



(19) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) **Número de Publicação:** PT 93267 B

(51) **Classificação Internacional:** (Ed. 6)

H01G005/18 A

H03J001/00 B

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) **Data de depósito:** 1990.02.23

(30) **Prioridade:** 1989.02.23 US 320257

(43) **Data de publicação do pedido:**

1991.10.15

(45) **Data e BPI da concessão:**

10/95 1995.10.26

(73) **Titular(es):**

THOMSON CONSUMER ELECTRONICS
600 NORTH SHERMAN DRIVE INDIANAPOLIS,
INDIANA 46201 US

(72) **Inventor(es):**

ROBERT PRESTON PARKER
LEROY SAMUEL WIGNOT US
US

(74) **Mandatário(s):**

ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA
RUA DAS FLORES 74 4/AND. 1294 LISBOA PT

(54) **Epígrafe:** APARELHO DE COMPENSAÇÃO CAPACITIVO

(57) **Resumo:**

[Fig.]

70 014

RCA 85,176

PATENTE N°.

P.I.Nº 93262

"Aparelho de compensação capacitivo"

para que
THOMSON CONSUMER ELECTRONICS, Inc.,
pretende obter privilégio de in-
venção em Portugal.

R E S U M O

O presente invento refere-se a um aparelho para ajustar a capacidade entre um componente electrónico (10) e circuitos externos. O componente electrónico é fornecido unitariamente com um grande número de fios condutores (22, 24) para ligação a circuitos electrónicos externos com, pelo menos, um dos fios (24) a ser configurado para fornecer meios integrais para ajustamento da capacidade. O fio configurado é curvado com uma volta com uma mudança de direcção de cerca de 180 graus de modo que quando o componente é montado numa carta de circuito impresso (12) a porção (32) do fio, distal do componente, prolonga-se sobre a placa (12) e é ajustável em posição, para proporcionar acoplamento capacitivo ajustável a outros componentes de circuito.

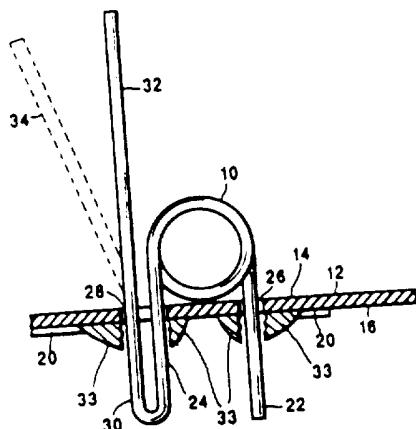


FIG. 1

-2-

MEMÓRIA DESCRIPTIVA

O presente invento refere-se à compensação de capacidade, tal como nos sintonizadores nos aparelhos de televisão ou semelhante, e mais particularmente com um condensador de compensação de capacidade, sendo o dito condensador de compensação unitário com um componente montado numa placa de circuito impresso.

Em circuitos de sintonização de alta frequência de aparelhos de televisão, rádios FM (de modulação de frequência), video-gravadores (VCR) e parecidos, é necessário optimizar circuitos particulares dentro de cada chassis, por ex. para variar ligeiramente ou "compensar" parâmetros de circuito. A compensação de capacidade é também importante em sintonizadores, os quais necessitam de seguimento da sintonização de várias secções, por exemplo, a antena, o oscilador local, e o amplificador de radiofrequência (RF). De uma maneira semelhante, para circuitos de frequência intermédia (IF), podem ser usados condensadores de compensação para compensarem a forma dos circuitos passa banda (IF) em cada chassis particular.

Adicionalmente, mesmo em circuitos audio com realimentação a resposta de alta frequência do circuito pode ser ajustada usando condensadores de compensação de modo a optimizar a resposta. Isto pode ser conseguido, pelo pequeno ajustamento da capacidade através de uma resistência de realimentação de modo a compensar a resposta do circuito particular, no chassis particular para optimizar a resposta transiente ou ajustar a atenuação de alta frequência.

