



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

(21) **PI0805784-2 A2**

(22) Data de Depósito: 22/10/2008  
(43) Data da Publicação: 24/08/2010  
(RPI 2068)



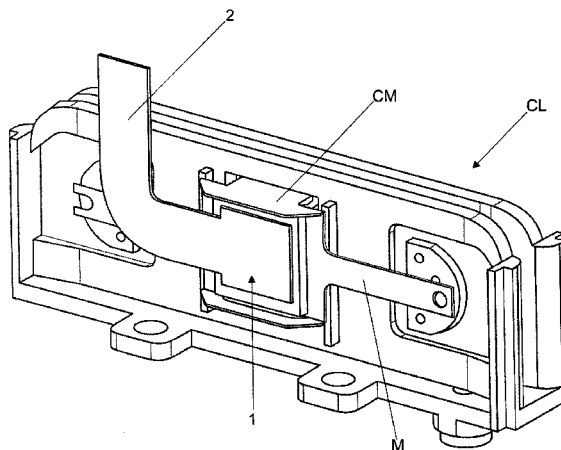
(51) *Int.Cl.:*  
G07F 19/00

(54) Título: **APERFEIÇOAMENTOS INTRODUZIDOS EM DISPOSITIVO PARA LEITURA DE CARTÃO MAGNÉTICO COM PROTEÇÃO CONTRA ATAQUE TÉRMICO E QUÍMICO EXOTÉRMICO E PROCESSO E MONTAGEM**

(57) Resumo: aperfeiçoamentos que foram especialmente desenvolvidos tendo em vista reduzir o custo final do produto, sendo para tanto, dotado de sensores de circuitos de alta segurança, com proteção contra ataque térmico e químico exotérmico, de modo a proteger informações e processos sigilosos, armazenados em meio eletrônico, contra o acesso não autorizado.

(73) Titular(es): Tecvan Informática Ltda

(72) Inventor(es): Wagner Dias Rodrigues





**"APERFEIÇOAMENTOS INTRODUZIDOS EM DISPOSITIVO PARA LEITURA DE CARTÃO MAGNÉTICO COM PROTEÇÃO CONTRA ATAQUE TÉRMICO E QUÍMICO EXOTÉRMICO E PROCESSO DE MONTAGEM".**

5 *CAMPO TÉCNICO*

Trata a presente invenção de aperfeiçoamentos introduzidos em dispositivo para leitura de cartão magnético com proteção contra ataque térmico e químico exotérmico, aperfeiçoamentos que foram especialmente desenvolvidos tendo em vista reduzir o custo final do produto, sendo para tanto, dotado de sensores de circuitos de alta segurança, com proteção contra ataque térmico e químico exotérmico, de modo a proteger informações e processos sigilosos, armazenados em meio eletrônico, contra o acesso não autorizado.

15 *FUNDAMENTOS DA TÉCNICA*

Como é de conhecimento, os terminais de Pontos de Venda (POS, PDV, PINPAD, Teclado Encriptado) permitem aos clientes pagar suas despesas utilizando diversos meios de pagamento tais como cartões de crédito, cartões de débito, cartões inteligentes, etc. Para assegurar que as informações de pagamento transmitidas dos terminais de Ponto de Venda, para um centro de pagamentos não sejam interceptadas, tais informações são normalmente criptografadas e protegidas durante as transmissões utilizando, por exemplo, a tecnologia de autenticação digital.

25 Entretanto, as informações confidenciais de pagamentos, digitadas pelo usuário num terminal de Ponto de Venda, ainda poderiam ser interceptadas através da violação física do terminal de Ponto de Venda. Para impedir tal interceptação e qualquer violação do dispositivo de leitura do cartão magnético, já é

previsto, pela técnica, um meio físico onde a cabeça magnética é montada de forma a proteger os contatos da leitora, impedindo o acesso a estes contatos. Esta proteção se dá através do empacotamento dos terminais da cabeça magnética com um circuito  
5 impresso maleável e estes por uma resina química, de forma a proteger mecanicamente os terminais para que fiquem totalmente inacessíveis, impossibilitando ataques externos.

