



Office de la Propriété

Intellectuelle
du Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

Canadian
Intellectual Property
Office

An agency of
Industry Canada

CA 2379781 A1 2001/02/08

(21) **2 379 781**

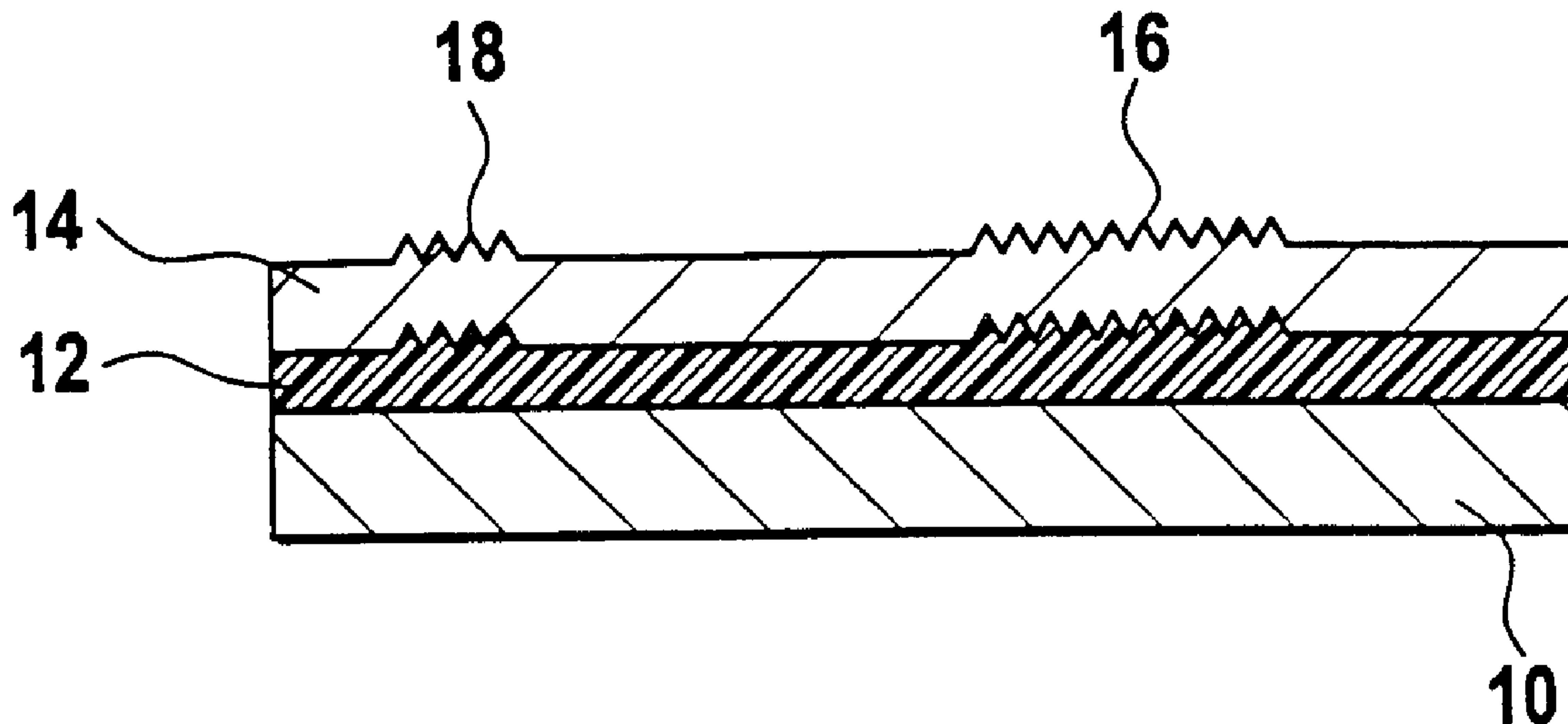
(12) **DEMANDE DE BREVET CANADIEN**
CANADIAN PATENT APPLICATION

(13) **A1**

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2000/07/28
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2001/02/08
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2002/01/29
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2000/007322
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2001/008901
(30) Priorité/Priority: 1999/07/30 (90424) LU

(51) Cl.Int.⁷/Int.Cl.⁷ B42D 15/10
(71) Demandeur/Applicant:
CABINET ERMAN S.A.R.L., LU
(72) Inventeur/Inventor:
LEVY, MICHEL, LU
(74) Agent: OGILVY RENAULT

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION DE REPERES DE SECURITE ET REPERES DE SECURITE
(54) Title: METHOD FOR PRODUCING SECURITY MARKS AND SECURITY MARKS



(57) Abrégé/Abstract:

The invention concerns a method for producing security marks on a support having a first face and a second face opposite said first face which consists in the following steps: high resolution printing with a varnish on the support first face; treating the support by electrolysis; washing and drying the support.

(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
8 février 2001 (08.02.2001)

(10) Numéro de publication internationale

PCT

WO 01/08901 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷: B42D 15/10

(81) États désignés (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, 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, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(21) Numéro de la demande internationale:

PCT/EP00/07322

(22) Date de dépôt international: 28 juillet 2000 (28.07.2000)

(25) Langue de dépôt:

français

(26) Langue de publication:

français

(30) Données relatives à la priorité:

90424 30 juillet 1999 (30.07.1999) LU

(84) États désignés (régional): brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): CABINET ERMAN S.A.R.L. [LU/LU]; 15, rue de la Chapelle, L-1325 Luxembourg (LU).

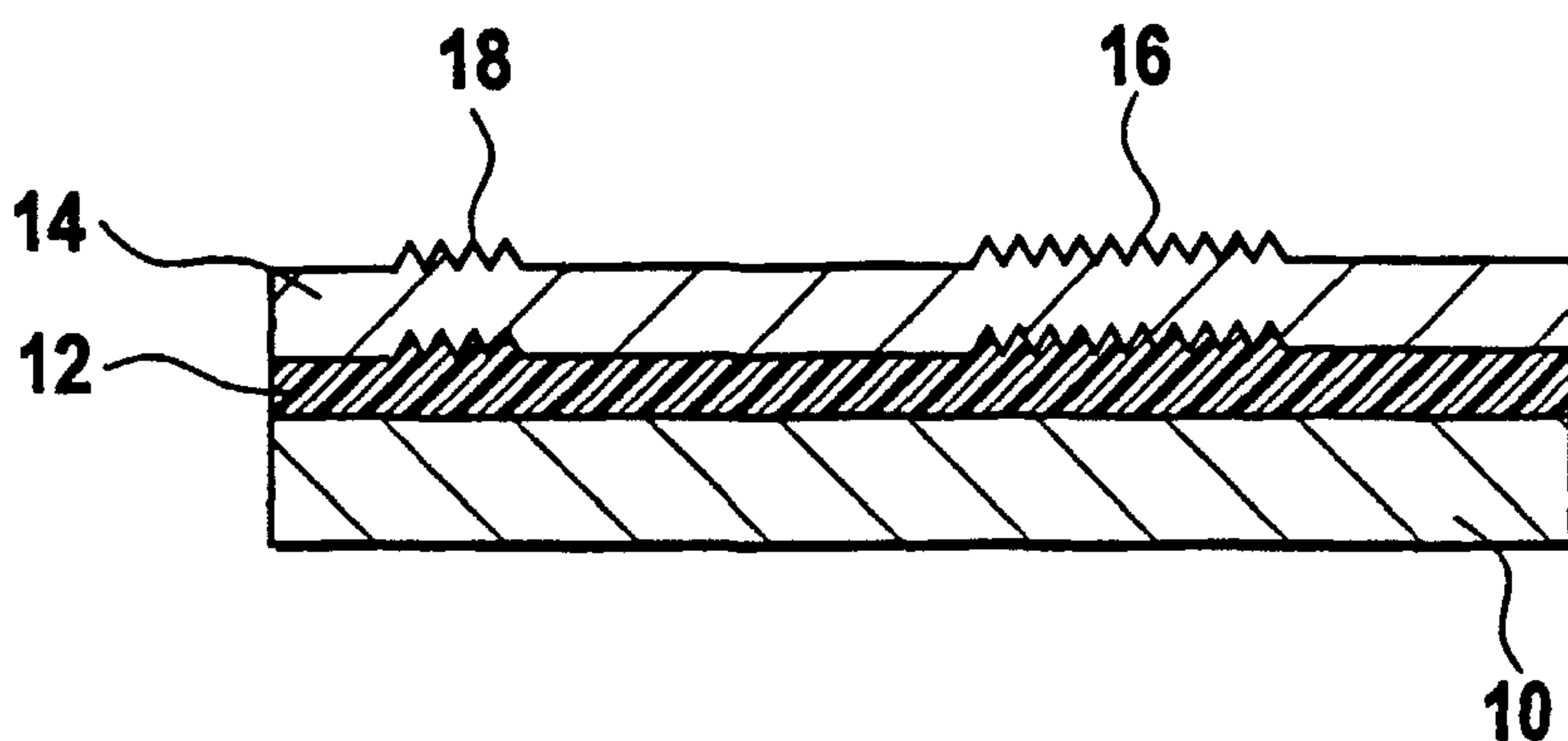
Publiée:

- Avec rapport de recherche internationale.
- Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.

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.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING SECURITY MARKS AND SECURITY MARKS

(54) Titre: PROCEDE DE FABRICATION DE REPERES DE SECURITE ET REPERES DE SECURITE



WO 01/08901 A1

(57) Abstract: The invention concerns a method for producing security marks on a support having a first face and a second face opposite said first face which consists in the following steps: high resolution printing with a varnish on the support first face; treating the support by electrolysis; washing and drying the support.

(57) Abrégé: Conformément à l'invention, on propose un procédé de fabrication de repères de sécurité sur un support ayant une première face et une deuxième face opposée à ladite première face comprenant les étapes suivantes: impression à haute résolution d'un vernis sur la première face du support; traitement du support par électrolyse; lavage et séchage du support.

Procédé de fabrication de repères de sécurité et repères de sécurité

Introduction

La présente invention concerne un procédé de fabrication de repères de sécurité pour protéger des produits ainsi que des repères de sécurité.

État de la technique

Le développement des techniques de reprographie rend de plus en plus facile la copie de documents ou leur falsification et, notamment, celle de papiers fiduciaires, de billets de banque, de timbres, etc.

La vérification de l'authenticité d'un produit consiste à vérifier les éléments d'identification portés par le produit. Ces éléments d'identification sont en général constitués par des repères intégrés au produit et que seul peut lire un détecteur. La vérification consiste à comparer la nature, la forme et la position des éléments d'identification avec des éléments d'identification modèles mis en mémoire de façon inaccessible et/ou inviolable dans l'appareil effectuant la vérification. Il en est ainsi pour des produits tels que des billets de banque. Ces produits comportent des éléments de repère et de contrôle intégrés aux billets, lisibles en général avec un rayonnement lumineux de longueur d'onde définie, de préférence dans le domaine de la lumière non visible.

Mais le perfectionnement des moyens d'analyse disponibles sur le marché rend de plus en plus difficile la réalisation de contre-mesures efficaces, c'est-à-dire de moyens permettant à éviter que des personnes non autorisées puissent détecter et analyser les éléments de repère et d'identification et, par suite, utiliser ces connaissances pour falsifier des produits en y incorporant les éléments d'identification qui, lus par un détecteur, sont interprétés par celui-ci comme des éléments d'identification vrais.

Dans le domaine de la sécurité d'identification, il est certes possible, en

mettant en oeuvre des moyens importants, de rendre un objet ou un produit difficilement falsifiable ou, du moins, de rendre cette falsification suffisamment difficile pour qu'elle ne présente plus aucun intérêt économique.

Il n'en est pas de même pour des produits fabriqués ou utilisés en très 5 grand nombre, comme par exemple des billets de banque ou les papiers fiduciaires ; pour ceux-ci, le coût de fabrication et notamment le coût des moyens de sécurité doit être limité. En d'autres termes, pour de tels produits, les moyens de sécurité ou de protection contre les falsifications doivent pouvoir être intégrés dans un processus industriel et doivent être compatibles avec des 10 conditions de mise en œuvre industrielles. Ils doivent présenter un coût de fabrication raisonnable.

Ainsi, actuellement, l'impression de billets de banque, papiers fiduciaires, timbres etc., utilise des techniques d'impression classiques dont les limites de précision d'impression et de positionnement des éléments d'identification sont 15 limitées.

L'intégration d'éléments d'identification sous la forme d'hologrammes est entachée des mêmes limites d'erreur physiques et n'offre pas de ce fait la sécurité indispensable.

Objet de l'invention

L'objet de la présente invention est de proposer un procédé permettant 20 d'augmenter considérablement la sécurité de produits contre les falsifications.

Description générale de l'invention revendiquée avec ses principaux avantages.

Conformément à l'invention, cet objectif est atteint par un procédé de fabrication de repères de sécurité sur un support ayant une première face et une deuxième face opposée à ladite première face comprenant les étapes suivantes:

25 - impression à haute résolution d'un vernis sur la première face du sup-

port;

- traitement du support par électrolyse;
- lavage et séchage du support.

Grâce à l'impression à haute résolution, on obtient une grande précision 5 de la réalisation et du positionnement des repères de sécurité. Il est possible de reconnaître un produit authentique c'est-à-dire intégrant un repère authentique, avec une sécurité augmentée de plusieurs ordres de grandeur.

Le repère est utilisé en l'état ou peut être transféré à la surface et/ou au cœur du matériau pour la sécurisation et l'authentification.

10 La précision de la réalisation du repère permet aussi d'augmenter la complexité de la forme, c.-à-d. du contour, des inclusions ou des réserves ou encore du placement des éléments d'identification et surtout cela permet d'intégrer des éléments d'identification uniquement décelables ou perceptibles dans des conditions compatibles avec la précision de la réalisation.

15 Avant l'impression, le support est préférentiellement enduit sur sa première face. L'enduit comprend de préférence un métal ou des métaux, un ou des oxydes, un ou des sels métalliques ou métalloïdes ou un mélange de ceux-ci.

Entre l'enduit et le vernis, une couche intermédiaire de détachement et/ou 20 une couche intermédiaire de relief peut (peuvent) être déposée(s). Cette dernière facilite avantageusement la création de micro-reliefs par estampage. Les couches intermédiaires constituent des couches de protection pour le repère de sécurité et lui confèrent de la résistance à l'abrasion et de la résistance aux frottements par exemple.

25 La couche intermédiaire est susceptible de supporter dans des conditions de bonne adhésion une autre couche intermédiaire, dans des conditions de transparence qui ne nuisent pas à l'aspect final du repère.

La couche intermédiaire contient avantageusement des motifs optiques variables diffractants et/ou des hologrammes.

L'impression à haute résolution est de préférence réalisée à l'aide d'un vernis isolant électriquement.

Le vernis comprend avantageusement un polymère, de préférence de nature cellulosique et/ou métallique et/ou plastique et/ou plastique métallisé 5 sous vide.

Le polymère est par exemple constitué d'un mélange de résines nitrocellulosiques de préférence nitroalcools additionné de résines améliorant la résistance aux traitements ultérieurs du vernis comme p.ex. la gomme arabique et le colophane, ... Le polymère peut aussi être constitué d'un mélange de 10 résines additionné d'un ou de plusieurs promoteurs d'adhésion, de préférence le tartanate d'acétate de butyle.

En variante, le vernis est insoluble et comprend des polymères nitrocellulosiques comportant une charge de nature variable en fonction de l'usage ultérieur du repère, en particulier des pigments ou des charges conductrices ou 15 isolantes tels que les oxydes métalliques, de préférence les oxydes de titane, de fer, de bore, de nickel, de chrome, de carbone, de silice, ... employés purs ou en mélange.

Le dépôt du vernis est avantageusement réalisé par tout moyen d'impression capable de réaliser un dépôt de vernis avec grande précision et grande 20 résolution.

Selon un mode de réalisation préféré, le dépôt du vernis est réalisé par moyen d'impression par héliogravure.

L'héliogravure permet une impression à haute résolution sans dentelure. Ainsi, la précision d'impression permet d'augmenter de façon insoupçonnable la 25 précision de la détection et à contrario la précision ou la réduction dimensionnelle des éléments d'identification alors que, jusqu'à présent, cette précision était très largement limitée par le risque d'erreur lié à l'imprécision de la fabrication. Cette précision permet de camoufler plus facilement de multiples éléments d'identification, imperceptibles dans les conditions d'analyse habituelles puisque 30 insoupçonnable, et situés très en deçà des limites d'erreurs envisageables actuellement. Enfin, cette très grande précision permet de multiplier le nombre

d'éléments de repères et d'augmenter d'autant la sécurité vis-à-vis des falsifications.

Le vernis déposé sur le dépôt de base est avantageusement traité, de manière à en modifier le dessin soit par apport de matière soit par ablation.

5 L'apport de matière peut être réalisé par tout moyen d'impression préférentiellement à l'aide de moyens à jet d'encre. L'ablation peut être réalisée par tout moyen de destruction localisé préférentiellement par une gravure laser par un faisceau traversant un écran comportant des fenêtres ou par un pinceau piloté pour dessiner un lettrage ou un graphisme qui peut être variable sans contact

10 avec le film métallique. De cette manière, on peut inclure dans le vernis, des motifs constants et/ou variables tels que numérotations, indexations, personnalisations ...

Selon un autre mode de réalisation préféré, le dépôt du vernis est réalisé par moyen d'impression digitale. Parmi les possibilités d'impressions digitales,

15 sont celles qui déterminent des impressions par apport d'une encre ou d'une enduction telle que l'impression par jet d'encre, par toner liquide, solide ou sec, par électrographie, avec ou sans contact avec le dépôt de base. L'emploi d'impressions digitales permet la fabrication de petites séries et la réalisation de dessins variés partiellement, tels qu'une numérotation par exemple. En plus,

20 l'impression digitale évite quelques inconvénients de l'impression par héliogravure, comme par exemple la réalisation d'une forme d'impression coûteuse, qui justifie un délai de fabrication parfois long. L'impression digitale est donc plus simple, plus rapide et moins chère que l'impression par héliogravure, tout en conservant néanmoins une haute résolution.

