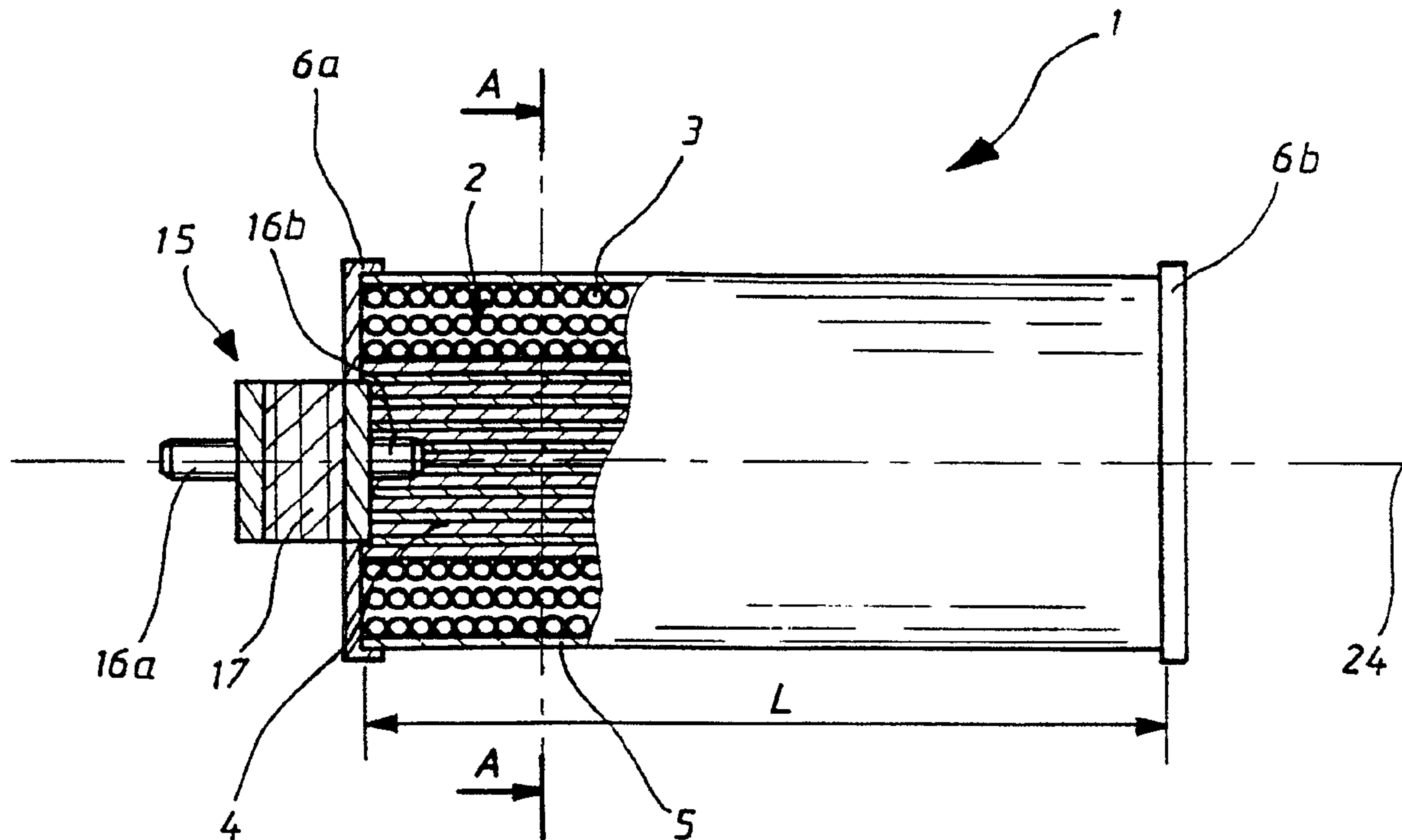




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 1997/06/19
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 1997/12/24
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2006/01/10
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 1998/02/13
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 1997/001105
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 1997/048965
 (30) Priorité/Priority: 1996/06/19 (96/07644) FR

(51) Cl.Int.⁶/Int.Cl.⁶ G01V 3/11, F41H 11/16, G01V 3/165
 (72) Inventeur/Inventor:
 LAINE, LOIC, FR
 (73) Propriétaire/Owner:
 GIAT INDUSTRIES, FR
 (74) Agent: ROBIC

(54) Titre : BOBINE DE DEMINAGE ET DISPOSITIF DE DEMINAGE EN FAISANT APPLICATION
 (54) Title: MINE-CLEARING COIL AND DEVICE USING SAME



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention a pour objet une bobine de déminage (1) destinée en particulier à être rendue solidaire d'un véhicule démineur, bobine caractérisée en ce qu'elle comporte un noyau magnétique (4) et en ce que le rapport de la longueur sur la plus grande dimension transversale du noyau de la bobine est supérieur ou égal à 4. L'invention a également pour objet un dispositif de déminage mettant en oeuvre une telle bobine.

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets ⁶ : F41H 11/16</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 97/48965 (43) Date de publication internationale: 24 décembre 1997 (24.12.97)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/01105 (22) Date de dépôt international: 19 juin 1997 (19.06.97) (30) Données relatives à la priorité: 96/07644 19 juin 1996 (19.06.96) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): GIAT INDUSTRIES [FR/FR]; 13, route de la Minière, F-78000 Versailles (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): LAINE, Loïc [FR/FR]; 55, allée des Rivalettes, F-18230 Saint Doulchard (FR). (74) Mandataire: CELANIE, Christian; Giat Industries, 13, route de la Minière, F-78034 Versailles Cedex (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: CA, RO, SI, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</p>	

(54) Title: MINE-CLEARING COIL AND DEVICE USING SAME

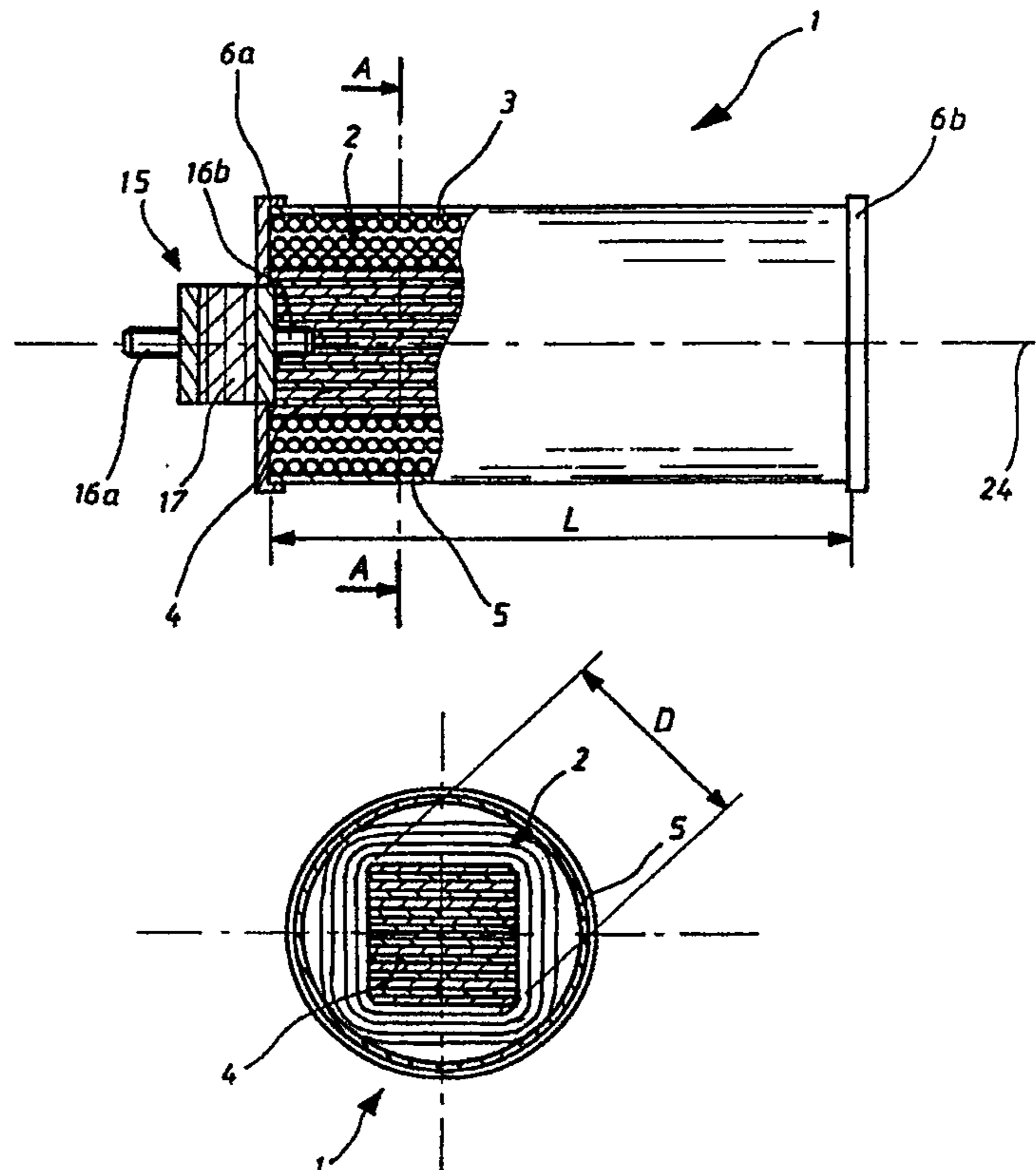
(54) Titre: BOBINE DE DEMINAGE ET DISPOSITIF DE DEMINAGE EN FAISANT APPLICATION

(57) Abstract

The invention discloses a mine-clearing coil (1) in particular to be made integral with a mine-clearing vehicle, characterised in that it comprises a magnetic core (4) and in that the ratio of the length over the largest transversal dimension of the coil core is 4 or more. The invention also discloses a mine-clearing device using such a coil.

