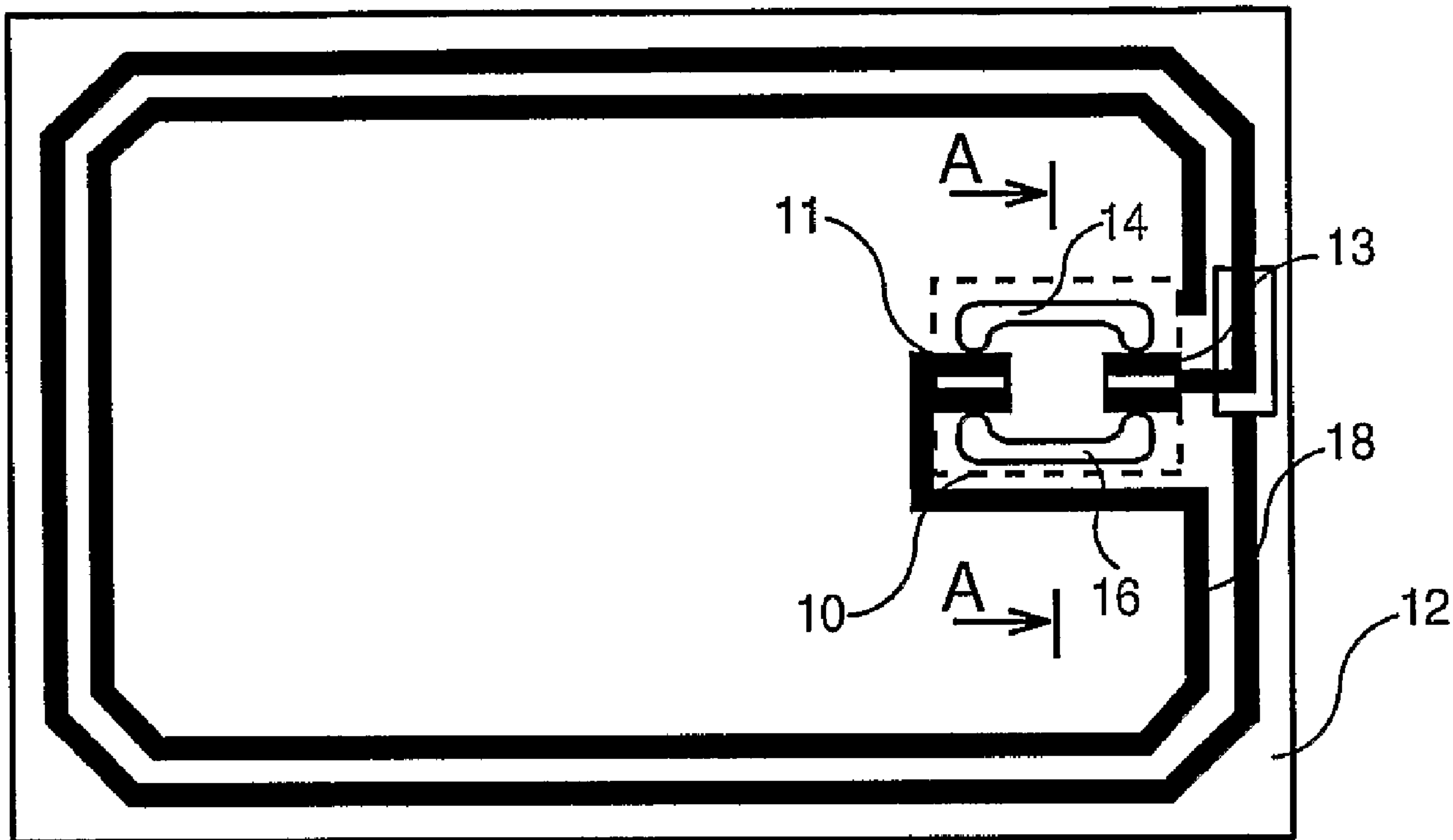




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2002/09/13  
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2003/03/27  
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2012/05/08  
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2003/05/14  
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2002/003129  
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2003/025850  
 (30) Priorités/Priorities: 2001/09/14 (FR0111918);  
 2002/02/20 (FR0202161)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *G06K 19/077* (2006.01)  
 (72) Inventeur/Inventor:  
 HALOPE, CHRISTOPHE, FR  
 (73) Propriétaire/Owner:  
 ASK S.A., FR  
 (74) Agent: SMART & BIGGAR

(54) Titre : CARTE A PUCE SANS CONTACT OU HYBRIDE CONTACT-SANS CONTACT A TENUE RENFORCEE DU  
 MODULE ELECTRONIQUE  
 (54) Title: CONTACT-FREE OR HYBRID CONTACT-CONTACT-FREE SMART CARD WITH ENHANCED STRENGTH  
 OF THE ELECTRONIC MODULE



(57) Abrégé/Abstract:

Carte à puce comprenant une antenne (18) sur un support en matière fibreuse de type papier (12), deux corps de carte de chaque côté du support constitué chacun d'au moins une couche de matière plastique possédant une température de fluidification peu

(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

élevée, et un module électronique (26) comprenant une puce connectée à l'antenne, l'ensemble formé par le support d'antenne et les deux corps de carte étant soudés par lamination sous pression à chaud. Le support en matière fibreuse comprend au moins un évidement (14, 16) de sorte que les couches (23, 25) en matière plastique des corps de carte entrent en contact intime lors de la lamination, l'évidement formant une soudure entre les corps de carte renforçant ainsi la tenue du module.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
27 mars 2003 (27.03.2003)

