



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

(21) **PI 1105638-0 A2**

(22) Data de Depósito: 06/12/2011
(43) Data da Publicação: 26/03/2013
(RPI 2203)



(51) *Int.Cl.:*
H01L 21/58

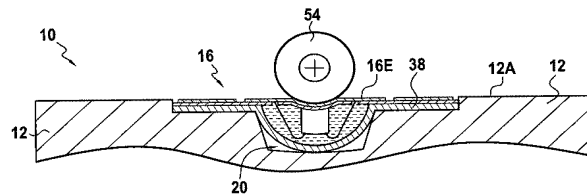
(54) **Título:** DISPOSITIVO QUE POSSUI UM CIRCUITO INTEGRADO E SEU MÉTODO DE FABRICAÇÃO

(30) **Prioridade Unionista:** 06/12/2010 FR 1060110

(73) **Titular(es):** Oberthur Technologies

(72) **Inventor(es):** Jean-François Boschet, Olivier Bosquet

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO QUE POSSUI UM CIRCUITO INTEGRADO E SEU MÉTODO DE FABRICAÇÃO. A presente invenção se refere a um método de fabricação de um dispositivo (10) que compreende um corpo (12) que possui uma cavidade (20) de dimensões adequadas para receber um módulo (16) que tenha um circuito integrado (14), a cavidade (20) possuindo um fundo (24) e uma parede periférica (26) que envolve o fundo (24), e o método incluindo uma etapa de colocação do módulo (16) em seu lugar na cavidade (20). Mais precisamente, o método compreende, antes da etapa de colocação do módulo (16) no lugar, uma etapa de depósito de uma faixa adesiva (38) ao menos sobre uma superfície (161) do módulo (16) que é projetada para ficar voltada para o fundo (24) da cavidade (20) e para limitar um golpe de compressão do módulo (16) que possa ocorrer sob o efeito de uma força mecânica de compressão que impulse o módulo (16) contra o fundo (24) da cavidade (20).





RELATÓRIO DESCRITIVO

Pedido de patente de invenção para “**DISPOSITIVO QUE POSSUI UM CIRCUITO INTEGRADO E SEU MÉTODO DE FABRICAÇÃO**”

5 A presente invenção se refere ao setor técnico de dispositivos eletrônicos portáteis com circuitos integrados, tais como, em particular, cartões inteligentes.

A invenção se aplica mais particularmente, porém não exclusivamente, a cartões com microchip com contato, também conhecidos
10 mais geralmente como cartões inteligentes (*smart cards*), de formato conforme ao formato ID-1 definido pelo padrão ISO-7816.

Esses cartões inteligentes geralmente compreendem um corpo feito de material plástico e fornecido com uma cavidade para receber um módulo de circuito integrado, sendo o módulo fixado ao corpo, por
15 exemplo, por adesivo.

Atualmente, existe a necessidade de se fabricar cartões, particularmente cartões inteligentes, a partir de material de papel ou cartolina. Tal material apresenta inúmeras vantagens: primeiro, ele é reciclável ou mesmo biodegradável, e, em segundo lugar, o seu custo é
20 geralmente menor do que o custo de plásticos convencionais como o policloreto de vinil (PVC) ou o copolímero de PVC acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS), tradicionalmente utilizados neste setor. Além disso, o uso de um material fibroso apresenta a vantagem de reduzir a quantidade de ácido clorídrico liberada durante a reciclagem do meio que forma o corpo
25 dos cartões.

No entanto, o uso de cartões feitos de papel apresenta certas inconveniências. A natureza relativamente porosa do meio de material

fibroso em comparação com materiais plásticos torna o cartão geralmente mais sensível a forças de compressão.

Antes de se tornar disponível, um cartão precisa ser submetido a vários testes de resistência mecânica, em particular de compressão.

5 Realizando-se tais testes em cartões de papel, descobriu-se que a força à qual o cartão é submetido é suficiente para o papel ser achatado de modo a não poder comportar uma flexão significativa do módulo. Infelizmente, quando a flexão do módulo se torna muito grande, o microchip carregado pelo módulo pode se danificar, ou até se tornar inoperante.

10 Consequentemente, após a realização de tais testes, muitos cartões com microchip são considerados defeituosos, e acabam sendo rejeitados durante a fabricação, o que representa um custo não desprezível.

Um objetivo particular da invenção é remediar esse problema ao propor um método de fabricação de um cartão inteligente, em particular
15 de um cartão feito de material fibroso como papel ou cartolina, que permita a confiabilidade do cartão, e que a sua capacidade de suportar testes de resistência seja aprimorada, e que ao mesmo tempo seja de implementação simples.

