



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 34350 B1** (51) Cl. internationale : **F03D 1/06; F03D 7/02; F03D 9/00**
- (43) Date de publication : **03.07.2013**

(21) N° Dépôt : **35436**

(22) Date de Dépôt : **07.12.2012**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/NL2010/050266 10.05.2010**

(71) Demandeur(s) : **DE ARCHIMEDES B.V., LOOIERSHOF 30 NL-3024 CZ ROTTERDAM (NL)**

(72) Inventeur(s) : **Mieremet, Marinus**

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

(54) Titre : **EOLIENNE, PALE DE ROTER ET PROCÉDÉ**

(57) Abrégé : Cette invention concerne une machine rotative destinée à venir en interaction avec un milieu fluide. Ladite machine rotative comprend un rotor muni d'une ou de plusieurs pales, destiné à extraire de l'énergie du milieu ou à en fournir à celui-ci. La pale s'étend de manière hélicoïdale ou en spirale le long de l'axe rotor. La saillie de la pale forme dans le plan plat une bande qui va en rétrécissant et qui s'étend en spirale autour d'un point central. La pale est de préférence du type à membrane. Vue de côté, la pale présente une extrémité conique située du côté aval du milieu fluide.

ABREGE

Cette invention concerne une machine rotative destinée à venir en interaction avec un milieu fluide. Ladite machine rotative comprend un rotor muni d'une ou de plusieurs pales, destiné à extraire de l'énergie du milieu ou à en fournir à celui-ci. La pale s'étend de manière hélicoïdale ou en spirale le long de l'axe rotor. La saillie de la pale forme dans le plan plat une bande qui va en rétrécissant et qui s'étend en spirale autour d'un point central. La pale est de préférence du type à membrane. Vue de côté, la pale présente une extrémité conique située du côté aval du milieu fluide.

EOLIENNE, PALE DE ROTOR ET PROCÉDÉ

La présente invention porte sur une unité de pales de rotor. L'invention porte encore sur un dispositif d'interaction de fluide.

Plusieurs différents types d'éoliennes sont connus. Chacune de celles-ci a son propre principe de fonctionnement avec des avantages spécifiques. La présente invention présente un principe de fonctionnement différent avec des avantages spécifiques qui ne sont pas disponibles dans l'état de la technique.

La publication internationale de brevet portant le numéro de publication WP 2008/060147 en nom du même demandeur de la présente demande, présente une éolienne comprenant une version de base des aspects de la présente invention. La présente invention a comme objectif d'apporter un nombre d'améliorations audit document.

La présente invention fournit pour cette fin une unité de pales de rotor, comprenant au moins une pale ou aube de rotor pour effectuer une conversion d'énergie avec un milieu fluide, où la forme d'une pale de rotor comprend les caractéristiques suivantes :

- Elle est en spirale autour d'un axe central ;
- La pale s'étend sensiblement le long de l'axe central à partir de l'axe central, et la pale peut être définie dans un plan plat à partir duquel elle peut être transformée en forme spirale à trois dimensions.

Un avantage d'une telle unité de pales de rotor est qu'une interaction avec un milieu est fournie dans laquelle un transfert d'énergie est possible d'une manière qui perturbe à peine l'écoulement de fluide. Une action de succion est par exemple fournie avec cette unité de pales de rotor par laquelle l'efficacité par zone est relativement élevée. Cette action de succion permet un fonctionnement dans lequel l'efficacité est maintenue même en un angle avec écoulement de fluide. L'unité de pales de rotor est en plus capable de s'orienter automatiquement, même sans une aube.

Un premier mode de réalisation comprend une éolienne selon la présente invention :

- un support pour monter l'éolienne sur une surface ;
- éléments de rotation pour monter le support de manière rotative par rapport à la pale de rotor ;
- un ensemble de générateur pour convertir l'énergie cinétique en énergie électrique. Au moyen de ce mode de réalisation, un mode de réalisation pratique est fourni pour donner une structure qui utilise la présente pale de rotor.

