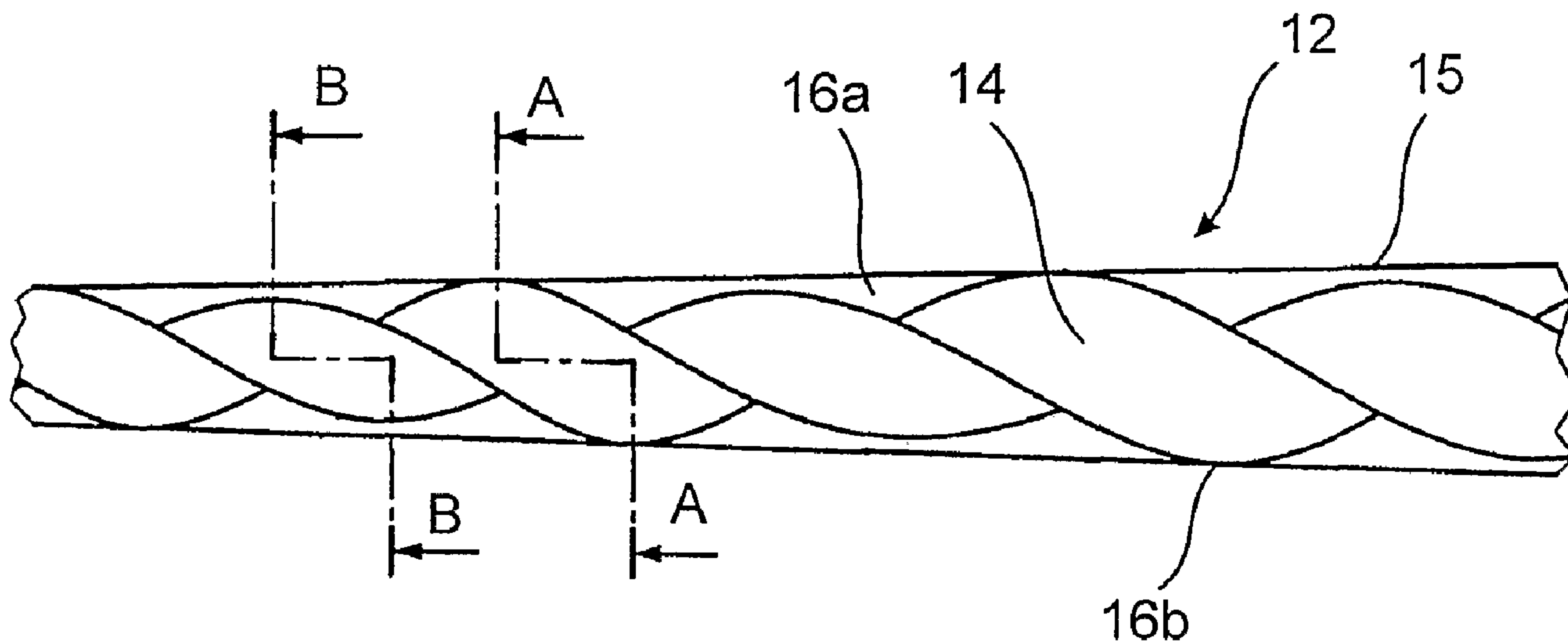




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2002/02/19  
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2002/08/29  
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2009/09/08  
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2003/08/18  
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: CH 2002/000098  
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2002/065938  
 (30) Priorité/Priority: 2001/02/20 (FR01/02452)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *A61C 5/02* (2006.01),  
*A61B 17/16* (2006.01), *B23C 5/10* (2006.01)  
 (72) Inventeurs/Inventors:  
ROUILLER, JEAN-CLAUDE, CH;  
BREGUET, OLIVIER, CH  
 (73) Propriétaire/Owner:  
ROUILLER, JEAN-CLAUDE, CH  
 (74) Agent: LESPERANCE & MARTINEAU S.E.N.C.

(54) Titre : INSTRUMENT D'ALESAGE, EN PARTICULIER POUR L'ALESAGE DE CANAUX DENTAIRES  
 (54) Title: DRILLING INSTRUMENT, IN PARTICULAR FOR DRILLING DENTAL ROOT CANALS



(57) Abrégé/Abstract:

L'instrument d'alésage (10), en particulier pour l'alésage de canaux dentaires comporte une base (11) et un tronçon de guidage (13) ainsi qu'un tronçon de coupe (12) de forme polygonale. Ce tronçon de coupe comporte plusieurs arêtes (17) de forme hélicoïdale définissant une enveloppe (15). Les goujures (14), qui sont les faces reliant les arêtes, sont taillées de telle façon qu'une partie d'entre elles définissent des zones de dégagement (16a) disposées en alternance entre des zones d'alésage (16b). Dans la partie centrale d'une zone de dégagement (16a), les arêtes (17) sont toutes disposées en retrait à l'intérieur de l'enveloppe (15), dans la partie centrale d'une zone d'alésage (16b), ces arêtes sont toutes disposées sur l'enveloppe et, dans une zone intermédiaire entre une zone de dégagement (16a) et une zone d'alésage (16b) adjacente, au moins une arête est sur l'enveloppe et au moins une arête est en retrait à l'intérieur de l'enveloppe.

(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  
29 août 2002 (29.08.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 02/065938 A1(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : A61C 5/02,  
B23C 5/10, A61B 17/16

(71) Déposant et

(72) Inventeur : ROUILLER, Jean-Claude [CH/CH]; Rue  
Abraham-Robert 49, CH-2300 La Chaux-de-Fonds (CH).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/CH02/00098

(72) Inventeur; et

(22) Date de dépôt international :

19 février 2002 (19.02.2002)

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : BREGUET,  
Olivier [CH/CH]; Chemin de Jolimont 2, CH-2400 Le Locle (CH).

(25) Langue de dépôt :

français

(74) Mandataire : NITHARDT, Roland; Cabinet Roland  
Nithardt, Conseils en Propriété Industrielle SA, Y-Parc /  
rue Galilée 9, CH-1400 Yverdon-les-Bains (CH).

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

01/02452

20 février 2001 (20.02.2001)