Com este propósito, a invenção fornece em particular um
20 método de fabricação de um dispositivo que possui um circuito integrado, o dispositivo possuindo um corpo com uma cavidade com dimensões adequadas para receber um módulo que tenha um circuito integrado, a cavidade possuindo um fundo e uma parede periférica que envolve o fundo, o método incluindo uma etapa de colocação do módulo em seu lugar na
25 cavidade, e sendo caracterizado por compreender, antes da etapa de colocação do módulo no lugar, uma etapa de depósito de uma faixa adesiva ao menos sobre uma superfície do módulo que é projetada para ficar voltada para o fundo da cavidade, sendo a faixa adesiva adequada a

permitir a aderência do módulo ao menos ao fundo da cavidade e a limitação de um golpe de deformação do módulo que possa ocorrer sob o efeito de uma força mecânica de compressão que impulsione o módulo contra o fundo da cavidade.

5 Por meio da invenção, a faixa adesiva permite a aderência do módulo ao corpo, ao mesmo tempo em que forma uma interface adequada à absorção da deformação do módulo quando este é submetido a uma força que o comprima de encontro ao fundo da cavidade. Através dessa ação de absorção mecânica, o módulo é protegido de flexões excessivas que
10 poderiam levar à sua destruição.

Em um modo de realização particular da invenção, o corpo do dispositivo é feito de um material fibroso, tal como papel, ou mesmo cartolina.

Preferivelmente, a faixa adesiva é passível de ser ativada sob o
15 efeito de calor, e o método inclui uma etapa de pré-aquecimento da cavidade antes da etapa de colocação do módulo no lugar. Isso serve para facilitar a aderência entre a faixa e a cavidade sem dar margem a um aquecimento excessivo do micromódulo. O micromódulo é assim preservado de tensões térmicas.

20 Em um modo de realização preferido da invenção, a faixa adesiva é passível de ser ativada sob o efeito de calor, e o método inclui uma etapa de aquecimento da faixa e do módulo a fim de a aderência da faixa à superfície do módulo.

Preferivelmente, o módulo define uma superfície interna
25 voltada para a cavidade e uma superfície externa voltada para fora da cavidade, e a faixa adesiva é colocada de modo a cobrir substancialmente toda a superfície interna do módulo. A faixa assim forma uma interface de absorção eficaz sobre toda a área superficial do módulo.

Em um modo de realização preferido, a parede periférica inclui um degrau que define uma superfície de suporte para o módulo uma vez que o módulo esteja no lugar, e a faixa adesiva se estende ao menos em parte por sobre a superfície de suporte.

5 Em um modo de realização preferido, o método inclui uma etapa de fixação de uma porção central do módulo à cavidade por prensagem a frio e uma etapa de fixação de uma porção periférica do módulo à cavidade por prensagem a quente. Isso serve para impedir a
10 combinação da tensão térmica e da tensão mecânica de compressão no centro do módulo, onde tal combinação pode ter o efeito de danificar o módulo. Preferivelmente, a etapa de prensagem a quente é anterior à etapa de prensagem a frio.

Em um modo de realização preferido, a etapa de fixação por
15 prensagem a quente consiste na aplicação de compressão à periferia do módulo por meio de uma placa compressora recuada.

A invenção também fornece um dispositivo com um circuito
integrado, compreendendo um corpo fornecido com uma cavidade que tem
suas dimensões projetadas para receber um módulo com um circuito
integrado, a cavidade possuindo um fundo e uma parede periférica que
20 envolve o fundo, sendo o dispositivo caracterizado por ser fabricado por um método da invenção.

Preferivelmente, a faixa é feita de um material passível de
ativação térmica.

Em um modo de realização preferido, a parede periférica da
25 cavidade é fornecida com uma borda de suporte para o suporte do módulo, com a borda e o fundo juntamente definindo um degrau, e a faixa permitindo a aderência do módulo ao fundo e à borda da cavidade.

Em um modo de realização preferido, o módulo é definido por uma superfície interna voltada para dentro da cavidade, e a faixa forma um envoltório que se encaixa substancialmente no formato da superfície interna do módulo.

5 O dispositivo é preferivelmente um cartão inteligente.

Breve descrição dos desenhos

Outras características e vantagens da invenção surgirão à luz da descrição a seguir feita com referência aos desenhos anexos, nos quais:

- 10 - a Figura 1 mostra um cartão inteligente de acordo com a invenção;
- a Figura 2 é uma vista de corte do cartão ao longo da linha 2-2 na Figura 1;
- a Figura 3 é uma vista do cartão da Figura 1 durante uma etapa de teste; e
- 15 - as Figuras 4 a 7 mostram etapas da fabricação do cartão da Figura 1.

Descrição detalhada de uma modalidade preferida da invenção

20 A Fig. 1 mostra um dispositivo com circuito integrado da invenção. Esse dispositivo recebe o número de referência geral 10.