Selon une autre préférence, une telle éolienne, selon la présente invention, comprend au moins une branche de connexion pour relier l'extrémité avant ou l'arrière de la pale de rotor à la base. A cause de cela, est activée une manière pratique de fournir un renforcement. Un tel renforcement empêche et/ou diminue les vibrations indésirables et fournit plus de fermeté à la combinaison de la pale de rotor et le reste de l'éolienne.

Selon un autre mode de réalisation préféré, la pale de rotor est formée par moulage par injection. A cause de cela, une pale de rotor peut être produite en une grande quantité d'une manière économique, ce qui est particulièrement avantageux avec un nombre relativement petit de versions. Les éoliennes sont envisagées en des formes entre quelques décimètres et quelques douzaines de mètres.

Dans un autre mode de réalisation préféré, l'éolienne comprend un axel de la pale centrale de rotor. L'un des avantages principaux de celui-ci est que la fermeté peut être fournie à la pale de rotor sur une longueur considérable de la profondeur de la pale de rotor pour fournir une fermeté intrinsèque.

Selon une autre préférence, la pale de rotor comprend un corps central de support d'agencement par rapport à l'axel de la pale centrale de rotor. Ce corps central de support peut fournir une contribution à la fermeté de la pale de rotor et peut être produit en une partie avec la pale de rotor durant la production de celle-ci. Cependant, il est également possible qu'après la production de la partie en spirale de la pale de rotor, celle-ci est ultérieurement reliée au corps central de support à l'assemblage de la pale de rotor.

Dans plusieurs modes de réalisation, la pale de rotor s'étend π fois autour de l'axe central. A cause de cela, une pale de rotor est fournie. Les avantages sont expliqués en plus de détails dans le reste de ce texte se rapportant aux dessins.

Pour fournir une fonction de génération pour l'énergie électrique selon la présente invention, l'éolienne comprend un générateur annulaire, comprenant :

- un nombre d'aimants agencés en un rang pratiquement en forme d'anneau pour fournir un champ magnétique alternatif ;
- un nombre de bobines agencées de manière concentrique par rapport au rang en forme d'anneau d'aimants fixes pour générer l'énergie électrique.

Avantageusement, les bobines sont agencées autour des noyaux de bobine.

Avec une autre préférence, dans une telle éolienne, les noyaux de bobine ont la forme C, les enroulements enroulent de préférence autour de l'arrière de C, et avec plus de préférence, les pattes de C sont dirigées vers les aimants fixes.

Au moyen de tels modes de réalisation, l'énergie électrique est fournie d'une manière efficace et particulièrement un ensemble de génération qui est productible de manière économique.

Selon une autre préférence, des moyens de commutation sont fournis pour la commutation variable d'un nombre de bobines. A cause de cela, l'éolienne peut être utilisée avec des vitesses de vent relativement faibles et des vitesses de vent relativement fortes, ce qui permet de varier la puissance et la résistance.

Dans un autre mode de réalisation préféré, la pale de rotor est produite avec des matériaux composites. A cause de cela, il est possible de fournir une structure de matériel à couches avec une fermeté inhérente. Il s'est avéré qu'un tel procédé de production est particulièrement avantageux sous forme en spirale.

Selon une autre préférence, l'éolienne comprend un mécanisme d'entraînement pour tourner l'éolienne avec force par rapport à la base. Un mécanisme d'entraînement dans ce sens est défini comme un mécanisme pour tourner l'éolienne par rapport à la base. Grâce aux caractéristiques de la pale de rotor, l'éolienne est automatiquement orientée par rapport au vent dans certaines limites. A cause de cela, l'avantage pratique du mécanisme d'entraînement est qu'il est possible d'orienter l'éolienne à sensiblement plus de 90 degrés par rapport au vent.

Selon un autre mode de réalisation préféré, chaque pale de rotor peut être sensiblement définie dans une forme circulaire en définissant une courbe dans le cercle, laquelle courbe s'étend sensiblement du centre du cercle au bord du cercle, et une ligne droite s'étendant sensiblement de manière radiante à partir du centre à un point de jonction du bord avec le cercle, par laquelle le cercle est divisé en une surface de pale de rotor et une surface d'excision. L'un des avantages de ce mode de réalisation est plus d'amélioration pour les effets de l'ensemble.

