

TERMO - 13.647  
PATENTE - 9527  
DATA - 10/01/1917



DC00164G40001849SOS



O Presidente da Republica dos Estados Unidos do Brazil,  
 attendendo ao que requerem a General Electric Company,  
 norte-americana, industrial, estabelecida em Schenectady,  
 Condado de mesmo nome, New York, Estados Unidos da America,  
 assignaria de Albert Wallace Hull, domiciliado na mesma cidade,  
 por seus promotores Beldere fl.º, brasileiros, agentes de privilegios, domiciliados nesta cidade do Rio de Janeiro,

resolue conceder-lhe, pelo prazo de quinze annos, o uso, gozo,  
 beneficios e vantagens da sua invenção de "um apparelho de  
 resistencia electrica negativa",

conforme o relatório e desenho depositados sob o n.º 13.647.

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

Rio de Janeiro, em dez de Janeiro de mil  
 novecentos e dezesete, noagesimo sexto da  
 Independencia e vigesima nono da Republica.

Ministerio do Estado  
 José Rufino Braz Cubas

Memorial descriptivo de invenção de "UM APARELHO DE RESISTENCIA ELECTRIC NEGATIVA", para que pretende privilegio a GENERAL ELECTRIC COMPANY, estabelecida em Schenectady, Condado de Schenectady, Estado de New York, Estados Unidos da America, cessionaria de ALBERT WALLACE HULL, domiciliado no mesmo cidade.

++++++00++++++

O objecto da presente invenção é apresentar um aparelho que tem características de resistencia electrica negativa, que é um aparelho em que a corrente diminua á medida que o potencial applicado a esta corrente augmenta, em opposição aos aparelhos de resistencia ordinarios em que um acrescimo do potencial é acompanhado de um acrescimo do corrente.

As características novas da invenção são especificadas nas reivindicações abaixo, porém comprehender-se-á melhor a invenção, tanto na sua construcção como modo de operar, pela descripção junta em referencia aos desenhos juntos nos quaes: A fig. 1 representa um aparelho que póde ser utilizado para realisacção da invenção. A fig. 2 representa a invenção para amplificacção de potenciaes variaveis. A fig. 3 representa um receptor de telephonia sem fio em que é utilizada uma resistencia negativa. A fig. 4 representa as características da corrente de um dos aparelhos segundo a invenção.

O aparelho representado na fig. 1 consiste em um casco 1 com um gráo de vacuo, munido de um cathodo filamentar 2 ligado a conductores 3 de entrada de corrente para loval-o á incandescencia. De preferencia o cathodo é cercado por uma grelha de arame cylindrica 4, que serve de anodo o que está ligada a um conductor de entrada 5. O cathodo e o anodo estão cercados por um terceiro electrodo que consiste em um cylindro metallico 6 ligado a um conductor de entrada 7. De preferencia o cylindro fica proximo do anodo, podendo-se aliás variar as posições relativas dos tres electrodos para variar as características operativas do aparelho. De preferencia deve-se fazer no casco 1 um gráo de vacuo tal que quando se applicarem aos electrodos potenciaes de grandeza desejada para operacção, não se vejam manifestações de ionizacção de gaz, como, por exemplo, um clarão (azual) digo azul.

Se o cathodo estiver ligado á terra e fôr aquecido até á incandescencia, e se der ao anodo um potencial positivo haverá um fluxo de electrones do cathodo para o anodo. Se o terceiro electrodo estiver tambem ao potencial da terra, não receberá electrones porque estará ao mesmo potencial que o cathodo. Se porém fôr applicado ao terceiro electrodo um pequeno potencial positivo, uma parte dos electrodos que passam atravez do anodo-grelha esbarará contra o dito cathodo e receberá uma corrente de electricidade negativa. A velocidade com que estes electrones esbarram no terceiro electrodo dependerá da differença de potencial entre elle e o cathodo. Se este potencial augmentar, a velocidade augmentará até que os electrones que esbarram contra o terceiro electrodo possam pelo seu choque libertar electrones secundarios. Deixando o terceiro electrodo, estes electrones secundarios serão atrahidos para o anodo mais positivo. Á medida que o potencial augmentar, será attingido um ponto em que o numero de electrones secundarios que deixam o terceiro cathodo é exactamente igual ao numero de electrones primarios que esbarram nolle, isto é cada electrone que esbarra liberta na media um electrone secundario. O terceiro electrodo não receberá então corrente. Se o potencial do terceiro electrodo augmentar mais, o numero de electrones secundarios tornar-se-á maior do que o numero de electrones primarios recebidos, do que resultará perder o terceiro electrodo electrones, enviando por este modo corrente ao anodo em vez de receber corrente.