25 Selon un mode de réalisation avantageux, le vernis contient une charge, cette charge peut par exemple contenir un marqueur. Ce dernier peut comprendre des micro-billes qui sont de préférence de taille inférieure à 1 µm. Étant si petites, les microbilles sont indécelables à l'œil nu, cependant elles sont détectables au microscope sous un éclairage à bande passante étroite, par

30 exemple fluorescent sous éclairage UVA.

Il est avantageux d'incorporer aux microbilles des oligo-éléments stables

telle qu'une chaîne ADN. Ces molécules sont de préférence enrobées d'un polymère de protection.

En utilisant de telles chaînes ADN, on obtient un marqueur invisible à l'oeil nu avec plus de 10^{18} possibilités de codes uniques.

5 Le marqueur issu du repère de sécurité est comparé pour identification à celui d'une banque de données d'ADN déposé chez un tiers de confiance.

De préférence, la surface extérieure des microbilles est tapissée de particules pigmentaires fluorescentes et/ou phosphorescentes. Ces particules pigmentaires rendent visibles les microbilles quand on les examine au microscope sous une lumière dont la bande passante correspond à la fluorescence ou à la phosphorescence desdits pigments.

10 La gravure de l'enduit est de préférence réalisée par une électrolyse entre l'enduit et une anode. L'anode est par exemple une anode insoluble en titane, constituée d'une tôle pliée, baignée dans un électrolyte aqueux. L'électrolyte aqueux comprend avantageusement un acide minéral et son sel ou une base minérale et son sel, de préférence NaOH + NaCl concentré à 10% en poids.

15 En utilisant une électrode soluble, l'électrolyse permet également de réaliser un dépôt sur le vernis. Pour, par exemple, déposer une couche de cuivre sur le vernis, l'anode peut être une anode en cuivre, et l'électrolyte aqueux peut 20 être composé de CuSO₄ et d'H₂SO₄.

25 Selon un mode de réalisation préféré, le repère de sécurité est collé avec sa face comportant le vernis sur un substrat définitif, après avoir réalisé la gravure de l'enduit. Puis, le support, les couches intermédiaires et l'enduit, peuvent être éliminés afin de ne faire apparaître sur le substrat définitif que le vernis. Dans le cas où un film de détachement a été prévu, il suffit de séparer le film de détachement du substrat définitif et le vernis apparaît. Dans le cas d'un repère adhésif, il suffit de détacher le film du support pour que l'enduit soit entraîné par le support et dégage le vernis. Dans le cas de patch ou strap déposé par transfert à chaud, on gratte l'enduit et l'enduction apparaît.

30 L'invention concerne également une installation pour la fabrication de re-

pères de sécurité qui comprend un poste d'alimentation fournissant un support muni d'un revêtement, un poste d'impression pour appliquer du vernis sur le support, suivi en sortie d'un poste d'électrolyse pour effectuer une gravure sur le support, une installation de lavage pour nettoyer la surface du support, un 5 poste de séchage, un poste de contrôle et un poste d'enroulement.

Selon un mode de réalisation préféré, le poste d'impression est un poste d'impression par héliogravure. Au moyen d'une fenêtre d'héliogravure, le poste d'impression par héliogravure permet d'imprimer sur une bande un motif avec une très grande précision.

10 Selon un autre mode de réalisation préféré, le poste d'impression est un poste d'impression digitale. Ce dernier permet également l'impression d'un motif avec une très grande précision, la préparation d'une fenêtre est cependant superflue, ce qui permet de réaliser une impression plus rapide et moins coûteuse.

15 L'installation comporte un poste d'électrolyse dans lequel sont disposées des électrodes insolubles immergées dans un électrolyte sous courant permettant la corrosion rapide des zones non imprimées d'un film métallique ou métallisé pré-imprimé qui lèche au défilé la surface de l'électrolyte.

20 La solution aqueuse est de préférence composée d'un sel avec sa base ou son acide associé tels que NaOH et NaCl dans une concentration comprise entre 5 et 150 g/l, de préférence 100 g/l.

Avantageusement, la température de l'électrolyte est comprise entre 5 et 80°C et elle est de préférence égale à 40°C.

25 La tension électrique aux bornes des électrodes est continue, comprise entre 2V et 21V, de préférence égale à 6V.

Dans le poste d'électrolyse, l'électrode est une barre de forme triangulaire dont un des sommets du triangle est dirigé vers le film. Cette géométrie est favorable à la concentration des flux de courant vers le film métallique à corroder.

30 La matière de l'électrode est une matière insoluble dans la solution

aqueuse de développement même sous courant électrique telle que le titane.

Suivant une autre caractéristique, l'installation est composée d'un ensemble de machines et d'appareils comportant une zone de traitement avec des électrodes solubles immergées dans un électrolyte sous courant pour le dépôt 5 rapide sur un film préimprimé de fenêtres.

Dans cette installation, la solution de développement est un électrolyte composé d'un sel avec sa base ou son acide associé tels que CuCl_2 et HCl dans une concentration comprise entre 5 et 150 g/l, de préférence 100 g/l.

Il est également intéressant que le courant aux bornes des électrodes est 10 un courant continu appliqué sous une tension comprise entre 5 et 30V, de préférence 6V.

Suivant une caractéristique avantageuse, la section de la barre de l'électrode a une géométrie favorable à la dissolution du métal de l'électrode, donc une surface maximale en contact avec l'électrolyte soit par exemple une section 15 circulaire.

Dans ce cas, la matière de l'électrode est une matière soluble dans l'électrolyte, telle que le cuivre pour déposer un film de cuivre.

Avantageusement, les anodes et les cathodes sont immergées parallèlement entre elles, séparées par des cloisons isolantes, perpendiculairement au 20 déroulé au film, dans la solution de développement des fenêtres, à une distance de quelques mm du film, de préférence d'au plus 1 mm, qui lèche la surface de l'électrolyse sans s'y immerger.

Selon une réalisation de l'invention, la section de l'électrode en barre a une géométrie favorable à la concentration des flux de courant vers le film 25 métallique à corroder et favorable à sa dissolution dans l'électrolyte, de préférence une forme de goutte, dont la pointe est dirigée vers le film.

Selon un mode de réalisation préféré, le poste d'électrolyse comporte un bac à électrolyse ayant des cloisons. Ceci permet d'utiliser dans le bac à électrolyse une succession d'anodes solubles et insolubles avec des électrolytes adaptés. De cette manière, le support peut successivement être gravé puis 30

couvert d'un dépôt localisé sur le vernis. On obtient ainsi des multicouches repérées sur le vernis imprimé.

L'installation peut comprendre un ensemble de machines et d'appareils comportant une zone de lavage avec des essorages entre cylindres acier et 5 cylindres polymère pour limiter les entraînements et faciliter le séchage par évaporation du liquide de lavage, de telle sorte que le vernis soluble soit dissous et que le film traité soit sec et sans trace d'électrolyte incompatible avec son usage ultérieur.

Avantageusement, l'installation est composée d'un ensemble de machines 10 et d'appareils mis en ligne pour constituer une machine à plusieurs postes séparés pour que l'impression soit séparée des autres opérations elles-mêmes regroupées en une deuxième machine.

De préférence, l'installation est composée d'un ensemble de machines et d'appareils comportant deux zones de contrôle entre l'impression et le traitement 15 et une troisième après séchage, équipée de sondes pour la détection en continu de la conductivité des différentes zones et de caméras vidéo pour apprécier le respect de la résolution des différentes étapes des opérations.

L'invention concerne également un repère de sécurité qui comprend un support en un matériau transparent à la lumière visible, un enduit disposé sur 20 une face du support et un vernis couvrant au moins une partie de la surface enduite du support, le vernis étant disposé sur le support en un motif invisible à l'oeil nu.

Le support est de préférence un film polymère tel qu'un film en polyester. Ce film polymère présente avantageusement des caractéristiques particulières 25 pour satisfaire à l'usage du produit final, telle qu'une capacité de résistance à la déchirure et aux températures pour être utilisé dans l'impression par transfert à chaud. De préférence, on utilisera un film polyester bi orienté d'une épaisseur comprise entre 16 et 100 µm, de préférence entre 16 et 23 µm.

Le film de support polymère présente, de préférence des caractéristiques 30 pour satisfaire à l'usage du produit final, telle qu'une résistance appropriée à la

déchirure lors du découpage en fil et une densité adaptée pour être utilisée à la réalisation de films immergés partiellement ou totalement dans le papier.

Le film de support polymère présente, le cas échéant, des caractéristiques qui le rendent apte à l'usage du produit final, telle qu'une capacité de contre-
5 collage donc de mouillabilité ou de tension superficielle comprise entre 37 et 55 DIN, de préférence 42 DIN, pour la réalisation de film de détachement.

L'enduit comprend préféablement un ou plusieurs métaux, un ou plusieurs oxydes métalliques, un ou plusieurs métalloïdes, et/ou leurs mélanges obtenus par sublimation sous vide.

10 Entre l'enduit et le vernis, on dépose avantageusement une ou plusieurs couches intermédiaires. Une telle couche intermédiaire peut par exemple être une couche intermédiaire de détachement constituée préférentiellement de cire de polymère dont la fonction est de pouvoir se casser lors de la séparation des couches ultérieures et du support. La couche intermédiaire peut également être
15 une couche intermédiaire de relief constituée d'un vernis constitué de polymère de préférence polyuréthane dont la fonction est de protéger la couche ultérieure et/ou d'être estampable à chaud et en pression. Par estampage, on peut créer des micro reliefs constituants des motifs optiques variables par diffraction et/ou des motifs holographiques.

20 L'enduit peut être constitué de plusieurs couches dont une première de détachement, une seconde de protection de la couche suivante et une troisième d'un ou de plusieurs métaux, d'un ou de plusieurs oxydes métalliques, d'un ou de plusieurs métalloïdes, de leur mélange déposé sous vide ayant été traité, imprimé d'un vernis, chargé d'au moins un marqueur, gravé au LASER
25 et/ou modifié par une impression digitale, traité par électrolyse, enduit d'une couche d'accrochage, d'une deuxième couche constituée d'un vernis à catalyse et d'une troisième constituée d'un ou de plusieurs polymères thermo-fusibles pour constituer un matériau adapté, après découpe et bobinage, à l'impression par transfert à chaud pour sécuriser les documents fiduciaires et autres tels que
30 passe port, carte d'identité, permis de conduire, plaque d'immatriculation, billets de banque, chèques et tous emballages pour le sécuriser.

Le vernis est avantageusement un vernis chargé d'un marqueur sous forme de micro-billes comprenant une chaîne d'ADN. Aux microbilles peuvent-être attachés des fluorophores dont la présence est contrôlable avec un microscope comportant une source d'éclairage de longueur d'onde entre 3000 5 et 4 000 Å équipée d'un filtre.

Le polymère d'enrobage constituant les microbilles forme une entité résistante non seulement au milieu d'impression mais aussi aux milieux où le produit marqué doit être utilisé.

Les molécules d'ADN sont réalisées de préférence de façon synthétique 10 pour constituer un code unique reconnaissable après amplification en chaîne, par comparaison à celui qui a été déposé dans une banque de données constituée chez un tiers de confiance.

Description à l'aide des Figures

D'autres particularités et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description détaillée de quelques modes de réalisation avantageux présentés 15 ci-dessous, à titre d'illustration, en se référant aux dessins annexés. Ceux-ci montrent:

- Fig.1: vue en coupe d'un film au cours de différentes étapes (A, B et C) de production, (support enduit, vernis, gravure électrolytique)
- Fig.2: vue en coupe d'un film au cours de différentes étapes (A, B, C et D) 20 de production, (support enduit, vernis, gravure au laser, gravure électrolytique)
- Fig.3: vue en coupe d'un film au cours de différentes étapes (A, B, C, D et E) de production, (support enduit, vernis, gravure électrolytique, collage, élimination de couches)
- Fig.4: microbilles
- Fig.5: vue d'ensemble d'une machine pour la mise en œuvre du procédé
- Fig.6: vue schématique d'un groupe d'impression par héliogravure
- Fig.7: vue de dessus du groupe d'impression par héliogravure

- Fig.8: forme souhaitée d'une impression
- Fig.9: fenêtre d'héliogravure (zone gravée avec ligne de continuité en contact avec les alvéoles gravées)
- Fig.10: fenêtre d'héliogravure (zone gravée avec ligne de continuité sans contact avec les alvéoles gravées)
- 5 Fig.11: résultat imprimé
- Fig.12: vue schématique d'un groupe de traitement physico-chimique du film
- Fig.13: vue de dessus du groupe de traitement physico-chimique du film
- Fig.14: vue en perspective d'un groupe de traitement physico-chimique du
- 10 film
- Fig.15: l'hybridation du prélèvement d'ADN avec son jumeau en provenance de la banque de données

Sur les figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires.

15 La fig. 1A montre une coupe à travers un film de support 10 enduit d'une couche intermédiaire 12 et d'une couche métallique 14. Des hologrammes 16, 18 sont intégrés dans la couche intermédiaire 12. Sur la couche métallique est imprimée (fig.1B) une couche 20 discontinue de vernis. A la fig. 1C, la couche métallique a été enlevée par électrolyse aux endroits où le vernis n'a pas été

20 appliqué.

La fig. 2A montre une coupe à travers un film de support 10 enduit d'une couche intermédiaire 12 contenant des hologrammes 16, 18, et d'une couche métallique 14, sur laquelle - à la fig. 2B - est imprimée une couche 20 de vernis. Un des hologrammes 18 constitue un spot qui peut être utilisé pour le contrôle

25 du déroulement du film. Le vernis est imprimé sur tout le film excepté les spots 18. Il est ensuite gravé par laser (fig. 2C) pour détruire partiellement le vernis et pour modifier ainsi le motif de l'impression. A la fig. 2D, la couche métallique a été enlevée par électrolyse, là où le vernis n'a pas été appliqué resp. là où le vernis a été enlevé par gravure au laser.

30 La fig. 3A montre une coupe à travers un film de support 10 enduit d'une couche intermédiaire 12 et d'une couche métallique 14, sur lequel – à la fig. 3B

– est imprimée une couche 20 discontinue de vernis. Le vernis contient des microbilles 22 (fig. 4) de taille inférieure au micron auxquelles ont été préalablement attachés des oligo-éléments stables de façon à constituer une chaîne d'ADN codée. Le film est ensuite gravé (fig.3C) de manière à enlever la couche 5 métallique 14 aux endroits non protégés par le vernis 20. En utilisant de la colle 24, un substrat définitif 26 est collé sur le vernis 20 (fig. 3D) avant d'éliminer – fig.3E – les couches superficielles à l'enduction pour faire apparaître cette dernière.

La fig. 5 montre une installation pour la mise en œuvre du procédé décrit 10 ci-dessus. Cette installation se compose d'un poste d'alimentation A qui reçoit le film muni de son dépôt de base BA1, enroulé sur une bobine. Dans ce poste d'alimentation, la bobine est dévidée pour alimenter un poste d'impression B; puis, en sortie de ce poste d'impression, la bande BA2 passe dans un poste 15 d'électrolyse C effectuant le traitement physico-chimique sur les fenêtres du film BA3. Ce poste d'électrolyse C est suivi d'un poste de lavage D dans lequel on enlève éventuellement le vernis hydrosoluble donnant le film BA4 et on rince la bande. Puis la bande BA4 passe dans un poste de séchage E et, enfin, dans un poste de contrôle F pour arriver sur l'enrouleuse G.

Le poste d'alimentation A comprend un dérouleur A1 qui porte la bobine 20 A2. Ce dérouleur est entraîné par un moteur asservi par un groupe d'appel A3, qui règle une tension contrôlée dans la bande BA1. La bande passe ensuite dans le poste d'impression B qui, dans cet exemple, est un poste d'impression par héliogravure, et qui comprend un groupe d'impression (fig. 6 et 7) avec un encrier B1, un cylindre hélio B2 plongeant dans l'encrier B1 pour recouvrir la 25 surface munie d'alvéoles d'héliogravure et du contour de la fenêtre. Ce cylindre coopère avec une racle B3 qui enlève l'encre en surface pour ne laisser subsister que l'encre à l'intérieur des alvéoles ou de la gravure. L'encrier B1 est alimenté à partir d'un réservoir B4 contenant le produit d'enduction par une pompe B5 et un tuyau B6. Le réservoir B4 est équipé d'un moyen de détection 30 de la viscosité B6 tel qu'un viscosimètre pour permettre de régler la viscosité du liquide d'enduction.

Ce groupe hélio B peut être équipé d'un système de lecture d'un spot, ou marqueur détectable par une cellule photoélectrique, disposé sur la bande métallisée qui permettra le pilotage de la bande, de telle sorte que le positionnement de la fenêtre d'impression soit en repérage avec les motifs de la bande 5 métallisée comportant des graphismes éventuellement préimprimés.

Le niveau de liquide dans l'encrier B1 est réglé par un trop-plein B7 avec retour au réservoir B4, de façon que le cylindre d'héliogravure B2 soit toujours immergé à la même profondeur dans l'encrier B1.

Le cylindre B2 coopère avec un cylindre presseur B10 placé au-dessus de 10 la bande BA1, le cylindre B2 se trouvant en dessous de la bande.

La bande BA1 se compose schématiquement, comme cela est indiqué à la figure 1, d'un support 10 en matière plastique et d'un dépôt de base 14 tel qu'un métal.

En tournant dans le sens des flèches, le cylindre hélio B2 comprime, avec 15 le presseur B10, la bande BA1 et dépose les impressions de vernis correspondant aux fenêtres ou zones d'impression ou enductions I correspondant aux fenêtres.

