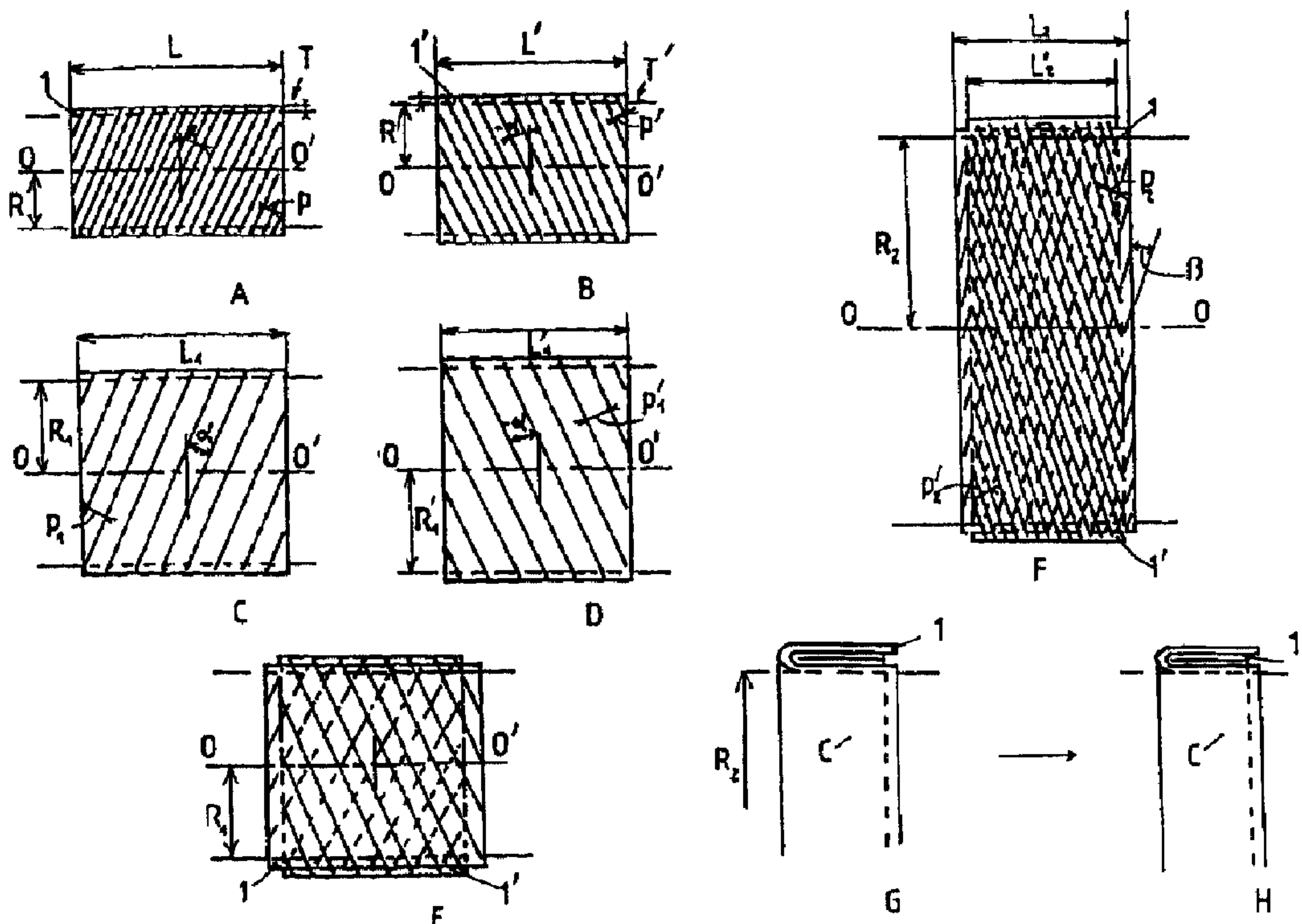




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 1999/10/11
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2000/04/27
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2001/04/12
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 99/07599
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: WO 00/23260
(30) Priorité/Priority: 1998/10/16 (98/13052) FR

(51) Cl.Int.⁷/Int.Cl.⁷ B29D 30/20, B60C 15/00
(71) Demandeur/Applicant:
MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A., CH
(72) Inventeurs/Inventors:
AHOUANTO, MICHEL, FR;
BESTGEN, LUC, FR
(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION D'UN PNEUMATIQUE SANS TRINGLE
(54) Title: METHOD FOR MAKING A TYRE WITHOUT TYRE BEAD CORE



(57) Abrégé/Abstract:

Procédé pour la fabrication d'un pneumatique dont les bourrelets sont dépourvus de tringles d'ancrage mais renforcés par des complexes de couches d'éléments de renforcement à faible angle, complexes autour desquels est ancrée par enroulement l'armature de carcasse radiale, ledit procédé étant caractérisé par le fait que chaque complexe est réalisé indépendamment de l'ébauche d'armature de carcasse, la fabrication dudit complexe consistant à utiliser au moins une nappe crue d'éléments de renforcement orientés à un angle plus élevé que l'angle à obtenir à l'état vulcanisé, à faire subir à ladite nappe une préextension avant formation d'un manchon à deux couches, dont les caractéristiques de pas, d'angle et de largeur sont obtenus par effet pantographique lors d'une seconde extension.



**PCT**ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : B29D 30/20 // B60C 15/00	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/23260 (43) Date de publication internationale: 27 avril 2000 (27.04.00)
--	-----------	--

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP99/07599

(22) Date de dépôt international: 11 octobre 1999 (11.10.99)

(30) Données relatives à la priorité:
98/13052 16 octobre 1998 (16.10.98) FR(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf CA US): SOCI-
ETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR]; 23, rue
Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR).(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): MICHELIN
RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. [CH/CH]; Route
Louis-Braille 10 et 12, CH-1763 Granges-Paccot (CH).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): BESTGEN, Luc
[BE/BE]; Chemin de la Cafarotte, F-63140 Chatel Guyon
(FR). AHOUANTO, Michel [FR/FR]; 45, rue de Mouet,
F-63530 Enval (FR).(74) Mandataire: MONOD, Jean-Yves; Michelin & Cie, Service
SGD/LG/PI-LAD, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 09
(FR).(81) Etats désignés: AU, BR, CA, CN, JP, KR, RU, US, brevet
européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée

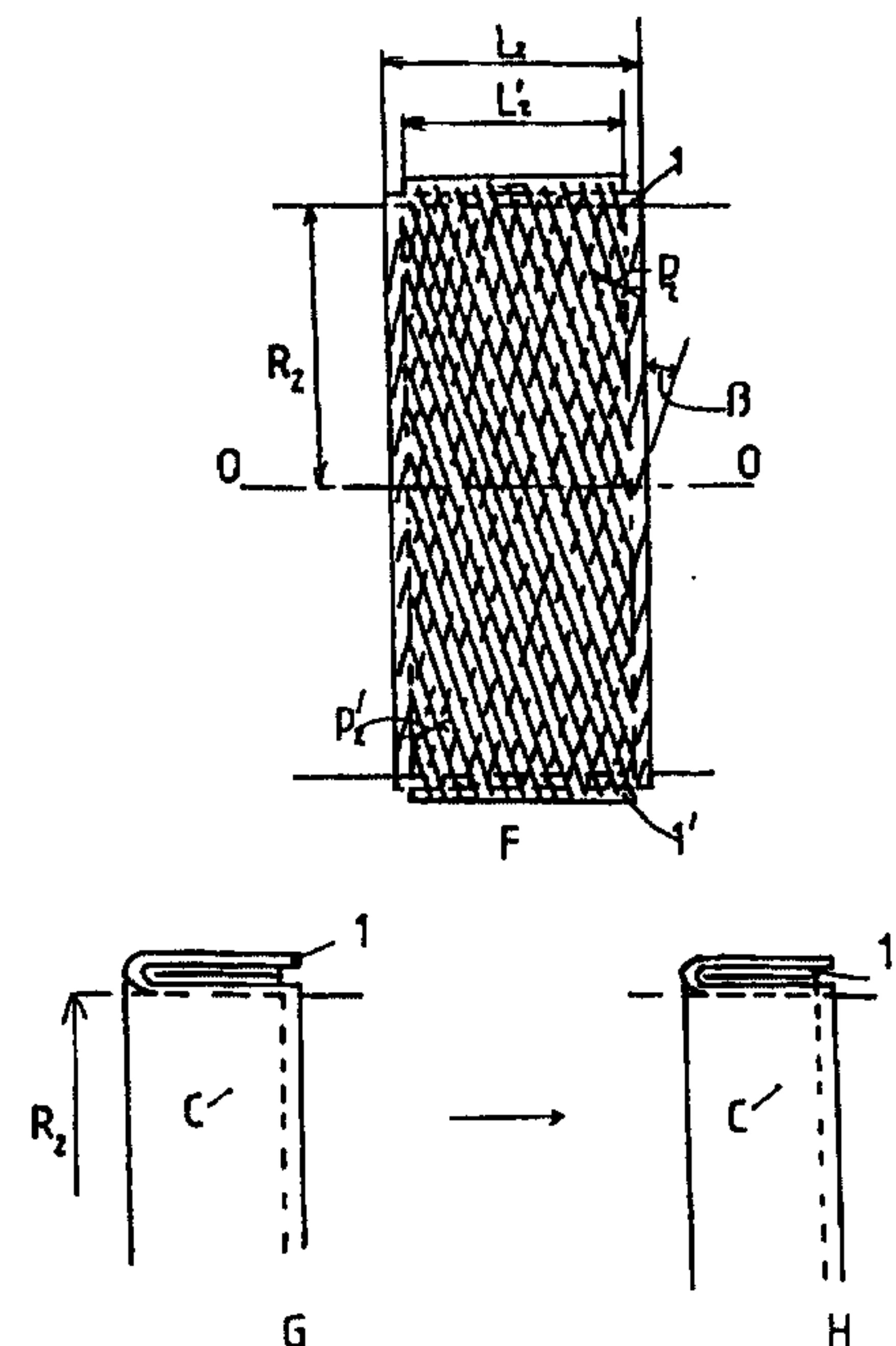
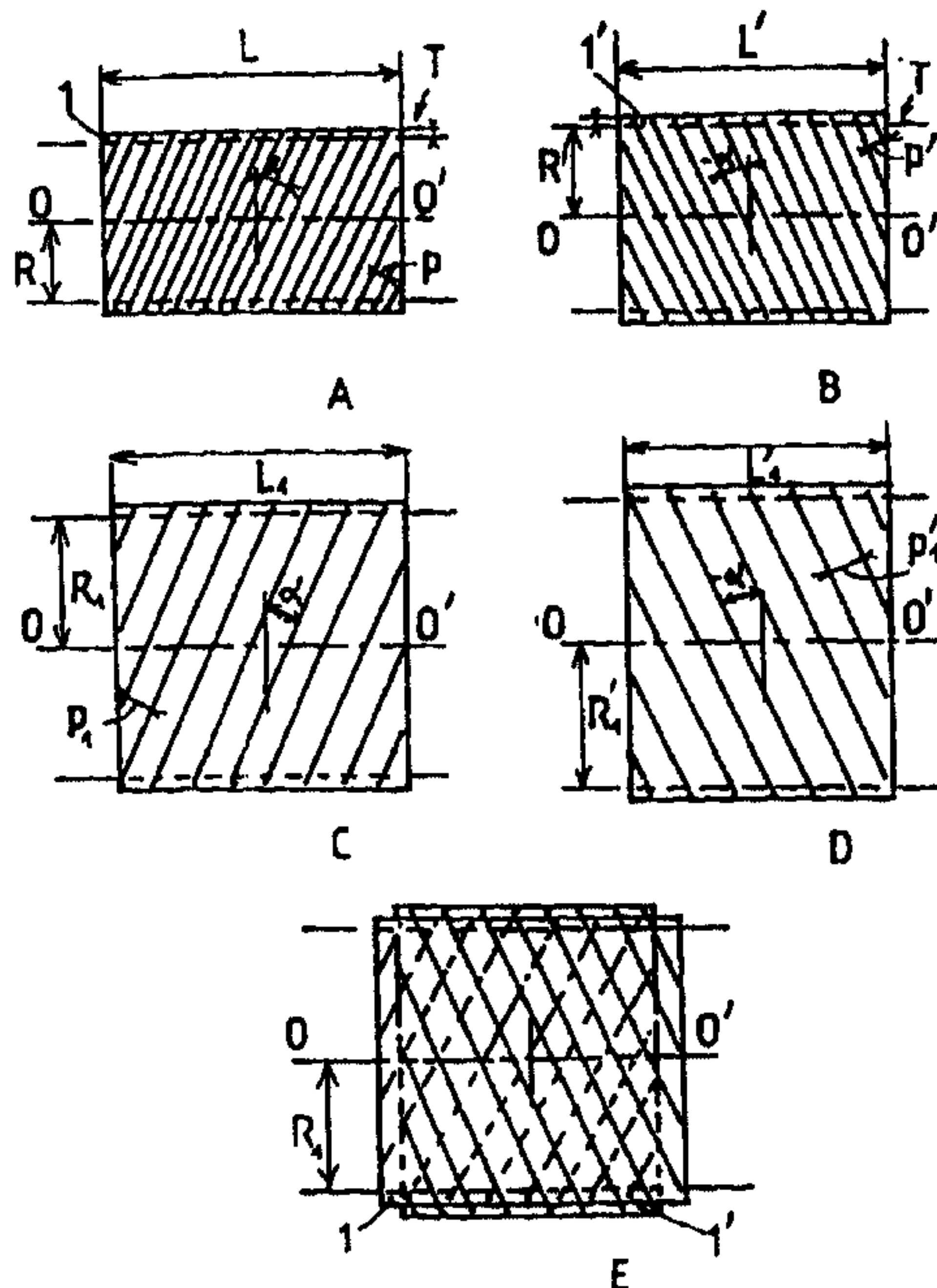
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: METHOD FOR MAKING A TYRE WITHOUT TYRE BEAD CORE

(54) Titre: PROCEDE DE FABRICATION D'UN PNEUMATIQUE SANS TRINGLE

(57) Abstract

The invention concerns a method for making a tyre whereof the beads are not provided with anchoring bead cores but are reinforced with layered complexes of reinforcing elements with small angles, complexes around which is anchored by winding the radial body reinforcement ply. Said method is characterised in that each complex is produced independently of the body reinforcement ply blank, the making of said complex consisting in using at least an unwrought ply of reinforcing elements oriented at an angle higher than the angle to be obtained after vulcanisation, in pre-stretching said ply before forming a two-layered sleeve, whereof the characteristics of pitch, angle and width are obtained by pantographic effect when stretched a second time.



PROCEDE DE FABRICATION D'UN PNEUMATIQUE SANS TRINGLE

L'invention concerne la fabrication d'un pneumatique dont les bourrelets sont dépourvus de tringles en tant que moyen de reprise des efforts de tension de l'armature de carcasse et moyen de serrage desdits bourrelets sur les sièges de jante sur lesquels les dits bourrelets seront montés.