(57) Abrégé

L'invention a pour objet une bobine de déminage (1) destinée en particulier à être rendue solidaire d'un véhicule démineur, bobine caractérisée en ce qu'elle comporte un noyau magnétique (4) et en ce que le rapport de la longueur sur la plus grande dimension transversale du noyau de la bobine est supérieur ou égal à 4. L'invention a également pour objet un dispositif de déminage mettant en oeuvre une telle bobine.



Bobine de déminage et dispositif de déminage en faisant application

Le domaine technique de l'invention est celui des bobines utilisées dans les opérations de déminage.

5 On connaît notamment par les brevets DE3444037 et FR2701105 des dispositifs de déminage qui mettent en oeuvre au moins une bobine d'induction alimentée par un circuit électrique.

10 Les dispositifs connus utilisent généralement des bobines sensiblement planes et dépourvues de noyau.

En effet cette technologie permet de placer les bobines directement sur le glacis d'un char en limitant les perturbations du champ magnétique que la masse du char pourrait générer.

15 Cependant ces bobines ont pour principal inconvénient d'être très lourdes (la masse habituelle d'une bobine de déminage est de 80 kg), et le champ généré reste d'amplitude relativement faible (de l'ordre de 5 micro tesla à 5 m).

20 De plus le champ magnétique engendré est orienté essentiellement suivant un seul axe (l'axe de la bobine) ce qui diminue l'efficacité du dispositif de déminage.

C'est un premier but de l'invention que de proposer une bobine de déminage dont la taille est réduite et 25 l'efficacité est améliorée par rapport aux bobines connues.

C'est un autre but de l'invention que de proposer un dispositif de déminage mettant en oeuvre une ou plusieurs de ces bobines de déminage, dispositif dont l'efficacité est supérieure à celle des dispositifs de déminage connus.

30 Ainsi l'invention a pour objet une bobine de déminage destinée en particulier à être rendue solidaire d'un véhicule démineur, bobine caractérisée en ce qu'elle comporte un noyau magnétique feuilleté ou rainuré pour limiter les courants de Foucault et en ce que le rapport de 35 la longueur sur la plus grande dimension transversale du noyau de la bobine est supérieur ou égal à 4.

Le matériau constitutif du noyau magnétique aura de préférence une perméabilité relative supérieure ou égale à 100 et une induction à saturation supérieure ou égale à 2

tesla.

La bobine de déminage pourra être entourée d'un étui de protection réalisé en matériau amagnétique et non conducteur.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, la bobine pourra comporter un moyen de liaison destiné à permettre sa fixation sur un support placé à une partie avant d'un véhicule de déminage, le moyen de liaison étant conformé de façon à autoriser un déplacement angulaire de
10 l'axe de la bobine par rapport au support.

Ainsi, le moyen de liaison pourra comporter une embase présentant au moins deux systèmes de fixation séparés par une partie en matériau synthétique souple.

15 Selon un autre mode de réalisation, le moyen de liaison pourra comporter au moins deux cales élastiques, disposées entre la bobine et l'étui de protection, cales qui assurent un positionnement souple de la bobine sensiblement au niveau de l'axe de l'étui.

20 Selon un autre mode de réalisation, le moyen de liaison pourra comporter au moins trois bagues concentriques, des pivots étant prévus entre une bague intermédiaire et les deux autres bagues, pivots positionnés de façon à autoriser le pivotement d'une bague interne portant la bobine suivant au moins deux axes orthogonaux.

25 L'invention a également pour objet un dispositif de déminage mettant en oeuvre au moins trois bobines et caractérisé en ce que les bobines sont fixées sur un support placé à une partie avant du véhicule de déminage, les axes des bobines étant répartis de façon à former deux
30 à deux au moins deux plans non parallèles.

Selon un autre mode de réalisation, les bobines sont fixées sur un support placé à une partie avant du véhicule de déminage, et les axes des bobines sont répartis suivant au moins deux directions différentes.

35 Les axes des bobines pourront être répartis suivant au moins trois directions différentes.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la

description qui va suivre de différents modes de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels:

5 -la figure 1a représente en coupe longitudinale une bobine de déminage selon un premier mode de réalisation de l'invention,

-la figure 1b est une vue de cette bobine en coupe transversale suivant le plan repéré en AA sur la figure 1a,

10 -la figure 2a représente en coupe longitudinale une bobine suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention,

-la figure 2b est une vue de cette bobine en coupe transversale suivant le plan repéré en BB sur la figure 2a,

15 -la figure 3a représente en coupe longitudinale une bobine suivant un troisième mode de réalisation de l'invention,

-la figure 3b est une vue de cette bobine en coupe transversale suivant le plan repéré en CC sur la figure 3a,

20 -la figure 4 représente schématiquement un dispositif de déminage suivant l'art antérieur,

-la figure 4a montre schématiquement l'orientation des lignes de champ autour d'une bobine d'induction,

25 -la figure 5 représente schématiquement un dispositif de déminage suivant un premier mode de réalisation de l'invention,

-la figure 6 représente schématiquement un dispositif de déminage suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention,

30 -les figures 7a et 7b représentent schématiquement un dispositif de déminage suivant un quatrième mode de réalisation de l'invention, la figure 7b étant une vue du dispositif suivant la direction repérée F sur la figure 7a,

-la figure 8 représente schématiquement un dispositif de déminage suivant une variante de l'invention.

35 En se reportant à la figure 1, une bobine de déminage 1 selon l'invention est destinée à être fixée à une partie avant d'un véhicule de déminage (non représenté).

Cette bobine comprend un enroulement 2 d'un fil conducteur 3, enroulement comportant un certain nombre de couches concentriques. Cet enroulement est réalisé autour d'un noyau magnétique 4. L'enroulement est relié par des connexions non représentées à une électronique de commande, par exemple du type de celle décrite par le brevet FR2701105.

Le noyau 4 a une forme parallélépipédique qui a été choisie pour des facilités de fabrication. Il est feuilleté en étant constitué par un empilage de tôles en fer doux isolées les unes des autres par une couche d'oxyde. Les différentes couches d'oxyde jouent le rôle d'isolant électrique ce qui permet de limiter l'action des courants de Foucault.

On pourrait à titre de variante utiliser un noyau portant des rainures longitudinales pénétrant radialement dans le noyau. Ces rainures permettent également de limiter les courants de Foucault.

On choisira le matériau des tôles tel qu'il ait une perméabilité relative μ_r supérieure ou égale à 100. Cette valeur limite est suffisante car l'induction magnétique créée par la bobine à 4 m ne croît plus avec μ_r lorsque celui ci dépasse 100.

L'induction à saturation du matériau du noyau (induction magnétique maximale admise par son matériau) doit également être la plus élevée possible afin de limiter les non linéarités de l'induction magnétique qui est créée en fonction du courant. On optimise ainsi le rendement.

On choisira pratiquement une induction à saturation supérieure ou égale à 2 tesla.

On pourra à titre d'exemple utiliser un noyau en fer doux standard dont le μ_r est de l'ordre de 1000 et l'induction à saturation est de 2 tesla. Le fil 3 de l'enroulement sera un fil de cuivre. On choisira la longueur de fil et donc le nombre de couches concentriques en fonction des performances souhaitées pour la bobine.

La bobine est dimensionnée de façon à ce que son noyau

ait un rapport de sa longueur L sur sa plus grande dimension transversale (ici la diagonale de la section carrée) supérieur à 4.

Une telle disposition permet d'optimiser les contraintes de rendement, masse et encombrement de la bobine.

En effet, le champ projeté hors de la bobine sera d'autant plus important que le noyau de la bobine sera long, ceci est dû au fait que les lignes de champ se referment entre les deux pôles Nord (N) et Sud (S) d'une bobine (voir fig 4a). Elles se refermeront beaucoup plus loin de la bobine si celle ci ou son noyau est long.

Parallèlement, la valeur de la self de la bobine doit rester relativement faible pour qu'il soit possible d'injecter du courant dans celle ci. Or la valeur de la self augmente avec le diamètre.

Enfin la masse de la bobine est proportionnelle à son volume.

Le paramètre essentiel à la définition d'une bobine efficace est donc le rapport L/D (longueur sur diamètre ou longueur sur plus grande dimension transversale pour un noyau parallélépipédique).

La bobine est disposée à l'intérieur d'un étui de protection 5 réalisé en un matériau amagnétique et non conducteur (par exemple en matière plastique ou en enroulé filamenteux) et fermé par des couvercles 6a,6b. Cet étui protège la bobine contre les agressions externes.

Cette bobine porte au niveau d'une de ses extrémités un moyen de liaison 15 qui est destiné à permettre sa fixation sur un support placé à une partie avant d'un véhicule de déminage.

Ce moyen de liaison est formé par une embase présentant au moins deux systèmes de fixation 16a,16b (ici des tiges filetées) séparés par une partie 17 réalisée en un matériau synthétique souple (par exemple en caoutchouc).

Chaque tige filetée 16a,16b est solidaire d'un plateau métallique sur lequel est surmoulée la partie intermédiaire

17.

Le moyen de liaison est souple et il autorise un déplacement angulaire de l'axe 24 de la bobine 1 par rapport au support.

5 Ainsi lors du déplacement du véhicule, la bobine sera soumise à des vibrations qui auront pour effet de modifier de façon aléatoire les composantes spatiales du champ magnétique engendré.

10 Il en résulte une amélioration de l'efficacité du déminage.

Il est bien entendu possible de fixer sur un véhicule la bobine selon l'invention par l'intermédiaire d'un moyen de liaison rigide.

15 A titre d'exemple une bobine selon l'invention, comportant un enroulement de 150 m de fil et ayant une plus grande dimension de section (D) de 80 mm pour une longueur L de 550 mm, a une masse de 18 kg. Elle crée en un point donné un champ magnétique d'intensité double de celui engendré par une bobine à air de type connu ayant le même
20 nombre de spires et dont la masse est de 35 kg.

