

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 33441 B1** (51) Cl. internationale : **B01D 29/54; B01D 29/46; B01D 25/02**
(43) Date de publication : **03.07.2012**

(21) N° Dépôt : **34547**

(22) Date de Dépôt : **16.01.2012**

(30) Données de Priorité : **26.06.2009 ES P200901498**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/ES2010/000273 21.06.2010**

(71) Demandeur(s) : **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, Calle Ramiro de Maeztu, 7 OTRI-Vicerrectorado de Investigación Universidad Politécnica de Madrid 28040 Madrid (ES)**

(72) Inventeur(s) : **COBOS DE LA FUENTE, Alfonso**

(74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

(54) Titre : **PAQUET FILTRANT SÉQUENTIEL POUR FLUIDES**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un paquet filtrant formé par empilement d'anneaux utilisé comme élément final dans des filtres en plusieurs étapes ou en une seule étape. Le processus de filtration est réalisé par séparation successive des particules en suspension en fonction de leur grosseur dans différentes zones.

ABRÉGÉ

5 La présente invention concerne un paquet filtrant formé par empilement d'anneaux, utilisé comme un élément final dans des filtres multi-étages o mono-étage. Le procédé de filtration est mené à terme en séparant de manière consécutive les particules en suspension selon leur épaisseur dans des différentes zones.



1 03 JUIL 2012

PAQUET FILTRANT SÉQUENTIEL POUR FLUIDESDESCRIPTIONDomaine de l'invention

5 Le présent brevet concerne un paquet filtrant du type
utilisé dans des filtres qui éliminent des particules solides
dispersées dans des fluides et qui est formé en empilant une
série de disques ou anneaux autour d'un arbre. Ce paquet
filtrant sépare de manière séquentielle la crasse par
diamètres dans des différentes zones qui son ensuite lavées
10 ensemble.

L'utilisation de filtres de ce type est généralisée dans
l'agriculture pour des équipements de filtration qui filtrent
l'eau utilisée dans l'irrigation localisée. De même, les
demandes environnementales recommandent l'utilisation de
15 filtres pour déverser les eaux industrielles et urbaines dans
les lits publics des rivières. Ils sont très utiles dans les
usines de dessalement de l'eau et peuvent être utilisés
également dans l'air et d'autres fluides.

Antécédents de l'invention

20 Les filtres ayant différents éléments filtrants sont
utilisés pour nettoyer l'eau ayant des particules solides en
suspension, les paquets étant formés avec des anneaux ou des
disques superposés qui produisent les meilleurs résultats,
25 surtout pour éliminer des particules très fines.

Beaucoup de brevets utilisant de filtres à cartouche
avec des anneaux sous forme de couronne circulaire rainurées
de différentes manières sont connus. Le modèle d'utilité
espagnol ES1040967 U mentionne ainsi des anneaux avec des
30 rainures aménagées uniformément inclinées sur une de leurs
faces. Les modèles d'utilité espagnols ES1050263U et
ES1055543U décrivent un anneau rainuré sur les deux faces. Le
brevet GB 2147516A présente un paquet d'anneaux formé au moyen
d'une bande hélicoïdale. Le document EP 1308195A1 décrit un
35 système filtrant à base de disques perforés. Le brevet

X

US4740302(A) concerne un filtre avec un paquet filtrant formé d'anneaux sous forme de U extrudés et avec un passage à travers de micro-canaux. Le brevet espagnol ES2277792 divise la crasse par diamètres dans différents endroits, selon les
5 diverses phases de filtration, ce qui représente un avantage important qui retarde le temps de colmatage. La dernière phase du filtre indiqué dans ce brevet comprend un paquet d'anneaux, mais la configuration de celui-ci n'est pas montrée.

