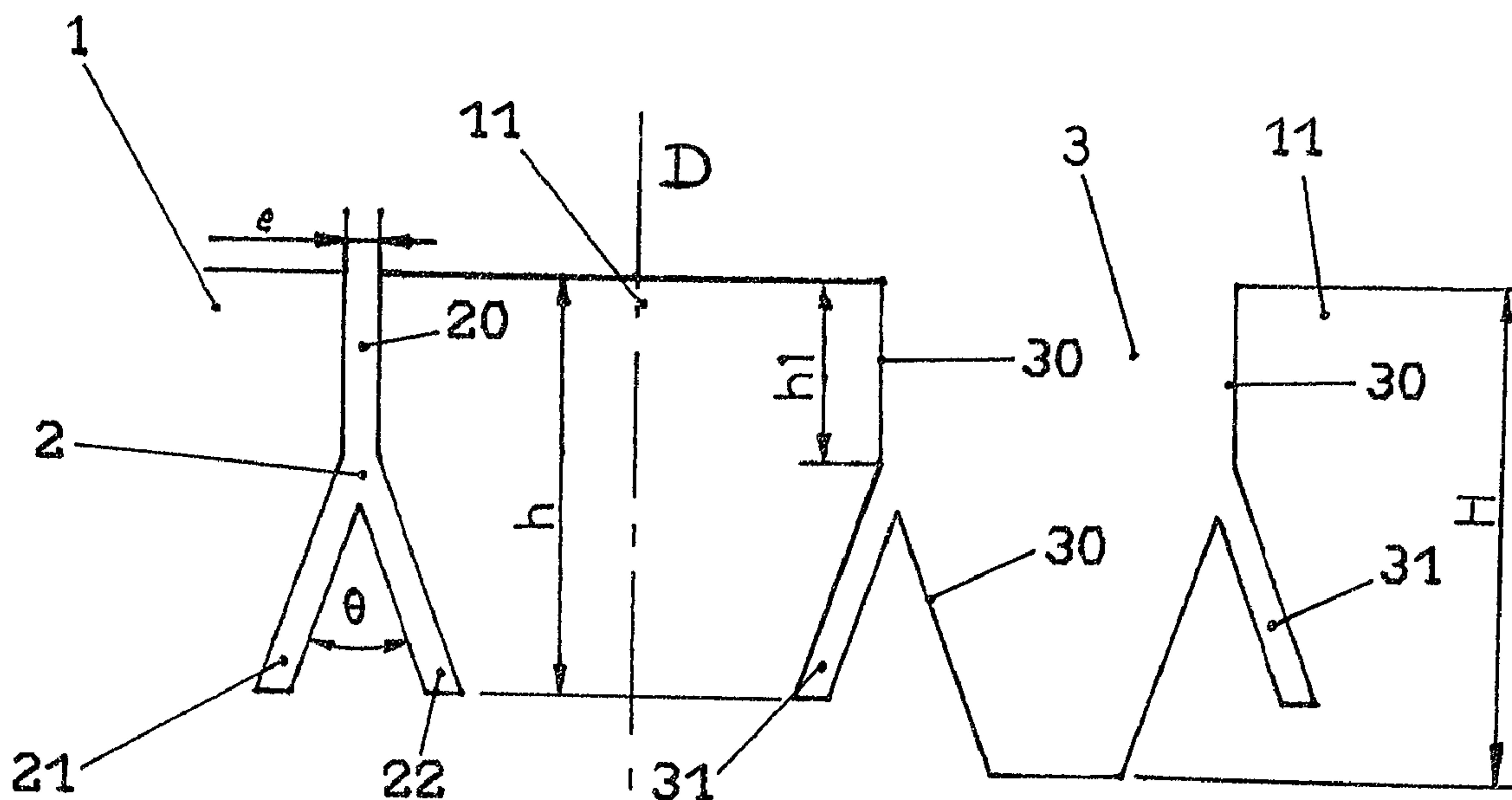




(22) Date de dépôt/Filing Date: 1992/11/18  
 (41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 1993/05/19  
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2004/02/10  
 (30) Priorité/Priority: 1991/11/18 (91 14 278) FR

(51) Cl.Int.<sup>5</sup>/Int.Cl.<sup>5</sup> B60C 11/04  
 (72) Inventeur/Inventor:  
LAGNIER, ALAIN, FR  
 (73) Propriétaire/Owner:  
COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS  
MICHELIN - MICHELIN & CIE, FR  
 (74) Agent: ROBIC

(54) Titre : BANDE DE ROULEMENT POURVUE DE RAINURES DONT LES PAROIS SONT MUNIES D'INCISIONS  
 (54) Title: GROOVED TIRE TREAD WITH INDENTED WALLS



(57) Abrégé/Abstract:

Afin d'améliorer le compromis entre les propriétés d'adhérence sur sols enneigés ou verglacés et les propriétés d'usure, la bande de roulement d'un pneumatique, munie d'incisions de largeur non nulle et présentant en section droite des tracés en forme de fourche à deux branches, comporte des rainures dont les parois sont munies d'une incision formant avec le tracé de la rainure un tracé symétrique du tracé de l'incision, parallèle à et la plus proche de ladite rainure.