Avec une puissance électrique équivalente, 4 bobines à air de ce type créeront à 5 m un champ de 6 micro teslas, et 4 bobines à noyau généreront un champ de 15 micro teslas.

25 Les figures 2a et 2b montrent un deuxième mode de réalisation d'une bobine selon l'invention

Ce mode de réalisation diffère du précédent en ce que le noyau 4 portant l'enroulement de fil 2 est positionné sensiblement coaxialement à l'étui 5 par deux cales
30 élastiques 18a et 18b qui forment ainsi le moyen de liaison souple de la bobine.

Les cales 18a, 18b sont réalisées par exemple en caoutchouc. Chaque cale comporte une partie centrale annulaire 19 qui se positionne au niveau d'une tige
35 cylindrique 20 solidaire du noyau feuilleté 4.

Chaque extrémité du noyau 4 porte une telle tige 20 qui pourra être réalisée en matière plastique (amagnétique) et

fixée au noyau 4 par exemple par filetage.

La partie centrale 19 de la cale est reliée à une partie périphérique 21 par trois bras 22. L'épaisseur et la forme des bras 22 sont déterminées de façon à donner à la liaison la souplesse souhaitée.

La partie périphérique 21 de chaque cale est ajustée à la surface interne de l'étui 5.

Les cales 18a,18b sont fixées aux tiges 20 et à l'étui 5 par exemple par collage.

L'étui 5 lui même sera fixé au véhicule au moyen d'une tige filetée 23 solidaire du couvercle 6a.

L'avantage de ce mode de réalisation est que la bobine 1 se trouve suspendue par ses deux extrémités au niveau de l'axe 24 de l'étui de protection 5. Elle peut donc être animée de mouvements de vibration plus complexes que ceux autorisés par le mode de réalisation précédent.

Il en résulte une variation encore plus aléatoire du champ magnétique engendré et une efficacité supérieure.

De plus le mode de fixation souple se trouve protégé par l'étui 5.

Il est bien entendu possible de prévoir des variantes de réalisation et de modifier par exemple les formes des cales, le nombre des bras, le matériau des cales. Il est également possible de prévoir des inserts de renfort au niveau des parties centrales et périphériques. Il est possible de prévoir une troisième cale disposée sensiblement au milieu de la bobine.

Il est enfin possible de combiner les modes de réalisation des figures 1 et 2 en associant une bobine suspendue par des cales 18a,18b et dont l'étui est fixé au véhicule par un moyen de liaison souple 16,17.

Les figures 3a et 3b montrent un troisième mode de réalisation d'une bobine selon l'invention.

Suivant ce mode de réalisation la bobine se trouve lié à l'étui 5 (qui permet sa fixation sur le véhicule porteur) par l'intermédiaire d'un montage de compas qui comprend une bague externe 25, une bague intermédiaire 26 et une bague

interne 27. La bague intermédiaire 26 est liée à la bague externe 25 par deux pivots 28a,28b (représentés schématiquement) qui autorisent une rotation de la bague intermédiaire par rapport à la bague externe autour d'un
5 axe 29 perpendiculaire à l'axe de l'étui.

La bague intermédiaire 26 est liée à la bague interne 27 par deux autres pivots 30a,30b (représentés schématiquement) qui autorisent une rotation de la bague interne 27 par rapport à la bague intermédiaire 26 autour
10 d'un axe 31 perpendiculaire à l'axe de l'étui et à l'axe 29.

La bobine est solidaire de la bague interne 27.

Il résulte de ce montage une possibilité de pivotement de l'axe 24 de la bobine autour des axes 29 et 31.

15 Lors du déplacement du véhicule porteur, l'axe de la bobine change constamment d'orientation ce qui fait varier le champ magnétique de façon aléatoire et améliore l'efficacité du déminage.

Des butées pourront être prévues pour régler les
20 valeurs maximales des débattements angulaires de l'axe 24.

La figure 4 montre un dispositif de déminage selon l'art antérieur.

Ce dispositif comporte deux bobines 7a,7b disposées sur une barre 8 solidaire d'une partie avant d'un véhicule 9.

25 Les bobines sont disposées de telle sorte que leurs axes soient sensiblement verticaux (ici perpendiculaires au plan de la figure).

D'une façon connue, une bobine engendre un champ magnétique dont le vecteur est tangent à des lignes
30 équipotentielles qui sont sensiblement parallèles à l'axe de la bobine à l'intérieur de celle ci et qui se referment à l'extérieur de la bobine .

La figure 4a schématise ainsi (pour mémoire) une bobine 11 en coupe longitudinale avec les lignes de champ
35 qu'elle crée et quelques vecteurs champ magnétique B positionnés sur les lignes de champ.

Ainsi les vecteurs champ ne sont pas parfaitement

parallèles à l'axe de la bobine à l'extérieur de celle ci.

Les bobines du démineur ayant leurs axes sensiblement verticaux, elles génèrent en avant du véhicule de déminage un champ magnétique qui possède une composante verticale et
5 une composante horizontale.

Le champ vu au niveau d'un point A situé en avant du démineur est une composition du champ créé par les deux bobines. Ce champ possède donc une composante verticale et deux composantes horizontales (représentées par les
10 notations BH1 et BH2).

Par contre le champ vu au niveau d'un point B situé latéralement au démineur ne voit qu'une seule composante horizontale (BH3), et qui correspond pratiquement à la seule action de la bobine la plus proche (l'atténuation du
15 champ engendré par une bobine étant proportionnelle au cube de la distance).

Il en résulte une efficacité moindre vis à vis des mines disposées latéralement au démineur.

En se reportant à la figure 5, un dispositif de
20 déminage selon un premier mode de réalisation de l'invention comporte quatre bobines 1 du type de celles décrites en référence aux figures 1a et 1b. Ces bobines ont leurs axes sensiblement verticaux et sont disposées suivant deux paires 12a, 12b.

25 Chaque paire de bobines est solidaire d'une aile 13a, 13b d'un support 14 solidaire du véhicule 9. Les ailes 13a et 13b ne sont pas coplanaires et forment donc un angle ϕ .

30 D'un point de vue géométrique on peut dire que les axes de's bobines de chaque paire matérialisent un plan qui correspond à une aile 13a ou 13b, et les deux plans 13a, 13b matérialisés par les bobines ne sont pas parallèles.

Avantageusement on adoptera comme support 14 une lame de déblaiement qui est habituellement employée sur les
35 véhicules de déminage.

Une telle disposition améliore fortement l'efficacité du dispositif de déminage.

En effet, si un point A disposé en avant du véhicule 9 voit un champ magnétique ayant deux composantes horizontales BH1, BH2, un point B disposé latéralement au véhicule voit lui aussi un champ magnétique ayant deux composantes horizontales BH4 et BH5. Chaque point voit donc deux bobines différentes et situées à des distances qui sont du même ordre de grandeur, ces bobines engendrent des lignes de champ ayant des formes légèrement différentes, leurs actions se combinent.

10 A titre de variante il est bien sûr possible de n'utiliser que trois bobines, deux disposées sur une aile 13a et l'autre sur l'aile 13b, ou encore une sur chaque aile et la troisième à l'intersection des deux ailes 13a, 13b.

15 La figure 6 montre un autre mode de réalisation du dispositif de déminage selon l'invention dans lequel le support 14 comporte encore deux ailes latérales 13a et 13b formant un angle.

Afin d'améliorer la répartition du champ magnétique suivant trois composantes orthogonales Bx, By et Bz, deux bobines la et lb sont orientées avec leur axe vertical, deux bobines lc et ld ont leur axe horizontal, et l'axe de la bobine lc est perpendiculaire à celui de la bobine ld.

25 Chaque bobine engendrant au niveau du sol un champ magnétique dont la composante d'intensité maximale est sensiblement celle qui est parallèle à l'axe de la bobine, on est assuré avec la configuration de la figure 6 d'engendrer un champ magnétique résultant qui comporte des composantes suivant les trois directions orthogonales.

30 Il en résulte une meilleure efficacité du déminage.

Les figures 7a et 7b montrent un autre mode de réalisation de l'invention dans lequel, afin de répartir l'intensité du champ magnétique suivant trois directions orthogonales on a disposé sur le support 14 deux bobines la et lb à axe vertical et deux bobines lc et ld dont les axes respectifs D4 et D5 forment un angle, à la fois avec la verticale (angle β visible à la figure 7b), et avec la

direction Δ de progression du véhicule (angle α visible à la figure 7a).

Un réglage approprié des angles α et β permet de générer un champ magnétique ayant une intensité donnée
5 suivant chacune des trois directions orthogonales.

A titre de variante les quatre bobines pourront également être fixées à un support plan, la double inclinaison α et β assurant pour tout point de l'espace entourant le véhicule la présence de trois composantes du
10 champ magnétique.

Il est possible également de prévoir un moyen de réglage individuel des angles de chacune des bobines. On pourra alors (en utilisant des abaques) ajuster de façon précise chacune des composantes du champ magnétique généré.
15 Le réglage pourra éventuellement être commandé de façon manuelle ou automatique à partir du véhicule de déminage afin d'adapter le déminage à une configuration particulière du terrain.

Tous les modes de réalisation de l'invention
20 représentés aux figures 5 à 7 peuvent être mis en oeuvre avec des bobines fixées au support 14 d'une façon rigide.

Ils peuvent également être mis en oeuvre avec des bobines comportant un moyen de liaison souple comme ceux décrits en référence aux figures 1, 2 et 3.

25 Le moyen de liaison souple peut permettre de n'utiliser par exemple que des bobines ayant pratiquement la même orientation.