O citado circuito impresso maleável possui várias camadas de circuitos eletrônicos sobrepostos, onde as camadas  
10 mais externas possuem um circuito eletrônico em forma de um mosaico randômico que, ao serem rompidas ou perfuradas, são detectadas por circuitos especializados de segurança. Nas camadas mais internas, que ficam protegidas, transitam as trilhas com sinais elétricos dos terminais das cabeças magnéticas, propriamente ditas.  
15 O rompimento de qualquer parte do circuito em fita maleável na tentativa de invasão do sistema provoca a ativação do circuito de segurança.

Na face interna do circuito impresso maleável são montados circuitos de segurança com sensores de temperatura  
20 que detectam as variações térmicas ocorridas na cabeça magnética. Estes sensores de temperatura estão conectados ao circuito eletrônico de segurança do circuito impresso maleável através de solda, que respondem a qualquer variação térmica através da alteração de sua impedância elétrica. Esta variação de impedância deve ser  
25 monitorada pelo circuito externo de segurança ao qual deverá estar ligado o dispositivo de leitura de cabeça magnética e disparar uma resposta de segurança, acionando um alarme ou destruindo as informações armazenadas, remontando ao conceito de segurança dos terminais de Ponto de Venda.

A solução já presente no estado da técnica também possui a proteção contra ataques mecânicos de laminação e perfuração da cabeça magnética e do circuito em fita maleável, através do uso de uma malha randômica eletrônica que é ligada ao  
5 circuito de segurança que detecta qualquer tentativa de ataque mecânico. A tentativa de remoção mecânica dos sensores térmicos, também provoca a alteração da impedância do mesmo.

A maior parte das soluções encontradas atualmente protege somente o circuito da cabeça magnética contra  
10 ataques mecânicos do tipo perfuração ou rompimento mecânico, mas não protegem contra processos térmicos ou químicos exotérmicos que tentam romper a resina sem danificar os circuitos de segurança. Nestes sistemas, um invólucro físico dos terminais com circuitos em forma de malha protegem o acesso aos terminais, através de uma  
15 corrente elétrica constante que detecta a interrupção dessa corrente, quando há o rompimento dessa malha de proteção. Esse método possui seu ponto fraco na possibilidade de um invasor retirar a resina de proteção, através de processos térmicos e/ou químicos exotérmicos, sem danificar mecanicamente a malha de proteção e  
20 conseqüentemente, obtendo o acesso aos terminais, sem que o sensor detecte. Ou seja, as premissas de que os ataques térmicos ou químicos exotérmicos, obrigatoriamente, provocam o rompimento mecânico das malhas de proteção, não são válidas.

Além dos sistemas de proteção de corrente  
25 apresentarem esta falha de proteção, os mesmos utilizam cabeças magnéticas com terminações do tipo SMD que são mais custosas.

**BREVE DESCRIÇÃO DO INVENTO**

Como resultado da análise do estado da técnica, o aprimoramento aqui descrito propõe uma técnica inovadora

com recursos de proteção para impedir o acesso não autorizado aos circuitos dentro do terminal de Ponto de Venda e com custos menores.

Ocorre que, com o aperfeiçoamento proposto  
5 nesta patente, obtêm-se significativo aumento da segurança ao se introduzir, além da proteção mecânica, um monitoramento dinâmico da temperatura dentro da cabeça magnética, cujo transdutor variará a impedância, que estará sendo monitorado pelo circuito eletrônico de segurança.

10 Tem-se, por premissa, a conexão da leitora de cartão magnético a um sistema de segurança global dos dispositivos Terminais de Ponto de Venda, que aumenta o conceito de eficácia de proteção aplicado ao dispositivo, contemplando um processo de vigilância que criptografa as informações e processos sigilosos,  
15 destruindo primeiramente as chaves criptográficas usadas no processo caso um evento de violação seja detectado pelo circuito de monitoramento.

A solução proposta utiliza terminações da cabeça magnética com contatos do tipo "through-hole", que  
20 apresentam custos inferiores comparados com o do tipo SMD, caracterizando-se o sistema de baixo custo.