PCT

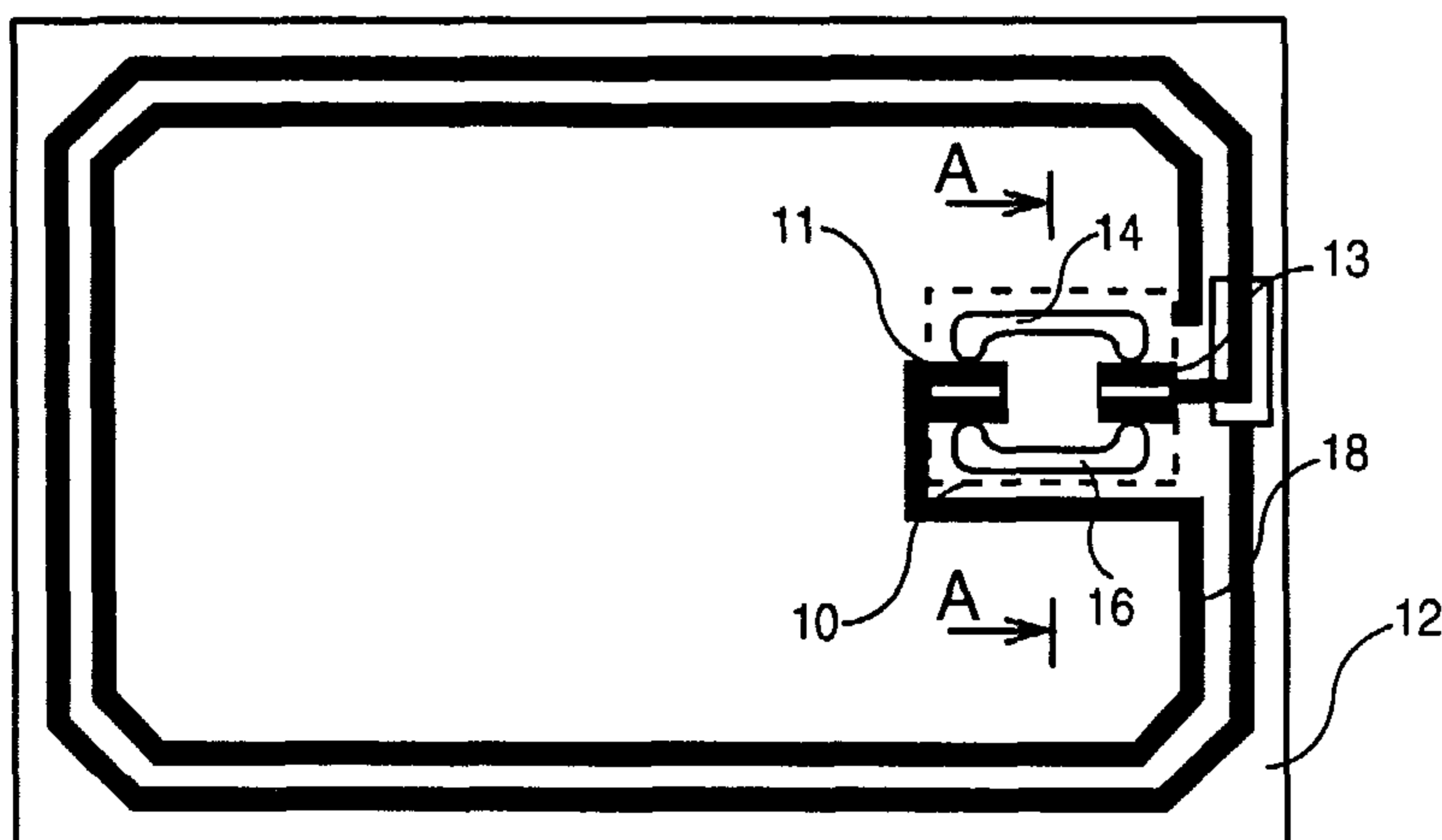
(10) Numéro de publication internationale  
WO 03/025850 A1

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
G06K 19/077
- (72) Inventeur: HALOPE, Christophe; 241, avenue de Grasse, F-06400 Cannes (FR).
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR02/03129
- (74) Mandataire : BONNEAU, Gérard; Cabinet Bonneau, Les Taissounières - HB3, 1681, route des Dolines, F-06560 Sophia Antipolis (FR).
- (22) Date de dépôt international :  
13 septembre 2002 (13.09.2002)
- (81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0111918 14 septembre 2001 (14.09.2001) FR  
0202161 20 février 2002 (20.02.2002) FR
- (84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet
- (71) Déposant : ASK S.A. [FR/FR]; Les Bouillides, 15, traverse des Brucs, F-06560 Valbonne Sophia Antipolis (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: CONTACT-FREE OR HYBRID CONTACT-CONTACT-FREE SMART CARD WITH ENHANCED STRENGTH OF THE ELECTRONIC MODULE

(54) Titre : CARTE A PUCE SANS CONTACT OU HYBRIDE CONTACT-SANS CONTACT A TENUE RENFORCEE DU MODULE ELECTRONIQUE



(57) Abstract: The invention concerns a smart card comprising an antenna (18) on a support made of paper-type fibrous material (12), two card bodies on either side of the support consisting each of at least a plastic layer having a low flow temperature, and an electronic module (26) including a chip connected to the antenna, the assembly formed by the antenna support and the two card bodies being soldered by high pressure hot-process lamination. The fibrous material support comprises at least a recess (14, 16) so that the plastic layers (23, 25) of the card bodies are urged into intimate contact during lamination, the recess forming a weld seam between the card bodies thereby reinforcing the strength

of the module.

(57) Abrégé : Carte à puce comprenant une antenne (18) sur un support en matière fibreuse de type papier (12), deux corps de carte de chaque côté du support constitué chacun d'au moins une couche de matière plastique possédant une température de fluidification peu élevée, et un module électronique (26) comprenant une puce connectée à l'antenne, l'ensemble formé par le support d'antenne et les deux corps de carte étant soudés par lamination sous pression à chaud. Le support en matière fibreuse comprend au moins un évidement (14, 16) de sorte que les couches (23, 25) en matière plastique des corps de carte entrent en contact intime lors de la lamination, l'évidement formant une soudure entre les corps de carte renforçant ainsi la tenue du module.

WO 03/025850 A1

**WO 03/025850 A1**



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

- *avec rapport de recherche internationale*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

Carte à puce sans contact ou hybride contact-sans contact à  
tenue renforcée du module électronique

5 Domaine technique

La présente invention concerne les cartes à puce sans contact ou hybrides contact-sans contact et concerne en particulier une carte à puce de ce type à tenue renforcée du module électronique.

10

Etat de la technique

La carte à puce sans contact est un système de plus en plus utilisé dans différents secteurs. Ainsi, dans le secteur des transports, la carte à puce sans contact a été  
15 développée comme moyen d'accès. C'est le cas également du porte-monnaie électronique. De nombreuses sociétés ont également développé des systèmes d'identification de leur personnel utilisant les cartes à puce sans contact.

L'échange d'informations entre une carte sans contact  
20 et le lecteur associé s'effectue par couplage électromagnétique à distance entre une antenne logée dans la carte et une antenne située dans le lecteur. Pour élaborer, stocker et traiter les informations une puce est disposée à l'intérieur de la carte sur un support sur lequel elle est  
25 connectée à l'antenne sérigraphiée.

Il existe aussi des cartes à puce hybrides contact-sans contact qui peuvent fonctionner comme cartes à puce classiques ou comme cartes à puce sans contact. Ces cartes comportent un module électronique composé d'une puce et d'un  
30 circuit double face dont les plages de contact de l'une des faces affleurent à la surface d'une des faces du corps de la carte.