On pourra ainsi considérer la figure 8 qui montre un support formé par une lame de déblaiement qui comporte deux
30 ailes 13a, 13b et sur laquelle sont fixées deux bobines 1 à axes parallèles. Ces bobines sont liées au support par un moyen de liaison souple du type par exemple de celui des figures 1, 2 ou 3.

Dans ce cas, la variation des composantes du champ qui
35 est donnée par la liaison souple suffit à assurer l'efficacité du déminage.

REVENDICATIONS

1-Bobine de déminage (1) destinée en particulier à être rendue solidaire d'un véhicule démineur, bobine **caractérisée en ce qu'**elle comporte un noyau magnétique (4) feuilleté ou rainuré pour limiter les courants de Foucault et en ce que le rapport de la longueur sur la plus grande dimension transversale du noyau de la bobine est supérieur ou égal à 4.

2-Bobine de déminage selon la revendication 1, caractérisée en ce que le matériau constitutif du noyau magnétique (4) a une perméabilité relative supérieure ou égale à 100.

3-Bobine de déminage selon la revendication 2, caractérisée en ce que le matériau constitutif du noyau magnétique (4) a une induction à saturation supérieure ou égale à 2 tesla.

4-Bobine de déminage selon une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle est entourée d'un étui de protection (5) réalisé en matériau amagnétique et non conducteur.

5-Bobine de déminage selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'elle comporte un moyen de liaison (15, destiné à permettre sa fixation sur un support placé à une partie avant d'un véhicule de déminage, le moyen de liaison étant conformé de façon à autoriser un déplacement angulaire de l'axe de la bobine par rapport au support.

6-Bobine de déminage selon la revendication 5, caractérisé en ce que le moyen de liaison comprend une embase présentant au moins deux systèmes de fixation (16a,16b) séparés par une partie (17) en matériau synthétique souple.

7-Dispositif de déminage suivant les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le moyen de liaison comprend au moins deux cales élastiques (18a,18b), disposées entre la bobine (1) et l'étui de protection (5), cales qui assurent un positionnement souple de la bobine sensiblement au niveau de l'axe de l'étui.

8-Bobine de déminage selon la revendication 5, caractérisé en ce que le moyen de liaison comprend au moins trois bagues concentriques (25,26,27), des pivots (28a,28b,30a,30b) étant prévus entre une bague intermédiaire (26) et les deux autres bagues, pivots positionnés de façon à autoriser le pivotement d'une bague interne (27) portant la bobine (1) suivant au moins deux axes orthogonaux (29,31).

9-Dispositif de déminage mettant en oeuvre au moins trois bobines suivant une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les bobines (1) sont fixées sur un support (14) placé à une partie avant du véhicule de déminage, les axes des bobines étant répartis de façon à former deux à deux au moins deux plans non parallèles.

10-Dispositif de déminage mettant en oeuvre au moins trois bobines suivant une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les bobines (1) sont fixées sur un support (14) placé à une partie avant du véhicule de déminage, les axes des bobines étant répartis suivant au moins deux directions différentes.

11-Dispositif de déminage suivant la revendication 10, caractérisé en ce que les axes des bobines sont répartis suivant au moins trois directions différentes.