No exemplo descrito, o dispositivo 10 com circuito integrado é um cartão inteligente. Em uma variante, o dispositivo 10 pode ser uma página de um passaporte, tal como a capa do passaporte, ou até poderia ser uma etiqueta colante ou “adesivo”.

25 Como mostra a Fig. 1, o dispositivo 10 compreende um corpo 12 que tem a forma geral de um cartão, definindo uma primeira e uma segunda faces opostas 12A e 12B.

Nessa modalidade, o corpo 12 define as dimensões externas do cartão 10. Neste exemplo, e de preferência, as dimensões do cartão 10 são definidas pelo formato ID-1 do padrão ISO 7816, que é o formato convencionalmente utilizado para cartões bancários, possuindo dimensões
5 de 85,6 mm por 53,98 mm e espessura substancialmente igual a 800 μm . Naturalmente, outros formatos de cartão também podem ser utilizados.

O corpo 12 do cartão é preferivelmente feito de um material fibroso, por exemplo, a base de fibras naturais e/ou sintéticas. Por exemplo, o corpo é feito de cartolina ou de papel. Contudo, em uma variante da
10 invenção, o corpo 12 pode ser feito de um material plástico.

Da forma convencional, o dispositivo 10 inclui um circuito integrado 14 adequado à comunicação com um terminal externo, para processamento e/ou armazenamento de dados. De acordo com a invenção, o corpo 12 incorpora um módulo 16 de circuito integrado que inclui o
15 circuito integrado 14.

No exemplo descrito, o módulo 16 compreende um suporte 18 que comporta o circuito integrado 14. Assim, como mostra a Fig. 2, o suporte 18 define uma primeira e uma segunda faces opostas 18A e 18B, chamadas respectivamente face externa e face interna, sendo a face externa
20 18A voltada para fora do cartão 10.

A título de exemplo, o suporte 18 é feito de fibras de vidro do tipo epóxi, de poliéster, ou mesmo de papel, e apresenta uma espessura que se encontra, por exemplo, na faixa de 50 μm a 200 μm . Em uma solução alternativa, o suporte 18 pode ser feito de um material plástico
25 essencialmente a base de poliimida, possuindo uma espessura de cerca de 70 μm .

Além disso, neste exemplo, e como mostra a Fig. 2, o corpo 12 inclui uma cavidade 20 para alojar o módulo 16. A cavidade 20 é

preferivelmente formada no corpo 12 e se abre dentro de uma das faces do corpo 12 como, por exemplo, a sua primeira face 12A.

A título de exemplo, e como mostra a Fig. 2, a cavidade 20 tem uma zona central profunda 22 com um fundo 24 para alojar o circuito integrado 14, e uma zona periférica 26 que é elevada em relação à zona central 24, desse modo definindo um degrau 28 em relação ao fundo 24. Essa zona periférica 26 tem uma superfície de suporte 29 que é elevada em relação ao fundo 24 da cavidade 20 e contra a qual as bordas do suporte 18 do módulo 16 se apoiam.

10 Tal cavidade 20 é geralmente obtida por usinagem, normalmente por fresagem ou perfuração, em duas operações:

- uma grande perfuração para formar a zona periférica 26 correspondente à profundidade do degrau 28; e
- uma pequena perfuração para formar a zona central profunda 22.

15 A título de exemplo, para se comunicar com um terminal externo, o cartão 10 possui uma interface externa 30 de áreas de contato 32 eletricamente conectadas ao circuito integrado 14. Essa interface 30 permite que a comunicação seja estabelecida pelo cartão 10 quando este entra em contato com algum outro terminal externo, por exemplo, quando o cartão 10 é inserido em um leitor de cartões apropriado.

25 No exemplo descrito, a interface 30 compreende uma série de áreas de contato metálicas elétricas 32 que se conformam a um padrão de cartões inteligentes pré-definido. Por exemplo, as áreas de contato se conformam ao padrão ISO 7816. A interface 30 do cartão 10 é preferivelmente feita como uma camada de metal como o cobre, mas em uma variante ela pode ser feita por serigrafia de uma tinta eletricamente

condutora do tipo que compreenda epóxi preenchido com partículas de prata ou ouro, ou por serigrafia de um polímero eletricamente condutor.

De forma convencional, as áreas 32 são conectadas eletricamente ao circuito integrado 14 por fios eletricamente condutores, tais como, por exemplo, fios de ouro que passem através de compartimentos formados no suporte 18 do módulo 16.

Por exemplo, e como mostra a Fig. 2, nesta modalidade, o circuito integrado 14 é montado utilizando-se um método de montagem comumente conhecido como ligação de fios. Neste método de montagem, o circuito integrado 14 é montado de modo que sua face passiva seja disposta virada para o suporte 18 do módulo 16.