La demande FR 2 717 425 de la demanderesse décrit un pneumatique, à armature de carcasse radiale s'étendant d'un bourrelet à l'autre, surmontée radialement d'une armature de sommet elle-même surmontée d'une bande de roulement, caractérisé en ce que chaque bourrelet, dépourvu de tringle, comporte d'une part un élément annulaire dont la résistance à la traction dans le sens circonférentiel est notablement inférieure à celle qui serait nécessaire pour une tringle dans une enveloppe connue de même dimension, l'axe de cet élément annulaire étant l'axe de révolution de l'enveloppe, et d'autre part une armature de renforcement de bourrelet d'au moins deux couches de renfort au contact ou à proximité de l'élément annulaire, les dites couches de renfort comportant chacune des éléments de renforcement parallèles entre eux dans chaque couche, croisés d'une couche à la couche adjacente en formant avec la direction circonférentielle un angle α tel que $0 < \alpha \leq 10^\circ$, l'ensemble de ces couches ayant une résistance à la rupture en traction au moins égale à celle qui serait nécessaire pour une tringle dans une enveloppe connue de même dimension. La résistance mécanique de l'armature de renforcement de bourrelet est donc la contribution essentielle à la résistance mécanique de l'ensemble renforçant de bourrelet constitué par l'élément annulaire et ladite armature, cet ensemble permettant ainsi de remplacer la tringle d'une enveloppe classique. L'armature de carcasse s'enroule autour de l'élément annulaire, et les couches de renfort ont leurs extrémités radialement supérieures disposées dans le bourrelet à des hauteurs différentes.

- 2 -

Le complexe formé par les deux couches de l'armature de renforcement de bourrelet et éventuellement par l'élément annulaire, destiné à faciliter la fabrication d'un tel complexe et en conséquence du pneumatique, peut être réalisé soit séparément lors d'une opération antérieure à la confection de l'ébauche non vulcanisée de l'armature de carcasse, soit lors de ladite confection d'ébauche sur le tambour du même nom.

Quelle que soit la méthode ou procédé employé, la nécessité d'avoir dans le pneumatique vulcanisé des angles d'éléments de renforcement compris entre 0° et 10° , et préférentiellement 5° et moins, conduit à des difficultés sérieuses lors de la coupe aux angles voulus des nappes d'éléments de renforcement non vulcanisées, aussi bien que lors de l'aboutage des laizes obtenues, difficultés pouvant avoir pour conséquence un manque de précision dans la disposition des couches de renfort les unes par rapport aux autres, mais aussi par rapport aux produits avoisinants les dites couches. Les dites difficultés sont aussi la cause de pertes de temps non négligeables dans le processus industriel et d'un coût de fabrication plus élevé.

Afin de remédier à cet état de fait, l'invention propose, pour la fabrication d'un pneumatique à armature de carcasse radiale allant d'un bourrelet à l'autre et avec des bords repliés pour former des retournements d'armature de carcasse, chaque bourrelet étant dépourvu de tringle et renforcé par un complexe de couches axialement adjacentes d'éléments de renforcement faisant avec la direction circonférentielle un angle α tel que $0^\circ < \alpha \leq 10^\circ$, l'armature de carcasse s'enroulant autour dudit complexe pour former un retournement d'armature de carcasse, un procédé caractérisé en ce que le complexe de couches axialement adjacentes est fabriqué séparément de l'ébauche d'armature de carcasse, ladite fabrication comprenant les étapes suivantes :

- 3 -

- a) poser au moins une nappe d'éléments de renforcement orientés à un angle α , tel que $\alpha \geq 10^\circ$, sur un tambour de pose de rayon R ,
- b) étendre ladite nappe par augmentation du rayon de tambour à une valeur R_1 supérieure à R ,
- c) former un manchon cylindrique de deux couches d'éléments croisés d'une couche à la suivante, avec un angle $\alpha \geq 10^\circ$,
- d) augmenter une deuxième fois le rayon du tambour de pose à un rayon R_2 tel que l'on obtienne par effet pantographique l'angle β final des éléments de renforcement,
- e) terminer la confection du complexe de couches adjacentes,
- f) sortir le complexe terminé de son tambour de pose et à le poser à l'endroit désiré sur le tambour de confection de l'ébauche cylindrique d'armature de carcasse.

La formation du manchon de deux couches d'éléments croisés peut être avantageusement réalisée de deux manières :

- soit la première étape de fabrication consiste à poser une seule nappe d'éléments parallèles orientés avec l'angle α , et la formation de deux couches croisées peut se faire par repliement d'une partie de la nappe sur l'autre partie de ladite nappe,
- soit la première étape consiste à poser deux nappes indépendamment l'une de l'autre sur deux tambours de pose indépendants de rayons R et R' , pour tenir

compte de l'épaisseur d'une nappe, et à les étendre à des rayons R_1 et R'_1 , la formation de deux couches pouvant se faire par superposition sur le tambour de rayon R_1 .

Dans le premier cas ci-dessus, le repliement de la nappe sur elle-même étant réalisé, l'augmentation du rayon du tambour à la valeur R_2 permettant de parvenir à l'angle final β , on obtient de manière directe un complexe formé de deux couches repliées d'éléments croisés.

Dans le deuxième cas de figure, la pose et la superposition de deux nappes sur le tambour de rayon R_1 étant réalisée, l'augmentation du rayon à la valeur R_2 permettant de parvenir à l'angle final β , on obtient de manière directe un complexe formé de deux couches non repliées d'éléments croisés, mais on peut aussi terminer la confection d'un complexe de quatre couches repliées par le moyen du repliement des deux nappes d'éléments croisés à angle β sur elles-mêmes.

Le repliement d'une ou de plusieurs nappes sur elles-mêmes peut se faire sans ou avec l'appoint d'un anneau circulaire, que ledit repliement soit réalisé dans le cas du rayon R_1 ou qu'il soit réalisé dans le cas du rayon R_2 . Dans le premier cas de figure, ledit anneau circulaire est alors doté d'un faible module d'extension pour une certaine plage d'allongement relatif ϵ_0 et d'un fort module pour les valeurs d'allongement relatif en dehors de la limite supérieure de ladite plage, l'allongement relatif ϵ_0 correspondant au passage du rayon R_1 au rayon R_2 et est égal à $R_2 - R_1 / R_1$. Dans le deuxième cas de figure, l'anneau circulaire est inextensible.

L'invention sera mieux comprise à l'aide du dessin annexé à la description illustrant à titre non limitatif des exemples d'exécution, dessin où l'on voit :

- sur les figures 1A à 1H, le schéma des différentes étapes de fabrication d'un complexe utilisé dans un pneumatique,
- sur les figures 2A à 2D, une variante du procédé conforme à l'invention,
- sur les figures 3A à 3C, une deuxième variante du procédé, en partie,
- sur les figures 4A à 4D, une troisième variante mettant en jeu un anneau circulaire.

En vue de fabriquer un complexe, tel que décrit ci-dessus, pour un pneumatique de dimension 175/70.R.13, on pose sur le tambour cylindrique expansible T, d'axe OO' et de rayon R égal à 163 mm (tambour représenté schématiquement sur la figure 1A), une nappe (1) formée de câbles textiles en polyamide aromatique, à raison d'une densité de 80 fils par dm correspondant à un pas p de 1,25 mm entre câbles, les dits câbles faisant avec la direction circonférentielle un angle $+\alpha$ de 10° et étant calandrés avec un mélange caoutchouteux adapté. Ladite nappe a une largeur axiale L égale à 86 mm et une épaisseur radiale totale e, calandrage compris, égale à 1 mm.

Sur un tambour T' (figure 1B), du même type que le tambour T, est posée une deuxième nappe (1') formée des mêmes câbles que ceux de la nappe (1), calandrés avec le même mélange caoutchouteux et étant distants axialement les uns des autres du même pas p' de 1,25 mm. Les dits câbles font la direction circonférentielle le même angle α en valeur absolue mais de direction opposée $-\alpha$ à la direction des câbles de la nappe (1). Pour tenir compte de l'épaisseur e' de 1 mm de la nappe (1') identique à l'épaisseur e de la nappe (1), ladite nappe (1') est posée sur le tambour T' de rayon R' égal à 164 mm. Ladite nappe (1') a une largeur axiale L' de 66 mm.

Les deux tambours T et T' (figures 1C et 1D) voient leurs rayons R et R' respectivement portés aux valeurs R_1 et R'_1 respectivement égales à 326 et 327 mm. L'extension des nappes des rayons R et R' aux rayons R_1 et R'_1 ne modifient pas sensiblement leurs largeurs respectives L et L', qui restent pratiquement égales à 86 mm et 66 mm, ne modifient pas sensiblement les angles des câbles qui restent pratiquement égaux à $+\alpha$ et $-\alpha$. Par contre ladite extension modifie la valeur des pas entre câbles qui augmentent des valeurs p et p' aux valeurs p_1 et p'_1 , tel que les rapports p_1/p et p'_1/p' soient égaux entre eux et au rapport R_1/R . De même les épaisseurs de nappes respectivement e et e' deviennent telles que e_1/e et e'_1/e' soient égaux à R/R_1 .

Les deux nappes (1) et (1') sous forme d'anneaux cylindriques de rayons intérieurs R_1 et R'_1 sont alors transférés et réunies (figure 1E) sur un même tambour T, la nappe (1') étant superposée radialement à la nappe (1) de manière à obtenir un manchon cylindrique formée de deux nappes (1) et (1') dont les câbles sont parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe à la suivante en formant un angle α avec la direction circonférentielle.

Il est évident que la manipulation des deux nappes (1) et (1') à l'état non vulcanisé sur les deux tambours T et T' et leur réunion sur un même tambour demande un certain nombre de précautions et en particulier d'enduire les dites nappes d'un produit anticollant, si nécessaire.

Le manchon cylindrique formée par les deux nappes (1) et (1') de rayon intérieur R_1 subit alors une extension de sorte que la valeur de rayon R_1 soit portée à la valeur R_2 égale à 331 mm (figure 1F), et tel que, par effet pantographique, les angles $+\alpha$ et $-\alpha$ décroissent pour devenir les angles $+\beta$ et $-\beta$ égaux à 5° , tel que les largeurs axiales L_1 et L'_1 des deux nappes (1) et (1') diminuent fortement pour devenir L_2 et L'_2 respectivement égales à 43 et 33 mm.

- 7 -

Les pas p_2 et p'_2 sont par contre nettement inférieurs aux pas p_1 et p'_1 puisque l'on obtient une valeur sensiblement égale à 0,96 mm pour p_2 et p'_2 au lieu de 1,92 mm pour les deux pas p_1 et p'_1 . Les épaisseurs des nappes (1) et (1'), initialement égales à 1 mm, fortement réduites lors de l'extension aux rayons R_1 et R'_1 , redeviennent sensiblement égales à 1 mm lors de l'extension du manchon des deux nappes au rayon R_2 , ledit rayon R_2 étant égal ou légèrement inférieur au rayon de l'extrémité radialement intérieure du complexe de couches à l'état vulcanisé, complexe remplaçant la tringle et la nappe de renforcement usuellement employées.

La fabrication du complexe désiré se termine, dans le cas décrit, par le repliement des deux nappes (1) et (1') sur elles-mêmes, tel que montré sur la figure 1G, pour obtenir à l'état non vulcanisé le complexe C tel qu'il apparaît sur le pneumatique vulcanisé, ledit complexe étant formé de quatre couches de câbles textiles croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle un angle sensiblement égal à 5° .

Les nappes (1) et (1') étant repliées, ledit complexe est alors évacué du tambour T et transféré à l'endroit voulu sur le tambour de confection de l'ébauche crue et cylindrique d'armature de carcasse. Ladite armature de carcasse est retournée autour dudit complexe C, et après finition de ladite ébauche crue, cette dernière est transformée en ébauche torique sous l'effet de la pression interne de la membrane de conformation du tambour de confection. Le complexe C prend alors une position sensiblement verticale avec modifications des angles de pose suivant le rayon de parallèle considéré.

La figure 2 montre un mode de fabrication simplifié pour obtenir un complexe C à deux couches, les dites deux couches étant obtenues par repliement d'une nappe sur elle-même. La nappe (1) de caractéristiques identiques à la nappe (1)

précédemment décrite ci-dessus est posée (figure 2A) sur le tambour de rayon R . La nappe (1) est alors étendue (figure 2B) de manière à ce que son rayon intérieur devienne R_1 , la largeur L initiale et l'angle α de ses câbles de renforcement ne variant pas au cours de l'opération d'extension. Ladite nappe est repliée sur elle-même (figure 2C), l'opération de repliement s'effectuant sur le tambour T , de manière à obtenir deux couches de largeurs axiales L_{10} et L_{11} , la largeur L_{10} de la couche radialement intérieure étant supérieure à la largeur $L/2$ et la largeur L_{11} de la couche radialement supérieure étant inférieure à $L/2$. Les deux couches étant superposées, le rayon R_1 du tambour de pose T est augmenté jusqu'à la valeur R_2 (figure 2D), opération permettant d'obtenir l'angle final β des câbles croisés des deux couches formant le complexe C à l'état non vulcanisé, le rayon R_2 étant, dans ce cas aussi, légèrement supérieur au rayon de l'extrémité dudit complexe dans le pneumatique vulcanisé, extrémité radialement la plus proche de l'axe de rotation dudit pneumatique.

Le mode de fabrication, dont les étapes sont représentées en partie sur la figure 3, est un mode dérivé de celui représenté sur la figure 2 et destiné à obtenir soit un complexe à deux couches non repliées, soit un complexe à quatre couches à partir de deux nappes repliées sur elles-mêmes. Les étapes préliminaires (non représentées) dudit mode sont les mêmes que les étapes 2A à 2C du mode représenté sur la figure 2. Le manchon cylindrique formé de deux couches, obtenues par repliement sur le tambour T de rayon R_1 d'une nappe (1) d'éléments de renforcement orientés à l'angle α , au pas p_1 et dont les largeurs L_{10} et L_{11} ont des valeurs de part et d'autre de la valeur $L/2$, est amputé de son retournement par coupe du bord dudit retournement (figure 3A) de manière à former un manchon cylindrique de deux couches à extrémités libres (figure 3B), manchon qui est dans la même configuration que le manchon de la figure 1E du premier exemple décrit, avec l'avantage d'avoir été obtenu par l'utilisation d'un seul

tambour et non de deux tambours. La coupe du retournement s'opère par les moyens connus, qu'ils soient classiques comme les cisailles et/ou couteaux droits ou circulaires, ou qu'ils soient plus évolués tels que les jets d'eau ou le rayon laser. Ledit manchon est alors traité de la même manière que précédemment, c'est-à-dire étendu (figure 3C) à un rayon R_2 pour parvenir à l'angle, le pas, et les largeurs voulus. Il peut rester tel quel et former à l'état vulcanisé dans le pneumatique un complexe C à deux couches non repliées, ou alors subir les opérations tels que montrées sur les figures 1G à 1H et conduire à l'état vulcanisé à un complexe C de quatre couches repliées.

Les repliements de nappe(s) sur elle(s)-même(s) peuvent se réaliser simplement ou avec l'appoint d'un anneau circulaire. La figure 4 montre un exemple de repliement de deux nappes (1) et (1') formant un manchon cylindrique de rayon R_2 , les deux nappes étant composées de câbles textiles orientés avec l'angle β , parallèles entre dans une nappe avec un pas unique p_2 et de largeurs respectives L_2 et L'_2 (figure 4A). La finition du manchon pour obtenir un complexe à quatre couches est réalisée par :

- * le repliement sur elle-même de la nappe (1) la plus proche radialement de l'axe du tambour T (figure 4B),
- * puis par la pose axialement à l'extérieur du retournement de la nappe (1) de l'anneau circulaire (2) (figure 4C),
- * par enfin le repliement, autour d l'anneau (2) et du retournement de la nappe (1), de la nappe (1') (figure 4D).

- 10 -

Ainsi le procédé conforme à l'invention, du fait de la présence de l'étape de préextension à un rayon R_1 permettant l'agrandissement du pas entre éléments de renforcement, permet de couper des nappes dont les éléments présentant des angles conséquents et de travailler des nappes non vulcanisées d'épaisseur initiale correcte et un pas initial suffisant pour assurer aux dites nappes une résistance telle qu'elles puissent être manipulées individuellement sans risque de déchirures par exemple entre éléments de renforcement. L'extension au rayon R_2 conduit à l'obtention de couches d'éléments croisés avec des pas entre éléments et des épaisseurs les plus faibles possibles à l'état vulcanisé.