La fig. 7 est une vue de dessus du groupe d'impression par héliogravure représenté à la fig. 6. Cette figure montre le cylindre hélio B2, le cylindre 20 presseur B10 avec une flèche indiquant la compression ainsi que la bande BA en vue de dessus. Le cylindre hélio B2 porte une surface gravée selon une fenêtre d'héliogravure ou zone d'impression B21 de forme relativement compliquée, qui réalise l'impression I du vernis sur le dépôt de base 14 de la bande BA1 (devenue alors la bande BA2).

25 Les fig. 8-11 montrent de façon plus explicite la réalisation de la surface gravée de la fenêtre d'héliogravure.

La fig. 8 donne le contour souhaité pour la fenêtre héliographique, c'est-à-dire le contour du futur graphisme (I100).

A partir de cette forme I100, on grave la surface de la fenêtre d'héliogravure 30 dans le cylindre. Cette fenêtre est constituée par une surface gravée

comportant des cuvettes ou alvéoles K100, séparées par des murets K101, et l'ensemble est entouré par un filet K102, qui borde les cuvettes et les intervalles entre les cuvettes K100.

Dans cette figure, les alvéoles sont représentées par des carrés noirs à 5 coins arrondis éventuellement tronqués, séparés par les murets (cloisons ou encore appelés ponts) K101, blancs.

L'ensemble des alvéoles ou cuvettes est entouré ici par un filet, c'est-à-dire une entaille très étroite qui se remplit d'encre mais limite l'étalement de l'encre des alvéoles pour donner à l'image imprimée, un contour continu, précis, 10 limitant de manière précise et prédéterminée la limite de la fenêtre.

A la fig. 9, ce filet K102 passe de manière jointive sur les cuvettes ou de façon adjacente à celles-ci.

Dans le cas de la fig. 10, la fenêtre I200 comporte également des alvéoles K200 séparées par des murets K201 et l'ensemble est entouré par un filet K202 15 qui est plus éloigné du bord des alvéoles K200 (tronquées ou non) que dans la réalisation de la fig. 9.

La finesse du trait constituant le filet dépend de la résolution du traceur qui a dessiné la ou les fenêtres; ainsi, avec le choix entre les formes de gravure des fig. 9 et 10 dépend la viscosité du liquide utilisé pour cette impression. 20 Comme indiqué, ce liquide est, une fois séché, un produit de passivation, c'est-à-dire inerte vis-à-vis de l'action physico-chimique à effectuer.

Enfin, la fig. 11 montre l'image imprimée I300 avec son contour très précis et non dentelé.

En retour à la figure 5, le poste d'électrolyse C se compose d'un bac à 25 électrolyse C1 qui est léché par la bande BA2, ayant reçu l'impression dans le poste d'impression B. Ce poste d'électrolyse comporte également une hotte d'extraction C2 des gaz d'électrolyse. Le détail du poste C2 apparaît aux figures 12, 13, 14.

La vue schématique de côté de la figure 12 du poste d'électrolyse C montre une alternance de bacs d'électrolyse C3, C4, C5, C6 reliés par des condui-

tes C7 et une pompe d'alimentation C8 à un réservoir d'électrolyte C9. En fait, la bande BA2, munie des enductions I, touche la surface du liquide contenu dans les bacs d'électrolyse C3-C6. Dans ces différents bacs, se trouve chaque fois une électrode C10, C11, C12, C13, de polarités opposées et l'électrolyse 5 se fait d'un bac à l'autre.

En sortie, il y a une trémie de collecte C15 qui recueille le liquide gouttant de la bande BA3 essorée par son passage entre deux cylindres C16, C17. Le liquide d'essorage est recueilli dans la trémie C15 puis il revient dans le réservoir C9.

10 La figure 13 montre une vue de dessus du groupe d'électrolyse C1, laissant apparaître en particulier les cloisons C20, C21, C22 séparant les cuves. Cette figure montre également la réunion des électrodes positives et négatives à un rail collecteur commun C30, C31.

15 La figure 14 montre une vue en perspective de l'organisation du groupe d'électrolyse C1. Les mêmes références que ci-dessus ont été utilisées mais leur description ne sera pas reprise

20 Les conditions dans lesquelles se fait l'électrolyse dépendent de la nature du métal à électrolyser. Les électrodes sont des électrodes non-consommables, qui enlèvent simplement la métallisation du film aux endroits non protégés par la couche de passivation, c'est-à-dire en dehors du contour des fenêtres.

La situation est différente si l'électrolyse doit déposer ou enlever et déposer une couche de métallisation comme cela a été évoqué précédemment.

25 Enfin, les opérations d'impression de fenêtres et d'électrolyse peuvent être répétées avec des formes de fenêtres différentes réalisées les unes sur les autres, par exemple pour former un circuit intégré et dans ce cas il y aura une succession de postes B, C et éventuellement D qui alterneront.

30 Puis le film BA3 passe dans le poste de lavage D. Ce poste de lavage rince la bande BA3 pour enlever les restes d'électrolyte et dissoudre la couche de revêtement, notamment la couche de passivation. Ce poste de lavage D se compose de différents cylindres de renvoi D1, D2 conduisant la bande BA3

dans une première cuve D4 puis dans une seconde cuve D5. Ces cuves contiennent un liquide de rinçage de l'électrolyte et/ou un solvant et de l'enduit. La structure détaillée de ces cuves de lavage ne sera pas donnée. Il s'agit d'un ensemble de cylindres définissant un tracé de circulation de la bande dans le 5 bain de lavage.

Le lavage se fait avec des essorages entre des cylindres en acier et des cylindres en polymère pour limiter les entraînements et faciliter le séchage par évaporation du liquide de lavage, de telle sorte que le film soit sec et sans trace de l'électrolyte incompatible avec son usage ultérieur.

10 En aval du poste de lavage D, la bande BA4 passe dans le poste de séchage E équipé de moyens de ventilation et d'extraction d'air E1, E2, E3, E4 et, enfin, la bande séchée BA5 passe dans un poste de contrôle F équipé d'une caméra vidéo F1 qui visionne une zone du film BA5 pour contrôler la qualité de la fabrication. Ce contrôle est complété par une mesure de la densité optique et 15 de la résistivité (non représentées) Ces contrôles sont faits en continu. En sortie de poste de contrôle F, le film est enroulé sur un poste d'enroulement G. Ce poste d'enroulement a une structure analogue à celle de du dérouleur A mais fonctionne en sens inverse. Il comporte un support G1 équipé d'un moteur et formant le rouleau G2.

20 Après contrôle de la bande, la bande est margée et enroulée avec un contrôle de tension, de telle sorte qu'elle ne soit pas déformée par les zones de surépaisseur.

25 Le pilotage de la bande à travers l'installation de la fig. 5 se fait de manière synchronisée à l'aide de repères et de lecteurs ainsi que de circuits de commande. Ces moyens ne sont pas représentés.

30 L'installation présente l'avantage d'une vitesse de traitement pouvant dépasser la vitesse de traitement de 250 m/min. Le traitement est insensible à la présence des oxydes métalliques qui protègent la face métallisée du film, ce qui est notamment un avantage par rapport au procédé chimique antérieur. La possibilité de déposer une couche métallique d'une autre nature que celle qui a été corrodée permet la fabrication de multicouches métalliques.

La résolution du trait métallisé obtenue est celle de l'impression car l'épaisseur du masque de corrosion peut être de 2 microns ou inférieure.

Enfin, pour des questions d'opportunité de production, l'impression de la réserve de corrosion peut être réalisée sur une machine indépendante de la 5 machine de traitement.

Pour connaître la nature du code de l'ADN contenu dans les microbilles, on procède à la comparaison des codes enregistrés dans une banque de données en recherchant le jumeau qui précisera l'origine du produit.

A l'aide d'un compte-fils ou d'une optique dont le grossissement est supérieur à 12, les microbilles sont visibles sous éclairage adapté. 10

Le prélèvement de quelques fragments du vernis, environ 10 microbilles, suffit à l'analyse en laboratoire pour comparer, après purification et concentration sur colonne et membrane, le code ADN du prélèvement à la banque de données des codes de référence ADN, pour déterminer le code du prélèvement et 15 déterminer l'utilisateur du code correspondant à celui du prélèvement, par utilisation d'une machine d'amplification d'ADN.

Après un ensemble de 40 cycles thermiques (30 – 90 °C), on recherche l'hybridation du prélèvement d'ADN avec son jumeau en provenance de la banque de données. Les 2 courbes jointes montrent pour (fig. 15A) un exemple d'hybridation et pour la courbe (fig. 15B) l'absence d'hybridation donc de correspondance entre l'ADN du prélèvement de celui de la banque de données. 20

Dans l'analyse (A), l'ADN prélevé a trouvé son jumeau et le code de l'ADN prélevé correspond à celui du code de l'ADN de la banque de données.

Revendications

1. Procédé de fabrication de repères de sécurité sur un support ayant une première face et une deuxième face opposée à ladite première face comprenant les étapes suivantes:
 - impression à haute résolution d'un vernis sur la première face du support;
 - traitement du support par électrolyse;
 - lavage et séchage du support.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support est enduit sur la première face avant l'impression.
- 10 3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'enduit comprend un métal ou des métaux, un ou des oxydes, un ou des sels métalliques ou métalloïdes ou un mélange de ceux-ci.
- 15 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'avant de déposer l'enduit, on dépose une couche intermédiaire de détachement.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'avant de déposer l'enduit, on dépose une couche intermédiaire permettant la création de micro relief par estampage.
- 20 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'impression est réalisée à l'aide d'un vernis isolant électriquement.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le vernis est un polymère de préférence de nature cellulosique et/ou métallique et/ou plastique et/ou plastique métallisé sous vide.
- 25 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'impression du vernis sur la première face du support est réalisée par héliogravure.

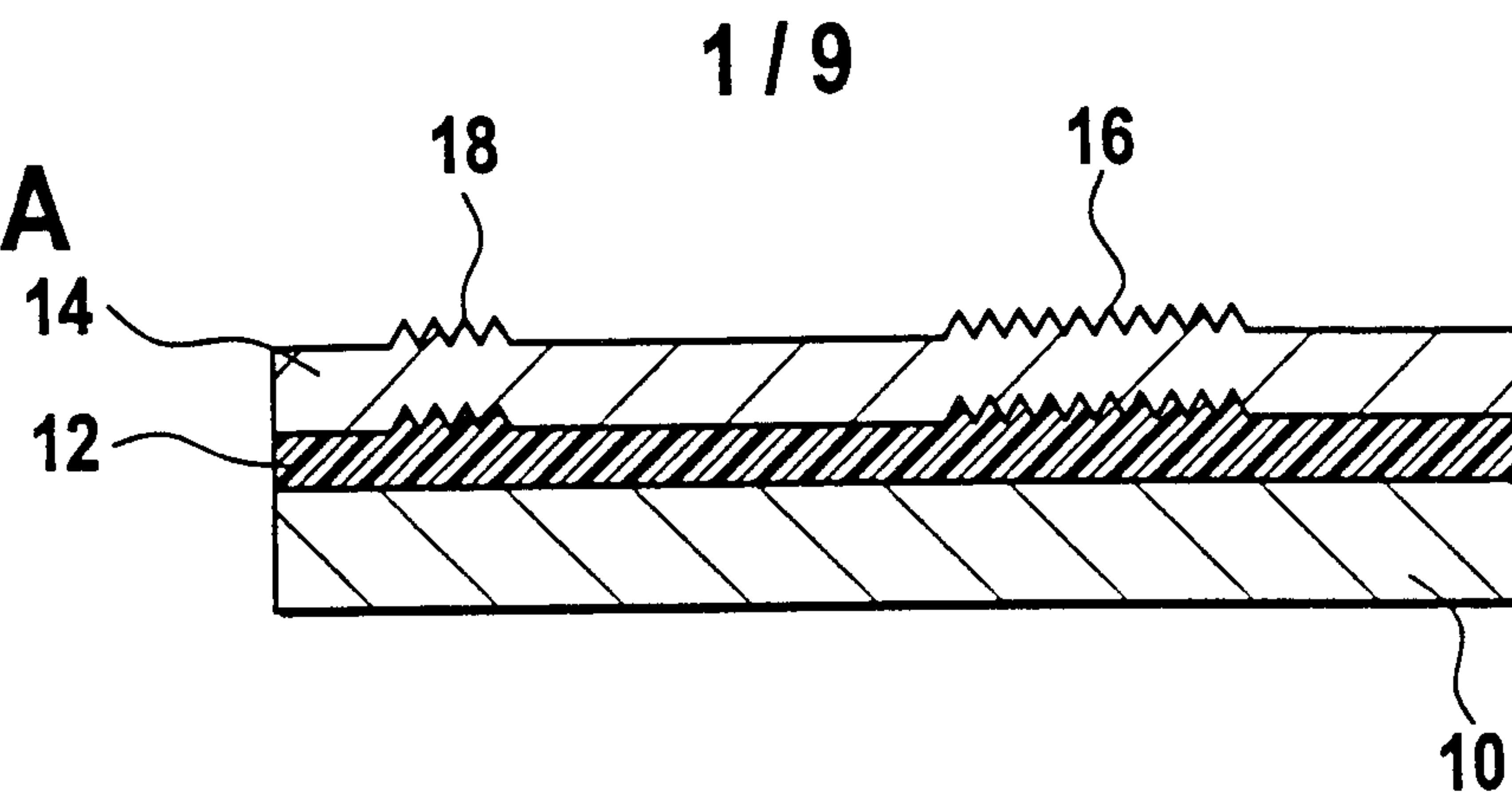
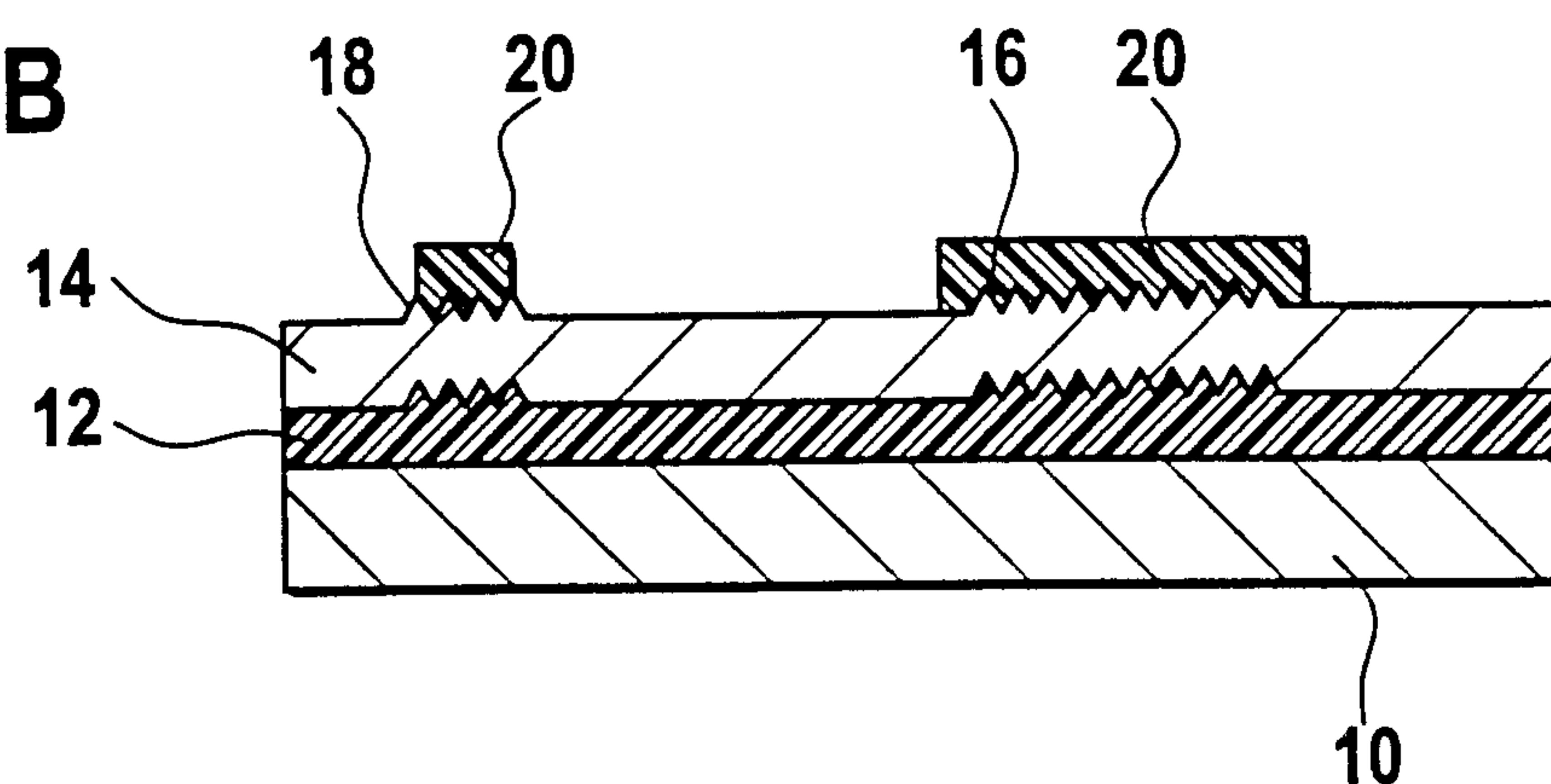
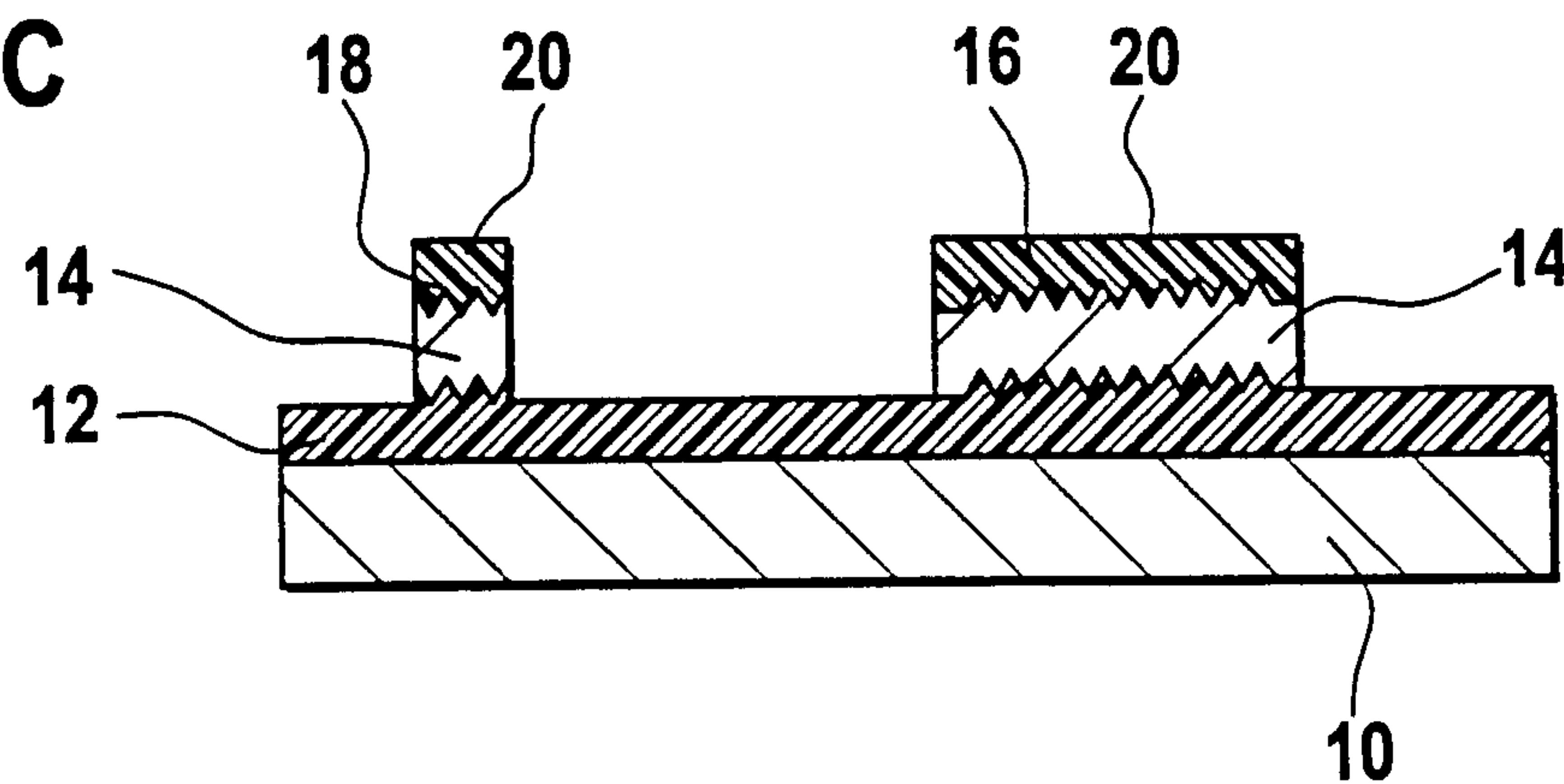
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'impression du vernis est suivie d'un traitement susceptible d'en modifier le dessin soit par apport de matière soit par ablation.
10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'ablation du vernis 5 est réalisée par un moyen de destruction localisée, préférentiellement à l'aide de moyens laser.
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'impression du vernis sur la première face du support est réalisée par impression digitale.
- 10 12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le vernis contient une charge.
13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que la charge comprend des microbilles.
14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que les microbilles comprennent des molécules d'ADN.
- 15 15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que la surface extérieure des microbilles est tapissée de particules pigmentaires fluorescentes et/ou phosphorescentes.
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 13, caractérisé en 20 ce que l'enduit est soumis à un traitement par électrolyse entre l'enduit et une anode.
17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'anode est une anode en tôle de titane pliée.
18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 17, caractérisé en 25 ce que le traitement du support par électrolyse est réalisé par électrolyse entre l'enduction métallique du support à traiter et une anode baignée dans un électrolyte aqueux.
19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que l'électrolyte aqueux comprend un acide minéral et son sel ou une base minérale et son