A solução proposta para detecção de ataque térmico e/ou químico exotérmico, utiliza dispositivos semicondutores passivos integrados à malha eletrônica de proteção. Estes são  
25 soldados, de forma protegida, na superfície interna do circuito em fita maleável, de tal sorte que, com o aumento da temperatura, o dispositivo semicondutor sinalizará através da alteração da sua condutividade que é interpretada pelo circuito de segurança como um ataque. O ataque térmico e/ou químico exotérmico caracterizado pelo

fenômeno de aumento da temperatura será detectado como um ataque ao terminal.

#### DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Assim sendo, a fim de permitir uma melhor  
5 elucidação do objeto em questão, proceder-se-á à sua descrição pormenorizada com referência aos desenhos abaixo, onde:

a figura 1 ilustra a vista externa em perspectiva de um conjunto leitor de cartão magnético, onde se avista o carro do cartão magnético, o leitor de cartão magnético  
10 montado sobre uma mola e com o respectivo circuito em fita maleável, contemplado no estado da técnica;

a figura 2 ilustra a montagem da cabeça magnética, propriamente dita, na sua vista traseira, onde são efetuadas as conexões elétricas. Nesta ilustração, pode-se observar  
15 os terminais do tipo "through-hole" com o respectivo circuito em fita maleável antes do seu empacotamento e com os sensores de temperatura montados na face interna do circuito em fita maleável;

a figura 3 ilustra a montagem final da cabeça magnética, na sua vista traseira, onde se observa a seqüência de  
20 dobraduras do circuito em fita maleável já fechado, protegendo os circuitos de segurança;

a figura 4 ilustra o fluxograma da operação do circuito detector de violação.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DO OBJETO DA INVENÇÃO

25 Em conformidade com o quanto ilustram as figuras acima mencionadas, o objeto da presente invenção compreende "APERFEIÇOAMENTOS INTRODUZIDOS EM DISPOSITIVO PARA LEITURA DE CARTÃO MAGNÉTICO COM PROTEÇÃO CONTRA ATAQUE TÉRMICO E QUÍMICO EXOTÉRMICO E PROCESSO DE

MONTAGEM", sendo dito dispositivo (1) do tipo aplicado em conjunto leitor de cartão magnético (CL), em cuja figura 1 é possível visualizar o carro do cartão magnético (CM), o leitor de cartão magnético (1), ora inovado, montado sobre uma mola (M) e com o respectivo circuito  
5 em fita maleável (2).

De acordo com a presente invenção, o dispositivo (1) de cabeça magnética com proteção mecânica e sensor de ataque térmico e químico exotérmico, constitui-se por uma cabeça magnética (3) encapsulada em um invólucro metálico (4), preenchido  
10 por resina (5), com os terminais do tipo "through-hole" (6) acessíveis pela face (4a) que pode ser aberta por porta de acesso (4b), integrante do invólucro metálico (4), conforme a figura 2.

O circuito em fita maleável multi-camadas (3), tem a função básica de transportar os sinais coletados nos terminais  
15 da cabeça magnética (3) até o circuito principal dos Terminais de Ponto de Venda (não ilustrado); dita fita (2) é soldada (S) nos terminais do tipo "through-hole" (6) da cabeça magnética (3), conforme a figura 2. O transporte dos sinais coletados é efetuado nas camadas mais internas do circuito em fita maleável (2),  
20 impossibilitando o acesso direto a estes sinais, a menos que se rompam as camadas mais externas do circuito em fita maleável.

As camadas externas do circuito em fita maleável multi-camadas (2) são projetadas de forma a apresentar, em toda a sua superfície, finas trilhas condutoras (2a) distribuídas de  
25 forma randômica e bastante densas, na forma de uma serpentina (detalhe figura 2). As terminações destas trilhas (2a) são conectadas aos circuitos de segurança (CS) que ficam monitorando, através de microprocessador (MP) o rompimento dos mesmos. Com isso, se houver uma tentativa de se delaminar mecanicamente o circuito

externo, para acesso às trilhas internas, as trilhas externas (2a) de proteção são rompidas, ativando o sistema de segurança.

O mesmo acontece se houver uma tentativa de perfurar mecanicamente as camadas externas para acessar as trilhas internas (2b), que provocam o rompimento de alguma ou algumas trilhas de proteção (2a).