À medida que a frequência com interesse aumenta, a compensação dos componentes de circuito torna-se mais crítica e difícil. Por exemplo, na secção RF de um sintonizador FM, ou em sintonizadores UHF (ultra alta frequência) ou VHF (muito alta frequência) de um aparelho de televisão, ou gravador video, alterações de capacidade muito pequenas podem resultar em alterações substanciais na frequência ressonante de um circuito tanque ou semelhante.

A compensação de componente, e particularmente a compensação de capacidade é necessária, em virtude das variações em

valores de circuito durante o funcionamento de produção. Os valores de componente das indutoras, resistências, e condensadores com tolerâncias muito baixas, por ex., uma tolerância de ± 5 por cento, podem ser proibitivamente caros, particularmente num produto de consumo onde a competição exige o esforço para conseguir o mais baixo custo possível, compatível com o rendimento. Adicionalmente, os enrolamentos de alta frequência podem mostrar ligeiras alterações de indutância, capacidade parasita entre espiras, ou capacidade parasita para a terra devido a ligeiras alterações na sua configuração de enrolamento ou na sua orientação. Além disso, nem que se tenha de usar cartas de circuito impresso teoricamente uniformes, na prática, podem haver ligeiras alterações na formulação do material dielétrico, o qual pode resultar numa diferença de aparelho para aparelho. Assim, não é prático construir sintonizadores UHF e VHF, ou semelhante, sem algum ajustamento de produção.

Em sintonizadores, ou semelhante, o ajustamento de valores de componente é muitas vezes conseguido pelo ajustamento da capacidade parasita. A capacidade parasita é o resultado da localização de um componente em relação a outros componentes electrónicos e ao chassis. A capacidade parasita de um componente para a terra do chassis, ou para qualquer outro componente, é uma capacidade distribuída (isto é, a soma de um grande número de capacidades ponto a ponto) e é uma função de muitas coisas tais como a orientação dos componentes, a direcção tomada pelos condutores da carta de circuito impresso, e a distância do componente particular a outros componentes eléctricos incluindo terra de chassis e condutores de carta de circuito ligados à terra. Em circuitos RF, tal ajustamento ou compensação de capacidade necessita ser um valor muito pequeno usualmente uma fração de um picofarad (pf). A compensação da capacidade parasita é usualmente tão pequena que é impraticável usar um componente ajustável separado para valores de circuito de compensação.

O valor de um condensador, incluindo um "condensador parasita", é uma função da área das "placas" ou das superfícies opostas do condensador, da distância entre placas, e da constan-

te dielectrica do material disposto entre placas. Para a capacidade parasita, o material dieléctrico é ar, tendo uma constante dieléctrica próxima de 1,0. À medida que o espaçamento entre as placas do condensador é tornado mais pequeno, a capacidade aumenta , e como o espaçamento, entre as placas,aumenta a capacidade diminui.

A mudança de orientação do componente, numa carta de circuito impresso, não é, usualmente, possível para mudar a capacidade parasita em virtude da orientação ser usualmente escolhida por outras razões, por exemplo, minimizando a área de carta de circuito. Com mais importância, a orientação não é ajustável de chassis para chassis. Obviamente, não há escolha no dieléctrico de um condensador parasita. Por consequência, o único caminho aberto para mudar a capacidade parasita é mudando a distância entre as duas placas efectivas que formam o condensador.

Esta escolha de distância pode ser efectuada pela selecção das posições relativas (distância) entre componentes e as suas orientações em relação umas às outras (voltadas antes para a ortogonal). Uma vez isto determinado pode ser feito algum ajustamento com o arranjo do fio, isto é, ajustamento posicional dos fios de um componente em direcção a ou para fora de uma superfície de terra e outros componentes. Para componentes montados numa carta de circuito impresso o arranjo do fio ou o comprimento de fio são substancialmente fixos. Isto limita severamente a possibilidade de ajustar a capacidade parasita.

No caso de terminais instalados numa carta de circuito impresso, os terminais são espessos e rígidos, e estão rigidamente ligados à carta. Tais terminais não são adequados para dobragem para compensação de capacidade, e pode acontecer o estalar da carta se tal tentativa é feita.

