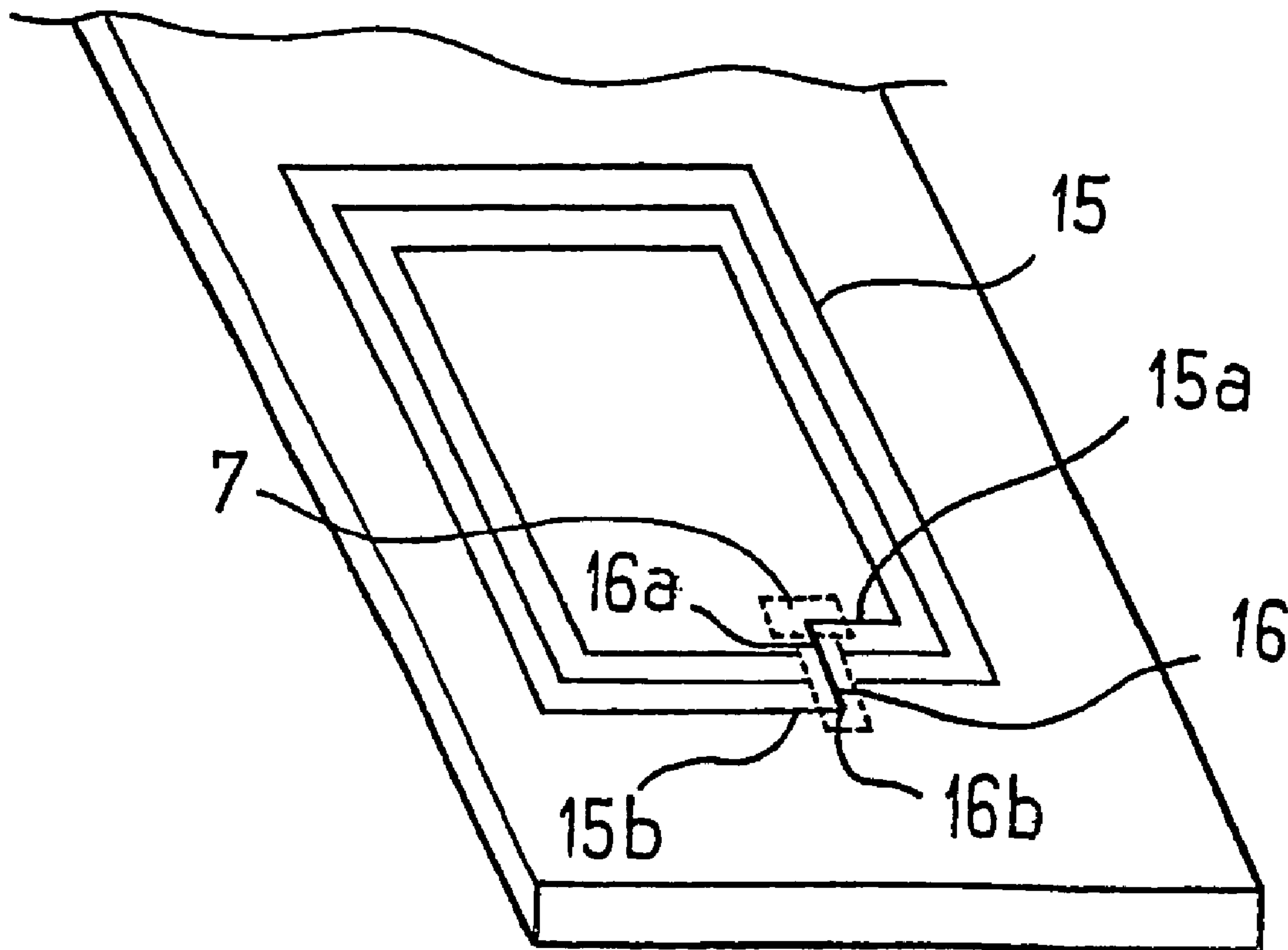




(22) Date de dépôt/Filing Date: 2002/07/30
 (41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2003/02/20
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2012/01/03
 (62) Demande originale/Original Application: 2 443 271
 (30) Priorité/Priority: 2001/07/30 (FR01 10178)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *G06K 19/077* (2006.01),
B42D 15/10 (2006.01), *H01Q 1/22* (2006.01),
H01Q 17/00 (2006.01), *G09F 3/02* (2006.01)
 (72) Inventeurs/Inventors:
 RANCIEN, SANDRINE, FR;
 TERLISKA, JACQUES, FR
 (73) Propriétaire/Owner:
 ARJO WIGGINS SECURITY SAS, FR
 (74) Agent: ROBIC

(54) Titre : PROCÉDE DE FABRICATION D'UN ARTICLE COMPORTANT AU MOINS UNE PUCE ELECTRONIQUE
 (54) Title: METHOD FOR MAKING AN ARTICLE COMPRISING AT LEAST A SILICON CHIP



(57) **Abrégé/Abstract:**

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un article comportant une couche fibreuse (5) et au moins une puce électronique (7), la couche fibreuse étant formée par dépôt de fibres sur une surface (3) immergée dans une dispersion (4) de matière fibreuse. Le procédé comporte l'étape suivante: -amener au contact de la couche fibreuse en formation la puce électronique au moyen d'un support flexible (6) de forme allongée.

ABRÉGÉ

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un article comportant une couche fibreuse (5) et au moins une puce électronique (7), la couche fibreuse étant formée par dépôt de fibres sur une surface (3) immergée dans une dispersion (4) de matière fibreuse. Le procédé comporte l'étape suivante: -amener au contact de la couche fibreuse en formation la puce électronique au moyen d'un support flexible (6) de forme allongée.

PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN ARTICLE COMPORTANT AU MOINS UNE
PUCE ÉLECTRONIQUE

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention a notamment pour objet un procédé de fabrication d'un article comportant une couche fibreuse et au moins une puce électronique.

TECHNIQUE ANTÉRIEURE

La demande internationale WO 99/54842 décrit un billet de banque en papier muni d'un fil de sécurité comportant une puce électronique en polymère organique semi-conducteur. Ce fil de sécurité comporte des parties métallisées afin de permettre un
10 contact direct avec un appareil de lecture des données mémorisées dans la puce, pour l'alimentation en courant de celle-ci. Aucune indication n'est donnée sur la manière de fabriquer le billet.

On connaît par la demande de brevet allemand DE 198 33 746 un chèque de voyage obtenu en disposant une bande en matière polymère comportant une puce électronique sur une première couche de papier et en rapportant sur cette dernière une deuxième couche de papier, de manière à ce que la bande en polymère soit prise en sandwich entre les deux couches. Du fait de la présence de la bande précitée entre les deux couches, l'article présente une surépaisseur le long de celle-ci.

La demande de brevet allemand DE 196 01 358 décrit un article en papier
20 comportant, noyé dans sa masse, un micromodule constitué d'un circuit intégré et d'un support métallique.

On connaît par la demande de brevet allemand DE 196 30 648 un billet de banque comportant une bande de sécurité interrompue et une puce électronique disposée entre deux portions de cette bande.

RÉSERVE DE L'INVENTION

La présente invention vise à proposer un nouveau procédé de fabrication d'un article présentant une sécurité renforcée, comportant au moins une structure fibreuse et au moins une puce électronique, notamment un article dans lequel le risque que la puce électronique puisse être enlevée sans détérioration de l'article est réduit et dans lequel la puce électronique est difficilement repérable.

L'invention a ainsi pour objet un article comportant:

- au moins une couche fibreuse,
- une puce électronique dans la couche fibreuse, ladite puce comportant une
10 première antenne intégrée,
- une seconde antenne couplée de manière inductive à la première antenne intégrée, sans contact physique électrique entre les première et seconde antennes.

L'invention dans un autre mode de réalisation prévoit un procédé de fabrication d'un article comportant une couche fibreuse et au moins une puce électronique, la couche fibreuse étant formée par dépôt de fibres sur une surface immergé dans une dispersion de matière fibreuse, caractérisé par le fait qu'il comporte l'étape suivante:

- amener au contact de la couche fibreuse en formation la puce électronique au moyen d'un support flexible de forme allongée,
20 ladite au moins une puce électronique comportant une première antenne intégrée et l'article comportant une seconde antenne couplée de manière inductive à ladite première antenne intégrée, sans contact physique électrique entre les première et seconde antennes.

L'invention a encore pour objet un article comportant:

- une couche fibreuse provenant d'un seul jet de papier,
- une bande non électroconductrice au moins à l'endroit de la puce s'étendant continûment entre deux extrémités de l'article,

- une puce fixée à ladite bande, la bande et la puce étant recouvertes entièrement par les fibres de la couche fibreuse, la puce comportant une première antenne intégrée et l'article comportant une deuxième antenne couplée de manière inductive à ladite première antenne intégrée, sans contact physique électrique entre les première et seconde antennes.