Ainda na figura 2, pode-se observar os dois dispositivos sensores de temperatura (S1) e (S2) montados sobre o circuito em fita maleável e soldadas a trilhas de segurança de detecção térmica (não ilustradas). Estes dispositivos semicondutores passivos alteram a sua impedância proporcionalmente à temperatura aplicada aos seus corpos. As trilhas de segurança de detecção térmica devem ser conectadas a um circuito eletrônico, interno à cabeça magnética (3) que monitora esta impedância e, ao atingirem os limiares definidos como ataques térmicos, ativam o circuito do sistema de segurança.

Na figura 3 é apresentado o processo de empacotamento do dispositivo, cujas etapas seguem os seguintes passos: a cabeça magnética (3) e os sensores térmicos (S1) e (S2) recebem a sobreposição do circuito em fita maleável (2), a qual é dobrada sobre os terminais (6) da cabeça magnética (3) e sobre os referidos sensores térmicos; sobre este circuito em fita maleável (2), depositam-se resinas químicas de proteção, tornando-os inacessíveis a acessos externos e, portanto inviolável; a cabeça magnética (3) composta é inserida no invólucro (4).

O funcionamento ocorre da seguinte forma: o circuito do sistema de segurança, externo ao dispositivo de leitura de cartão magnético (1), ao detectar a invasão à área segura, aciona o sensor (S1) que comunica ao microprocessador (MP) que atua

destruindo todas as chaves de segurança (CS) que criptografam as informações sigilosas, armazenadas em memória eletrônica. Sem as chaves de segurança, não é possível a recuperação das informações sigilosas da memória e a execução dos processos sigilosos, tornando  
5 o equipamento inoperante. Internamente ao microprocessador existe um gerador de números randômicos verdadeiros.

Os valores aleatórios desse gerador são utilizados para criar as formas dos sinais dos sensores, servindo para os parâmetros de amplitude, frequência e fase. Esses sinais  
10 percorrem o conjunto de sensores e retornam ao microprocessador, cujos circuitos comparadores conferem os referidos parâmetros em relação aos sinais originais. Detectando-se diferenças nos parâmetros, o circuito de alarme de invasão é acionado e imediatamente as chaves criptográficas são destruídas tornando o  
15 equipamento inoperante e impossibilitando a recuperação das informações.

É certo que quando o presente invento for colocado em prática, poderão ser introduzidas modificações no que se refere a certos detalhes de construção e forma, sem que isso implique  
20 afastar-se dos princípios fundamentais que estão claramente substanciados no quadro reivindicatório, ficando assim entendido que a terminologia empregada teve a finalidade de descrição e não de limitação.

## REIVINDICAÇÕES

1ª) **"APERFEIÇOAMENTOS INTRODUZIDOS EM DISPOSITIVO PARA LEITURA DE CARTÃO MAGNÉTICO COM PROTEÇÃO CONTRA ATAQUE TÉRMICO E QUÍMICO EXOTÉRMICO E PROCESSO DE MONTAGEM"**, sendo dito dispositivo (1) do tipo aplicado em conjunto leitor de cartão magnético (CL), em cuja figura 1 é possível visualizar o carro do cartão magnético (CM), o leitor de cartão magnético (1), ora inovado, montado sobre uma mola (M) e com o respectivo circuito em fita maleável (2); caracterizado pelo fato do dispositivo (1) de cabeça magnética com proteção mecânica e sensor de ataque térmico e químico exotérmico, constitui-se por uma cabeça magnética (3) encapsulada em um invólucro metálico (4), preenchido por resina (5), com os terminais do tipo "through-hole" (6) acessíveis pela face (4a) que pode ser aberta por porta de acesso (4b), integrante do invólucro metálico (4); é previsto um circuito em fita maleável multi-camadas (3) que transporta os sinais coletados nos terminais da cabeça magnética (3) até o circuito principal dos Terminais de Ponto de Venda; dita fita (2) é soldada (S) nos terminais do tipo "through-hole" (6) da cabeça magnética (3); as camadas externas do circuito em fita maleável multi-camadas (2) são projetadas de forma a apresentar, em toda a sua superfície, finas trilhas condutoras (2a) distribuídas de forma randômica e bastante densas, na forma de uma serpentina; as terminações destas trilhas (2a) são conectadas aos circuitos de segurança (CS) que ficam monitorando, através de microprocessador (MP) o rompimento dos mesmos; são previstos dois sensores de temperatura (S1) e (S2) montados sobre o circuito em fita maleável e soldadas a trilhas de segurança de detecção térmica que, sendo dispositivos semicondutores passivos alteram a sua impedância proporcionalmente

à temperatura aplicada aos seus corpos.