Em tais circunstâncias, fios eletricamente condutores 34 conectam a face ativa do chip ou circuito integrado aos elementos condutores apropriados do suporte (tais como trilhas eletricamente condutoras que formem as extremidades de uma antena). Preferivelmente, e como mostra a Fig. 2, o circuito integrado 14 e os fios 34 são encapsulados em uma tampa de resina polimérica 36.

Em uma variante que não é mostrada nas figuras, o chip 14 pode ser montado utilizando-se algum outro método de montagem, tal como, por exemplo, um método conhecido como *flip-chip*. Nessas circunstâncias, e ao contrário do método de ligação de fios, a face ativa do circuito integrado é montada voltada para o suporte através de contatos do circuito integrado que se encontram na forma de projeções ou esferas metálicas com adesivos eletricamente condutores. O chip é montado e virado durante a montagem para que as projeções ou esferas se liguem aos elementos condutores do suporte do módulo.

No exemplo descrito, o suporte 18 e o circuito integrado 14 formam juntamente o módulo 16. O módulo 16 é preferivelmente definido por uma superfície interna 16I e por uma superfície externa 16E.

A fim de fixar o módulo 16 na cavidade 20, o dispositivo 10
5 inclui uma faixa adesiva 38 disposta entre o módulo 16 e ao menos o fundo 24 da cavidade 20. De acordo com a invenção, essa faixa 38 é adequada para limitar um golpe de deformação do módulo 16 que possa ocorrer sob o efeito de uma força mecânica de compressão que impulsione o módulo 16 contra o fundo 24 da cavidade 20.

10 Como mostra a Fig. 2, e de preferência, a faixa 38 é disposta na superfície interna 16I do módulo 16 que fica voltada para dentro da cavidade 20, de modo a cobrir substancialmente toda a superfície interna 16I do módulo 16. Isso apresenta a vantagem de aperfeiçoar a ligação adesiva entre o módulo 16 e a cavidade 20.

15 No exemplo descrito, a superfície interna 16I do módulo 16 apresenta um perfil em forma de cúpula. Além disso, no exemplo descrito, a superfície externa 16E é substancialmente plana e comporta a interface 30 das áreas de contato 32.

A faixa 38 está preferivelmente em contato permanente com o
20 fundo 24 da cavidade 20. Por exemplo, a faixa 38 é também fixada ao fundo 24 da cavidade 20. A faixa 38 é preferivelmente feita de um material elasticamente deformável. Além disso, o material da faixa 38 é de preferência um adesivo passível de ativação térmica. A título de exemplo, a espessura da faixa adesiva 38 se encontra na faixa de 10 μm a 100 μm , e
25 preferivelmente na faixa de 40 μm a 60 μm . No exemplo descrito, a faixa 38 tem uma espessura de cerca de 50 μm .

A faixa 38 preferivelmente apresenta duas faces adesivas, sendo uma das faces aplicada diretamente à superfície do módulo 16. A

faixa 38 é portanto formada por uma massa de material adesivo normalmente chamada de “adesivo de transferência”, sendo feita, por exemplo, a partir de um material que compreenda essencialmente copoliâmida, poliéster, etc.

5 Nesta modalidade da invenção, a faixa 38 é preferivelmente colocada sobre a superfície interna 16I do módulo 16 de modo a cobrir substancialmente toda a superfície interna 16I.

10 Com referência às Figs. 4 a 7, é dada a seguir uma descrição das etapas principais de fabricação do dispositivo 10 da invenção que possui um circuito integrado 14.

 Inicialmente, o método compreende uma etapa de depósito de uma faixa adesiva 38 ao menos sobre a superfície 16I do módulo 16 que fica voltada para o fundo 24 da cavidade 20.

15 Neste exemplo, um filme 40 possuindo duas fileiras 16A e 16B de micromódulos 16 é inicialmente desenrolado para ficar esticado, como mostra a Fig. 4. A fim de cobrir cada módulo 16 do filme 40 em uma faixa adesiva 38, uma tira adesiva 44 é colocada sobre o filme 40, com a tira 44 possuindo uma superfície de dimensões que correspondem substancialmente às dimensões do filme 40. Isso permite que a superfície
20 interna 16I de cada micromódulo 16 do filme 40 seja coberta por uma porção da tira adesiva 44 correspondente à faixa 38.

25 Para fazer a tira adesiva 44 aderir ao filme 40 dos micromódulos 16, uma placa compressora 42 é pressionada contra o conjunto para que se obtenha o elemento 46 mostrado na Fig. 5. A tira adesiva 44 se encaixa justamente ao formato do filme 40, desse modo permitindo que cada micromódulo 16 seja envolvido em uma porção da tira 44. Durante essa etapa, e preferivelmente, como a tira adesiva 44 é passível de ativação térmica, a tira 44 e os módulos 16 são aquecidos para permitir a

aderência de cada porção da tira 44 à superfície interna 16I de cada módulo 16.