L'invention a encore pour objet, indépendamment des aspects précités, un procédé de fabrication d'un article comportant une couche fibreuse et au moins une puce électronique, la couche fibreuse étant formée par dépôt de fibres sur une surface immergée dans une dispersion de matière fibreuse, caractérisé par le fait qu'il comporte l'étape suivante:

- amener au contact de la couche fibreuse en formation la puce électronique au moyen d'un support flexible de forme allongée, le support restant en contact des fibres de la couche fibreuse dans l'article fabriqué, au moins l'un du support, de la puce, ou d'une antenne éventuelle, comportant au moins un élément d'authentification, et ledit au moins un élément d'authentification étant choisi parmi les biomarqueurs.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en œuvre non limitatifs, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 illustre schématiquement une étape du procédé de fabrication d'une couche fibreuse selon un premier exemple de mise en œuvre de l'invention,
- la figure 2 représente schématiquement et partiellement, en coupe transversale, la couche fibreuse obtenue,
- la figure 3 représente schématiquement et partiellement un étui en carton intégrant une puce,

- la figure 4 illustre schématiquement une étape du procédé de fabrication d'une couche fibreuse selon un deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention,
- la figure 5 représente schématiquement et partiellement, en coupe transversale, la couche fibreuse obtenue,
- la figure 6 représente schématiquement et partiellement, en coupe transversale, un article comportant deux couches fibreuses,
- la figure 7 représente schématiquement et partiellement, en perspective, une couche fibreuse sur laquelle est réalisée une antenne connectée à la puce,
- la figure 8 illustre schématiquement le contrecollage de deux couches
10 fibreuses,
- la figure 9 illustre de manière schématique un autre procédé de fabrication et d'assemblage de deux couches fibreuses,
- la figure 10 représente schématiquement et partiellement une étiquette adhésive conforme à l'invention,
- la figure 11 représente schématiquement et partiellement un article conforme à une variante de mise en œuvre de l'invention, et
- la figure 12 est une vue schématique et partielle d'un article conforme à une autre variante de mise en œuvre de l'invention.

Sur le dessin, dans un souci de clarté, les proportions relatives des différents
20 éléments représentés n'ont pas toujours été respectées, les vues étant schématiques.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

On a représenté partiellement et schématiquement sur la figure 1 une machine papetière à forme ronde. Cette machine comporte une cuve 1 contenant une suspension 4 de fibres, par exemple des fibres de cellulose et/ou des linters de coton et/ou des fibres synthétiques et/ou artificielles, dans laquelle est partiellement immergé un cylindre de toile rotatif 2 définissant une surface 3 au contact de laquelle se forme en continu une couche fibreuse 5.

On incorpore à la couche fibreuse 5, lors de sa formation, un support allongé constitué par une bande 6 portant sur une face 6a une pluralité de puces électroniques 7 disposées à intervalles réguliers. La bande 6 est encore appelée fil, sa largeur étant relativement faible, par exemple comprise entre 1 et 50 mm. Dans la présente demande, les termes "fil" et "bande" sont considérés comme étant synonymes.

Les puces 7 sont du type passif, permettant une transmission de données sans contact, chaque puce étant reliée à une antenne comportant au moins une spire et de préférence plusieurs spires.

Les puces 7 sont par exemple à base de silicium et peuvent présenter une
10 épaisseur de 200 μm environ. L'épaisseur des puces sera choisie en fonction de l'épaisseur de la couche fibreuse.

Les antennes peuvent présenter des dimensions supérieures aux dimensions des puces, permettant ainsi une détection de proximité ou de voisinage, par exemple une détection dont la portée est comprise entre 1 et 70 cm. En variante, lorsqu'une détection à courte distance suffit, c'est-à-dire avec une portée supérieure à 1 mm mais inférieure à 1 cm environ, l'antenne peut être réalisée directement sur le substrat de la puce.

Ainsi, dans l'exemple des figures 1 et 2, les puces 7 comportent chacune une antenne intégrée. Celles-ci peuvent être des puces commercialisées sous la dénomination IC-Link[®] par la société INSIDE TECHNOLOGIES, présentant avec l'antenne
20 correspondante des dimensions de l'ordre de 2,2 sur 2,3 mm et une épaisseur d'environ 250 μm . Ces puces fonctionnent en modes lecture et écriture à une fréquence de 13,56 MHz et sont détectables jusqu'à 5 mm de distance.

La bande 6 est obtenue de la manière suivante.

D'abord, on fixe par collage au moyen d'une colle epoxy, cyanoacrylate ou isocyanate, une pluralité de puces 7 sur un film en polyester, ayant par exemple une épaisseur de 12 μm environ. Puis on dépose éventuellement un vernis thermoscellable pour renforcer l'adhésion dans la couche fibreuse, le vernis utilisé pouvant comporter des

composés de sécurité fluorescents ou magnétiques. Ce vernis sera porté à une température suffisante lors de la fabrication de la structure, sous l'effet de la chaleur des rouleaux au contact desquels circule la couche fibreuse, par exemple. Puis le film est découpé en bandes d'une largeur chacune de 3 mm environ, les puces 7 étant disposées sur une surface de ce film de manière à être espacées de 20 cm les unes des autres sur la longueur de chaque bande 6. Les bandes 6 obtenues sont bobinées sur des cylindres dans l'attente d'être intégrées au papier.

10 Chaque bande 6 est incorporée dans la couche fibreuse 5 en étant amenée au contact des fibres venant de se déposer sur la surface immergée 3 du cylindre 2, comme illustré sur la figure 1.

Le côté 6b de la bande 6, dépourvu de puces 7, est tourné vers la surface 3 de la toile de manière à ce que la matière fibreuse recouvre complètement la bande 6 et les puces 7 lorsque le jet de papier quitte avec la bande 6 et les puces 7 la machine à forme ronde.

On voit sur la figure 2 que la bande 6 et les puces 7 sont complètement noyées dans la masse de la couche fibreuse 5, de sorte que la puce 7 n'est pas détectable visuellement ou au toucher et ne crée pas de surépaisseur.

La couche fibreuse 5 peut présenter une épaisseur finale de 400 μm environ et constituer un papier cartoné, par exemple.

20 Après séchage, la couche fibreuse 5 peut être découpée de manière à former un étui en carton 9, tel que par exemple celui représenté sur la figure 3.

On remarquera que la bande 6 s'étend continûment entre deux bords opposés 10 et 11 de l'étui 9. Ainsi, le retrait de la bande 6 ou de la puce 7 ne pourra pas se faire sans détériorer l'étui 9, la force d'adhérence de la puce 7 à la bande 6 étant très grande.

On ne sort pas du cadre de la présente invention lorsque la puce 7 n'est pas en contact direct avec une antenne configurée pour permettre par exemple d'accroître la

portée de détection.

A titre d'exemple, on peut utiliser une puce configurée pour pouvoir être couplée à une antenne 15 par voie inductive.

La puce est de préférence centrée par rapport à l'antenne 15, comme illustré à la figure 11.

L'antenne 15 n'étant pas directement en contact avec la puce, elle peut être réalisée par exemple sur la face 5b de la couche fibreuse 5 qui est située du côté du support 6 ou sur un autre jet.

10 L'antenne 15 peut présenter des dimensions nettement supérieures à celles de la puce et permettre la détection à une distance relativement importante.

L'ensemble puce et antenne ainsi obtenu peut présenter en outre de bonnes propriétés de résistance mécanique vis-à-vis des contraintes extérieures, du fait de l'absence de liaison physique entre la puce et l'antenne.

Dans l'exemple décrit, on peut utiliser des puces IC-Link[®] mentionnées plus haut, qui comportent une antenne intégrée. Celle-ci est couplée de manière inductive à une antenne 15.

Une autre couche fibreuse 17 peut éventuellement être assemblée avec la couche fibreuse 5, comme illustré à la figure 11.

20 Dans un autre exemple de mise en œuvre de l'invention, on fixe par collage sur un film, en polyester par exemple, des puces 7 initialement dépourvues d'antennes. Les puces 7 sont par exemple celles commercialisées sous la dénomination I CODE par la société PHILIPS, lesquelles fonctionnent en modes lecture et écriture à une fréquence de 13,56 MHz et sont détectables jusqu'à 1,5 m de distance, en fonction de l'antenne utilisée.

Le film est ensuite découpé en bandes 6, de 2 mm de largeur, les puces 7 étant espacées sur chaque bande de 20 cm.

30 Comme illustré à la figure 4, chaque bande 6 est amenée sous tension contrôlée dans la machine à forme ronde de manière à ce que les puces 7 viennent au contact de la surface 3 de la toile avant que la matière fibreuse ne se dépose sur celle-ci. Ainsi, les puces 7 viennent à affleurement d'une face 5a de la couche fibreuse 5, comme on peut le voir sur la figure 5, tandis que le fil 6 est noyé.

On peut ensuite réaliser une antenne 15 pour chaque puce 7, de la manière

suivante.

On imprime par sérigraphie sur la face 5a de la couche fibreuse 5 une série de spires au moyen d'une encre conductrice, par exemple à base d'argent. L'encre conductrice peut comporter en outre des éléments d'authentification choisis de manière à ne pas perturber le fonctionnement de la puce, tels que par exemple des composés fluorescents, excitable sous un rayonnement ultraviolet ou infrarouge, ou des biomarqueurs. Les spires imprimées comportent deux extrémités 15a et 15b, dont la première 15a est proche de la puce 7, comme on peut le voir sur la figure 7.