Il est connu que le brevet US4744901A divulgue un filtre
10 de type à disques incluant un logement ayant une entrée branchable à une conduite en amont, et une sortie branchable à une conduite en aval; et une pile de disques disposée au sein du logement pour séparer les particules solides d'un fluide s'écoulant entre les disques depuis le côté en amont de la
15 pile vers le coté en aval de celle-ci; caractérisé en ce que la pile inclue: une pluralité d'éléments filtrants de coopération définissant une pluralité de surfaces filtrantes de coopération appariées, incluant une première surface ayant une grande aire de surface et une deuxième surface qui entre
20 en contact seulement avec une partie de la grande aire de surface de la première surface et laissant une partie de la grande aire de surface du côté en amont de la pile qui n'est pas en contact avec celle-ci, au moins un de ladite première et deuxième surfaces étant formée avec des rainures aux zones
25 dans lesquelles la première et la deuxième surfaces entrent en contact, en formant de la sorte:

(a) des compartiments du côté en amont de la pile pour l'accumulation de particules solides; et

(b) des passages filtrants de bord s'étendant le long des
30 rainures en contact avec la deuxième surface, lesdits passages définissent la dimension minimale des particules séparées par le filtre et s'étendent a partir des compartiments vers le côté en aval de la pile, et où la deuxième surface est formée par des surfaces aux bords dentelés définissant les
35 compartiments du côté en aval de la pile, en augmentant ainsi

la longueur le long de laquelle sont définis des passages filtrant de bord. Le problème desdits systèmes ayant une seule phase de filtration augmente lorsque l'eau est très sale car le colmatage rapide du paquet filtrant dans sa zone de filtration signifie qu'il n'y a pas un temps de filtration pratique et tout le débit est utilisé pour les lavages consécutifs nécessaires. Cela réduit le rendement du filtre, en augmentant en grande mesure l'eau drainée lors du lavage. Ce problème est abordé par la présente invention qui sépare la crasse par diamètres dans différentes zones du paquet filtrant, le temps entre lavages et le rendement de filtration étant augmentés, ainsi que d'autres améliorations, comme on indiquera le long de toute la description suivante.

Description de l'invention

La présente invention décrit un paquet filtrant formé par un ensemble d'anneaux sous forme de disque avec une géométrie annulaire qui sont empilés autour d'un collecteur central de sortie.

La partie avant de chaque anneau a différentes saillies distribués selon des secteurs circulaires identiques jusqu'à couvrir de manière circonférentielle la partie avant de l'anneau. Ces saillies comprennent: des nervures archées de connexion connectées entre elles en couvrant tout le périmètre de l'anneau; des nervures archées finales mises en place après les premières nervures archées; des canaux à section décroissante vers le centre de l'anneau et des canaux à section croissante vers le centre de l'anneau, les deux types de canaux étant alternativement mis en place sur toute la surface de l'anneau et séparés les uns des autres par des cloisons.

La partie arrière de l'anneau est plate et a une série de rainures peu profondes avec une petite section qui peut être triangulaire, carrée, rectangulaire ou courbée appropriée pour le degré de filtration requis, lesdites rainures sont

disposées de manière circonférentielle par rapport au centre du disque et étendues en coïncidant avec la partie correspondant à la zone avant pourvue des cloisons précités.

5 Chacune des nervures archées de connexion forme une barrière à hauteur uniforme et lorsque plusieurs ensembles de nervures archées sont disposés de manière consécutive, les nervures archées de chaque ensemble sont de hauteur uniforme les unes para par rapport aux autres, et les nervures archées des ensembles consécutifs sont de hauteur croissante, en
10 croissant à mesure qu'elles avancent vers le centre de l'anneau. L'espace libre entre chaque ensemble de nervures archées et l'anneau suivant situé dessus déterminera l'épaisseur maximale des particules solides pouvant passer à travers, et en conséquence la filtration a lieu en séparant de
15 manière consécutive les particules solides par diamètres dans différentes zones.

À l'entrée du paquet filtrant, le diamètre des particules retenues est déterminé selon la hauteur des cloisons de séparation; dans chaque ensemble de nervures
20 archées le diamètre des particules retenues est déterminé selon l'entrefer laissé par la propre hauteur des nervures archées; et dans les canaux à section décroissante, le diamètre des particules retenues est déterminé selon les dimensions des petites rainures situées sur la partie arrière
25 de l'anneau.