CAS 765

Titre : BANDE DE ROULEMENT POURVUE DE RAINURES DONT LES  
PAROIS SONT MUNIES D'INCISIONS

Société dite : COMPAGNIE GÉNÉRALE DES ÉTABLISSEMENTS MICHELIN -  
MICHELIN & CIE

ABRÉGÉ

Afin d'améliorer le compromis entre les propriétés d'adhérence sur sols enneigés ou verglacés et les propriétés d'usure, la bande de roulement d'un pneumatique, munie d'incisions de largeur non nulle et présentant en section droite des tracés en forme de fourche à deux branches, comporte des rainures dont les parois sont munies d'une incision formant avec le tracé de la rainure un tracé symétrique du tracé de l'incision, parallèle à et la plus proche de ladite rainure.

Fig. 1

L'invention concerne la bande de roulement d'un pneumatique routier, doté d'une armature de carcasse radiale et d'une armature de sommet et plus particulièrement destiné à des roulages sur sols enneigés, verglacés ou mouillés.

Une telle bande de roulement est généralement formée d'éléments en reliefs, nervures ou blocs, séparés les uns des autres dans le sens circonférentiel et/ou dans le sens transversal par des rainures et pourvus de nombreuses incisions ou fentes, dont la largeur non nulle est très inférieure à la largeur des rainures circonférentielles et transversales qui délimitent les éléments en relief.

La largeur d'une incision est généralement variable en fonction de la dimension du pneumatique étudié, mais comprise entre 0,2 mm et 2 mm.

En fonction des principaux efforts exercés par le sol sur les éléments en relief de la bande de roulement, cette dernière comporte généralement des blocs munis d'incisions dont les tracés sur la surface de la bande de roulement sont parallèles entre eux et dont les axes moyens sont parallèles à l'axe médian des rainures transversales délimitant le bloc, lesdites incisions étant efficaces soit sous couple moteur imposé à la roue, soit sous couple freineur. La bande de roulement peut aussi comporter des blocs munis d'incisions parallèles entre elles et parallèles aux rainures circonférentielles.

Les tracés sur la surface de la bande de roulement peuvent être rectilignes, ondulés ou en zigzag, les axes moyens de ces tracés étant les droites indiquant la direction moyenne desdits tracés.

Il faut entendre par rainures transversales des rainures ou des portions de rainures présentant sur la surface de la bande de roulement un axe médian faisant avec la direction axiale ou parallèle à l'axe de rotation un angle compris entre  $- 20^{\circ}$  et  $+ 20^{\circ}$ . Il faut entendre par rainures circonférentielles des rainures ou portions de rainures faisant avec la direction circonférentielle du pneumatique un angle compris entre  $- 20^{\circ}$  et  $+ 20^{\circ}$ . De manière identique les tracés des incisions seront parallèles entre eux si l'angle formé par lesdits tracés est compris entre  $- 20^{\circ}$  et  $+ 20^{\circ}$ .

10

Soit afin d'améliorer l'usure globale de la bande de roulement, soit afin d'améliorer l'adhérence sur les sols considérés, de nombreuses formes d'incisions ont été proposées. En particulier le brevet français n° 2 461 501, afin de remédier à la déchéance sensible de l'adhérence qui apparaît à partir d'un taux d'usure de la bande de roulement compris entre 30 et 55 %, tout en diminuant la vitesse d'usure en début de vie du pneumatique, propose des incisions présentant en section droite des tracés en forme de fourches à au moins deux branches, branches pouvant présenter soit la forme générale d'un U soit d'un V.

20

Le compromis entre les propriétés d'adhérence et les propriétés d'usure, obtenu avec ce type d'incisions, est d'un très bon niveau. Il peut cependant être amélioré en particulier par un gain notable en adhérence sur les sols considérés, tout en permettant un comportement routier très acceptable.

30

La présente invention vise une bande de roulement (1) pour pneumatique à armature de carcasse radiale surmontée d'une armature de sommet, comportant au moins des éléments en relief ou blocs (11) séparés par des rainures circonférentielles et transversales (3), pourvues de premières incisions (2) de profondeur  $h$  et de largeur  $e$  non nulle comprise entre 0,2 et 2 mm présentant sur la surface de la bande de

roulement (1) des tracés parallèles entre eux et formant soit avec la direction axiale soit avec la direction circonférentielle des angles au plus égaux en valeur absolue à  $40^\circ$ , et en section droite des tracés de largeur  $e$  qui, à partir d'une certaine profondeur  $h_1$  se subdivisent en deux branches (21 et 22) ayant chacune un tracé, caractérisée en ce que chaque rainures (3) a, vue en section droite, des parois (30) munies chacune d'une seconde incision (31) prenant naissance à la profondeur  $h_1$  et dont le tracé, de la profondeur  $h_1$  jusqu'à la profondeur  $h$ , forme un tracé symétrique, par rapport à une droite (D) perpendiculaire à la surface de la bande de roulement, au tracé de l'une des branches (22) qui est la plus proche de la rainure (3) en question.

De préférence, les branches ont une largeur  $e/2$ .

De préférence, les tracés ont des axes moyens et ce sont ces axes qui forment soit avec la direction axiale soit avec la direction circonférentielle des angles au plus égaux en valeur absolue à  $40^\circ$ .

De préférence, les rainures (3) sont parallèles à l'orientation moyenne des incisions d'un bloc.