REVENDICATIONS

- 1 - Procédé pour la fabrication d'un pneumatique à armature de carcasse radiale allant d'un bourrelet à l'autre et avec des bords repliés pour former des retournements d'armature de carcasse, chaque bourrelet étant dépourvu de tringle et renforcé par un complexe C de couches axialement adjacentes d'éléments de renforcement faisant avec la direction circonférentielle un angle α tel que $0^\circ < \alpha \leq 10^\circ$, l'armature de carcasse s'enroulant autour dudit complexe pour former un retournement d'armature de carcasse, caractérisé en ce que le complexe C de couches axialement adjacentes est fabriqué séparément de l'ébauche d'armature de carcasse, ladite fabrication comprenant les étapes suivantes :
 - a) poser au moins une nappe d'éléments (1) de renforcement orientés à un angle α , tel que $\alpha \geq 10^\circ$, sur un tambour de pose T de rayon R,
 - b) étendre ladite nappe (1) par augmentation du rayon de tambour à une valeur R_1 supérieure à R,
 - c) former un manchon cylindrique de deux couches d'éléments croisés d'une couche à la suivante, avec un angle $\alpha \geq 10^\circ$
 - d) augmenter une deuxième fois le rayon du tambour de pose à un rayon R_2 tel que l'on obtienne par effet pantographique l'angle β final des éléments de renforcement,
 - e) terminer la confection du complexe de couches adjacentes,

- 12 -

- f) sortir le complexe terminé de son tambour de pose et à le poser à l'endroit désiré sur le tambour de confection de l'ébauche cylindrique d'armature de carcasse.
- 2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la formation du manchon de deux couches repliées d'éléments croisés est réalisée après la pose lors de la première étape sur un tambour de rayon R d'une seule nappe (1) d'éléments croisés orientés avec l'angle α , ladite pose étant suivie l'extension de ladite nappe (1) à un rayon R_1 , la formation de deux couches se faisant par repliement d'une partie de la nappe (1) sur l'autre partie de ladite nappe sur le tambour de rayon R_1 .
- 3 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la formation du manchon de deux couches non repliées d'éléments croisés est réalisée après la pose lors de la première étape de deux nappes (1) et (1') indépendamment l'une de l'autre sur deux tambours de pose indépendants de rayons R et R' , ladite pose étant suivie d'une extension à des rayons R_1 et R'_1 pour tenir compte de l'épaisseur d'une nappe, la formation de deux couches se faisant par transfert et superposition d'une nappe (1') sur l'autre (1) sur le tambour de rayon R_1 .
- 4 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la formation du manchon de deux couches non repliées d'éléments croisés est réalisée après la pose lors de la première étape sur un tambour de rayon R d'une seule nappe (1) d'éléments croisés orientés avec l'angle α , ladite pose étant suivie de l'extension de ladite nappe (1) à un rayon R_1 , la formation de deux couches non repliées se faisant par repliement d'une partie de la nappe (1) sur l'autre partie de ladite nappe sur le tambour de rayon R_1 et coupe du bord retourné ainsi obtenu.

- 13 -

- 5 - Procédé pour obtenir un complexe à quatre couches repliées , caractérisé en ce que l'on forme un manchon à deux couches non repliées selon la revendication 3, la finition du complexe étant obtenue par repliement des deux couches ayant été étendues de manière à ce que le rayon interne dudit manchon soit devenu égal à R_2 .
- 6 - Procédé pour obtenir un complexe à quatre couches repliées , caractérisé en ce que l'on forme un manchon à deux couches non repliées selon la revendication 4, la finition du complexe étant obtenue par repliement des deux couches ayant été étendues de manière à ce que le rayon interne dudit manchon soit devenu égal à R_2 .
- 7 - Procédé selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que le repliement d'au moins une de couches est réalisé avec l'appoint et autour d'un anneau circulaire (2) posé sur ladite couche.