Ainsi, la première zone première zone de filtration est disposée sur la surface extérieure du paquet d'anneaux et seulement les particules ayant un diamètre inférieur à l'espace entre les bords des anneaux consécutifs pourront
30 pénétrer le filtre à cartouche, le reste demeurant sur la surface du paquet jusqu'à être éliminées par l'un quelconque des procédés de nettoyage. Le débit passe alors à travers deux ou plusieurs barrières constituées par les ensembles de nervures archées ayant une hauteur progressivement croissante
35 pour retenir les particules solides avec un diamètre de plus

en plus petit. Entre deux ensembles consécutifs de nervures archées est définie une zone de libre circulation de débit garantissant le passage de fluide même lorsque les passages définis par les saillies précédentes sont bloqués. L'ensemble
5 disposé des nervures archées finales a la plus grande hauteur parmi toutes les nervures archées et il se situe à l'entrée des canaux à section décroissante. La position de chaque nervure coïncide avec l'entrée d'une nouvelle zone démarquée par les cloisons qui sont orientées vers le centre, dont la
10 hauteur est constante et maximale par rapport à la hauteur des saillies restantes sur la partie avant. Ces canaux occupent une zone relativement large qui décroît en largeur en s'approchant du centre de l'anneau et fait office de récipient de manière que les particules les plus fines se déposent dans
15 celui-ci. Chacun de ces canaux à section décroissante est alternée avec un autre canal à section croissante, lesdits canaux à section décroissante étant fermées à leur commencement et avançant vers le centrer de l'anneau avec une augmentation progressive de leur section.

20 Lorsque le paquet filtrant est formé, un petit passage pour l'eau à travers les petites rainures circonférentielle demeure libre en faisant coïncider la partie arrière rainurée avec les cloisons sur la partie avant. Le débit s'écoule depuis les deux côtés des canaux à section décroissante vers
25 les canaux à section croissante qui conduisent le débit d'eau propre vers le collecteur central de sortie du filtre. C'est l'endroit où a lieu la filtration finale, les dimensions des petites rainures de la partie arrière des anneaux étant responsables du degré définitif de filtration car elles ne
30 permettent pas le passage de particules solides supérieures à celles déterminées par leurs petites dimensions. Cependant, une séparation séquentielle de la crasse par diamètres, qui déterminera un colmatage inférieur du paquet filtrant et un rendement accru du filtre, qui se traduit par un temps plus
35 long dédié à la filtration et moins de consommation d'eau pour



le lavage, a eu lieu à différents endroits à travers tout le passage du fluide à travers la série de barrières disposées.

Le paquet d'anneaux peut être utilisée dans l'un quelconque des filtres existants et peut être lavée à la main dans des petites installations contenant seulement un ou quelques filtres, ou de manière mécanique dans des multiples équipements filtrants par le procédé de débit inversé en utilisant l'eau filtrée par les autres éléments. Afin de faciliter le lavage mécanique, les anneaux permettent les adaptations suivantes:

a) le bord intérieur des anneaux est disposé en formant un angle pour faciliter leur séparation lorsque les jets impactent sur ceux-ci lors du procédé de rinçage inversé ;

b) les arêtes en ayant besoin seront arrondies pour faciliter l'entraînement des particules solides lors du rinçage, c'est-à-dire, pour une direction du débit depuis le centre vers l'extérieur ;

c) on peut injecter de l'air comprimé dans le circuit de rinçage, mélangé avec le débit inversé de ce procédé, pour économiser de l'eau et étant donné l'instabilité produite, ce qui facilite l'entraînement des particules retenues.

Brève description des dessins

La figure 1 comprend une vue de la partie avant des anneaux, les différentes barrières à nervures (11) et (13) ainsi qu'un canal intermédiaire circonférentielle d'interconnexion (12) pour interconnecter le débit étant montrés, les cloisons de division (14) pour les canaux à section décroissante (15) et à section croissante (16) pour le liquide filtré sont également montrées.

La figure 2 montre la partie arrière des anneaux avec les petites rainures (21) responsables du degré définitif de filtration.

La figure 3 indique en pointillé la position des petites rainures sur la partie avant des anneaux lorsqu'elles sont superposées.

5 La figure 4 représente une partie agrandie de l'anneau avec différentes sections transversales agrandies réalisées dans un canal à section décroissante A-B, dans un autre à section croissante C-D ou sur une cloison E-F, dans laquelle l'angle θ du biseau du bord intérieur peut être observé et dans le détail A, le bord extérieur est également agrandi pour
10 montrer les nervures archées et les rainures (21).

