



Office de la Propriété

Intellectuelle
du Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

Canadian
Intellectual Property
Office

An agency of
Industry Canada

CA 2373100 C 2009/02/10

(11)(21) **2 373 100**

(12) **BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT**

(13) **C**

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2000/04/19
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2000/11/16
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2009/02/10
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2001/11/05
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2000/001032
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2000/067926
(30) Priorité/Priority: 1999/05/06 (FR99/05891)

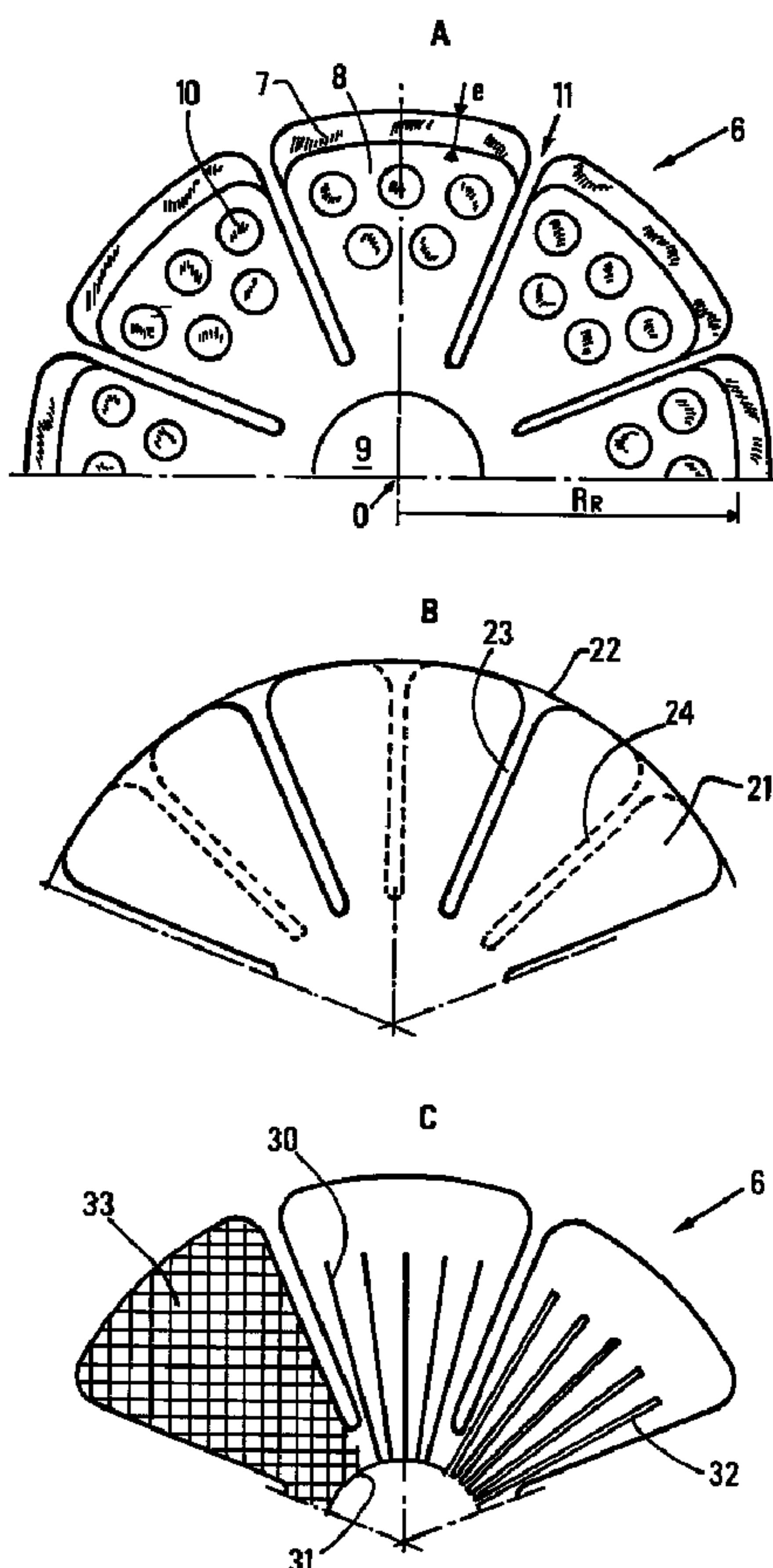
(51) Cl.Int./Int.Cl. *B08B 9/055* (2006.01),
B08B 9/04 (2006.01)

(72) Inventeurs/Inventors:
DAL MASO, FABRICE, FR;
DEWIMILLE, BERNARD, FR;
BRACCOLINO, ADRIEN, FR;
MONTABORD, LUCIEN, FR;
PELLETIER, FREDERIC, FR

(73) Propriétaires/Owners:
INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, FR;
FMC EUROPE S.A., FR

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : RACLEUR OPTIMISE POUR CONDUITE
(54) Title: OPTIMISED SCRAPER FOR A CONDUIT



(57) Abrégé/Abstract:

La présente invention concerne un dispositif de raclage (1; 25) bidirectionnel pour une conduite de transport de fluide. Le dispositif comporte au moins un disque mince (6) en polymère rigidifié par des moyens de renfort (8) solidaires au disque. Le disque, y

(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

compris son renfort, est découpé en pétale par au moins deux fentes radiales (11) de longueur inférieure au rayon du disque, le rayon du disque étant sensiblement supérieur au diamètre intérieur de ladite conduite.