Il existe un certain nombre de procédés permettant de fabriquer des cartes à puce sans contact ou hybrides. Un

premier type de carte est une carte monobloc dans laquelle le support d'antenne en matière plastique, est inséré entre deux couches en matière plastique (PVC, PET, PC, acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS)...) constituant les 5 corps de carte supérieur et inférieur et thermosoudées par lamination sous pression à chaud. Le module est connecté à l'antenne par une colle conductrice ou équivalent qui permet d'établir le contact ohmique.

Ce type de carte possède une grande rigidité 10 d'ensemble. Par conséquent, lorsque la carte est soumise à des contraintes mécaniques de flexion ou/et de torsion, les contraintes sont immédiatement transmises à la puce et plus particulièrement aux points de colle assurant les connexions puce/antenne ou module/antenne. Ces contraintes appliquées 15 volontairement ou involontairement peuvent provoquer la rupture des connexions et donc la panne de la carte sans que celle-ci soit marquée.

Cette caractéristique se révèle être l'inconvénient majeur des cartes sans contact ou hybrides. En effet, il est 20 relativement aisé pour un utilisateur malhonnête de détruire la carte aussi proprement que possible, par pliages intensifs répétés. Lorsqu'il s'agit d'une carte vendue avec un crédit (cartes de téléphone, cartes de transport en commun, cartes de paiement aux gares de péages autoroutiers) 25 et que ce crédit est écoulé ou quasiment écoulé, cela lui permet de faire échanger ou rembourser la carte auprès de l'organisme émetteur sans que l'on puisse prouver, à posteriori, l'intention de frauder.

Pour pallier cet inconvénient majeur, on a pensé à 30 sérigraphier l'antenne sur un support en matière fibreuse de type papier placé entre les deux corps de carte constitués d'au moins une couche de matière plastique. Une étape de lamination à chaud et sous pression permet de souder les différentes couches entre elles, le PVC fluidifié d'un des

corps de carte venant emprisonner l'encre sérigraphiée de l'antenne.

Le support en papier a l'avantage de donner à la carte la capacité, lorsque celle-ci est soumise à un pliage, de se délaminer à l'endroit où s'exercent les contraintes générées par le pliage, ce qui permet de mettre en évidence, a posteriori, un acte de dégradation volontaire, la carte conservant la trace du pliage.

Cependant, ce type de carte présente l'inconvénient de n'offrir qu'une tenue fragile du module électronique. En effet, si le support d'antenne en papier offre l'avantage de garder "en mémoire" les pliures de la carte, il confère à la carte un manque de cohésion interne favorisant après de multiples pliures la délamination du papier sous le ou les joints de colle tenant le module sur la carte et donc à la verticale de la partie la moins épaisse du corps de carte, provoquant par conséquent la déconnexion du module électronique et de l'antenne.

#### Exposé de l'invention

C'est pourquoi le but de l'invention est de fournir une carte à puce sans contact ou hybride avec support d'antenne en matière fibreuse du type papier offrant une tenue renforcée du module pour résister à la déconnexion et à l'arrachement en cas de pliages intensifs.

Un autre but de l'invention est de fournir une carte à puce sans contact ayant une tenue renforcée du module permettant la connexion simplement par contact entre la puce et l'antenne sans emploi de colle conductrice.

L'objet de l'invention est donc une carte à puce sans contact ou hybride contact-sans contact comprenant une antenne sur un support en matière fibreuse de type papier, deux corps de carte de chaque côté du support constitué chacun d'au moins une couche de matière plastique thermo-fluidifiable

et un module électronique comprenant une puce connectée à l'antenne, l'ensemble formé par le support d'antenne et les deux corps de carte étant soudé par lamination sous pression à chaud. Le support en matière fibreuse comprend au moins un évidement de sorte  
5 que les couches en matière plastique des corps de carte entrent en contact intime par l'évidement lors de la lamination, l'évidement ainsi rempli formant une soudure entre les corps de carte renforçant ainsi la tenue du module.

#### 10 Description brève des figures

Les buts, objets et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit faite en référence aux dessins dans lesquels:

la figure 1 représente le support d'antenne d'une carte à puce  
15 hybride contact - sans contact selon l'invention,

la figure 2 est une coupe transversale de la carte à puce représentée sur la figure 1, selon l'axe A-A,

la figure 3 est une vue de face des évidements et de l'emplacement du module dans le support d'antenne pour la carte  
20 représentée sur la figure 1,

la figure 4 représente le support d'antenne d'une carte à puce sans contact selon l'invention,

la figure 5 est une coupe transversale de la carte à puce représentée sur la figure 4 selon l'axe B-B, et

25 la figure 6 est une coupe transversale de la carte à puce représentée sur la figure 4 selon l'axe C-C.

#### Description détaillée de l'invention

La carte à puce hybride contact sans contact comporte un  
30 module électronique composé d'une puce électronique et d'un circuit double face 10 dont une face est affleurante à une des faces de la carte. L'antenne de la carte,

généralement sérigraphiée sur un support en matière fibreuse 12 comporte un certain nombre de spires 18 d'encre conductrice et deux plots de connexion 11 et 13 destinés à être connectés à la puce donc au module électronique. Le support d'antenne comporte deux évidements 14 et 16 qui sont élaborés de préférence après la sérigraphie de l'antenne. La forme des évidements ainsi que leur emplacement sont décrits en détail dans la suite de la description.

Selon la figure 2, représentant une coupe transversale selon l'axe A-A d'une partie de la carte représentée à la figure 1, la carte est composée de plusieurs couches dans son épaisseur. Dans un mode de réalisation préférentiel, le support d'antenne 12 est inséré entre un corps de carte inférieur, composé des couches 22 et 23, et un corps de carte supérieur, composé des couches 24 et 25. Les corps de carte inférieur et supérieur sont en matière plastique de type polychlorure de vinyle (PVC) ou polyester (PET, PETG) ou polycarbonate (PC) ou encore acrylonitrile butadiène styrène (ABS). Selon un mode de réalisation préféré les corps de carte sont en PVC et sont constitués chacun d'une couche externe de PVC rigide 22 ou 24 et d'une couche interne de PVC mou 23 ou 25. Le PVC constituant la couche de PVC mou, en contact avec l'antenne, a un point Vicat (température à partir de laquelle le PVC passe d'un état rigide à un état caoutchouteux) inférieur au point Vicat de la couche constituant la couche de PVC rigide.