Description d'une mise en œuvre préférée de l'invention

15 Une description complète d'une mise en œuvre préférée dudit dispositif est réalisée par la suite à titre d'exemple, avec un caractère non-limitatif et étant susceptible à toutes ces modification de détail qui ne modifient pas fondamentalement ses caractéristiques essentielles.

20 Le dispositif à anneaux filtrants est disposé autour d'un collecteur central de sortie du filtre, formant un paquet en empilant des disques sous forme annulaire consécutifs. Chacun de ces anneaux a une partie avant et une partie arrière, mis en place pour former un paquet faisant coïncider la partie avant d'un anneau avec la partie arrière de l'anneau suivant.

25 Les nervures archées de connexion (11) connectées les unes aux autres, les nervures archées finales (13), les canaux à section décroissante (15) et les canaux à section croissante (16) sont disposés sur la partie avant de chaque anneau. Les cloisons (14) séparant quelques canaux des autres ont une
30 hauteur uniforme qui est la hauteur maximale par rapport à la hauteur des saillies restantes, ladite hauteur déterminant l'espace qui demeure libre sur la surface du paquet entre les anneaux lorsqu'ils sont superposés. Les particules ayant des dimensions supérieures à cet espace libre ne pourront pas
35 pénétrer à l'intérieur du paquet, en demeurant sur sa surface

jusqu'au procédé de lavage. Cependant, les particules les plus fines passeront à travers un ensemble de nervures archées connectées de manière circonférentielle (11) de hauteur uniforme. Il peut y avoir différents ensembles de nervures archées dont la hauteur augmentera, mais dans ce cas, on en dispose seulement deux. Ces nervures archées agissent comme des barrières et elles retiennent des particules de plus en plus petites. Un canal intermédiaire circonférentiel d'interconnexion (12) facilitant le passage de fluide entre chaque ensemble longitudinal de nervures archées pour que toutes celles-ci soient actives même lorsque les nervures archées précédentes sont bloquées par des impuretés, sera disposé entre l'ensemble de nervures archées (11) et les nervures archées finales (13).

Le dernier ensemble consécutif de nervures archées (13) permet le passage aux zones limitées par les cloisons (14) en avançant vers le centre avec une largeur décroissante, en définissant des canaux à section décroissante (15). D'autres zones avançant vers le centre en définissant des canaux à section croissante (16) pour conduire le débit propre s'alternant avec lesdites zones. Les cloisons fines (14) démarquant ces zones ont leur partie supérieure terminant en une surface plate, toutes celles-ci ayant la même hauteur, laquelle ne peut pas grandir puisqu'elle sert à établir la zone libre entre les anneaux de la première phase de filtration située sur le bord du paquet. La raison de la variation des sections dans les canaux à section croissante (16) et à section décroissante (15) en comparaison avec d'autres systèmes à section constante ou sous forme de U est la conception hydraulique, puisque une fois que les sections sont correctement définies, les chutes de pression seront réduites, l'efficacité des anneaux augmentera car un plus grand nombre desdits canaux est permis jusqu'à remplir de manière circonférentielle la surface annulaire de la partie avant.

La partie arrière des anneaux est plate avec des rainures circonférentielle peu profondes (21) ayant une section rectangulaire distribuées sur une zone en correspondance avec lesdites cloisons comme cela est indiqué dans la figure 3. La zone rainurée coïncide avec les surfaces supérieures des cloisons en empilant les anneaux pour former le paquet filtrant, en laissant les petites sections des rainures libres pour le passage de l'eau.

Ainsi, après le passage du débit, qui est nettoyé de manière consécutive par les nervures archées, ledit débit s'écoule depuis la zone correspondant aux canaux à section décroissante (15) jusqu'aux canaux à section croissante (16), les particules les plus petites restant dans le canal à section décroissante parce qu'elles ne peuvent pas passer à travers les petites rainures (21) de la partie arrière des anneaux, tandis que l'eau propre s'écoule à travers les canaux à section croissante (16) vers le tube collecteur de sortie.

Le bord intérieur des anneaux est biseauté pour faciliter leur séparation par l'action des jets de rinçage (figure 4, θ). Les arêtes qui peuvent retenir les particules sont arrondies, en réalisant l'entraînement de telles particules dans le rinçage difficile (détail A dans la figure 4). L'air comprimé sera injecté dans le débit à contre-courant pour favoriser le nettoyage et pour économiser l'eau de lavage.