Depois, durante uma etapa que não é mostrada nas figuras, uma máquina de corte que inclua um membro de punção corta as
5 respectivas partes 48, sendo cada parte formada por um dos micromódulos juntamente com seu envoltório adesivo formado pela porção da faixa 38.

A fim de colocar o módulo 16 no lugar dentro da cavidade 20 do corpo 12, o método inclui preferivelmente uma etapa de pré-aquecimento da cavidade 20, por exemplo, até 250°C. Nesse modo de
10 realização, a natureza fibrosa do material que constitui o corpo 12 do cartão suporta essas temperaturas elevadas, ao contrário de um meio plástico, por exemplo, do tipo PVC. O pré-aquecimento é assim possível nessas circunstâncias por causa da natureza fibrosa do corpo do cartão. Isso serve para facilitar a ligação adesiva entre a faixa 38 e o corpo do cartão. O
15 módulo 16 e a faixa 38 são de preferência pré-aquecidos da mesma forma, por exemplo, a 250°C.

No exemplo descrito, a cavidade 20 possui um fundo 24 e uma parede periférica 26 com um degrau 28 que define uma zona central profunda e uma zona periférica que é elevada em relação ao fundo 24.

20 A título de exemplo, a máquina também inclui um membro de transferência fornecido com meios de apreensão por sucção, de modo que o membro de transferência prenda a peça por sucção e a coloque na cavidade 20 do corpo 12 do cartão.

O método também inclui uma etapa de fixação do módulo 16
25 na cavidade 20. Neste exemplo, o micromódulo 16 é fixado em duas etapas:

- uma primeira etapa que compreende prensagem a quente (Figura 6); e

- uma segunda etapa que compreende prensagem a frio (Fig. 7).

Nesse modo de realização preferido, a etapa de prensagem a quente precede a etapa de prensagem a frio. Isso torna possível particularmente tirar vantagem do pré-aquecimento previamente realizado na cavidade.

A primeira etapa de prensagem consiste na aplicação de uma compressão à periferia do módulo 16 contra a superfície externa 16E do módulo 16, por exemplo, para fixá-lo à margem periférica da cavidade 20 através da faixa 38. Como mostrado a título de exemplo na Fig. 6, durante essa primeira etapa de fixação, uma placa de compressão 50 que é afundada em seu centro é pressionada de encontro à superfície externa 16E do micromódulo 16. No exemplo descrito, durante essa etapa, a placa 50 exerce uma força de compressão somente contra a periferia da superfície externa 16E do módulo 16, e não contra o centro do módulo 16. O conjunto é também preferivelmente aquecido para que se obtenha uma ativação eficaz da massa adesiva 44. Isso permite que o módulo 16 seja fixado à borda da cavidade 20 sem exposição do micromódulo 14 do módulo 16 à tensão térmica combinada com uma força de compressão.

Durante a segunda etapa, como mostra a Fig. 7, uma placa compressora 52 é pressionada em particular contra o centro da superfície externa 16E a fim de fixar o módulo 16 ao fundo 24 da cavidade 20. Em tais circunstâncias, a placa compressora 52 não tem um recuo central, desse modo permitindo-se que ela aplique a compressão particularmente contra a porção central da superfície externa 16E do módulo 16 que se encontra substancialmente alinhada com o circuito integrado 14 e também com a porção periférica da referida superfície externa 16E. Como essa etapa é realizada a frio, as tensões exercidas sobre o circuito integrado 14 são relativamente limitadas, e o circuito integrado 14 não corre qualquer risco

de ser danificado unicamente pela força de compressão. Essa segunda etapa permite que a faixa adesiva 38 se una adesivamente ao fundo 24 da cavidade 20. Sob o efeito da tensão mecânica, a faixa adesiva 38 adere ao fundo da cavidade 20 do corpo 12 do cartão por deformação.

5 Opcionalmente, e de preferência, a mudança de temperatura entre as duas etapas ocorre gradualmente e não de forma abrupta. Por exemplo, durante a etapa de prensagem a quente, a pressão do recuo é aplicada três ou quatro vezes em temperaturas decrescentes na faixa de 170°C a 110°C, e em seguida o compressor sólido é aplicado uma vez a
10 frio.

É feita a seguir uma descrição dos aspectos principais da operação do dispositivo da invenção como descrito em particular com referência às figuras acima.

A Fig. 3 é um diagrama que mostra uma etapa de teste da
15 resistência mecânica do cartão 10. Esse teste é mais especificamente chamado de teste da roda. Uma roda 54 é mostrada esquematicamente na figura.

Quando a roda 54 é pressionada contra o módulo 16, este é submetido a uma força de compressão direcionada para o fundo 24 da
20 cavidade 20. Por meio da invenção, a faixa adesiva 38 permite que a deformação do módulo 16 seja contida e impede que o módulo 16 se flexione excessivamente, quando tal flexão poderia em particular levar à destruição do circuito integrado.