10 On imprime ensuite au moyen d'une encre isolante un pont isolant s'étendant au-dessus des spires, entre les deux extrémités 15a et 15b, et l'on réalise sur ce pont une piste conductrice 16 au moyen d'une encre conductrice, cette piste étant reliée électriquement par une extrémité 16b à l'extrémité 15b des spires. L'autre extrémité 16a de la piste 16 et l'extrémité 15a des spires sont connectées à la puce 7 au moyen d'une encre conductrice.

L'antenne 15 de l'exemple de mise en œuvre de la figure 11 peut encore être réalisée en utilisant une encre conductrice.

En variante, l'antenne 15 décrite en référence aux figures 7 ou 11 peut être réalisée par gravure.

L'antenne 15 peut encore être mise en place autrement sur la matière fibreuse.

20 L'antenne 15 peut être obtenue par exemple par transfert d'un hologramme, comportant une couche métallique qui a été localement démétallisée, de manière à former des pistes conductrices, comme illustré à la figure 12.

L'antenne peut être présente sur la face externe 5a.

Ainsi, l'antenne 15 peut également constituer un élément de sécurité, grâce aux propriétés de variabilité optiques présentées par l'hologramme.

L'antenne 15 peut encore être réalisée par transfert d'un motif d'un métal, par exemple du cuivre.

30 L'antenne 15 peut encore être réalisée en effectuant un dépôt électrolytique par exemple d'un métal sur un support comportant préalablement une impression d'une encre conductrice formant le motif de l'antenne. Ce support est ensuite assemblé, par contre-collage ou laminage par exemple, avec la couche fibreuse qui porte la puce.

En revenant à l'exemple de mise en œuvre de la figure 7, une fois l'antenne

15 reliée à la puce 7, on assemble la couche fibreuse 5 avec une deuxième couche 17, par exemple une couche fibreuse présentant une épaisseur de 100 μm environ, recouvrant la face 5a.

L'assemblage de deux couches fibreuses 5 et 17 est réalisé par exemple par contrecollage à l'aide de colle déposée par un rouleau 23 entre deux cylindres 20 et 21 d'une contrecolleuse, comme illustré sur la figure 8, le papier obtenu présentant par exemple une épaisseur totale de 400 μm et pouvant être découpé de manière à former un étui tel que celui représenté à la figure 3.

10 Comme dans l'exemple précédent, l'étui obtenu ne présente aucune surépaisseur sensible dans la zone où se situent la bande 6 et la puce 7, lesquelles sont indétectables visuellement ou au toucher.

Dans un autre exemple de mise en œuvre de l'invention, le support 6 est constitué par une bande en polyester présentant une épaisseur de 90 μm et une largeur de 4 cm. Les puces 7 qui sont fixées sur cette bande 6 sont par exemple identiques à celles de l'exemple précédent. Les antennes peuvent être imprimées ou transférées sur le support, et reliées électriquement chacune à une puce. Les antennes peuvent également être réalisées par métallisation, démétallisation ou photogravure.

20 Dans cet exemple, on réalise dans une machine à deux formes rondes une première couche fibreuse 30 dans laquelle on incorpore la bande 6 de manière à ce que les puces 7 viennent à affleurement d'une face de la couche fibreuse, en procédant comme décrit en référence à la figure 4.

L'épaisseur du premier jet de papier est de 400 μm environ, par exemple.

Un deuxième jet de papier 31 est réalisé en parallèle, de 100 μm d'épaisseur par exemple, et les deux jets 30 et 31 sont assemblés à l'état humide par passage entre le cylindre de toile servant à la formation du deuxième jet 31 et un rouleau 33, le deuxième jet 31 venant recouvrir les puces 7, comme illustré sur la figure 9.

Le carton obtenu est séché sur la machine à papier à une température de 100°C environ et présente une épaisseur de 500 μm . Comme dans les exemples précédents, les puces 7 ne sont pas détectables visuellement ou au toucher.

30 Dans un autre exemple de mise en œuvre de l'invention, après l'étape d'incorporation des puces à la couche fibreuse 5, illustrée à la figure 4 et de réalisation des antennes par sérigraphie, au lieu d'assembler la couche fibreuse 5 avec une deuxième

couche fibreuse 17, on assemble cette couche fibreuse 5, après son séchage, avec une pellicule de protection 25 siliconée, recouverte sur sa face tournée vers la couche fibreuse 5 d'un adhésif sensible à la pression. La pellicule de protection 25 est destinée à être retirée au moment de l'utilisation.

La couche fibreuse 5 doublée de la pellicule de protection 25 peut être découpée de manière à former des étiquettes adhésives, telle que celle représentée à la figure 10, contenant chacune une puce 7.

La puce peut être utilisée comme élément de sécurité d'un passeport, par exemple.

10 Ainsi, dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, on colle sur une bande de 13 μm d'épaisseur une puce FLEXCHIP[®] de 50 μm d'épaisseur, dans laquelle le silicium a été raboté afin d'en réduire l'épaisseur.

La bande est incorporée à une couche fibreuse comme dans l'exemple de réalisation précédent, puis connectée à une antenne et laminée avec de la colle sur le papier de la couverture d'un passeport.

L'invention permet de disposer d'un moyen d'authentification efficace, puisqu'une tentative de retrait de la puce se traduira inévitablement par une altération visible de l'article.

20 De plus, la couche fibreuse dans laquelle est intégrée la puce contribue à la protéger des chocs.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux exemples de mise en œuvre qui viennent d'être décrits.

La couche fibreuse peut recevoir des traitements usuels en papeterie et comporter des éléments d'infalsification et de sécurité.

La puce peut remplir des fonctions d'authentification et/ou de traçabilité.

Elle peut encore avoir une fonction antivol, lorsque sa fréquence correspond à celle des portiques de détection.

REVENDEICATIONS:

1. Article comportant:
 - au moins une couche fibreuse (5),
 - une puce électronique (7) dans la couche fibreuse, ladite puce comportant une première antenne intégrée,
 - une seconde antenne couplée de manière inductive à la première antenne intégrée, sans contact physique électrique entre les première et seconde antennes.
2. Article selon la revendication 1, la seconde antenne constituant un élément d'authentification.
- 10 3. Article selon la revendication 1 ou 2, la seconde antenne comportant un film qui a été démétallisé de façon à créer les spires de l'antenne.
4. Article selon la revendication 3, le film étant un film holographique.
5. Article selon la revendication 4, la puce électronique étant fixée sur une bande de forme allongée.
6. Article selon la revendication 5, la bande étant entièrement couverte par la couche fibreuse.
7. Article selon la revendication 5 ou 6, la bande s'étendant d'un premier bord à un second bord, opposé au premier, de l'article.
8. Article selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, la première antenne
20 comportant au moins une spire.
9. Procédé de fabrication d'un article (9) comportant une couche fibreuse (5) et au moins une puce électronique (7), la couche fibreuse étant formée par dépôt de

fibres sur une surface (3) immergé dans une dispersion (4) de matière fibreuse, caractérisé par le fait qu'il comporte l'étape suivante:

- amener au contact de la couche fibreuse en formation la puce électronique au moyen d'un support flexible (6) de forme allongée, ladite au moins une puce électronique (7) comportant une première antenne intégrée et l'article comportant une seconde antenne couplée de manière inductive à ladite première antenne intégrée, sans contact physique électrique entre les première et seconde antennes.

10 Procédé selon la revendication 9, la seconde antenne constituant un élément d'authentification.

11. Procédé selon la revendication 10, la seconde antenne étant optiquement variable.

12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, la seconde antenne comportant un film qui a été démétallisé de façon à créer les spires de la seconde antenne.

13. Procédé selon la revendication 12, le film étant un film holographique.

14. Article comportant:

- une couche fibreuse (5) provenant d'un seul jet de papier,
 - une bande (6) non électroconductrice au moins à l'endroit de la puce s'étendant continûment entre deux extrémités de l'article,
 - une puce (7) fixée à ladite bande, la bande et la puce étant recouvertes entièrement par les fibres de la couche fibreuse,
- la puce comportant une première antenne intégrée et l'article comportant une deuxième antenne couplée de manière inductive à ladite première antenne

intégrée, sans contact physique électrique entre les première et seconde antennes.

15. Article selon la revendication 14, la seconde antenne étant séparée de la bande.

16. Procédé de fabrication d'un article (9) comportant une couche fibreuse (5) et au moins une puce électronique (7), la couche fibreuse étant formée par dépôt de fibres sur une surface (3) immergée dans une dispersion (4) de matière fibreuse, caractérisé par le fait qu'il comporte l'étape suivante:

- amener au contact de la couche fibreuse en formation la puce électronique
- 10 au moyen d'un support flexible (6) de forme allongée,
le support (6) restant en contact des fibres de la couche fibreuse (5) dans l'article fabriqué,
au moins l'un du support (6), de la puce (7), ou d'une antenne (15) éventuelle, comportant au moins un élément d'authentification, et
ledit au moins un élément d'authentification étant choisi parmi les biomarqueurs.

