



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(21) PI 0808659-1 A2**



\* B R P I 0 8 0 8 6 5 9 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 09/01/2008

**(43) Data da Publicação: 19/08/2014**  
(RPI 2276)

**(51) Int.Cl.:**

H01Q 7/00

H01Q 1/24

**(54) Título:** DISPOSITIVO DE BLINDAGEM  
ELETROMAGNÉTICA

**(57) Resumo:**

**(30) Prioridade Unionista:** 25/01/2007 CN 200710007211.8

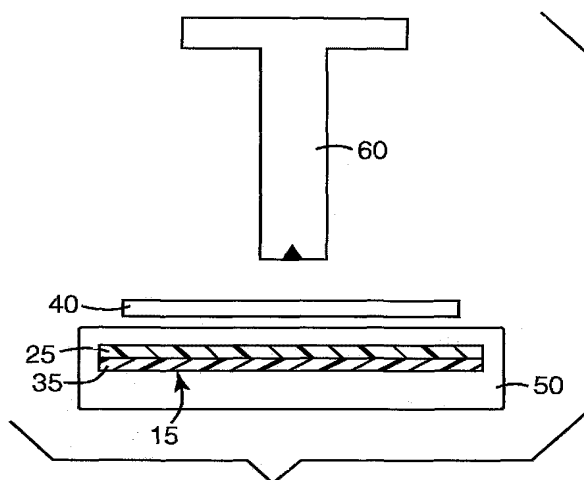
**(73) Titular(es):** 3M Innovative Properties Company.

**(72) Inventor(es):** Wei de Liu

**(74) Procurador(es):** Nellie Anne Daniel-Shores

**(86) Pedido Internacional:** PCT US2008050549 de  
09/01/2008

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/091734de  
31/07/2008



## “DISPOSITIVO DE BLINDAGEM ELETROMAGNÉTICO”

### Antecedentes

Dispositivos de identificação por radiofrequência (DIRF) transportam dados ou informações que podem ser acessados por um receptor correspondente. O DIRF cria uma forma automática de coleta de informações sobre um produto, lugar, tempo ou transação rapidamente, facilmente e sem falha humana. Ele fornece uma ligação de dados sem contado, sem a necessidade de uma linha de mira ou preocupações quanto a ambientes severos ou sujos, que restringem outras tecnologias de identificação automática, como códigos de barras. Além disto, o DIRF é mais do que apenas um código de identificação, ele pode ser usado como um veículo de dados, com informações sendo escritas no mesmo e sendo atualizadas, conforme necessário ou adequado. Os dados ou informações carregados e armazenados dentro do DIRF podem ser suscetível à disseminação e captura, por pessoas que não estão autorizadas a receber os dados ou informações. Tal captura ou recebimento não-autorizado dos dados do DIRF ou das informações apresenta um problema para aqueles que desejam transportar e armazenar dados ou informações de forma segura dentro do DIRF.

### Sumário da Invenção

É fornecido um artigo de blindagem que inclui uma camada substancialmente condutiva, e uma camada substancialmente permeável magneticamente, adjacente à camada condutiva. As modalidades da invenção podem apresentar uma camada substancialmente condutiva e uma camada substancialmente permeável magneticamente, ao mesmo tempo em que fornece coletivamente características de blindagem eletromagnética para evitar captura ou recepção não-autorizada ou indesejada de dados. As modalidades da invenção fornecem uma blindagem eficaz quando fornecidas em um lado de um DIRF ou quando circundam o DIRF.

Também é fornecido um método do artigo de blindagem. O método inclui o fornecimento de um aparelho que inclui um componente de informação de radiofrequência adjacente à camada condutiva do artigo. O método inclui, também, a blindagem da comunicação eletromagnética entre o componente de informação de radiofrequência e um dispositivo externo. O método inclui, também, prevenção contra a liberação não-autorizada de informações a partir do componente de informação de radiofrequência.

### Breve descrição dos Desenhos

As FIGURAS 1 e 2 ilustram duas modalidades de um artigo de blindagem e o dispositivo externo, de acordo com uma modalidade da invenção.

As FIGURAS 3 e 4 ilustram duas modalidades de um artigo de blindagem, com uma sobretampa e um dispositivo externo, de acordo com uma outra modalidade da invenção.