Selon une autre préférence, le rapport entre la pale de rotor et la surface d'excision est sensiblement deux à un. A cause de cela, trois pales de rotor fournissent la surface d'une demi-sphère qui est un rapport maximal d'un volume que peut recevoir le fluide par rapport à une surface pour convertir l'énergie.

Selon une autre préférence, chaque pale de rotor est sous forme d'une membrane, tôle de plaque. A cause de cela, une grande surface est possible étant donné le volume utilisé qui est fourni par la pale de rotor.

Un autre aspect de la présente invention fournit une pale de rotor selon la présente invention, pour l'appliquer dans un dispositif selon l'invention.

Un autre aspect de la présente invention fournit un procédé pour la génération d'énergie au moyen d'un dispositif selon la présente invention, ledit procédé comprenant des étapes pour :

- fournir le dispositif ;
- laisser le dispositif pour interagir avec un fluide,
- conduire l'énergie électrique obtenue à l'extérieur.

Selon un autre mode de réalisation préféré, la pale de rotor comprend un nombre, préférablement trois, de pales de rotor agencées entre elles le long d'un axe commun avec un espacement égal mutuel angulaire par rapport à la ligne centrale dans laquelle les pales de rotor sont assemblées en une façon qui circule en spirale de manière entrelacée. A cause de cela, avec un volume de la pale de rotor, une plus grande production peut être atteinte. Un autre avantage est qu'une plus grande stabilité peut être atteinte car la pression du fluide est exercée plus équitablement sur les pales de l'unité de pale de rotor.

D'autres avantages, caractéristiques et détails de la présente invention seront décrits ci-après en plus de détails avec référence aux plusieurs modes de réalisation préférés. La référence est faite dans les présentes aux figures jointes dans lesquelles :

- La Figure 1 représente une vue d'un premier mode de réalisation préféré selon la présente invention ;

- La Figure 2 représente une vue du mode de réalisation pareil à la Figure 1, avec des lignes d'indicateur ;
- La Figure 3 représente un schéma latéral du mode de réalisation de la Figure 2 en position d'utilisation ;
- Les Figures 4 A à D représentent différentes vues du mode de réalisation de la Figure 2 ;
- La Figure 5 représente une vue perspective d'un autre mode de réalisation préféré selon la présente invention ;
- La Figure 6 représente une vue éclatée dans une vue de profil d'un autre mode de réalisation préféré selon la présente invention ;
- La Figure 7 est une représentation en vue de profil d'un autre mode de réalisation préféré ;
- La Figure 8 est la représentation d'un autre mode de réalisation préféré ;
- La Figure 9A, sont des représentations en vue de profil et vue de face d'une pale de rotation pour le mode de réalisation préféré de la Figure 6 ;
- La Figure 10 représente une vue éclatée isométrique du mode de réalisation préféré de la Figure 6 ;
- La Figure 11 représente une vue éclatée isométrique d'un détail de la Figure 10 ;
- La Figure 12 représente une vue éclatée d'une représentation schématique selon la Figure 10 ;

Un premier mode de réalisation préféré de la présente invention (Figure 1) se rapporte à une vue de dessus d'une représentation d'une pale selon un premier mode de réalisation préféré selon la présente invention. Ceci est une pale qui peut être définie sur un plan qui forme une surface courbée dans la position d'utilisation, dans laquelle la ligne 3 forme sensiblement une ligne droite autour de laquelle s'étend la surface courbée formée par la tôle 10. La ligne externe 1 ici tourne autour de « l'axe » 3 plusieurs fois. La Figure 2 présente une représentation d'un autre mode de réalisation préféré de la définition de cette pale, dans laquelle sont définies plusieurs intersections de lignes qui indiquent les dimensions. Dans ce mode de réalisation préféré, la surface de pale 10 est installée sur un système de coordonnées x, y . La ligne courbée 3 s'étend vers le haut à partir de l'origine, se courbe vers le bas pour intersecter l'axe x à une distance x_1 , qui représente le quart de la distance x_3 , où x_3 représente la circonférence du cercle formé par la courbe 1. La courbe 3 intersecte l'axe y au niveau de l'intersection y_1 , qui représente la moitié de la distance à l'origine, et l'intersection y_2 avec le cercle 1. La courbe 3 intersecte de plus l'axe x au niveau de l'intersection x_2 , qui, à partir de l'origine, est retiré trois quarts de la distance x_3 par rapport à l'origine. Finalement, la courbe 3 intersecte l'axe y au niveau du point y_2 , qui est à la même distance de l'origine que le point y . Cette représentation quasi-mathématique de la zone de l'aube dans le plan plat peut être seulement estimée en pratique. Selon ce mode de réalisation préférable l'aube aura ainsi sensiblement cette forme, mais changera selon le nécessaire à partir du point de vue d'ingénierie de production. Même si cette définition de la courbe est seulement un exemple, et cette définition ne détermine pas complètement la courbe, il est possible dans le concept de la présente invention que d'autres courbes existent qui définissent une aube dans le cercle de la courbe 1, avec un fonctionnement compris dans la présente invention.