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

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : B08B 9/055	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/67926 (43) Date de publication internationale: 16 novembre 2000 (16.11.00)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/01032		(74) Représentant commun: INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE; 1 & 4, avenue de Bois Préau, F-92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR).
(22) Date de dépôt international: 19 avril 2000 (19.04.00)		
(30) Données relatives à la priorité: 99/05891 6 mai 1999 (06.05.99) FR		(81) Etats désignés: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(71) Déposants (<i>pour tous les Etats désignés sauf US</i>): INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE [FR/FR]; 1 & 4, avenue de Bois Préau, F-92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR). FMC EUROPE S.A. [FR/FR]; Route de Clérinois, F-89107 Sens Cedex (FR).		
(72) Inventeurs; et		
(75) Inventeurs/Déposants (<i>US seulement</i>): DAL MASO, Fabrice [FR/FR]; 140, rue Pierre Brossolette, F-92500 Rueil Malmaison (FR). DEWIMILLE, Bernard [FR/FR]; 40 bis, rue Remoiville, F-91100 Corbeil Essonne (FR). BRAC-COLINO, Adrien [FR/FR]; 11 bis, boulevard du Nord, F-89300 Joigny (FR). MONTABORD, Lucien [FR/FR]; 9, rue Jussieu, F-78500 Sartrouville (FR). PELLETIER, Frédéric [FR/FR]; 31, rue Chanteprime, F-89100 Paron (FR).		

(54) Title: OPTIMISED SCRAPER FOR A CONDUIT

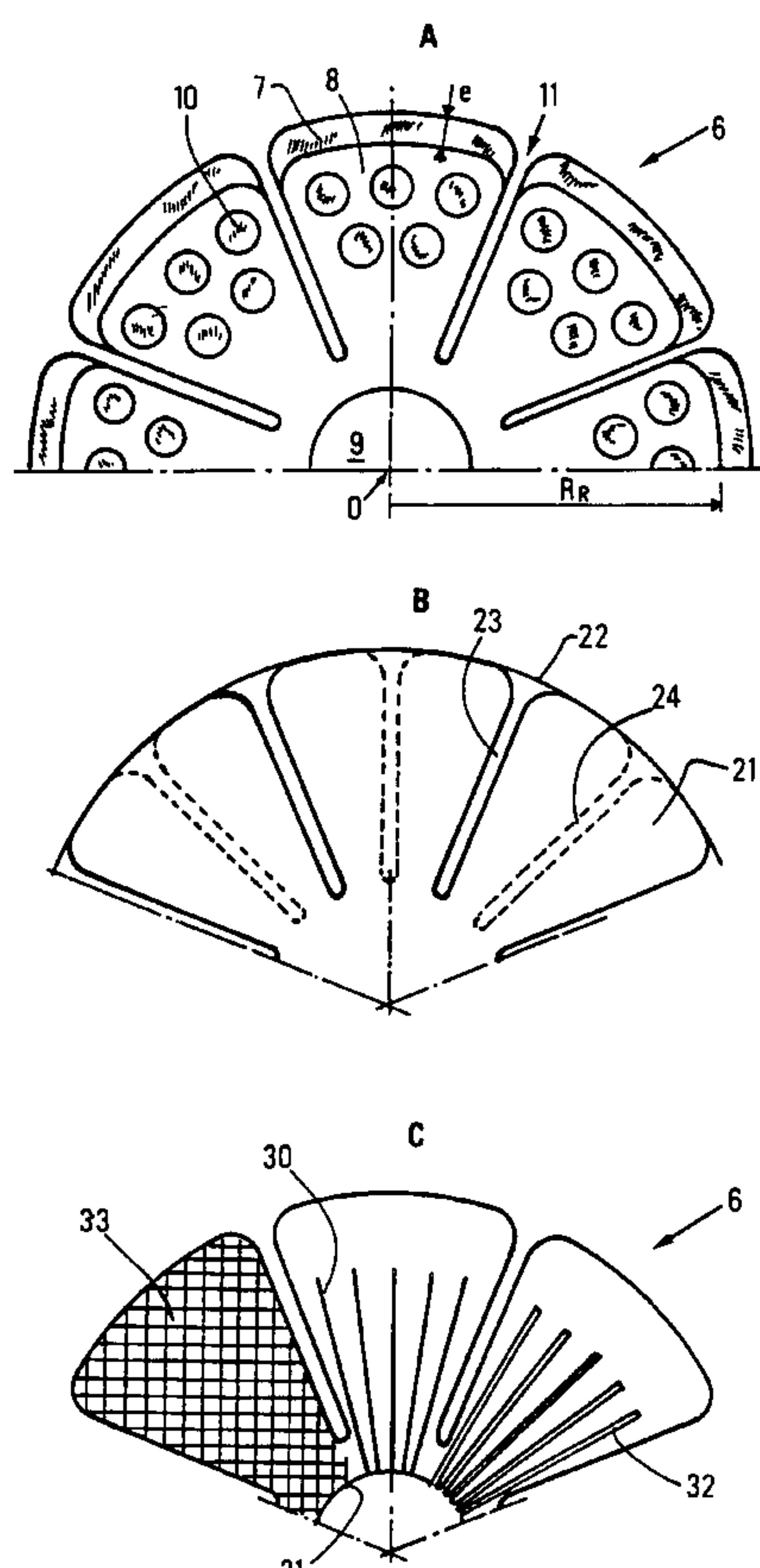
(54) Titre: RACLEUR OPTIMISE POUR CONDUITE

(57) Abstract

The invention concerns a two-way scraping device (1; 25) for a fluid transporting conduit. The device comprises a thin disc (6) made of polymer rigidified with reinforcing means (8) integral with the disc. The disc, including its reinforcement, is cut out into petals by at least two radial slots (11) shorter in length than the disc radius, the disc radius being substantially greater than said conduit internal diameter.

(57) Abrégé

La présente invention concerne un dispositif de raclage (1; 25) bidirectionnel pour une conduite de transport de fluide. Le dispositif comporte au moins un disque mince (6) en polymère rigidifié par des moyens de renfort (8) solidaires au disque. Le disque, y compris son renfort, est découpé en pétales par au moins deux fentes radiales (11) de longueur inférieure au rayon du disque, le rayon du disque étant sensiblement supérieur au diamètre intérieur de ladite conduite.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publient des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

RACLEUR OPTIMISE POUR CONDUITE

L'invention concerne un racleur bidirectionnel pour conduite de distribution de fluides. L'invention est notamment bien adaptée pour résister à la fois à des agressions chimiques importantes et à l'abrasion. Lorsqu'une même conduite est utilisée pour successivement distribuer des fluides différents, il est connu d'utiliser des bouchons racleurs pour séparer les fluides entre eux tout en nettoyant au mieux les parois de la conduite. On peut également déplacer ces racleurs sur toute la longueur de la conduite pour retirer à intervalle régulier les dépôts qui peuvent s'être formés sur les parois internes.