A FIGURA 5 é um gráfico ilustrando uma curva de eficácia da blindagem correspondente a uma modalidade da invenção.

A FIGURA 6 é um gráfico ilustrando uma curva de permeabilidade magnética correspondente à uma modalidade da invenção.

## 5 Descrição Detalhada

A presente invenção inclui um artigo de blindagem multicamada 15 que é útil para proteger dispositivos de identificação por radiofrequência, interferindo com ou cortando o sinal de detecção de radiofrequência elétrico ou magnético, emitido a partir de um equipamentos eletromagnéticos, equipamentos eletrônicos, dispositivos de recepção, ou outros dispositivos externos.

As modalidades do artigo de blindagem multicamada 15 podem incluir uma camada substancialmente condutiva 25, e uma camada substancialmente permeável magneticamente 35 adjacente à camada substancialmente condutiva 25, que operam para bloquear ou, de outro modo, proteger um componente de informação de radiofrequência 40.

15 A camada substancialmente condutiva 25 pode incluir, por exemplo, uma camada de alta condutividade. Tal camada pode ser feita a partir de um metal como um material de cobre, por exemplo. Exemplos do material de cobre podem incluir uma espessura de cerca de 0,08 mm. Em uma modalidade exemplificadora, o cobre ou outro material condutor pode ter uma resistência superficial de até cerca de  $0,016 \text{ Ohm/cm}^2$  ( $0,1 \text{ Ohm/pol}^2$ ). Em uma  
20 modalidade exemplificadora, o cobre ou outro material condutor pode ter uma resistência superficial de até cerca de  $0,0076 \text{ Ohm/cm}^2$  ( $0,05 \text{ Ohm/pol}^2$ ). Em uma outra modalidade exemplificadora, o cobre ou outro material condutor pode ter uma resistência superficial de até cerca de  $0,00078 \text{ Ohm/cm}^2$  ( $0,005 \text{ Ohm/pol}^2$ ). A resistência superficial, quando registrada aqui, incluindo as reivindicações, pode ser medida colocando-se uma amostra do  
25 material condutor entre dois eletrodos folheados a ouro, com cada eletrodo tendo 2,54 cm por 2,54 cm (1 polegada por 1 polegada) quadrados, com uma força de 2 kg aplicada a mesma para comprimir a amostra entre os eletrodos. Uma corrente constante da CC de 100 mA é aplicada, e a tensão entre os eletrodos é medida. A resistência superficial é então calculada. A camada substancialmente permeável magneticamente 35 pode incluir, por  
30 exemplo, uma camada altamente permeável magneticamente 35, produzida a partir de uma tira de liga FeCuNbSiB que é produzida a partir de uma liga amorfa de arrefecimento rápido. Exemplos da camada magneticamente permeável 35 podem incluir uma espessura de cerca de 0,025 mm. Em uma modalidade exemplificadora, a camada magneticamente permeável tem uma permeabilidade relativa ( $\mu_r$ ) de ao menos 30.000 a 50 Hz. Em uma outra  
35 modalidade exemplificadora, a camada magneticamente permeável tem uma permeabilidade relativa ( $\mu_r$ ) de ao menos 60.000 a 50 Hz. Em uma outra modalidade exemplificadora, a camada magneticamente permeável tem uma permeabilidade relativa

( $\mu$ r) de ao menos 100.000 a 50 Hz. A permeabilidade relativa, quando registrada aqui, incluindo as reivindicações, pode ser medida de acordo com o método de teste padrão IEC60404-6, como em um equipamento para teste de CA magnética suave MATS-2010SA. O comprimento geral e as dimensões de largura da camada condutiva 25 e da camada magneticamente permeável 35 podem variar, dependendo da aplicação, mas, na maioria dos casos, as dimensões gerais para o artigo de blindagem 15 devem ser iguais a ou maiores que as dimensões gerais do componente de informação de radiofrequência 40 a ser protegido pelo artigo de blindagem 15.