sel, de préférence NaOH + NaCl concentré à 10% en poids.

20. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un dépôt de matière est réalisé sur le vernis par voie électrolytique.
- 5 21. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, le repère de sécurité est collé par sa première face sur un substrat définitif.
22. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce qu'on élimine le support et le cas échéant le support et l'enduit.
- 10 23. Installation pour la fabrication de repères de sécurité, caractérisé en ce qu'elle comprend un poste d'alimentation (A) fournissant un support (BA1), un poste d'impression (B) avec un groupe d'impression pour appliquer sur le support (BA2) des motifs, en sortie un poste d'électrolyse (C) pour effectuer une électrolyse sur le support, une installation de lavage (D) pour nettoyer la surface du support, un poste de séchage (E), un poste de contrôle (F) et un poste d'enroulement (G).
- 15 24. Installation selon la revendication 23, caractérisée en ce que le poste d'impression (B) est un poste d'impression par héliogravure.
- 20 25. Installation selon la revendication 23, caractérisée en ce que le poste d'impression (B) est un poste d'impression digitale.
26. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 25, caractérisée en ce que le poste d'électrolyse (C) comporte des électrodes insolubles immergées dans un électrolyte.
27. Installation selon la revendication 26, caractérisée en ce que l'électrolyte est 25 composé d'un sel avec sa base ou son acide associé tels que NaOH et NaCl dans une concentration comprise entre 5 et 150 g/l, de préférence 100 g/l.
28. Installation selon l'une quelconque des revendications 26 à 27, caractérisée en ce que la tension électrique aux bornes des électrodes est continue, 30 comprise entre 2V et 21V, de préférence égale à 6V.

29. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 28, caractérisée en ce que l'électrode est une barre de forme triangulaire dont un des sommets du triangle est dirigé vers le support.
30. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 29, caractérisée en ce que le poste d'électrolyse (C) comporte des électrodes solubles immergées dans un électrolyte.
31. Installation selon la revendication 30, caractérisée en ce que l'électrolyte est composé d'un sel avec sa base ou son acide associé tels que CuCl_2 et HCl dans une concentration comprise entre 5 et 150 g/l, de préférence 100 g/l.
- 10 32. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 26, caractérisée en ce que la tension électrique aux bornes des électrodes est continue, comprise entre 5V et 30V, de préférence égale à 6V.
33. Installation selon l'une quelconque des revendications 23 à 27, caractérisée en ce que l'électrode est une barre de forme de goutte dont la pointe est dirigée vers le support.
- 15 34. Repère de sécurité comprenant les couches suivantes :
- un support en un matériau transparent à la lumière visible
 - un enduit disposé sur une face du support
 - un vernis couvrant au moins une partie de la surface enduite du support
- 20 dans lequel le vernis est disposé sur le support en un motif invisible à l'oeil nu.
35. Repère selon la revendication 34, caractérisé en ce que le support est un film polyester.
36. Repère selon l'une quelconque des revendications 34 à 35, caractérisé en ce que l'enduit comprend un métal ou des métaux, un ou des oxydes, un ou des sels métalliques ou métalloïdes.
- 25 37. Repère selon l'une quelconque des revendications 34 à 36, caractérisé en ce qu'entre l'enduit et le vernis se trouve(nt) une ou plusieurs couche(s) intermédiaire(s)-.

38. Repère selon l'une quelconque des revendications 34 à 37, caractérisé en ce que le vernis est un vernis chargé.
39. Repère selon la revendication 38, caractérisé en ce que le vernis est un vernis chargé d'un marqueur.
- 5 40. Repère selon la revendication 39, caractérisé en ce que le marqueur est un marqueur sous forme de microbilles.
41. Repère selon la revendication 40, caractérisé en ce que les microbilles comprennent une chaîne d'ADN.
42. Repère selon l'une quelconque des revendications 39 à 42, caractérisé en 10 ce qu'on attache des fluorophores aux microbilles.
43. Usage d'un repère selon l'une quelconque des revendications 34 à 42, en tant que repère de sécurité intégré dans un produit ou objet, pour le rendre difficilement falsifiable.