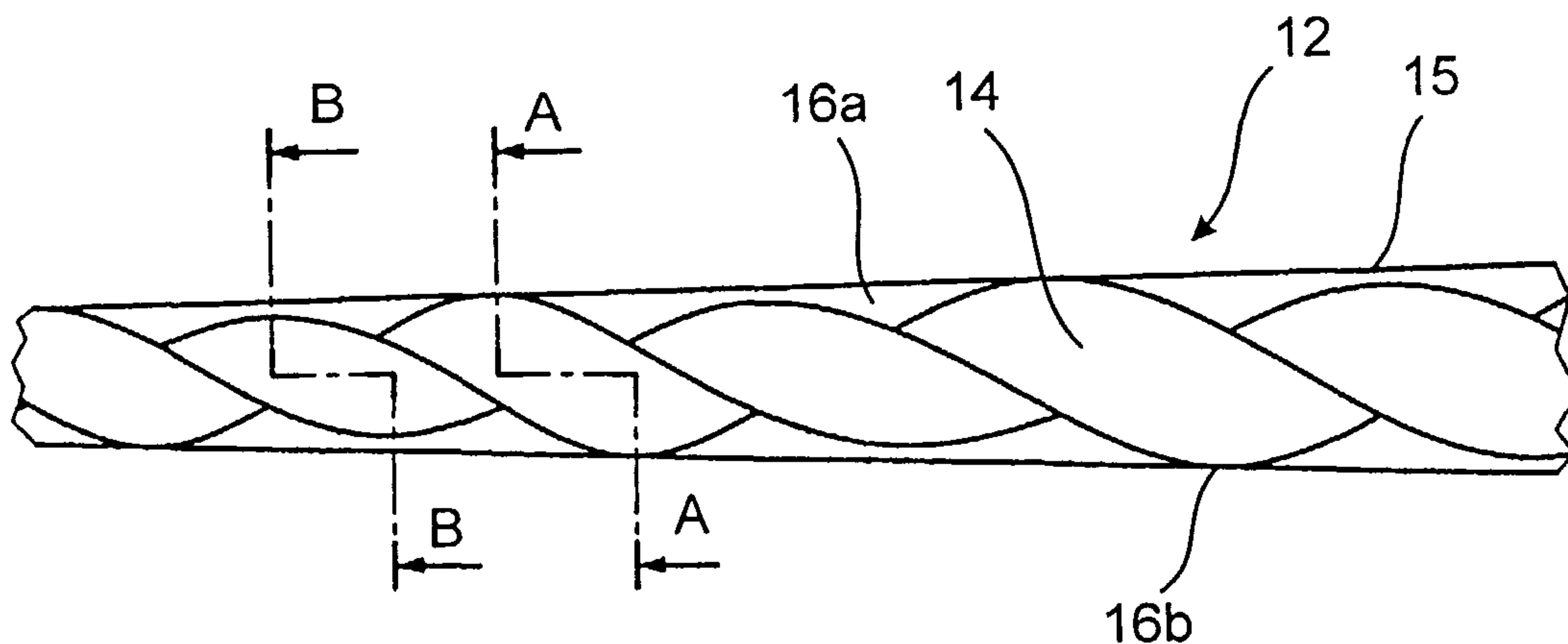
FR

(81) États désignés (national) : CA, JP, US.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DRILLING INSTRUMENT, IN PARTICULAR FOR DRILLING DENTAL ROOT CANALS

(54) Titre : INSTRUMENT D'ALÉSAGE, EN PARTICULIER POUR L'ALÉSAGE DE CANAUX DENTAIRE



(57) **Abstract:** The invention concerns a drilling instrument (10), in particular for drilling dental root canals comprising a base (11) and a guide section (13) as well as a polygonal cutting section (12). Said cutting section includes several helical cutting edges (17) defining an envelope (15). The flutes (14), which are the surfaces linking the cutting edges, are cut out such that part of them define clearance zones (16a) alternately arranged between the drilling zones (16b). In the central part of a clearance zone (16a), the cutting edges (17) are all arranged recessed inside the envelope (15), in the central part of the drilling zone (16b), said cutting edges are all arranged on the envelope, and in a zone intermediate between a clearance zone (16a) and an adjacent drilling zone (16b), at least one cutting edge is on the envelope and at least one cutting edge is recessed inside the envelope.

(57) **Abrégé :** L'instrument d'alésage (10), en particulier pour l'alésage de canaux dentaires comporte une base (11) et un tronçon de guidage (13) ainsi qu'un tronçon de coupe (12) de forme polygonale. Ce tronçon de coupe comporte plusieurs arêtes (17) de forme hélicoïdale définissant une enveloppe (15). Les goujures (14), qui sont les faces reliant les arêtes, sont taillées de telle façon qu'une partie d'entre elles définissent des zones de dégagement (16a) disposées en alternance entre des zones d'alésage (16b). Dans la partie centrale d'une zone de dégagement (16a), les arêtes (17) sont toutes disposées en retrait à l'intérieur de l'enveloppe (15), dans la partie centrale

[Suite sur la page suivante]

WO 02/065938 A1

**WO 02/065938 A1**



**(84) États désignés (régional) :** brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

*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.*

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

---

d'une zone d'alésage (16b), ces arêtes sont toutes disposées sur l'enveloppe et, dans une zone intermédiaire entre une zone de dégagement (16a) et une zone d'alésage (16b) adjacente, au moins une arête est sur l'enveloppe et au moins une arête est en retrait à l'intérieur de l'enveloppe.

## **INSTRUMENT D'ALEPAGE, EN PARTICULIER POUR L'ALEPAGE DE CANAUX DENTAIRES**

### **Domaine technique**

5 La présente invention concerne un instrument d'alésage, en particulier pour l'alésage de canaux dentaires dans le cadre d'un traitement de racines dentaires, cet instrument comportant une base, un tronçon de coupe et un tronçon de guidage, le tronçon de coupe étant délimité par une enveloppe de forme cylindrique ou conique, ce tronçon de coupe étant pourvu de zones de  
10 dégagement, disposées en retrait par rapport à l'enveloppe, alternant avec des zones d'alésage disposées sur l'enveloppe.

### **Technique antérieure**

Actuellement, la plupart des instruments d'alésage de canaux dentaires a une  
15 partie active dite tronçon de coupe ayant une enveloppe conique et comporte une ou plusieurs arêtes de coupes enroulées en hélice le long de cette partie active.

Cette taille en hélice est indispensable pour l'évacuation des débris de dents  
20 vers l'extérieur de la racine. En cours d'utilisation, la partie conique peut subir un phénomène de gainage lorsque l'instrument est introduit dans le canal et, lorsqu'il est entraîné en rotation, il peut arriver qu'il se visse dans le canal. Pour cette raison, il est recommandé d'utiliser un tel instrument uniquement selon un mouvement axial manuel avec éventuellement un léger mouvement de rotation  
25 alternativement dans un sens et dans le sens inverse, faute de quoi, l'instrument peut se bloquer dans la dent et se casser. La rupture de l'instrument peut entraîner des conséquences graves étant donné qu'un canal dentaire est étroit et que l'accès est en est difficile.

30 Il existe certains instruments pour lesquels la tendance au vissage a été partiellement éliminée. Ceci a en particulier été obtenu en émoussant fortement les angles de coupe. Ce type d'instrument peut être utilisé avec un moteur

d'entraînement en rotation tournant à faible vitesse afin de ne pas déformer la trajectoire naturelle du canal tout en l'élargissant.

Le fait que les arêtes de coupe soient émoussées constitue un inconvénient pour plusieurs raisons. D'une part le travail de coupe nécessaire pour élargir le canal dentaire s'effectue difficilement. D'autre part, la friction entre les arêtes émoussées et les parois du canal engendre un couple de travail important, ce qui peut également entraîner la rupture de l'instrument. Afin d'éviter ce risque, il est nécessaire d'utiliser toute une gamme d'instruments ayant différentes conicités, ceux ayant la conicité la plus grande étant utilisés les premiers. Dans ce cas, l'effet de gainage est éliminé et les contraintes dues à la friction, engendrées sur l'instrument restent inférieures à la limite de rupture. Toutefois, le travail ne s'applique que sur une partie limitée du canal dentaire.