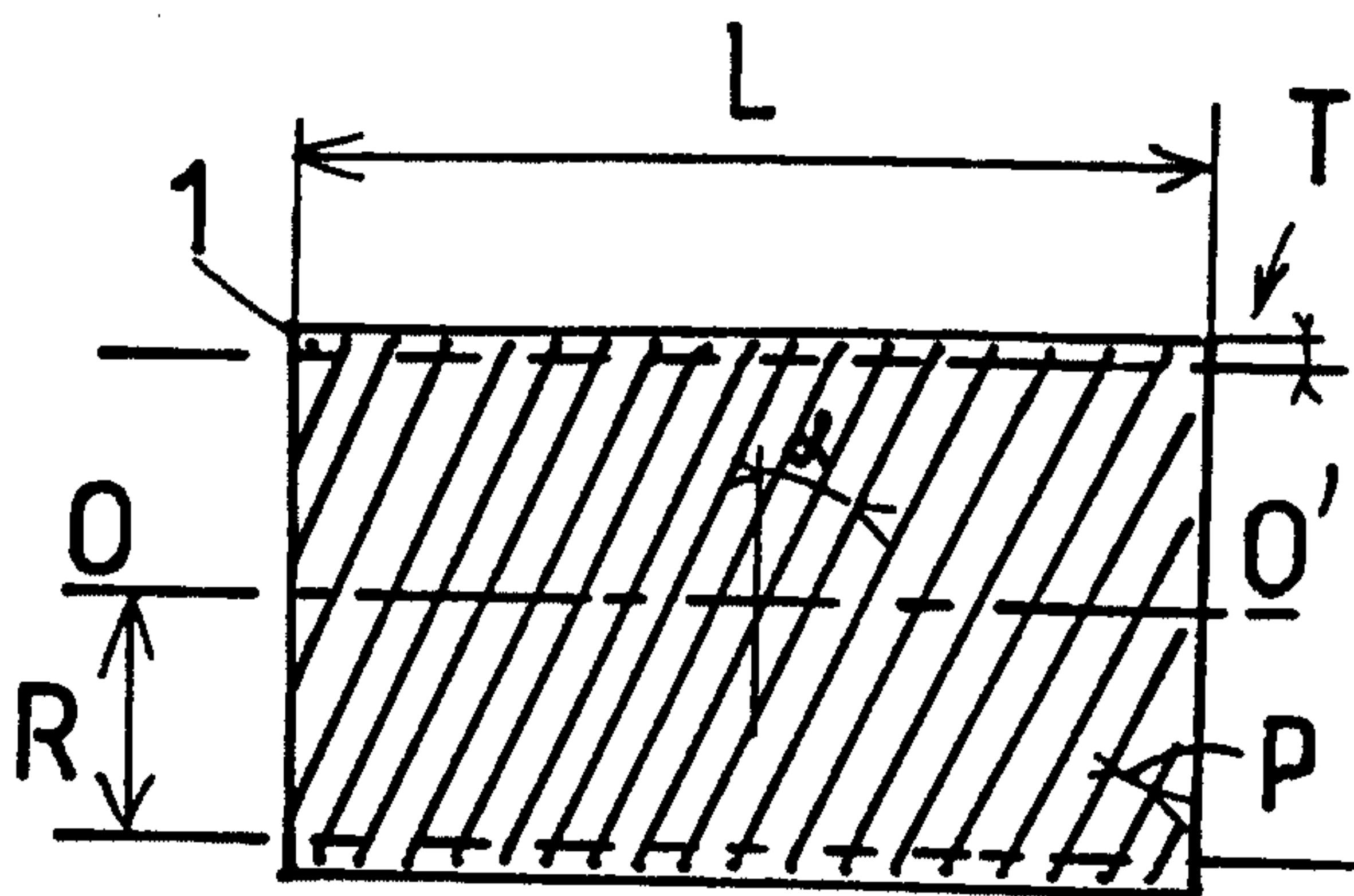


FIG 1A

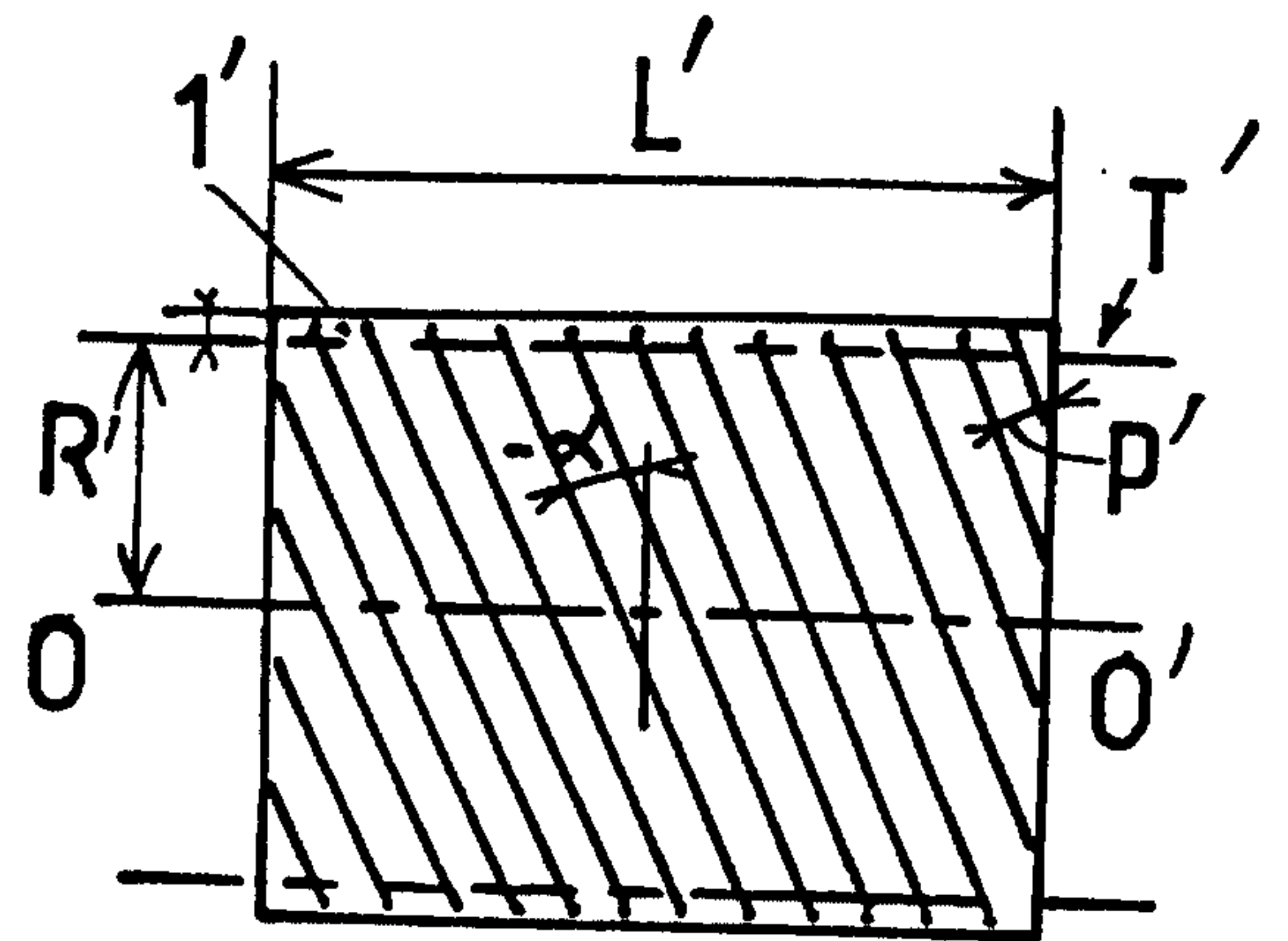


FIG 1B

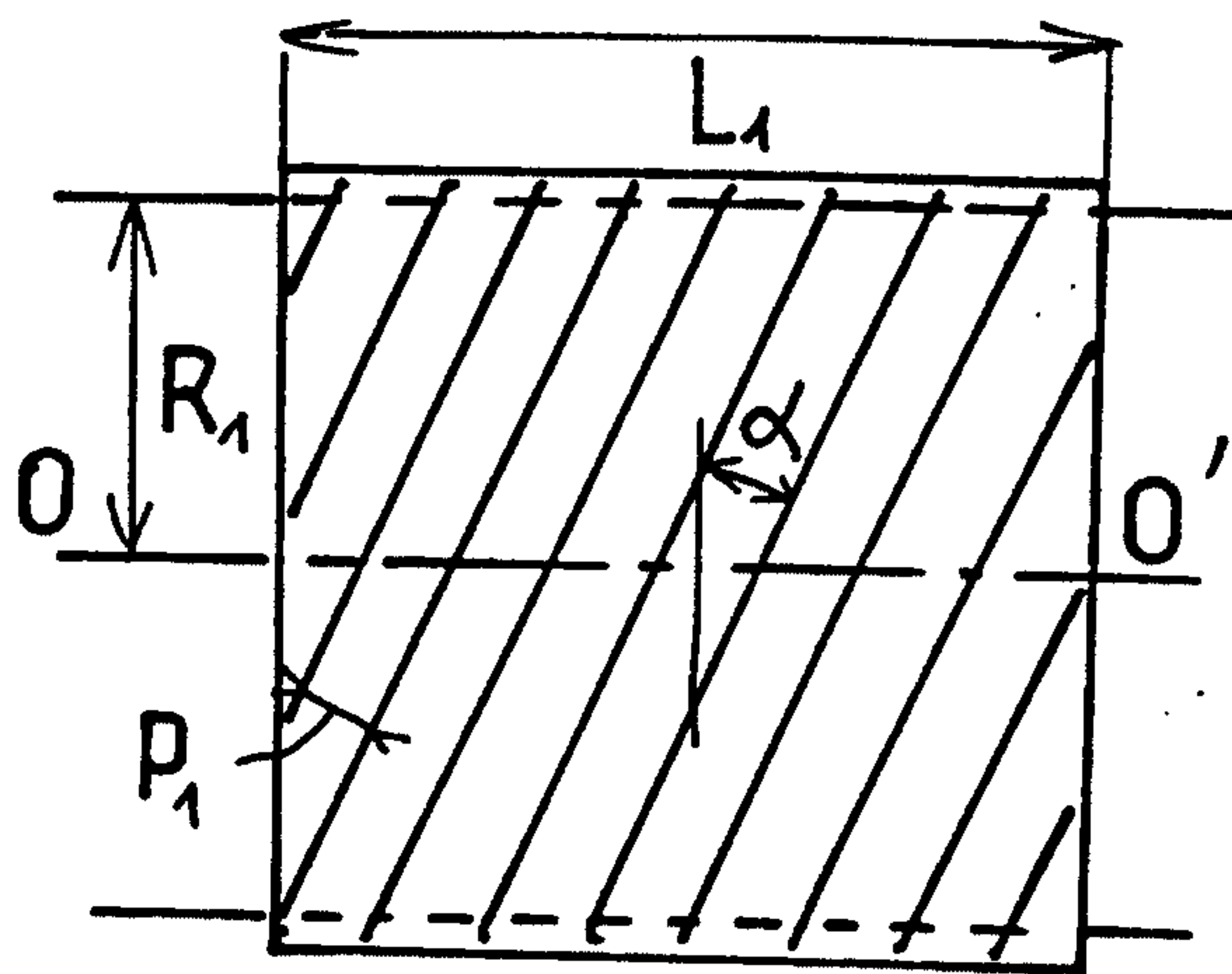


FIG 1C

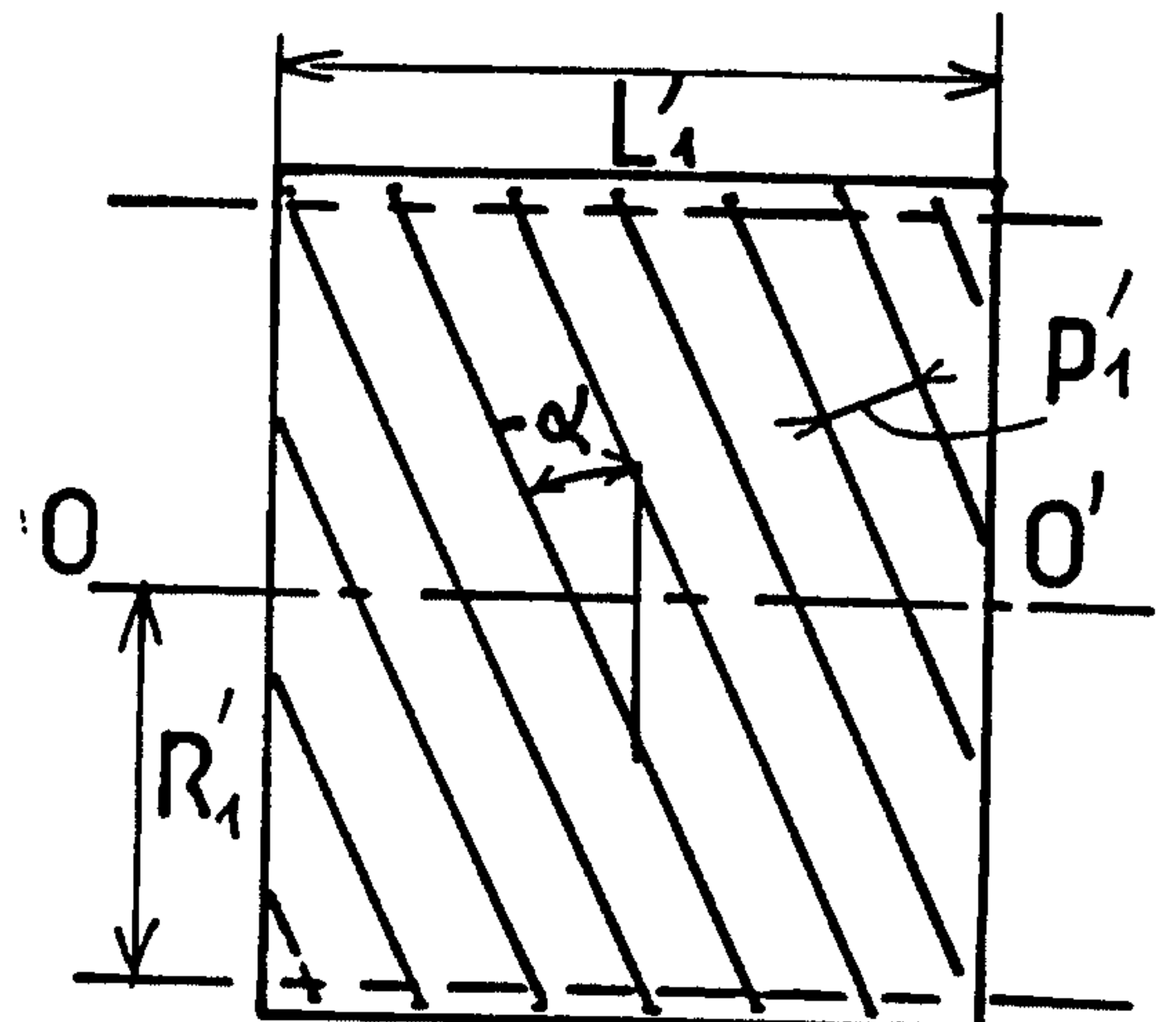