Fig. 1A**Fig. 1B****Fig. 1C**

2 / 9

Fig. 2A

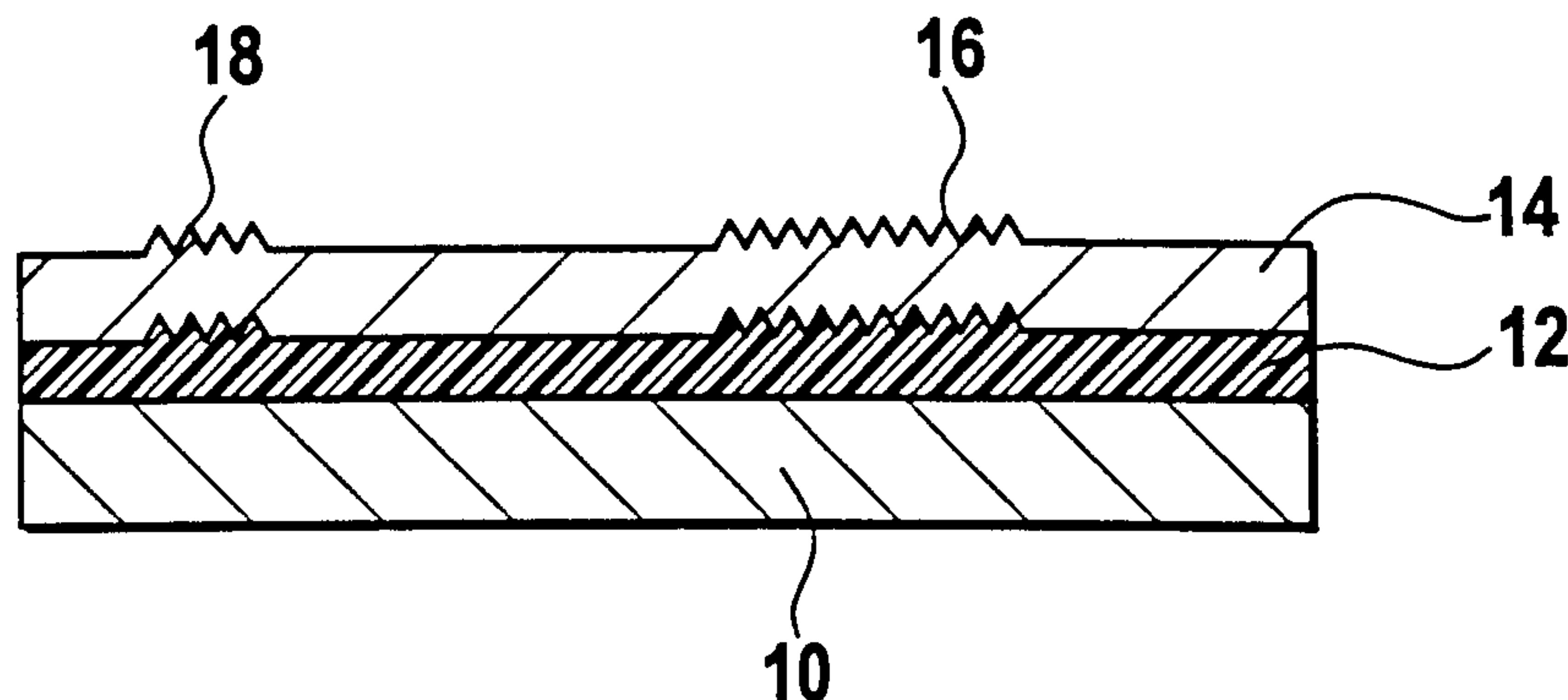


Fig. 2B

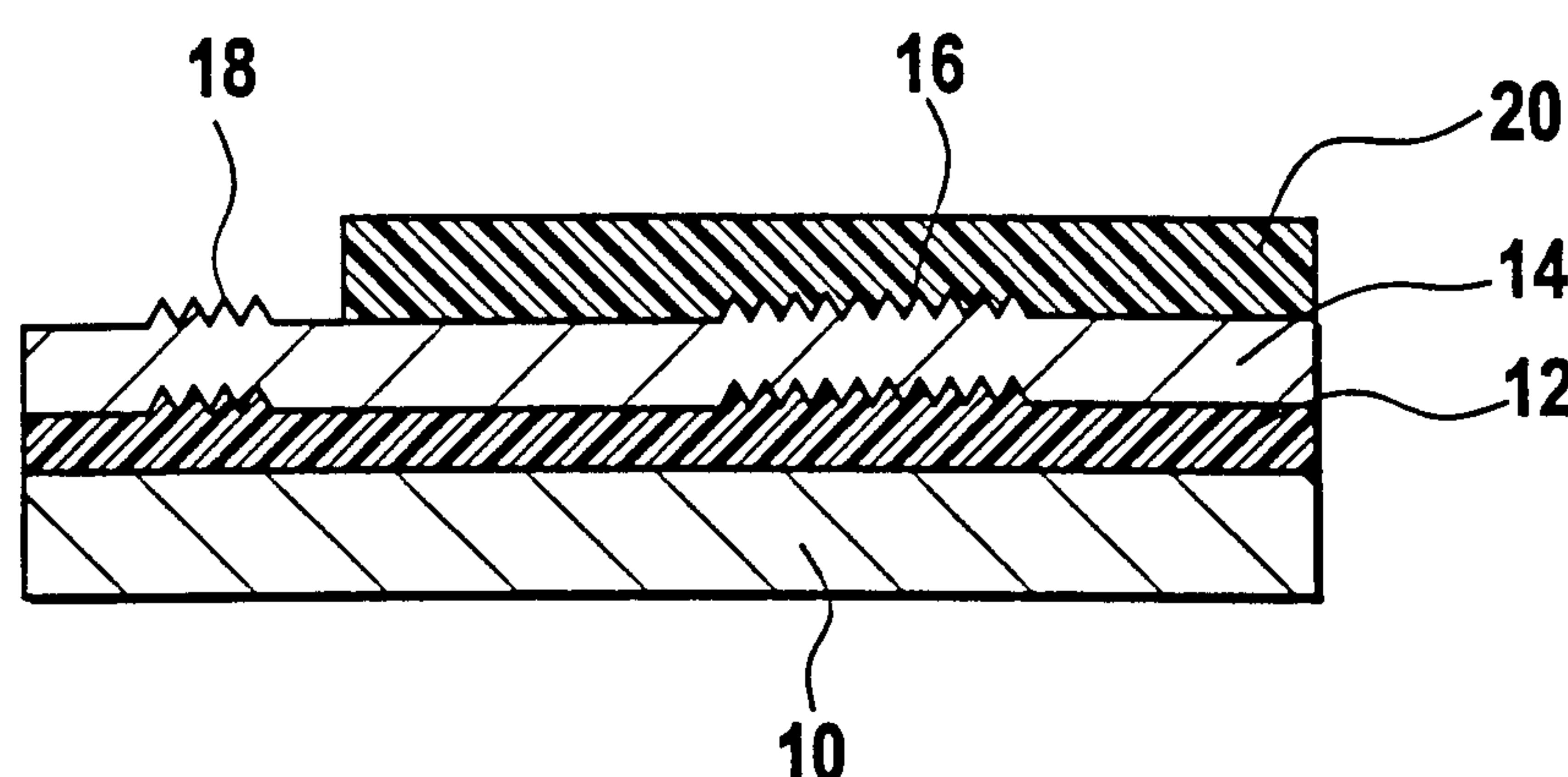


Fig. 2C

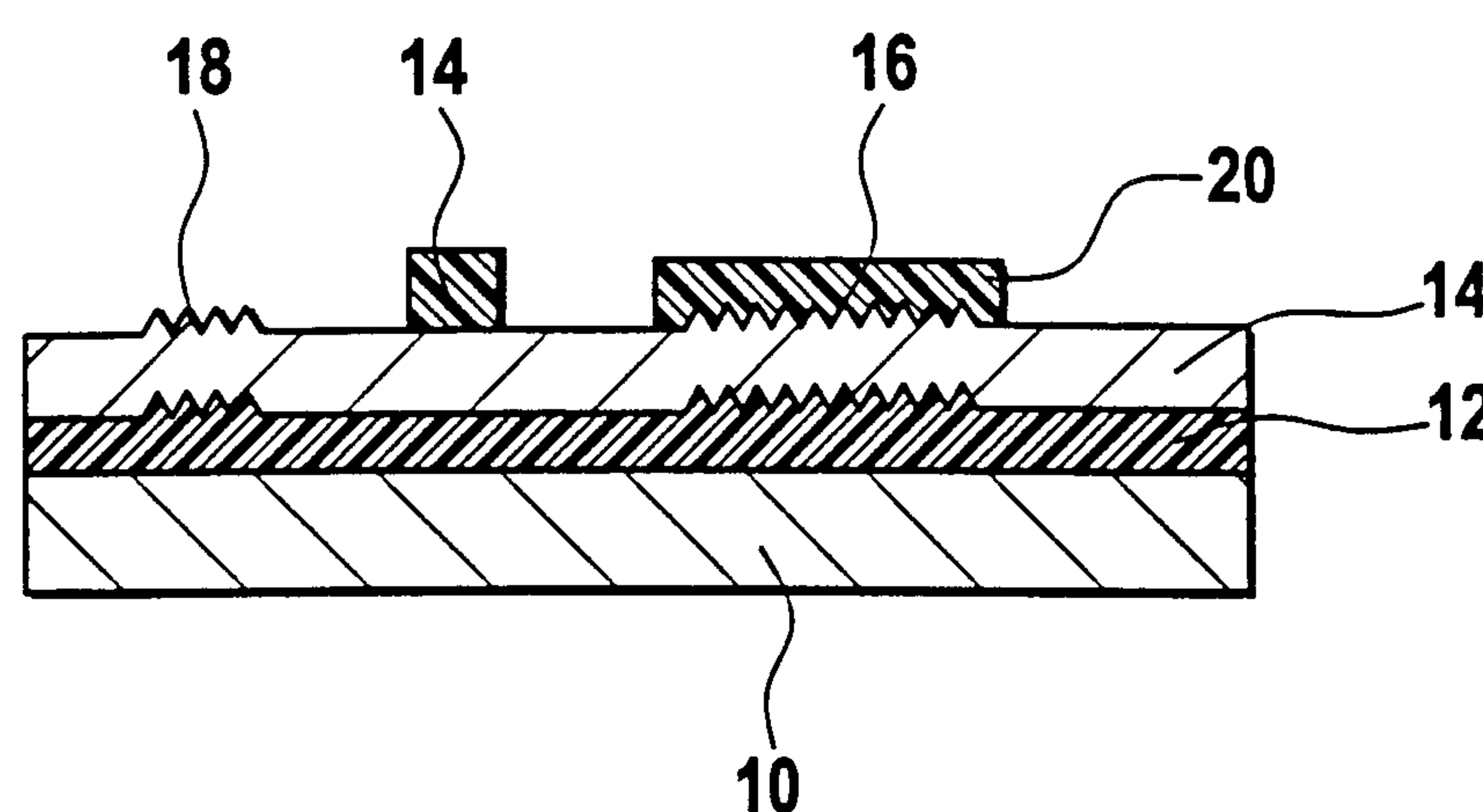
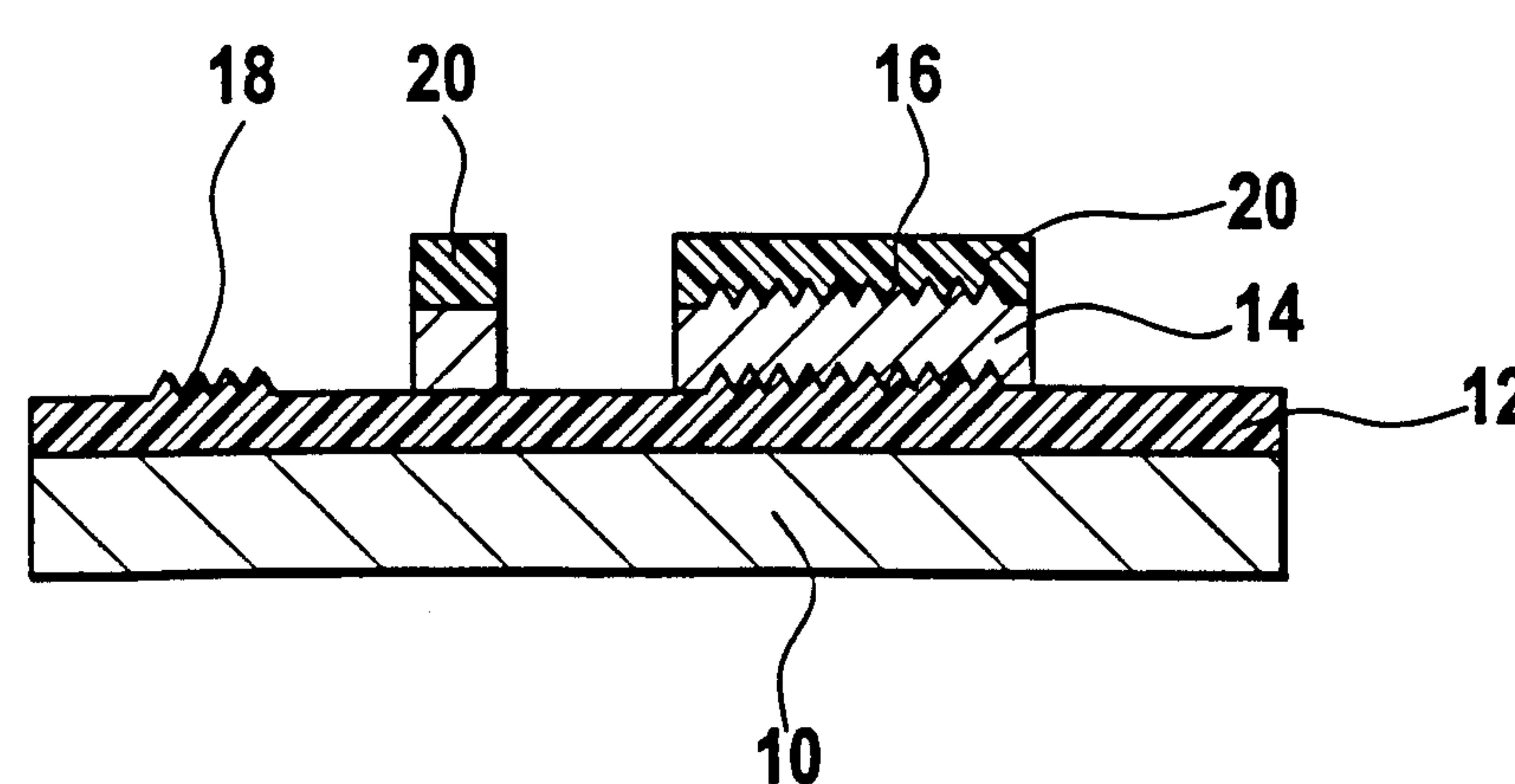
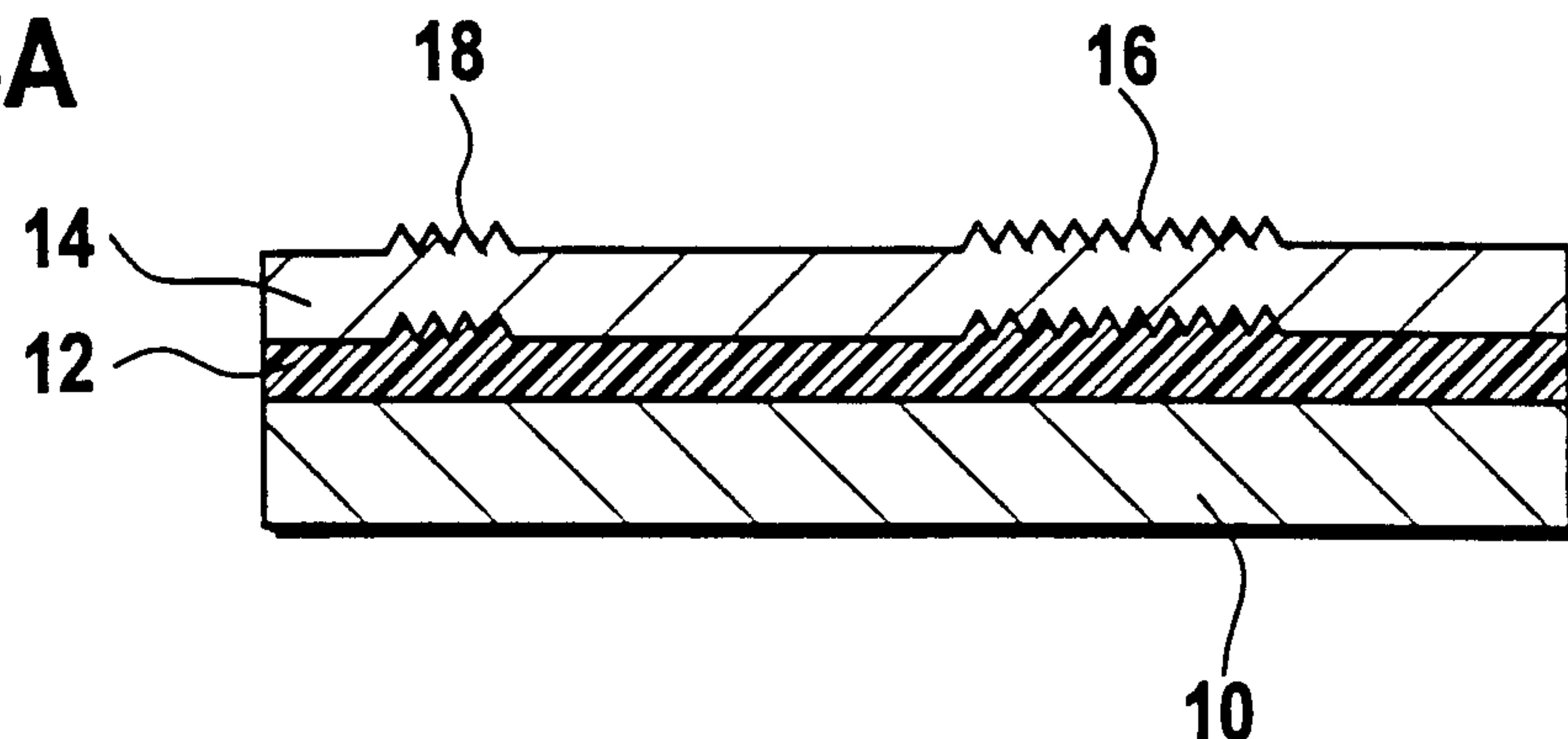
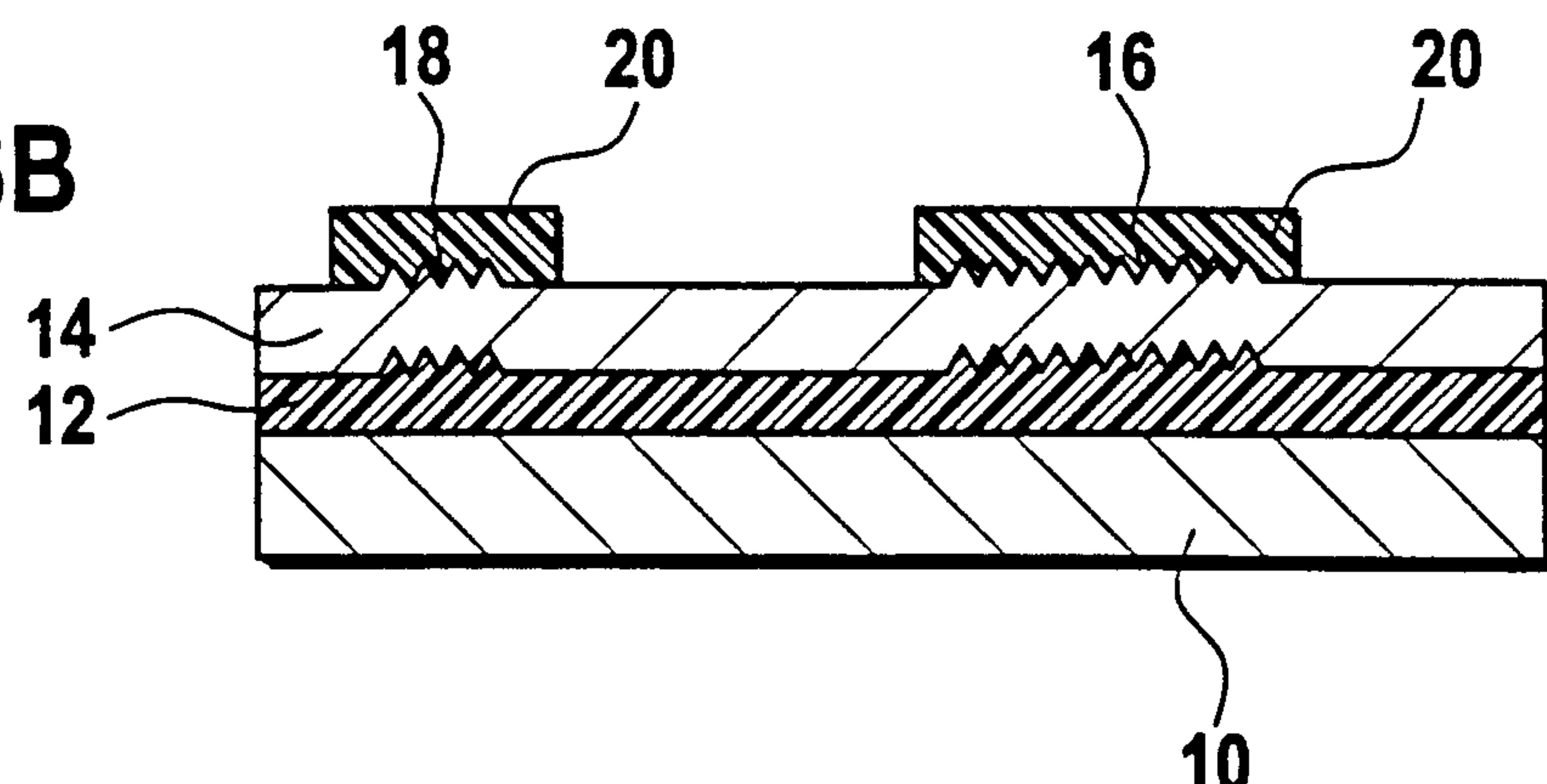
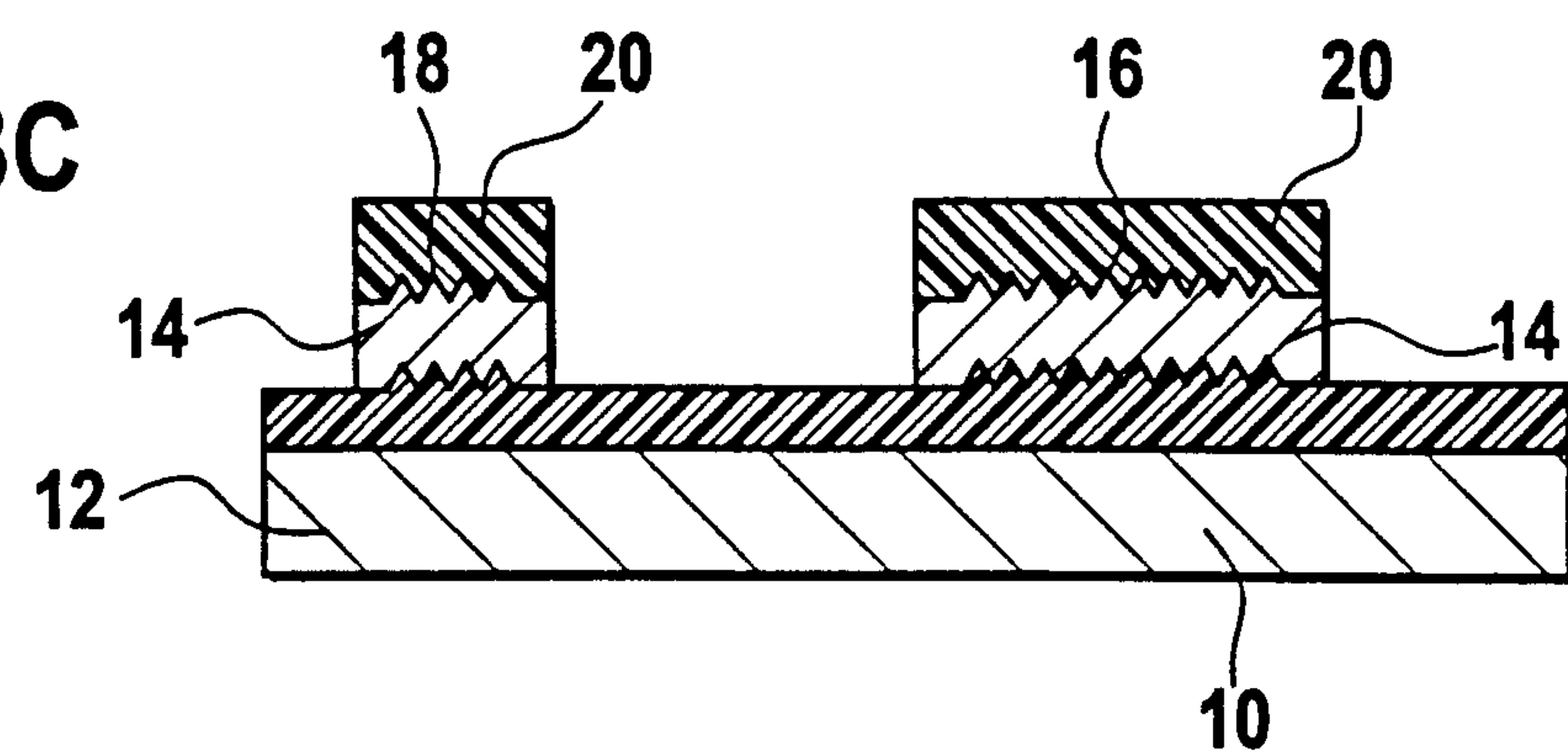
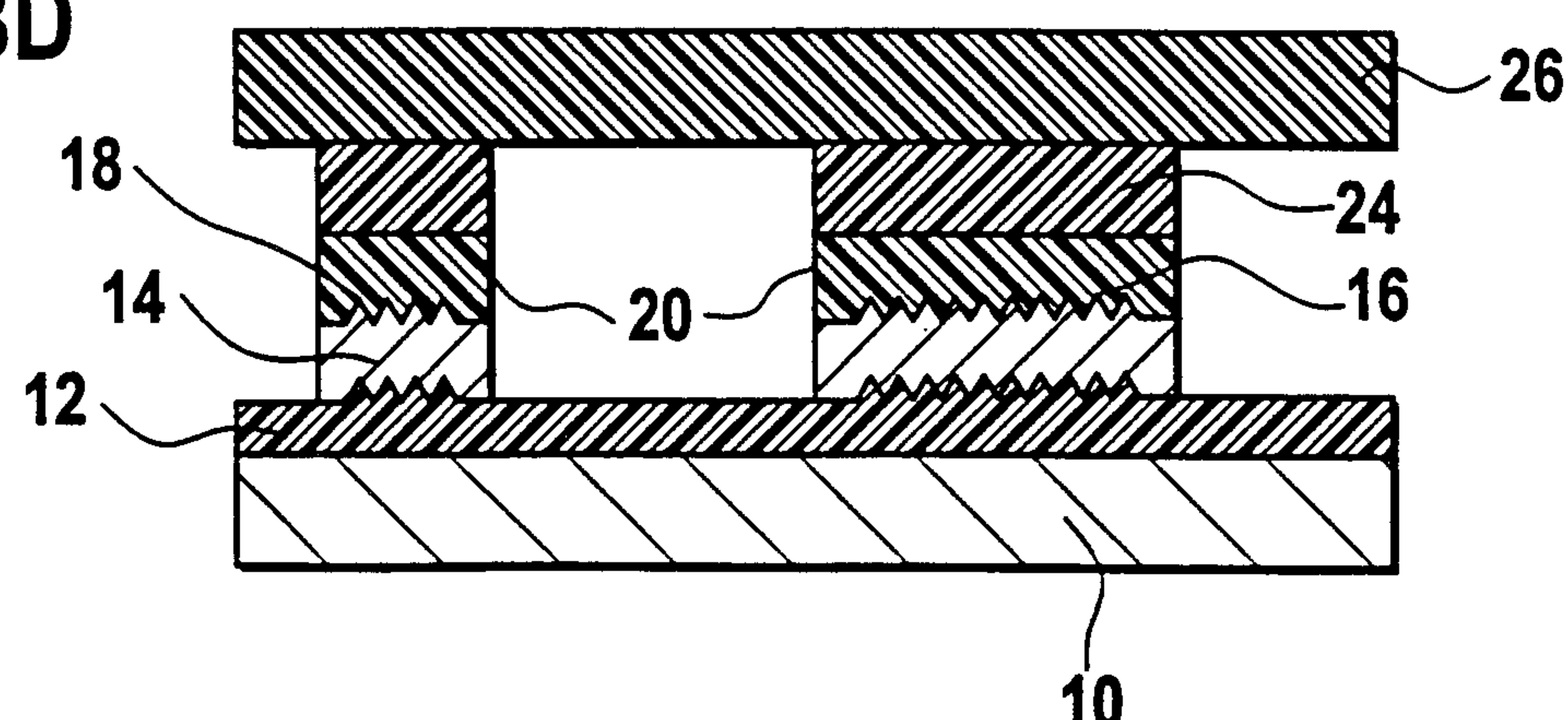