Compte tenu de la Figure 2, des lignes droites sont encore dessinées qui sont indiquées par les chiffres Romains I, II, III, IV. Les courbes sont présentées dans la vue de profil schématique de la Figure 3 afin d'expliquer davantage l'orientation spatiale dans la position d'utilisation.

Les bords 1, 3 et 7 sont également présentés dans cette Figure 3 afin d'indiquer la position de ces bords dans la forme spatiale. L'origine 2 est présentée de plus comme l'extrémité la plus éloignée de la pale dans l'orientation spatiale. L'autre point le plus éloigné est situé au niveau de l'autre extrémité. La ligne 1 se dirige du point 2 vers le point 4. La ligne 7 se dirige du point 2 vers le point 5 et la ligne 3 se dirige du point 2 vers le point 4, cela est également présenté dans le plan plat. Afin de bien expliquer la construction d'une aube, elle est présentée dans quatre différentes orientations dans les Figure 4A à 4D. Les Figures 4A et 4C se rapportent à des vues de profil. La différence ici est une rotation de 90° autour de l'axe longitudinal de l'aube. La Figure 4B présente une vue perspective de l'aube. La Figure 4D présente une vue de face. Il est présenté clairement ici comment dans ce mode de réalisation préféré, le nombre des rotations de l'aube autour de l'axe central 3 légèrement dépasse 3. Dans un mode de réalisation préféré et déterminé, le nombre de rotations de l'aube autour de l'axe central atteint des révolutions π .

La Figure 5 présente un exemple d'un mode de réalisation dans lequel une aube telle que décrite dans les présentes est intégrée dans une éolienne. Trois de ces aubes sont intégrées dans cette éolienne 11, dont chacune est tournée 120° par rapport à l'axe central 13, qui est formé par trois des bords 3 de chacune des pales, pour le but d'agencement à une distance angulaire égale. L'éolienne est construite autour d'un rotor 12 qui est agencé rotatif à l'intérieur d'un anneau externe 14. Une partie du rotor est formée par un anneau interne 15 qui est lié aux pales de rotor 16, 17 et 18 au moyen des tiges de fixation 19. L'anneau externe est monté sur un socle qui peut être construit en différentes manières. Le socle sert pour le montage de l'ensemble sur le sol ou sur un bâtiment. L'anneau externe est monté rotatif par rapport au socle d'une manière qui n'est pas présentée. L'expert du domaine sera capable de proposer une variété de montages de roulement pour cette fin.

La Figure 6 présente un autre mode de réalisation préféré d'une éolienne 111 selon la présente invention. L'éolienne 111 comprend une base 120 liée à une surface de sol solide. Une unité de rotation 121 est disposée sur la base 120. Le côté supérieur de l'unité de rotation est agencé rotatif par rapport à la base. Un anneau 122 (présenté en section) pour maintenir le stator de l'éolienne est agencé sur l'unité de rotation. Un anneau de rotor 124 est disposé dans l'anneau de stator 122. Une unité de trois pales de rotor 112 est agencée à l'intérieur de l'anneau de rotor. L'unité de trois pales de rotor 112 est montée autour d'un arbre de pale de rotor centrale 113. La partie avant de l'arbre de pale de rotor est montée par roulement sur le côté supérieur d'un corps de support 117 afin de lier l'arbre de pale de rotor à l'unité de rotation 121.