FIG 1D

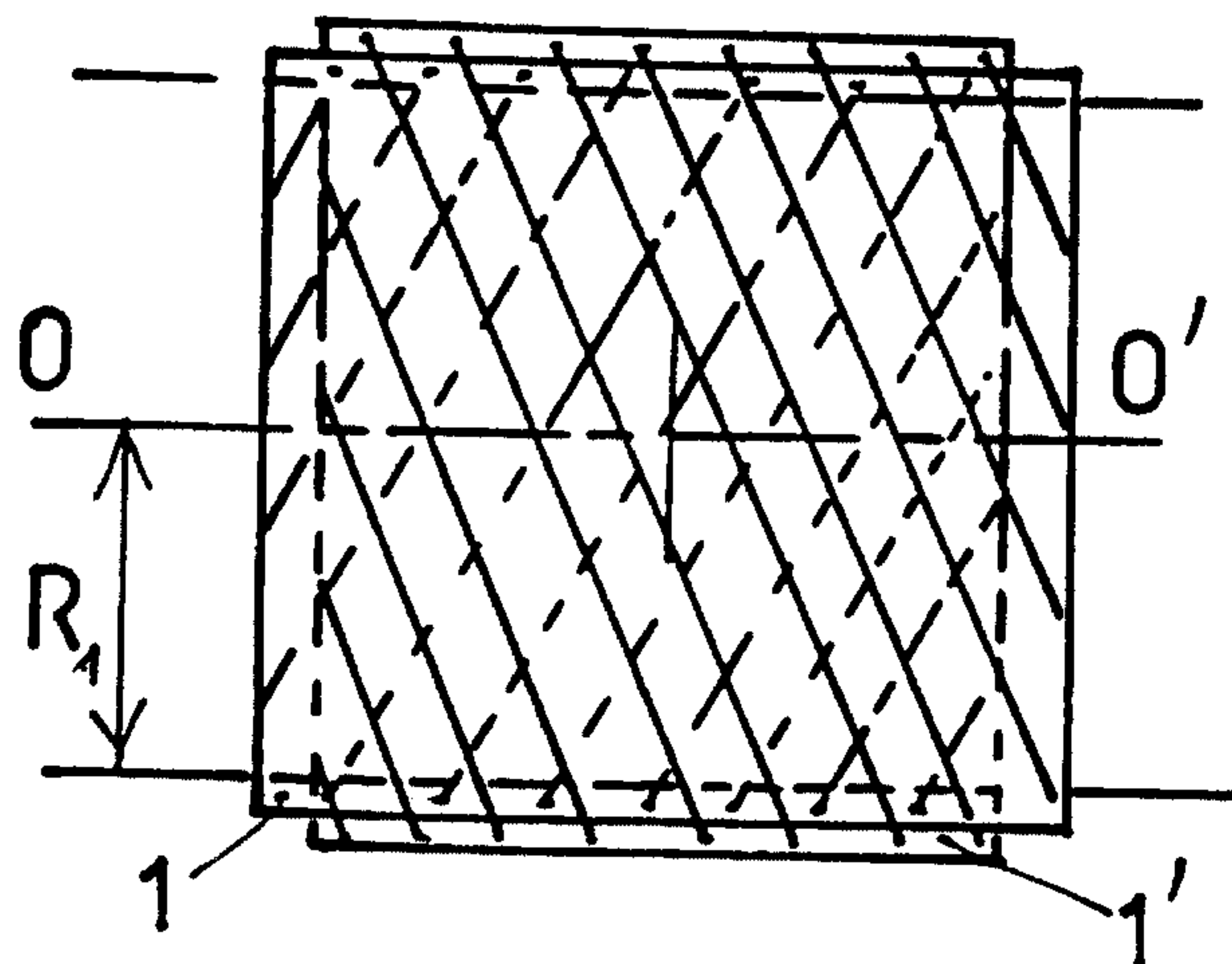
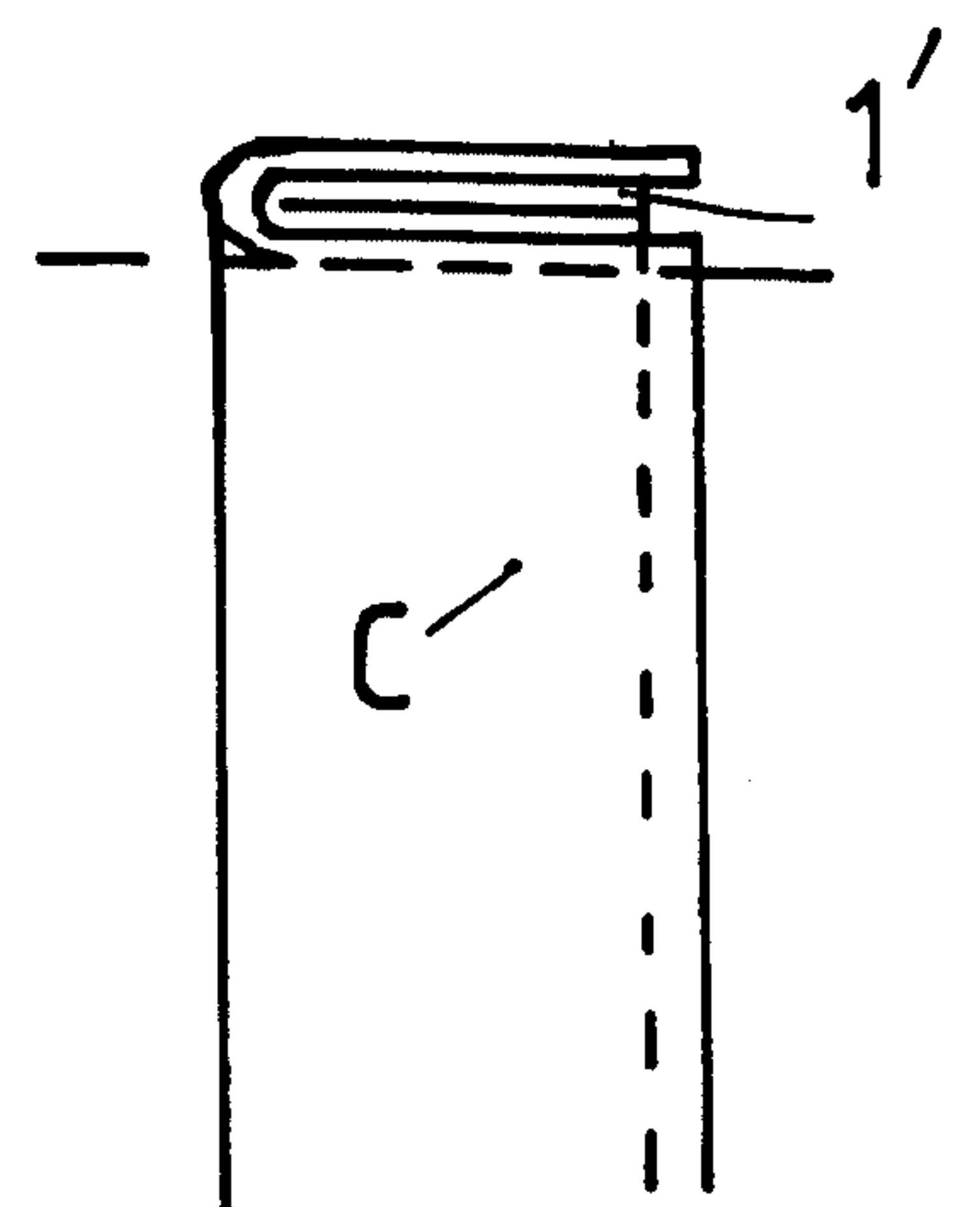
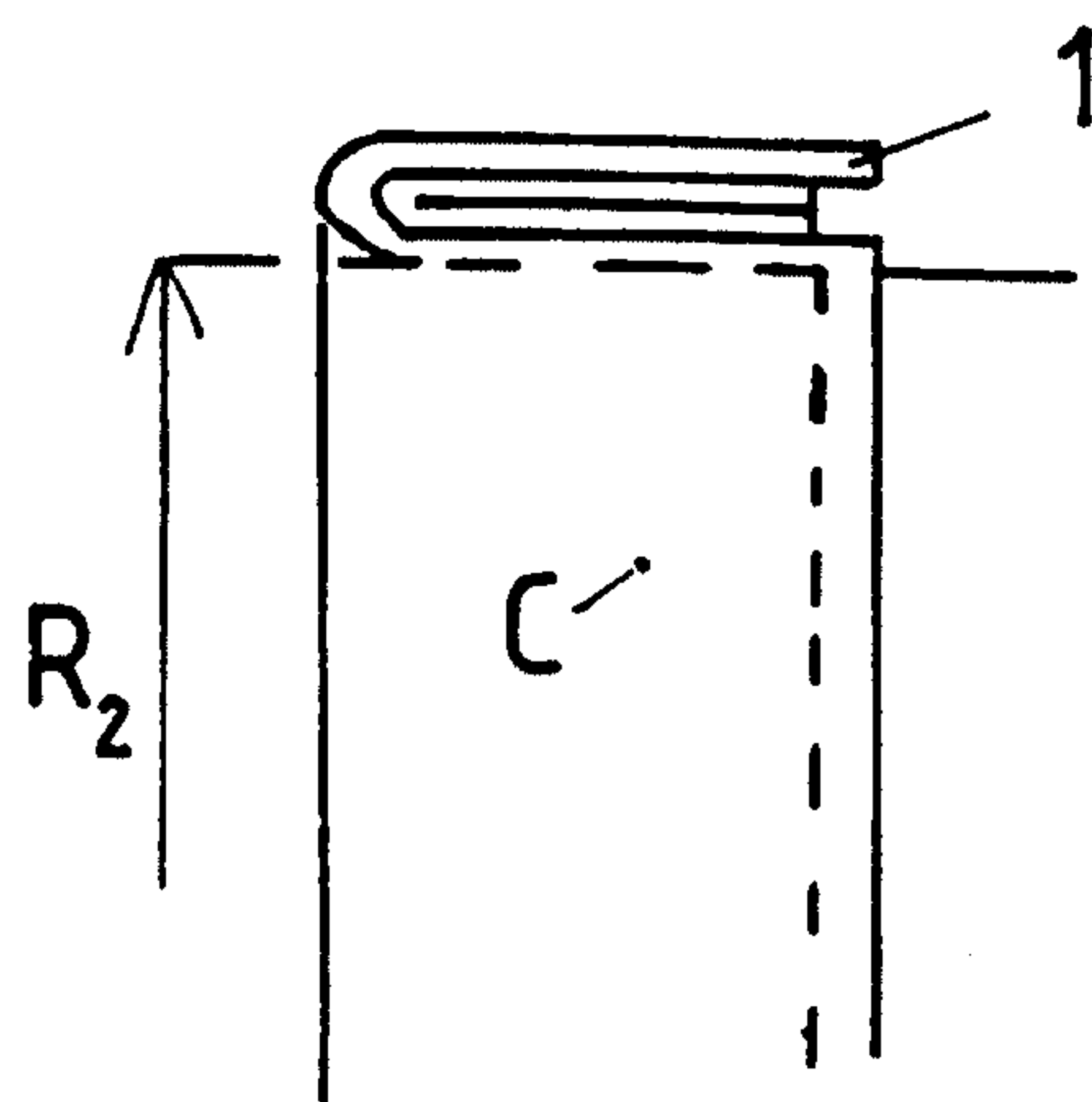
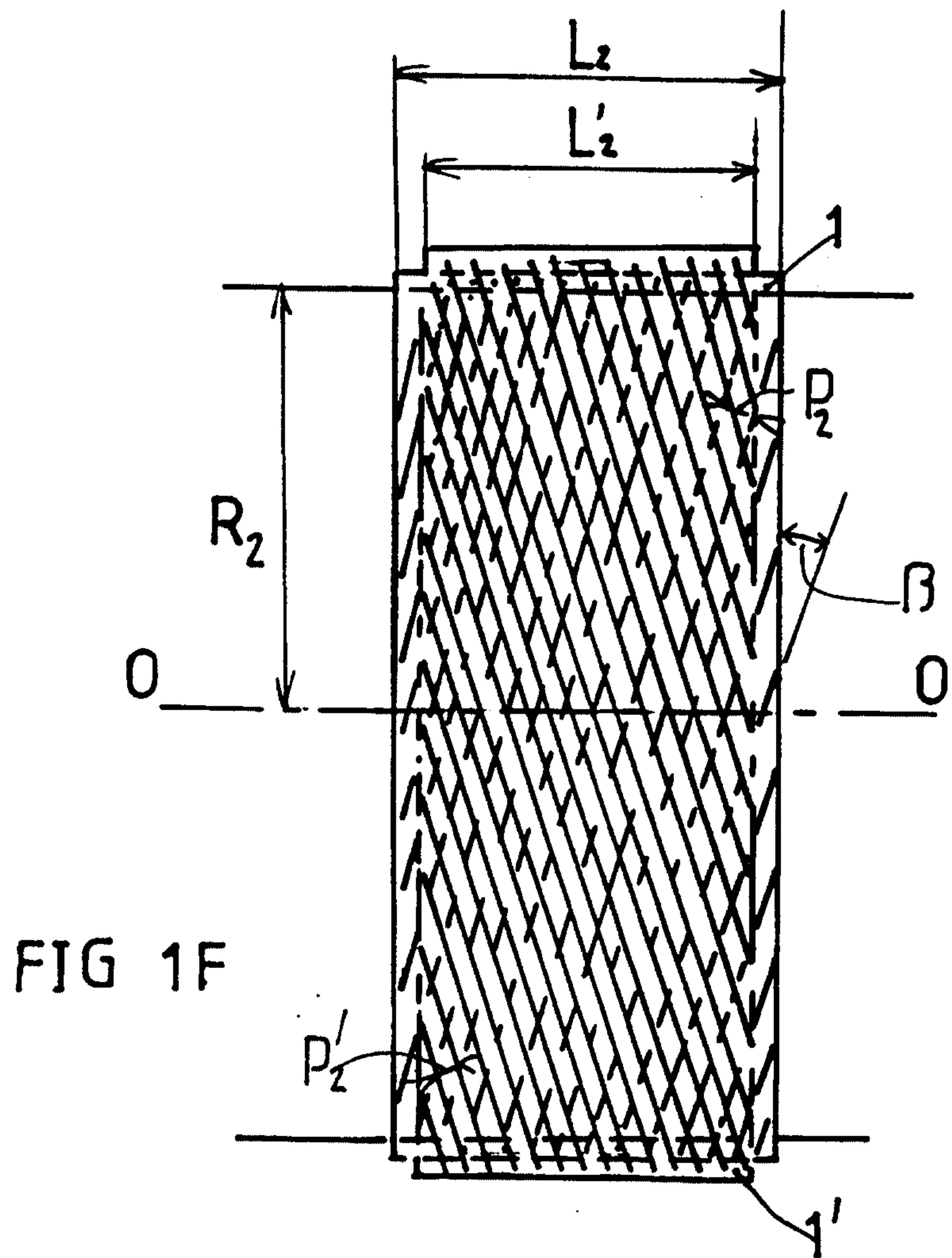