Fig. 2D



3 / 9

Fig. 3A**Fig. 3B****Fig. 3C****Fig. 3D**

4 / 9

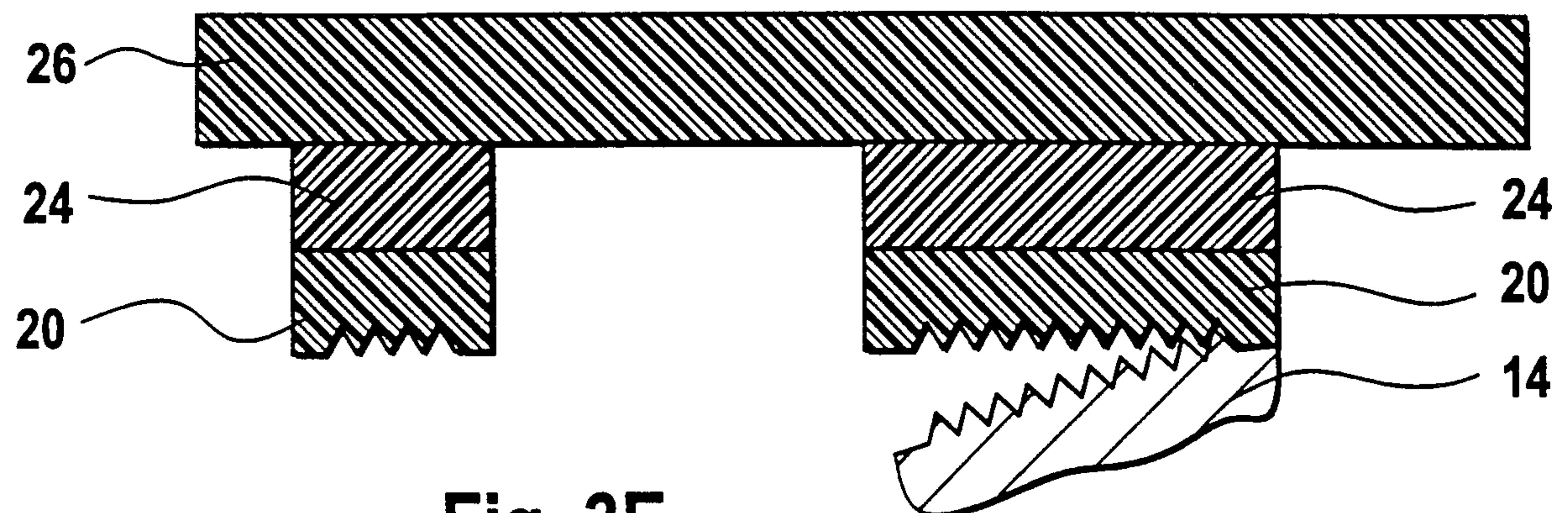


Fig. 3E

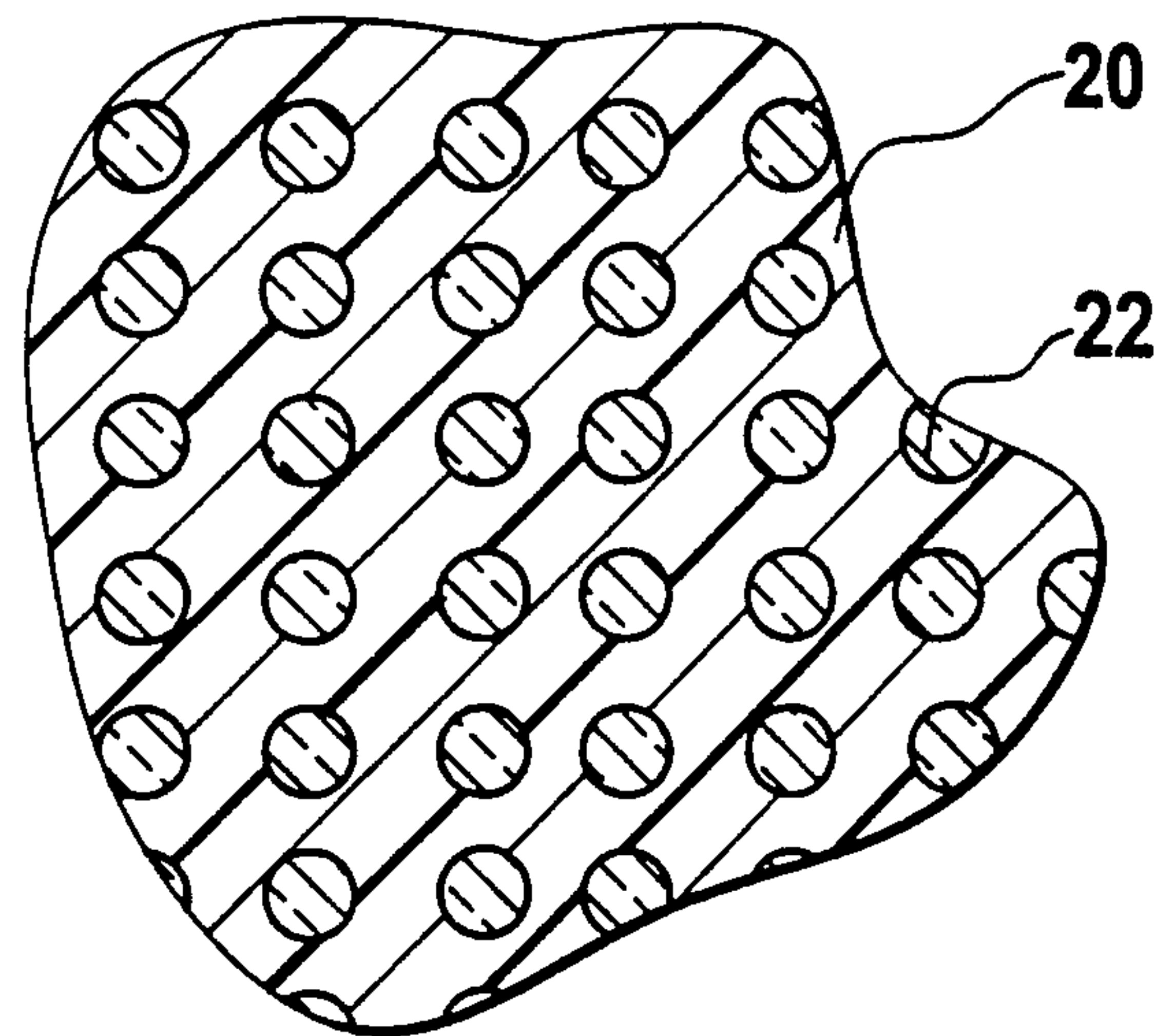
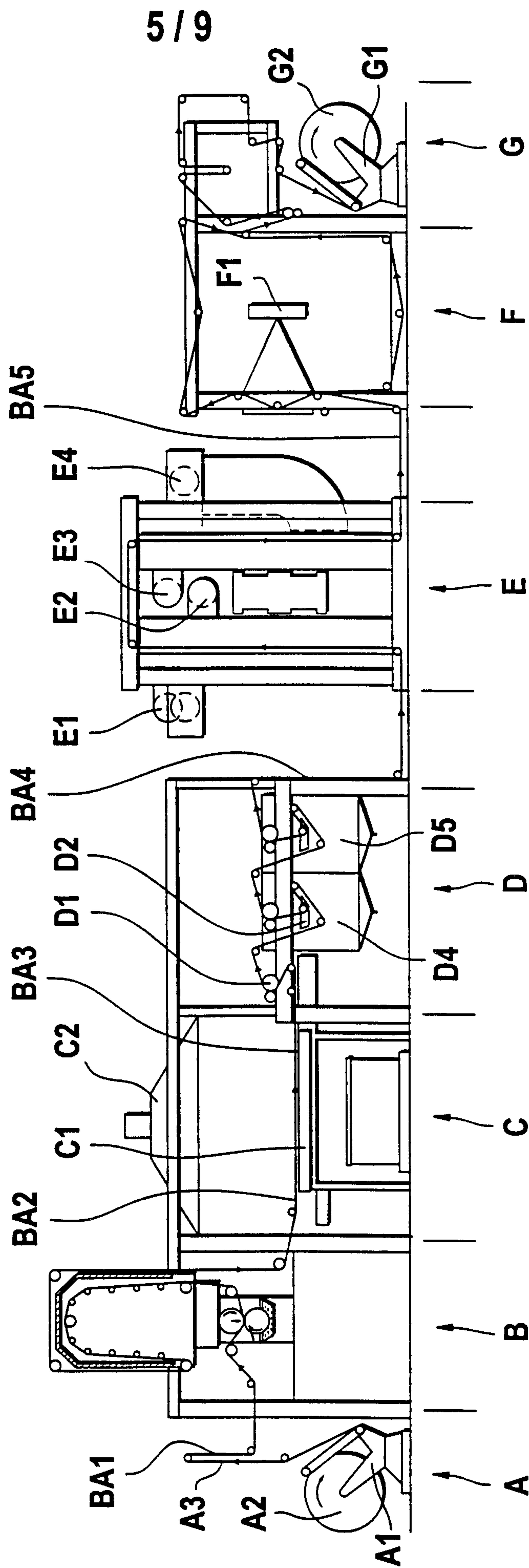


Fig. 4

Fig. 5



6 / 9

Fig. 6

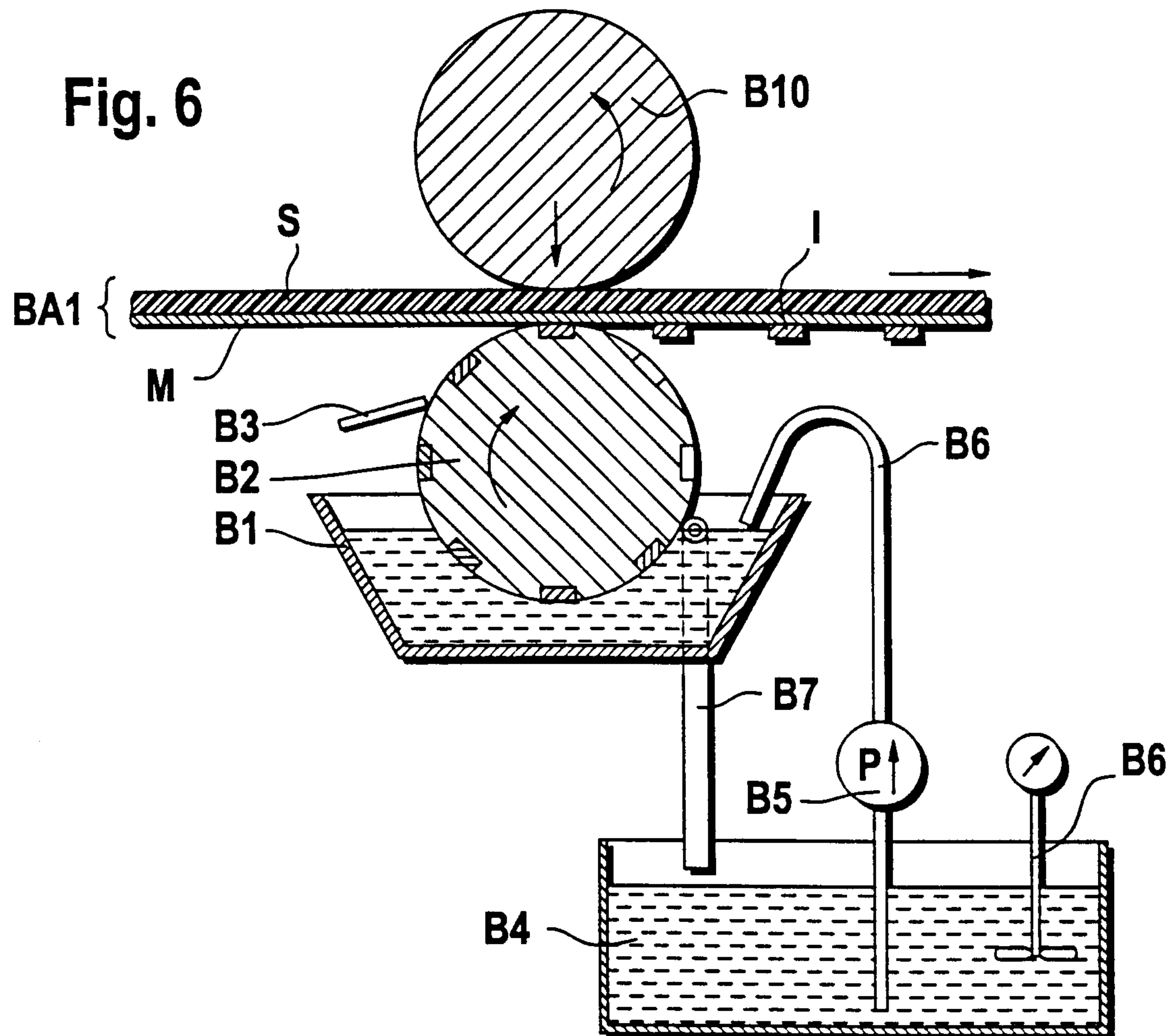
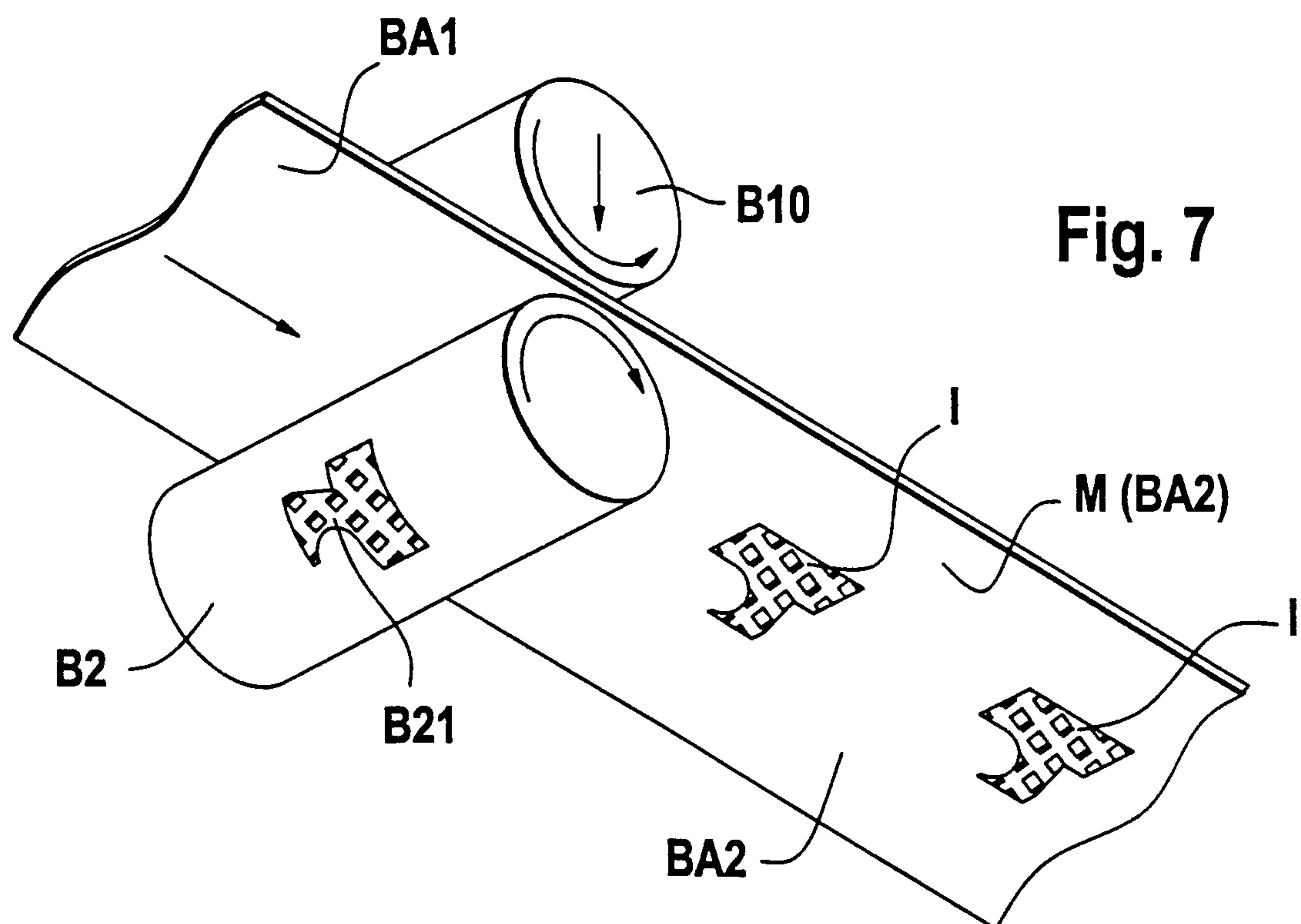