A interface 38 que se estende entre o fundo 24 da cavidade e a
25 superfície interna 16I do módulo 16 serve para absorver as forças mecânicas exercidas sobre o circuito integrado, desse modo permitindo que as tensões sejam afastadas para dentro da faixa adesiva.

A descrição acima se refere meramente a potenciais exemplos da invenção, que não se restringe a eles.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de fabricação de um dispositivo (10) que possui um circuito integrado (14), o dispositivo possuindo um corpo (12) com uma cavidade (20) de dimensões adequadas para receber um módulo (16) que possui um circuito integrado (14), a cavidade possuindo um fundo (24) e uma parede periférica (26) que envolve o fundo (24), o método incluindo uma etapa de colocação do módulo (16) em seu lugar na cavidade (20), e sendo **caracterizado por** compreender, antes da etapa de colocação do módulo (16) no lugar, uma etapa de depósito de uma faixa adesiva (38) ao menos sobre uma superfície (16I) do módulo (16) que seja projetada para ficar voltada para o fundo (24) da cavidade (20) e para limitar um golpe de compressão do módulo (16) que possa ocorrer sob o efeito de uma força mecânica de compressão que impulsione o módulo (16) contra o fundo (24) da cavidade (20).

2. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pela** faixa adesiva (44, 38) ser passível de ativação sob o efeito do calor, e pelo método incluir uma etapa de pré-aquecimento da cavidade (20) antes da etapa de colocação do módulo (16) no lugar.

3. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pela** faixa adesiva (38) ser passível de ativação sob o efeito do calor, e pelo método incluir uma etapa de aquecimento da faixa (38) e do módulo (16) a fim de permitir a adesão da faixa (38) à superfície (16I) do módulo (16).

4. Método de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo** módulo (16) definir uma superfície interna (16I) voltada para a cavidade (20) e uma superfície externa (16E) voltada para fora da cavidade (20), e pela faixa adesiva (38) ser colocada de modo a cobrir substancialmente toda a superfície interna (16I) do módulo (16).

5 **5.** Método de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pela** parede periférica incluir um degrau (28) que define uma superfície de suporte (29) para o módulo (16) uma vez que o módulo (16) esteja no lugar, e pela faixa adesiva (38) se estender ao menos em parte por sobre a superfície de suporte (29).

10 **6.** Método de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado por** incluir uma etapa de fixação de uma porção central do módulo (16) à cavidade (20) por prensagem a frio e uma etapa de fixação de uma porção periférica do módulo (16) à cavidade (20) por prensagem a quente.

7. Método de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pela** etapa de prensagem a quente preceder à etapa de prensagem a frio.

15 **8.** Método de acordo com a reivindicação 6 ou 7, **caracterizado pela** etapa de fixação por prensagem a quente consistir na aplicação de compressão à periferia do módulo (16) por meio de uma placa compressora recuada (50).

20 **9.** Dispositivo (10) que possui um circuito integrado (14), compreendendo um corpo (12) fornecido com uma cavidade (20) com dimensões projetadas para receber um módulo (16) com um circuito integrado (14), a cavidade (20) possuindo um fundo (24) e uma parede periférica que envolve o fundo (24), sendo o dispositivo **caracterizado por** ser fabricado por um método como definido em uma das reivindicações 1 a 8.

25 **10.** Dispositivo de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pela** faixa (38) ser feita de um material adesivo que possa ser ativado termicamente.

5 **11.** Método de acordo com a reivindicação 9 ou 10, **caracterizado pela** parede periférica da cavidade (20) ser fornecida com uma borda de suporte para o suporte (18) do módulo (16), a borda e o fundo (24) definindo um degrau (28), e a faixa (38) permitindo ao módulo (16) aderir ao fundo (24) e à borda da cavidade (20).

10 **12.** Método de acordo com uma das reivindicações 9 a 11, **caracterizado pelo** módulo (16) ser definido por uma superfície interna (16I) voltada para dentro da cavidade (20), e pela faixa (38) formar um envoltório que se encaixa substancialmente no formato da superfície interna (16I) do módulo (16).