Uma abordagem, a qual foi tentada para a compensação de capacidade, é inserir um fio separado numa abertura duma carta de circuito impresso, a qual é também usada para receber um fio componente, ou numa abertura separada num condutor "atenuador" ligado electricamente ao fio do componente. O fio separado

é ajustado posicionalmente em relação a uma superfície de terra ou a outros componentes para mudar o acoplamento capacitivo para o componente associado. Esta aproximação provou não ser praticável, visto que como o fio separado não tem montagem segura para manter a sua posição vertical em relação à carta de circuito impresso, ou para provocar que fique instalada na carta durante os procedimentos de montagem e soldadura. Por consequência, é desejável fornecer um ajustamento económico e fiável da capacidade para sintonizadores de televisão e semelhante, durante a produção.

Resumo do Invenção

Resumidamente, o presente invenção refere-se a um aparelho para ajustamento de capacidade entre circuitos externos e um componente electrónico. Especificamente, pelo menos, um dos fios do componente é configurado para fornecer meios completos para ajustamento de capacidade. O fio configurado é dobrado numa volta com aproximadamente uma mudança de direcção de 180 graus de modo que quando o componente é montado numa carta de circuito impresso, ou semelhante, pelo fio configurado bem como por, pelo menos, outro fio, a porção dobrada do fio, distante do componente prolonga-se sobre a carta e é posicionalmente ajustável para proporcionar o acoplamento capacitivo a outros componentes e/ou à terra. O ajustamento da capacidade é conseguido através de uma mudança angular da posição da porção de fio longe de um eixo perpendicular à carta, e a posição direcional ou azimutal da porção de fio em relação aos componentes e/ou à superfície de terra.

Descrição dos Desenhos

Para melhor compreensão do presente invenção, deve ser feita referência aos desenhos anexos, em que:

a Figura 1 é uma representação diagramática de um componente de enrolamento montado numa carta de circuito impresso de acordo com um aspecto do presente invenção;

as Figuras 2a, b e c e d são esquemas de várias configurações tendo capacidade ajustável como proporcionando pelo in-

vento na Figura 1;

a Figura 3 é um esquema de uma porção de um sintonizador utilizável num aparelho de televisão ou semelhante incluindo aspectos do presente invento da Figura 1.

Descrição Detalhada da Realização Preferida

Referindo agora os desenhos em que os números de referência iguais foram aplicados a componentes iguais, é mostrado na Figura 1 um enrolamento (indutância) 10, a qual inclui um grande número de voltas e é montado numa carta de circuito impresso 12, tendo um lado de montagem de componentes 14, e um lado de condutor de cobre gravado 16, tendo vários condutores de circuito impresso 20 dispostos ali. Os fios 22 e 24, do componente 10, são unitários e saem do componente 10 numa relação geralmente paralela, e são inseridos através das aberturas 26 e 28 respectivamente. O enrolamento 10 está seguro à, e electricamente ligado à carta de circuito impresso 12 através da solda 33, usualmente conseguida por um procedimento de soldadura de onda.

Como mostrado na Figura 1, pelo menos, um dos fios, numa realização exemplificativa, o fio 24 tem uma sua porção de extensão inteiriça 30 dobrada nele próprio com uma mudança de direcção de cerca de 180 graus. A extensão inteiriça 30 prolonga-se para trás através da abertura 28 e adicionalmente prolonga-se para fora da superfície da carta de circuito impresso 14, formando uma porção distal prolongada ou perna 32. Como mostrado a porção distal 32 prolonga-se geralmente perpendicularmente à superfície 14, é segura na porção 30 pelo atenuador de solda 33 e não está segura no outro terminal da perna 32.

A porção distante 32 da porção de fio 30 é posicionalmente ajustável como mostrado por uma posição a tracejado representativa 34, devido a ser angularmente dobrada em relação ao plano da carta 12. A dobragem acontece, preferentemente, enquanto uma ou mais características eléctricas, do circuito no qual o enrolamento 10 é ligado, estão a ser controladas, e por isso é conseguida com uma ponta de plástico, ou não condutora, de modo que a ferramenta de ajustamento não afecte ela própria o teste.