La présence de cette incision permet à la lamelle de gomme la plus proche de la rainure de conserver une surface de contact avec le sol maximale sous l'effet des efforts longitudinaux ou transversaux subis par la bande de roulement du pneumatique considéré.

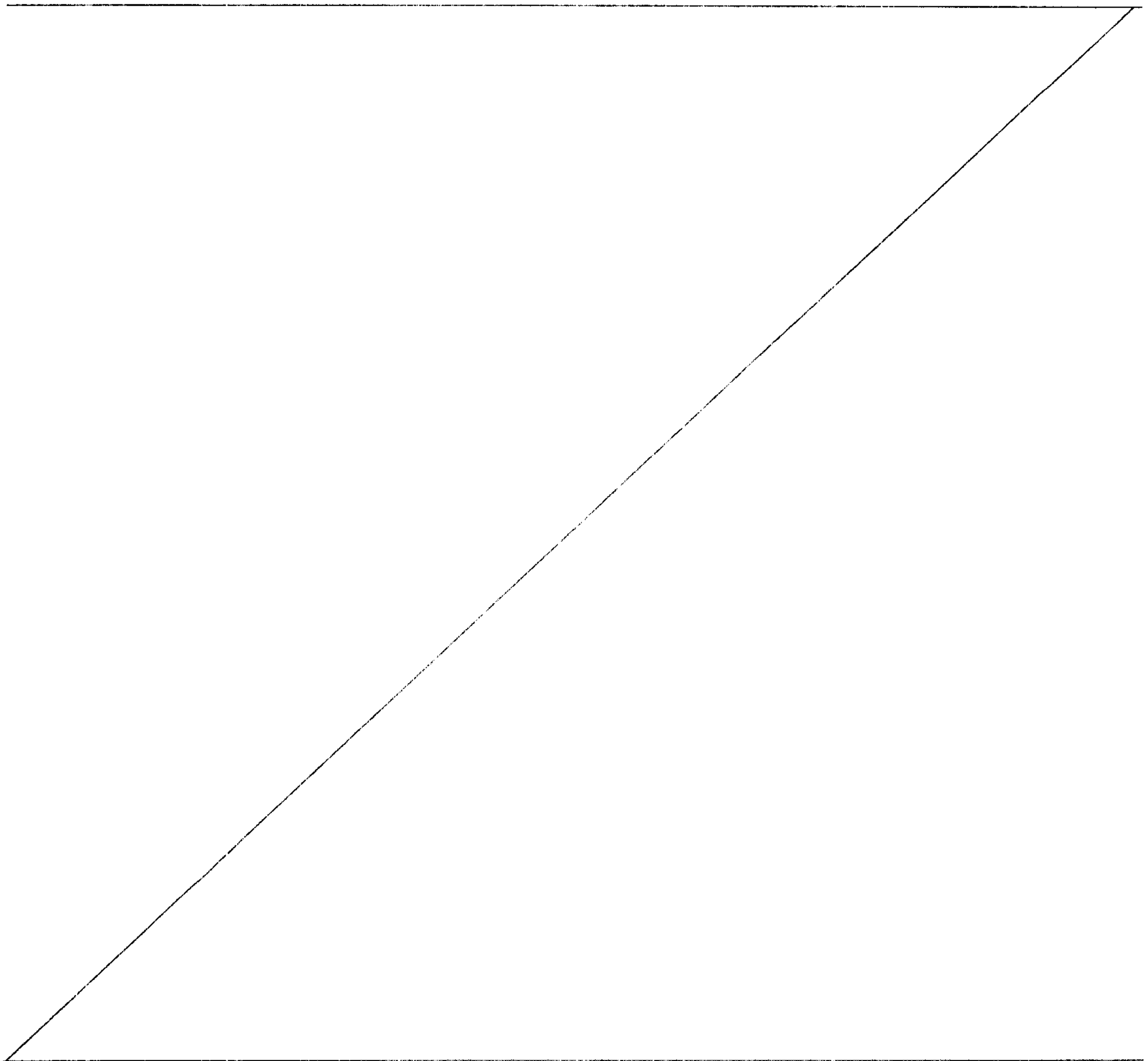
30

Il est particulièrement avantageux, en vue de permettre aux arêtes créées par les incisions de s'auto-user, sans cependant

3a

entraîner une usure trop rapide des lamelles entre incisions, que les tracés des branches des incisions soient sous forme de V, les deux branches prolongeant une première partie de l'incision préférentiellement inclinée par rapport à la direction perpendiculaire à la surface de la bande de roulement d'un angle compris entre  $- 20^{\circ}$  et  $+ 20^{\circ}$ , les branches en V formant un angle au plus égal à  $40^{\circ}$ .

Les caractéristiques et avantages de la présente invention seront mieux compris à l'aide de la description qui suit et



qui se réfère au dessin illustrant à titre non limitatif des exemple d'exécution :

- la figure 1 est une vue, selon un plan de coupe perpendiculaire à la surface de la bande de roulement et à l'orientation moyenne de la rainure transversale et des incisions transversales, des blocs adjacents à la rainure ;
- les figures 2A à 2D représentent des variantes d'exécution.