A camada condutiva 25 e a camada magneticamente permeável 35 são adjacentes uma a outra. Opcionalmente, pode haver um adesivo entre a camada condutiva 25 e a camada magneticamente permeável 35. Exemplos podem incluir um adesivo condutivo ou não-condutivo de uma espessura de cerca de 0,03 mm, disposto entre a camada condutiva 25 e a camada magneticamente permeável 35. Além disto, modalidades da camada condutiva 25 e da camada magneticamente permeável 35 podem, por exemplo, ser opcionalmente envolvidas coletivamente com uma camada de tecido condutivo. Em uma modalidade, a camada condutiva 25 está mais perto do DIRF 40. Em outra modalidade, a camada magneticamente permeável 35 está mais perto do DIRF 40. Na modalidade ilustrada na FIGURA 1, o DIRF 40 situa-se entre o dispositivo externo 60 e o artigo de blindagem 15. Isto deixa um lado do componente 40 substancialmente livre das camadas condutiva e magneticamente permeável, na direção do dispositivo externo 60. Na modalidade mostrada na FIGURA 2, o artigo de blindagem situa-se entre o DIRF 40 e o dispositivo externo 60. Isto deixa um lado do componente 40 substancialmente livre das camadas condutiva e magneticamente permeável, na direção oposta ao dispositivo externo 60. Na modalidade da FIGURA 3, o artigo de blindagem 15 circunda substancialmente o DIRF 40. Em uma alternativa à modalidade da FIGURA 3, mostrada na FIGURA 4, a porção da sobretampa 50 que está entre o DIRF 40 e o dispositivo externo 60 é substancialmente livre da camada condutiva e da camada magneticamente permeável. Nesta modalidade, a porção da sobretampa 50 que é substancialmente isenta do artigo de blindagem 15 pode, opcionalmente, ser transparente, para permitir a inspeção visual do componente 40. As modalidades da camada condutiva 25 e da camada magneticamente permeável 35 do artigo de blindagem 15 podem, coletivamente, fornecer características de blindagem eletromagnética suficientes para evitar captura ou recebimento não-autorizado ou indesejado de dados. As modalidades da invenção fornecem uma blindagem eficaz quando fornecidas em um lado de um DIRF ou quando circundam o DIRF. Quando o artigo de blindagem 15 é fornecido em apenas um lado do DIRF ele pode ser eficaz entre um dispositivo externo 60 e o componente 40, e ele pode ser eficaz quando o componente 40 situa-se entre o dispositivo externo 60 e o artigo de blindagem 15. Quando o artigo de

blindagem está do lado oposto do componente 40 do dispositivo externo 60, ele fornece blindagem eletromagnética da seguinte forma. O dispositivo externo 60 tenta capturar informações do componente 40 refletindo o sinal de rádio de e para o componente 40. Além disto, o dispositivo de blindagem 15, mesmo quando atrás do dispositivo 40, também reflete o sinal de rádio de volta para o dispositivo 60. É este sinal refletido adicional que interfere com a habilidade do dispositivo externo 60 de ser capaz de captar um sinal refletido útil a partir do dispositivo 40. Um método útil para medir a efetividade do artigo de blindagem é fornecido pelo padrão militar chinês SJ20524-1995 (ASTM D4935-99). A camada substancialmente condutiva 25 e a camada substancialmente permeável magneticamente 35 do artigo de blindagem multicamada 15 evitam, coletivamente, a penetração de sinal magnético e/ou eletromagnético de um dispositivo externo 60 para o componente de informação de radiofrequência 40.

Em funcionamento, um aparelho que inclui um componente de informação de radiofrequência 40 está disposto ou colocado de forma adjacente à camada condutiva 25 do artigo de blindagem multicamada 15. O componente 40 pode, opcionalmente, ser colocado adjacente à camada magneticamente permeável 35. Exemplos do aparelho 40 podem incluir um documento de identificação, um cartão de informações, um cartão de seguro, cartões de ponto de funcionários, um cartão de crédito inteligente, ou qualquer outro tipo de aparelho que pode transportar ou armazenar dados ou informações. O componente de informação de radiofrequência 40 pode ser colocado razoavelmente perto da camada condutiva 25 do artigo de blindagem multicamada 15. Por exemplo, a distância entre a camada condutiva 25 do artigo de blindagem 15 e o componente de informação de radiofrequência 40 pode ser de aproximadamente 0,2 mm. As modalidades do artigo de blindagem 15, por exemplo, podem ser substancialmente paralelas ao componente de informação de radiofrequência 40, até uma tolerância de cerca de 0,005 mm.