L'assemblage des couches constituant la carte est effectué selon un procédé de lamination à chaud à une température spécifique et sous pression. Sous l'action combinée de la chaleur et de la pression, la couche externe de PVC se ramollit seulement, alors que la couche interne constituée d'un PVC de point Vicat inférieur se fluidifie. Le PVC ainsi fluidifié de la couche 25 vient emprisonner l'antenne dans la masse, et rentre en contact intime avec le

PVC fluidifié de la couche 23 par les évidements 14 et 16 préalablement effectués dans le support de l'antenne 12, créant ainsi deux soudures entre les corps de carte inférieur et supérieur par le contact intime des deux couches internes 23 et 25.

Après l'assemblage des différentes couches constitutives de la carte, une cavité est percée, généralement par fraisage, dans la carte afin de loger le module électronique composé de la puce électronique 26 et du circuit double face 10. La forme de la cavité est telle qu'elle comprend une partie centrale plus petite pour recevoir la puce 26 et une partie extérieure plus grande effectuée dans une partie de l'épaisseur de la couche 22 du corps de carte pour recevoir le circuit double face.

Le module électronique est inséré dans la cavité et fixé par collage dans la partie la plus grande de la cavité. Ainsi, deux plots de colle 34 et 36 de type cyanoacrylate lient le circuit double face du module électronique à la couche externe 22 du corps de carte et se superposent aux évidements 14 et 16 effectués préalablement dans le support d'antenne 12. Les plots de colle 34 et 36 sont donc positionnés à la verticale de l'endroit où l'épaisseur du corps de carte 22 est la moins épaisse et donc se situent à la verticale des évidements 14 et 16 remplis de PVC et formant deux soudures entre les corps de carte inférieur et supérieur, renforçant ainsi la tenue du module sur son support.

La connexion de la puce aux plots de l'antenne 11 et 13 est assuré grâce à une couche de colle conductrice, non représentée sur la figure et placé avant l'insertion du module électronique dans sa cavité.

Selon la figure 3, l'emplacement des évidements 14 et 16 sur le support d'antenne sont tels qu'ils sont placés de part et d'autre des plots de connexion 11 et 13 et de

préférence au milieu de la face 30 du circuit double face 10 destinée à être collée sur la carte et représentée en grisé sur la figure. Cependant, les évidements peuvent être légèrement décalés par rapport à la position décrite sur la figure tout en restant superposés à la face 30 du module électronique sans pour autant sortir du cadre de l'invention. Dans tous les cas, la largeur des évidements ne doit pas être trop importante. Dans ce but, la superficie des évidements ne doit pas excéder la superficie de la face à coller 30 du module afin d'obtenir le remplissage total des évidements par le PVC fluidifié des couches 23 et 25 lors de la lamination des corps de carte entre eux.

Le module électronique étant placé de façon symétrique de part et d'autre des plots de connexion 11 et 13, les évidements 14 et 16 sont de préférence symétriques par rapport aux plots de connexion 11 et 13 et sont de préférence de forme identique. En outre, de façon à améliorer la tenue du module sur la carte, le contour extérieur des évidements 14 et 16 épouse le plus possible le contour extérieur des plots de colle 34 et 36.

Lorsque l'invention est appliquée à une carte à puce sans contact, le support d'antenne 38 se présente de la façon illustrée sur la figure 4. Comme précédemment, le module électronique 40 est connecté à une antenne 42 sérigraphiée sur le support 38 par deux plots de connexion 44 et 46. Le support d'antenne comporte également deux évidements 48 et 50 qui sont élaborés de préférence après la sérigraphie de l'antenne.

Selon la figure 5 représentant la coupe transversale suivant l'axe B-B de la carte représentée sur la figure 4, la carte sans contact est composée de plusieurs couches. Dans un mode de réalisation préférentiel, le support d'antenne 38 est inséré entre un corps de carte inférieur composé des couches 52 et 54, et un corps de carte supérieur

composé des couches 56 et 58. Comme dans le cas précédent, les corps de carte sont en PVC, en polyester, en polycarbonate ou en acrylonitrile butadiène styrène (ABS). Comme précédemment, chacune des couches externes 52, 58, de  
5 préférence en PVC, est rigide alors que chacune des couches internes 54, 58 est en PVC mou de préférence. Ces couches en contact avec le support d'antenne 38 ont un point Vicat inférieur au point Vicat des couches externes en PVC rigide. Comme on le voit sur la figure, les couches externes sont  
10 moins épaisses que les couches internes contrairement à la carte hybride dans laquelle les couches externes sont généralement plus épaisses que les couches internes.

Le module électronique 40 est placé dans un évidement du support 38 et fixé à la couche 54 du corps de carte  
15 inférieur par une couche de colle 60. Les plots de connexion de la puce (non montrés) sont alors en contact avec les plots de connexion de l'antenne 62 et 64. La connexion ohmique peut se faire avec une colle conductrice ou sans colle par le simple contact comme expliqué ci-après.

20 Si on considère la coupe du support selon l'axe C-C représentée sur la figure 6, on voit les deux évidements 48 et 50 qui ont été disposés dans le support d'antenne 38 de part et d'autre du module 40.

Comme précédemment, l'assemblage des couches est  
25 effectué selon un procédé de lamination à chaud et sous pression. Sous l'action combinée de la chaleur et de la pression, la couche externe de PVC 52 ou 56 se ramollit alors que la couche interne 54 ou 58 se fluidifie. Le PVC fluidifié de la couche 58 vient emprisonner l'antenne dans  
30 la masse et rentre en contact intime avec le PVC fluidifié de la couche 54 par les évidements 48 et 50. Ceci crée deux soudures entre les corps de carte inférieur et supérieur par le contact intime des deux couches internes 54 et 58.

A la différence du module électronique de la carte hybride contact-sans contact, le module électronique de la carte sans contact est emprisonné entre les deux corps de carte. Grâce à la lamination à chaud qui a permis les  
5 soudures des deux couches à travers les évidements 48 et 50 comme on vient de le voir, la pression exercée par le module sur les plots de connexion 62 et 64 de l'antenne est maintenue après l'étape de lamination. Cette pression permet ainsi le contact ohmique entre la puce et l'antenne sans  
10 qu'il soit nécessaire de mettre une couche de colle conductrice entre les plots de connexion de la puce et ceux de l'antenne.

Comme précédemment, les évidements peuvent être plus ou moins distants du module sans pour autant être trop éloignés  
15 du module de manière à ce que la tenue en soit renforcée. La grandeur des évidements ne doit pas être trop petite de manière à réaliser une forte liaison entre les deux couches internes des corps de carte. Les évidements sont de préférence placés symétriquement par rapport au module et  
20 avoir de préférence une forme identique. Bien que dans le mode de réalisation illustré sur les figures 4 et 6, les évidements sont de forme circulaire, toute autre forme pourrait être utilisée sans sortir du cadre de l'invention.