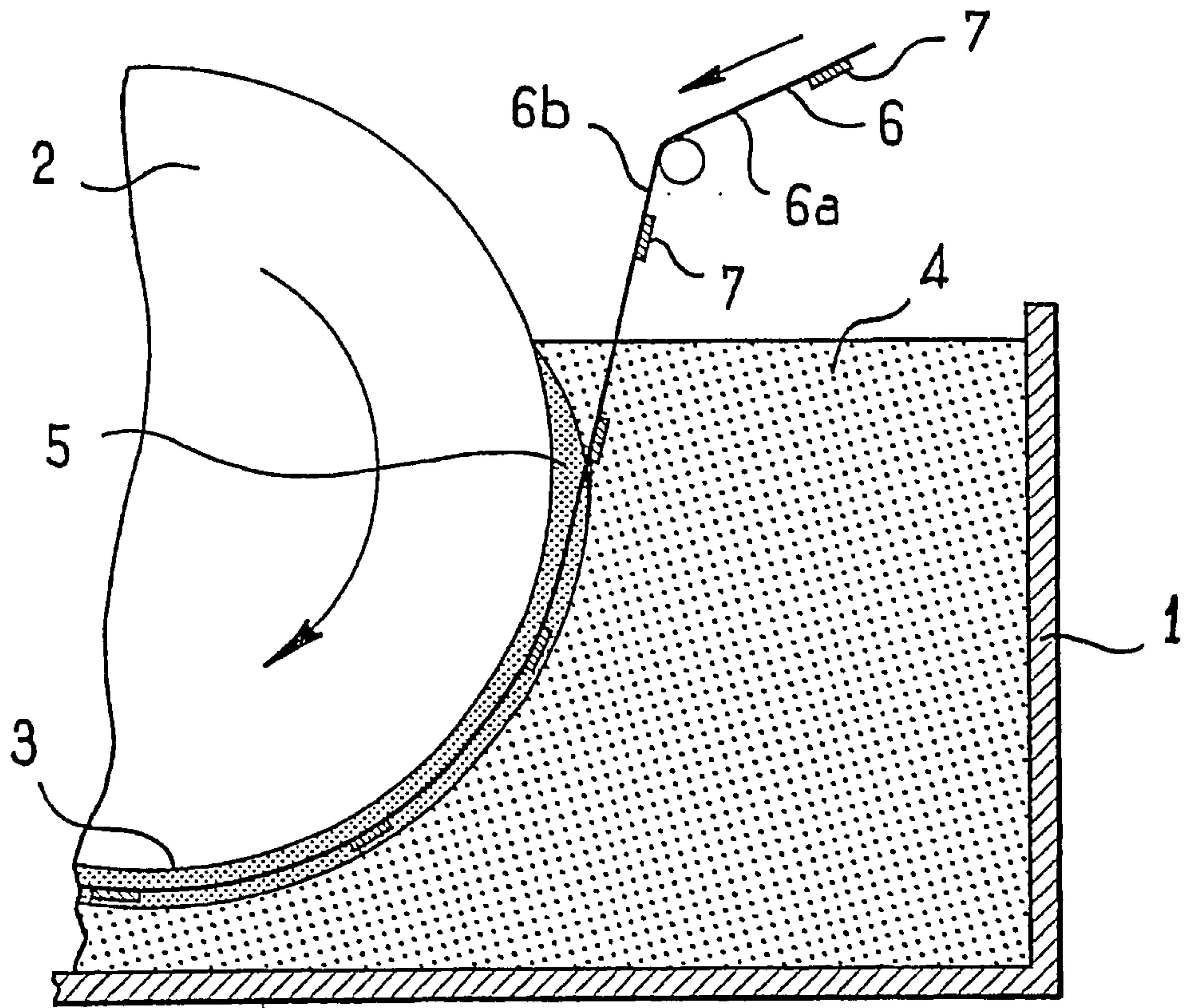


FIG. 1

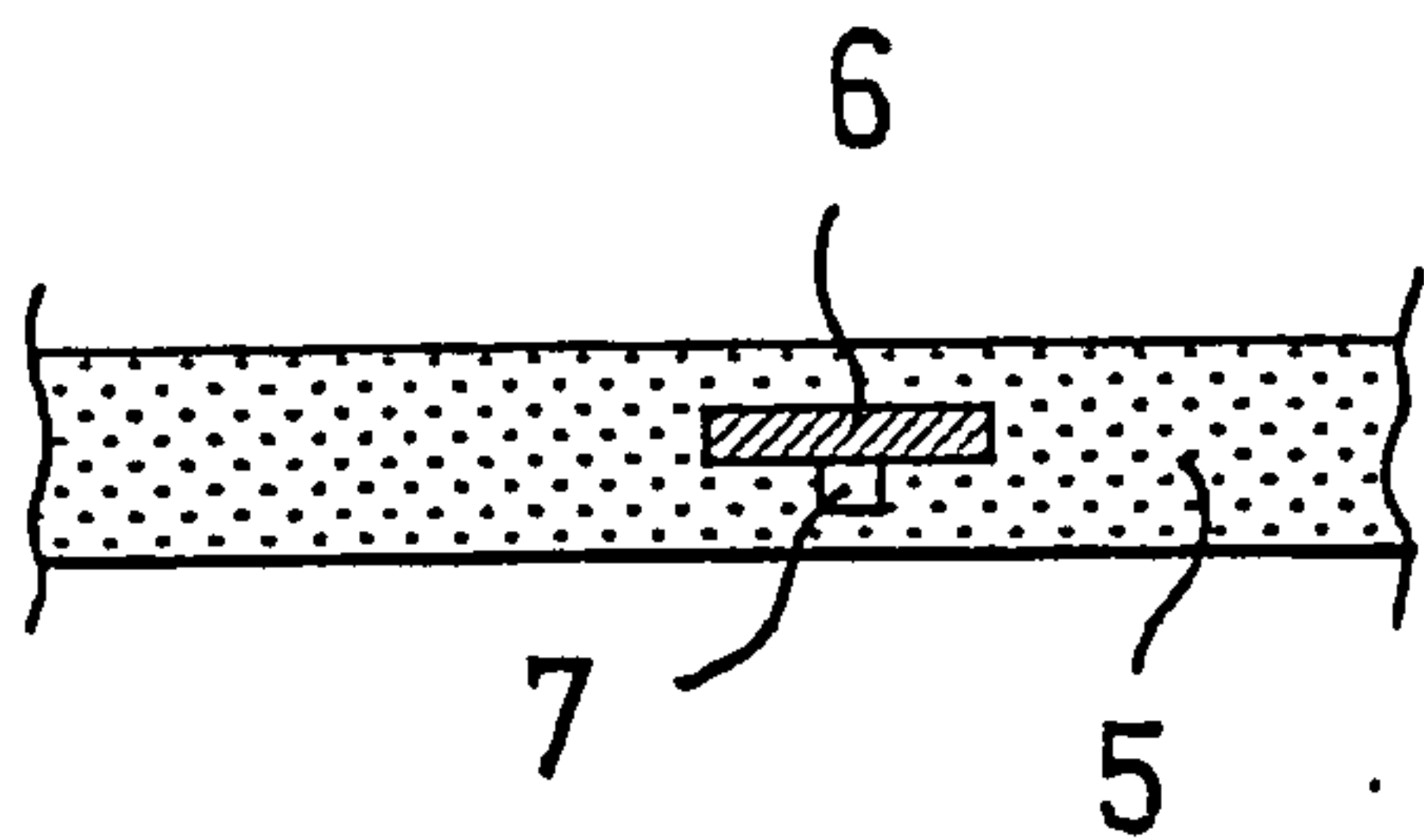


FIG. 2