Em uma modalidade, o artigo de blindagem 15 pode cobrir ambos ou todos os lados do componente de informação de radiofrequência 40. A FIGURA 3 mostra uma modalidade onde o artigo de blindagem multicamada 15 cobre ambos os lados do aparelho que contém o componente de informação de radiofrequência 40. Uma sobretampa 50 para a proteção do artigo 15 pode circundar o artigo de blindagem 15 durante seu uso ou operação. A sobretampa 50, por exemplo, pode estar sob a forma de uma carteira, bolsa de mão, pasta, ou outro dispositivo de transporte, conforme entendido pelos versados na técnica. Na modalidade mostrada na FIGURA 4, a sobretampa 50 pode ser substancialmente livre da camada magneticamente permeável e da camada condutiva. Nesta modalidade, a sobretampa 50 pode ser, opcionalmente, límpida, para permitir a inspeção visual de um lado do componente de identificação por radiofrequência 40. Alternativamente, conforme mostrado nas FIGURAS 1 e 2, em alguns casos o artigo de

blindagem 15 pode proteger efetivamente o componente de informação de radiofrequência 40, enquanto ele cobre apenas um lado do componente de informação de radiofrequência 40.

Quando o artigo de blindagem 15 é utilizado da maneira correta, o artigo de blindagem multicamada 15 pode proteger efetivamente as comunicações eletromagnéticas entre o componente de informação de radiofrequência 40 e um dispositivo externo 60, evitando, por meio disto, liberação não-autorizada de informações a partir do componente de informação de radiofrequência 40. Por outro lado, quando um usuário autorizado deseja ganhar acesso aos dados ou informações dentro do componente de informação de radiofrequência 40, o componente de informação de radiofrequência 40 pode ser removido da estrutura do artigo de blindagem multicamada 15 (por exemplo, da carteira), permitindo, por meio disto, que os dados ou informações sejam liberados do componente de informação de radiofrequência 40 para o usuário autorizado.

Em uma modalidade exemplificadora, o artigo de blindagem 15 foi testado através de um método de teste aplicado a medição da eficácia da blindagem e da permeabilidade magnética de materiais planos, sob condições de incidência, campo remoto, e de onda plana normais.

Durante a aplicação, o artigo 15 pode proteger o componente de informação de radiofrequência 40 para produzir uma eficácia da blindagem superior a 80 dB @ 10MHz, conforme mostrado na FIGURA 5. Além disto, o artigo 15 pode proteger, por exemplo, o componente de informação de radiofrequência 40 para produzir uma eficácia da blindagem superior a 80 dB @ 5GHz. Além disto, o artigo 15 pode proteger, por exemplo, o componente de informação de radiofrequência 40, para produzir uma eficácia da blindagem maior que 80 dB em qualquer lugar, dentro de uma faixa de frequências de 10MHz a 5GHz. De fato, a FIGURA 5 mostra que a eficácia da blindagem pode exceder 100 dB através de uma ampla gama de frequências. A eficácia da blindagem é definida como a razão entre a energia recebida com o uso do artigo 15 e a energia recebida sem o uso do artigo 15.

Adicionalmente, durante a aplicação, o artigo 15 pode, também, proteger o componente de informação de radiofrequência 40, para produzir uma permeabilidade magnética desejável e uma permeabilidade magnética relativa, conforme é entendido pelos versados na técnica. O artigo 15 pode proteger o componente de informação de radiofrequência 40 para produzir uma permeabilidade magnética relativa maior que 30.000 a 50 Hz, maior que 60.000 a 50Hz, ou maior que 100.000 @ 50 Hz (permeabilidade relativa  $\mu_r$  é um valor adimensional que resulta da permeabilidade magnética ( $\mu$ ) dividida pela permeabilidade do vácuo ( $\mu_0$ ), conforme é entendido pelos versados na técnica). A FIGURA 6 mostra a curva para um exemplo ou modalidade das características magnéticas do artigo de blindagem 15. O eixo geométrico y representa o densidade de fluxo magnético em

unidades de mT, e o eixo geométrico x representa a força magnética em unidades de A/m.

O artigo de blindagem 15 pode produzir, vantajosamente, várias condições de blindagem, conforme medido pelo padrão militar chinês SJ20524-1995 (ASTM D4935-99). A camada substancialmente condutiva 25 e a camada substancialmente permeável magneticamente 35 do artigo de blindagem multicamada 15 evitam, coletivamente, penetração de sinal magnético e/ou eletromagnético de um dispositivo externo 60 até o componente de informação de radiofrequência 40.