Fig. 7



7 / 9

Fig. 8

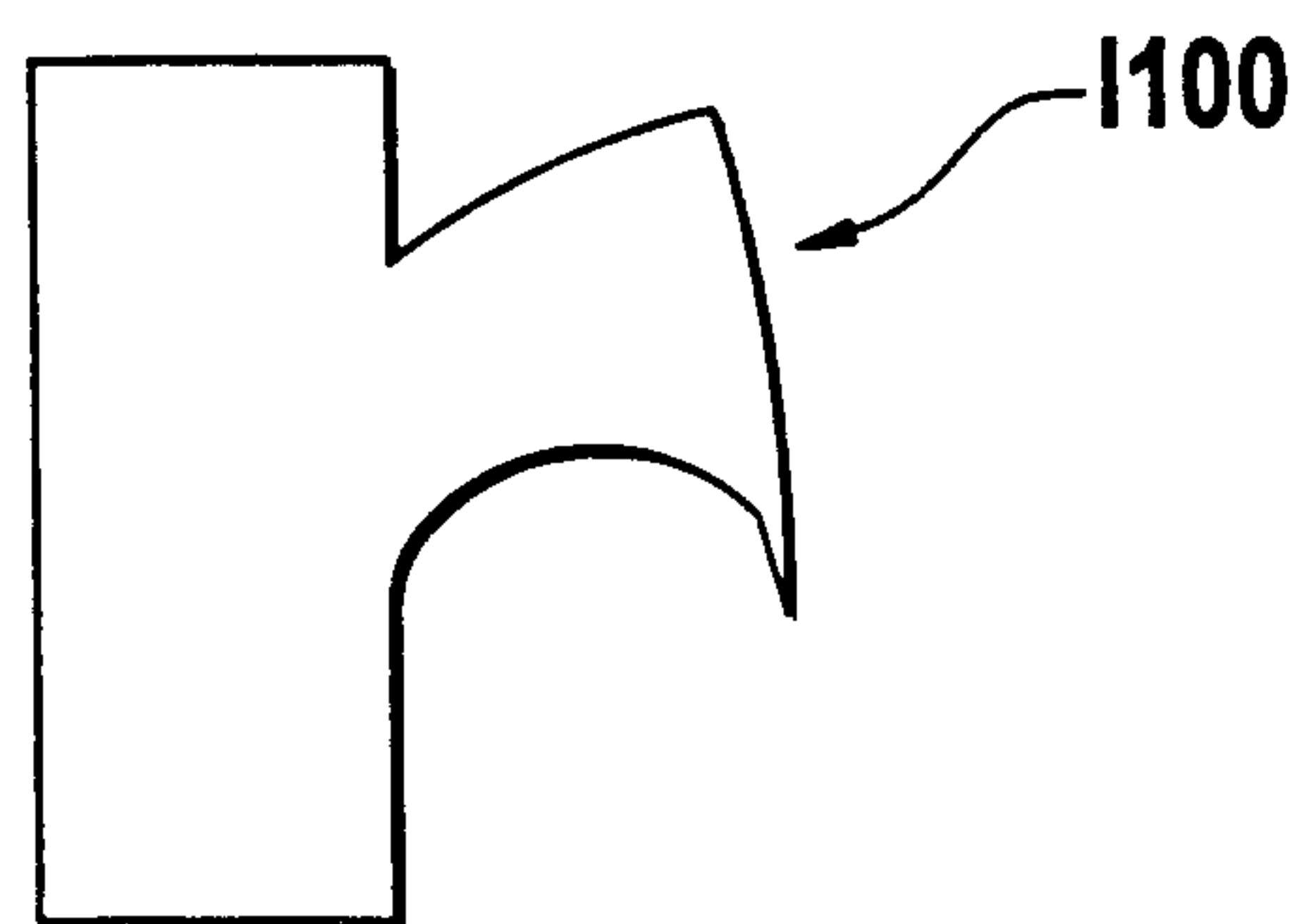


Fig. 9

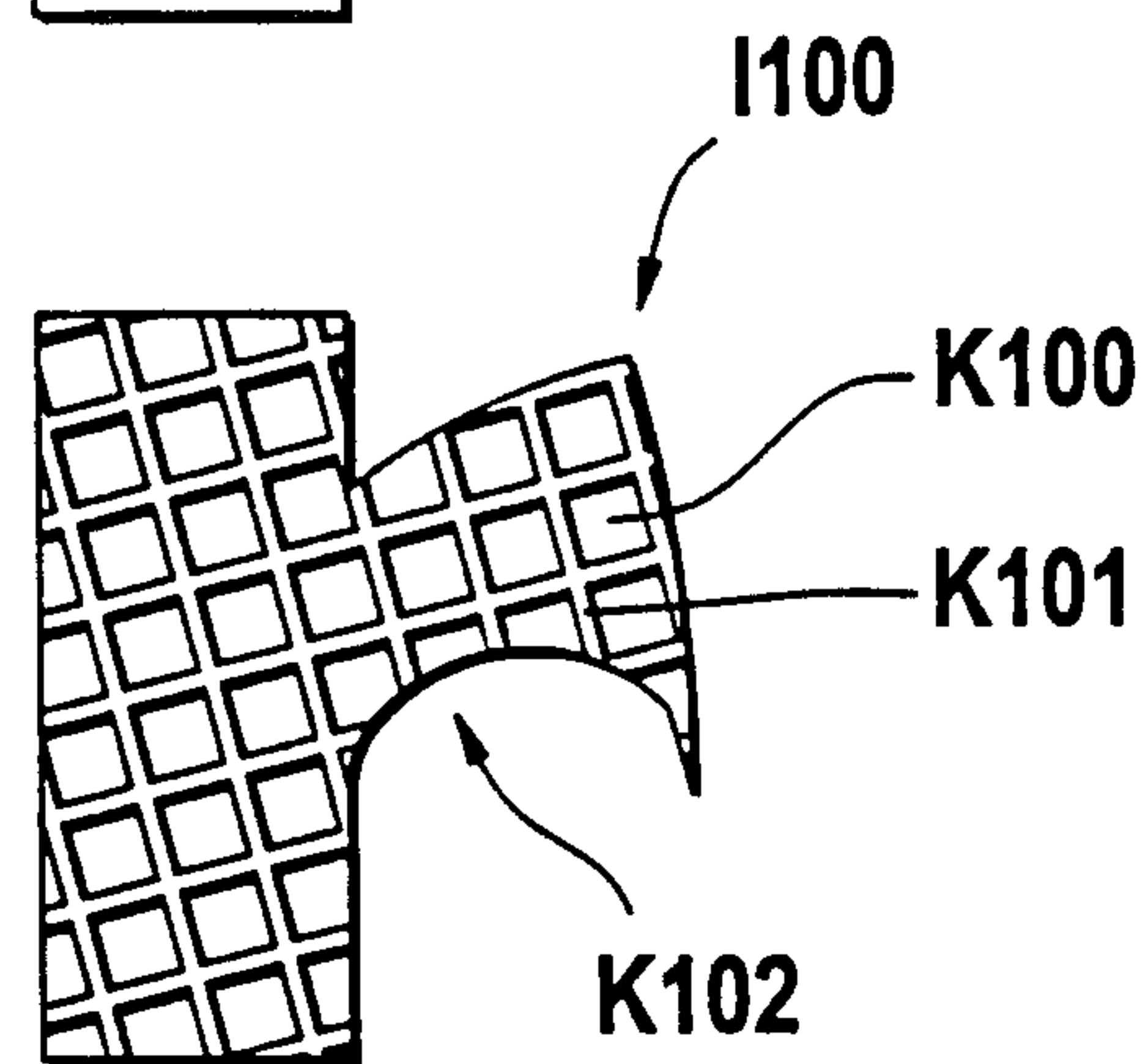


Fig. 10

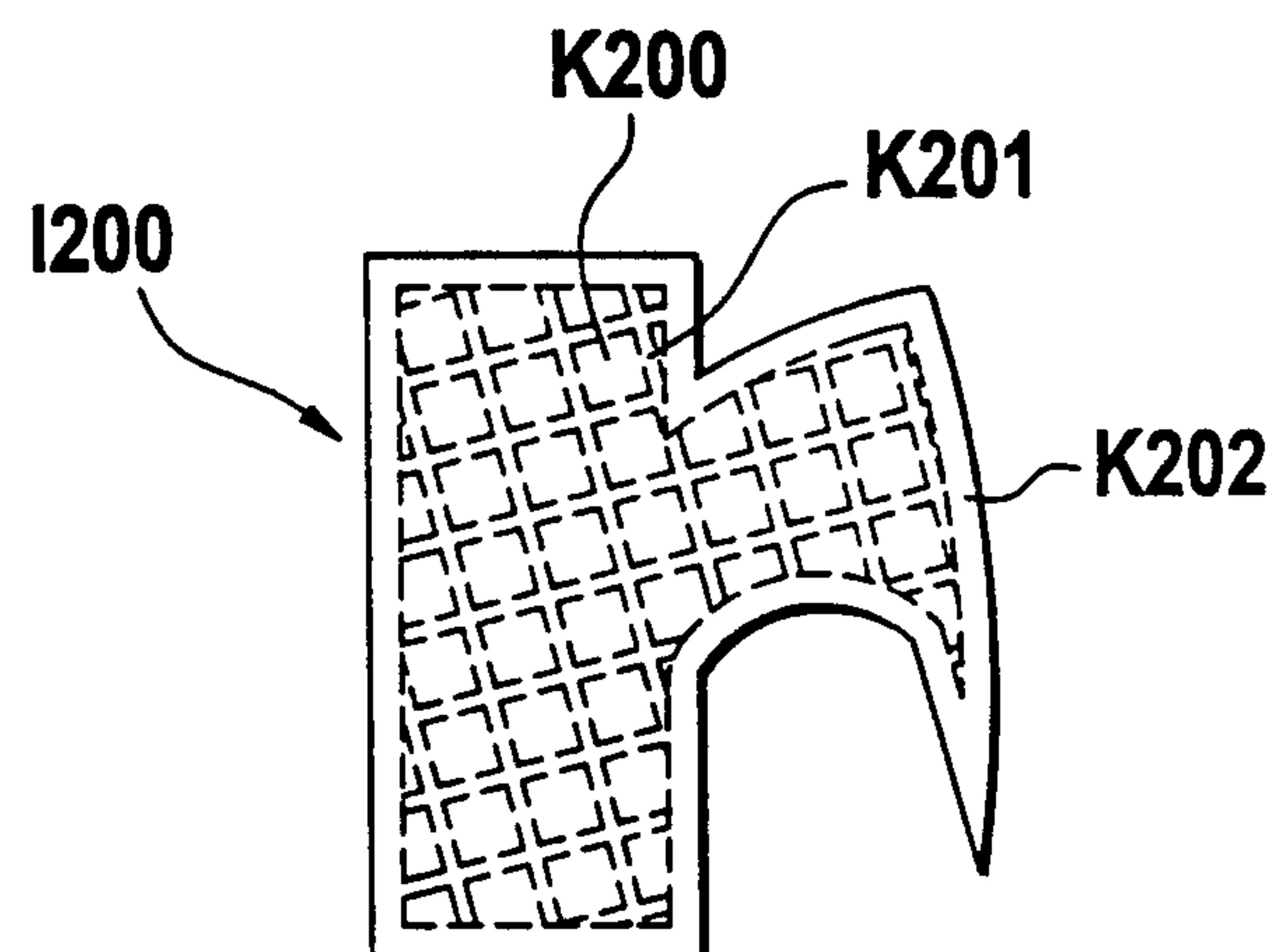
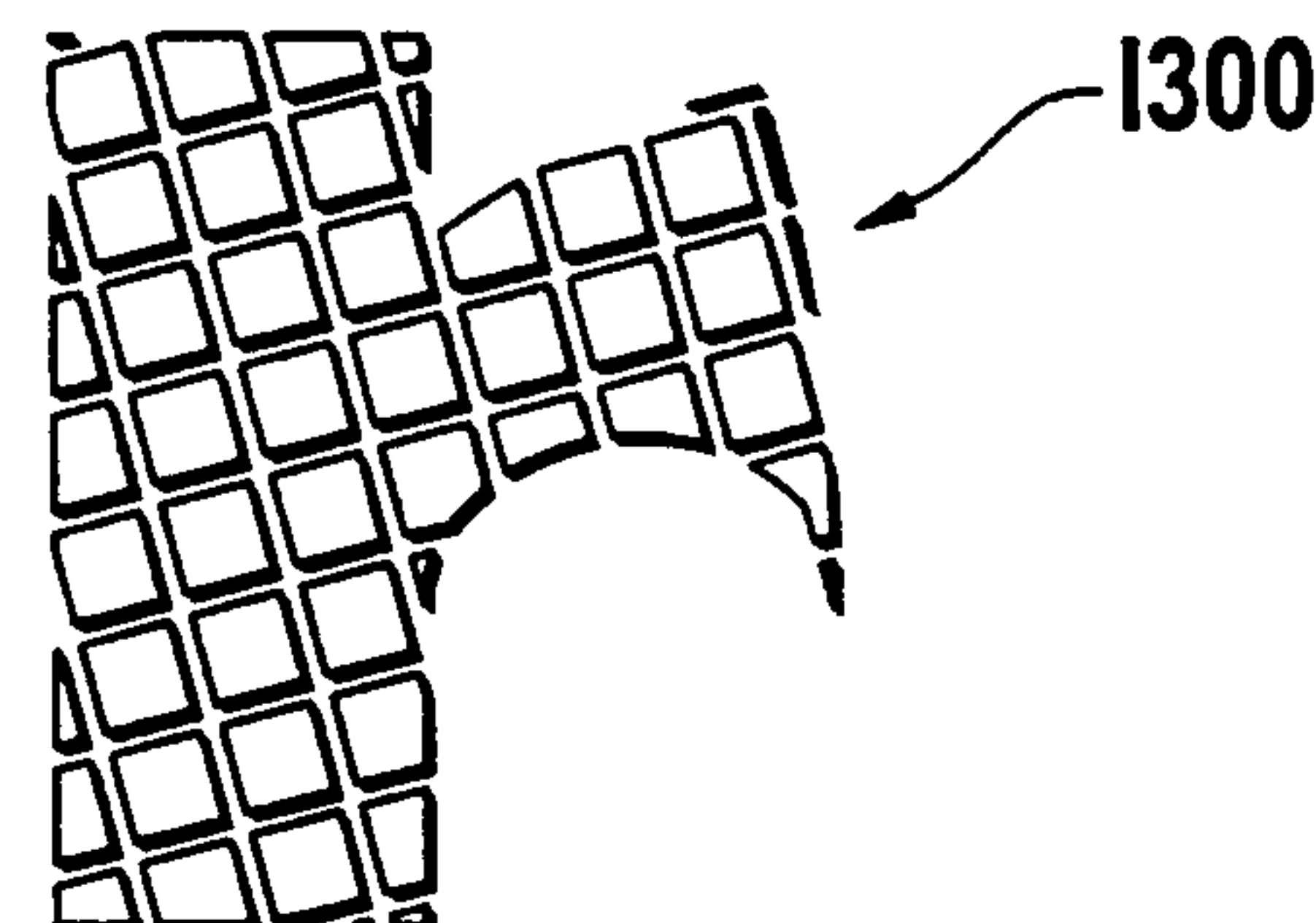