Estas características podem ser comprehendidas melhor pela curva na fig. 4, em que as ordenadas representam a corrente enviada ou recebida pelo terceiro cathodo, e as abscissas representam o potencial do terceiro electrodo. A parte A B representa a corren-

166

Recensão 2

# Analise

te crescente de ~~electrones~~ ~~que chega ao terceiro~~ electrodo quando o potencial é augmentado. Quando o potencial do terceiro electrodo augmentar, além do que corresponde ao ponto B, o valor do acrescimo na emissão dos electrones secundarios excederá o valor do acrescimo nos electrones primarios recebidos, e a corrente começará diminuir. Quando o potencial do terceiro electrodo attingir o ponto D perderá tantos electrones quantos os que recebe, e a corrente tornar-se-á zero. De D a E o numero de electrones secundarios emitidos continua a augmentar, e a corrente de electrones do terceiro electrodo para o anodo augmenta. Porém é por fim attingido o ponto E em que o potencial do terceiro electrodo se aproxima tanto do do anodo que o numero de electrones secundarios perdidos pelo terceiro electrodo começa a decrescer, devido a que a differença de potencial entre o anodo e o terceiro electrodo não é bastante grande para attrahir tantos electrones como anteriormente para o anodo. Isto continua até ser attingido o ponto F em que o numero de electrones secundarios que deixam o terceiro electrodo e não voltam é igual ao numero de electrones primarios que esbarram nolle, e a corrente torna-se outra vez zero. A partir deste ponto a corrente de electrones recebida pelo terceiro electrodo augmenta com o augmento de seu potencial. A linha pontuada G representa o potencial do anodo. A parte B E da curva da corrente é quasi recta e pôde ser representada pela equação  $I = I_0 - \frac{E}{R}$ , em que E representa o potencial do terceiro electrodo,  $I_0$  e R são constantes que dependem das caracteristicas peculiares do aparelho, e I a corrente de electrones emitidos ou recebidos pelo terceiro electrodo, conforme  $I_0 - E$  fôr positivo ou negativo. R corresponde á resistencia de um  $\pi$  circuito ordinario, excepto que neste caso é uma resistencia negativa. Vê-se que ha um certo ponto na operação do aparelho em que a corrente recebida pelo terceiro electrodo diminue á medida que o potencial applicada á mesma augmenta. Na descripção seguinte e nas reivindicações a expressão "resistencia negativa" (qualquer) digo empregada para designar um aparelho que tem caracteristicas da resistencia negativa.

Na operação do aparelho não é essencial que a parte B E da curva da corrente chegue abaixo do eixo, e no caso em que chegue abaixo do eixo, como no exemplo dado, é indifferente que a corrente de electrones normal se dirija para a parte B D ou para a parte D E ou curva.

Na fig. 2 está representado um systema em que o aparelho de resistencia negativa como o que se descreveu acima é utilizado para amplificar variações de potencial. A resistencia negativa 8 aqui indicada é construída como está indicado na fig. 1. Uma bateria 9 fornece corrente para aquecer o cathodo filamentar 2, e uma bateria 10 é empregada para comunicar ao anodo 4 um potencial positivo constante. Uma bateria 11 é tambem empregada, com uma resistencia 12 em serie com ella para comunicar ao terceiro electrodo um potencial positivo de valor tal que o aparelho opere num ponto da parte B E da curva da corrente. Um transformador 13 cujo enrolamento primario está ligado á fonte de variações de potencial que se deseja amplificar imprime ao circuito um potencial variavel. Quando as conexões são feitas por este modo, e o transformador 13 não é alimentado com potencial, correrá uma corrente determinada no circuito. Quando houver corrente, haverá uma queda de potencial através da resistencia 12 e a differença de potencial entre o cathodo e o terceiro electrodo será igual á differença entre esta queda e o potencial da bateria 11. Se a resistencia 12 fôr maior do que a constante R da resistencia negativa, e se o potencial adicional fornecido pelo transformador 13 fôr da mesma direcção que o fornecido pela bateria 11, o primeiro effeito do potencial adicional será augmentar a queda no potencial através da resistencia 12 o fazer que o terceiro electrodo fique menos positivo em relação ao cathodo. Isto resultará correr mais corrente no circuito. Com o acrescimo de corrente a queda através da resistencia 12 augmentará, produzindo outro acrescimo de corrente. Quando fôr attingido um ponto em que a corrente fique estavel, a variação na differença de potencial através da resistencia será muito maior do que o potencial

