



(86) 1995/06/15

(87) 1995/12/28

(45) 2001/04/17

(72) Ruppel, Rémy, FR

(72) Laurent, Pierre, FR

(72) Hungler, Joël, FR

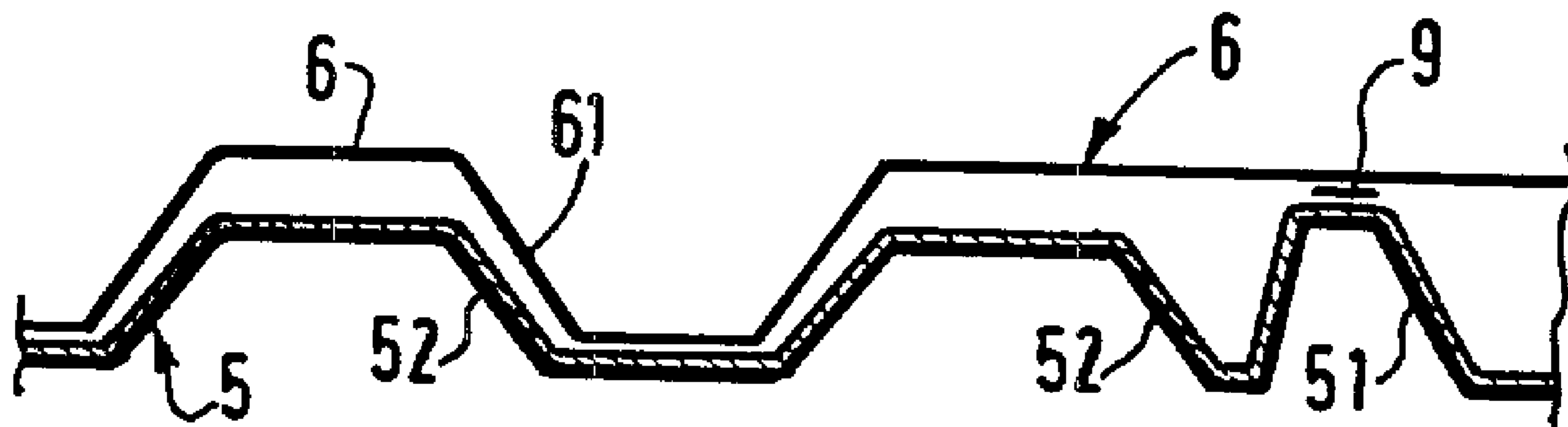
(73) FORT JAMES FRANCE, FR

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> B31F 1/07

(30) 1994/06/17 (94/07482) FR

(54) FEUILLE MULTICOUCHE DE PAPIER ABSORBANT, SON  
PROCÉDE DE FABRICATION

(54) ABSORBENT PAPER MULTILAYERED SHEET AND METHOD  
OF MANUFACTURE



(57) La feuille multicouche absorbante à au moins deux couches constituées, chacune, d'au moins une feuille gaufrée de papier absorbant crêpé de poids compris entre 10 et 40 g/m<sup>2</sup> par feuille, avec une face externe formant la face externe de la feuille multicouche et une face interne, la face interne de la première couche (51) comportant des premières (5) et des deuxièmes (52) protubérances, et la face interne de la deuxième couche (6) comportant des troisièmes protubérances (61) imbriquées entre les protubérances de la première couche, les deux couches étant liées entre elles par au moins une partie des sommets des protubérances d'une couche rendus solidaires par collage (9) à l'autre couche entre deux protubérances, est caractérisée en ce que ladite liaison est assurée par les premières protubérances de la première couche, lesdites deuxièmes protubérances présentant une hauteur moindre que les premières et leur sommet n'ayant pas reçu de substance adhésive.

(57) Absorbent multilayered sheet comprising at least two layers, each consisting of at least one corrugated sheet of absorbent crepe paper having a weight of 10-40 g/m<sup>2</sup> per sheet, with one outer side forming the outer side of the multilayered sheet and one inner side, the inner side of the first layer (5) including first (51) and second (52) protuberances, and the inner side of the second layer (6) including third protuberances (61) interlaced between the protuberances of the first layer, both layers being linked together by at least one part of the tops of the protuberances of one layer adhered (9) to the other layer between two protuberances. The invention is characterized in that said adhesion is ensured by the first protuberances of the first layer, the second protuberances being less high than the first and their tops having no adhesive substance being applied thereto.