FIG 1E



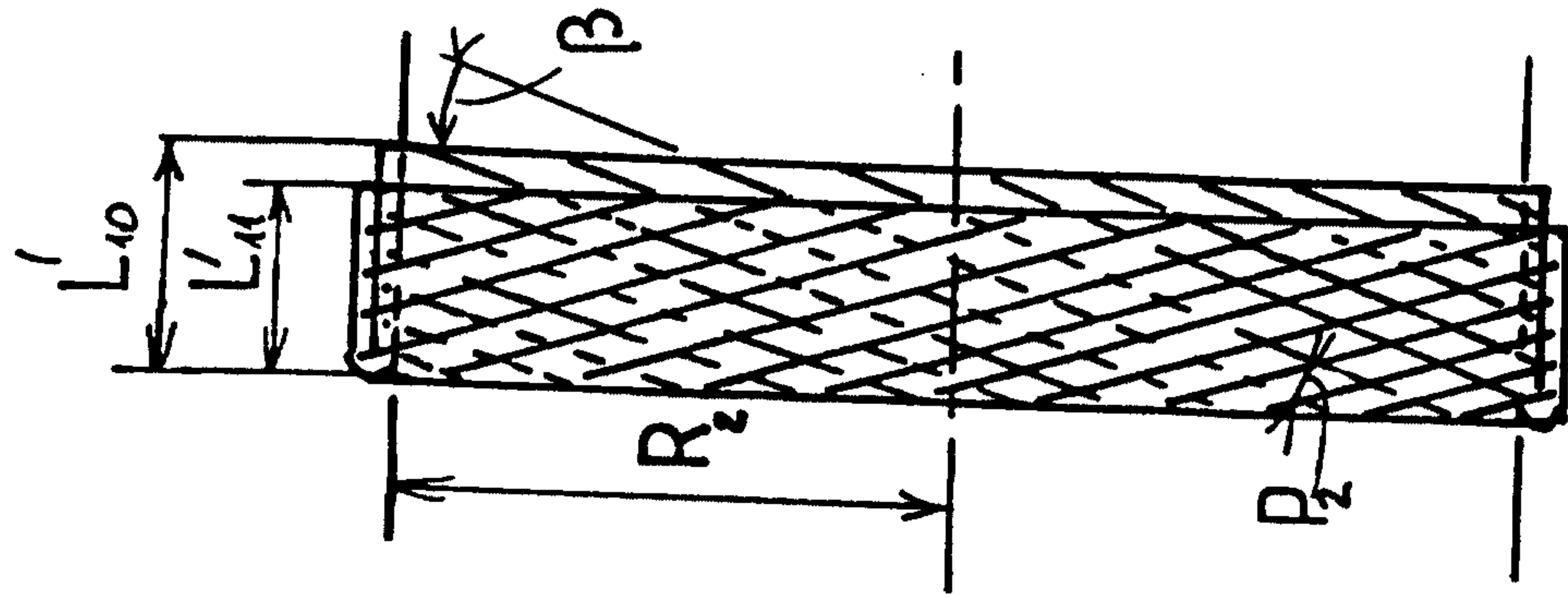


FIG 2D

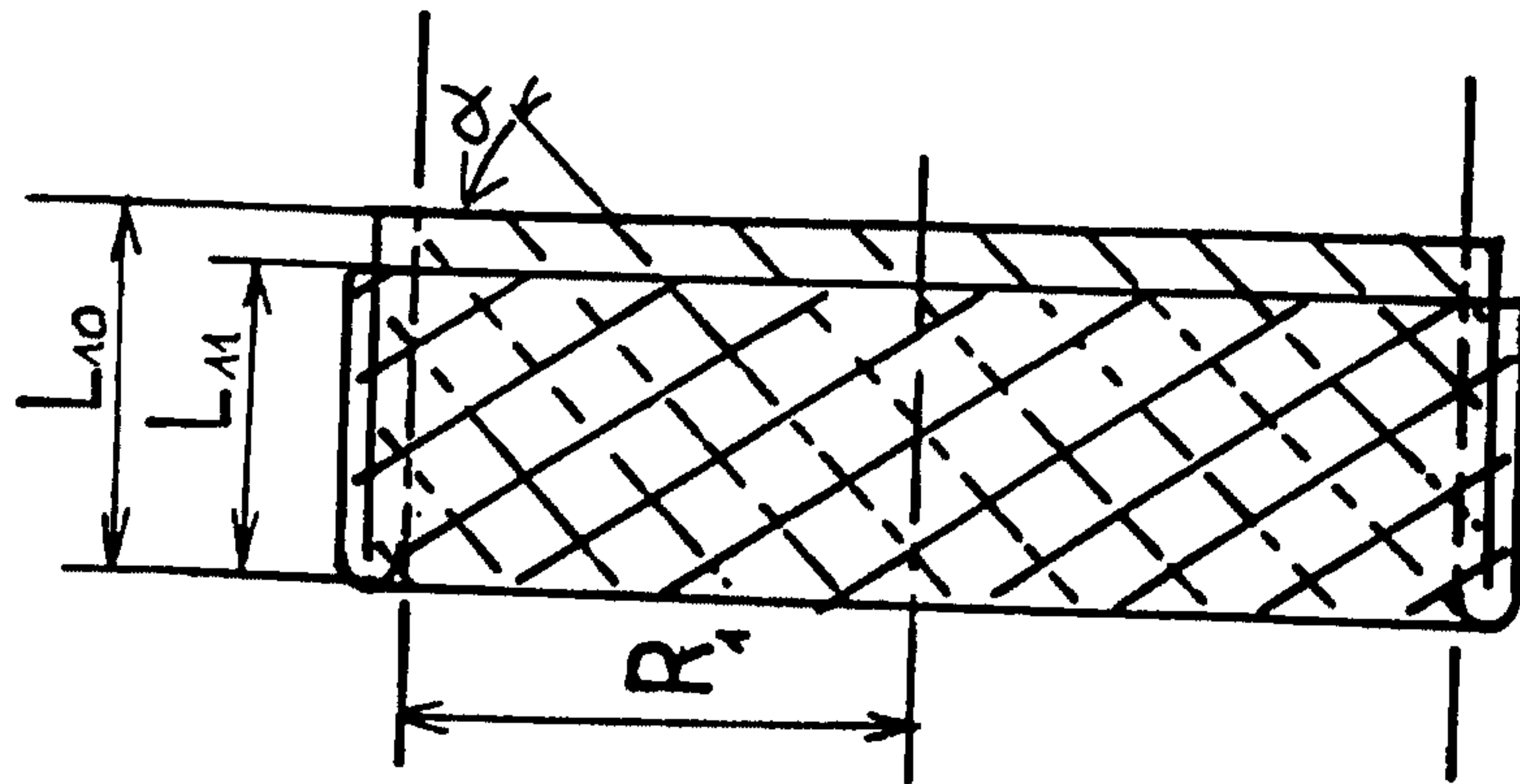


FIG 2C

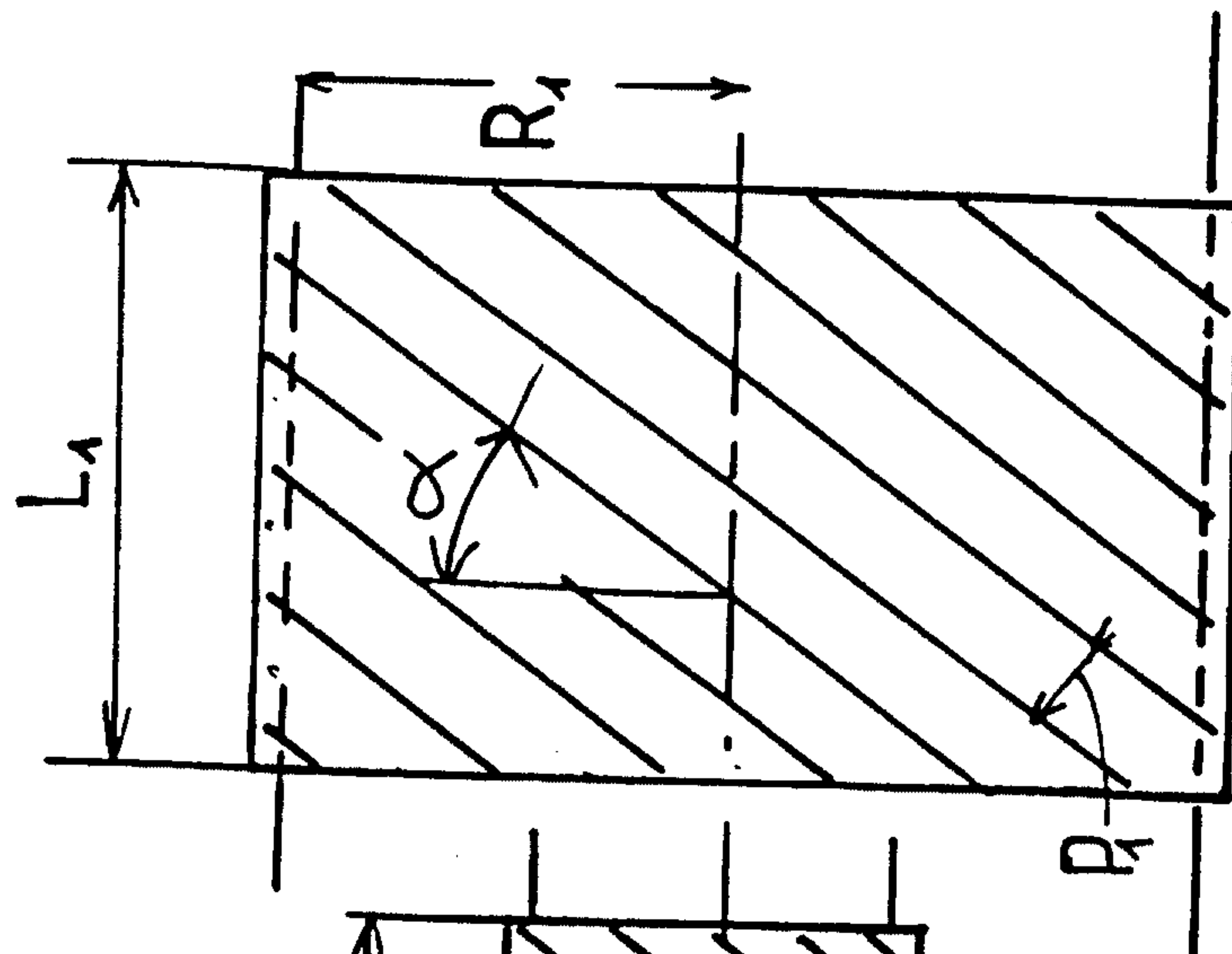


FIG 2B

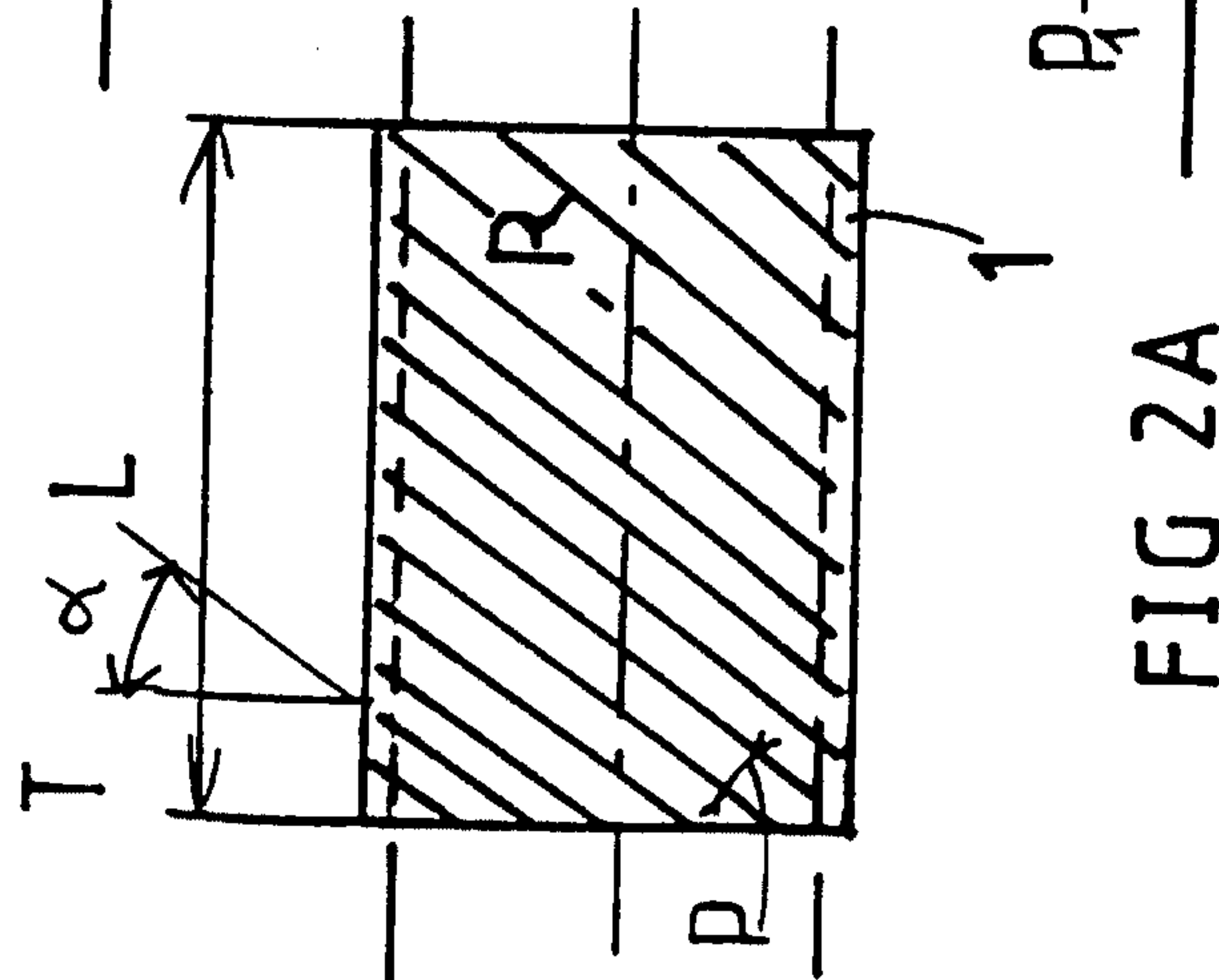


FIG 2A

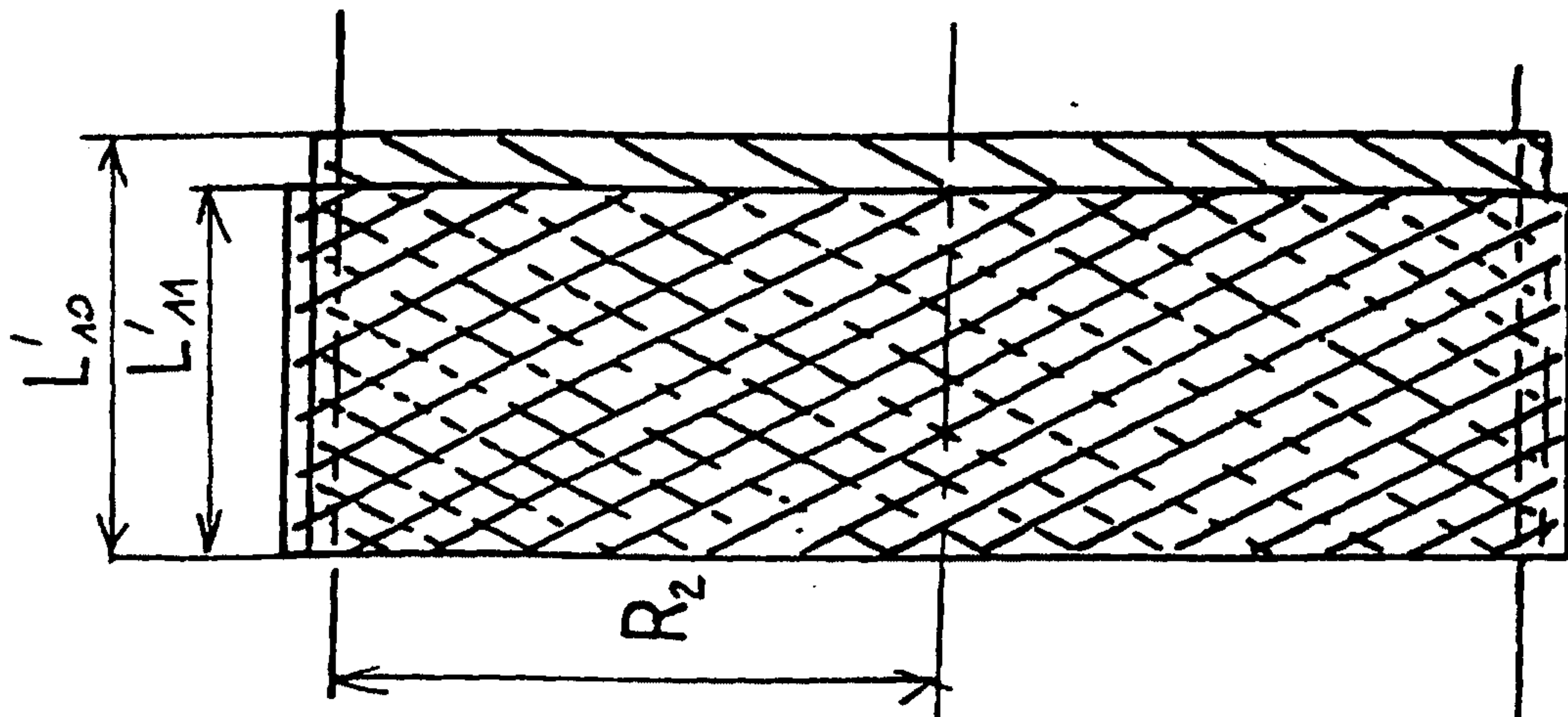


FIG 3C

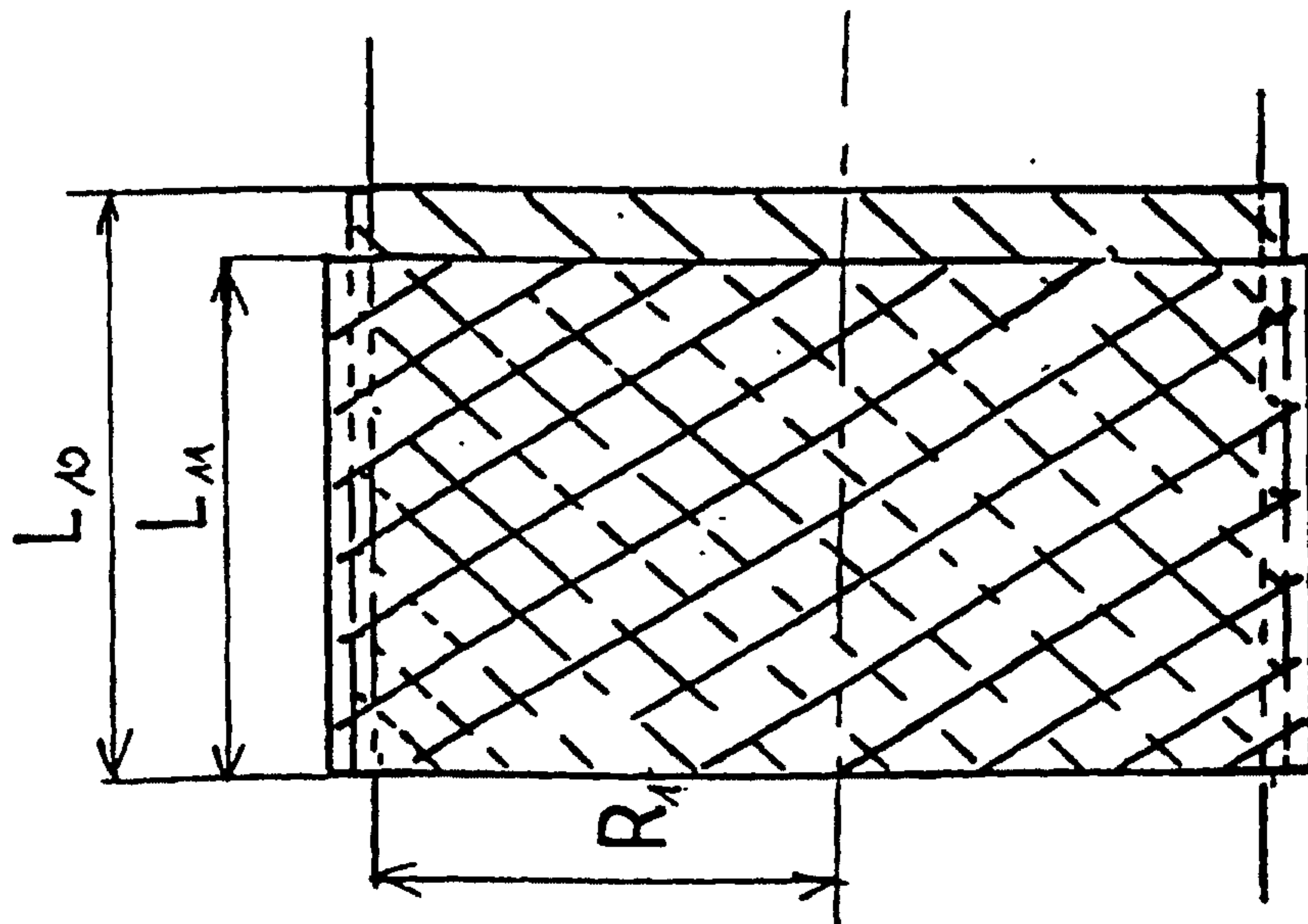


FIG 3B