Les Figures 7 et 8 présentent un mode de réalisation préféré d'un arbre de pale de rotor 113 comprenant une base et une partie d'arbre 132 qui se rétrécisse à un certain degré. Un corps de support central 133 de l'unité de trois pales de rotor est formé pour fermeture amortie par rapport à la partie d'arbre 132. Une bonne fixation est ainsi obtenue entre l'arbre central et l'unité de pale de rotor.

L'unité de pale de rotor 112 est présentée en plus de détails dans la Figure 9. A la position où l'unité de pale de rotor 12 a été enroulée π fois autour de l'arbre central, l'unité de pale de rotor

112 a un bobinage autour de l'axe central. La longueur de l'unité de pale de rotor peut ainsi rester limitée. Dans la vue de la Figure 9B le spiral unique peut être détecté en suivant la ligne 104 de la pale 101. Cette ligne commence à partir du point le plus éloigné de la pale 101 et prend fin à l'axe central après avoir couru en spiral à 360° autour de l'axe central.

L'aspect du générateur est présenté avec plus de détails dans les Figures 10 à 20. L'éolienne est placée sur la base 120. L'unité de rotation 121 comprend une portée de coulissement 154 avec une ferrure métallique monté sur celle-ci pour libre rotation.

Un support de selle est attaché au côté extérieur de la face inférieure de l'anneau 122 de stator. L'anneau 124 de rotor est agencé à l'intérieur de l'anneau 122 de stator. Afin de protéger l'anneau de stator sur l'anneau de rotor, deux couvercles anti-poussières sont agencés, 151 pour le côté extérieur et 152 pour le côté intérieur.

L'anneau 122 de stator est présenté avec plus de détails dans la Figure 11. L'anneau de stator est construit en deux cartes de circuit imprimé 143 liées ensemble au moyen des arbres 144. Les roues de guidage pour supporter l'anneau de rotor sont agencées sur les arbres 144. L'anneau de stator comprend une pluralité d'unités de stator 145. Chaque unité de stator est construite en un noyau d'acier sous forme de C comprenant deux extrémités externes 146, 147 adaptées en direction du rotor. Dans chaque cas, un enroulement est agencé autour de la colonne vertébrale de C afin de générer le courant électrique sur la base d'un champ magnétique variable. Le champ magnétique est bien sûr généré par les aimants bougeant dans les environs durant le fonctionnement. Les unités de stator sont par exemple fabriquées en fer ou en ferrite.

L'anneau 124 de rotor comprend une partie de roue d'une section sensiblement sous forme U avec une partie inférieur 161 et deux parois 162. Dans cet anneau se trouvent des aimants permanents avec un pôle sud 163 et un pôle nord 164.

La présente invention est décrite dans les présentes sur la base de plusieurs modes de réalisation préférés. Différents aspects de différents modes de réalisation sont réputés décrits en combinaison l'un avec l'autre, dans lesquels les combinaisons qui peuvent être réalisées par un expert du domaine sur la base des présentes doivent être incluses. Ces modes de réalisation préférés ne limitent pas la portée de la protection des présentes. Les droits demandés sont définis dans les revendications annexées.