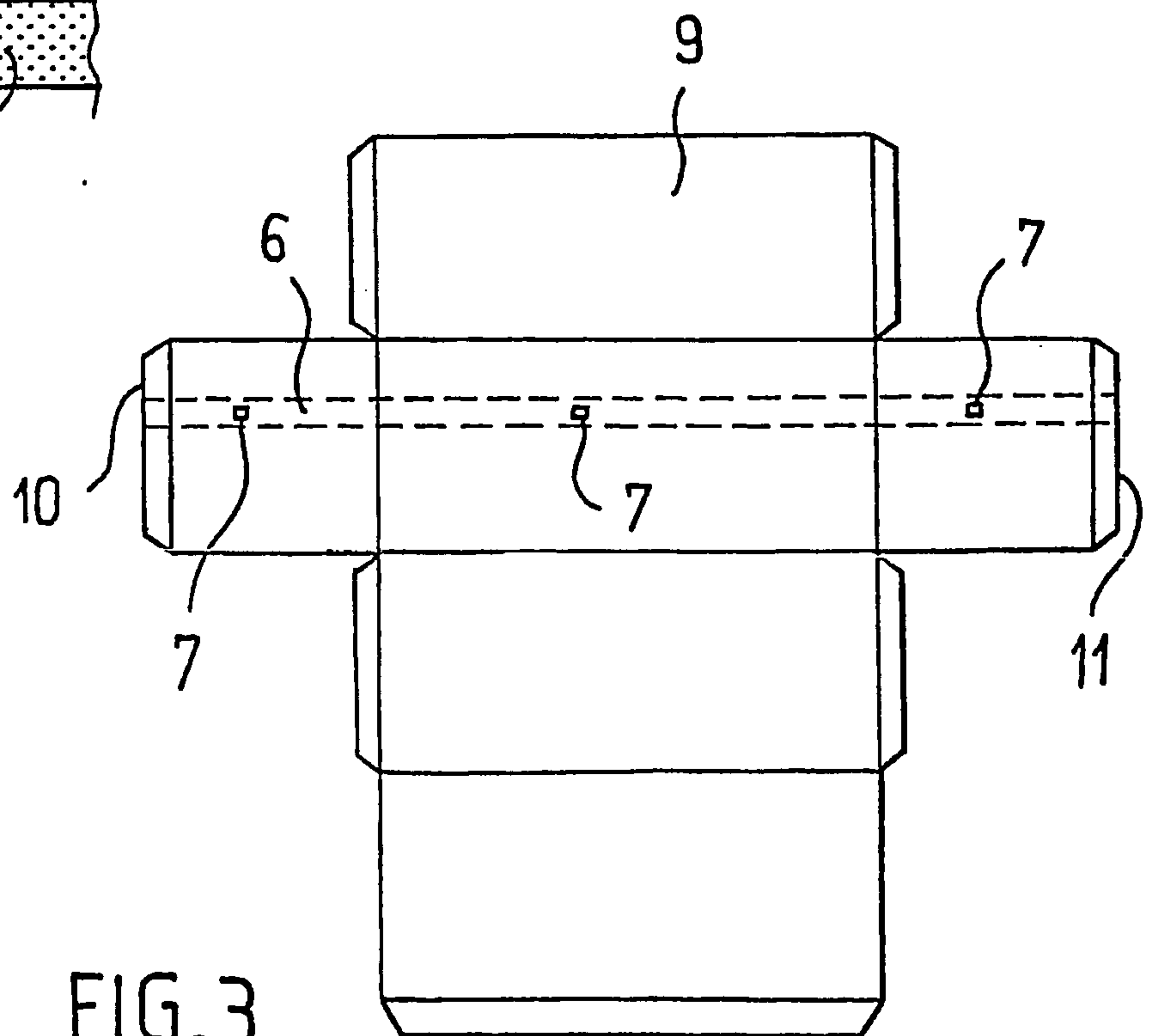
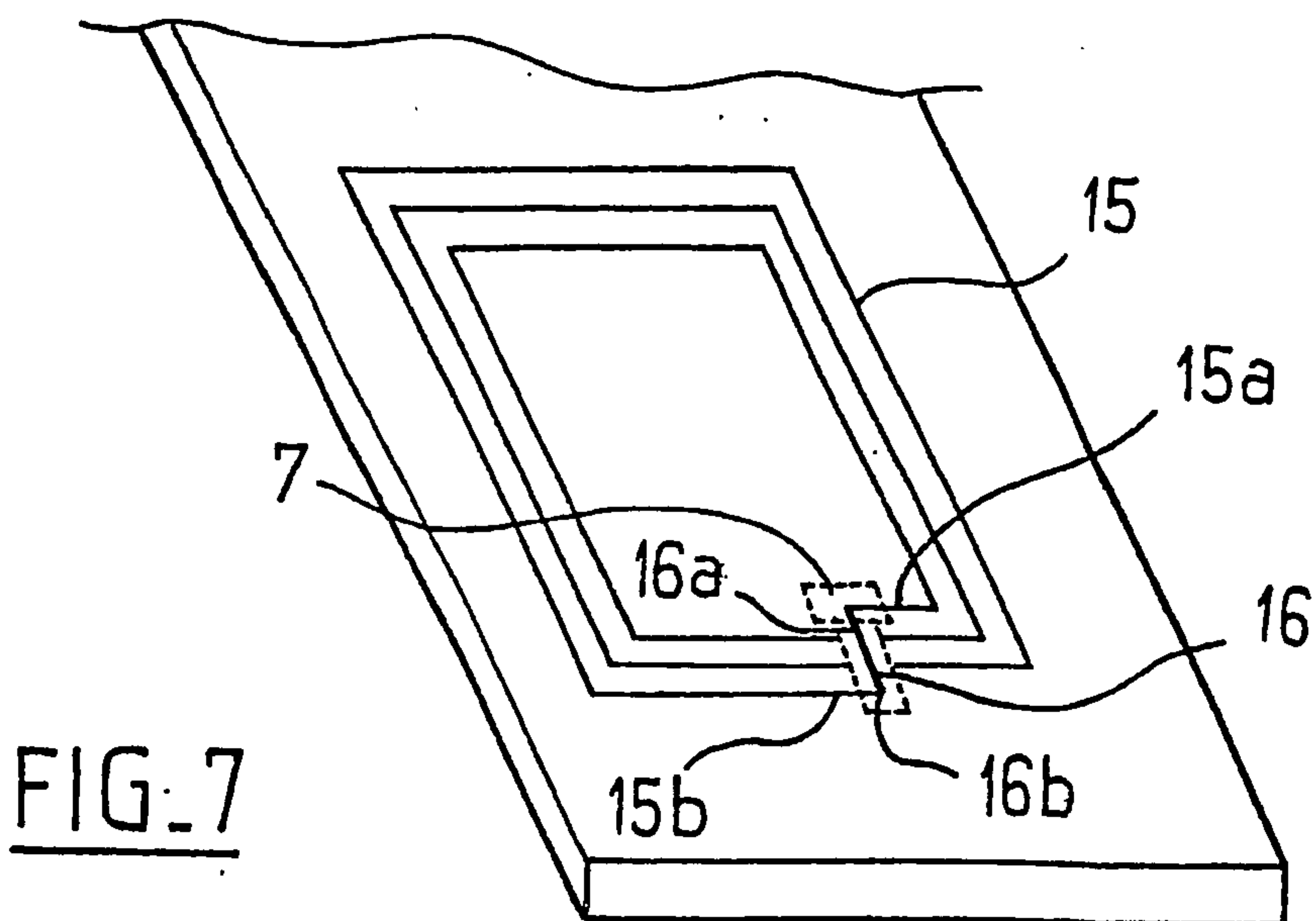
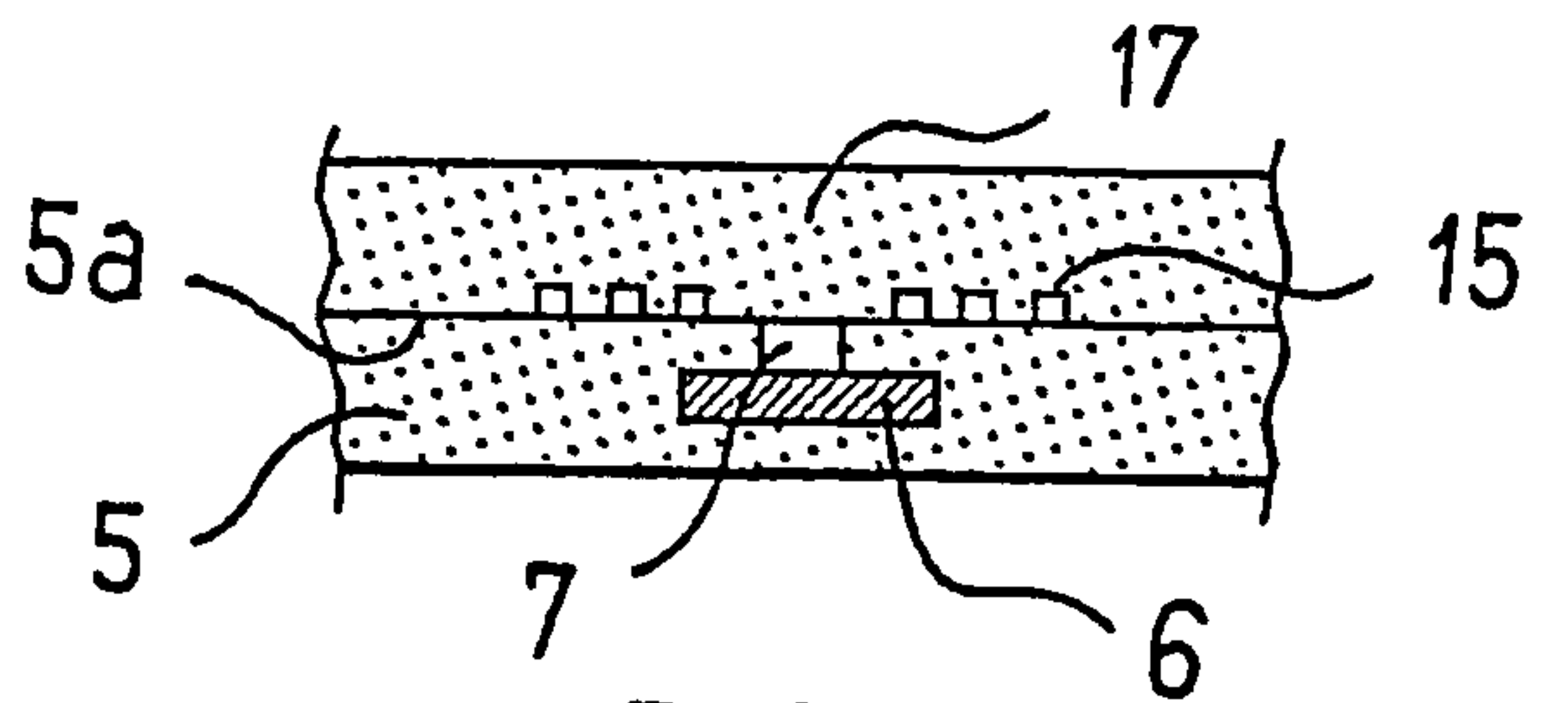