Les dimensions doivent être évaluées par un bon concepteur, qui, en fonction de la proportion entre les dimensions des particules à séparer, déterminera la séquence des hauteurs dans les barrières consécutives disposées pour obtenir le paquet filtrant le plus approprié selon cette invention.

REVENDICATIONS

1. Paquet filtrant séquentiel pour fluides comprenant un ensemble d'anneaux superposés sous formes de disques avec une géométrie annulaire, chacun desquels a une pluralité de rainures distribuées de manière circonférentielle sur sa partie arrière et une pluralité de saillies sur sa partie avant selon des secteurs circulaires identiques couvrant de manière circonférentielle la partie avant de l'anneau; entre ces saillies, chaque anneau comprend des saillies disposées radialement qui définissent des cloisons (14) de manière à donner lieu à des canaux alternés à section croissante (16) et des canaux à section décroissante (15), caractérisé en ce que chaque anneau comprend, en outre, deux (11, 13) ensembles de saillies, chacune d'elles étant formée par des nervures archées de connexion (11) formant une barrière de hauteur uniforme où la hauteur de l'ensemble de nervures archées (13) le plus proche du centre est plus grande que celle des nervures archées extérieures (11), et les deux (11, 13) ensembles de saillies s'étendent périmétralement de manière à ce qu'un canal circonférentiel d'interconnexion (12) pour interconnecter le débit est défini entre les deux ensembles de saillies et où les hauteurs des cloisons (14) sont supérieurs à la hauteur des saillies restantes sur la partie avant.
2. Paquet filtrant séquentiel pour fluides selon la revendication 1, caractérisé en ce que les nervures archées de connexion (11) forment une barrière de hauteur uniforme, et lorsque plusieurs ensembles de saillies formées en étendant périmétralement des nervures archées connectées les unes aux autres sont disposés de manière consécutive, elles ont une hauteur uniforme les unes par rapport aux autres et croissante

9

au fur et à mesure qu'elles avancent vers le centre de l'anneau.

- 5
3. Paquet filtrant séquentiel pour fluides selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les saillies formées par les nervures archées finales (13), qui ont la plus grande hauteur parmi toutes les saillies formées par les nervures archées, sont telles que les nervures archées les formant sont situées dans une position coïncidant avec l'entrée des canaux à section divergente (15).
- 10
4. Paquet filtrant séquentiel pour fluides selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les saillies donnant lieu aux canaux à section décroissante (15) et les canaux à section croissante (16) ont une hauteur maximale uniforme par rapport à la hauteur des saillies restantes.
- 15
5. Paquet filtrant séquentiel pour fluides selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les rainures circonférentielles (21) de la partie arrière ont une section sélectionnée parmi des formes triangulaires, carrées, rectangulaires et courbées.
- 20
6. Paquet filtrant séquentiel pour fluides selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il y a un biseau sur le bord intérieur des anneaux pour séparer les anneaux du paquet et en ce que toutes les arêtes sont arrondies depuis le centre vers l'extérieur.
- 25