1/7

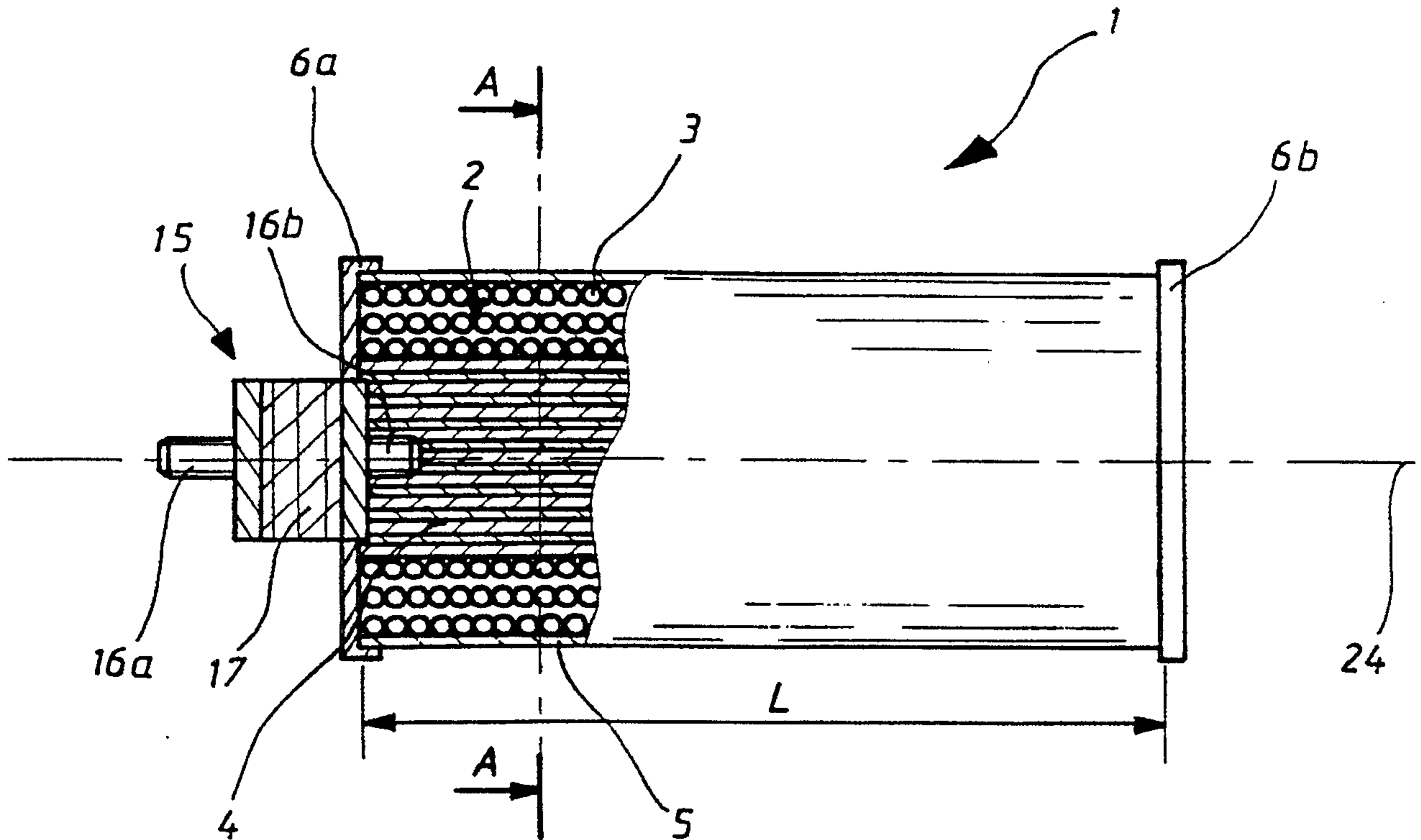


FIG 1a

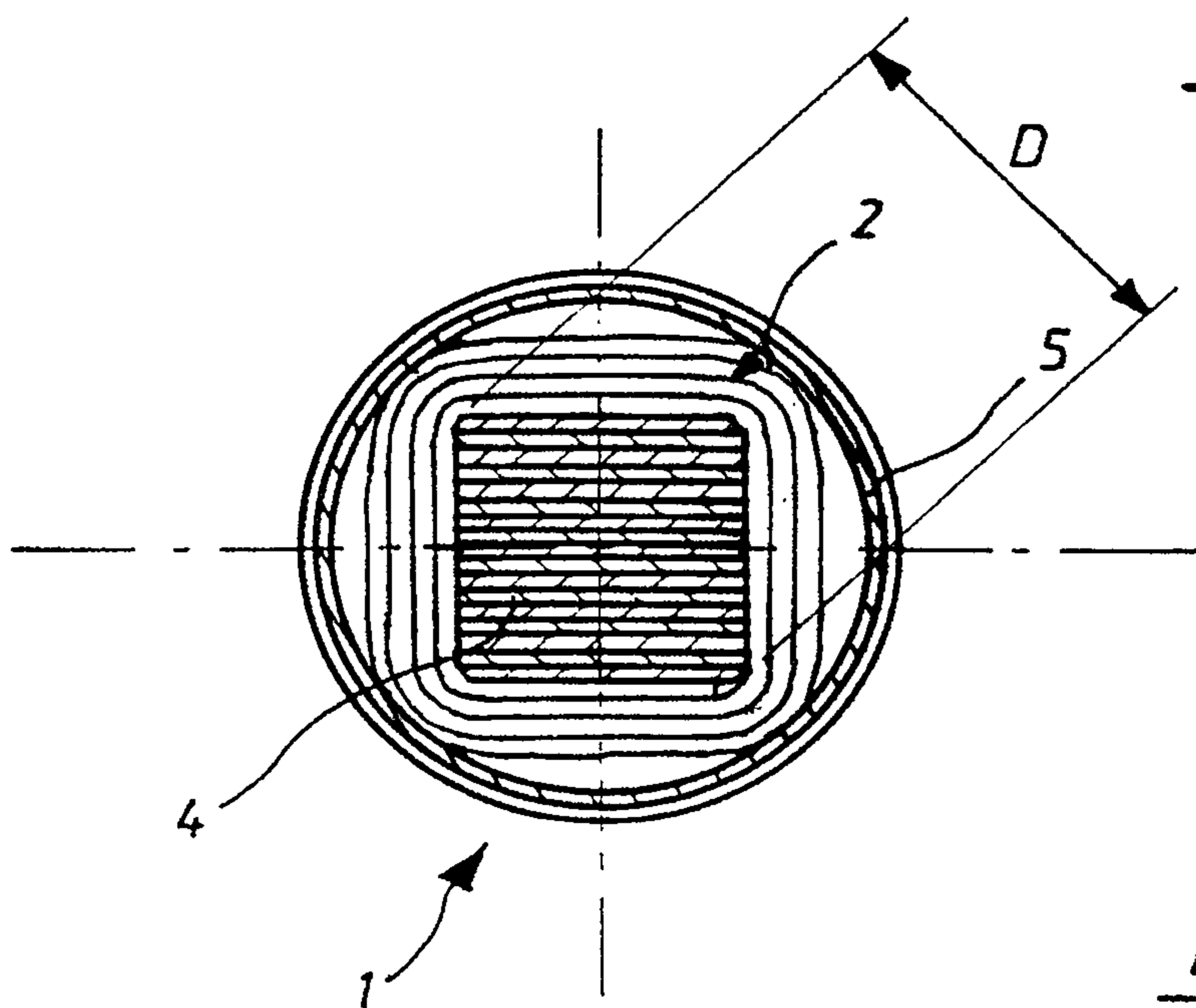


FIG 1b

217

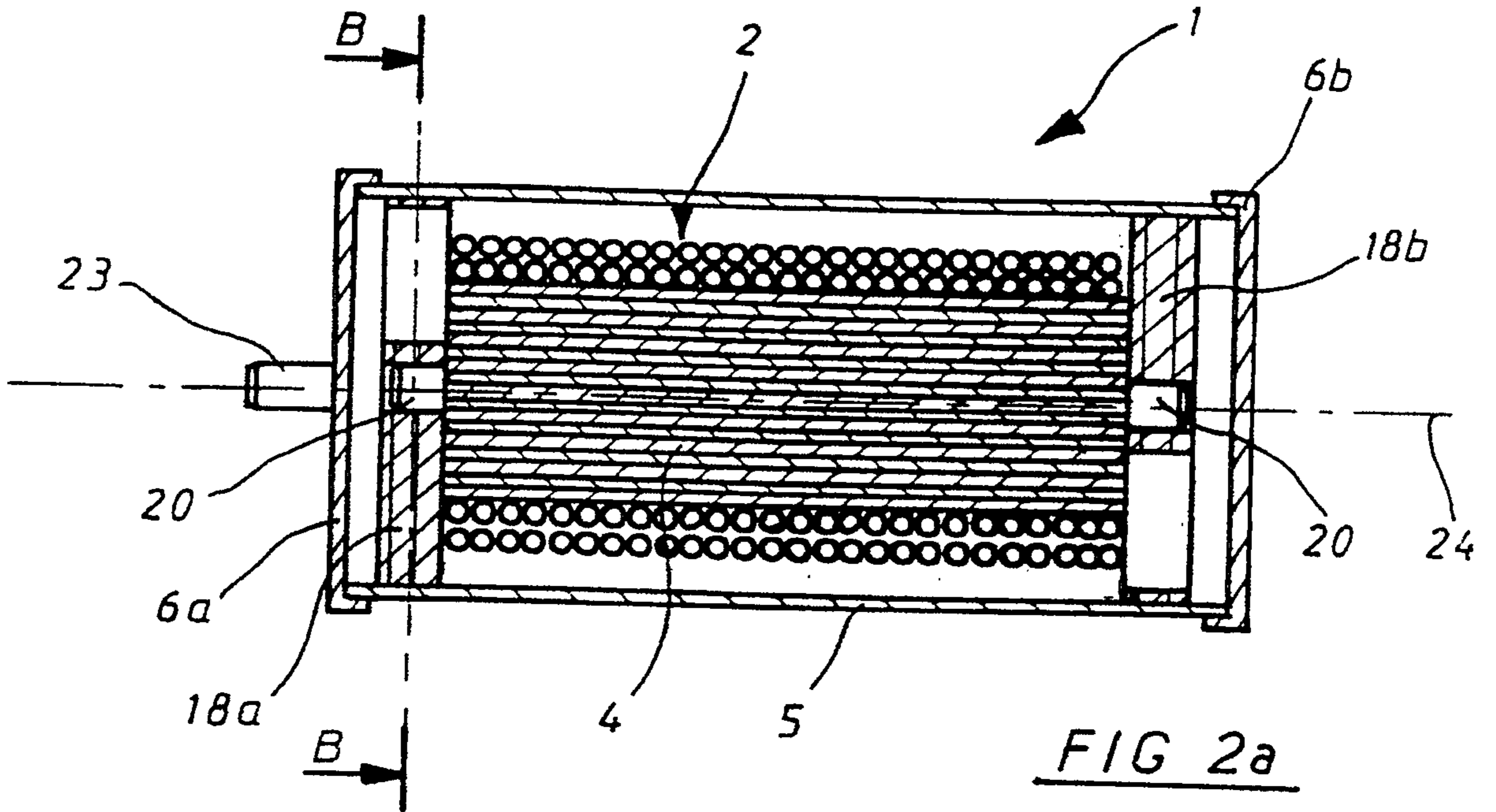


FIG 2a