A porção de fio 32 quando dobrada, pode ser trazida para perto ou longe dos circuitos externos e componentes (não mostrados), ou de uma superfície de terra de chassis, ou de um atenuador de condutor de circuito impresso, os quais podem ser ligados à terra. Quanto mais agudo é o ângulo que a porção de fio 32 faz com o plano da carta 12, mais pequena é a distância média da porção 32 aos componentes de carta adjacentes ou condutores de terra, e maior a capacidade distribuída acoplada ao componente 10 através do fio 24. Desta maneira, a capacidade distribuída à porção de fio 32 pode ser ajustada ou compensada. Este posicionamento selectivo da porção de fio 32 em relação a um chassis de plano de terra, ou outros componentes adjacentes permite o ajustamento do circuito particular em que o componente 10 funciona.

O posicionamento do fio 32 pode também ser um ajustamento de posição de referência ou direccional (não mostrado) bem como um ajustamento angular mostrado na Figura 1. Noutras palavras, o fio 32, pode ser dobrado de ± 90 graus, perpendicular à carta 12 e em qualquer direcção tal como para fora do plano do papel da Figura 1. Adicionalmente, se apropriado, o fio 22 pode ser semelhantemente configurado como o fio 24.

Na realização exemplar, o enrolamento 10 é uma indutância de volta e meia de modo a que os fios 22 e 24 emanarão do componente 10 na mesma direcção para ligação à carta de circuito impresso 12. É dentro do plano do presente invento que o componente 10 pode ser uma resistência, ou um condensador, ou um componente activo tal como um transistor com um fio configurado como o fio 24.

Na realização exemplificativa, a perna 32 estende-se cerca de 12,7 mm sobre a carta de circuito impresso 12 e fornece uma gama de ajustamento de capacidade de aproximadamente 0,6 picofarad (pf). Onde apropriado, o comprimento da porção de fio 32 pode ser encurtado por corte de modo a compensar adicionalmente a capacidade de acoplamento.

A perna 32 é mostrada como uma porção estendida da porção de fio 30 a qual tem uma configuração em forma de "U" com uma

mudança de direcção de fio de 180 graus formando uma extensão alongada do fio 30. O termo configuração em forma de "U" usado aqui tem por intenção incluir configurações onde as porções de fio 30 e 34 se tocam sem qualquer espaço entre elas.

Referindo agora a Figura 2, são mostradas algumas das possíveis configurações de circuito equivalentes do componente 10 mostrado na Figura 1. A Figura 2a mostra a indutância 10 com a capacidade e a terra, fornecida pelo fio 32, ajustável em relação a componentes externos ligados à terra ou chassis de acordo com o ângulo e direcção de dobragem. Em tal situação o fio 22 é ligado à terra por um condutor de carta de circuito apropriado 20 com o fio 32 electricamente ligado ao lado de alto potencial do enrolamento 10. O fio 32 na posição direita introduzirá um valor algo pequeno de capacidade, o qual é desprezável comparado com o valor da capacidade parasita proporcionado pela posição da perna 32 após ajustamento.

Referindo agora a Figura 2b é mostrada a indutância 10 com a capacidade parasita C acoplada a um componente adjacente através de um ponto de ligação. Como com o circuito mostrado na Figura 2a, a perna 32 é ligada electricamente ao lado alto do fio 24 do indutor 10 com o fio 22 a ser ligado à terra por um dos condutores de circuito impresso 20.

Referindo agora a Figura 2c, é mostrada a indutância 10 com a capacidade C a ser fornecida pela perna 32 com o condensador C acoplando a indutância 10 com uma indutância L, outro enrolamento presente na carta de circuito impresso na vizinhança, adjacente, ou próximo da indutância 10. Como com as Figuras 2(a) e 2(b), a indutância 10 é ligada à terra por um lado, e a indutância L é também ligada à terra por um lado (o qual não será preciso ser o caso), e a perna 32 é ligada ao lado de alto potencial do enrolamento 10.

A Figura 2d mostra o circuito da Figura 2c com o lado de baixo (fio 22) da indutância 10 a ser acoplado à terra através da resistência R.