## (57) Abrégé

La feuille multicouche absorbante à au moins deux couches constituées, chacune, d'au moins une feuille gaufrée de papier absorbant crêpé de poids compris entre 10 et 40 g/m<sup>2</sup> par feuille, avec une face externe formant la face externe de la feuille multicouche et une face interne, la face interne de la première couche (51) comportant des premières (5) et des deuxièmes (52) protubérances, et la face interne de la deuxième couche (6) comportant des troisièmes protubérances (61) imbriquées entre les protubérances de la première couche, les deux couches étant liées entre elles par au moins une partie des sommets des protubérances d'une couche rendus solidaires par collage (9) à l'autre couche entre deux protubérances, est caractérisée en ce que ladite liaison est assurée par les premières protubérances de la première couche, lesdites deuxièmes protubérances présentant une hauteur moindre que les premières et leur sommet n'ayant pas reçu de substance adhésive.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MR	Mauritanie
AU	Australie	GE	Géorgie	MW	Malawi
BB	Barbade	GN	Guinée	NE	Niger
BE	Belgique	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	HU	Hongrie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IT	Italie	PL	Pologne
BR	Brésil	JP	Japon	PT	Portugal
BY	Bélarus	KE	Kenya	RO	Roumanie
CA	Canada	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SN	Sénégal
CN	Chine	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TG	Togo
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

## FEUILLE MULTICOUCHE DE PAPIER ABSORBANT, SON PROCEDE DE FABRICATION

La présente invention concerne le domaine des papiers absorbants à usage sanitaire et domestique, et vise une feuille multicouche pour des produits tels que papier toilette, mouchoirs, serviettes, ou chiffons d'essuyage, ainsi que son procédé de fabrication

Dans l'industrie du papier sanitaire et domestique, on utilise, pour la réalisation des produits, un papier absorbant crêpé de faible poids tel que l'ouate de cellulose. On profite de sa capacité d'allongement conférée par le crêpage pour le gaufrer. En effet, le gaufrage donne du bouffant à la feuille, et induit une amélioration de l'absorption des liquides, du toucher et de la douceur.

On a cherché à augmenter encore la capacité d'absorption en créant des feuilles multicouches, obtenues en associant deux ou plusieurs feuilles

Le brevet US 3867225, par exemple, décrit un procédé pour réaliser un tel produit consistant à gaufrer séparément deux feuilles d'ouate de cellulose selon un motif constitué de projections ou protubérances à raison de 2 à 30 au  $\text{cm}^2$ , à appliquer une substance adhésive sur le sommet d'une partie de ces projections, à rapprocher les deux feuilles par les faces gaufrées, c'est-à-dire présentant les protubérances, en disposant les protubérances de l'une entre les protubérances de l'autre, et à lier, par la colle, les sommets d'une feuille avec les zones en renforcement de l'autre feuille. Par les vides ménagés entre les deux feuilles, on réalise ainsi une structure ayant une capacité d'absorption améliorée par rapport à des feuilles absorbantes non ainsi transformées. Dans certaines applications du produit obtenu, où la douceur est un critère important, on souhaiterait éviter la présence d'un trop grand nombre de points de liaison entre les deux feuilles, car la surface totale liée lui est proportionnelle et celle-ci constitue un important facteur de rigidité. L'encollage étant réalisé par dépôt au moyen d'un cylindre encolleur, le nombre de points de liaison est égal à celui des protubérances de la feuille recevant la colle. Pour réduire ce nombre de points de liaison, on propose dans ce brevet un encollage partiel par l'emploi d'un cylindre applicateur de colle dont la surface est creusée d'alvéoles. Malheureusement une telle solution s'est révélée impraticable industriellement car elle conduit à un encrassement rapide des cylindres par agglomération de matière dans les alvéoles.

Le brevet US 4320162, décrit une structure de feuille multicouche constituée de deux feuilles gaufrées. Chaque feuille comprend un motif large de premières protubérances gaufrées relativement profondément, entourées d'un motif plus serré de deuxièmes protubérances gaufrées moins profondément. Les deux feuilles sont associées, selon un premier exemple, par les sommets des premières protubérances, et, selon un deuxième mode de réalisation, par les sommets des premières saillies pour une feuille et les sommets des deuxièmes saillies pour l'autre feuille. Une telle structure offre en théorie un volume de vide interne plus important que dans la disposition présentée dans le brevet US 3867225 puisqu'on joint les deux feuilles par le sommet des saillies. Elle résiste toutefois moins bien à l'écrasement; on constate en effet un affaissement des saillies déjà sous une faible pression d'appui.

La présente invention propose une structure multicouche combinant les avantages des deux procédés évoqués ci-dessus sans en présenter les inconvénients, ainsi que son procédé de fabrication

L'invention a pour objet une feuille multicouche absorbante à au moins deux couches constituées, chacune, d'au moins une feuille gaufrée de papier absorbant crêpé de poids compris entre 10 et 40  $\text{g/m}^2$  par feuille, avec une face externe formant la face externe de la feuille multicouche et une face interne, la face interne de la première couche comportant des premières et des deuxièmes protubérances, et la face interne de

la deuxième couche comportant des troisièmes protubérances imbriquées entre les protubérances de la première couche, les deux couches étant liées entre elles par au moins une partie des sommets des protubérances d'une couche rendus solidaires par collage à l'autre couche entre deux protubérances. Cette feuille multicouche est caractérisée en ce que ladite liaison est assurée par les premières protubérances de la première couche, lesdites deuxième protubérances présentant une hauteur moindre que les premières et leur sommet n'ayant pas reçu de substance adhésive.