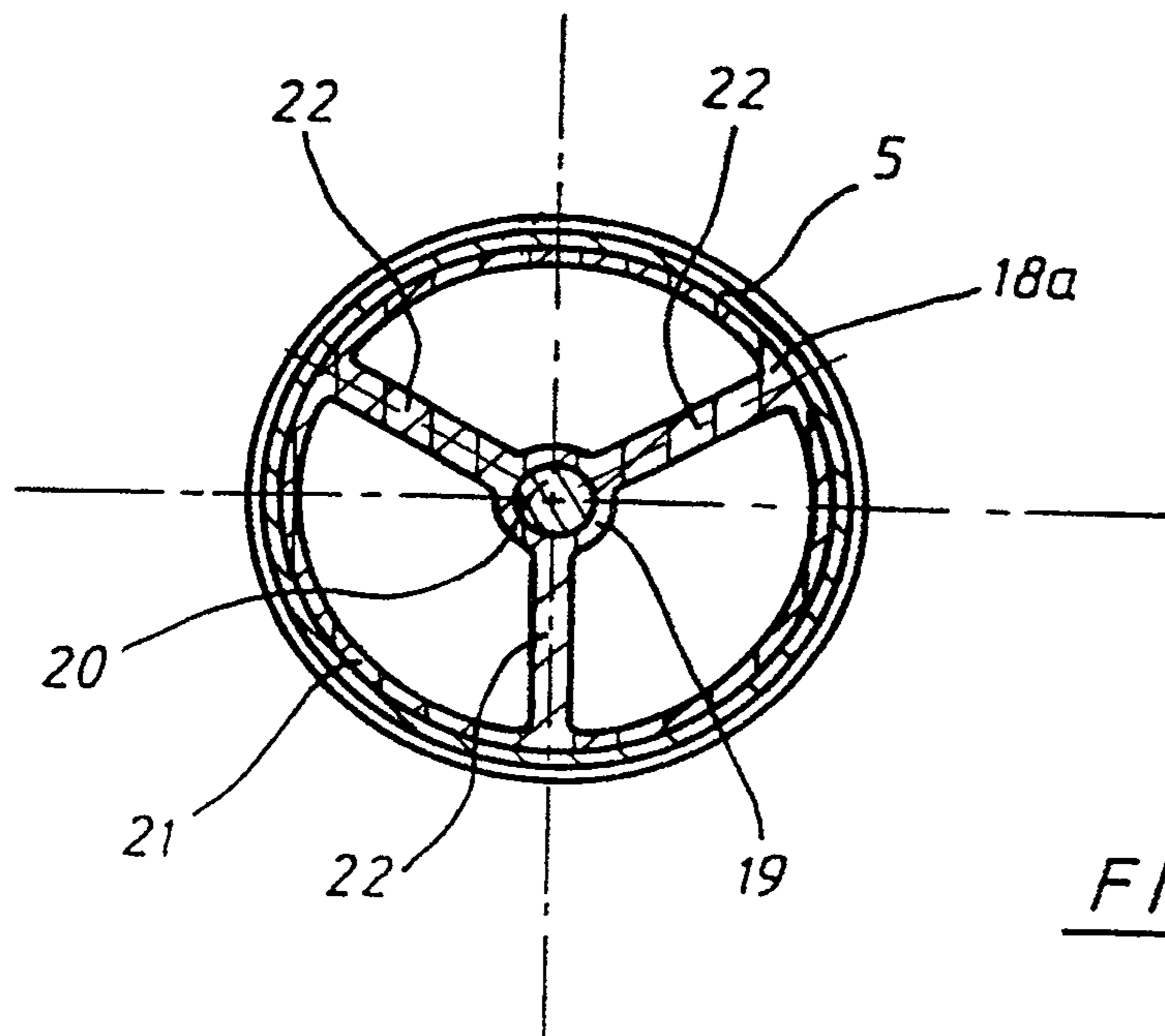


FIG 2b

4/7

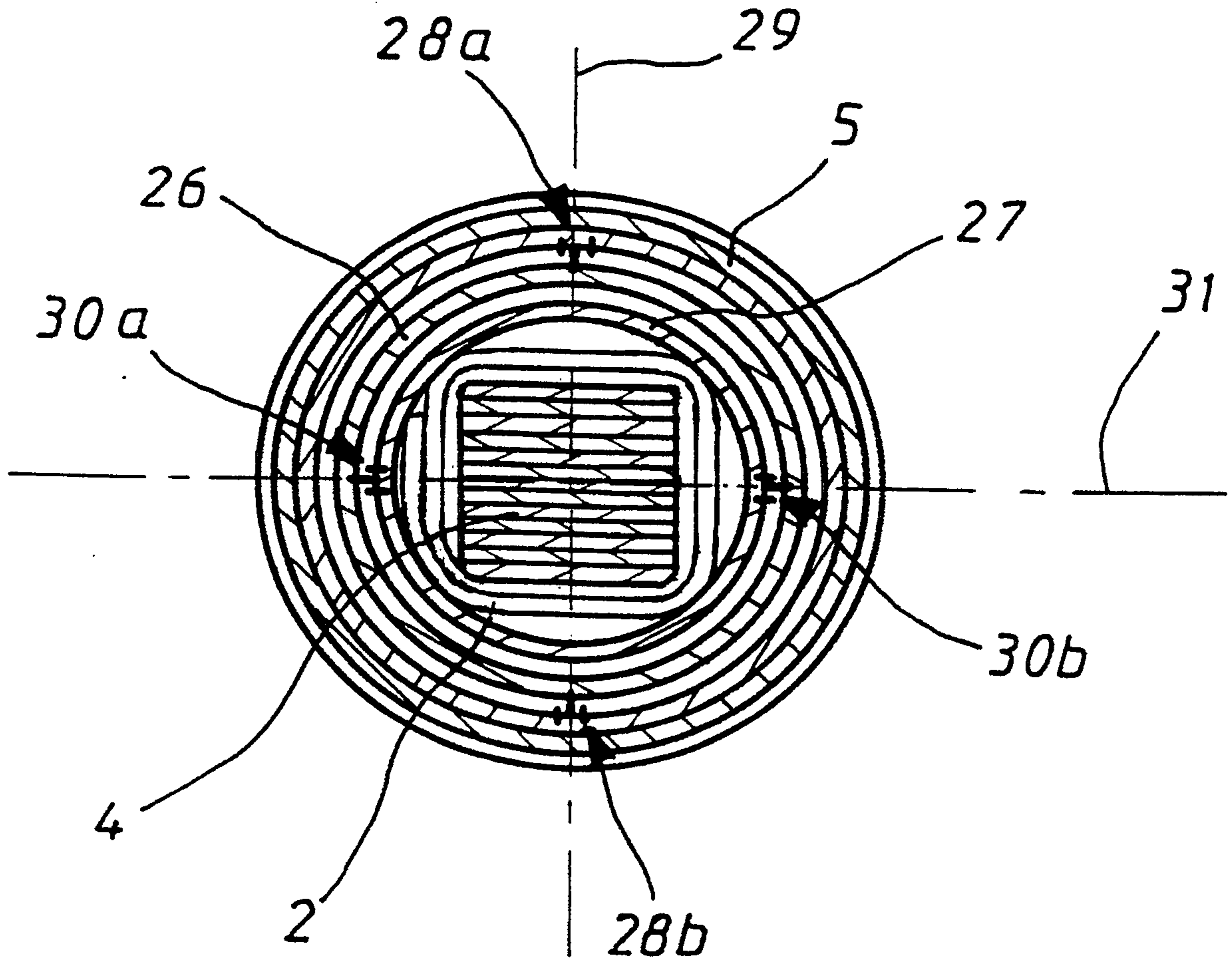
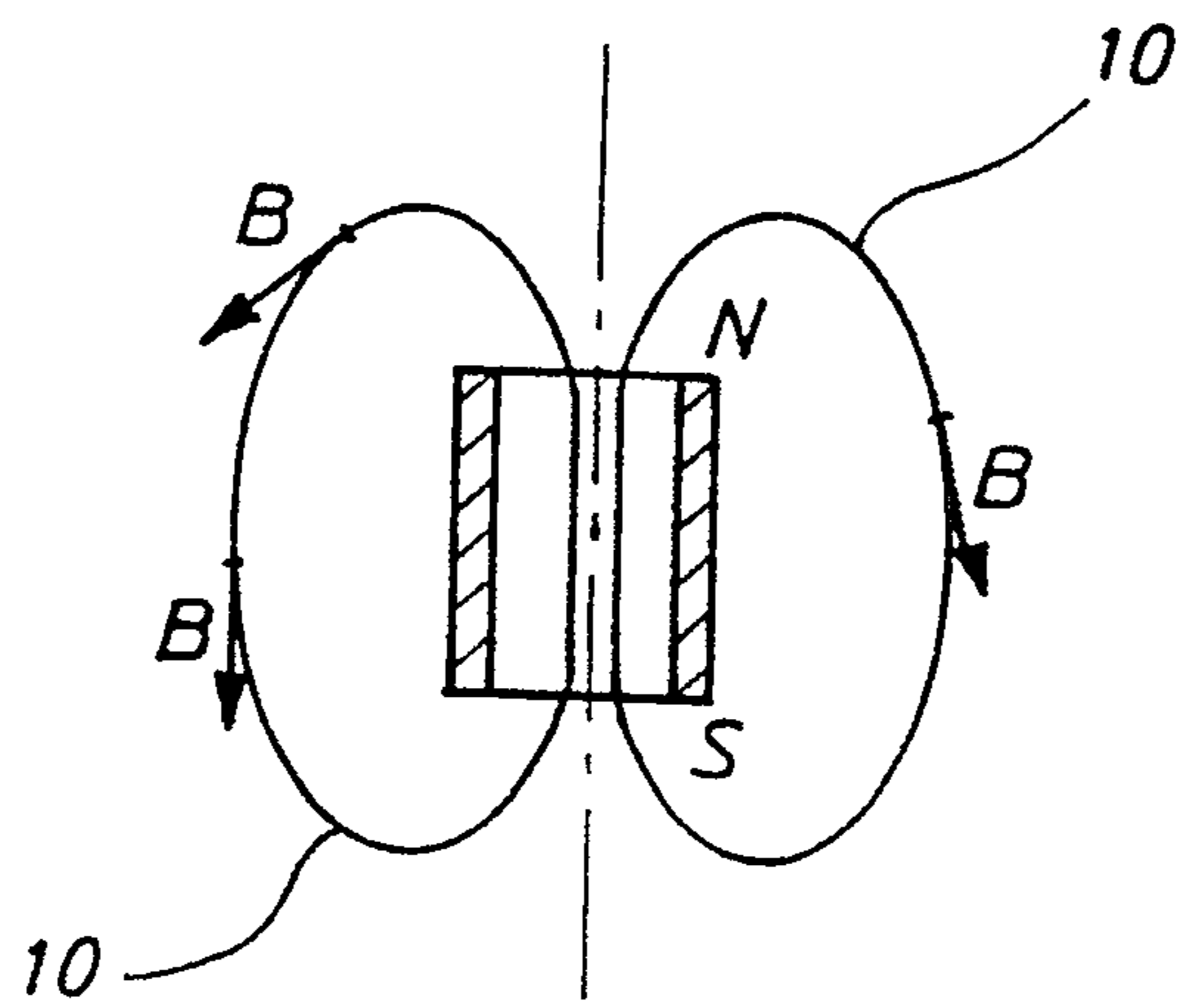
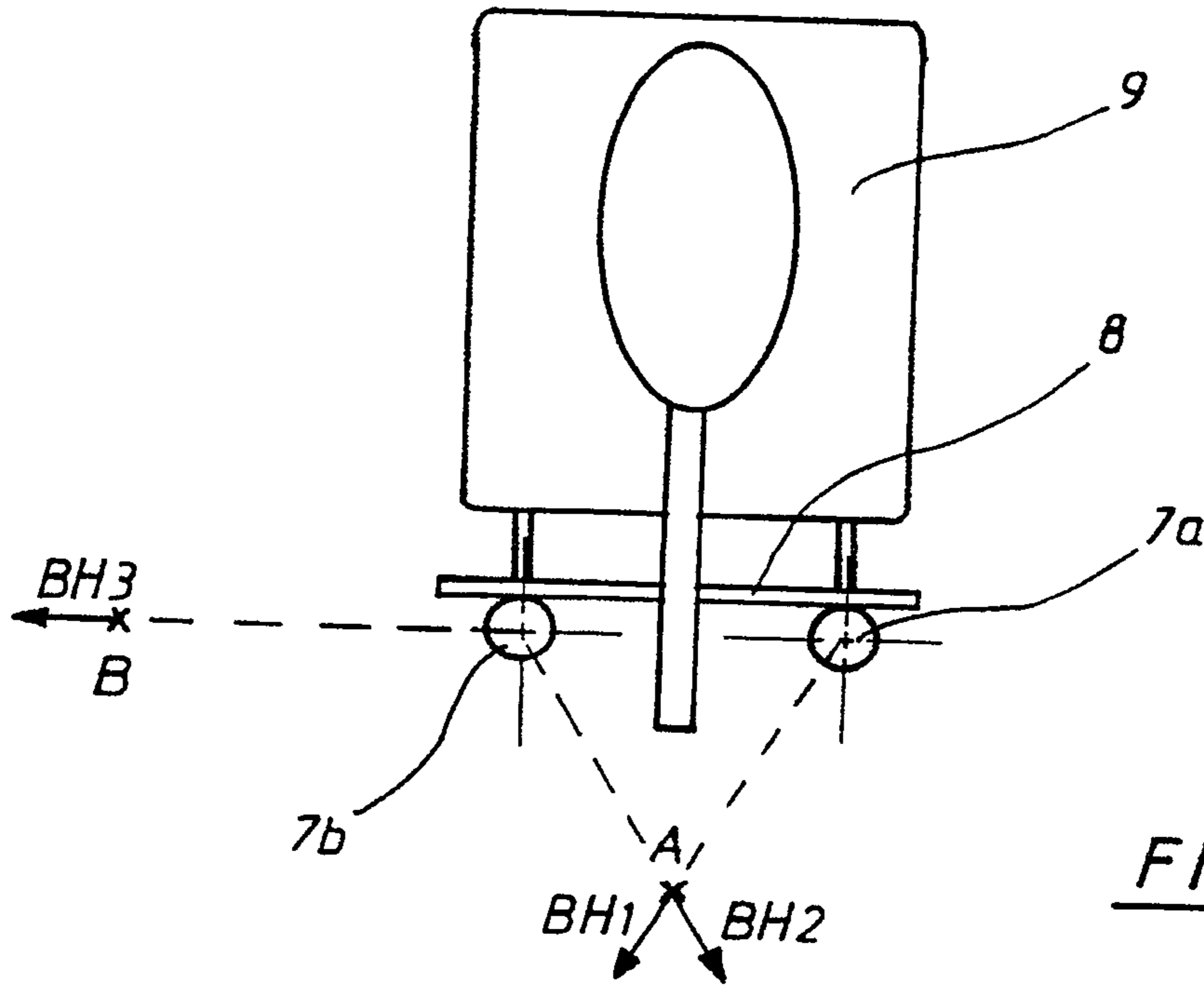