Referindo agora a Figura 3, é mostrada uma porção exemplificativa de um sintonizador RF em que a capacidade proporcional

nada de acordo com o invento, pode ser usada para optimizar o circuito. O transistor de efeito de campo (FET) 40 é um amplificador RF tendo uma grande número de portas de entrada 42, 44 e funcionando de uma maneira conhecida no meio, isto é, o sinal é aplicado à porta 44 e a voltagem de controlo de ganho automático (AGC) aplicada à porta 42. A fonte 46 é acoplada à terra de corrente alterna (AC) através do condensador 48 (o circuito de corrente contínua (DC), incluindo uma resistência, não é mostrado). A drenagem 50 é acoplada AC ao diodo varáctore 52 através do condensador 54 (o circuito DC para uma voltagem de alimentação não é mostrado). A polarização e por isso a capacitança do varáctore 52, é determinada pela voltagem de polarização aplicada ao terminal 56 através da resistência de isolamento 58 ligada ao cátodo do varáctore 52. O cátodo do varáctore 52 é acoplado AC à terra através do condensador 60. O retorno DC do ânodo do varáctore 52 é fornecido através de um enrolamento L1. O varáctore 52 é colocado através do enrolamento L1 para ressoar com o enrolamento L1 numa frequência predeterminada, tal como a frequência portadora de imagem de um canal de televisão.

O enrolamento L1 é o enrolamento primário de um circuito tanque duplamente sintonizado, e é inductivamente acoplado a um enrolamento secundário L2, o qual, de uma maneira parecida com o circuito do enrolamento primário L1, é sintonizado por um varáctore 62. O varáctore 62 muda para capacitança de acordo com a voltagem aplicada através da resistência de isolamento 64 do terminal 56. Também, de uma maneira parecida com o circuito do enrolamento primário L1, o cátodo do varáctore 62 é acoplado AC à terra por um condensador 66, com o retorno DC do varáctore 62 a ser fornecido pelo enrolamento L2. Os circuitos primário e secundário duplamente sintonizados destinam-se a seguir um ao outro sobre uma dada gama de frequências de acordo com a voltagem aplicada ao terminal 56.

Os enrolamentos L1 e L2 são inductivamente acoplados por arranjo paralelo e aproximado um ao outro na carta de circuito impresso 12. O acoplamento mútuo entre os dois enrolamentos L1 e L2 é ajustável pela dobragem dos enrolamentos um para o ou-

-10-

tro ou para fora um do outro numa frequência mais baixa do que a frequência ressonante.

Nesta realização exemplificativa, o condensador C1 fornecido pela perna 32 ligada ao enrolamento L1 (como mostrado na Figura 1) fornece capacidade como mostrado na Figura 2a para compensação para a ressonância do circuito sintonizado, incluindo o enrolamento primário L1 e o varáctore 52 para a mesma frequência que o circuito sintonizado, incluindo o enrolamento secundário L2 e o varáctore 62. Assim, devido a tolerâncias de componente, a capacidade de compensação C1 é adicionada através de L1 para ambos os circuitos tanque para ressoar na mesma frequência.

Numa maneira semelhante, o enrolamento L2 pode ser construído de modo semelhante ao enrolamento L1 com as suas respectivas pernas 32 (Figura 1), fornecendo ajustavelmente o acoplamento capacitivo ao enrolamento próximo L1, para fornecer a capacidade C2 entre o enrolamento L1 e L2 como mostrado na Figura 2c. O efeito do condensador C2 é reduzir a indutância mútua entre os enrolamentos L1 e L2 em frequências mais altas, onde o "Q" (factor de qualidade) do circuito tanque é mais alto e a largura de banda correspondente seria reduzida.

A saída de sinal dos circuitos duplamente sintonizados, incluindo L1 e L2, é acoplada através da indutância 68 a uma resistência de carga 70, a qual é ligada à terra. O sinal de saída no terminal 72 é desenvolvido através da resistência 70, e pode ser acoplado a um misturador (não mostrado), ou a um andar de amplificação seguinte (não mostrado) para amplificação adicional.

Assim, a perna 32 ligada integralmente a um fio componente e unitariamente ligada a um componente electrónico (como mostrado na Figura 1), pode ser usada para fornecer pequenas quantidades de capacidade ajustável para a terra e para outros componentes. Os compensadores de capacidade unitários aqui descritos podem também ser usados, em conjunção com outros compensadores de capacidade unitários de outros componentes próximos, isto é, capacidade parasita entre um par de compen-

-11-

sadores de capacidade unitários.