Avec la plupart des instruments à entraînement motorisé connus le gain de temps par rapport à la méthode manuelle n'est pas certain et les risques de rupture restent importants.

Divers instruments de ce type ont fait l'objet de brevets. Le brevet américain US 6,074,209 décrit précisément un de ces instruments dont les arêtes sont émoussées. Il comporte des zones de section rétrécie qui alternent avec des zones de section plus large. Les zones de section rétrécie sont obtenues par meulage de la pièce en des endroits prédéterminés d'une ébauche dont la section est initialement constante si l'instrument est cylindrique, ou régulièrement décroissante si l'instrument a une forme générale conique, ce qui engendre des passages entre les zones de section rétrécie et les zones de section plus large à arêtes transversales vives qui risquent d'accrocher les parois du canal et de bloquer l'instrument.

La demande internationale publiée sous le N° WO 00/59399 décrit un instrument de ce type réalisé en torsadant une pièce allongée de forme générale conique et dont la section est en forme de losange. C'est également le

cas de l'instrument décrit dans le brevet américain US 4,260,379. Le losange ayant une grande diagonale et une petite diagonale, l'instrument réalisé en torsadant une pièce dont la section est un losange comporte des zones alternatives de section réduite et de section plus grande correspondant respectivement à la petite et à la grande diagonale du losange. Ces zones de section différente ne sont pas décalées sur la longueur de l'instrument, mais elles sont angulairement décalées de 90 degrés. On a constaté que cette géométrie ne permet pas d'éviter le phénomène de vissage de l'instrument et que les contraintes exercées sur cet instrument pouvaient entraîner sa rupture.

10

### **Exposé de l'invention**

La présente invention se propose de pallier les inconvénients des instruments d'alésage de l'art antérieur en offrant un instrument dans lequel le risque de vissage est éliminé tout en maintenant un couple relativement faible évitant ainsi une fatigue prématurée.

15

Ces buts sont atteints par un instrument tel que défini en préambule et caractérisé en ce que le tronçon de coupe est de section polygonale et comporte des arêtes vives, en ce que dans la partie centrale d'une zone de dégagement lesdites arêtes sont toutes disposées en retrait à l'intérieur de ladite enveloppe, en ce que, dans la partie centrale d'une zone d'alésage, ces arêtes sont toutes disposées sur ladite enveloppe, et en ce que, dans une zone intermédiaire entre une zone de dégagement et une zone d'alésage adjacente, au moins une arête est sur l'enveloppe et au moins une arête est en retrait à l'intérieur de l'enveloppe.

20  
25

Selon une forme de réalisation préférée, l'axe du tronçon de coupe est décalé par rapport à l'axe de ladite enveloppe. Cet axe du tronçon de coupe est hélicoïdal et s'enroule en hélice autour de l'axe rectiligne de l'enveloppe, ceci afin de rendre les zones d'évacuation plus profondes et plus efficaces.

30

D'une manière particulièrement avantageuse, une zone intermédiaire située entre la partie centrale d'une zone de dégagement et la partie centrale d'une zone d'alésage adjacente est divisée en  $n$  segments, où  $n$  correspond au nombre des arêtes du tronçon de coupe, et le long de chacun de ces segments le nombre d'arêtes disposées sur l'enveloppe est incrémenté d'une unité dans le sens allant d'une zone de dégagement vers la zone d'alésage adjacente.

Dans le cas particulier où ledit tronçon de coupe a une section triangulaire, une zone intermédiaire, située entre la partie centrale d'une zone de dégagement et la partie centrale d'une zone d'alésage adjacente, est de préférence divisée en trois segments et, le long de chacun de ces segments, le nombre d'arêtes disposées sur l'enveloppe passe successivement de zéro à un, puis à deux et enfin à trois dans le sens allant d'une zone de dégagement vers la zone d'alésage adjacente.

15

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, au moins une goujure, qui est la face délimitée par deux arêtes du tronçon de coupe, est surtaillée par rapport aux autres de façon à former lesdites zones de dégagement.

20

Dans le cas où le tronçon de coupe comporte quatre arêtes de coupe, ces arêtes définissent quatre goujures qui sont disposées sensiblement à angle droit.

D'une manière préférentielle ledit instrument est utilisé dans le domaine de l'odontologie et la dimension de la zone de dégagement est inférieure de 0,1 mm à celle de la zone d'alésage.

Lorsque la section droite du tronçon de coupe est triangulaire, sa forme est de préférence celle d'un triangle équilatéral.

30

### Description sommaire des dessins

La présente invention et ses avantages seront mieux compris en référence à la description suivante de différents modes de réalisation de l'invention et aux dessins annexés, dans lesquels :

5

– la figure 1 est une vue d'ensemble de l'instrument selon la présente invention;

10 – la figure 2 est une vue agrandie d'une partie centrale de l'instrument de la figure 1 et correspondant au tronçon de coupe;

– les figures 3A et 3D sont des vues en coupe respectivement selon les lignes A-A et B-B de la figure 2 illustrant la variation du profil du tronçon de coupe, les figures 3B et 3C étant des vues intermédiaires entre ces deux positions;

15

– la figure 4 est une vue en coupe illustrant un mode de réalisation particulière du tronçon de coupe, et

20 – la figure 5 représente une autre forme de réalisation de l'instrument selon l'invention.

### Manières de réaliser l'invention

En référence aux figures l'instrument d'alésage 10 selon la présente invention comporte une base 11, un tronçon de coupe 12 et un tronçon de guidage 13.

25 La base 11 est conventionnelle et peut avoir une forme cylindrique ou conique, avec une section circulaire ou polygonale et notamment carrée ou triangulaire.

Le tronçon de guidage 13 est également formé de façon conventionnelle et se termine par une pointe arrondie permettant une introduction facile dans l'alésage à traiter et en particulier dans un canal dentaire. Dans l'exemple  
30 illustré par la figure 1, le tronçon de guidage 13 présente une certaine conicité

qui permet à l'opérateur de suivre aisément le tracé naturel du canal en vue de son élargissement au moyen du tronçon de coupe 12.

Le tronçon de coupe 12 a une forme nouvelle par rapport aux tronçons de coupe des instruments existants. Dans les exemples illustrés, il est de section polygonale et comporte des arêtes vives. Plus particulièrement, dans l'exemple illustré par les figures 1 à 4, il comporte une section triangulaire formant des arêtes vives 17a, 17b et 17c définissant trois goujures 14 de forme hélicoïdale qui sont inscrites dans une enveloppe 15 sensiblement tronconique, une goujure étant la face délimitée par deux arêtes du tronçon de coupe 12. Ce tronçon de coupe 12 comporte des zones de dégagement 16a disposées en retrait par rapport à l'enveloppe 15 et qui alternent avec des zones d'alésage 16b disposées sur l'enveloppe, la dimension de la zone de dégagement 16a étant inférieure de 0,1 mm à celle de la zone d'alésage 16b.