13

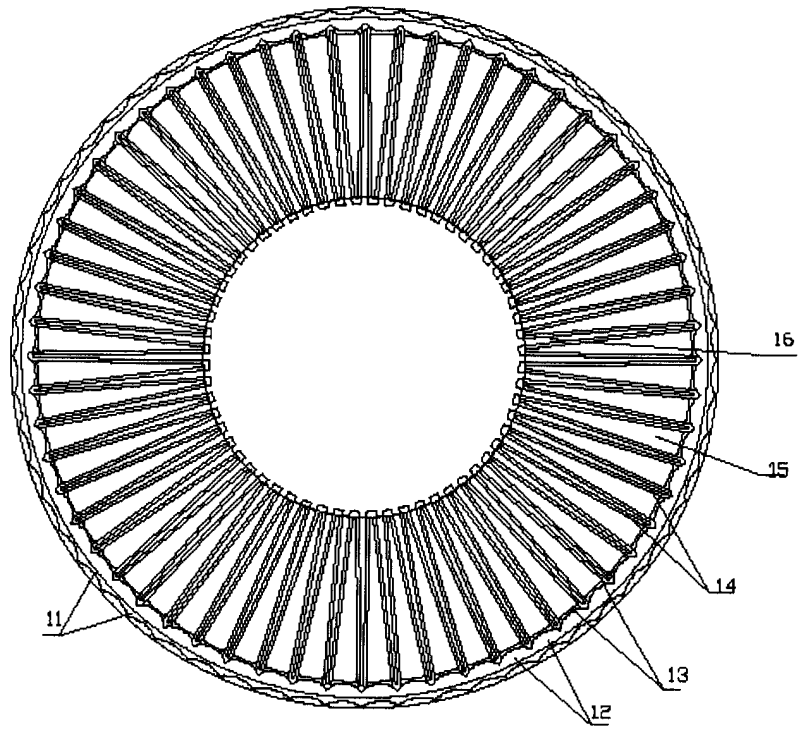


Figure 1

9

14

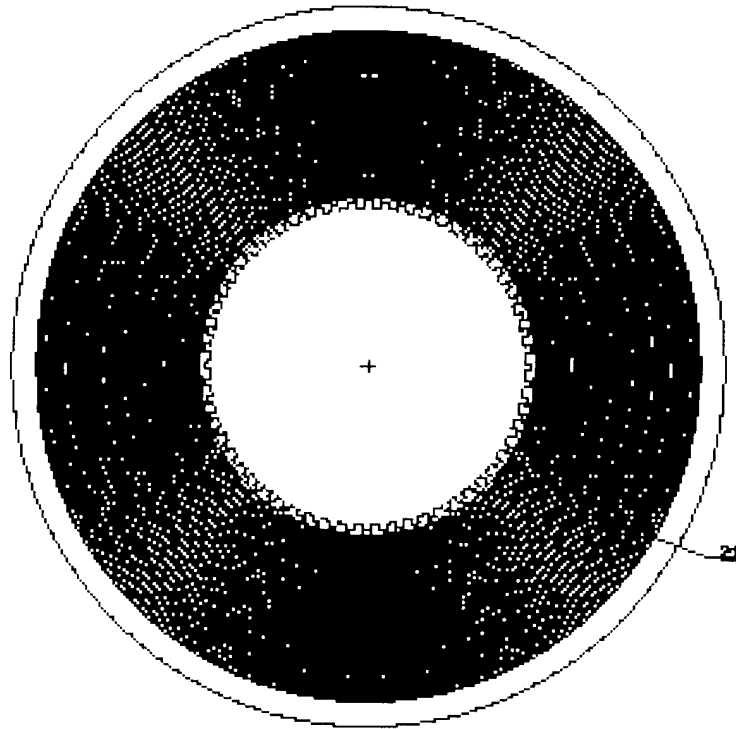