Fig. 11



8 / 9

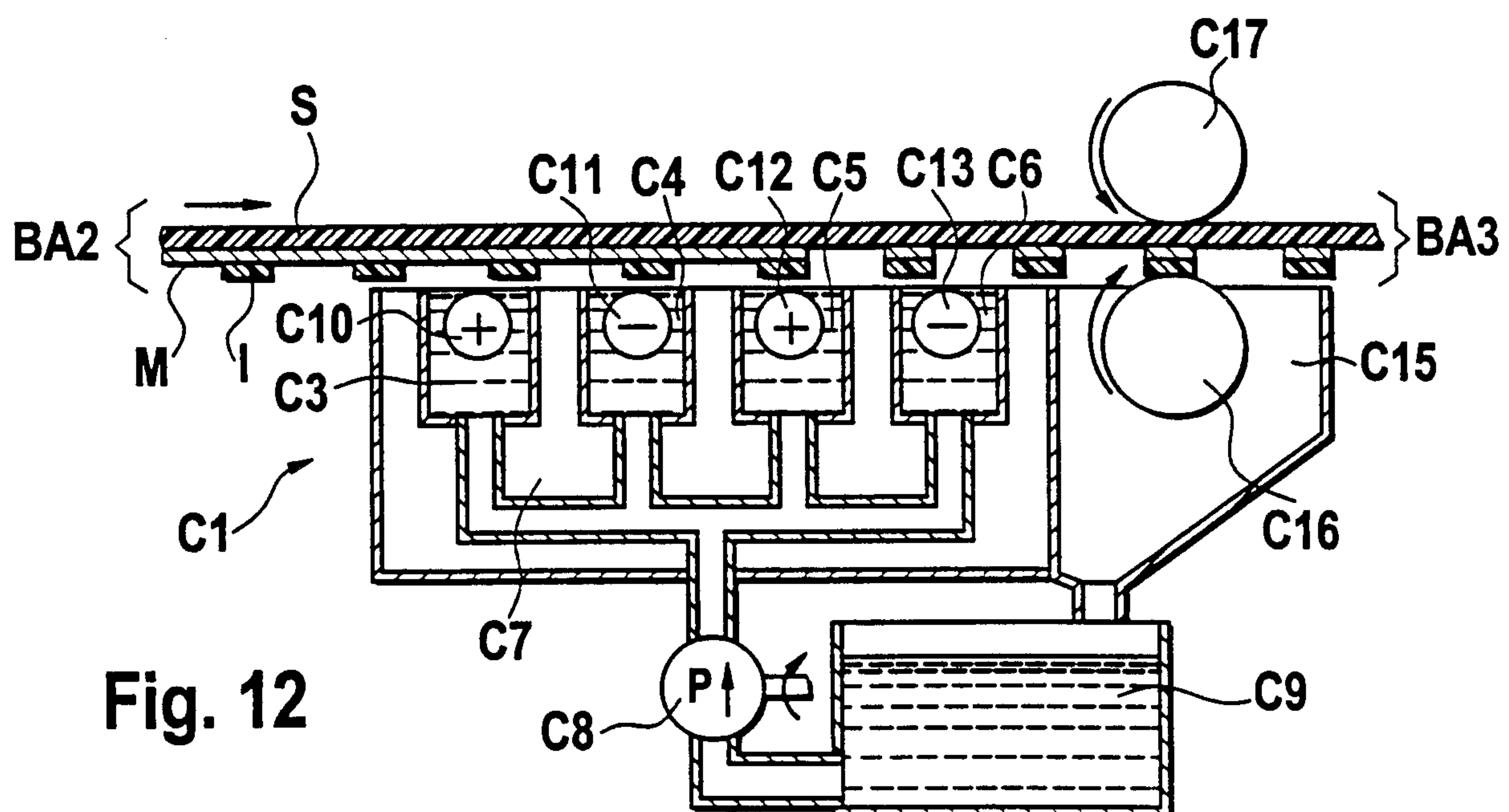


Fig. 12

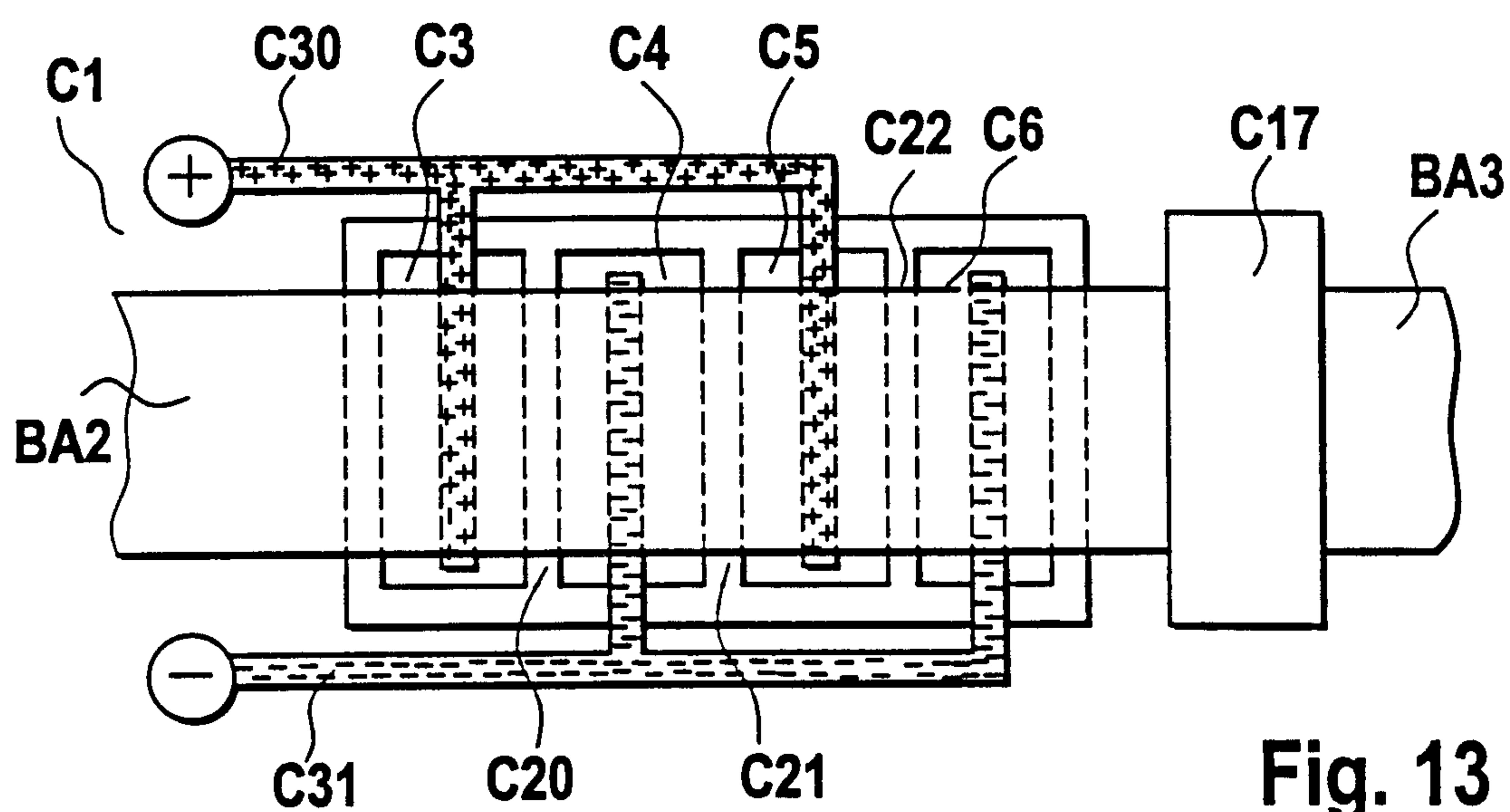


Fig. 13

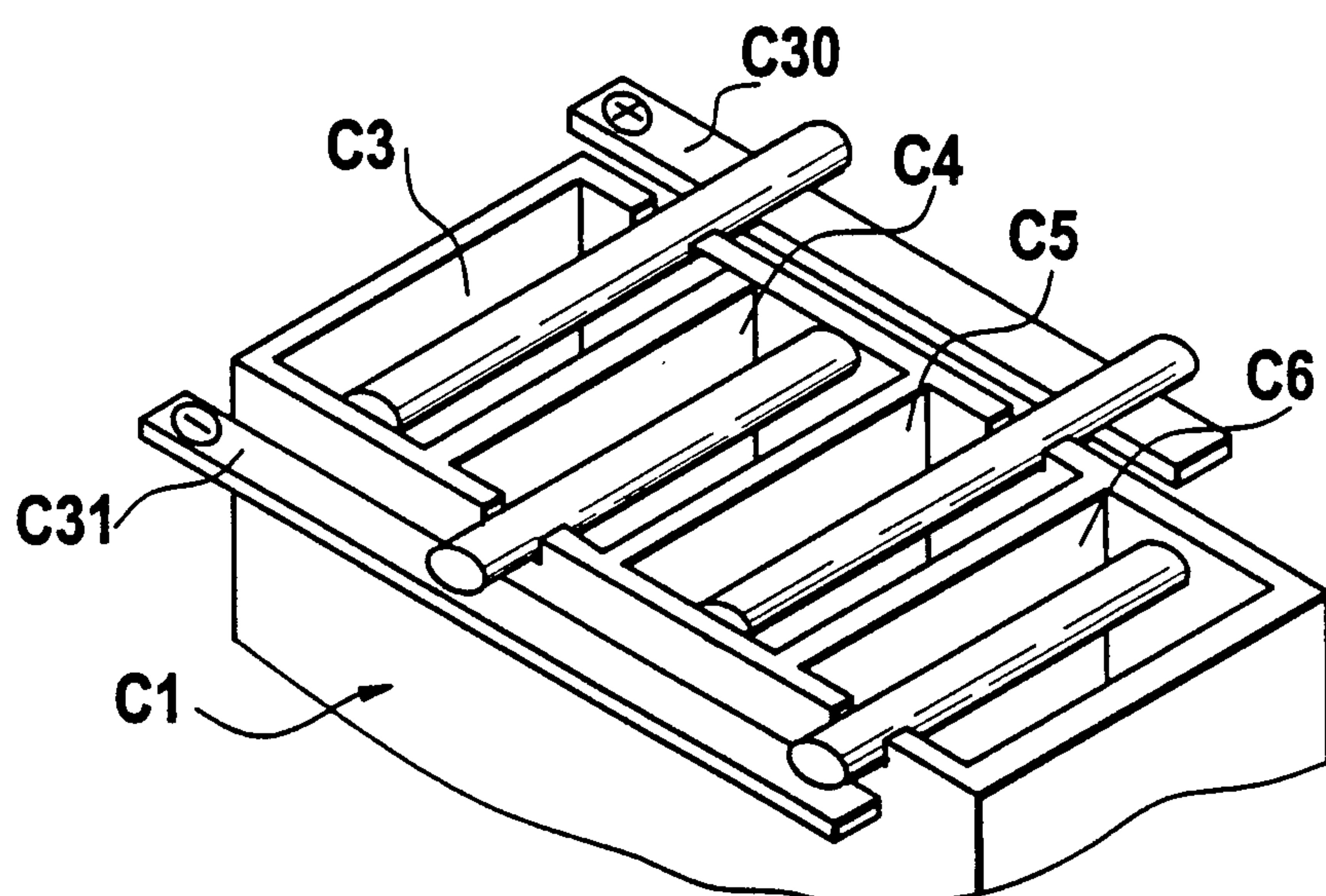


Fig. 14

9 / 9

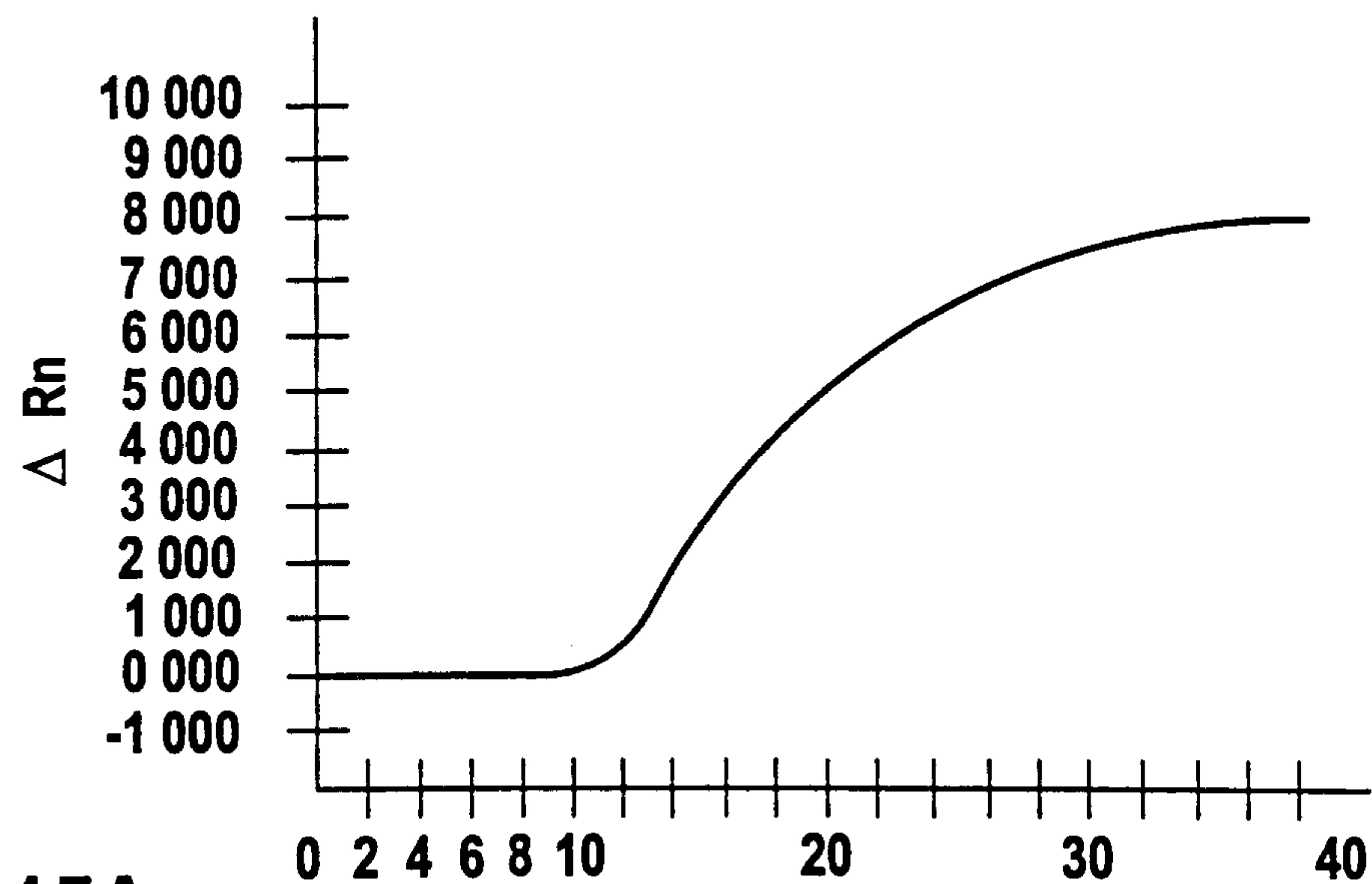


Fig. 15A

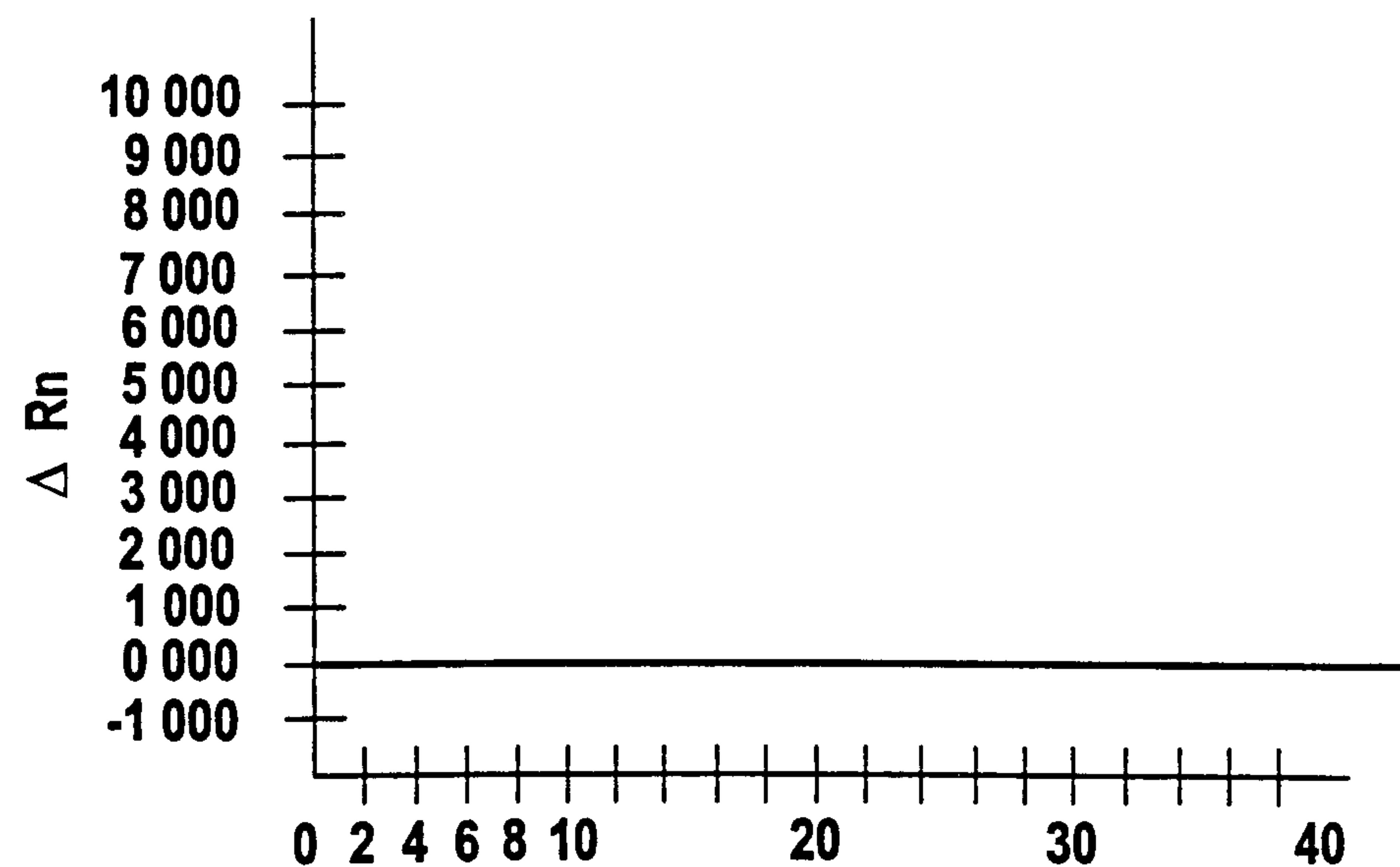


Fig. 15B