Uma vantagem particularmente útil do artigo de blindagem multicamada 15 é a sua habilidade de evitar o roubo ou, de outro modo, captura não-autorizada de dados ou informações. O artigo de blindagem multicamada 15 pode, vantajosamente, evitar que dados ou informações sejam roubados ou, de outro modo, detectados por usuários não-autorizados. Por exemplo, quando um usuário não-autorizado utiliza equipamentos eletromagnéticos ou eletrônicos externos para adquirir dados ou informações de um componente de informação de radiofrequência 40, o artigo de blindagem multicamada 15 pode frustrar, impedir, e obstruir uma tentativa de se adquirir ou capturar tais dados ou informações do componente de informação de radiofrequência 40, cortando-se substancialmente quaisquer sinais de detecção magnéticos e/ou eletromagnéticos emitidos de equipamentos, e/ou refletindo de volta os sinais de detecção emitidos pelo equipamento externo 60.

Embora a descrição detalhada supracitada contenha muitos detalhes específicos para propósitos ilustrativos, qualquer versado na técnica apreciará que muitas variações, mudanças, substituições e alterações nos detalhes estão dentro do escopo da invenção conforme reivindicado. Consequentemente, a invenção descrita na descrição detalhada é apresentada sem impor quaisquer limitações à invenção reivindicada. Por exemplo, qualquer referência aos termos como montado, conectado, fixo, disposto, unido, acoplado, interdisposto, etc. deve ser interpretado amplamente a fim de se incluir tal montagem, conexão, fixação, disposição, união, acoplamento, interdisposição, etc., tendo sido alcançado indiretamente, diretamente, e/ou integralmente. O escopo adequado da invenção será determinado pelas reivindicações a seguir, bem como por seus equivalentes legais adequados.

## REIVINDICAÇÕES

1. Artigo de manufatura, **CARACTERIZADO** por compreender:

uma camada substancialmente condutiva, e

5 uma camada substancialmente permeável magneticamente, disposta de modo adjacente à camada condutiva,

sendo que a camada condutiva e a camada magneticamente permeável fornecem, coletivamente, características de blindagem eletromagnética, a fim de se evitar a recepção de dados de um componente de informação de radiofrequência por meio de um dispositivo externo, quando o componente está situado entre o dispositivo externo, de um lado, e as  
10 camadas condutiva e magneticamente permeável, do outro lado.

2. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada substancialmente condutiva compreende um metal e/ou uma camada substancialmente permeável magneticamente, que compreende um material que inclui uma liga FeCuNbSiB.

15 3. Artigo, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada substancialmente condutiva compreende uma resistência superficial de até 0,016 Ohm/cm<sup>2</sup> (0,1 Ohm/polegada quadrada).

4. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada substancialmente permeável magneticamente compreende uma permeabilidade  
20 relativa de ao menos 30.000 a 50 Hz.

5. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por compreender, ainda, um adesivo entre a camada condutiva e a camada magneticamente permeável.

6. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada condutiva e a camada magneticamente permeável estão envolvidas coletivamente  
25 com uma camada de tecido condutivo.

7. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, em combinação com um componente de informação de radiofrequência, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o componente de radiofrequência tem um primeiro lado e um segundo lado, e sendo que o primeiro lado é  
30 significativamente desobstruído pela camada condutiva e pela camada magneticamente permeável.

8. Combinação, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADA** por compreender, ainda, uma sobretampa visualmente límpida, posicionada no primeiro lado do componente de radiofrequência.

9. Combinação, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADA** pelo fato e  
35 que o artigo fornece uma eficácia da blindagem superior a 80 dB @ 10MHz, sendo que a eficácia da blindagem é definida como a razão entre a energia recebida com o uso do artigo e a energia recebida sem o uso do artigo.



