 1, o provimento de anteparos ou protectores, para confinar a corrente do espaço no dito espaço entre os electrodos; substancialmente como descripto;

3º-Nos tubos de vacuo reivindicados em 1, o confinamento da corrente do espaço no espaço entre os electrodos pela redução da actividade na emissão de electrons daquellas porções do cathodo, das quaes correntes de electrons tenderiam, normalmente, a passar por fora do espaço entre os electrodos; substancialmente como descripto;

4º-Nos tubos de vacuo reivindicados em 1, o emprego dum cathodo que consiste num filamento, ás voltas do qual é dado um pequeno espaçamento ou passo, para prover uma fonte concentrada de electrons; substancialmente como descripto;

5º- Tubos de vacuo aperfeiçoados, substancialmente como descriptos e representados nos desenhos annexos.

Recife, 14 de Dezembro de 1924  
 pp. [assinatura]



new

No 13783 C. Nelson

No 1

7  
4  
16

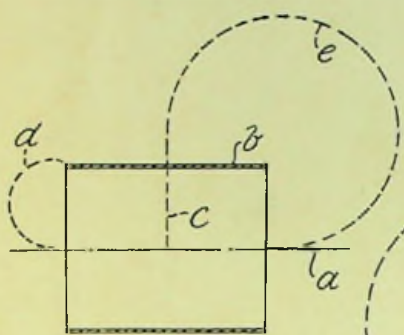


Fig. 1.

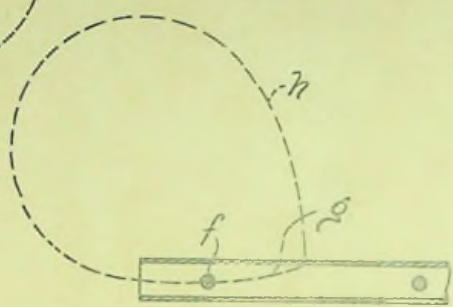


Fig. 2.

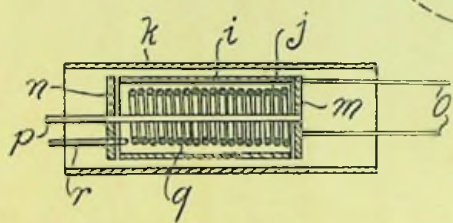


Fig. 3.



Fig. 3A.

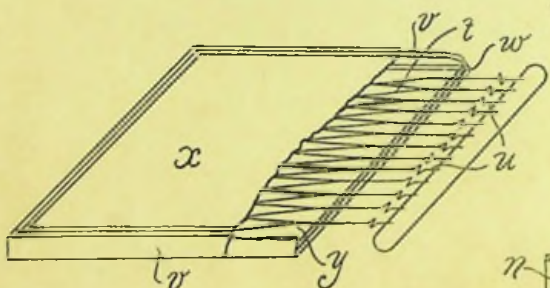


Fig. 4.

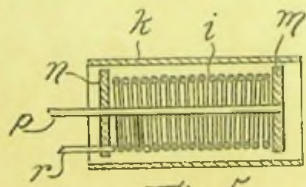


Fig. 5.

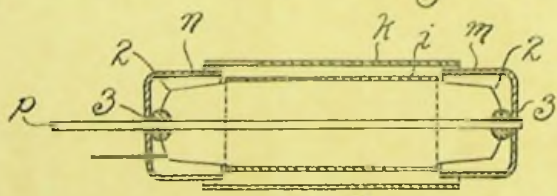


Fig. 6.

Revised and Deposited

Escala: schema

John ...



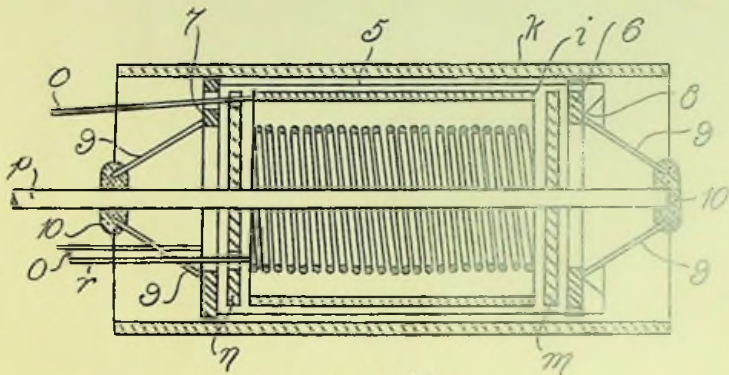


Fig. 7.

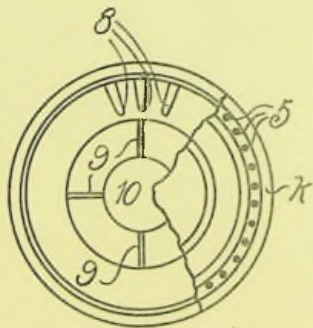


Fig. 7A.

Reuss  
 1874  
 1874