On connaît par le document EP-376796 un racleur bidirectionnel dont les segments d'usure en élastomère ne présentent pas une résistance chimique et une résistance à l'abrasion suffisante pour certaines applications.

Pour pallier cet inconvénient, il apparaît avantageux de combiner des éléments de renfort mécanique avec des éléments d'étanchéité et de 20 raclage.

La présente invention vise un dispositif de raclage bidirectionnel pour une conduite de distribution de fluide, comprenant au moins un premier disque mince en polymère rigidifié par des moyens de renfort, ledit disque étant découpé en pétales par au moins deux fentes radiales de longueur inférieure au rayon dudit disque, ledit rayon étant sensiblement supérieur au diamètre intérieur de ladite conduite, lesdits moyens de renfort étant disposés dans une zone du disque qui supporte le plus de contraintes lors d'un fléchissement du disque placé dans la conduite, lors d'un passage d'un coude ou lors d'un 30 changement de sens du raclage.

Un deuxième disque mince peut être superposé sur le premier de façon telle que les fentes des deux disques soient disposées en quinconce les unes par rapport aux autres.

Deux ensembles d'étanchéité et de raclage constitués chacun par 5 au moins un disque mince peuvent être liés par un arbre et deux pièces d'extrémité de façon à espacer lesdits deux ensembles d'environ la longueur dudit arbre.

Les ensembles peuvent avoir une épaisseur inférieure à l'espace compris entre l'arbre et les pièces d'extrémité de façon que lesdits disques 10 minces puissent fléchir dans les deux sens.

L'ensemble de raclage et d'étanchéité peut comporter, en outre, au moins un disque en polymère non renforcé.

Les moyens de renfort peuvent être métalliques.

Dans une variante, les moyens de renforts peuvent être en 15 matériau composite.

Les moyens de renforts peuvent être constitués par un disque fendu radialement.

Les moyens de renfort peuvent être constitués par un disque fendu de la même façon que le disque en polymère de raclage et 20 d'étanchéité.

Les moyens de renfort peuvent être noyés dans le disque en polymère.

Les moyens de renforts peuvent être plaqués sur le disque en polymère.

25 Le polymère peut être un thermoplastique de type polyamide, polyéthylène, polymère fluoré, par exemple PEUHMW, ETFE, FEP, PVDF, ECTFE, PFA, PTFE, PEEK, et leur mélange; un

CA 02373100 2001-11-05

thermodurcissable, par exemple l'époxy ou le polyuréthane; un élastomère.

Le polymère peut être chargé de matériau résistant à l'abrasion.

L'invention concerne également l'application du dispositif au
5 raclage et/ou à la séparation entre deux fluides, dans une conduite de distribution de fluides chimiquement agressifs vis-à-vis des élastomères.

L'invention est donc fondée sur une conception utilisant des moyens différents pour assurer deux fonctions principales :

- 10 • des éléments en polymère pour assurer les fonctions de raclage, d'étanchéité et de résistance à l'abrasion au contact de la conduite,
- des moyens de renfort, par exemple en acier "à ressort" ou en composite pour assurer une rigidité suffisante pour la fonction de maintien en contact avec la paroi du tube, en particulier au passage des coude et lors des changements de sens de raclage.

La présente invention sera mieux comprise et ses avantages apparaîtront plus clairement à la lecture des exemples suivants, 20 nullement limitatifs, illustrés par les figures ci-annexées, parmi lesquelles:

- la figure 1A montre en coupe schématique une réalisation d'un racleur selon l'invention,
- la figure 1B montre schématiquement un autre mode de réalisation,
- 25 • la figure 2A montre en vue de face un exemple de disque de raclage,

FEUILLE MODIFIÉE

CA 02373100 2001-11-05

- la figure 2B montre la superposition de deux disques de raclage,
 - la figure 2C montre plusieurs variantes pour les moyens de renfort,
- 5 • la figure 3 montre en coupe partielle les déformations d'un disque de raclage lors d'un changement de sens.

La figure 1A décrit un racleur 1 comprenant un corps central 2 compris entre deux pièces d'extrémité 3, généralement identiques dans la mesure où le racleur est bidirectionnel, mais cette configuration n'est pas une limitation de la présente invention. Ces éléments ont pour fonctions principales la fixation des éléments de raclage et le guidage du racleur lors de son déplacement dans la conduite et à travers des coudes. La forme des pièces d'extrémité peut être adaptée pour permettre de stopper le racleur contre tout dispositif d'arrêt sans endommagement. L'assemblage de ces trois pièces est tel que dans chacun des deux espaces 4, on empile des disques de raclage 5. Ces disques sont de faible épaisseur, de diamètre extérieur légèrement supérieur au diamètre intérieur de la conduite à râcler. Les jeux j entre les disques et le corps 2 ou les pièces d'extrémité 3 sont généralement nécessaires pour que les disques puissent se déformer en flexion et/ou flambage lors de l'introduction du racleur dans la conduite, et lors des changements de sens de raclage. La fonction des jeux j apparaîtra plus clairement sur la figure 3.

25 Le nombre de disques superposés peut être choisi en fonction de l'efficacité de raclage recherchée ou du niveau d'étanchéité longitudinale dont on a besoin. Dans certaines variantes, des disques de l'empilage peuvent ne pas comporter de moyens de renfort et être en matériau

FEUILLE MODIFIÉE

favorisant l'étanchéité entre disques sans avoir de fonction mécanique à assurer. On pourra utiliser de tels disques d'étanchéité fendus comme le disque de raclage, ou non fendus.