Une portion de bande de roulement (1) d'un pneumatique comporte des éléments en relief ou blocs (11) séparés entre eux par des rainures circonférentielles (3) (non montrées) et des rainures transversales (3) de largeurs comprises entre 3 et 7 mm. Sur le figure 1 est représentée, en section droite par un plan perpendiculaire à l'orientation de la rainure (3) et des incisions (2), une rainure (3) séparant deux blocs (11) munis d'incisions (2) dont les tracés sur la surface de la bande de roulement sont parallèles entre eux et à l'orientation moyenne de la rainure (3). La rainure transversale (3) a une profondeur H égale à 9 mm. Les incisions (2), de largeur 0,8 mm, sont des incisions comprenant, à partir de la surface de la bande de roulement (1) une partie rectiligne (20) perpendiculaire à ladite surface et prolongée radialement à l'intérieur par deux branches (21) et (22) de largeur égale à 0,4 mm. La partie rectiligne (20) s'étend sur une profondeur h1 égale à 3,6 mm, soit 0,45 h, h étant la profondeur totale de l'incision (2) égale à 8 mm. Les deux branches (21) et (22) font entre elles un angle ( $\theta$ ) égal à 30°.

Sur la paroi (30) de la rainure (3) prend naissance à la profondeur (h1) une incision (31) dont le tracé, sur la profondeur (h - h1), est incliné. Ledit tracé forme avec le tracé (30) de la paroi de la rainure (3) existant jusqu'à la profondeur (h) un tracé symétrique, par rapport à une

...

droite (D) perpendiculaire à la surface de la bande de roulement, du tracé de l'incision (2) la plus proche circonférentiellement de la rainure (3).

Sur la figure 2A est représenté un bloc (11) de bande de roulement (1) qui diffère du bloc (11) de la figure 1 par le fait que les incisions (2) ont, à partir de la surface de la bande de roulement (1) des tracés (20) rectilignes et inclinés par rapport à une perpendiculaire à la surface de la bande de roulement selon un angle ( $\alpha$ ) égal à  $\pm 10^\circ$  de sorte que deux incisions adjacentes aient des inclinaisons d'orientations opposées, l'inclinaison de la paroi (30) de la rainure (3) étant, sur la profondeur (h1) d'orientation opposée à celle de la partie rectiligne (20) de l'incision (2) la plus proche circonférentiellement de la rainure (3).

Sur les figures 2B et 2C, les blocs (11) sont munis d'incisions (2) dont les branches (21) et (22) ont des tracés, vus en section droite présentant la forme d'un U (figure 2B) ou la forme de la partie basse d'un h (figure 2C).

Quant à la figure 2D, elle représente un bloc (11) muni d'incisions (2) combinant les caractéristiques suivantes : les incisions ont des parties (20), reliant la surface de la bande de roulement aux branches (21) et (22), ainsi que les branches (21) et (22) elles-mêmes possédant des tracés en zigzag en profondeur. Conformément à l'invention, l'incision (31) prenant naissance sur la paroi (30) a elle aussi un tracé en zigzag et la paroi (30) a un tracé adapté. Cette combinaison de caractéristiques permet à la bande de roulement (1) ainsi munie de présenter une régularité d'usure remarquable tout en présentant à chaque instant de sa vie sensiblement le même nombre d'arêtes efficaces dans le cas de la motricité que d'arêtes efficaces dans le cas de freinage.

...

**REVENDICATIONS**

1. Bande de roulement (1) pour pneumatique à armature de carcasse radiale surmontée d'une armature de sommet, comportant au moins des éléments en relief ou blocs (11) séparés par des rainures circonférentielles et transversales (3), pourvues de premières incisions (2) de profondeur  $h$  et de largeur  $e$  non nulle comprise entre 0,2 et 2 mm présentant sur la surface de la bande de roulement (1) des tracés  
10 parallèles entre eux et formant soit avec la direction axiale soit avec la direction circonférentielle des angles au plus égaux en valeur absolue à  $40^\circ$ , et en section droite des tracés de largeur  $e$  qui, à partir d'une certaine profondeur  $h_1$  se subdivisent en deux branches (21 et 22) ayant chacune un tracé, caractérisée en ce que chaque rainures (3) a, vue en section droite, des parois (30) munies chacune d'une seconde incision (31) prenant naissance à la profondeur  $h_1$  et dont le tracé, de la profondeur  $h_1$  jusqu'à la profondeur  $h$ , forme un tracé symétrique, par rapport à une droite (D)  
20 perpendiculaire à la surface de la bande de roulement, au tracé de l'une des branches (22) qui est la plus proche de la rainure (3) en question.

2. Bande de roulement selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacune des premières incisions (2) comprend une première partie (20) perpendiculaire à la surface de la bande de roulement (1) prolongée radialement à l'intérieur par lesdites deux branches (21 et 22) qui sont rectilignes et disposées symétriquement de part et d'autre du prolongement de la première partie (20) en faisant avec ledit prolongement  
30 un angle au plus égal à  $20^\circ$ .

3. Bande de roulement selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacune des premières incisions (2) comprend une première partie (20) rectiligne, inclinée d'un angle ( $\alpha$ ) compris entre  $-20^\circ$  et  $+20^\circ$  par rapport à une perpendiculaire à la surface de la bande de roulement (1) et lesdites deux branches (21 et 22) qui sont rectilignes, une première des branches (21) étant dans le prolongement de la partie (20) et la deuxième branche (22) faisant avec la première branche (21) un angle ( $\theta$ ) au plus égal à  $40^\circ$ .