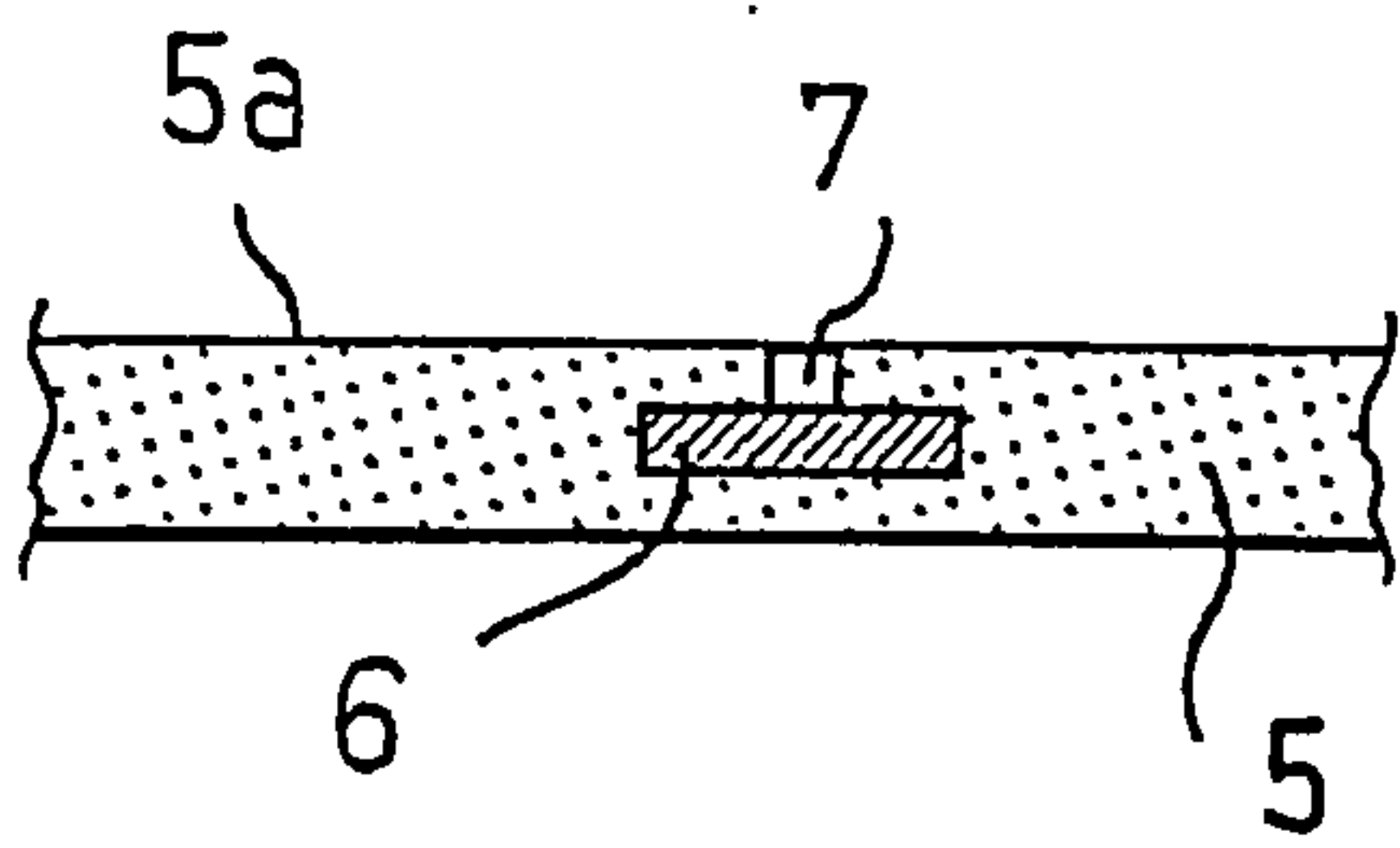
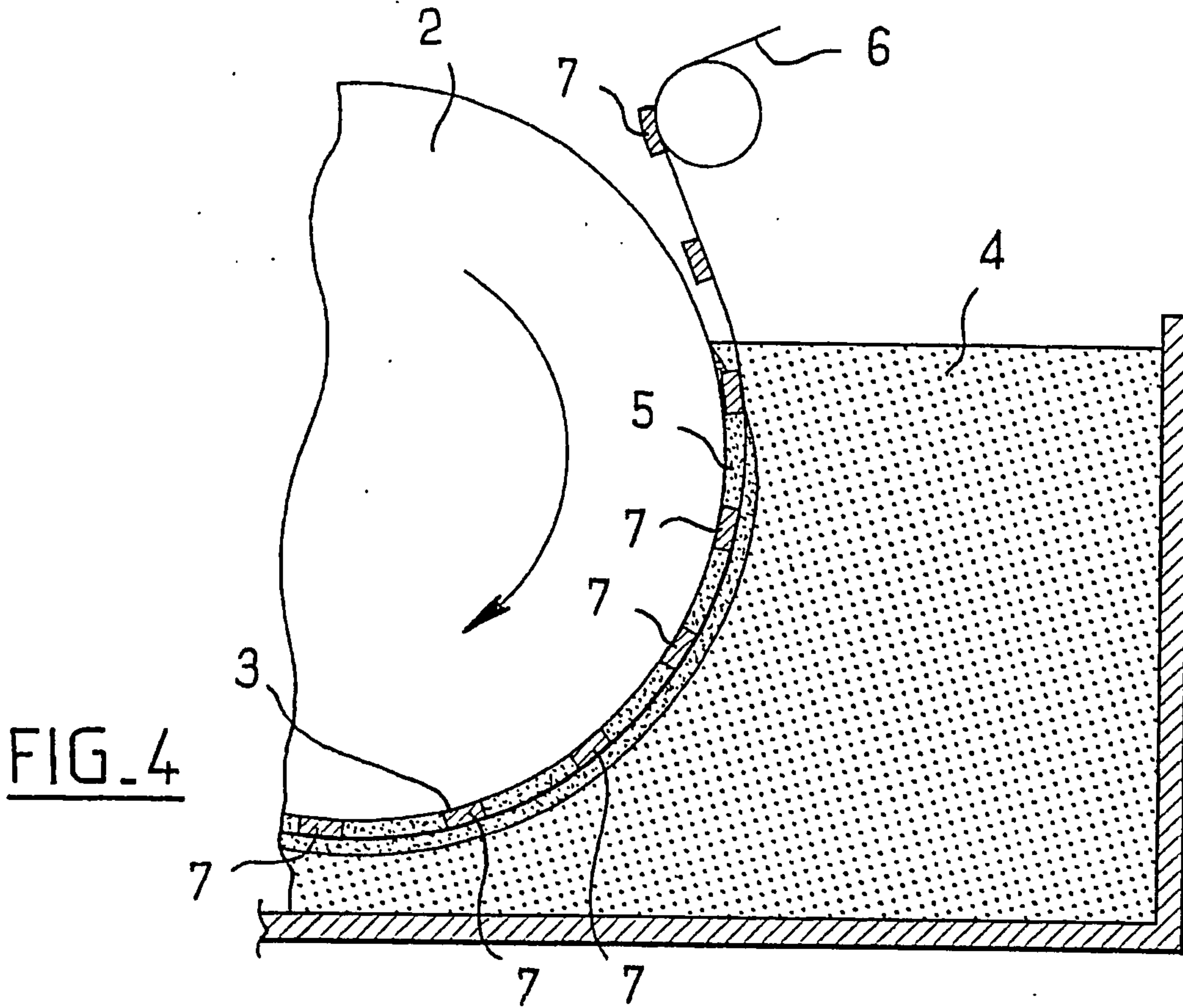