La figure 1B décrit un racleur 25 constitué principalement de 5 deux empilages 26 de disques de raclage. Un arbre 27 sert d'entretoise entre les deux empilages et de moyen de fixation en coopérant avec deux pièces d'extrémité 28, dont la forme peut permettre d'améliorer le centrage et le guidage du racleur dans la conduite. On a mis en évidence sur cette figure la présence des jeux j qui autorisent la déformation 10 nécessaire des disques en opération dans la conduite.

Les disques, décrits plus précisément par la figure 2A, sont fabriqués à partir d'une âme de renfort 8 gainée de matière plastique. Le diamètre de la gaine de plastique est tel que le disque comporte une couronne extérieure en plastique seul qui constitue la lèvre d'étanchéité 15 et d'usure. Les disques sont soumis à des efforts de compression et de flexion, lesquels sont restitués sur la surface interne du tube sous la forme de forces de contact et de frottement. Ces forces permettent d'assurer l'étanchéité et le raclage de la paroi interne du tube.

La figure 2A montre, en vue de face, un disque de raclage 20 comportant des fentes 11 selon une direction radiale de façon à découper le disque en plusieurs "pétales" 6. L'âme de renfort est également fendue. Sur l'extérieur d'un pétale, une partie 7 de largeur l est en polymère seul. C'est-à-dire que le diamètre extérieur du renfort 8 est inférieur au diamètre extérieur du disque de raclage. Ainsi, un disque peut être usé 25 par abrasion sur la surface interne de la conduite sans que sa fonction d'étanchéité et de raclage soit trop rapidement supprimée. Le renforcement 8 comporte un perçage central 9 pour l'assemblage sur l'arbre ou le corps du racleur. L'âme de renfort peut être métallique en

FEUILLE DÉPOSÉE

acier à ressort, en titane ou alliage de nickel, ou en matériau suffisamment rigide de façon à jouer le rôle de renfort de rigidité de l'ensemble du disque de raclage, par exemple en matériau composite ou équivalent. Le rayon R_r du renfort est déterminé, compte tenu du rayon 5 interne la conduite, de manière à renforcer la zone du disque qui supporte le plus de contrainte lors du fléchissement du disque placé dans la conduite, lors du passage d'un coude ou lors du changement de sens de raclage. Le diamètre extérieur du renfort est, de préférence, inférieur au diamètre interne de la conduite. Un certain nombre de perforations 10 peuvent permettre de renforcer l'accrochage du plastique sur l'âme de renfort. L'âme de renfort peut être surmoulée par la matière plastique, ou éventuellement plaquée, par exemple par collage, sur le disque de façon à solidariser l'âme de renfort au disque en matière plastique.

Il est clair que cette forme fendue ne conduit pas alors à une 15 structure étanche en elle-même, comme le serait une coupelle de racleur selon l'art antérieur. La découpe radiale du disque est cependant indispensable pour que chaque disque admette la déformation nécessaire au bon fonctionnement dans la conduite.

La figure 2C décrit d'autres réalisations possibles des moyens de 20 renfort. La référence 30 désigne un renfort constitué par des fils disposés radialement et noyés dans le plastique. La raideur et le nombre de fils déterminent le niveau de renforcement du disque 6. Dans le centre 31, l'extrémité de chaque fil peut être maintenue par des rondelles portées par l'axe du racleur. La référence 32 montre une âme de renfort 25 constituée par une série de lames radiales. La rigidité d'un disque de renfort, métallique ou composite, peut en effet être diminuée par la découpe d'un certain nombre de fentes radiales. Le pétale renforcé 33 est constitué par du polymère renforcé par un tissage, fils d'acier, fibres de

verre, ou équivalent. Le tissu de renfort a une surface et une épaisseur déterminées pour obtenir la rigidité désiré du pétales.

Pour obtenir une étanchéité du racleur, on empile au moins deux disques de raclage et d'étanchéité géométriquement identiques de façon que les fentes 11 soient en quinconce d'un disque à l'autre. La figure 2B montre la méthode de superposition de deux disques 21 et 22 (représenté en ligne tiretée). Les fentes 23 et 24 respectivement de chaque disque ne doivent pas coïncider afin de sensiblement reconstituer une rondelle en plastique par la combinaison de deux disques. Il est clair que l'un des deux disques peut ne pas comporter de renfort, donc être entièrement en polymère, ou tout autre matériau adéquat, de préférence fendu en "pétales" également, mais ce n'est pas une obligation dans la présente invention. Ce disque n'assure principalement que la fonction d'étanchéité. De préférence, ce disque en polymère seul, ou tout autre matériau adéquat, est placé entre deux disques renforcés.

Exemple: Les disques de géométrie suivante ont été testés en étanchéité et en déplacement alterné dans une conduite de rayon intérieur 53,5 mm:

- épaisseur du disque gainé : 2 mm;
- 20 • épaisseur du renfort en acier à ressort : 0,1 mm;
- rayon du ressort : 40 à 45 mm;
- largeur *l* de couronne plastique : 9 à 18 mm;

Le rayon du disque peut être compris dans la fourchette de 54 et 58 mm, de préférence entre 55 et 57 mm pour une conduite de rayon interne 53,5 mm.

Le disque est découpé en huit pétales d'égale largeur.

La figure 3 décrit la déformation d'un disque lors d'un changement de sens de raclage dans le conduit interne 12. La position de

la lame 13 montre la déformation d'un disque lorsque le racleur est introduit dans la conduite dans les sens indiqué par la référence 14.

Lorsque le racleur est déplacé dans le sens contraire, chaque disque fléchit et flambe selon les déformations représentées par les 5 sections 15 et 16, pour ensuite prendre la forme finale 17, symétrique à la forme 13. Les silhouettes de butées 18 et 19 démontrent l'utilité et le rôle des jeux j de la figure 1A. En particulier, la distance d lors du flambage du disque en retournement montre qu'il faut un jeu suffisant, dépendant de la géométrie du disque et de son renfort, pour que le disque admette 10 un retournement de sens de raclage.