Figure 2

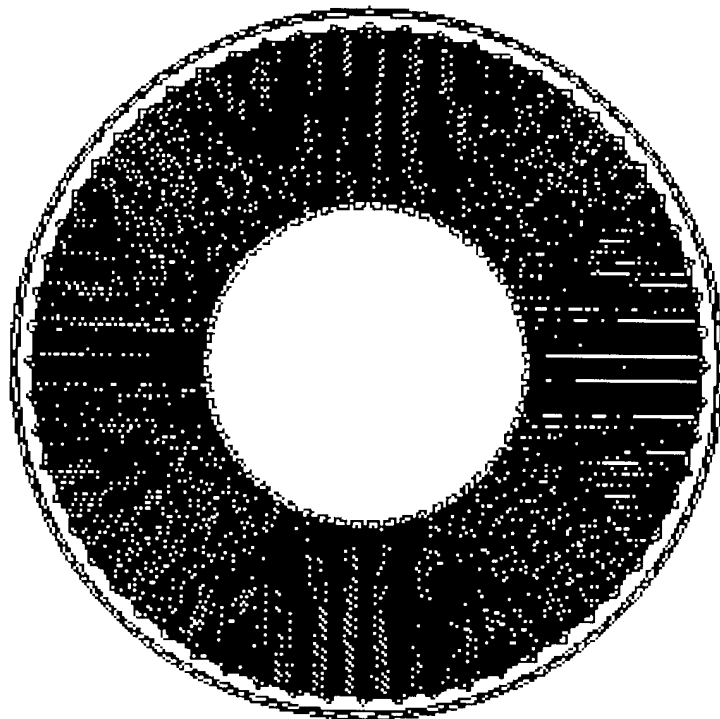


Figure 3

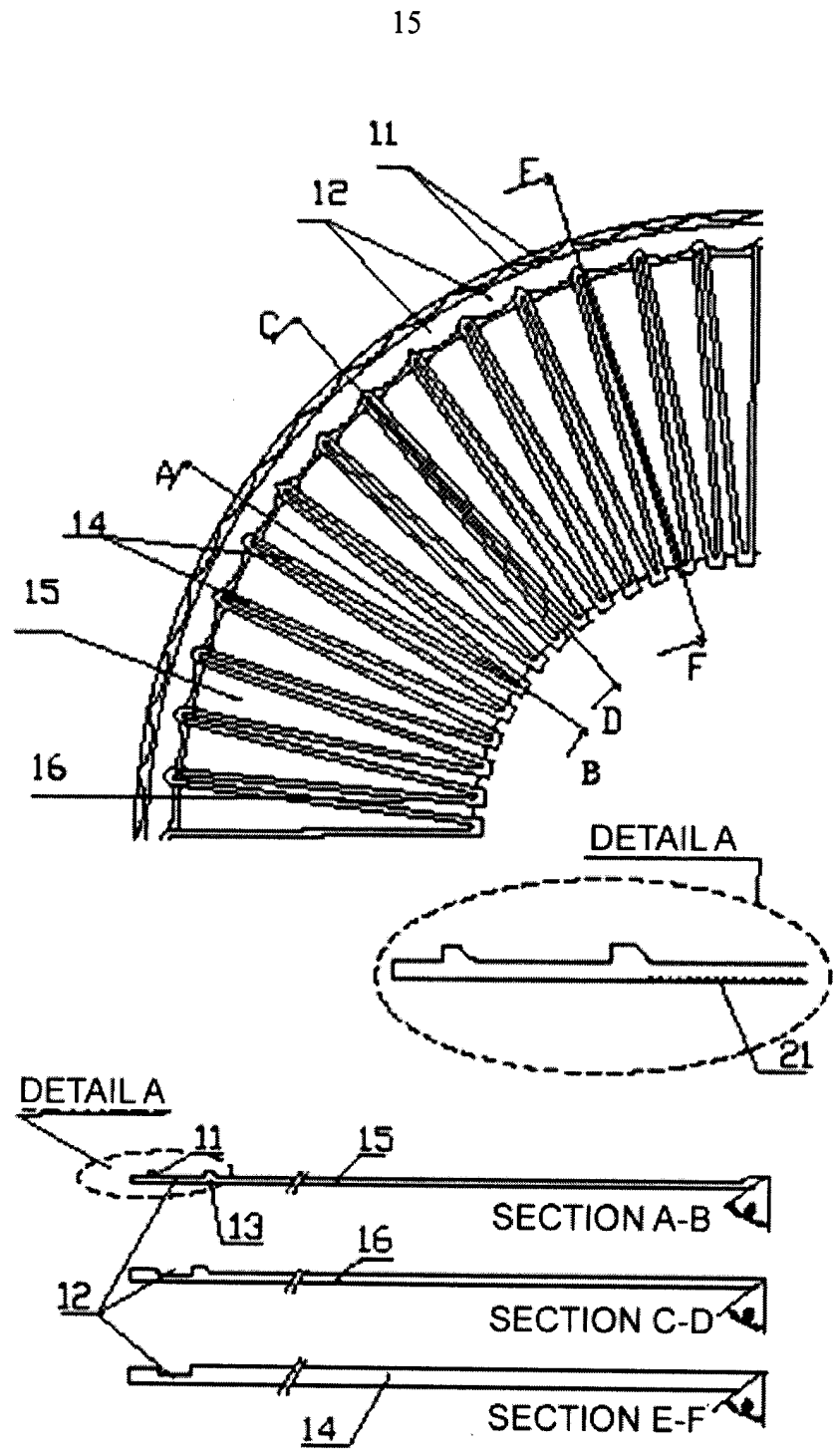


Figure 4