FIG. 3



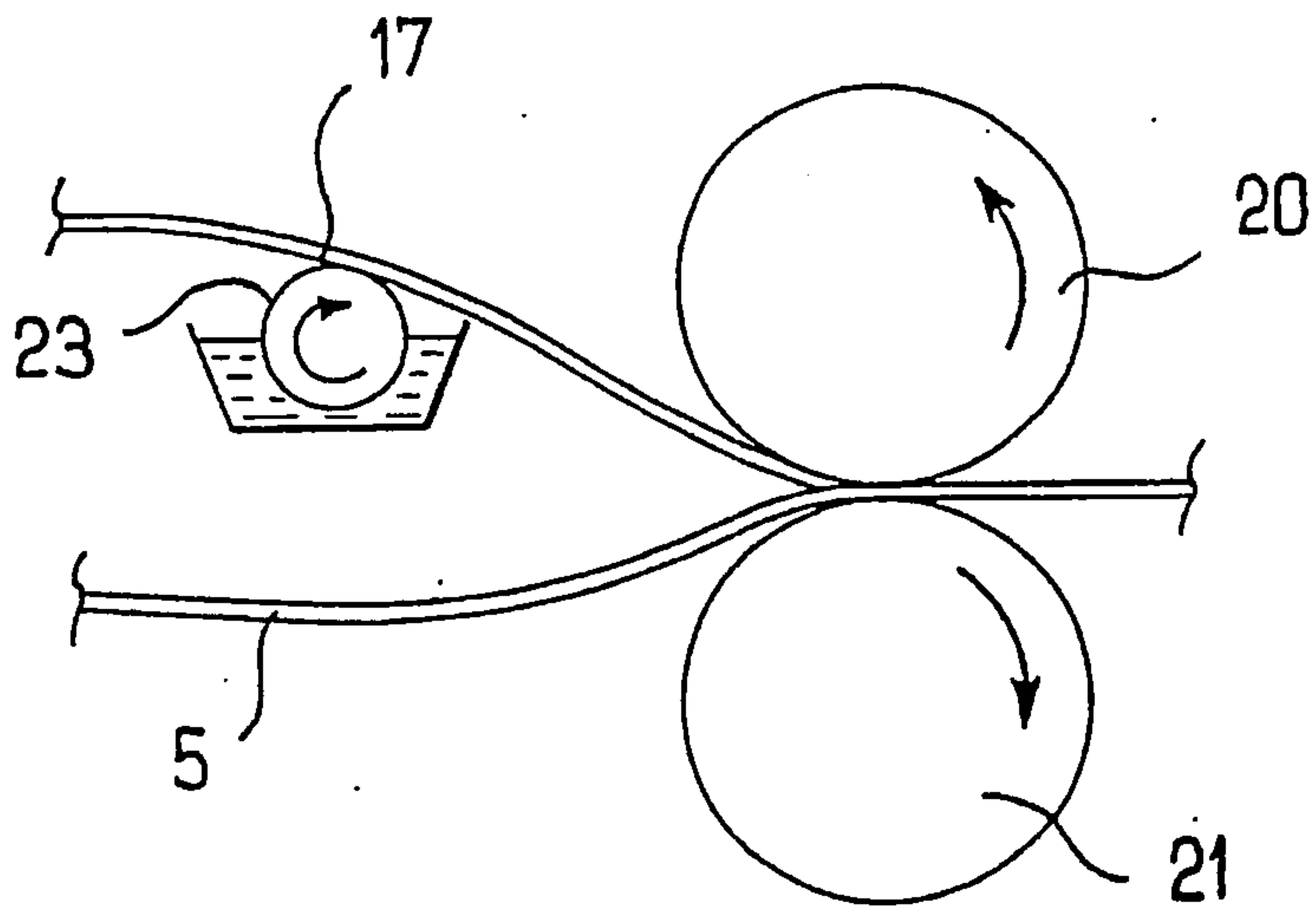


FIG. 8

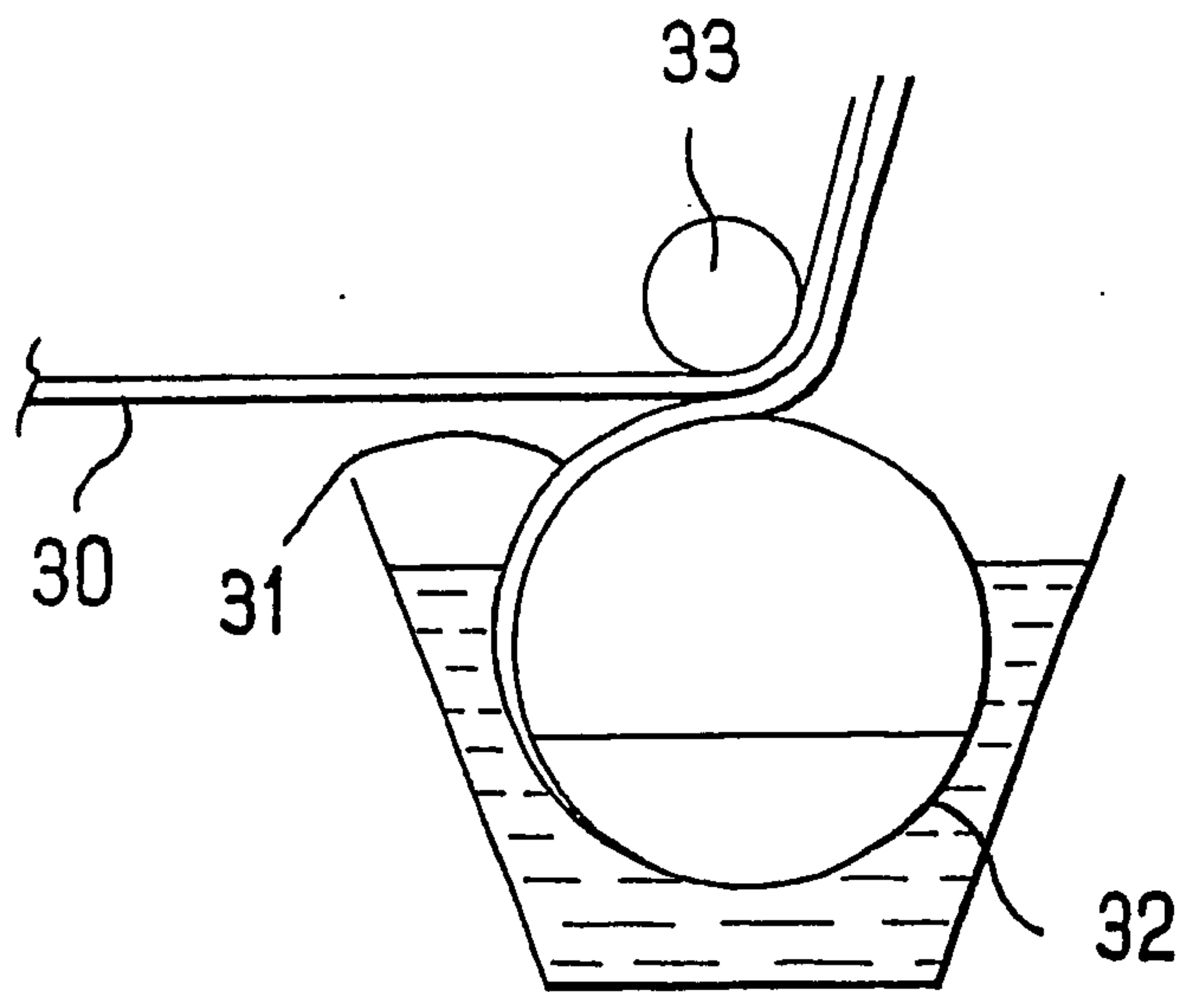


FIG. 9

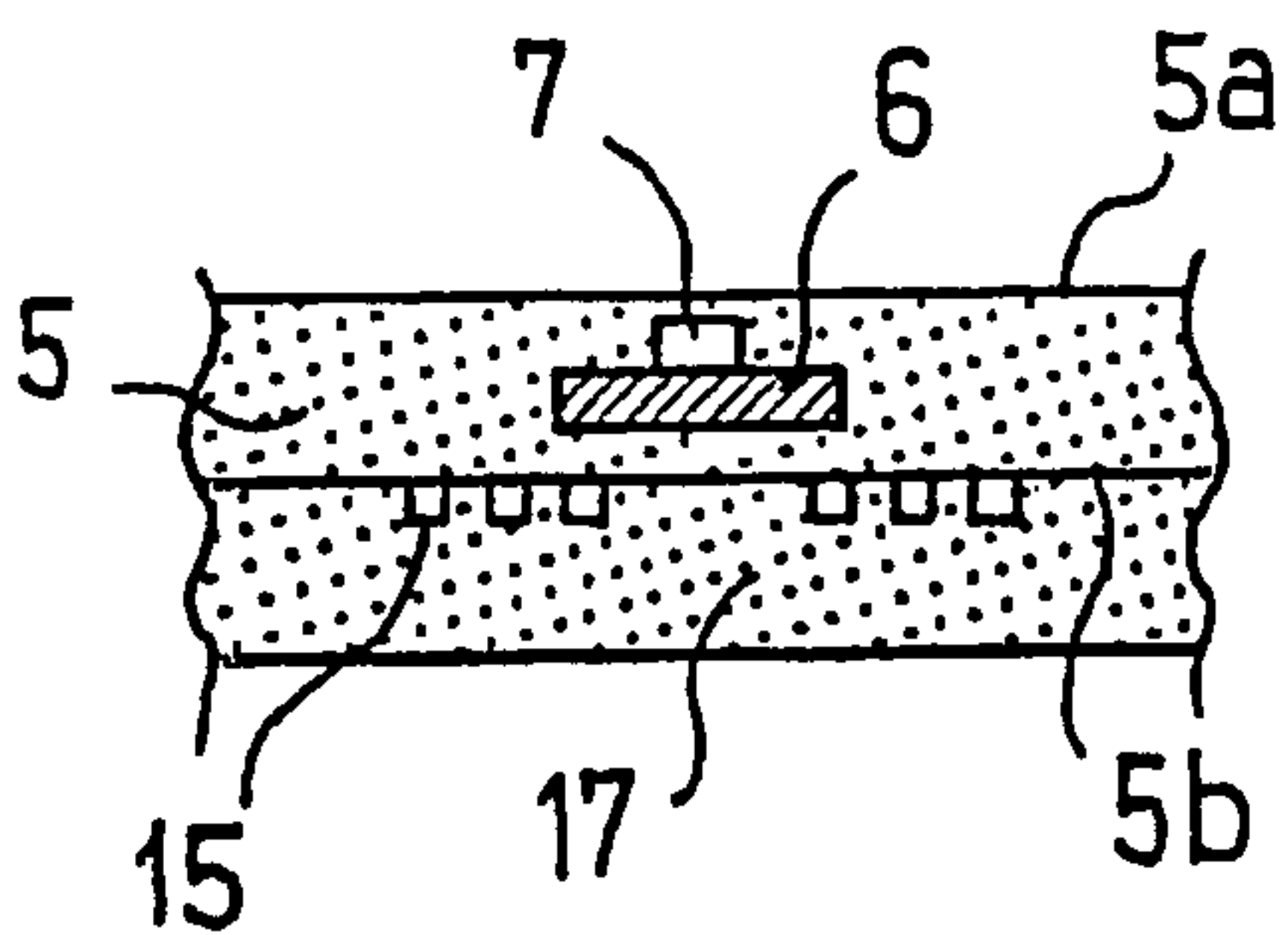