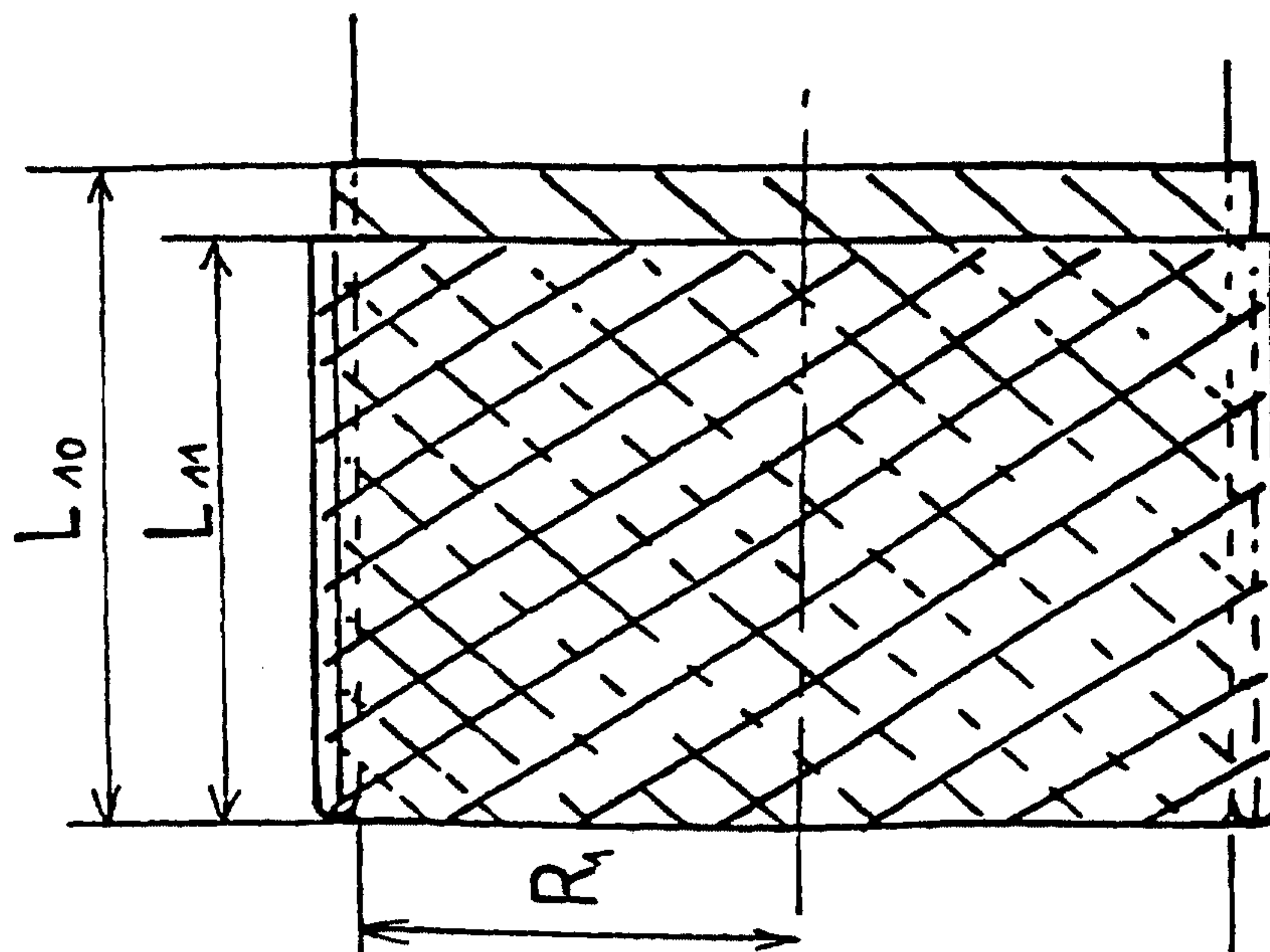


FIG 3A

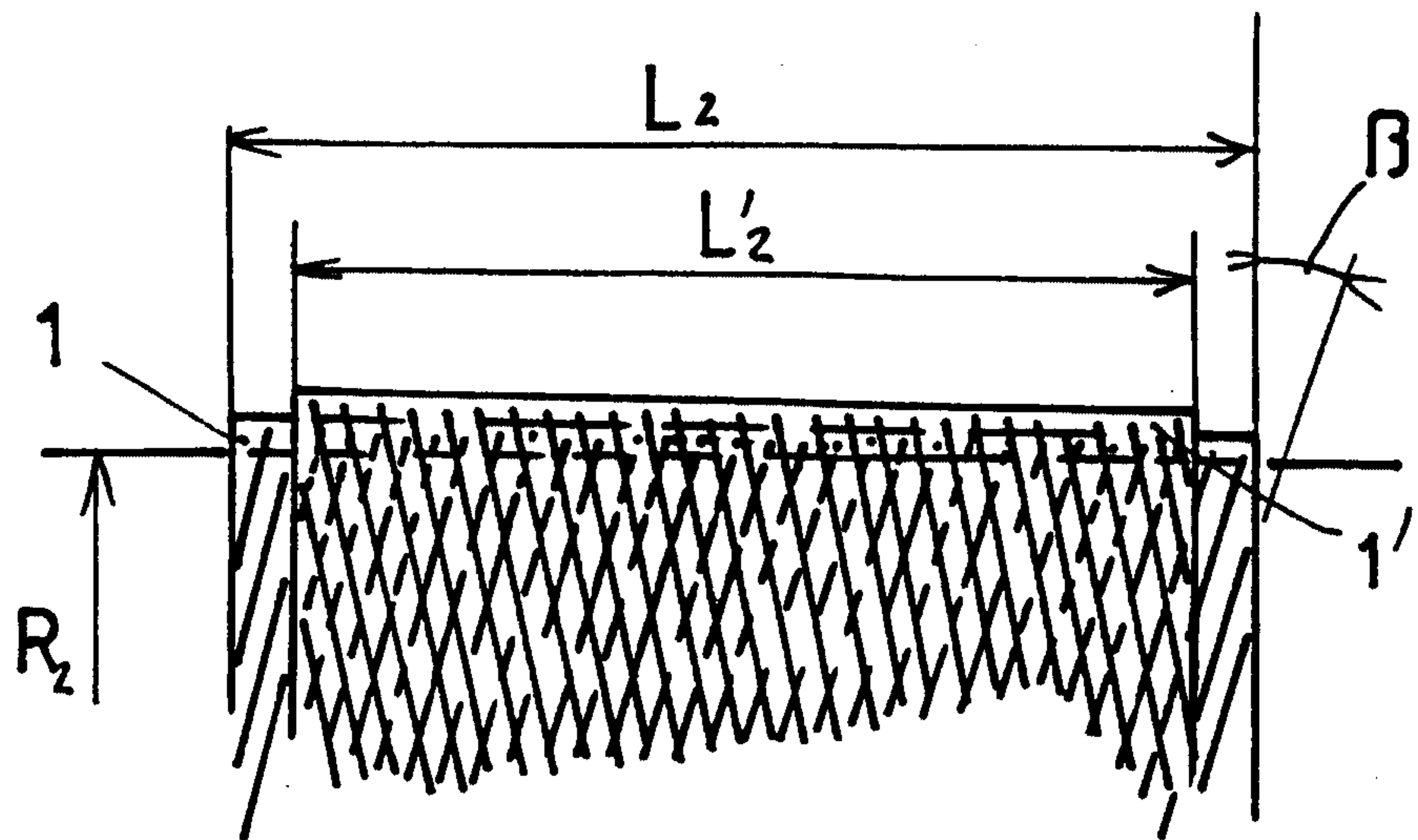


FIG 4A

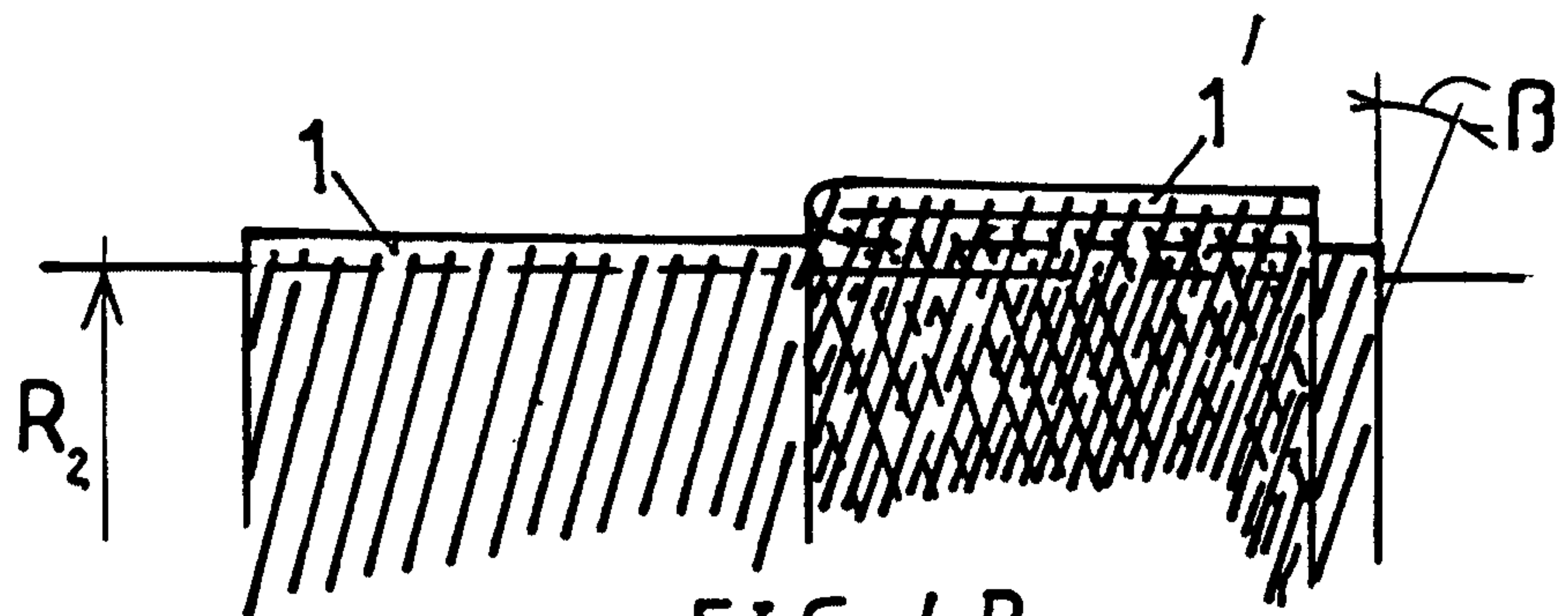


FIG 4B

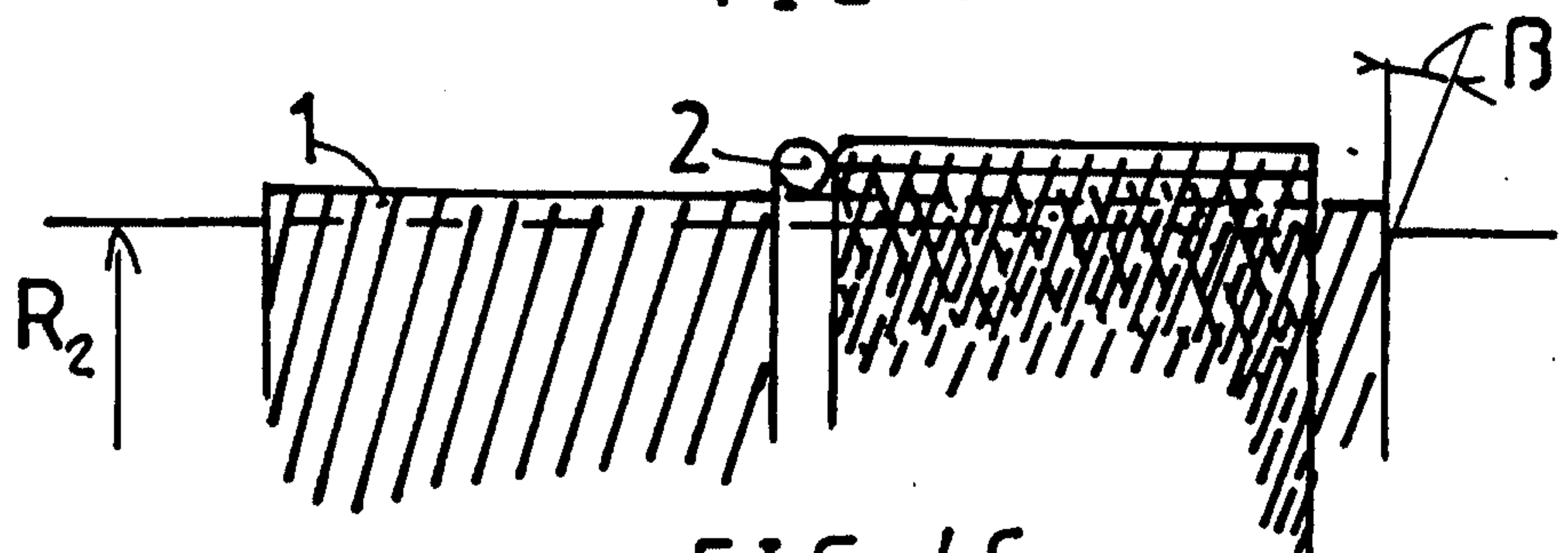


FIG 4C

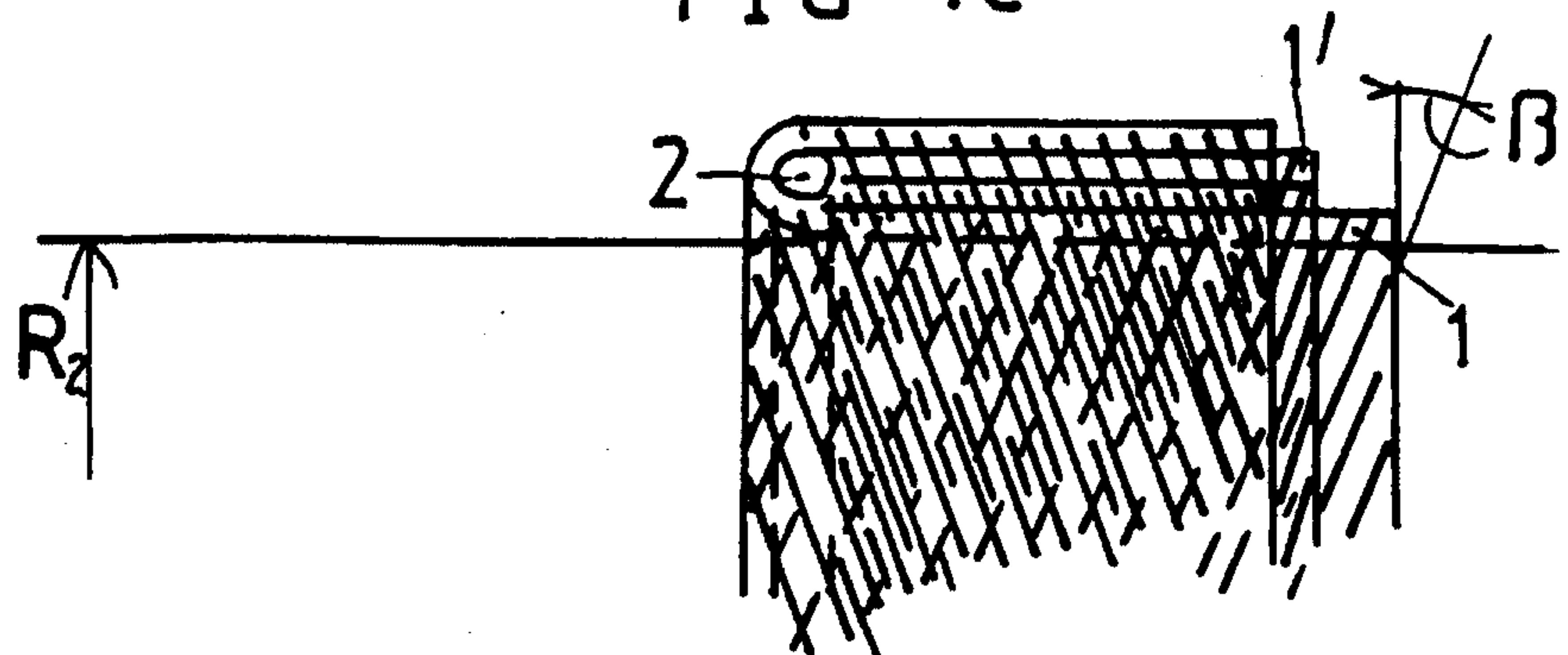
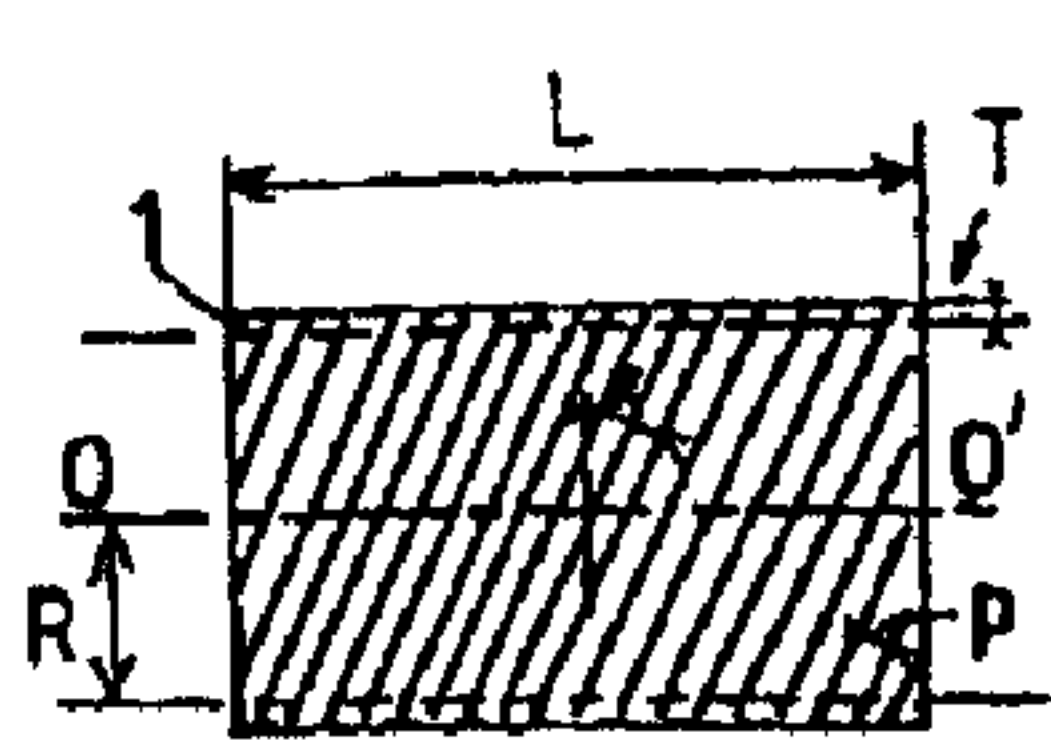
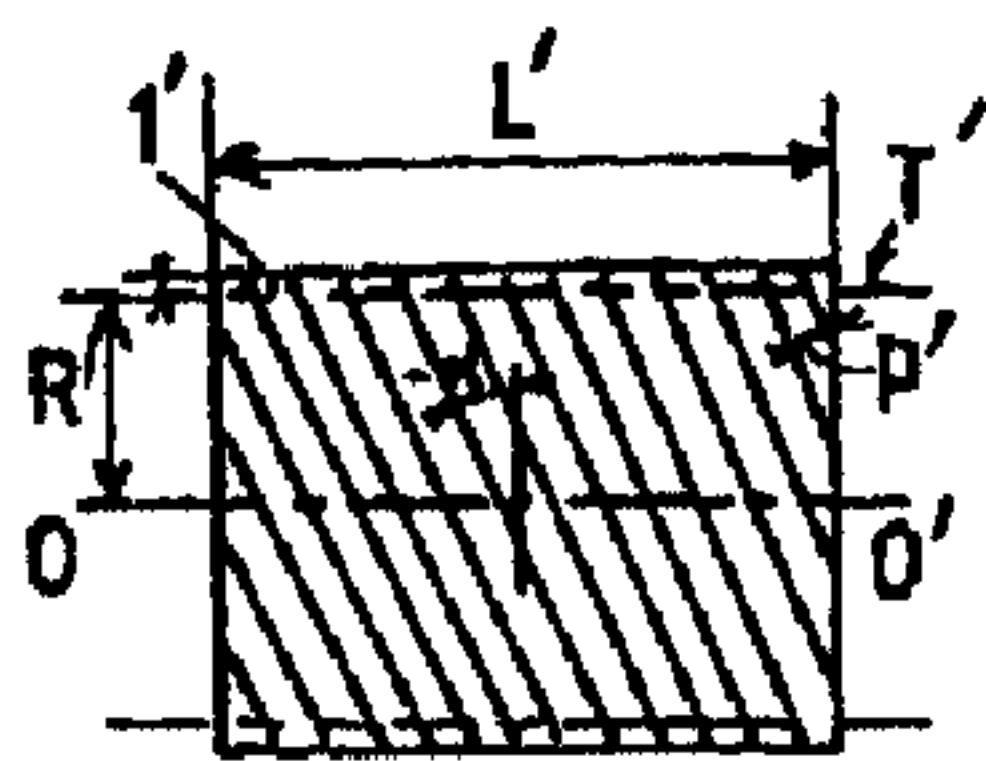