10. Método, **CARACTERIZADO** por compreender:

fornecimento de um artigo que compreende:

uma camada substancialmente condutiva, e

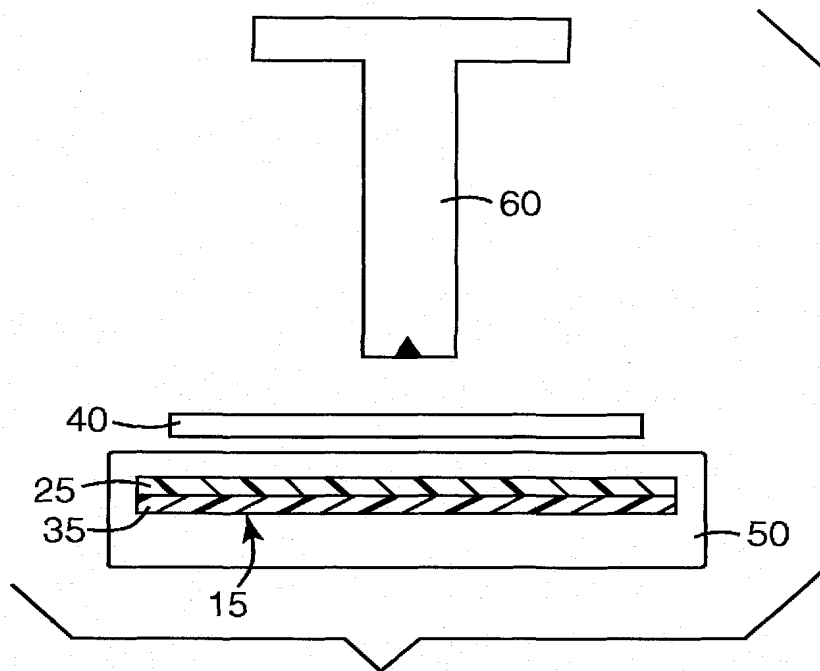
5      uma camada substancialmente permeável magneticamente disposta de modo  
adjacente à camada condutiva,

disposição de um aparelho que inclui um componente de informação de  
radiofrequência adjacente à camada condutiva do artigo,

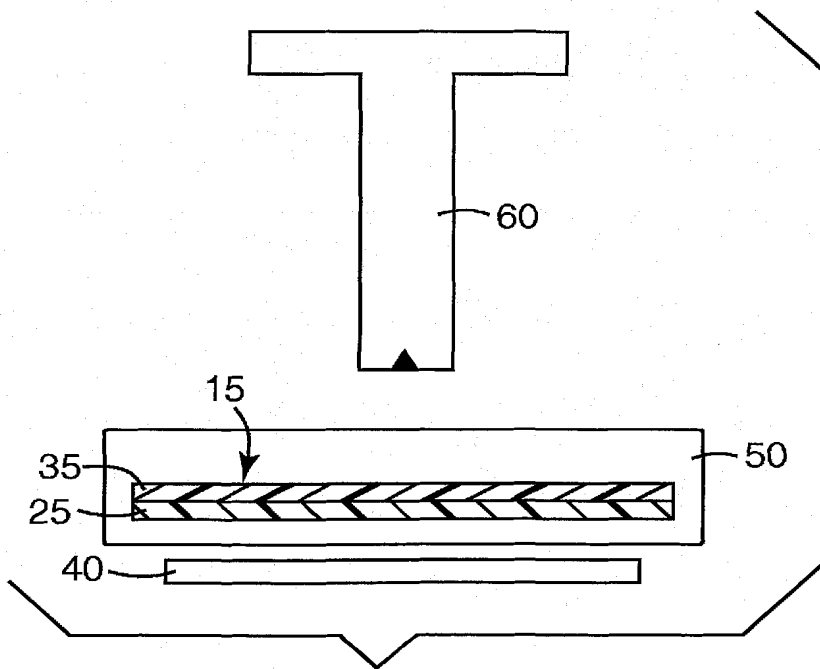
preservação de um lado do componente de informação de radiofrequência  
substancialmente livre da camada condutiva e da camada magneticamente permeável,

10      blindagem da comunicação eletromagnética entre o componente de informação de  
radiofrequência e um dispositivo externo, e