Grâce à l'invention on obtient une feuille dont la rigidité est plus faible que celle d'une feuille comportant le même nombre de protubérances emboîtées également, mais où ces dernières sont toutes de même hauteur. En outre, on ne pénalise pas la résistance à l'écrasement. On peut aisément définir la surface totale encollée à partir de la surface des sommets des premières protubérances. Ainsi la surface encollée peut varier de 0,1 à 20% selon l'application à laquelle on destine le produit obtenu. Pour une feuille destinée à être transformée en papier toilette, on choisira une surface encollée comprise entre 1 et 5% afin d'obtenir une douceur optimale.

Conformément à une autre caractéristique, la hauteur des deuxième protubérances est supérieure à 50% de la hauteur des premières protubérances. En effet, on obtient une résistance optimale à l'écrasement si les deuxième protubérances sont sensiblement au même niveau que la surface de la couche adjacente.

Conformément à une autre caractéristique, les premières protubérances sont réparties selon un motif espacé, au moins deux deuxième protubérances étant disposées entre deux premières protubérances successives. Les premières protubérances reproduiront avantageusement un dessin combinant une pluralité de traits plaisant à l'oeil, celui d'une fleur par exemple. Ces dessins seront entourés de points constitués par les deuxième protubérances et occupant chacun une faible surface. la densité de ces points pourra être relativement élevée, jusqu'à 80 ou 100 points au  $\text{cm}^2$ .

Conformément à une autre caractéristique, la hauteur des troisièmes protubérances est inférieure ou égale à la hauteur des premières protubérances. Afin d'assurer une résistance à l'écrasement satisfaisante il est souhaitable que la hauteur de ces protubérances soit au moins la moitié de celle des premières protubérances.

Conformément à une autre caractéristique, les sommets des troisièmes protubérances forment une liaison, par collage, avec la première couche.

La présente invention a également pour objet un procédé permettant de fabriquer la feuille multicouche présentée ci-dessus. Le procédé pour réaliser une feuille multicouche, consistant à gaufrer une première feuille de papier, elle-même simple ou multiple, sur un premier cylindre comportant à sa surface des premiers et des seconds éléments en relief, et une deuxième feuille, pouvant également être simple ou multiple, sur un deuxième cylindre comportant des troisièmes éléments en relief, à déposer de la colle sur au moins une partie des sommets des protubérances réalisées sur l'une des feuilles, à rapprocher les deux feuilles de façon que les protubérances de la première feuille s'imbriquent entre les protubérances de la deuxième feuille, et que les sommets encollés adhèrent à l'autre feuille entre deux protubérances, est caractérisé en ce que les premiers éléments ont une hauteur  $H$ , mesurée par rapport à la surface du cylindre, supérieure à la hauteur  $h$  des seconds éléments, la différence entre les hauteurs  $H$  et  $h$  étant supérieure à 0,05 mm :  $H-h > 0,05\text{mm}$  et en ce que ledit dépôt de colle n'est effectué que sur les premières protubérances.

Conformément à une autre caractéristique, la différence entre lesdites hauteurs  $H$  et  $h$  est inférieure à 50 % de  $H$ , en particulier pour  $H$  compris entre 1 et 2 mm, et notamment lorsque la hauteur des éléments est comprise entre 1,2 et 1,5 mm. On obtient ainsi une feuille multicouche dont les deuxième protubérances rempliront de façon optimale leur rôle de jambe de force et de résistance à l'écrasement.

Conformément à une autre caractéristique, les troisièmes éléments en relief, sur le deuxième cylindre, ont une hauteur  $H'$  inférieure ou égale à la hauteur  $H$  :  $H' \leq H$

Conformément à une autre caractéristique, le deuxième cylindre comporte des quatrièmes éléments en relief, la hauteur  $h'$  des quatrièmes éléments étant inférieure à la hauteur  $H'$  des troisièmes éléments.

Conformément à une autre caractéristique,  $H'$  et  $h'$  sont liés par la relation :  $0,5 \times H' \leq h' \leq H' - 0,05$ .

Conformément à une autre caractéristique, on applique une substance adhésive à la fois sur les premières et les troisièmes protubérances.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture des modes de réalisation non limitatifs de l'invention, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 représente une installation pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention.

La figure 2 représente le motif des éléments en relief, selon un mode de réalisation, apparaissant à la surface d'un cylindre de gaufrage.

La figure 3 représente le motif des éléments en relief sur l'autre cylindre de gaufrage coopérant avec le cylindre de la figure 2.

La figure 4 représente, vue en coupe partielle, la feuille multicouche obtenue selon le procédé.

On a représenté schématiquement sur la figure 1 une machine, maintenant classique, permettant de fabriquer le produit de l'invention.

Cette installation comporte deux unités de gaufrage, constituées chacune d'un cylindre à revêtement en élastomère, 1 et 3 respectivement, coopérant avec un cylindre en acier gravé, 2 et 4 respectivement. Les cylindres 2 et 4 sont gravés de façon à présenter en surface des éléments en relief ou picots, répartis régulièrement aussi bien sens machine que sens travers.