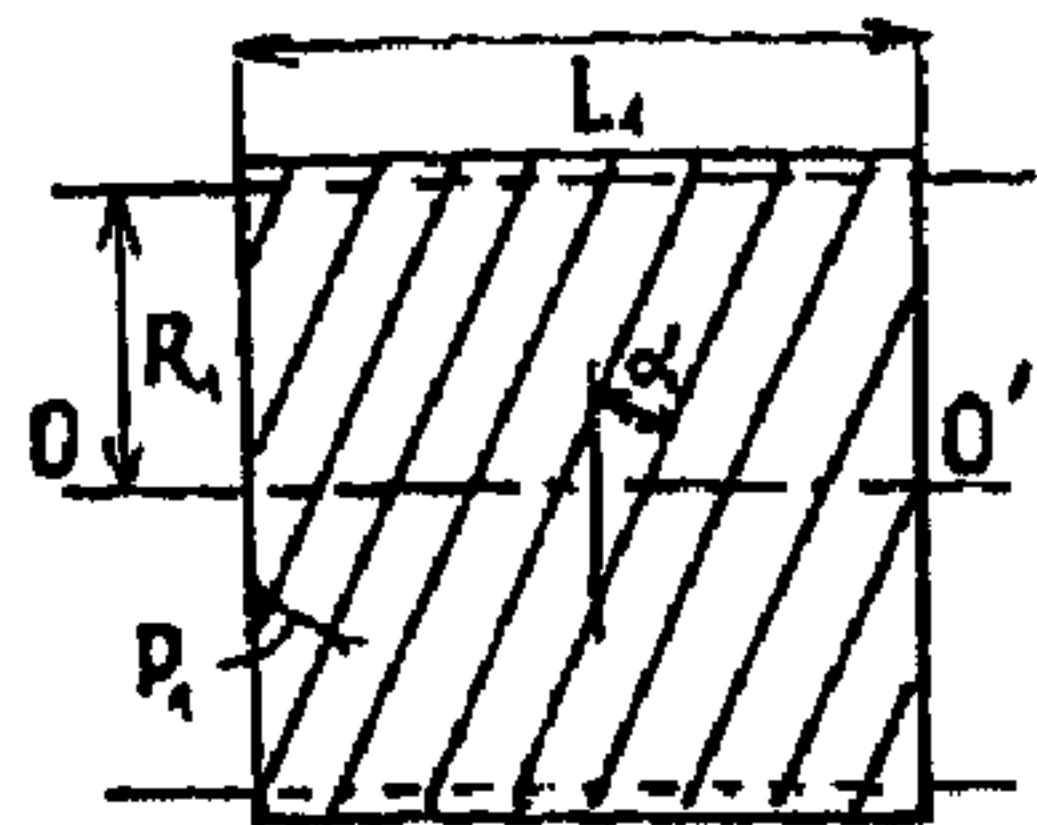
FIG 4D



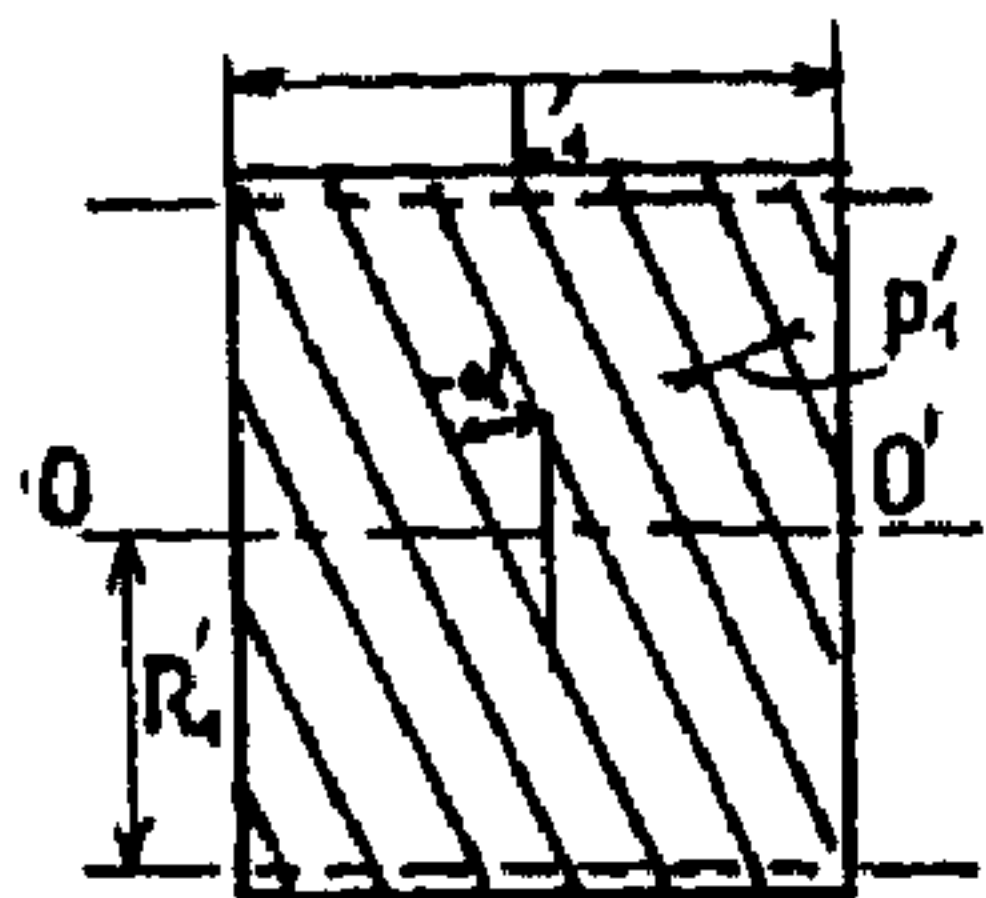
A



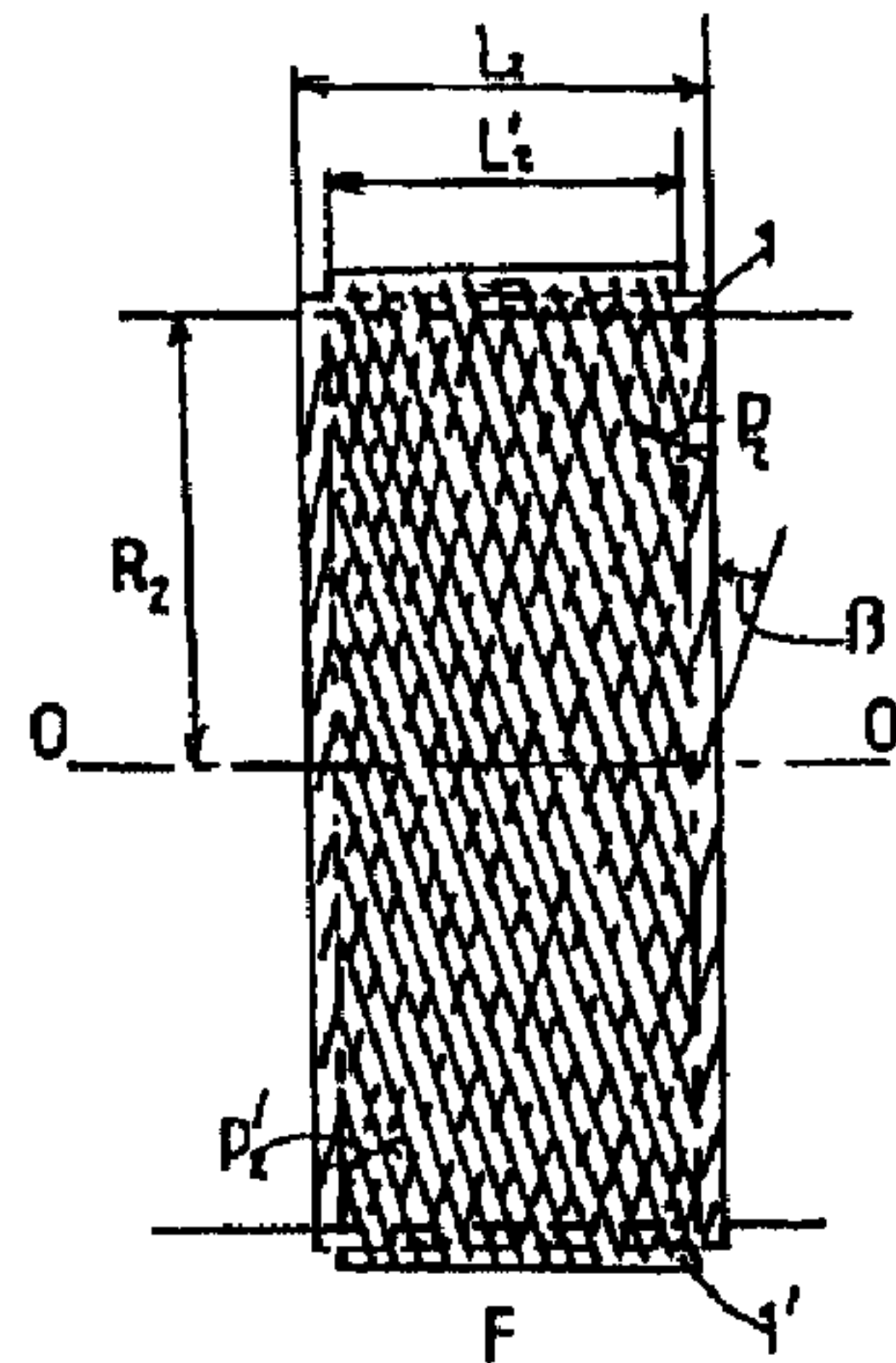
B



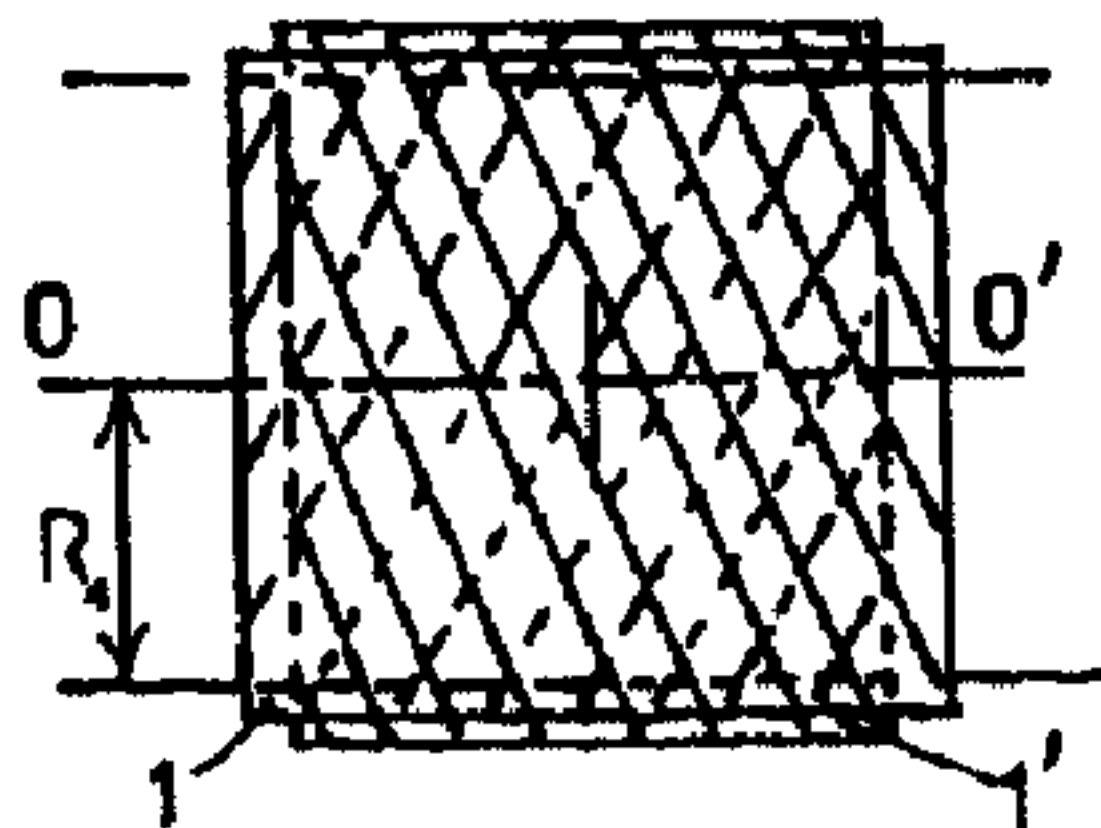
C



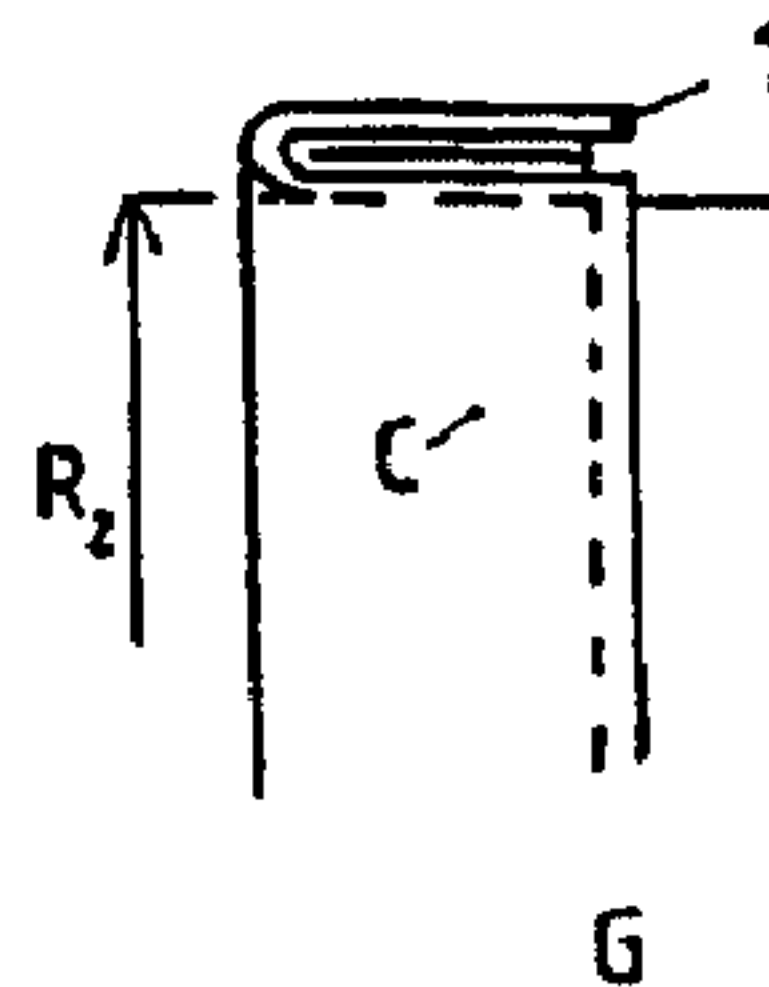
D



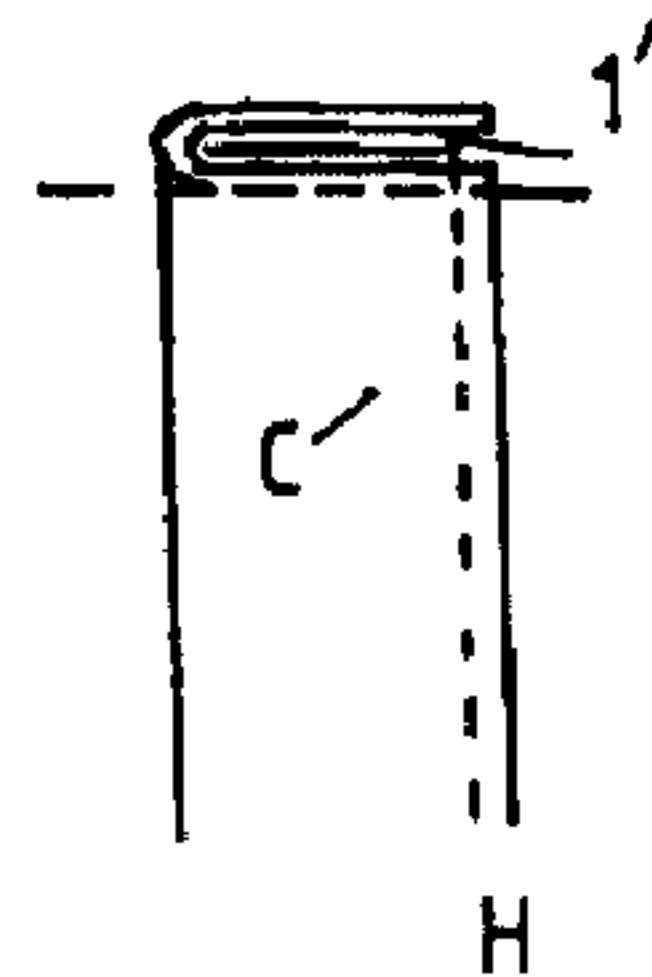
F



E



G



H