15

Comme le montre la figure 3A, qui est une vue en coupe dans la partie centrale d'une zone d'alésage, les arêtes 17a, 17b et 17c sont toutes disposées sur ladite enveloppe 15 et, comme le montre la figure 3D, qui est une vue en coupe dans la partie centrale d'une zone de dégagement, ces arêtes sont toutes disposées en retrait à l'intérieur de ladite enveloppe 15. Les figures 3B et 3C montrent que dans une zone intermédiaire entre une zone de dégagement et une zone d'alésage adjacente, au moins une arête 17b et/ou 17c est sur l'enveloppe et au moins une arête 17a et/ou 17b est en retrait à l'intérieur de l'enveloppe 15.

25

Puisque la section droite du tronçon de coupe 12 a une forme polygonale, le nombre de ses arêtes étant  $n$ , et en considérant qu'une zone intermédiaire située entre la partie centrale d'une zone de dégagement 16a et la partie centrale d'une zone d'alésage 16b adjacente est divisée en  $n$  segments, lorsqu'on se déplace le long de chacun de ces segments, le nombre d'arêtes disposées sur l'enveloppe 15 est incrémenté d'une unité dans le sens allant d'une zone de dégagement vers la zone d'alésage adjacente. De cette

30

manière, le passage des arêtes de leur position sur l'enveloppe 15 vers une position en retrait par rapport à cette enveloppe s'effectue de façon continue et régulière.

- 5 Lorsque ledit tronçon de coupe 12 a une section triangulaire, une zone intermédiaire située entre la partie centrale d'une zone de dégagement 16a et la partie centrale d'une zone d'alésage 16b adjacente est divisée en trois segments et, le long de chacun de ces segments, le nombre d'arêtes disposées sur l'enveloppe passe successivement de zéro à un, puis à deux et enfin à trois  
10 dans le sens allant d'une zone de dégagement 16a vers la zone d'alésage 16b adjacente.

Pour réaliser cette géométrie faite au moyen d'un équipement de meulage, au moins une goujure 14 est surtaillée localement par rapport aux autres de façon  
15 à former lesdites zones de dégagement 16a. Au moins une partie de l'une des goujures est taillée de façon telle qu'elle n'est pas tangente à l'enveloppe.

Une variante illustrée par la figure 4 permet d'accroître encore l'efficacité des zones de dégagement. Selon cette réalisation, l'axe 20 de l'enveloppe 15 est  
20 décalé d'une distance  $e$  de l'axe 21 du tronçon de coupe 12. L'axe 20 de l'enveloppe est rectiligne et l'axe 21 du tronçon de coupe est hélicoïdal et s'enroule en hélice autour de l'axe 20. Cette réalisation permet d'approfondir les zones de dégagement et de les rendre plus efficaces pour l'entraînement de la matière en cours de traitement.

25

Dans l'exemple illustré par la figure 5, le tronçon de coupe 12 a une section rectangulaire et comporte donc quatre arêtes vives 18 qui définissent quatre goujures 19 disposées sensiblement à angle droit. Dans cette forme de réalisation deux goujures opposées peuvent être surtaillées.

30

Ces modes de réalisation présentent de nombreux avantages par rapport aux instruments similaires de l'art antérieur. D'une part, l'instrument est facile à

usiner puisque l'existence d'une zone de dégagement espacée entre l'enveloppe et une ou plusieurs goujures ne modifie pratiquement pas le procédé de fabrication qui est basé sur le déplacement relatif des meules et de l'ébauche de l'instrument d'une manière automatique et programmée.

5

En outre, ils évitent de façon absolue tout risque de vissage de l'instrument. Ainsi, il est possible et même souhaitable de conserver une arête de coupe tranchante. Ceci permet un excellent usinage de la matière tout en évitant un échauffement de l'instrument et en maintenant un couple relativement faible. La durée de vie de l'instrument se trouve ainsi augmentée et le risque de rupture est fortement diminué.

10

La diminution du couple permet également d'utiliser un instrument relativement souple, ce qui assure son bon guidage dans un canal dentaire courbe.

15

Comme le risque de vissage est nul, il n'est pas nécessaire d'utiliser une grande gamme d'instruments ayant des conicités différentes, ce qui diminue, d'une part, le coût du matériel nécessaire à un traitement et, d'autre part, la durée de ce traitement.

20

### **Possibilités d'application industrielle**

La présente invention a été décrite essentiellement dans une application en odontologie, avec un foret de forme conique ou cylindrique. D'autres formes de forets pourraient également être utilisées. En particulier, il est possible d'appliquer l'invention à des forets de types connus sous les dénominations de foret « Gate », « Peeso » ou de forets cylindriques, ainsi que pour des fraises dites pour pivots, à os surtaillé ou « fissure ».

25

Le pas d'hélice des goujures, leur nombre et la dimension des zones de dégagement ne sont pas limités et il est possible de les modifier sans sortir du cadre de la présente invention.

30

Il est également possible d'utiliser l'instrument objet de l'invention dans d'autres domaines que l'odontologie, notamment en chirurgie et en particulier en orthopédie, ainsi que dans des domaines tels que la mécanique pour le travail de métaux ou de matières synthétiques, la menuiserie ou le travail du bois et  
5 des matériaux apparentés. Ceci permet notamment de réaliser des forets à usages manuels dans lesquels il n'y a pas de risque de vissage.

## REVENDICATIONS

1. Instrument d'alésage, en particulier pour l'alésage de canaux dentaires, dans le cadre d'un traitement de racines dentaires, ledit instrument (10) comportant une base (11), un tronçon de coupe (12) et un tronçon de guidage (13), le tronçon de coupe étant délimité par une enveloppe (15) de forme cylindrique ou conique, ce tronçon de coupe étant pourvu de zones de dégagement (16a) disposées en retrait par rapport à l'enveloppe (15), alternant avec des zones d'alésage (16b) disposées sur ladite enveloppe, caractérisé en ce que le tronçon de coupe (12) est de section polygonale et comporte des arêtes vives, en ce que, dans la partie centrale d'une zone de dégagement (16a), lesdites arêtes sont toutes disposées en retrait à l'intérieur de l'enveloppe (15), en ce que, dans la partie centrale d'une zone d'alésage (16b), ces arêtes sont toutes disposées sur ladite enveloppe, et en ce que, dans une zone intermédiaire entre une zone de dégagement (16a) et une zone d'alésage (16b) adjacente, au moins une arête est sur l'enveloppe et au moins une arête est en retrait à l'intérieur de l'enveloppe.
- 20 2. Instrument d'alésage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'axe (21) du tronçon de coupe (12) est décalé par rapport à l'axe (20) de ladite enveloppe (15).
- 25 3. Instrument d'alésage selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'axe (21) du tronçon de coupe (12) est hélicoïdal et tourne autour de l'axe rectiligne (20) de l'enveloppe (15).
- 30 4. Instrument d'alésage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une zone intermédiaire située entre la partie centrale d'une zone de dégagement (16a) et la partie centrale d'une zone d'alésage (16b) adjacente est divisée en  $\underline{n}$  segments, où  $\underline{n}$  correspond au nombre des arêtes du tronçon de coupe (12), et en ce que le long de chacun de ces segments le nombre d'arêtes

disposées sur l'enveloppe (15) est incrémenté d'une unité dans le sens allant d'une zone de dégagement (16a) vers la zone d'alésage (16b) adjacente.