Une première feuille d'ouate de cellulose 5, papier crépé absorbant utilisé comme papier sanitaire ou domestique, tel que papier toilette, mouchoir, serviette, ou chiffon d'essuyage, est entraînée depuis une bobine non représentée et guidée autour du cylindre 1; selon le mode de réalisation représenté, il s'agit d'une feuille double. Le cylindre est pressé contre le cylindre 2 par des moyens appropriés non représentés de telle sorte que la feuille, en passant entre eux, est amenée à se déformer et épouser le relief de la gravure du cylindre 2. La feuille est ensuite entraînée par ce dernier. Un dispositif d'encollage 8, connu en soi, dépose avec un cylindre applicateur une substance adhésive 9 sur le sommet des éléments en relief ou protubérances de la feuille 5.

Une deuxième feuille 6, entraînée depuis une bobine, subit un gaufrage analogue en passant entre les cylindres 3 et 4. Le cylindre 4 est disposé à une légère distance du cylindre 2 afin que la feuille puisse se détacher de la surface du cylindre 4. Elle vient au contact de la première feuille, sur une portion de sa course où celle-ci est encore appliquée contre la surface du cylindre 2. Les deux cylindres sont entraînés à des vitesses synchrones et opposées; ils sont calés en rotation l'un par rapport à l'autre de façon que les protubérances de la feuille 6 viennent se loger entre les protubérances de la feuille 5. Un cylindre 7, dit marieur, à surface lisse, entraîné en rotation contre le cylindre 2 assure l'union des deux feuilles en pressant la feuille 6 par ses zones en renforcement - entre deux protubérances adjacentes - contre les sommets pourvus de colle 9 des protubérances de la feuille 5. La feuille multicouche obtenue est ensuite découpée en feuilles de petite laize et mise en rouleaux, de papier toilette par exemple.

Selon l'invention, le cylindre présente des premiers et deuxièmes éléments en relief de hauteurs différentes. Une vue agrandie, partielle et en perspective de la surface du cylindre 2 est reproduite sur la figure 1. Les premiers éléments en relief 10, sur lesquels se forment les premières protubérances de \_\_\_\_\_

la première feuille, ont une hauteur H, et sont répartis à la surface du cylindre selon un motif régulier ou non. Lorsque les reliefs sont obtenus par gravure ou par usinage, la hauteur est mesurée depuis le sommet de l'élément qui est sensiblement plan en général, jusqu'au fond de la gravure. Si les éléments sont rapportés, on procède de la même façon par différence de hauteurs, la référence étant le sommet des plus élevés des éléments.

Ces premiers éléments peuvent être de forme quelconque. Ils sont avantageusement constitués de façon à former l'empreinte d'un dessin linéaire, par exemple celui d'une fleur tel que celui représenté sur la figure 2. Les premiers éléments 10 sont relativement distants les uns des autres. Cet espacement sera fonction notamment de la surface occupée par le dessin sur la feuille. Par exemple, pour un dessin s'inscrivant dans une surface de 100 mm<sup>2</sup>, la distance entre deux premiers éléments sera de 15 mm. La hauteur H est comprise entre 1 et 2 mm. Une valeur particulièrement appropriée, pour la réalisation d'un papier toilette à partir d'ouate de cellulose de poids compris entre 10 et 40 g/m<sup>2</sup>, est comprise entre 1,2 et 1,5 mm, par exemple 1,3 mm. Bien évidemment, la profondeur du gaufrage et la hauteur des protubérances en résultant sur la feuille dépendra de la dureté du revêtement du cylindre 1 et de la pression qu'il exerce sur le cylindre 2.

Entre ces premiers éléments, relativement éloignés les uns des autres, sont disposés des deuxièmes éléments en relief 12 dont la hauteur h est plus faible. En pratique, la hauteur h est mesurée par différence avec H.

Ces seconds éléments dans la structure de la feuille multicouche doivent remplir, comme les premiers éléments, la fonction de jambe de force, pour contribuer à la résistance à la compression et donner le volume; cependant ils doivent être suffisamment en retrait par rapport à ceux-ci pour que le dispositif d'encollage n'applique la substance adhésive que sur les sommets des premières protubérances de la première feuille. En pratique, la hauteur h des seconds éléments sera au moins inférieure de 0,05 mm à H mais de préférence restera supérieure à la moitié de H :  $0,5 \times H \leq h \leq H - 0,05$ .

Ces éléments 12 sont répartis, entre les éléments 10, selon un motif régulier plus serré. Sur la figure 2, on a représenté une vue partielle en plan de la répartition des premiers et seconds éléments à la surface du cylindre 2.

Le cylindre 4 est gravé selon un motif en concordance avec celui du cylindre 2 de telle sorte que les protubérances de la deuxième feuille viennent s'imbriquer entre les protubérances de la première feuille au moment de l'assemblage des deux feuilles selon le procédé de la figure 1. La figure 3 représente une vue de dessus partielle du motif des éléments en relief 14 à la surface du cylindre 4. Leur hauteur H' est égale ou inférieure à celle des premiers éléments de la première feuille :  $H' \leq H$ . En effet, si elle était supérieure, les protubérances seraient écrasées et amenées à la hauteur H au passage dans l'intervalle entre le cylindre marieur 7 et le cylindre 2. Comme on le constate, dans cet exemple, les éléments en relief du cylindre 4 ont une répartition identique à celle des deuxièmes éléments 12 du premier cylindre. Ils laissent des zones 16 non gaufrées dans lesquelles viennent s'emboîter les premiers éléments en relief 10.