Il faut noter que l'usure de la tête des pétales en plastique engendre une diminution de la longueur de la lamelle et par conséquent un changement des forces de contact contre la paroi. L'usure de la tête conditionne donc directement la durée de vie du racleur. Ainsi, il peut 15 être intéressant d'optimiser ce paramètre en diminuant le taux d'usure du matériau. Pour cela, on peut améliorer la formulation du plastique de base , par exemple en le chargeant de particules résistantes à l'abrasion, ou en le mélangeant avec un autre polymère, par exemple du PTFE. On peut également, par exemple, charger le plastique de fibres courtes de 20 carbone. Le module du matériau passe alors de E=655 MPa à E=6550 MPa. On constate dans tous les cas que le retournement de la lame n'est pas affecté.

Exemple de matériaux utilisés:

	Module d'Young E (Gpa)	Module de flexion $G=E/2(1+\nu)$ (MPa)	Coefficient de Poisson ν	Limite élastique (MPa)	Déformation à la rupture (%)
PFA		700	0,44	29	300
ETFE		1700	0,42	28	150
Acier	200			1200-2000	
Titane	100-120			350-800	
Alliage Ni	180			200-350	

5 La présente invention permet ainsi la constitution d'un racleur optimisé du point de vue usure et tenue à des fluides agressifs, mais également au point de vue mise en oeuvre. En effet, pour une même conduite, on peut choisir de superposer le nombre de disques nécessaires en fonction de la situation opérationnelle: fluide visqueux ou non, chargé 10 ou non, séparation étanche, etc. De plus, la remise en état d'un racleur ne pourrait consister qu'en un changement d'un seul disque et non pas de l'ensemble complet d'empilage d'étanchéité et de raclage.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de raclage bidirectionnel pour une conduite (12) de distribution de fluide, comprenant au moins un premier disque mince (6) en polymère rigidifié par des moyens de renfort (8), ledit disque étant découpé en pétales par au moins deux fentes radiales de longueur inférieure au rayon dudit disque, ledit rayon étant sensiblement supérieur au diamètre intérieur de ladite conduite (12), lesdits moyens de renfort étant disposés dans une zone du disque qui supporte le plus de contraintes lors d'un fléchissement du disque placé dans la conduite (12), lors d'un passage d'un coude ou lors d'un changement de sens du raclage.
10
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel un deuxième disque mince est superposé sur le premier disque de façon telle que les fentes des deux disques soient disposées en quinconce les unes par rapport aux autres.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel deux ensembles d'étanchéité et de raclage constitués chacun par au moins un disque mince sont liés par un arbre (2, 27) et deux pièces d'extrémité (3, 28) de façon à espacer lesdits deux ensembles d'environ la longueur dudit arbre.
20
4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel lesdits ensembles ont une épaisseur inférieure à un espace compris entre l'arbre et les pièces d'extrémité de façon que lesdits disques minces puissent fléchir dans les deux sens.
5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, dans lequel chacun desdits ensembles d'étanchéité et de raclage comporte au moins un disque en polymère non renforcé.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel les moyens de renfort sont métalliques.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel les moyens de renfort sont en matériau composite.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 et 7, dans lequel les moyens de renfort sont constitués par un disque fendu radialement.

9. Dispositif selon la revendication 8, dans lequel lesdits moyens de renfort sont constitués par ledit disque fendu radialement de la même façon que ledit premier disque mince en polymère.

10 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel les moyens de renfort sont noyés dans le disque en polymère.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel les moyens de renfort sont plaqués sur le disque en polymère.