REVENDEICATIONS

1. Une éolienne comprenant une unité de pale de rotor comprenant au moins une pale de rotor ou une aube pour réaliser une conversion d'énergie avec un milieu fluide, où la forme d'une pale de rotor comprend les caractéristiques suivants :
 - elle est du type en spirale autour d'un point central ;
 - la pale s'étend sensiblement le long de l'axe central à partir de l'axe central, et la pale peut être définie dans un plan plat à partir duquel elle peut être transformée en une forme en spirale tridimensionnelle.
2. Une éolienne selon la revendication 1 comprenant :
 - une base pour placer l'éolienne sur un sol ;
 - moyens de rotation pour agencer la pale de rotor rotatif par rapport à la base ;
 - un ensemble générateur pour convertir l'énergie cinétique en énergie électrique.
3. Une éolienne selon une ou plusieurs des présentes revendications, comprenant au moins une branche de connexion pour lier les côtés avant et/ou le côté arrière du rotor à la base.
4. Une éolienne selon une ou plusieurs des présentes revendications, où la pale de rotor est fabriquée au moyen du moulage par injection.
5. Une éolienne selon une ou plusieurs des présentes revendications, comprenant un arbre de pale de rotor central.
6. Une éolienne selon la revendication 5, où la pale de rotor comprend un corps de support central pour agencement par rapport à l'arbre de pale de rotor central.
7. Une éolienne selon une ou plus des présentes revendications, où la pale de rotor s'étend l à π fois autour de l'axe central.
8. Une éolienne selon une ou plusieurs des présentes revendications, comprenant un générateur annulaire qui comprend :
 - des aimants fixes agencés en un réseau annulaire pour fournir un champ magnétique alternatif ;
 - un réseau annulaire de bobines agencées de manière concentrique par rapport au réseau annulaire des aimants fixes agencés afin de générer l'énergie électrique.
9. Une éolienne selon la revendication 8, où les bobines sont agencées autour des noyaux de bobine.
10. Une éolienne selon la revendication 9, où les noyaux de bobine sont du type C, et les enroulements sont de préférence enroulés autour de la colonne vertébrale de C, et les pattes de C sont plus préférablement orientées en direction des aimants fixés.
11. Une éolienne selon la revendication 8, 9 ou 10, comprenant des moyens de commutation pour une commutation variable d'un nombre de bobines.
12. Une éolienne selon une ou plusieurs des présentes revendications, où la pale de rotor est fabriquée en matériaux composites.
13. Une éolienne selon une ou plusieurs des présentes revendications, comprenant un mécanisme d'entraînement pour la rotation forcée de l'éolienne par rapport à la base.
14. Une éolienne selon une ou plusieurs des présentes revendications, où chaque pale de rotor peut être sensiblement définie dans une forme circulaire en définissant une courbe à l'intérieur du cercle qui s'étend sensiblement à partir du centre du cercle au bord du cercle, et une ligne droite qui s'étend de manière radiale à partir du centre à sensiblement

l'intersection de la courbe et la circonférence, où se divise le cercle en une pale de rotor et une zone découpée.

15. Une éolienne selon une ou plusieurs des présentes revendications, où le rapport entre la zone de rotor et la zone découpée est environ deux à un.
16. Une éolienne selon une ou plusieurs des présentes revendications, où chaque pale de rotor est du type à membrane, feuille ou plaque.
17. Une pale de rotor selon une ou plusieurs des présentes revendications pour application dans un dispositif selon une ou plus des présentes revendications.
18. Un procédé pour obtenir l'énergie au moyen d'un dispositif selon une ou plusieurs des présentes revendications, comprenant des étapes pour :
 - fournir le dispositif ;
 - permettre au dispositif d'interagir avec un fluide ;
 - extraire l'énergie électrique obtenue.