*Recursos*  
*Amplific*

applicado no transformador 13. O gráo de amplificação ou o valor da variação no potencial através da resistencia 12 com as variações no potencial applicado ao circuito depende da razão entre a resistencia 12 e a differença entre a resistencia 12 e a constante R. Quando mais proximos forem os valores destes, tanto maior será a amplificação. Se a resistencia 12 fór menor do que a constante R, succederá o mesmo que se acaba de descrever e a acção será igual, porém o effeito do potencial adicional será (diminuido) digo diminuir a queda através da resistencia 12 e diminuir o fluxo de corrente. Na descripção supra a corrente foi considerada como attingindo o seu valor estavel por grãos successivos, porém de facto attinge este valor immediatamente e corresponde a todas as variações de voltagem por pequena que seja a sua duração. Se o potencial adicional fornecido pelo transformador 13 fór de direcção opposta ao da bateria 11, a acção será justamente a inversa do que acima se descreveu, isto é, quando a resistencia 12 fór maior do que R, a corrente diminuirá, e quando a resistencia 12 fór menor do que R, a corrente augmentará. A resistencia 12 está indicada como sendo uma resistencia ohmica ordinaria; comprehende-se porém facilmente que poderá ser qualquer outro apparelho que tenha características de resistencia positiva.

Na fig. 3 está representado o uso de uma resistencia negativa para diminuir o gráo de amplificação de um systema receptor sem fio. O systema receptor aqui representado comprehende uma antenna 14 ligada por meio de um transformador 15 ao circuito de grelha de um amplificador de descarga de electrons 16. Este apparelho comprehende um cathodo filamento 17, um anodo cooperativo 18, e uma grade reguladora de descarga 19, intercalada, contida num casco com um gráo alto de vacuo. A operação de apparelhos desta natureza é bem conhecida, e portanto não é necessario descrevel-a. O circuito da lamina deste amplificador é alimentado com corrente por uma parte 20 da bateria 21 e comprehende uma resistencia 22 ligada ao circuito da grelha de um segundo amplificador 23 com estrutura similar ao primeiro. O circuito da lamina deste amplificador, que comprehende o receptor telephonic 24 é alimentado pela parte 25 da bateria 21. O apparelho de resistencia negativa 26 tem o seu anodo 27 alimentado com um potencial positivo constante pela bateria 21, e o seu terceiro electrodo 28 ligado em serie com a resistencia 22 e a bateria 20.

Quando a antenna 14 recebe signaes o potencial da grelha 19 varia e a corrente que passa pelo circuito da lamina do amplificador 16 varia em conformidade. Se se desprezar por em quanto o effeito da resistencia negativa, estas variações na corrente produzirão variações de potencial correspondentes nos bornes da resistencia 22, e assim variará o potencial da grelha do amplificador 23 e produzirá variações correspondentes na corrente pelo receptor telephonic 24. A corrente que passa pelo circuito da lamina do amplificador 16 depende do potencial da grelha 19 e da differença de potencial entre os electrodos. A medida que augmenta a corrente pela resistencia 22, augmenta a queda de potencial neste e diminue a differença de potencial entre os electrodos. Portanto a corrente que passa pelo amplificador 16 não augmentará do valor a que attingirise o potencial ficasse constante. Porém este effeito é compensado pela resistencia negativa que actua a este respeito por modo directamente opposto ao do amplificador. A medida que a differença de potencial entre os electrodos do amplificador 16 diminue, produz-se a mesma diminuição nas differenças de potencial entre o cathodo e o terceiro electrodo da resistencia negativa e a corrente por esta diminue. A queda através da resistencia 22 é devida á corrente total que passa por ella ou é somma das duas correntes, e como estas duas augmentam ao mesmo tempo, o augmento na corrente total será muito maior do que seria se a resistencia negativa não fosse empregada. Por outras palavras, a amplificação pôde ser feita muito maior do que seria possível sem a resistencia negativa. Na pratica achar-se-á que se obtêm os melhores resultados quando se der á resistencia negativa valor tal que compense

tanto quanto fôr possível a resistencia tanto do amplificador 16 como a resistencia 22. Quando o potencial da grelha 19 se tornar mais negativo e a corrente no circuito da lamina do amplificador diminuir, a acção será exactamente a inversa da acima mencionada.