10 4. Bande de roulement selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacune des premières incisions (2) ont des premières parties (20) inclinées d'un angle ( $\alpha$ ) compris entre  $-20^\circ$  et  $+20^\circ$ , lesdites branches (21 et 22) étant rectilignes et faisant entre elles un angle ( $\theta$ ) au plus égal à  $40^\circ$ , les premières parties (20) des premières incisions (2) qui sont adjacentes ayant des orientations opposées respectivement  $-\alpha$  et  $+\alpha$ .

20 5. Bande de roulement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les premières incisions (2) ont des premières parties (20) dont les tracés sont en zigzag ou ondulés, lesdites deux branches (21 et 22) ayant des tracés aussi en zigzag ou ondulés et symétriques par rapport à un prolongement d'un axe moyen du tracé de la première partie (20) correspondante.

6. Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que lesdites branches (21 et 22) ont une largeur de  $e/2$ .

7. Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que lesdits tracés ont des axes moyens et

ce sont ces axes qui forment soit avec la direction axiale soit avec la direction circonférentielle des angles au plus égaux en valeur absolue à  $40^\circ$ .

8. Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les rainures (3) sont parallèles à une orientation moyenne des premières incisions disposées de part et d'autre d'un des blocs.

9. Bande de roulement selon la revendication 1, caractérisée en ce que le tracé des deux branches de chaque première  
10 incision est sous forme de V, lesdites deux branches prolongeant une première partie de la première incision correspondante inclinée par rapport à la direction perpendiculaire à la surface de la bande de roulement d'un angle compris entre  $- 20^\circ$  et  $+ 20^\circ$ , les deux branches en V formant un angle au plus égal à  $40^\circ$ .