La figure 4 est une vue partielle en coupe de la feuille multicouche 100 obtenue. La feuille 5 comporte des premières protubérances 51, et des secondes protubérances 52 de hauteur légèrement inférieure obtenues avec les éléments en relief 10 et 12 respectivement. Comme on peut le voir selon le mode de réalisation de la figure, cette dernière est supérieure à la moitié de celle des protubérances 51. La feuille 6 comporte elle-même des protubérances 61, dites troisièmes protubérances obtenues avec les éléments en relief 14. Selon le mode de réalisation représenté, elles ont sensiblement la même hauteur que les premières protubérances 51, et, en dehors des zones occupées par les premières protubérances, elles s'imbriquent entre les

deuxièmes protubérances 52 de la feuille. La feuille 5 est liée à la feuille 6, entre deux protubérances 61, par le sommet des protubérances 51 au moyen d'une couche d'adhésif 9.

Grâce à la solution de l'invention avec gaufrage à deux niveaux de l'une des feuilles, il est possible également d'obtenir des feuilles multicouches dont l'aspect peut être encore amélioré en colorant la substance adhésive

Selon un autre mode réalisation de l'invention non représenté, le deuxième cylindre comporte des troisièmes et quatrièmes éléments en relief qui après gaufrage de la deuxième feuille produisent des troisièmes et quatrièmes protubérances à la surface de cette dernière. Les hauteurs  $H'$  et  $h'$  desdits éléments en relief seront de préférence liés par la même relation que  $H$  et  $h$ , à savoir :  $0,5 \times H' \leq h' \leq H' - 0,05$ .

Selon un autre mode réalisation non représenté, on dispose les deux cylindres acier de façon qu'ils engrènent l'un dans l'autre. Par rapport à la solution de la figure 1, on garantit ainsi un positionnement correct des protubérances de la feuille 6 - celle qui est portée par le cylindre auquel n'est pas associé le cylindre marieur - par rapport aux protubérances de l'autre feuille. En effet, par l'engrènement des cylindres les deux feuilles sont guidées l'une vers l'autre jusqu'à leur assemblage. Cette disposition présente un intérêt particulier lorsqu'on prévoit un encolleur sur chacun des groupes de gaufrage. Le rapprochement des cylindres acier de façon à ce qu'ils engrènent l'un dans l'autre permet déjà à ce niveau une certaine association des plis. Cette disposition, grâce au deuxième encolleur, est utile si on souhaite augmenter le nombre des points de liaison entre les deux couches.

## REVENDEICATIONS

1) Feuille multicouche absorbante à au moins deux couches constituées, chacune, d'au moins une feuille gaufrée de papier absorbant crêpé de poids compris entre 10 et 40 g/m<sup>2</sup> par feuille, avec une face externe formant la face externe de la feuille multicouche et une face interne, la face interne de la première couche comportant des premières et des deuxièmes protubérances, et la face interne de la deuxième couche comportant des troisièmes protubérances imbriquées entre les protubérances de la première couche, les deux couches étant liées entre elles par au moins une partie des sommets des protubérances d'une couche rendus solidaires par collage à l'autre couche entre deux protubérances, caractérisée en ce que ladite liaison est assurée par les premières protubérances de la première couche, lesdites deuxièmes protubérances présentant une hauteur moindre que les premières et leur sommet n'ayant pas reçu de substance adhésive.

2) Feuille selon la revendication précédente caractérisée en ce que la hauteur des deuxièmes protubérances est supérieure à 50 % de la hauteur des premières protubérances.

3) Feuille selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que les premières protubérances sont réparties selon un motif espacé, plus d'une deuxième protubérance étant disposée entre deux premières protubérances successives.

4) Feuille selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la surface encollée des sommets des premières protubérances représente entre 0,1 et 20% de la surface de la feuille.

5) Feuille selon la revendication précédente caractérisée en ce que ladite surface encollée représente entre 1 et 5 % de la surface totale de la feuille.

6) Feuille selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la hauteur des troisièmes protubérances est inférieure ou égale à la hauteur des premières protubérances.

7) Feuille selon la revendication précédente caractérisée en ce que la deuxième couche comporte des quatrièmes protubérances dont la hauteur est au moins 50 % de la hauteur des troisièmes protubérances.

8) Feuille selon l'une des revendications 6 et 7 caractérisée en ce que les sommets des troisièmes protubérances forment une liaison par collage avec la première couche.

9) Procédé pour réaliser une feuille multicouche selon l'une des revendications précédentes, consistant à gaufrer une première feuille de papier sur un premier cylindre comportant à sa surface des premiers et des seconds éléments en relief, et une deuxième feuille sur un deuxième cylindre comportant des troisièmes éléments en relief, à déposer de la colle sur au moins une partie des sommets des protubérances réalisées sur l'une des feuilles, à rapprocher les deux feuilles de façon que les protubérances de la première feuille s'imbriquent entre les protubérances de la deuxième feuille, et que les sommets encollés adhèrent à l'autre feuille entre deux protubérances, caractérisé en ce que les premiers éléments ont une hauteur H supérieure à la hauteur h des seconds éléments, la différence entre les hauteurs H et h étant supérieure à 0,05 mm :  $H - h > 0,05$  et en ce que ledit dépôt de colle n'est effectué que sur les premières protubérances.