Está indicada na fig. 1 uma construcção conveniente para a resistencia negativa, porém podem-se fazer muitas modificações na mesma sem mudar o (princípio) digo principio da sua operação. Em geral o terceiro electrodo deve ser collocado perto do anodo e em posição tal que alguns electrones do cathodo esbatem nelle quando o seu potencial fôr menos positivo que o anodo; e as posições relativas devem ser taes que os electrones secundarios emitidos pelo terceiro electrodo possam attingir facilmente o anodo.

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

1º- Um apparelho de resistencia negativa que comprehende uma pluralidade de electrodos contidos num recipiente com um grão alto de vacuo, e em cuja operação ha um ponto além do qual a corrente que passa por elle augmenta e diminue na razão inversa do potencial applicado á corrente;

2º- Um apparelho de resistencia negativa segundo a reivindicacão 1, em que os electrodos são constituídos por um cathodo emissor de electrones, um anodo e um terceiro electrodo, e em que a corrente do cathodo para o terceiro electrodo varia na razão inversa do potencial applicado ao terceiro electrodo;

3º- Um apparelho de resistencia negativa segundo as reivindicacões 1 ou 2, em que o terceiro electrodo está em posição tal em relação ao cathodo e ao anodo que recebe electrones do cathodo quando fôr mais positivo no potencial do que o cathodo, e em que os electrones secundarios emitidos pelo terceiro electrodo podem attingir facilmente o anodo;

4º- Um apparelho de resistencia negativa segundo a reivindicacão 3, em que o numero de electrones recebidos e detidos pelo terceiro electrodo além de um ponto operativo dado varia na razão inversa do potencial applicado ao electrodo;

5º- Um apparelho de resistencia negativa segundo as reivindicacões 2, 3 ou 4, com meios para dar ao anodo um potencial definido e ao terceiro cathodo um potencial variavel;

6º- O uso de um apparelho de resistencia negativa segundo se reivindicou para amplificar variações de potencial, que consiste em ligar um segundo apparelho de resistencia negativa em serie com o dito primeiro apparelho, e applicar variações de potencial para serem amplificadas pelos dois apparelhos de resistencia;

7º- O methodo de operar um apparelho de descarga de electrones que comprehende um cathodo emissor de electrones, um anodo e um terceiro electrodo, que consiste em produzir uma emissão de electrones secundarios do terceiro electrodo sufficiente para dar ao apparelho uma caracteristica de resistencia negativa e applicar um potencial variavel ao dito terceiro electrodo para variar o numero de electrones secundarios emitidos por elle;

8º- O methodo de operar um apparelho de descarga de electrones que comprehende um cathodo emissor de electrones, um anodo e um terceiro electrodo que consiste em applicar ao anodo um potencial positivo constante e applicar ao terceiro electrodo um potencial positivo de valor tal que este electrodo produza uma emissão de electrones secundarios sufficiente para dar ao apparelho uma caracteristica de resistencia negativa;

9º- Um apparelho de resistencia negativa construido e arranjado substancialmente como se descreveu em relação á fig. 1 do desenho;

10º- O methodo de utilizar um apparelho de resistencia negativa como acima se descreveu e reivindicou, e os arranjos de circuitos para o mesmo, substancialmente como se descreveu em referencia ás figs. 2 e 3 do desenho.

Finalmente reclamamos os beneficios da Convenção Internacional (promulgada pelos Decretos Nos. 9233 de 28 de Junho de 1884 e 984 de 9 de Janeiro de 1903), visto ter sido depositado o mesmo