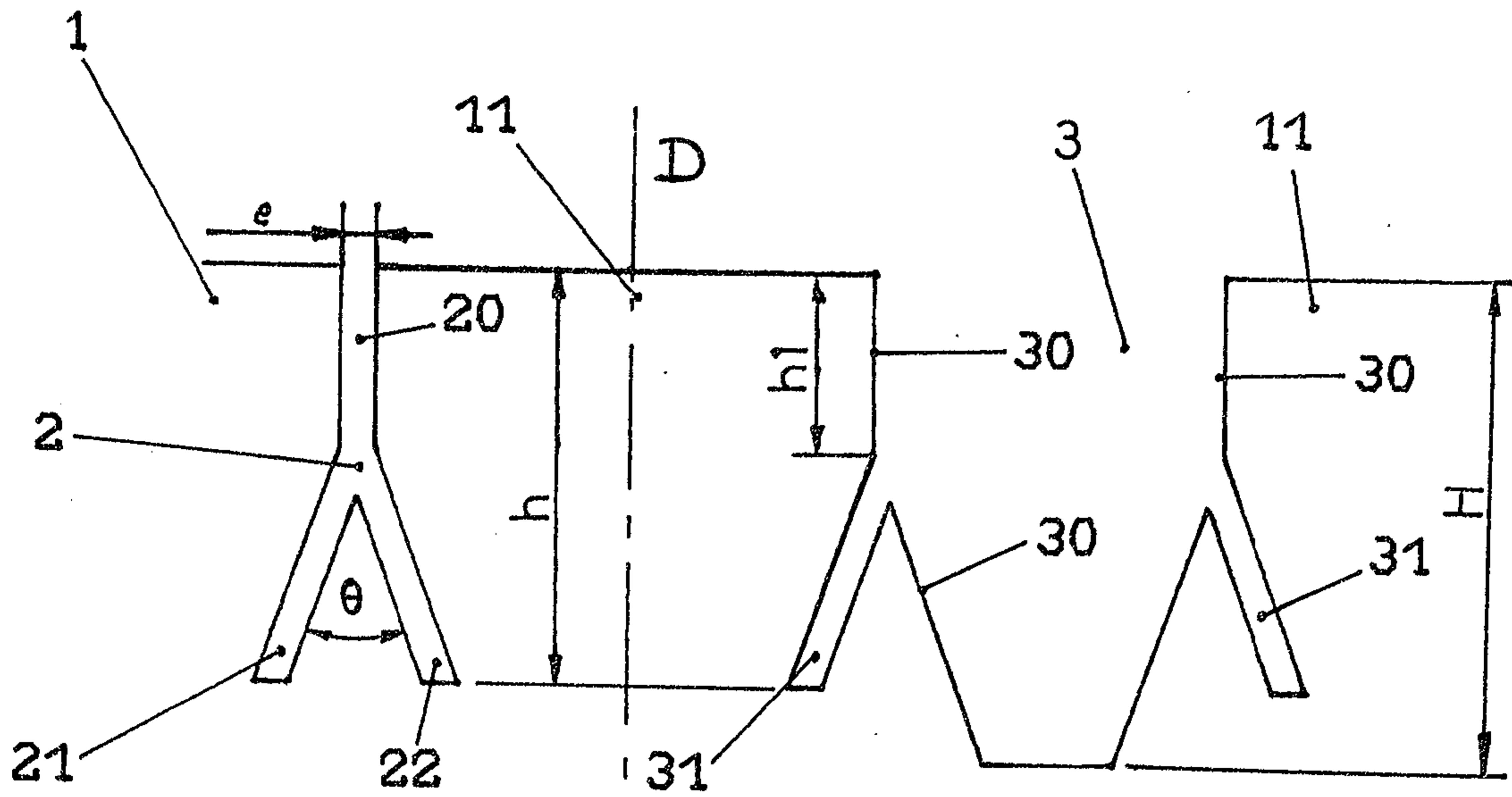


FIG. 1

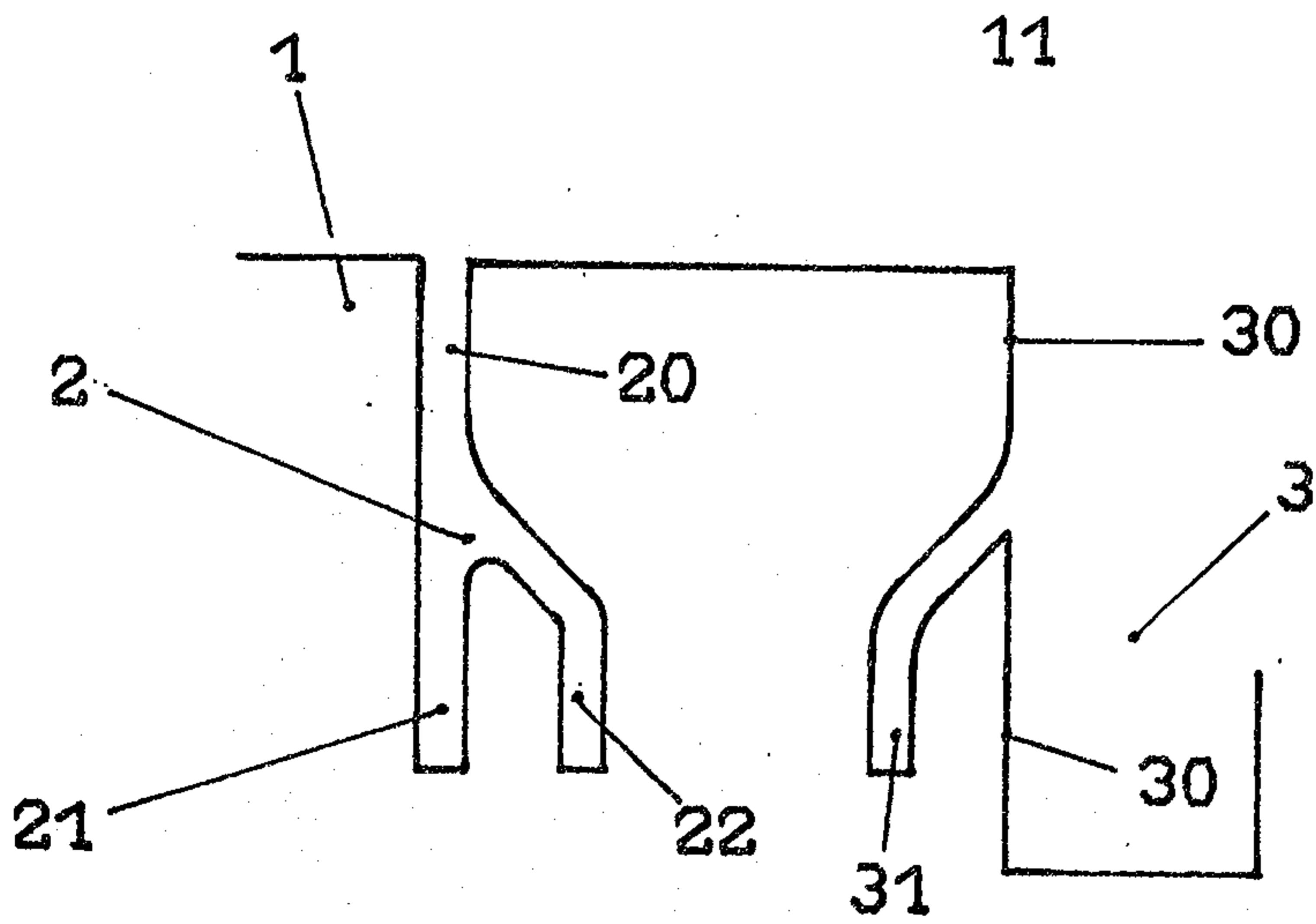