- 5 5. Instrument d'alésage selon la revendication 4, dans lequel ledit tronçon de coupe (12) a une section triangulaire, caractérisé en ce qu'une zone intermédiaire située entre la partie centrale d'une zone de dégagement (16a) et la partie centrale d'une zone d'alésage (16b) adjacente est divisée en trois segments, et en ce que le long de chacun de ces segments le  
10 nombre d'arêtes disposées sur l'enveloppe passe successivement de zéro à un, puis à deux et enfin à trois dans le sens allant d'une zone de dégagement (16a) vers la zone d'alésage (16b) adjacente.
6. Instrument d'alésage selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'au  
15 moins une goujure (14), qui est la face délimitée par deux arêtes du tronçon de coupe (12), est surtaillée par rapport aux autres de façon à former lesdites zones de dégagement (16a).
7. Instrument d'alésage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le  
20 tronçon de coupe (12) comporte quatre arêtes de coupe (18) qui définissent quatre goujures (17) disposées sensiblement à angle droit.
8. Instrument d'alésage selon la revendication 1, utilisé dans le domaine de  
l'odontologie, caractérisé en ce que la dimension de la zone de dégagement  
25 (16a) est inférieure de 0,1 mm à celle de la zone d'alésage (16b).
9. Instrument d'alésage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le  
tronçon de coupe (12) a une section transversale ayant une forme de  
triangle équilatéral.

10. Instrument d'alésage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tronçon de coupe (12) a une section transversale de forme sensiblement carrée.