FIG 3b

5 / 7



6 / 7

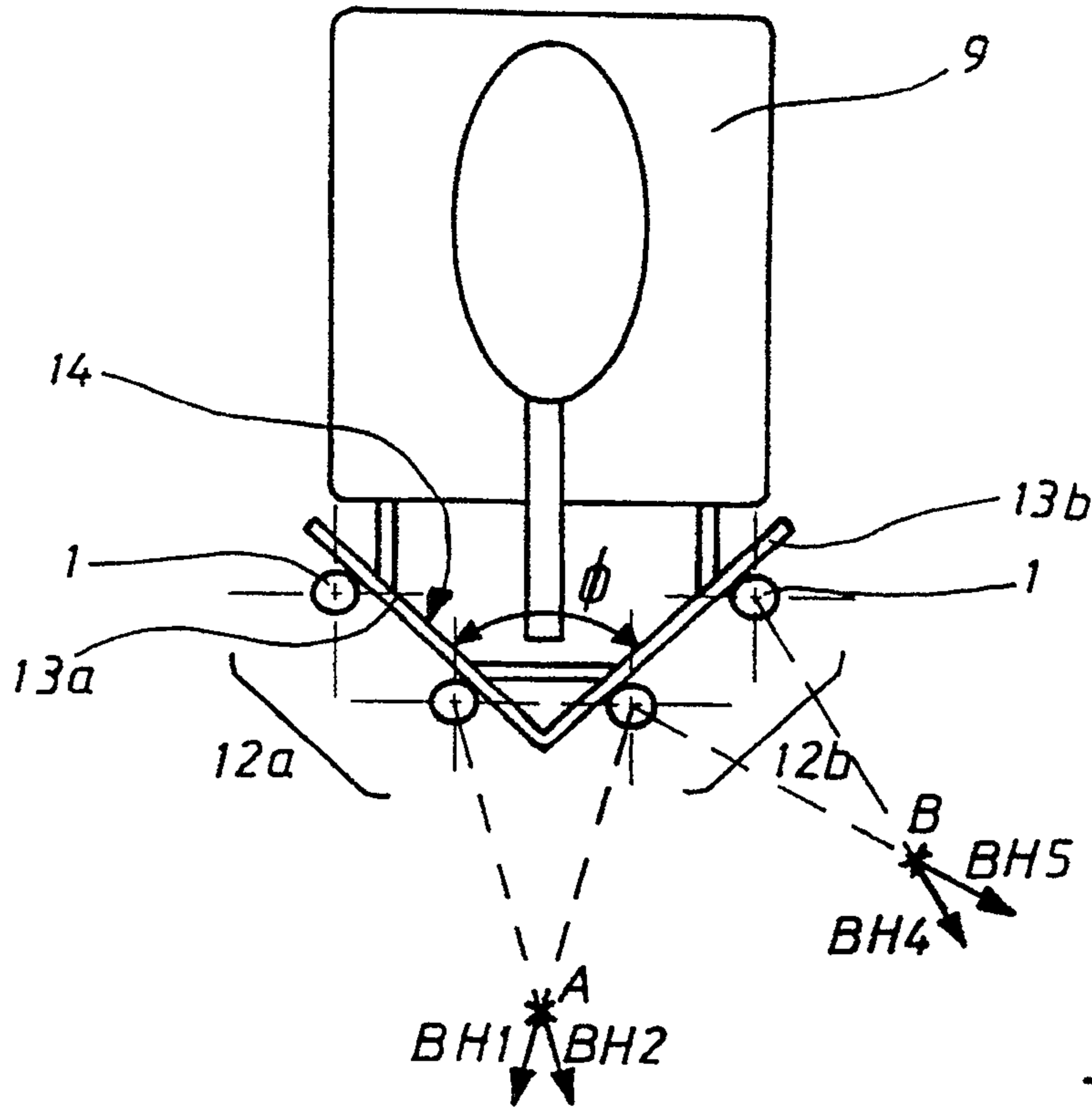


FIG 5

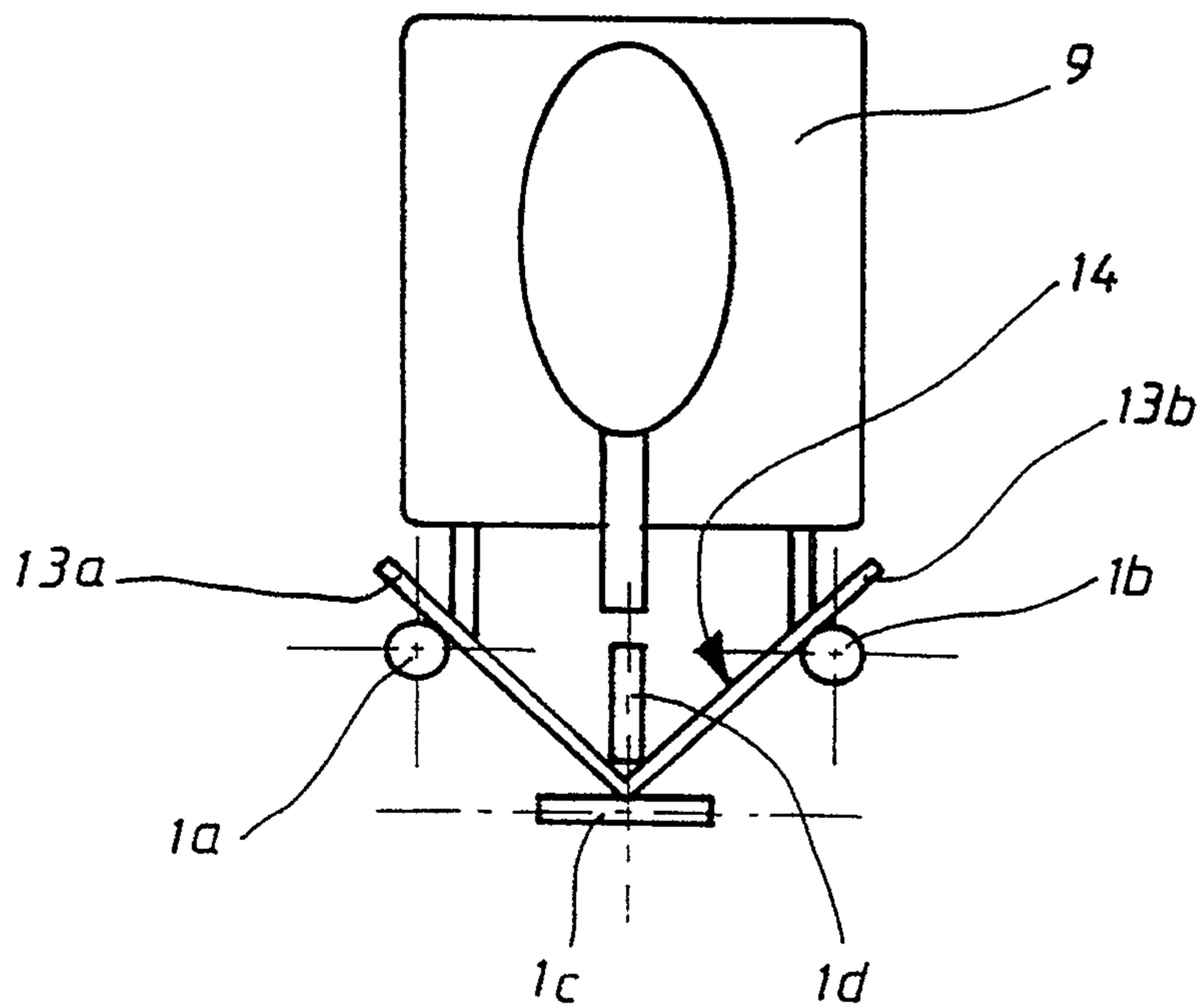


FIG 6

7/7