FIG. 2C

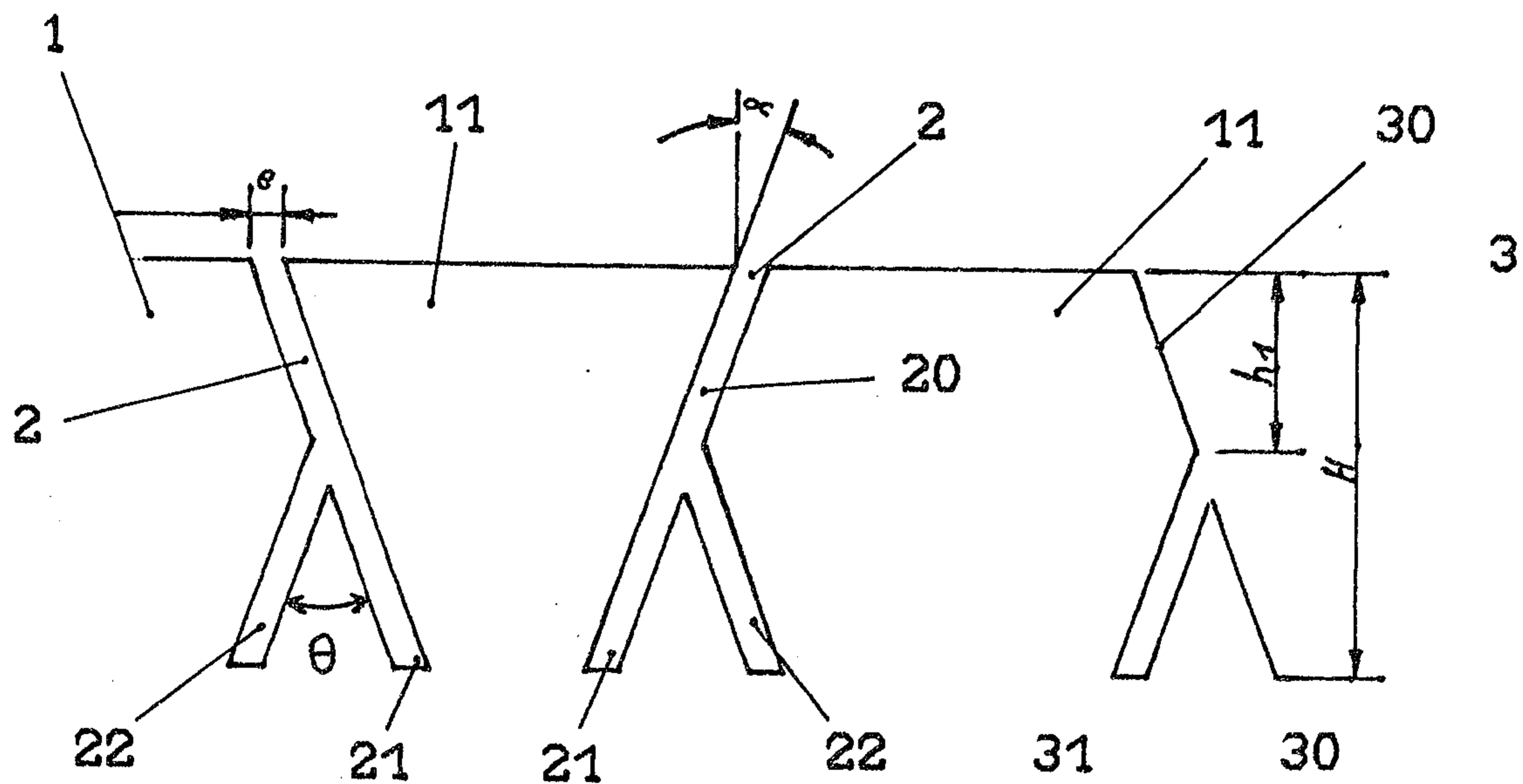


FIG. 2A