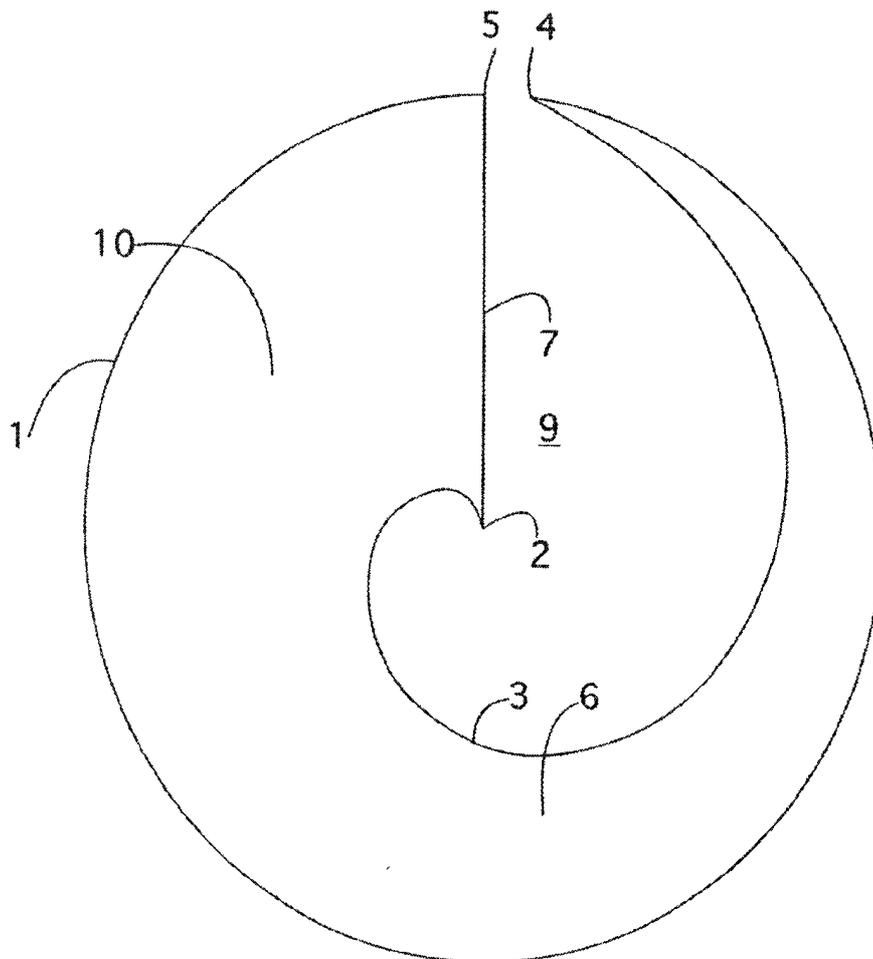


Fig. 1

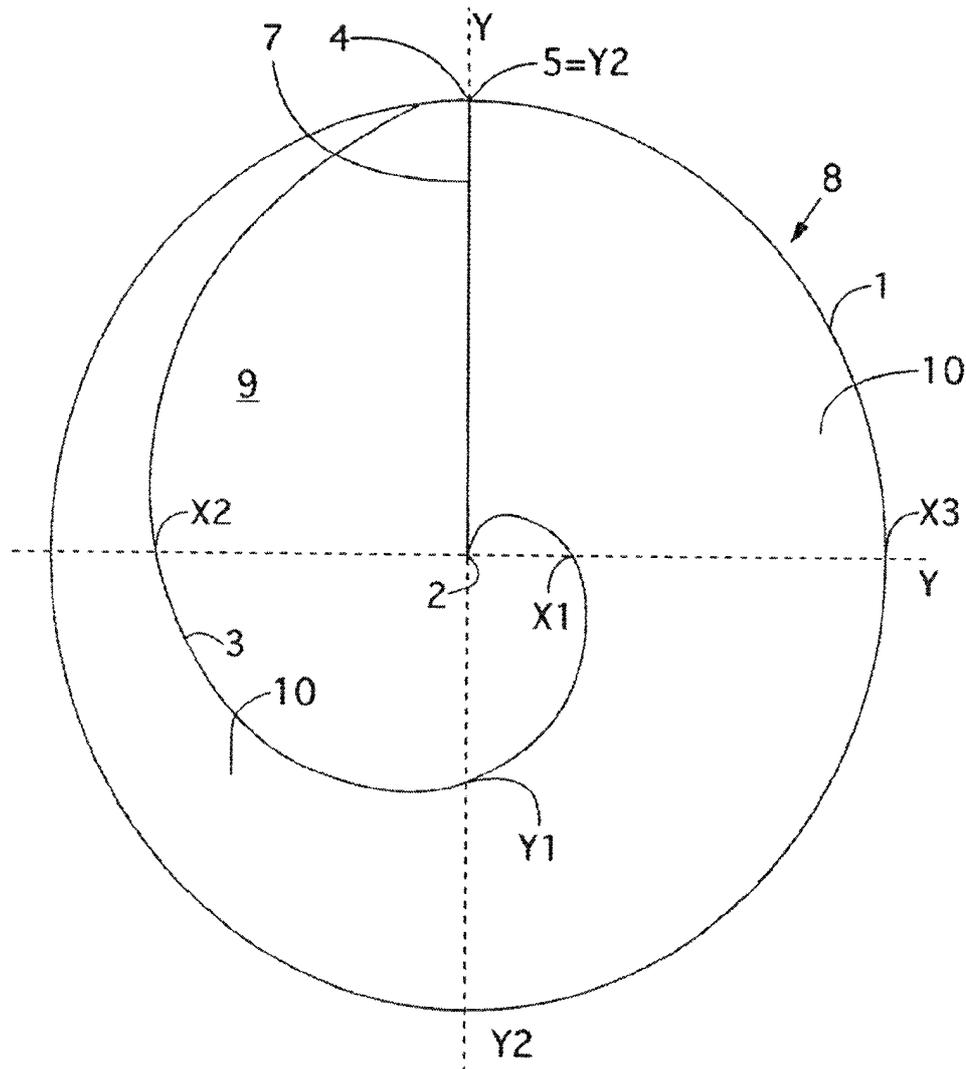