Que ce soit pour une carte sans contact ou pour une  
25 carte hybride, les évidements ne doivent pas comporter d'angle, ceci pour plusieurs raisons. D'une part pour une raison de facilité des découpes. En effet, les découpes d'angles peuvent créer des point de retenue du papier à enlever sur son support, alors que les découpes de forme  
30 arrondie ne posent jamais ce genre de problème. De plus, lorsque le corps de carte est imprimé avec des aplats, les découpes sont révélées à la lamination par un rapprochement des points d'impression situé au dessus des évidements résultant en une teinte plus foncée à l'emplacement des

évidements. Par conséquent l'esthétique d'une forme arrondie vue à travers le PVC transparent est plus agréable qu'une forme comportant des angles.

Bien qu'il soit préférable de disposer de deux  
5 évidements de part et d'autre du module pour renforcer sa tenue mécanique tel que décrit ci-dessus, il est possible de disposer d'un seul évidement ou de plus de deux évidements sans sortir du cadre de l'invention.

## REVENDICATIONS

1. Carte à puce comprenant une antenne sur un support en matière fibreuse de type papier, deux corps de carte de chaque côté dudit support constitué chacun d'au moins une couche de matière plastique thermo-fluidifiable, et un module électronique logé dans une cavité percée à travers l'un desdits corps de carte et dudit support d'antenne et comprenant une puce connectée à l'antenne, l'ensemble formé par le support d'antenne et les deux corps de carte étant soudé par lamination sous pression à chaud;

ladite carte étant caractérisée en ce que ledit support en matière fibreuse comprend au moins un évidement situé en superposition d'un plot de colle fixant ledit module à l'autre corps de carte de sorte que les couches en matière plastique desdits corps de carte entrent en contact intime par ledit évidement lors de la lamination, ledit évidement ainsi remplis formant une soudure entre les corps de carte renforçant ainsi la tenue du module.

2. Carte à puce selon la revendication 1, dans laquelle le contour extérieur de l'évidement a la même forme que le contour extérieur du plot de colle.

3. Carte à puce selon la revendication 2, dans laquelle la puce dudit module électronique est connectée à l'antenne par deux plots de connexion sur ledit support d'antenne, ce dernier comportant deux évidements situés de part et d'autre desdits plots de connexion.

4. Carte à puce selon la revendication 3, dans laquelle lesdits deux évidements sont de forme identique et sont symétriques par rapport aux plots de connexion.

5. Carte à puce selon la revendication 4, dans laquelle lesdits deux évidements ont des formes arrondies.

6. Carte à puce selon la revendication 1, dans laquelle ledit module électronique est placé dans une cavité du support d'antenne préalablement à la lamination sous pression à chaud et est fixé sur l'un desdits corps de carte par une couche de colle non conductrice.

7. Carte à puce selon la revendication 6, dans laquelle la puce dudit module électronique est connectée à ladite antenne au moyen de deux plots de connexion par contact ohmique sans colle conductrice, ledit contact ohmique étant réalisé par la pression entre les couches desdits corps de carte en contact intime grâce à plusieurs évidements formant soudure après la lamination à chaud.

8. Carte à puce selon l'une des revendications 6 ou 7, dans laquelle ledit support d'antenne comporte deux évidements situés de part et d'autre dudit module électronique.

9. Carte à puce selon la revendication 8, dans laquelle lesdits évidements sont symétriques par rapport audit module électronique.