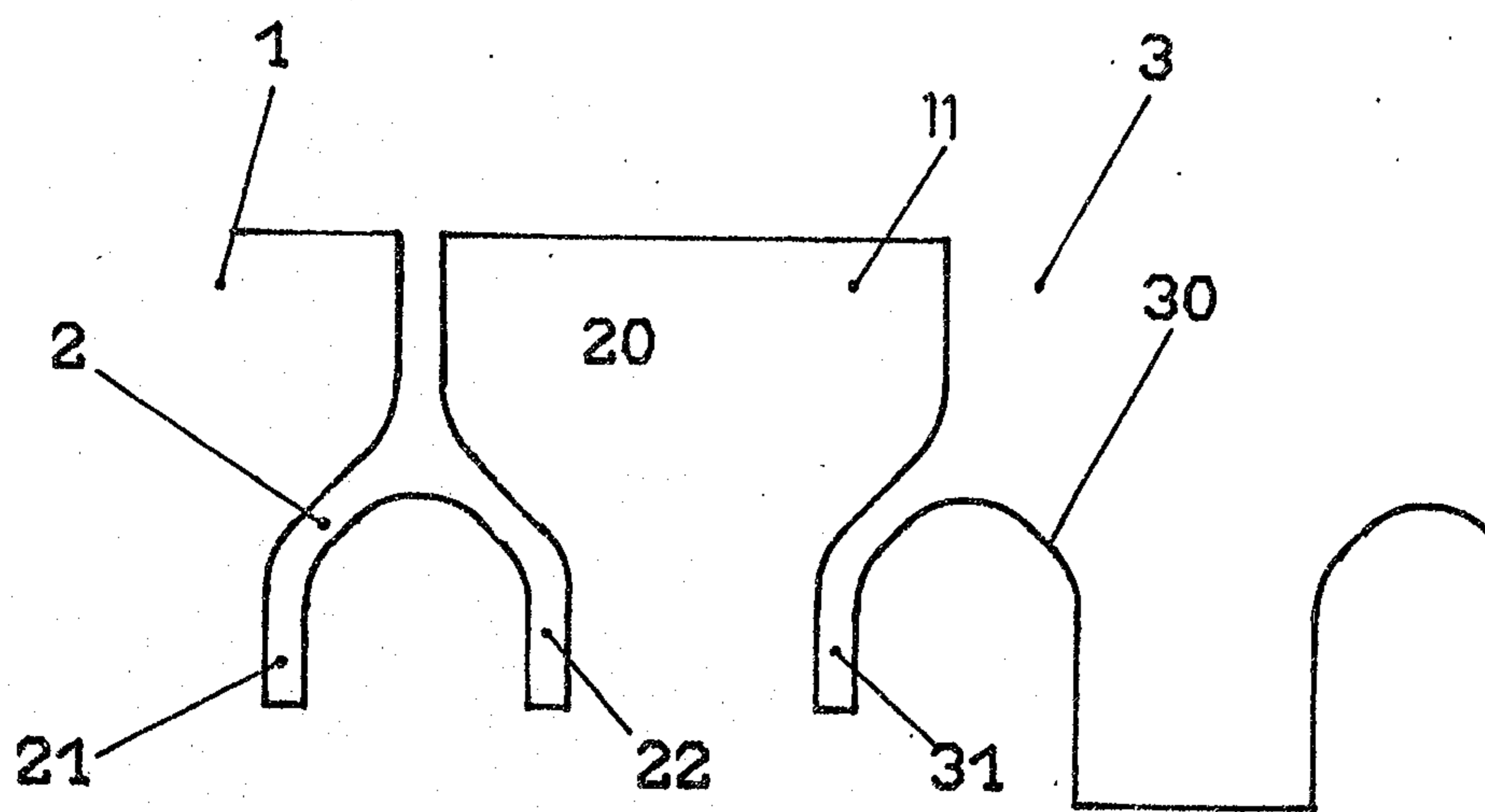


FIG. 2B

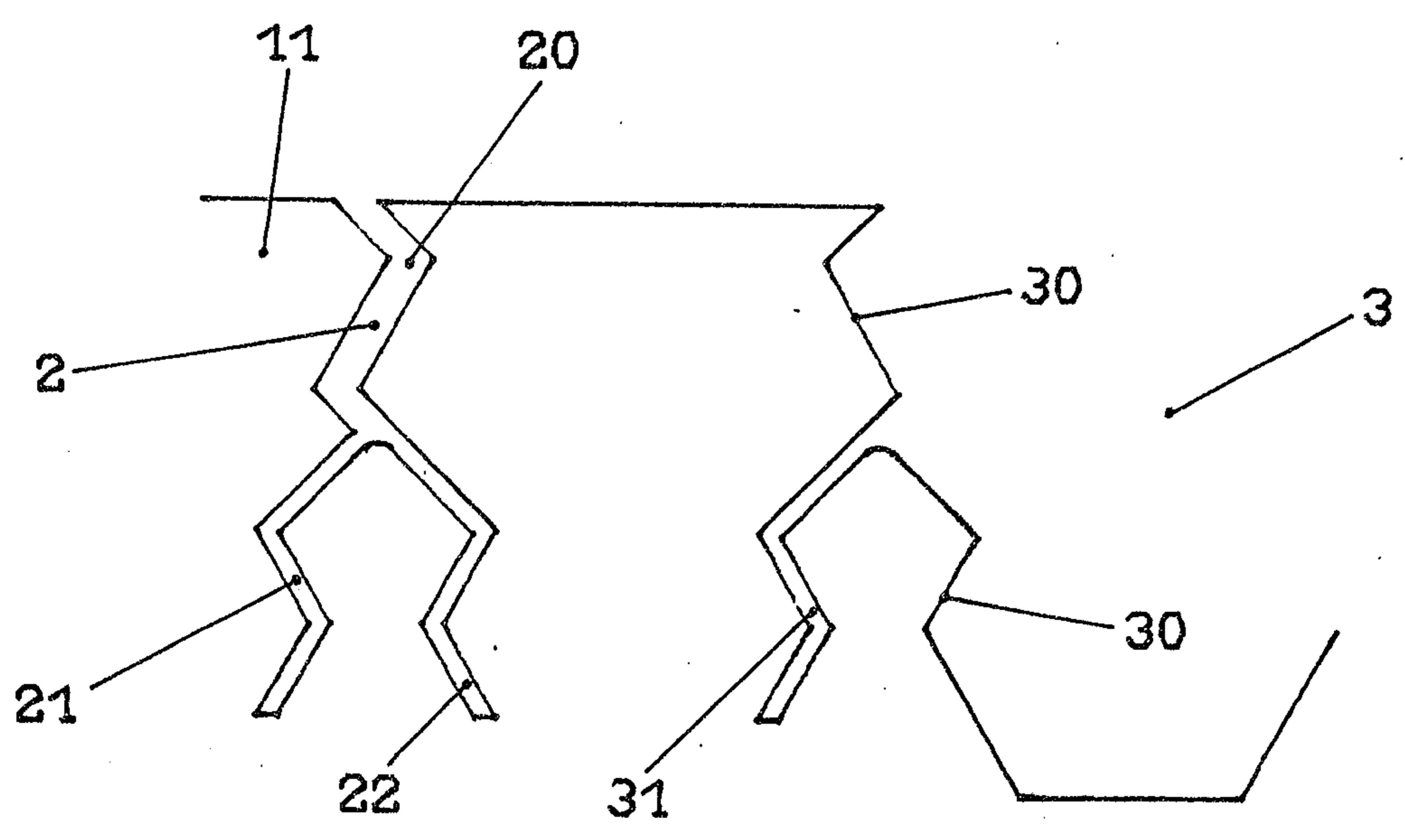


FIG. 2D