Assim é descrito um compensador de capacidade, completo com o fio num componente electrónico e integrado com o componente electrónico, para proporcionar o acoplamento de capacidade parasita ajustável, ao dito componente montado numa carta de circuito impresso. Adicionalmente, o fio configurado também segura o componente à carta de circuito impresso pelo fornecimento de uma ligação eléctrica soldada a condutores de carta de circuito impresso apropriados.

De uma maneira parasita, o componente electrónico em virtude da sua montagem segura à carta de circuito impresso, antes e depois da soldadura, mantém a posição de orientação inicial da perna 32 antes do seu ajustamento (dobragem).

Apesar de ter sido ilustrado e descrito o que é no presente considerado ser uma realização preferida do presente invento, será apreciado que numerosas alterações e modificações são prováveis de ocorrer para aqueles peritos na arte e tencionar-se nas reivindicações cobrir todas as alterações e modificações as quais caiam dentro do verdadeiro espírito e extensão do presente invento.

-12-

R E I V I N D I C A Ç Õ E S

1^a. - Aparelho de compensação capacitivo compreendendo:
uma carta de circuito impresso (12);
um componente electrónico (10);
pelo menos, dois fios electricamente condutores (22,
24) saíndo do dito componente, em direcções predeterminadas res-
pectivas, para acoplamento eléctrico do dito componente a cir-
cuitos externos, sendo os ditos fios extensíveis numa primeira
direcção através de aberturas (26, 28) dispostas na dita carta
de circuito impresso (12) para proteger a ligação eléctrica do
dito componente aos condutores do circuito impresso (20) dispos-
tos numa superfície (16) da dita carta de circuito impresso, e
caracterizado por, pelo menos, um dos ditos fios ser dobrado pa-
ra trás a aproximadamente 180 graus, ao contrário da direcção
e tendo uma porção de fio (32) prolongando-se numa segunda di-
recção, oposta à dita primeira direcção para trás através da
respectiva abertura da dita carta de circuito impresso, não sen-
do a dita porção de fio segura sobre a carta de circuito impres-
so e ajustável, posicionavelmente, em relação ao dito componen-
te (10) para fornecer uma placa de um acoplamento capacitivo,
ajustável a um outro elemento.

2^a. - Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracteri-
zado por o dito componente eléctrico (10) ser uma indutância
compreendendo pelo menos 1,5 voltas de condutor.

3^a. - Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracteri-
zado por a curva de fio formar geralmente uma configuração em
forma de "U" (30).

4^a. - Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracteri-
zado por o comprimento da porção de fio (32) sobre a carta ser
ajustável.

Lisboa, 23.FEV.1990

Por THOMSON CONSUMER ELECTRONICS, Inc.