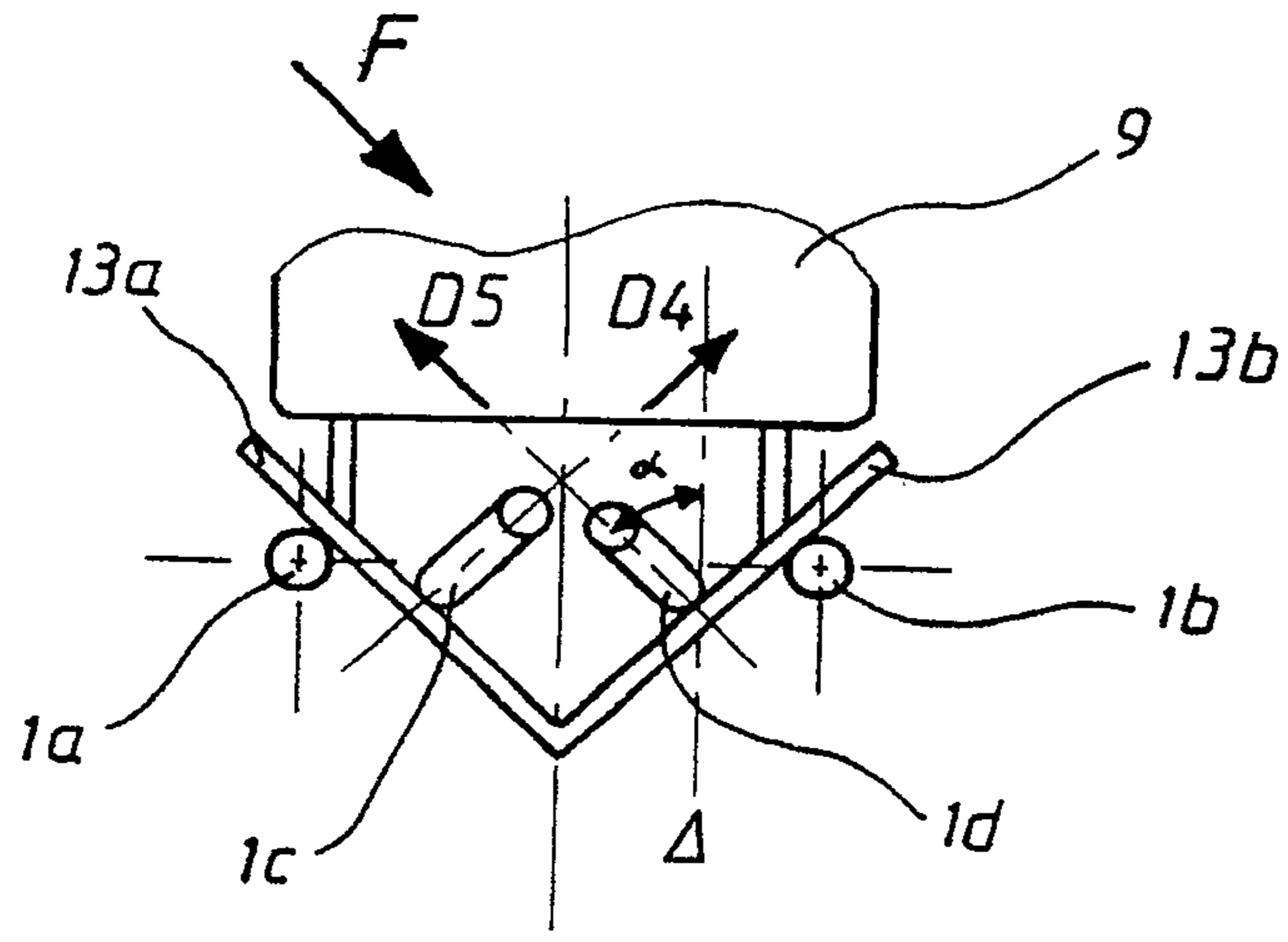


FIG 7a

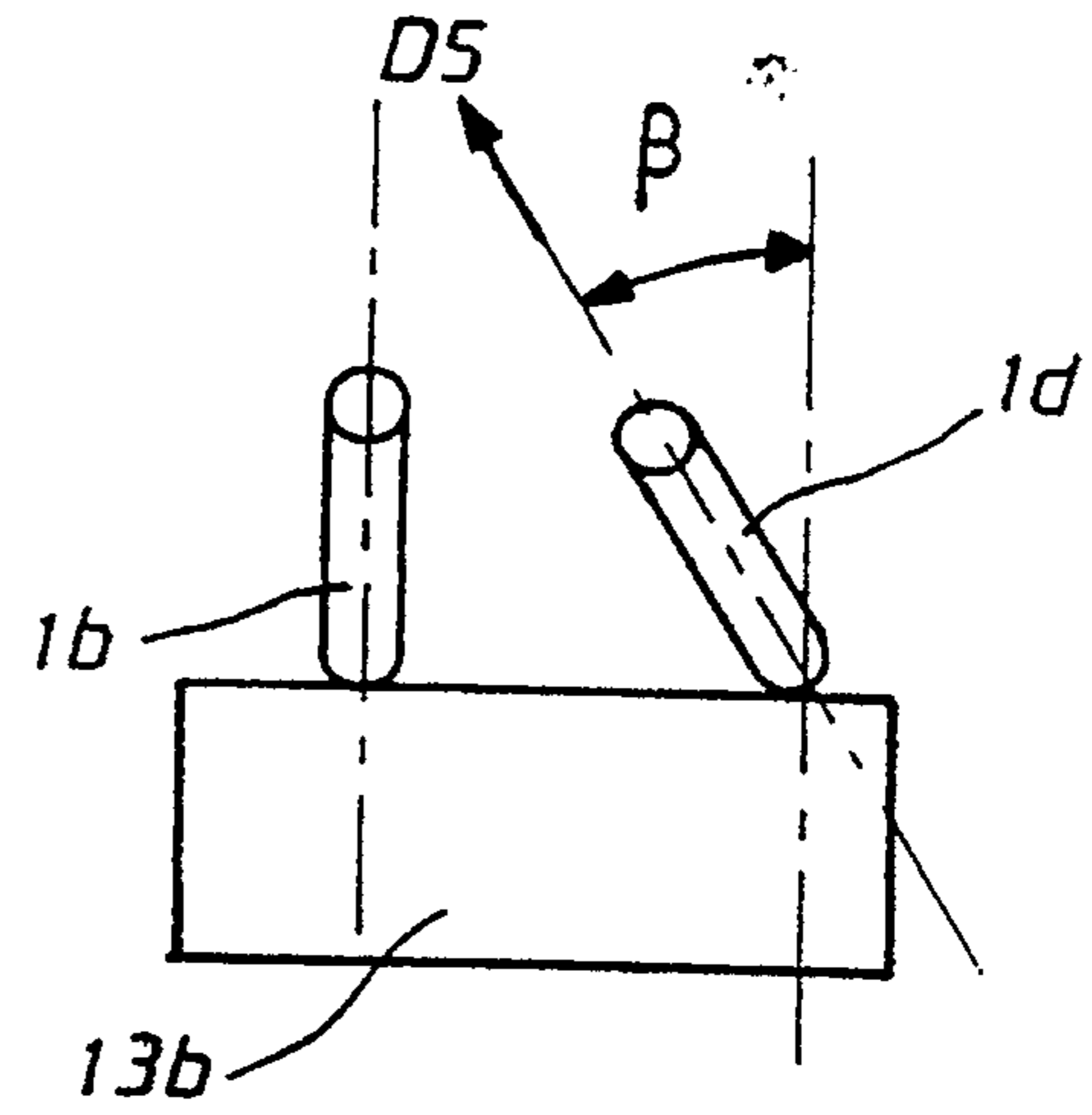


FIG 7b

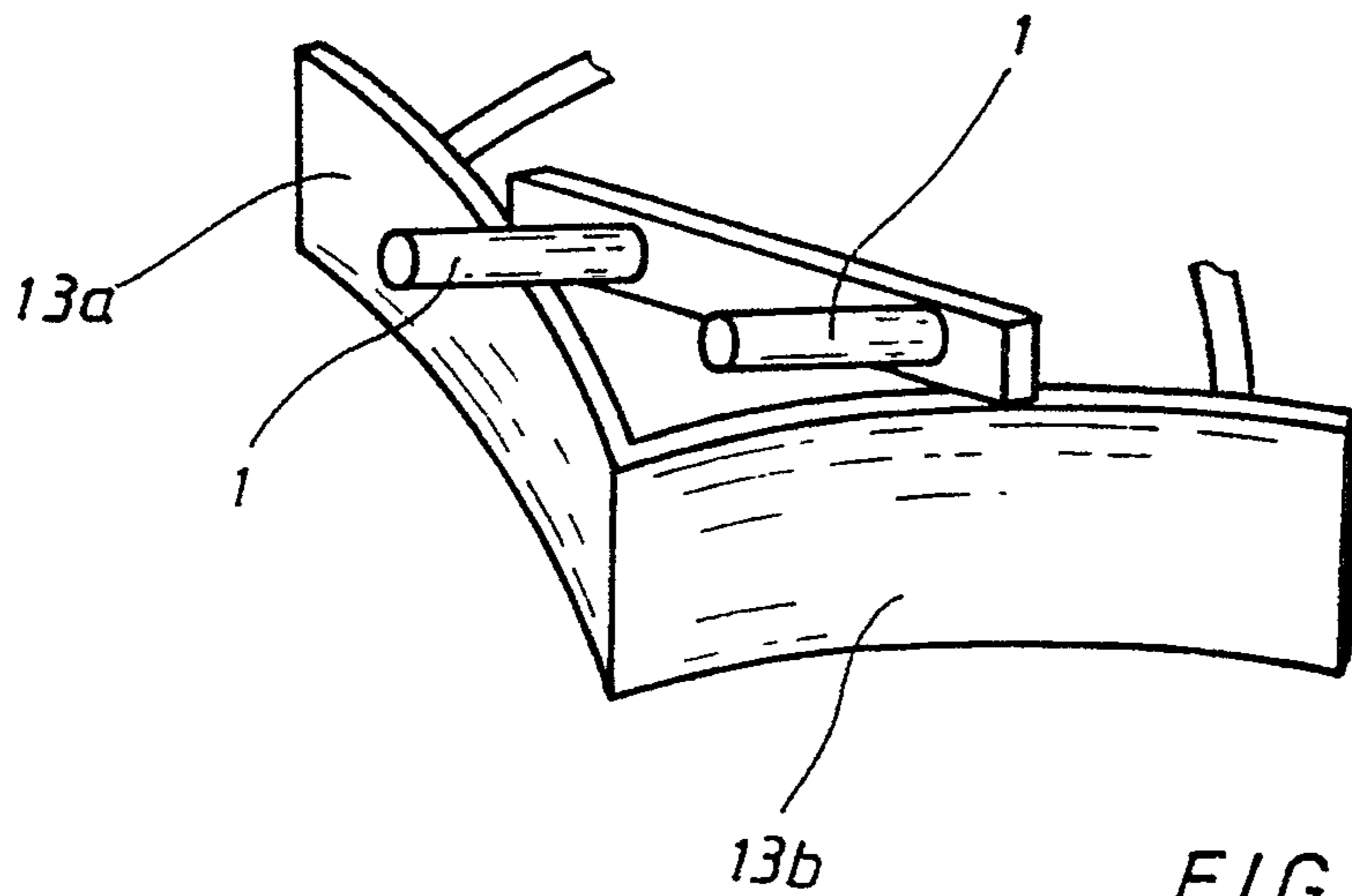


FIG 8