FIG. 11

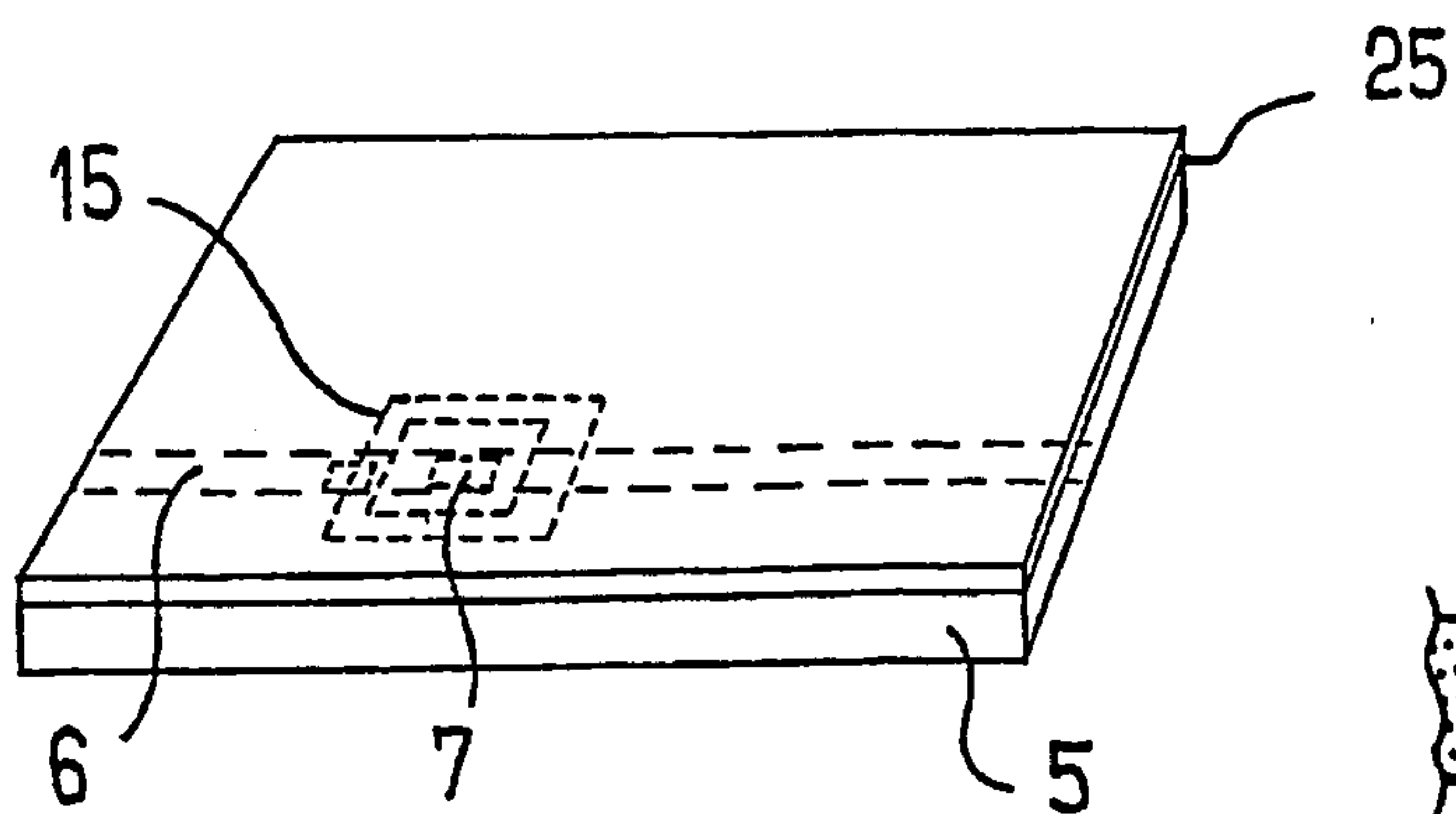


FIG. 10

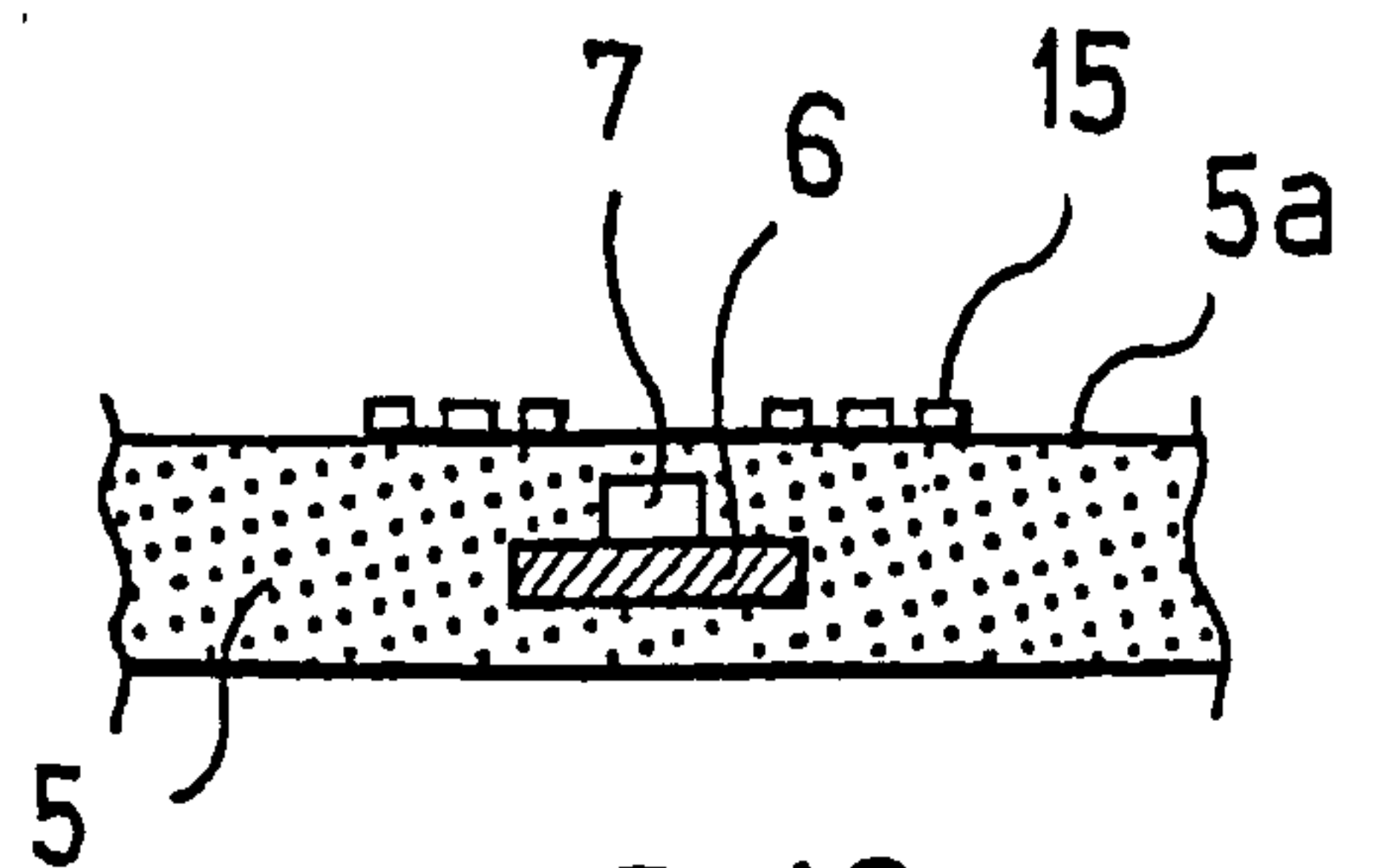


FIG. 12