- O AGENTE OFICIAL

1/2

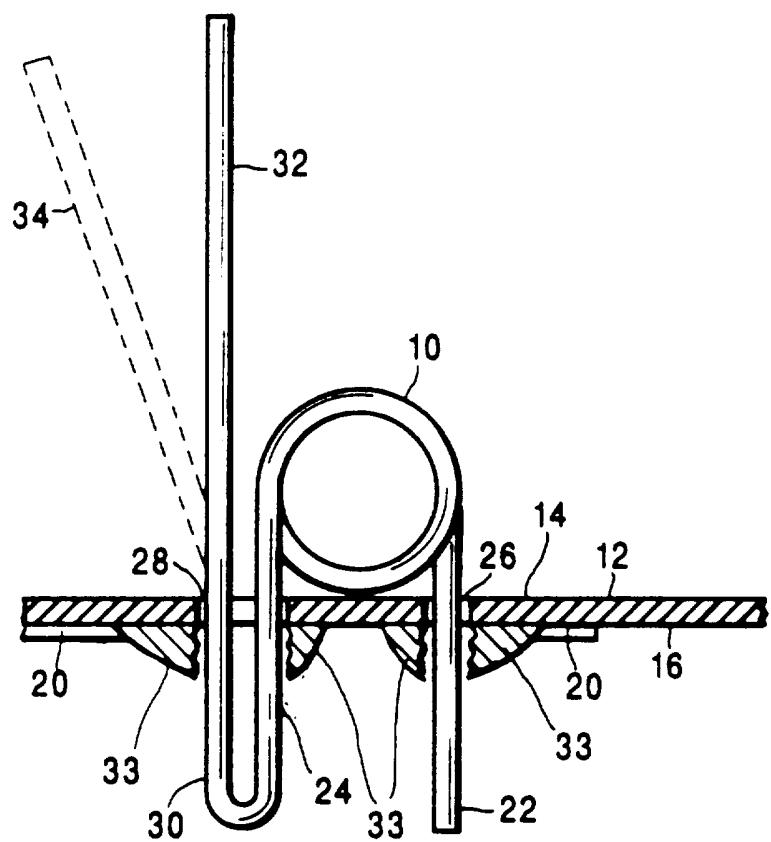


FIG. 1

THOMSON CONSUMER ELECTRONICS, Inc.

2/2

FIG. 2a

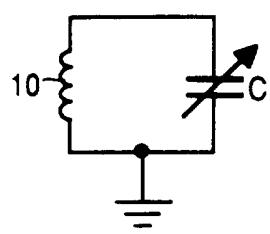


FIG. 2b

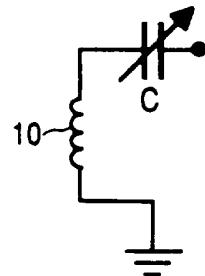


FIG. 2c

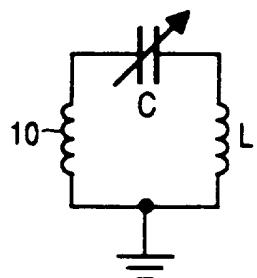


FIG. 2d

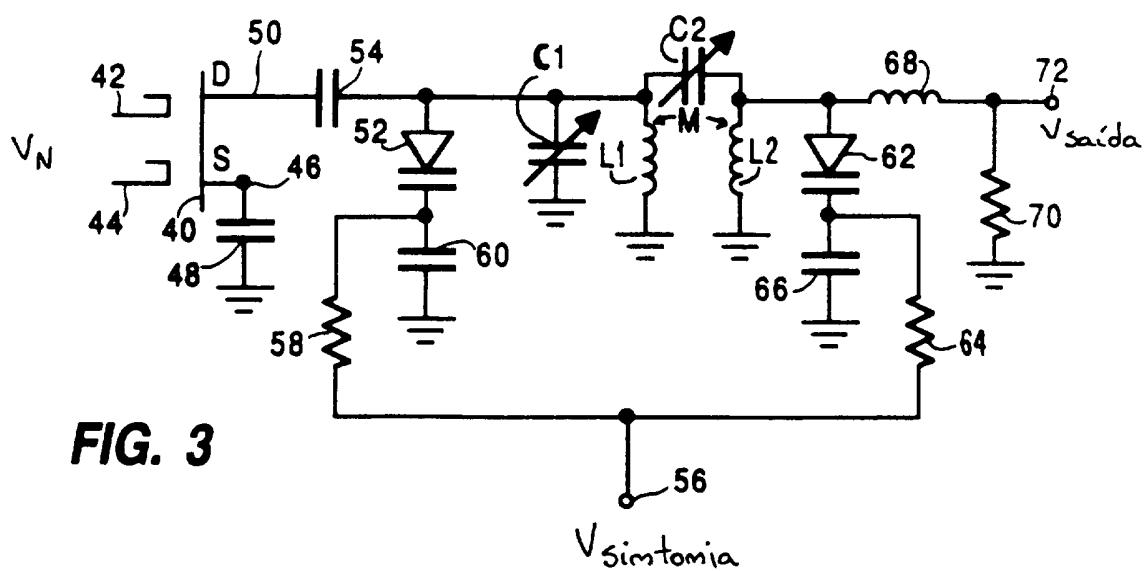
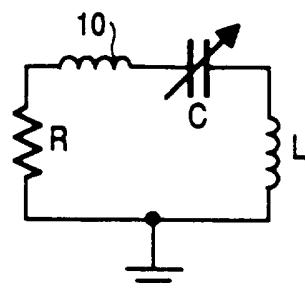


FIG. 3