13. Método de acordo com uma das reivindicações 9 a 12, **caracterizado por** ser um cartão inteligente (14).

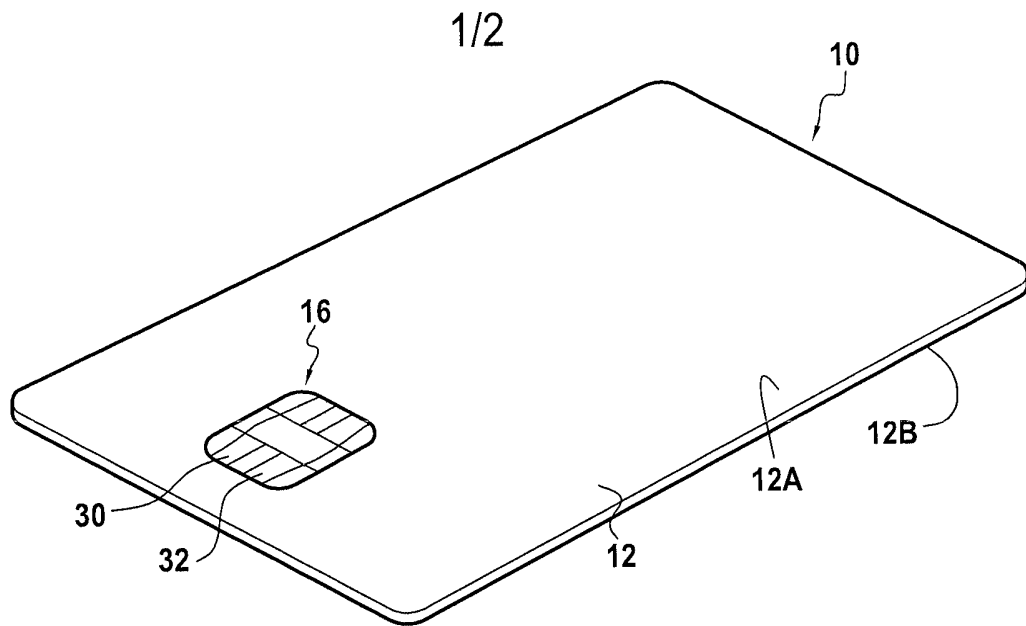


FIG. 1

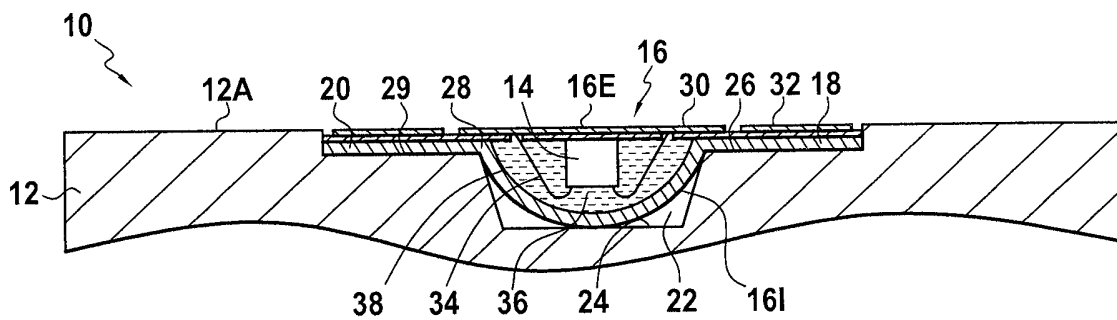


FIG. 2

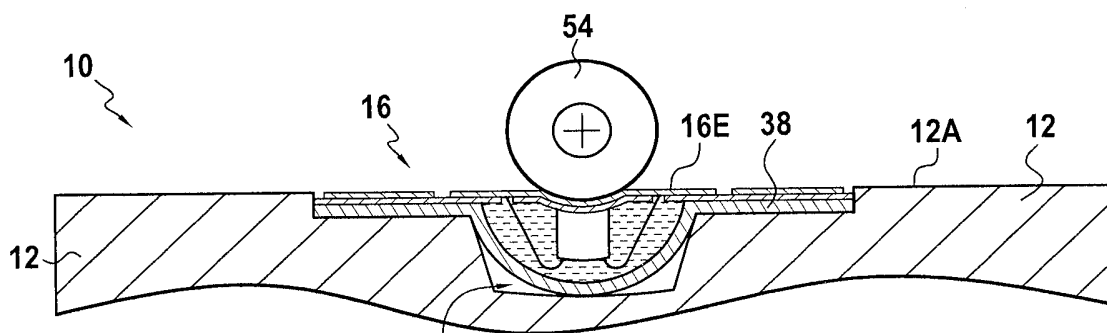


FIG. 3

2/2

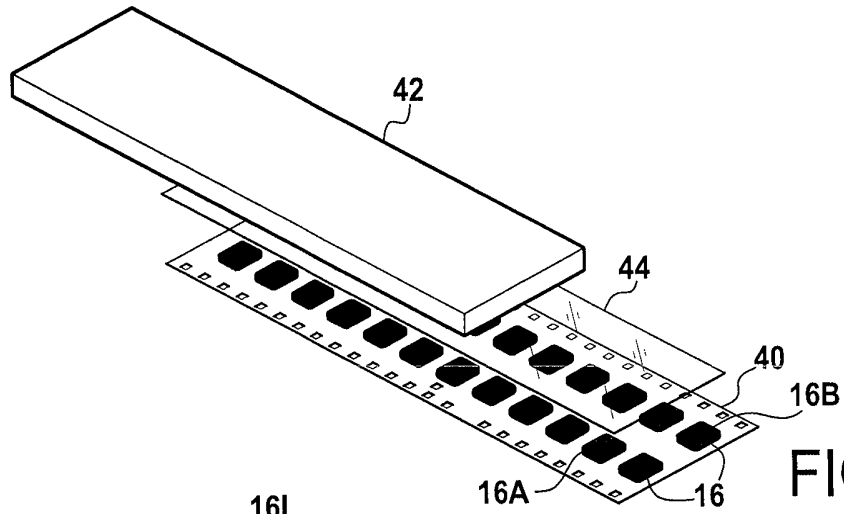


FIG. 4

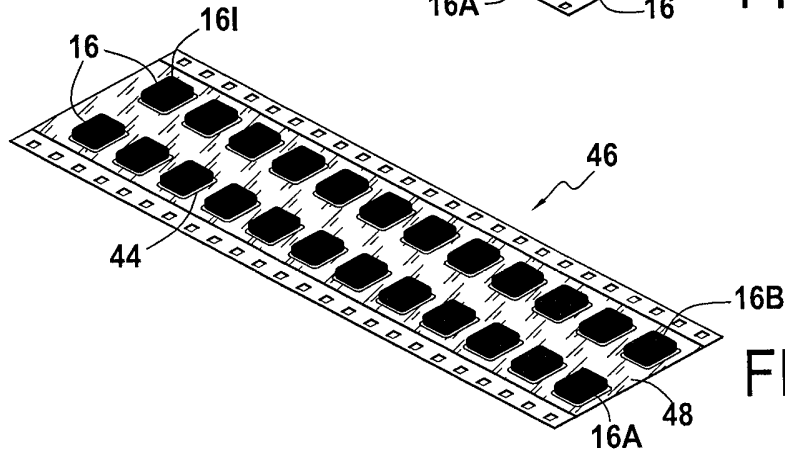


FIG. 5

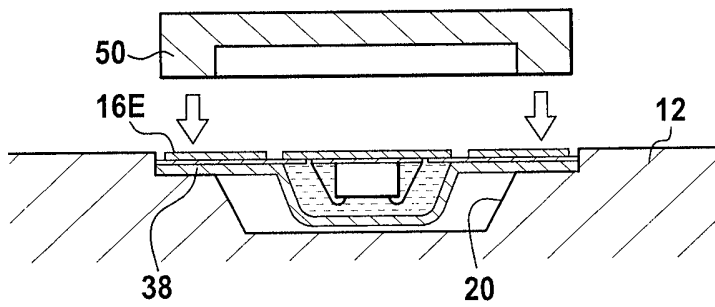


FIG. 6

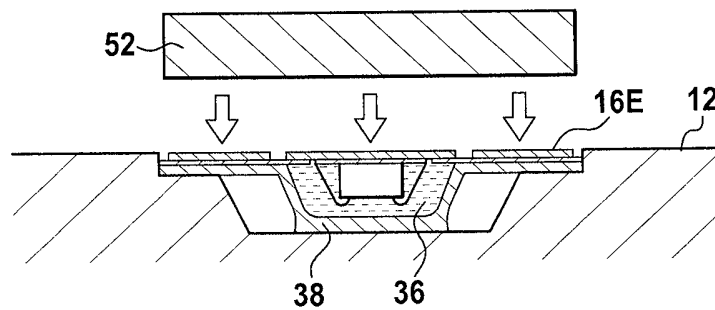


FIG. 7

RESUMO

Pedido de patente de invenção para “**DISPOSITIVO QUE POSSUI UM CIRCUITO INTEGRADO E SEU MÉTODO DE FABRICAÇÃO**”

5 A presente invenção se refere a um método de fabricação de um dispositivo (10) que compreende um corpo (12) que possui uma cavidade (20) de dimensões adequadas para receber um módulo (16) que tenha um circuito integrado (14), a cavidade (20) possuindo um fundo (24) e uma parede periférica (26) que envolve o fundo (24), e o método
10 incluindo uma etapa de colocação do módulo (16) em seu lugar na cavidade (20). Mais precisamente, o método compreende, antes da etapa de colocação do módulo (16) no lugar, uma etapa de depósito de uma faixa adesiva (38) ao menos sobre uma superfície (16I) do módulo (16) que é projetada para ficar voltada para o fundo (24) da cavidade (20) e para
15 limitar um golpe de compressão do módulo (16) que possa ocorrer sob o efeito de uma força mecânica de compressão que impulse o módulo (16) contra o fundo (24) da cavidade (20).