1/2

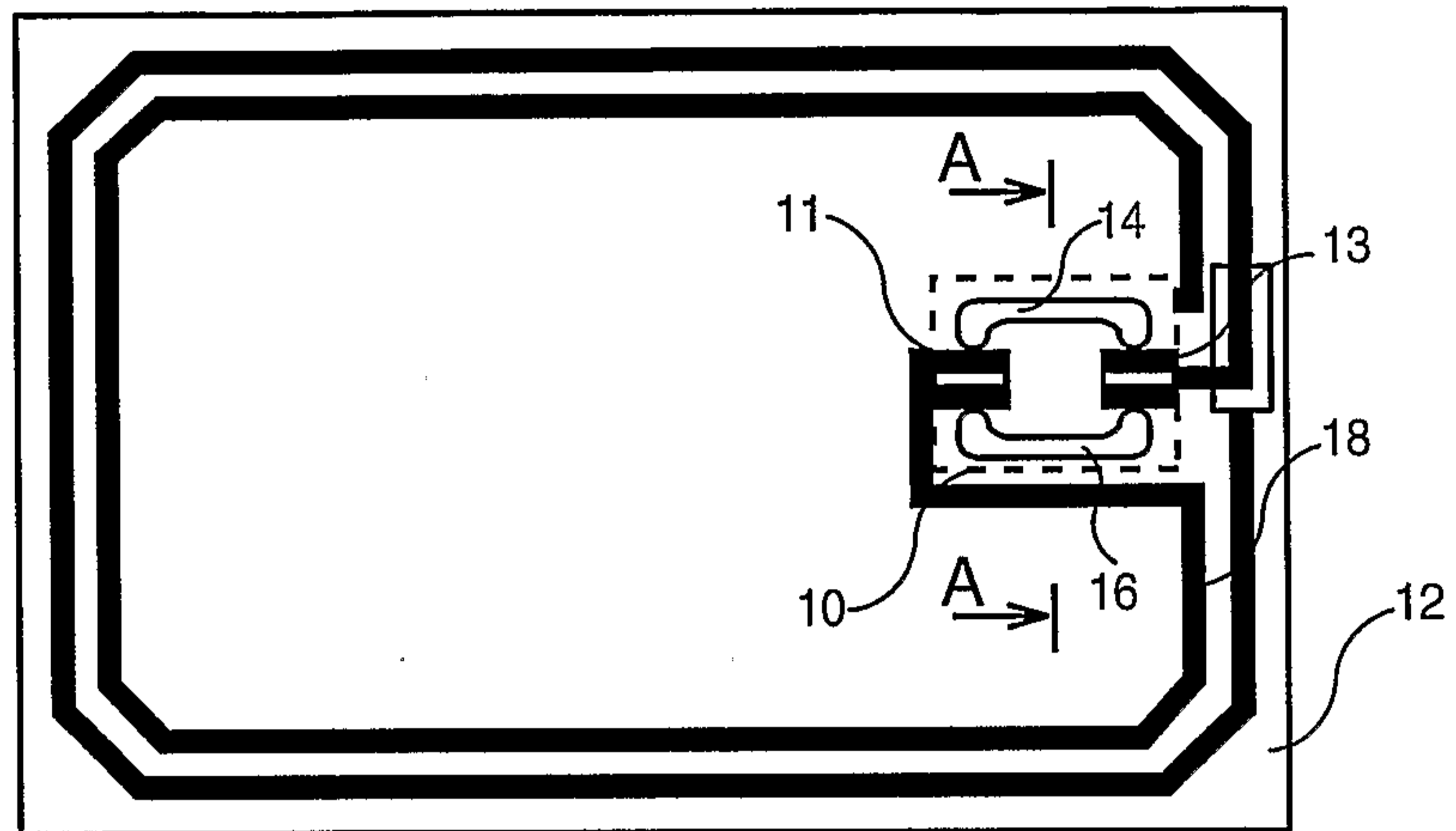


FIG. 1

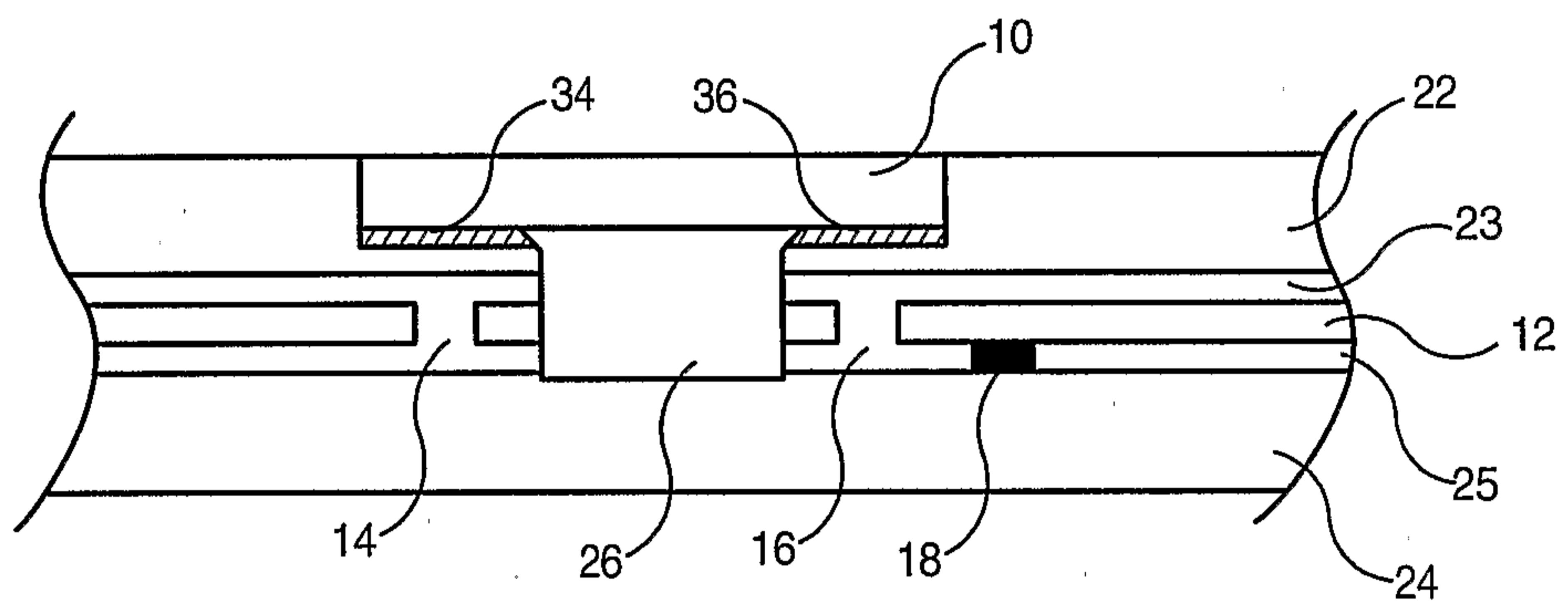


FIG. 2