**2ª) "PROCESSO DE MONTAGEM"**, de acordo com a 1ª reivindicação, caracterizado pelo fato do processo de empacotamento do dispositivo, seguir as seguintes etapas: a cabeça magnética (3) e os sensores térmicos (S1) e (S2) recebem a sobreposição do circuito em fita maleável (2), que é dobrada sobre os terminais (6) da cabeça magnética (3) e sobre os referidos sensores térmicos; sobre este circuito em fita maleável (2), depositam-se resinas químicas de proteção, tornando-os inacessíveis a acessos externos e, portanto inviolável; a cabeça magnética (3) composta é inserida no invólucro (4).

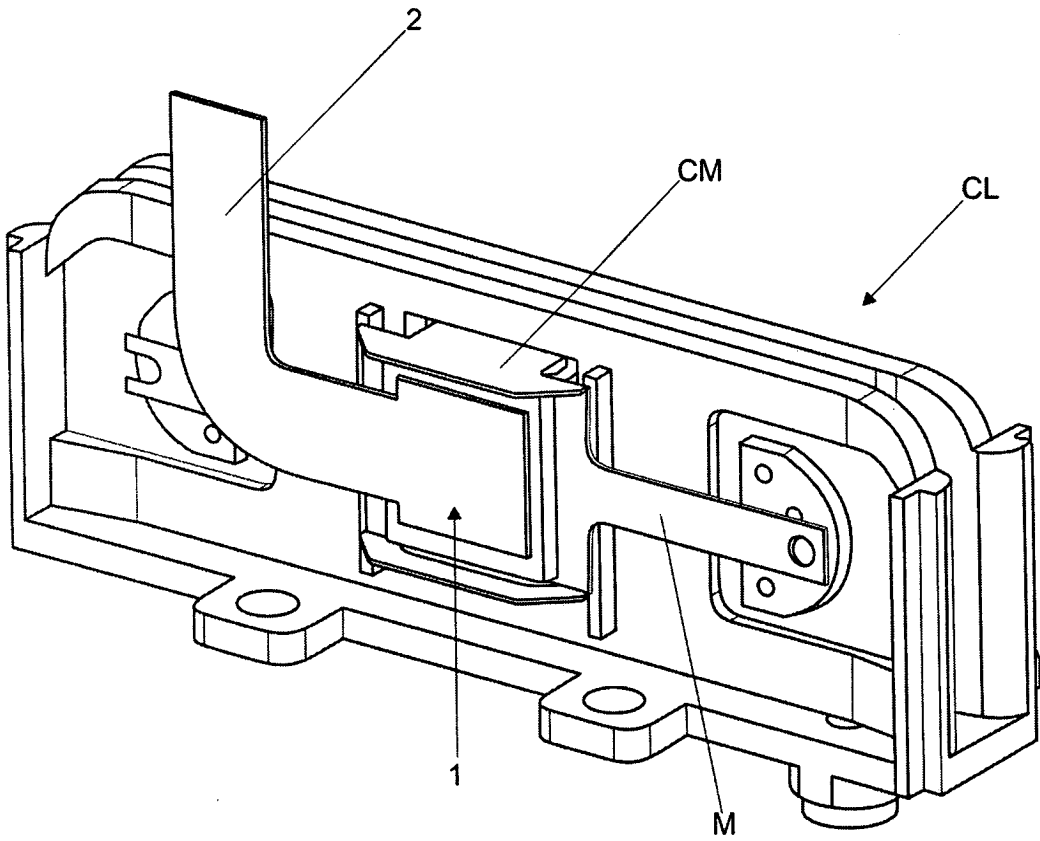
**3ª) "DISPOSITIVO PARA LEITURA DE CARTÃO MAGNÉTICO COM PROTEÇÃO CONTRA ATAQUE TÉRMICO E QUÍMICO EXOTÉRMICO"**, de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo transporte dos sinais coletados ser efetuado nas camadas mais internas do circuito em fita maleável (2).