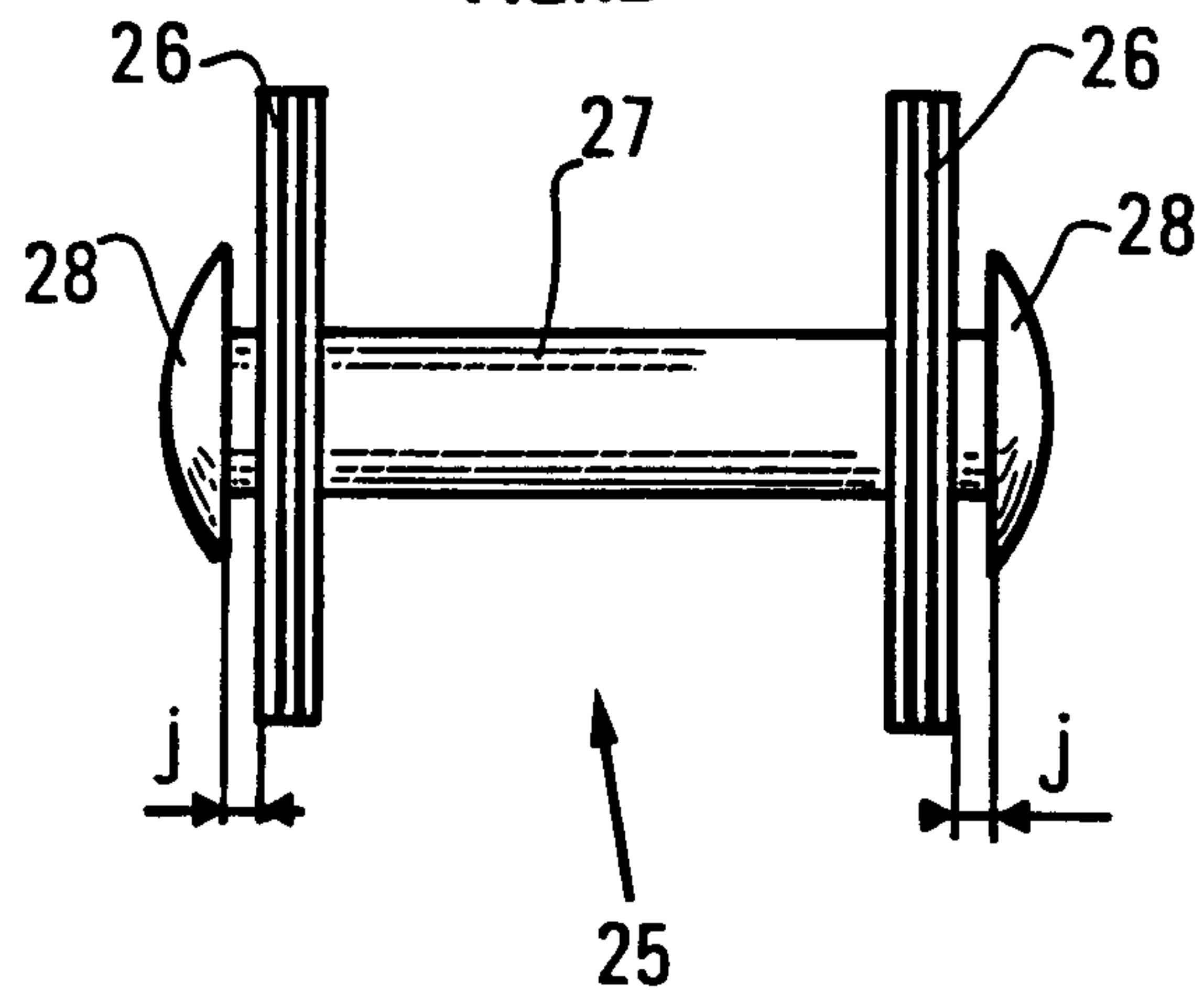
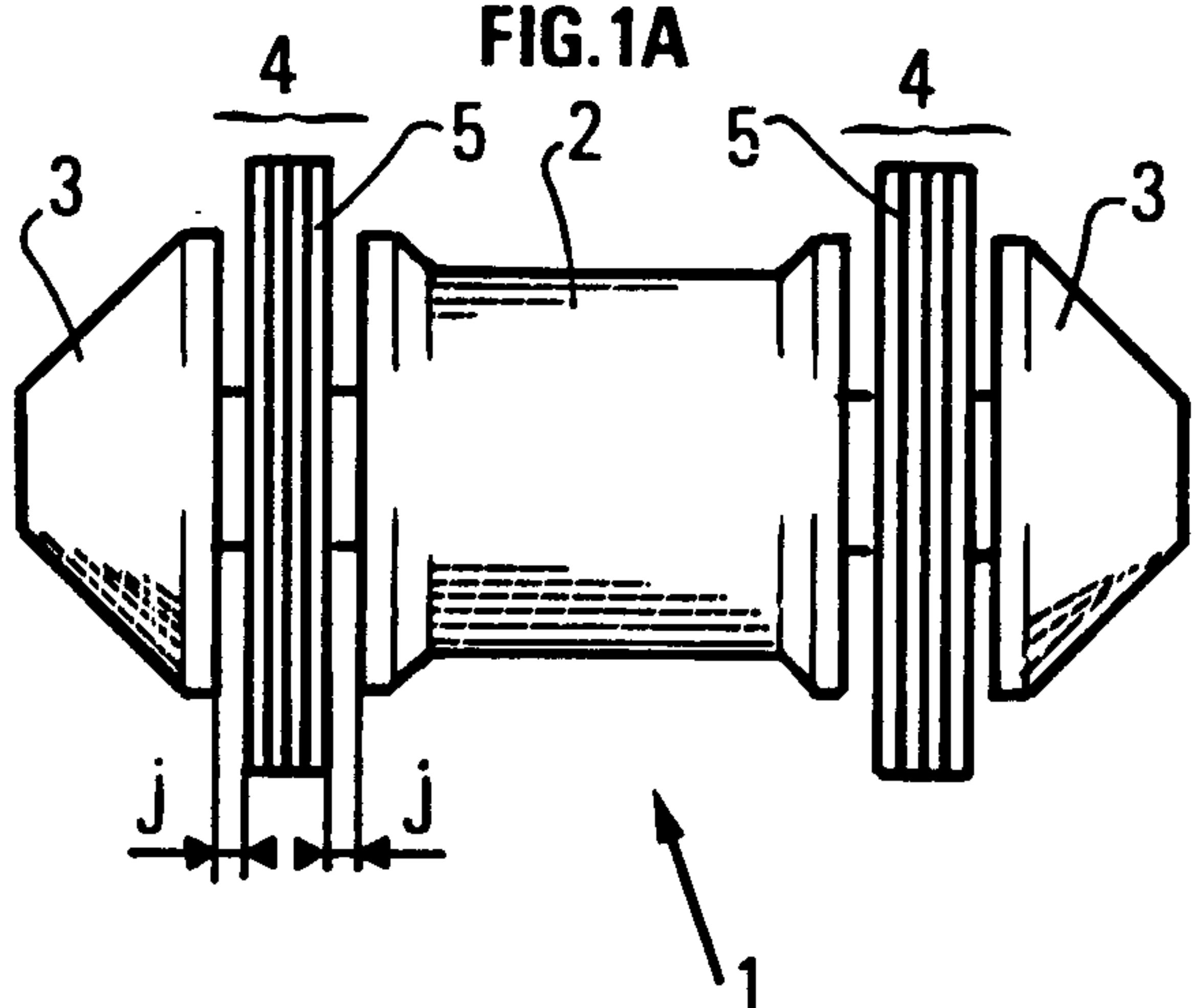
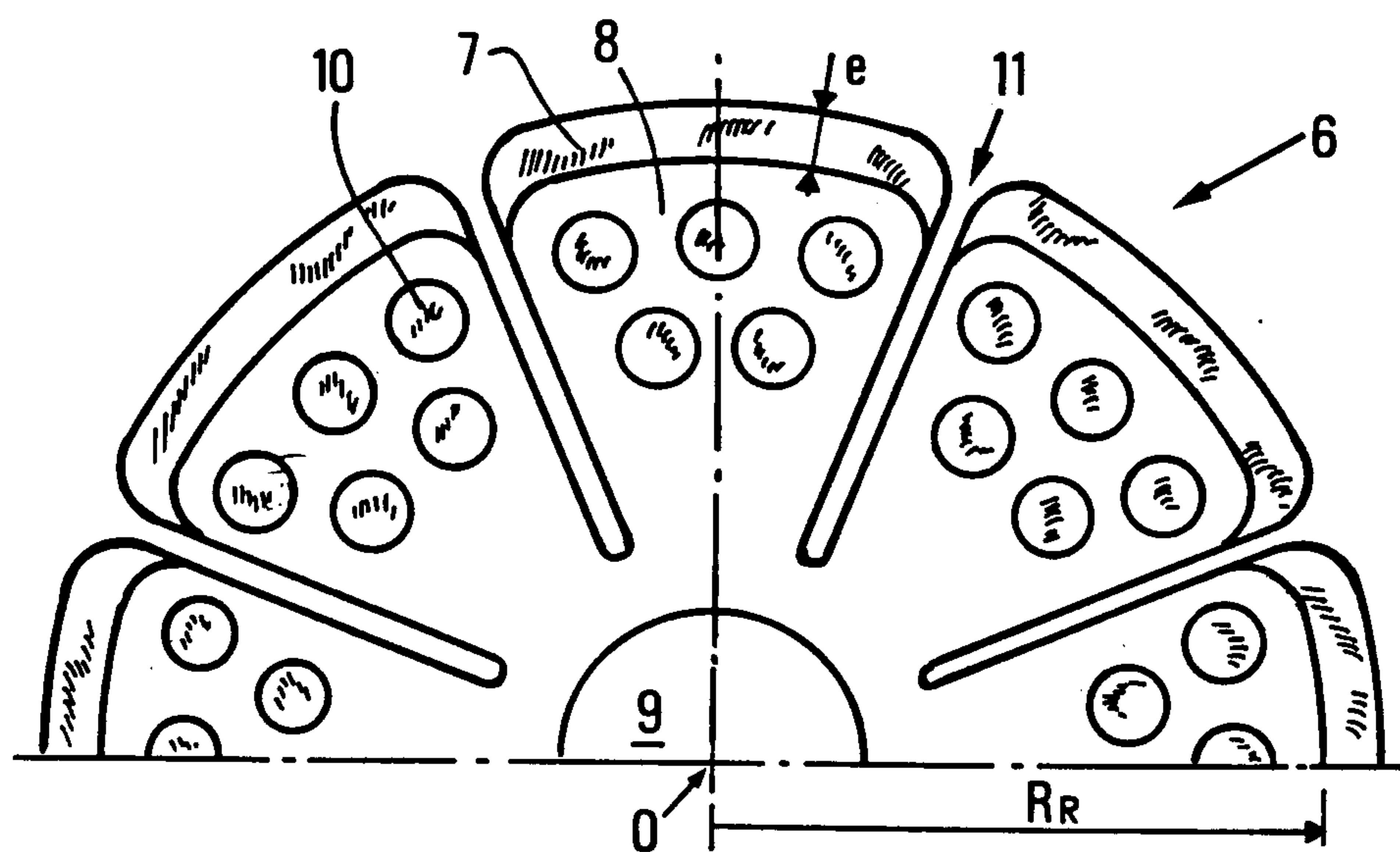
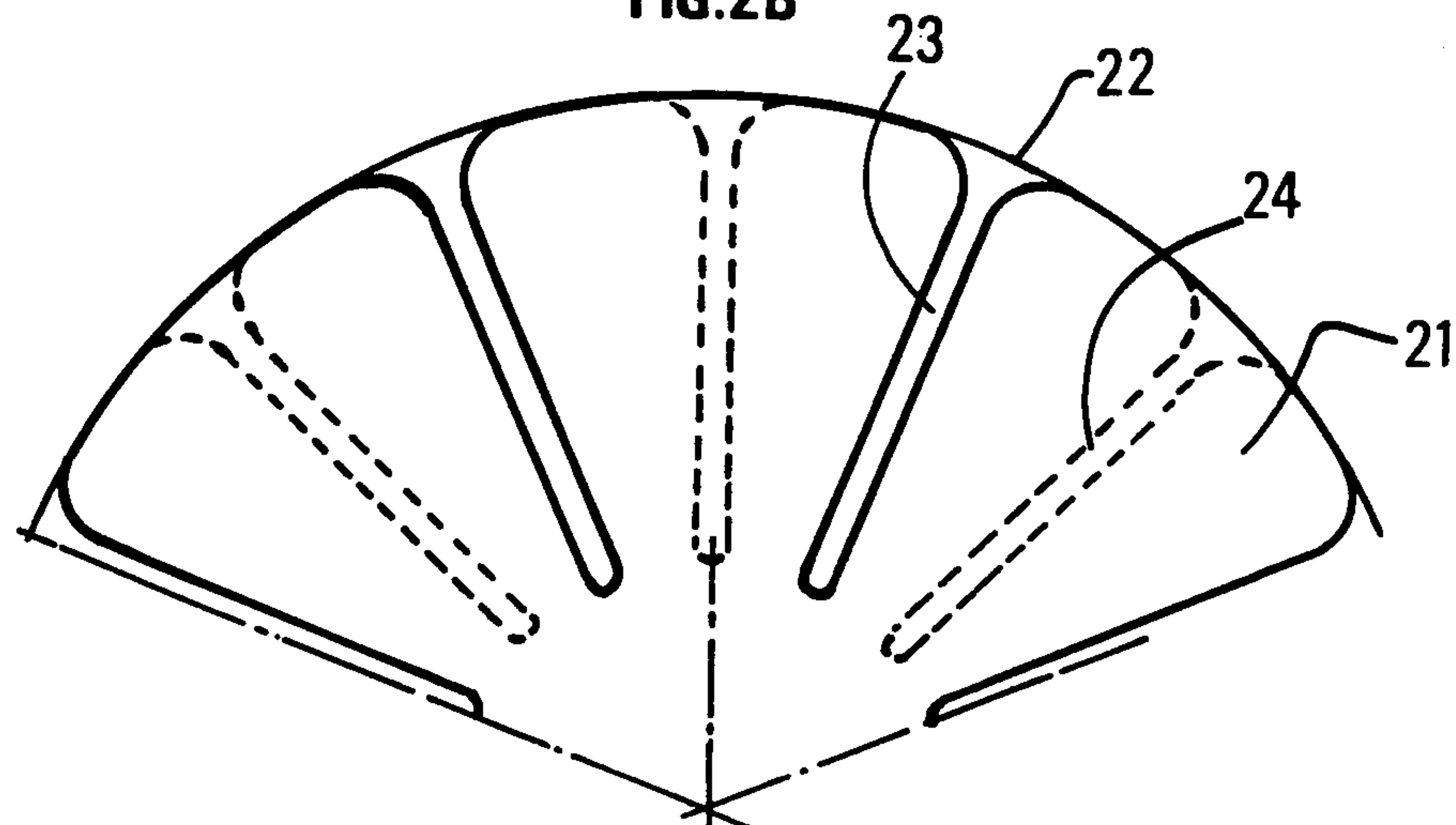
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel ledit polymère est choisi parmi un thermoplastique, un thermodurcissable et un élastomère.