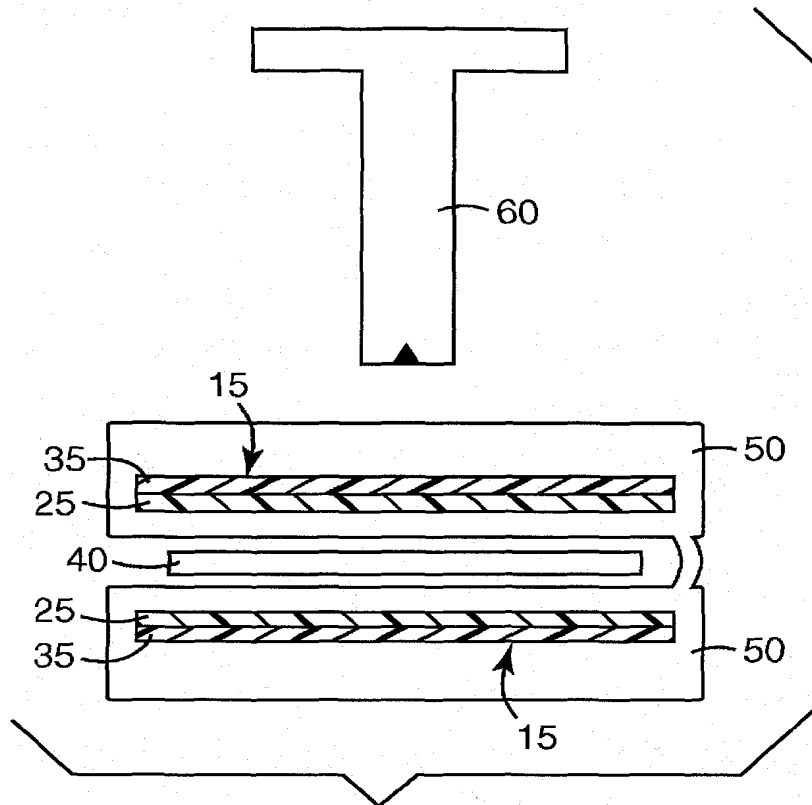
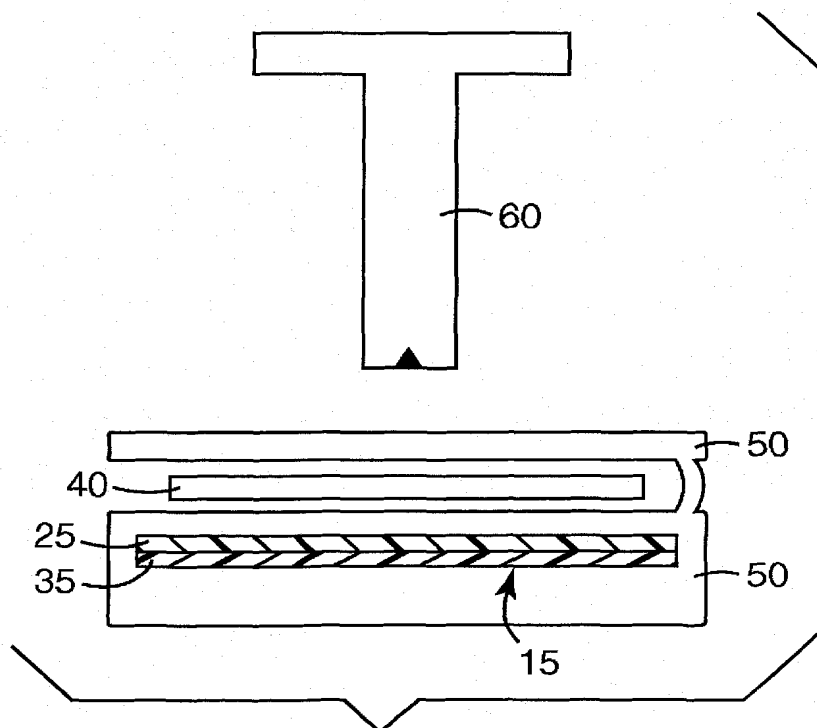
prevenção contra a liberação não-autorizada de informações do componente de  
informação de radiofrequência.