**4ª) "DISPOSITIVO PARA LEITURA DE CARTÃO MAGNÉTICO COM PROTEÇÃO CONTRA ATAQUE TÉRMICO E QUÍMICO EXOTÉRMICO"**, de acordo com as reivindicações 1 e 2 e no caso de haver uma tentativa de se delaminar mecanicamente o circuito externo, caracterizado pelo fato das trilhas externas (2a) de proteção serem rompidas, ativando o sistema de segurança.

**5ª) "DISPOSITIVO PARA LEITURA DE CARTÃO MAGNÉTICO COM PROTEÇÃO CONTRA ATAQUE TÉRMICO E QUÍMICO EXOTÉRMICO"**, de acordo com as reivindicações 1 e 2 e no caso de haver uma tentativa de perfurar mecanicamente as camadas externas para acessar as trilhas internas (2b), caracterizado pelo fato das trilhas externas (2a) de proteção serem rompidas, ativando o sistema de segurança.

6ª) **“DISPOSITIVO PARA LEITURA DE CARTÃO MAGNÉTICO COM PROTEÇÃO CONTRA ATAQUE TÉRMICO E QUÍMICO EXOTÉRMICO”**, de acordo com as reivindicações 1 e 2, *caracterizado* pelo fato das trilhas de segurança de detecção térmica serem conectadas a um circuito eletrônico, interno à cabeça magnética (3) que monitora a impedância dos sensores (S1) e (S2) que, ao atingirem os limiares definidos como ataques térmicos, ativam o circuito do sistema de segurança.