13. Dispositif selon la revendication 12, dans lequel le thermoplastique est d'un type choisi parmi un polyamide, un polyéthylène et un polymère fluoré.

20 14. Dispositif selon la revendication 13, dans lequel le thermoplastique est choisi parmi PEUHMW, ETFE, FEP, PVDF, ECTFE, PFA, PTFE, PEEK, et leur mélange.

15. Dispositif selon la revendication 12, dans lequel le thermodurcissable est choisi parmi un époxy et un polyuréthane.

1/2

FIG.1B**FIG.1A****FIG.2A****FIG.2B**

2/2

FIG.2C

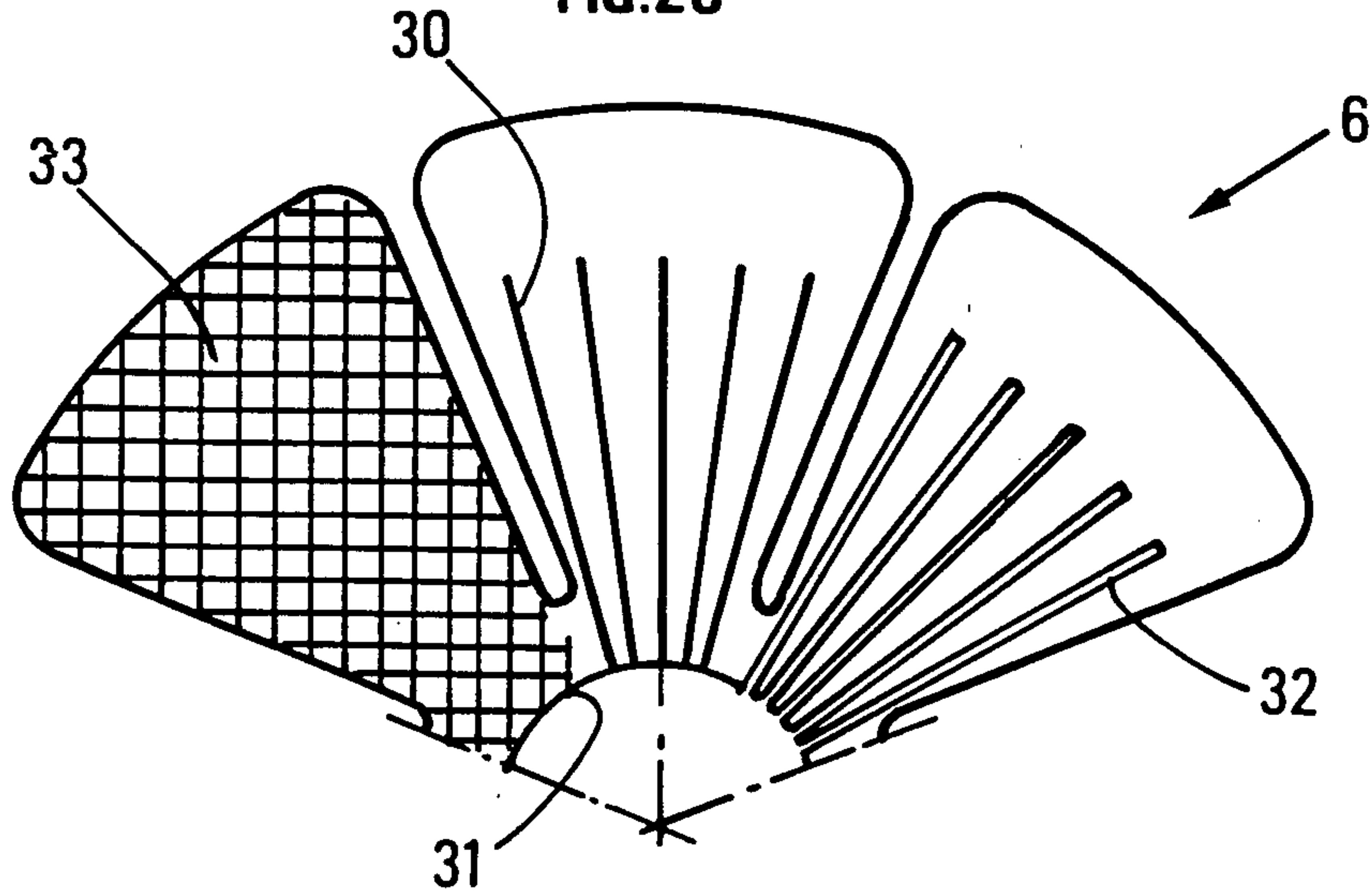


FIG.3