1/2

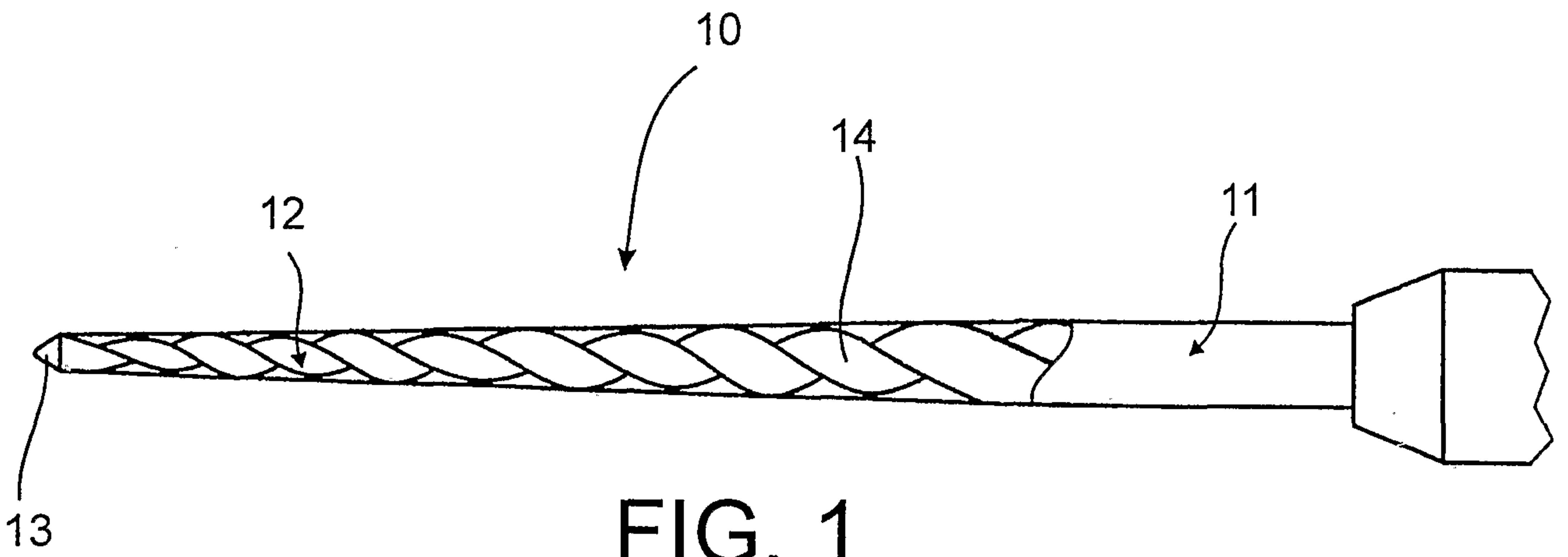


FIG. 1

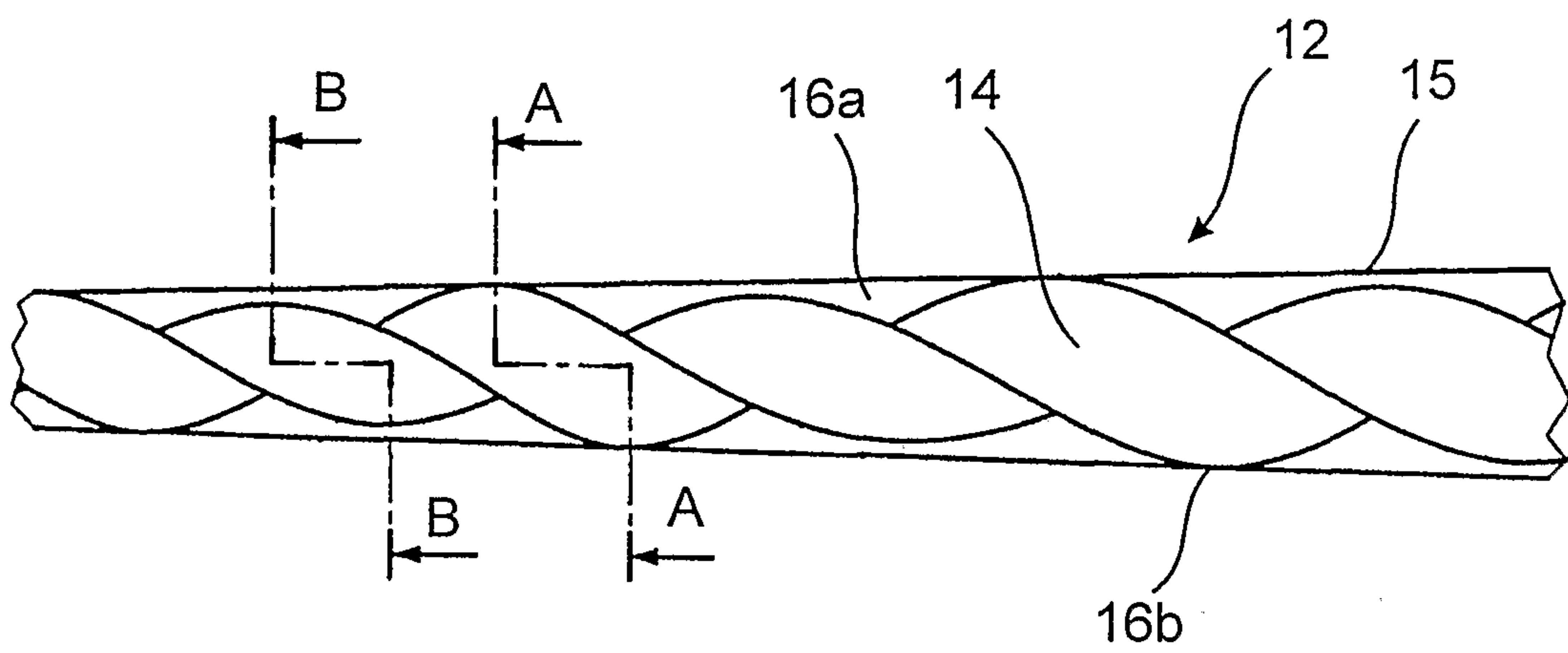


FIG. 2

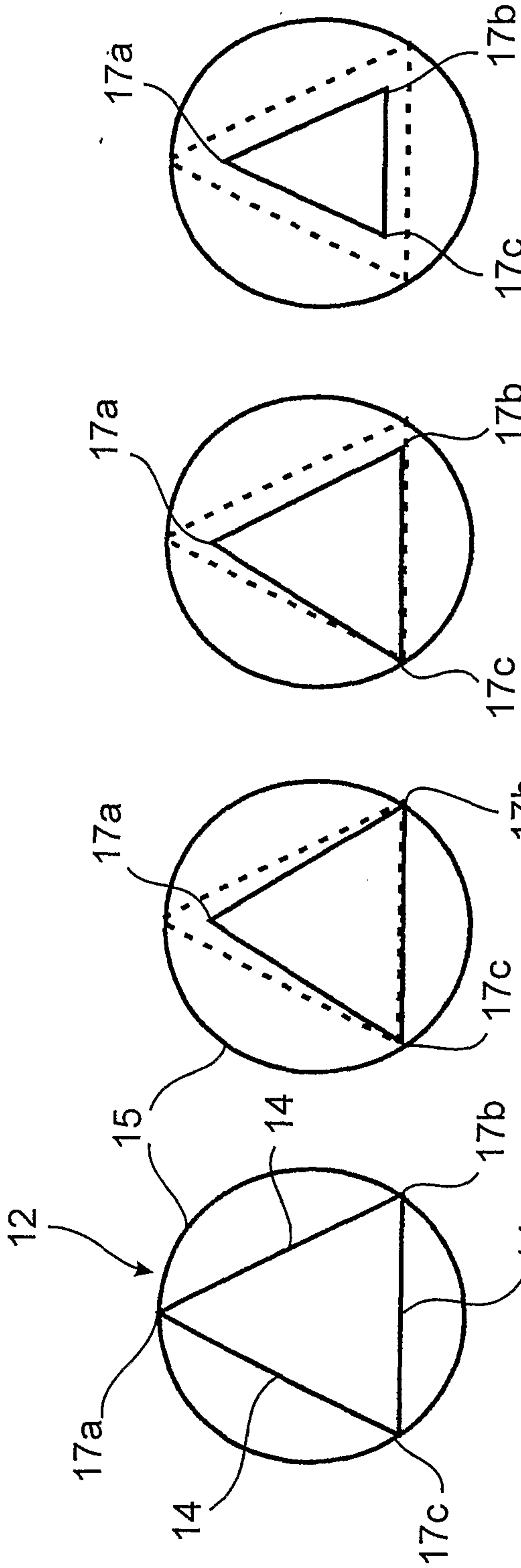