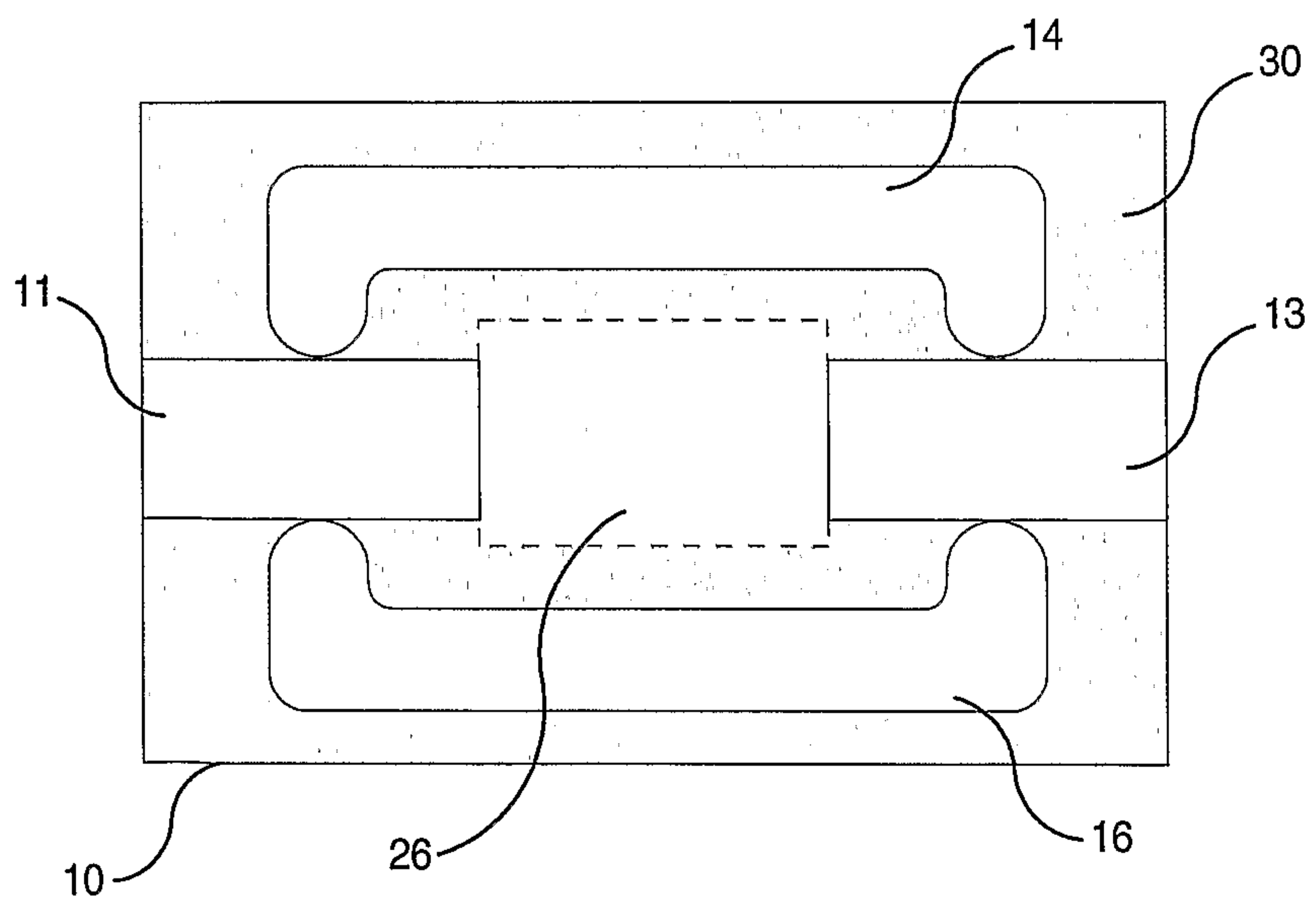


FIG. 3

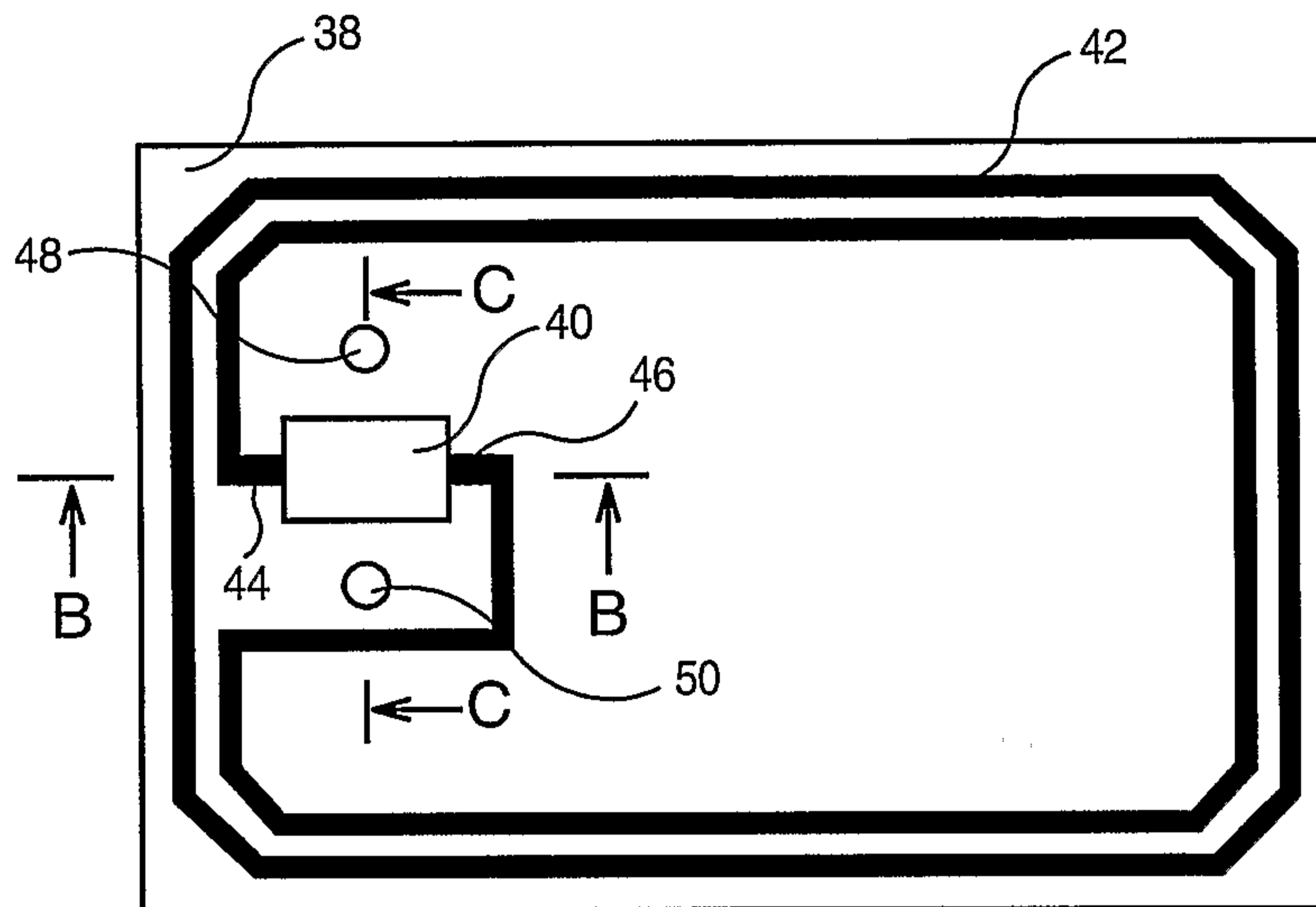


FIG. 4