FIG.1



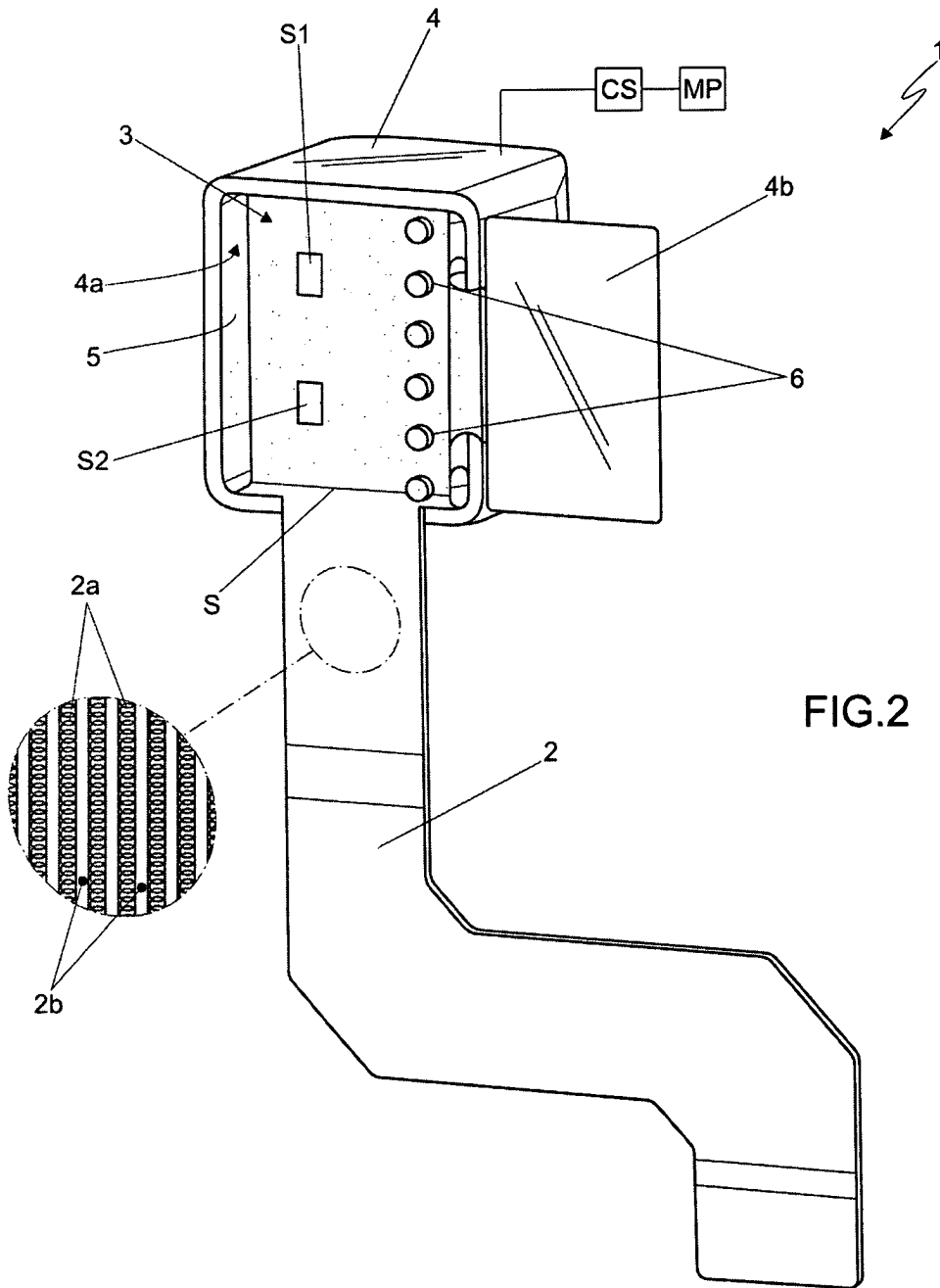


FIG.2

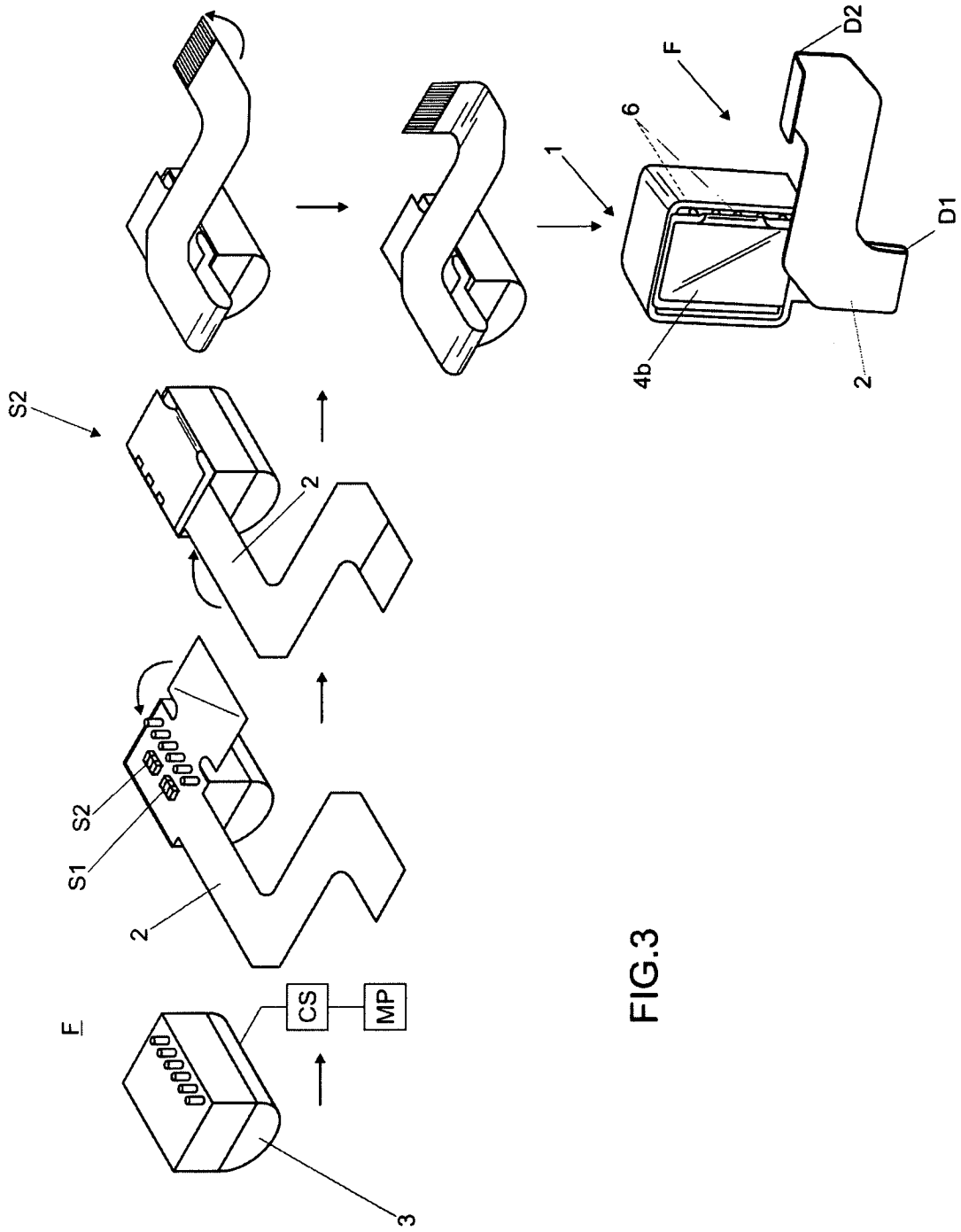
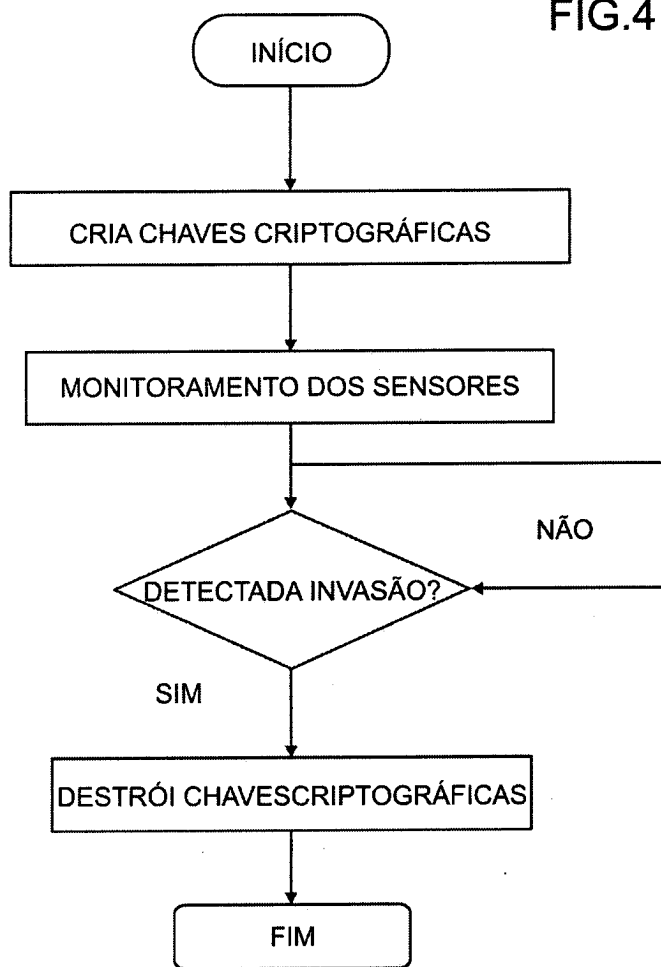


FIG.3

FIG.4



## RESUMO

**“APERFEIÇOAMENTOS INTRODUZIDOS EM DISPOSITIVO PARA LEITURA DE CARTÃO MAGNÉTICO COM PROTEÇÃO CONTRA ATAQUE TÉRMICO E QUÍMICO EXOTÉRMICO E PROCESSO DE MONTAGEM”**, aperfeiçoamentos que foram especialmente desenvolvidos tendo em vista reduzir o custo final do produto, sendo para tanto, dotado de sensores de circuitos de alta segurança, com proteção contra ataque térmico e químico exotérmico, de modo a proteger informações e processos sigilosos, armazenados em meio eletrônico, contra o acesso não autorizado.