FIG. 3A

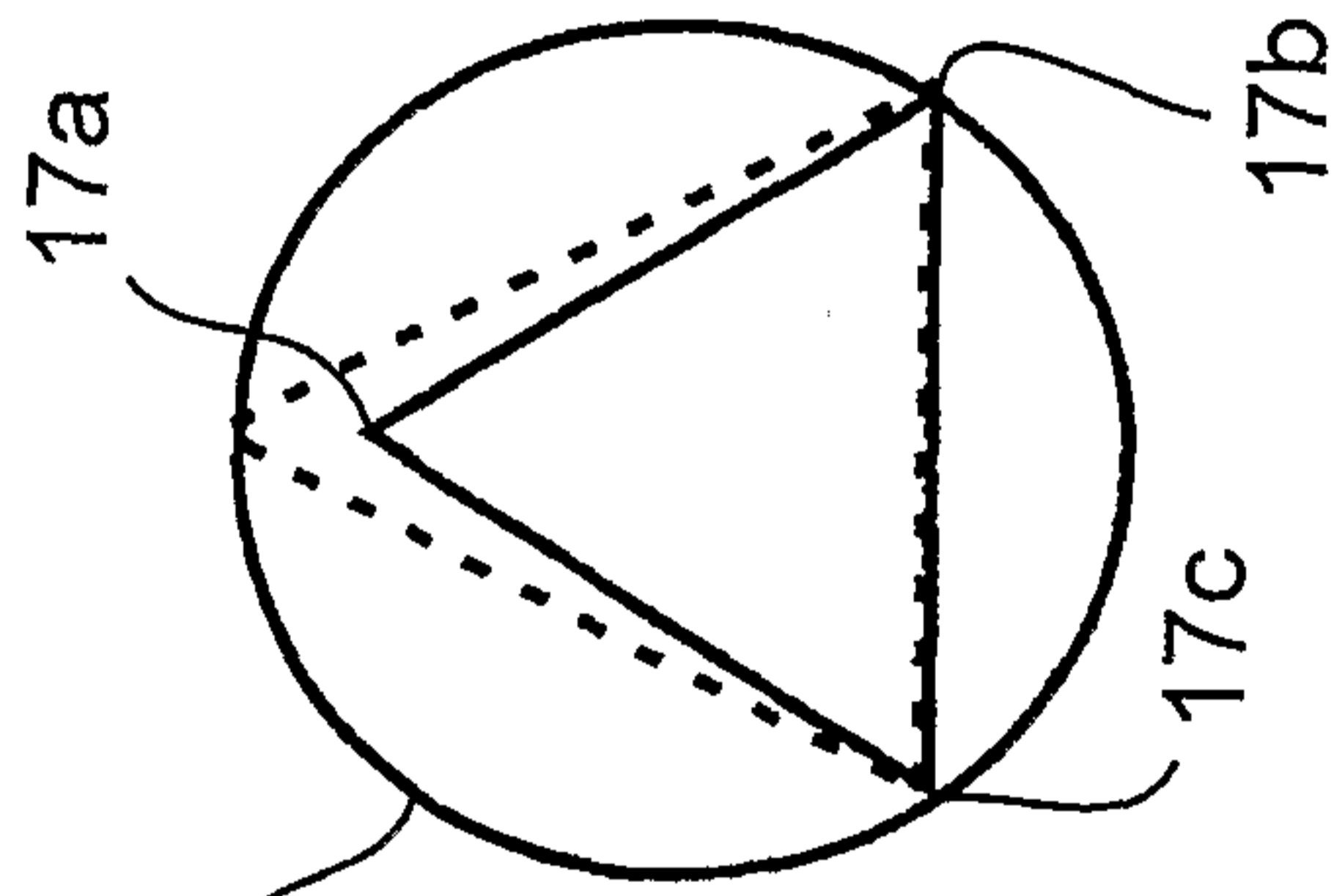


FIG. 3B

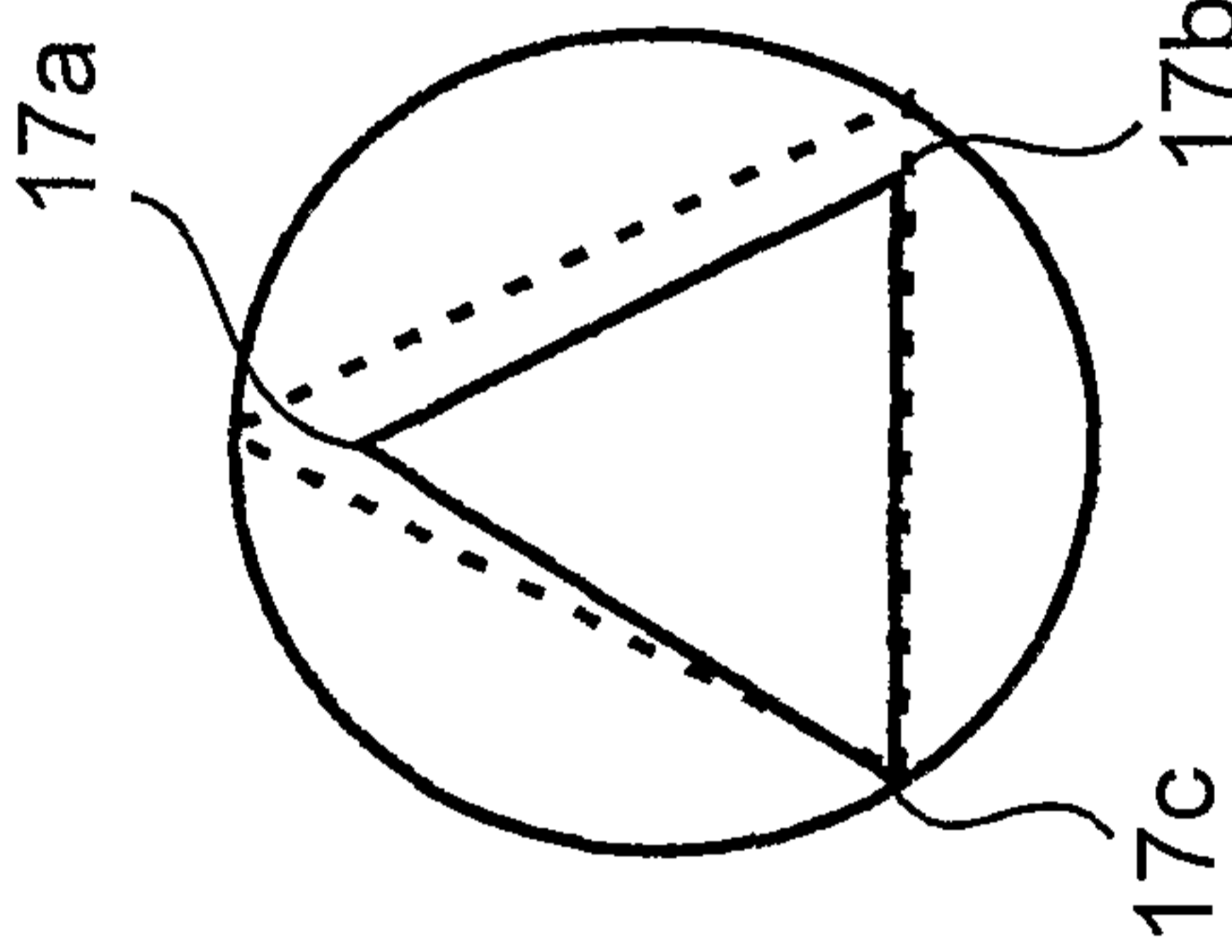


FIG. 3C