*U.S. Patent Office*

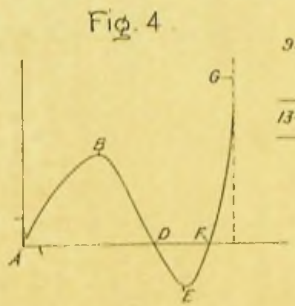
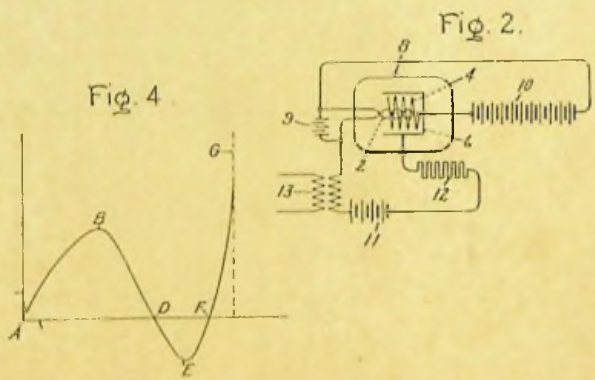
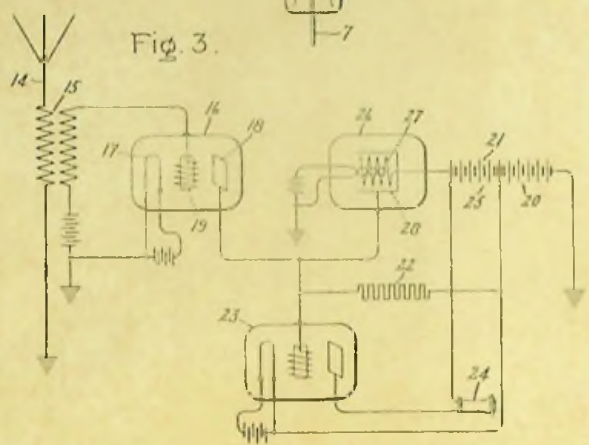
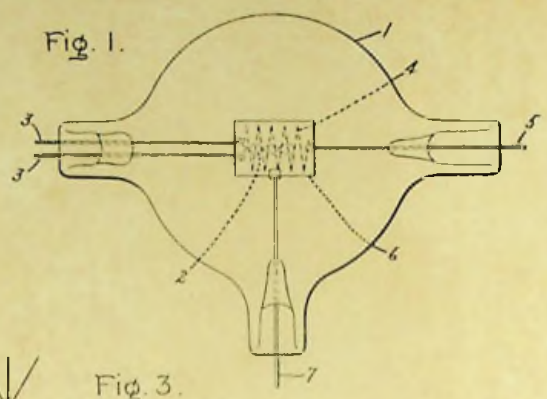
*Franklin D. Roosevelt*

pedido de privilegio na Repartição Official dos Estados Unidos da America, em 30 de Agosto de 1915, sob o N° 47,938.-

*Rudolph S. Jones*  
*July 1916.*  
*Patent Office*



7  
4  
16



*Pisa Jan 24 1916*



952

9527

N. 271 - 6 - 916

1916

Ministerio da Agricultura, Industria e Commercio

DIRECTORIA GERAL DE INDUSTRIA E COMMERCIO

1.ª Secção

(INDUSTRIA)

*General Electric Company*

*Requerente privilegio de invenção para um app-  
parelho de resistencia electrica negativa.*

7/4/16

VII = 4

Procuradores: *Leiber & Co.*



Ministerio da Agricultura, Industria e Commercio

DIRECTORIA GERAL DE INDUSTRIA E COMMERCIO

N.º 217.

Certifico que a fl. 121 do livro n.º 38 de termos de deposito de envolueros relativos a invenções industriaes consta que ás 15 horas e 20 minutos do dia 24 de Julho de 1916 apresentaram Leclere & C.º, como procuradores da General Electric Company,

um envolucro fechado e lacrado, que fica nesta Secção depositado sob o n.º 13647 e tem o seguinte rotulo: "Relatorio e desenho em duplicata, da invenção de "Um aparelho de resistencia electrica negativa", para que pretende privilegiar a General Electric Company, cessionaria de Albert Wallace Hull, P.º. (assignador) Leclere & C.º."

Primeira Secção da Directoria Geral de Industria e Commercio, em 24 de Julho de 1916

O Director de Secção.

Vista e Valle  
24 de Julho de 1916



7  
4  
16



271-6-916

# Ministerio dos Negocios da Agricultura, Industria e Commercio

## DIRECTORIA GERAL DE INDUSTRIA E COMMERCIO

à General Electric Company —

za. pagar na Recebedoria da Capital Federal o seño que for devido por um Decreto, que tem de ser expedido a seu favor, concedendo-lhe privilegio pelo prazo de quinze annos para a invenção de um apparelho de resistencia electrica negativa.

Paga tambem a taxa estabelecida no art. 51 do Regulamento que baixou com o Decreto n. 8.820, de 30 de Dezembro de 1882.

Directoria Geral de Industria e Commercio, da Secretaria de Estado dos Negocios da Agricultura, Industria e Commercio, em 12 de Setembro de 1916.

O Director Geral

14  
59400R, de Paulo Costa.  
Cuenta movevil  
e garantida # DE ALLO  
30 Depo 16  
Henr Sepuda Filho