10) Procédé selon la revendication 9 caractérisé en ce que la différence entre lesdites hauteurs H et h est inférieure à 50 % de H pour H compris entre 1 et 2 mm.

11) Procédé selon l'une des revendications 9 et 10 caractérisé en ce que les troisièmes éléments en relief, sur le deuxième cylindre ont une hauteur H' inférieure ou égale à la hauteur H :  $H' \leq H$

12) Procédé selon la revendication 11 caractérisé en ce que le deuxième cylindre comporte des quatrièmes éléments en relief, la hauteur  $h'$  des quatrièmes éléments étant inférieure à la hauteur  $H'$  des troisièmes éléments.

13) Procédé selon la revendication 12 caractérisé en ce que  $H'$  et  $h'$  sont liés par la relation :  $0,5 \times H' \leq h' \leq H' - 0,05$

14) Procédé selon la revendication 12 ou 13 caractérisé en ce que, les hauteurs des premiers et troisièmes éléments en relief étant égales :  $H = H'$ , on applique une substance adhésive pour assurer la liaison des deux feuilles sur le sommet des troisièmes protubérances.

15) Procédé selon la revendication 14 caractérisé en ce qu'on applique une substance adhésive à la fois sur les premières et les troisièmes protubérances.

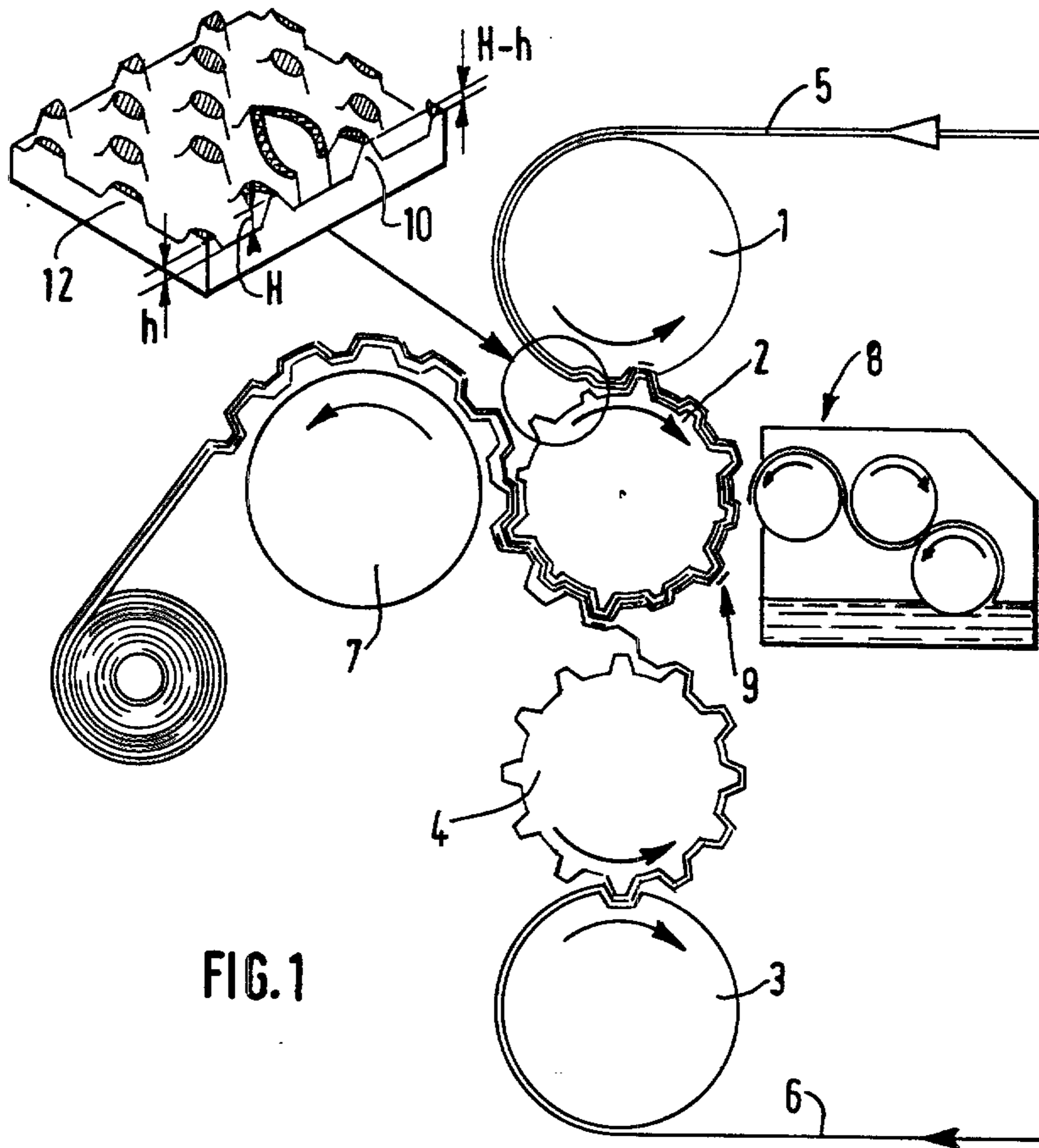


FIG. 1

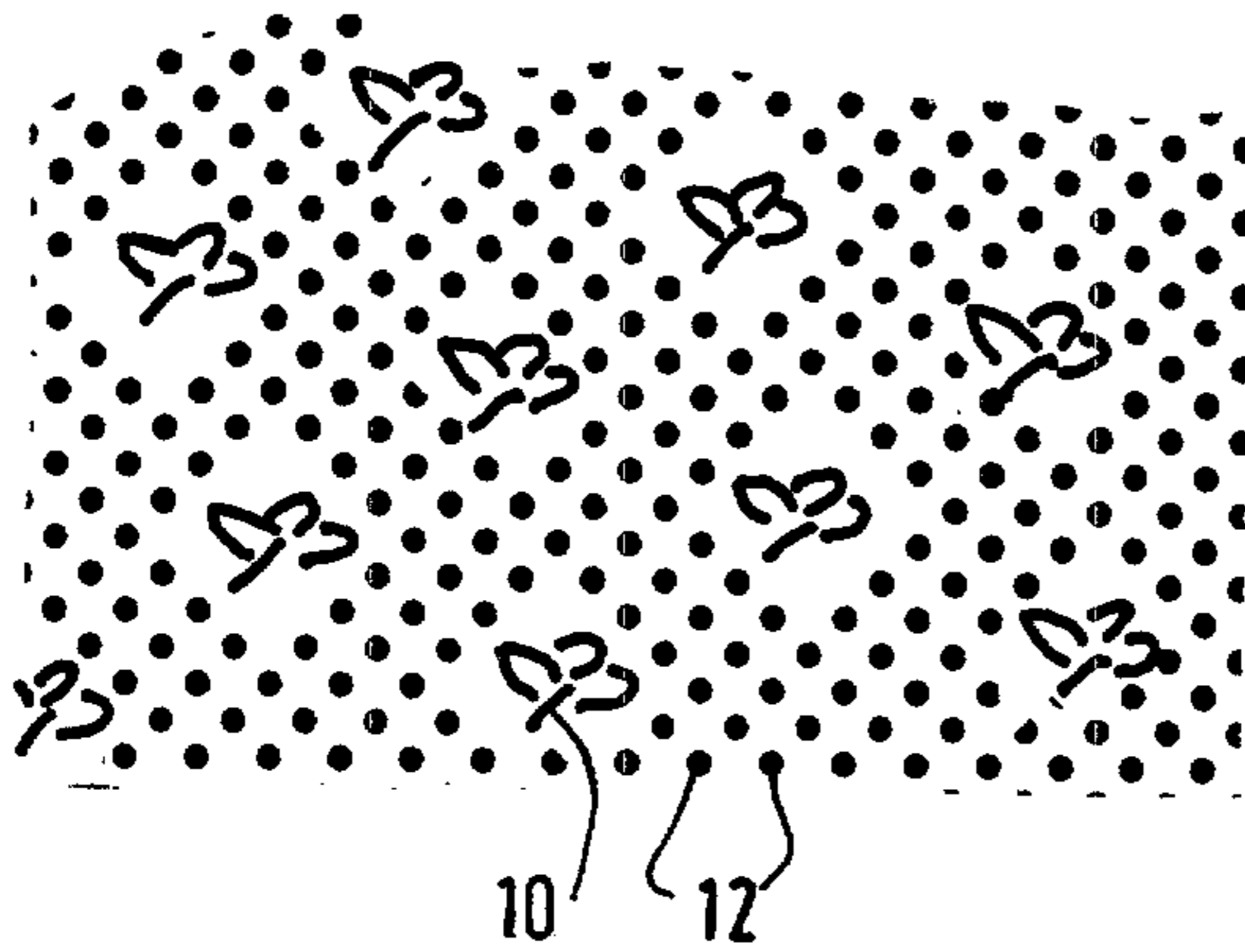


FIG. 2

FIG. 3

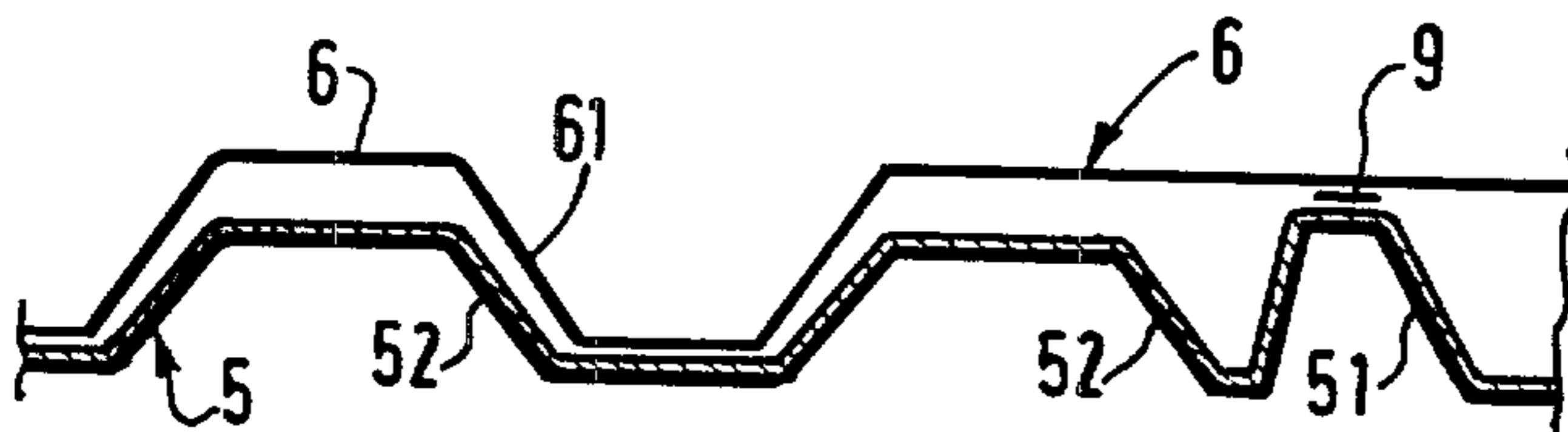
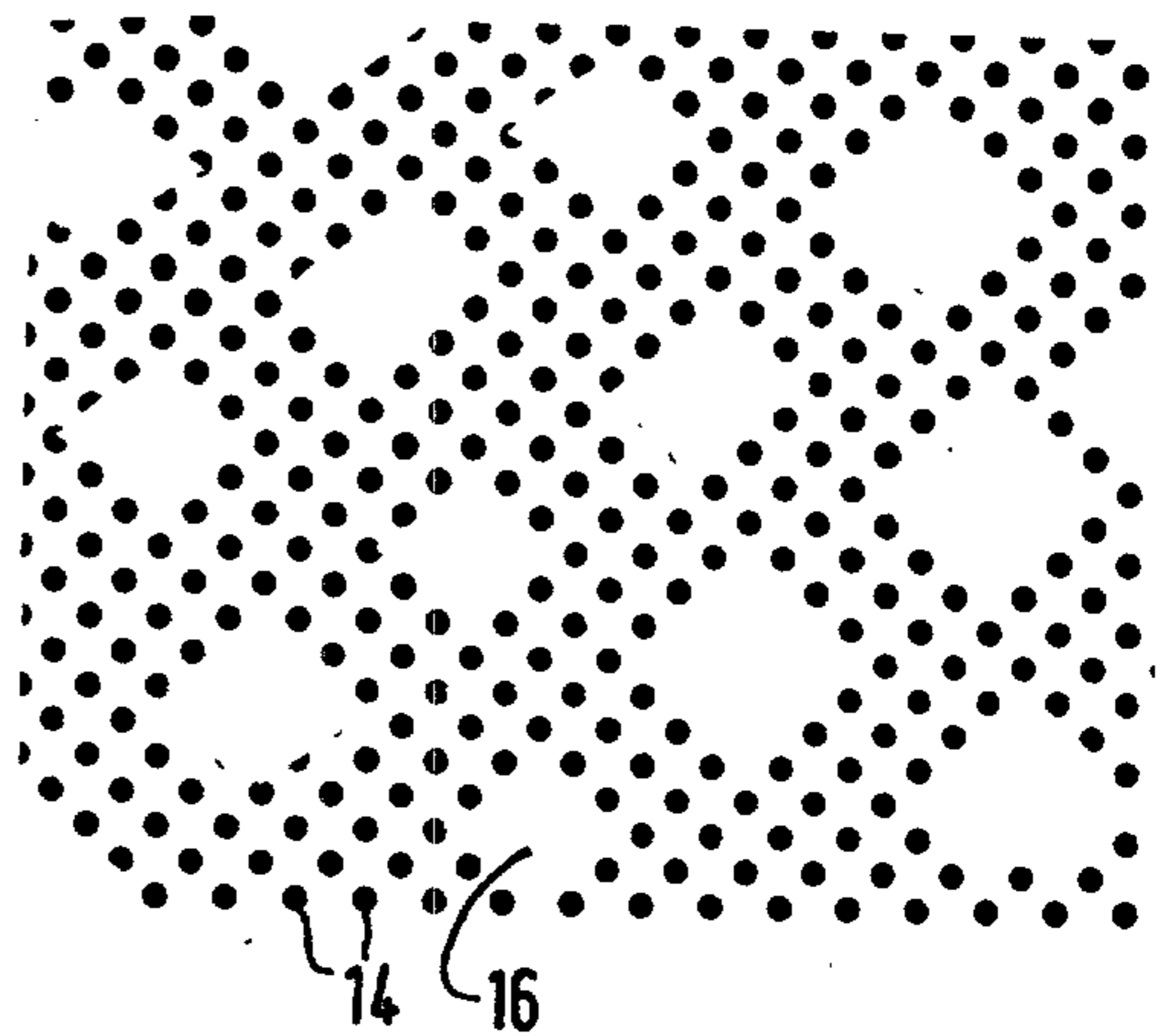


FIG. 4