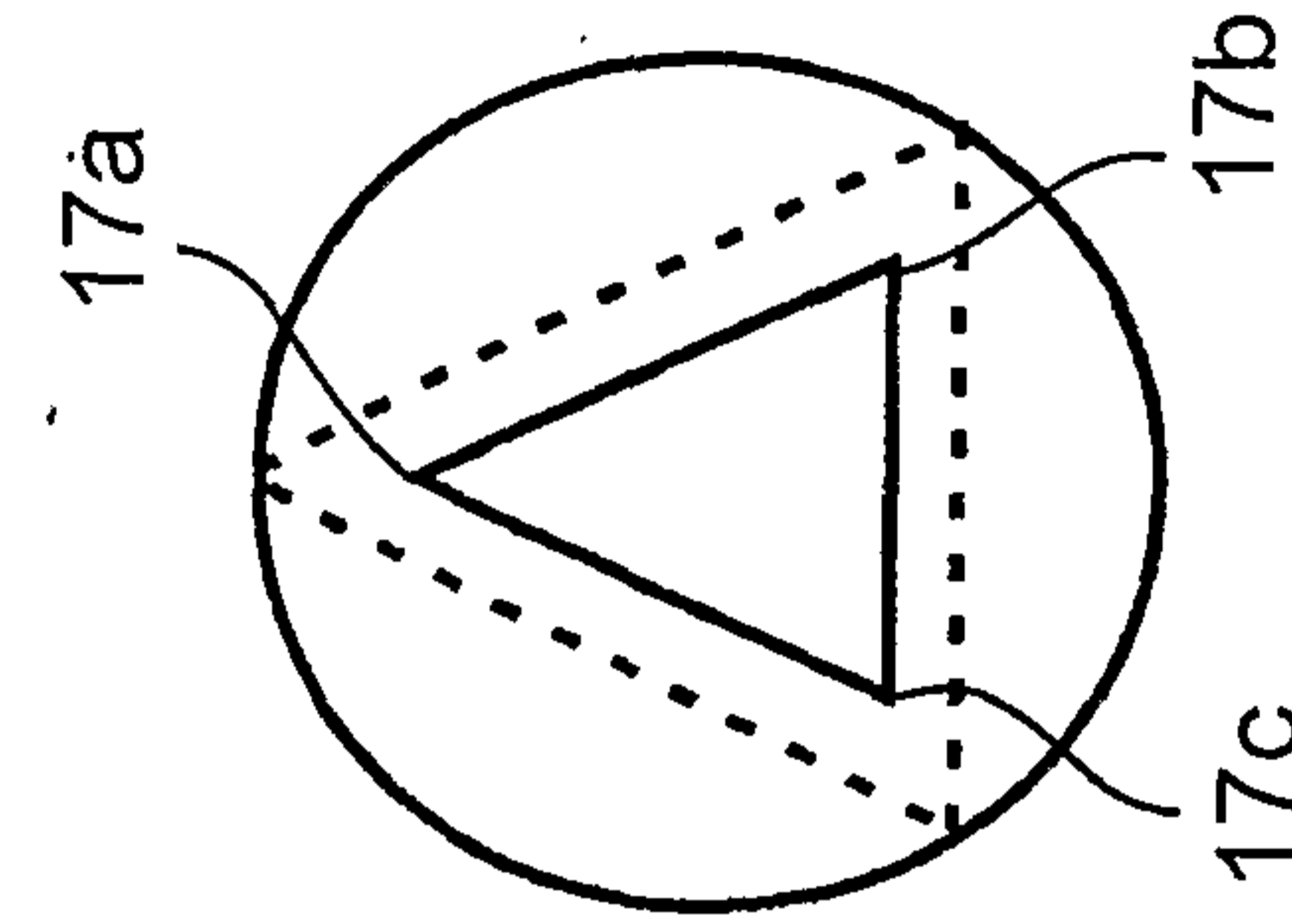


FIG. 3D

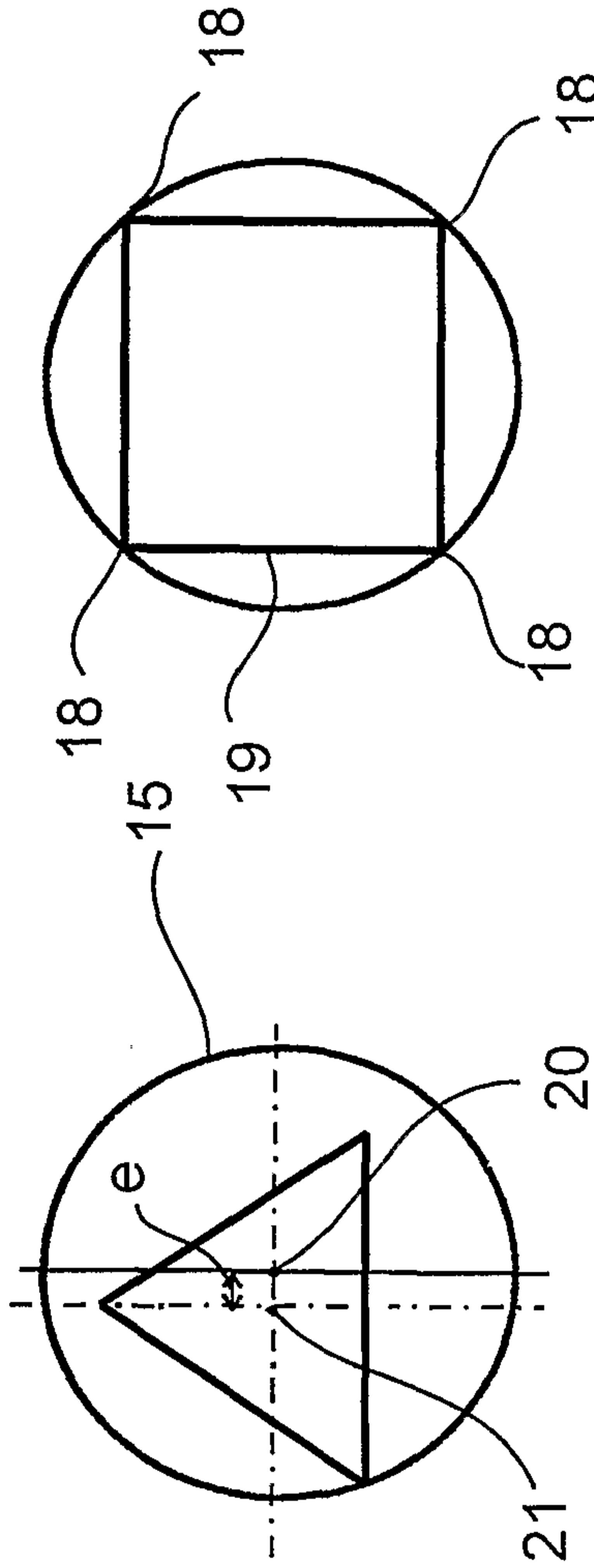


FIG. 4

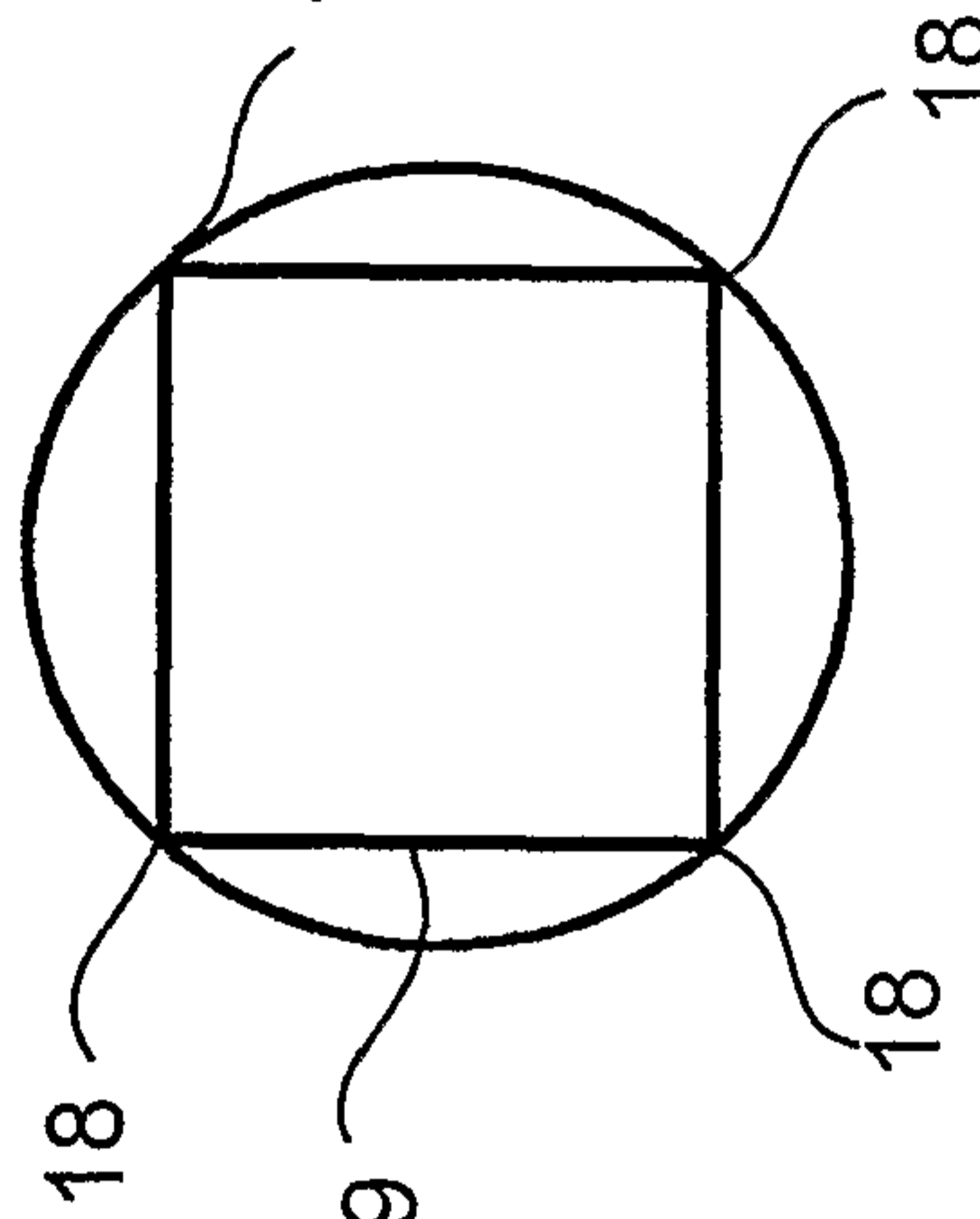


FIG. 5