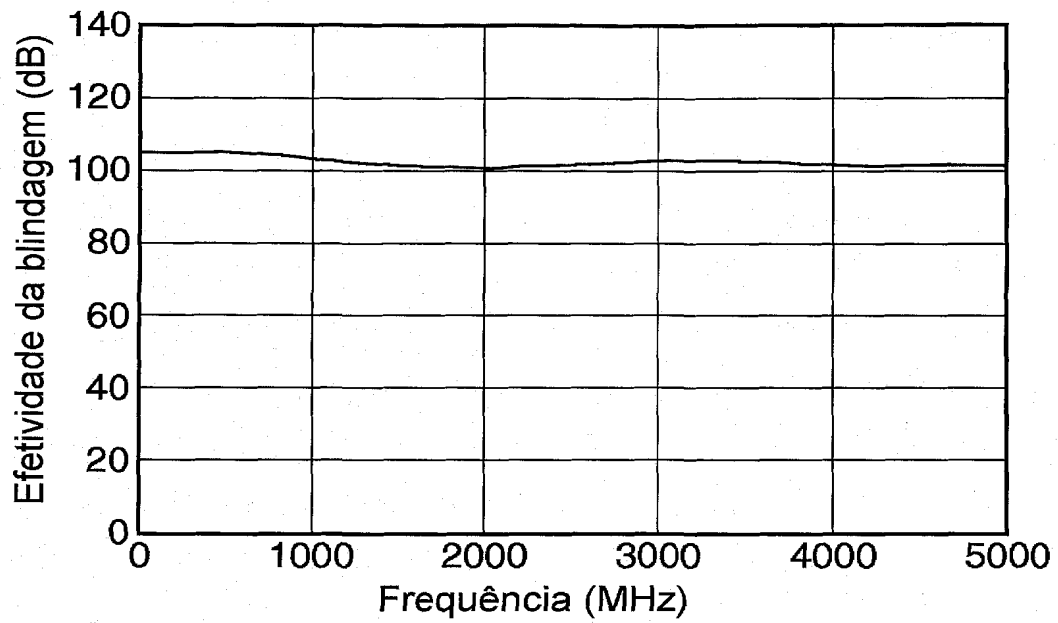


*Fig. 1*

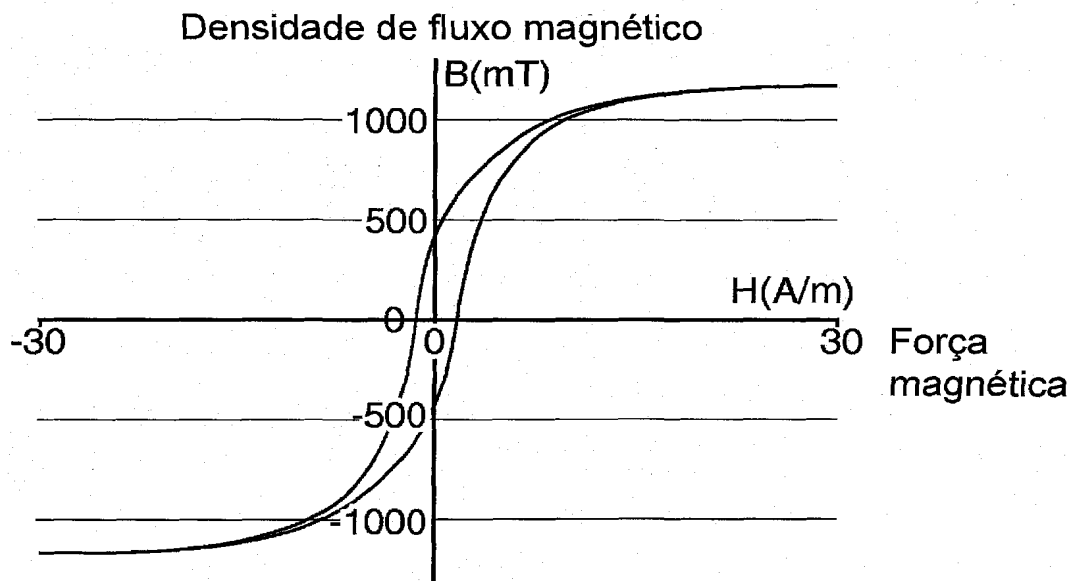


*Fig. 2*

*Fig. 3**Fig. 4*



**Fig. 5**



**Fig. 6**

## RESUMO

### **“DISPOSITIVO DE BLINDAGEM ELETROMAGNÉTICO”**

A presente invenção refere-se a um artigo de blindagem que inclui uma camada substancialmente condutiva, e uma camada substancialmente permeável magneticamente, adjacente à camada condutiva. As modalidades da invenção podem apresentar uma  
5 camada substancialmente condutiva e uma camada substancialmente permeável magneticamente, ao mesmo tempo em que fornece coletivamente características de blindagem eletromagnética.