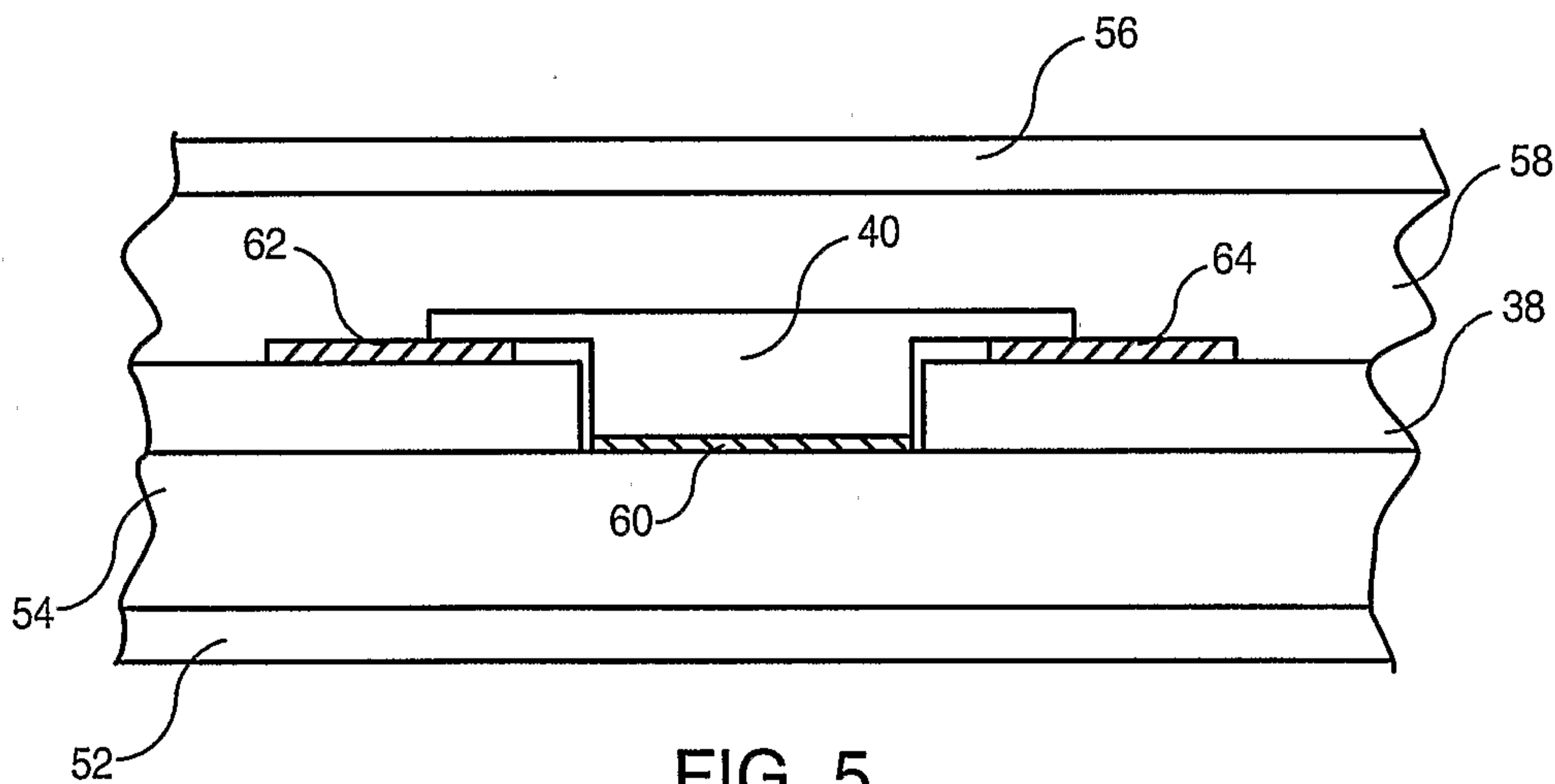


FIG. 5

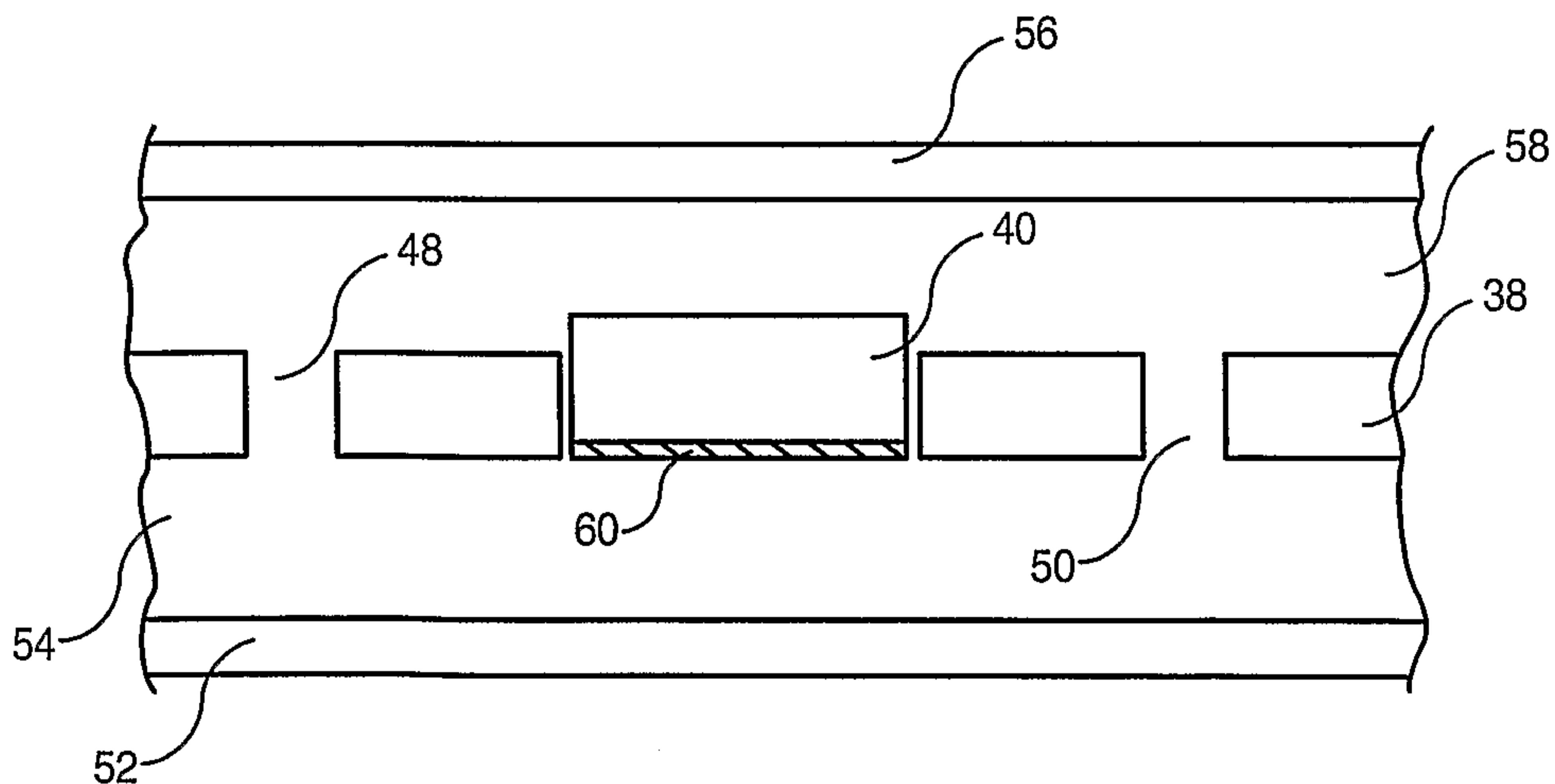


FIG. 6