Fig. 2

3/10

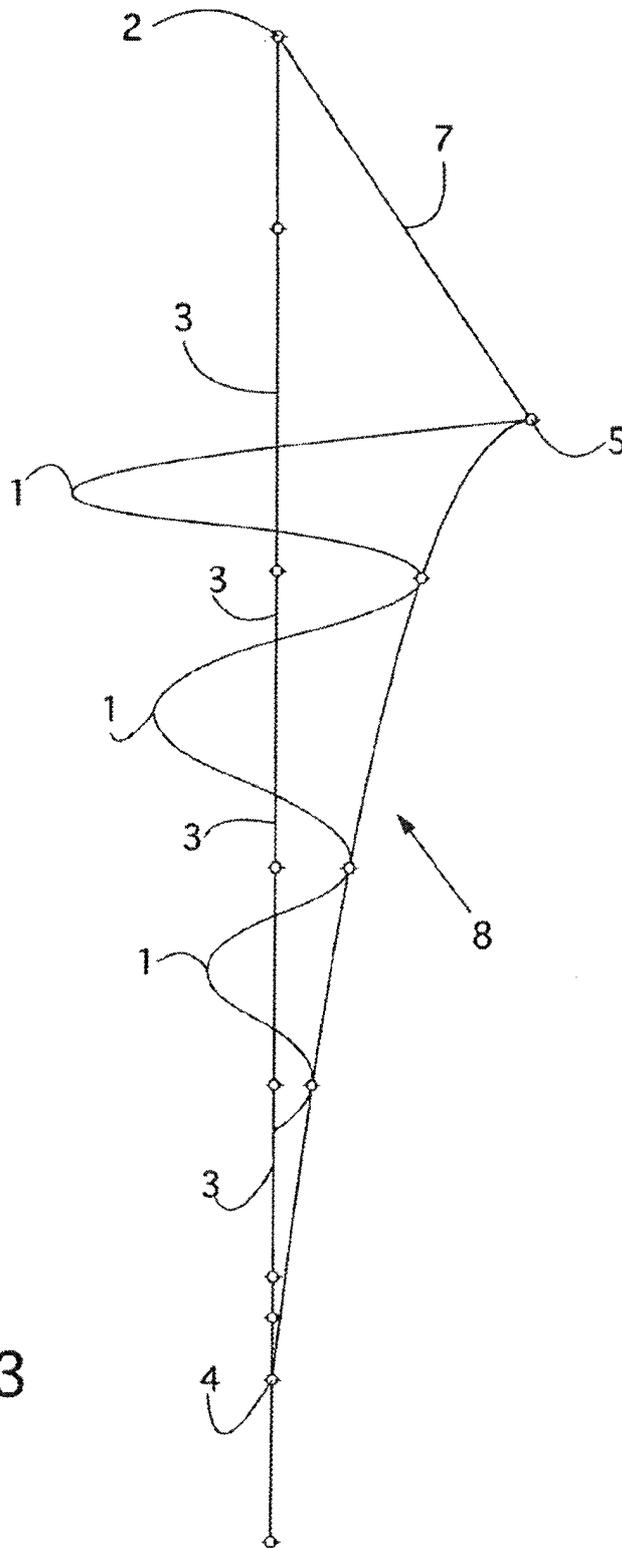


Fig. 3

4/10

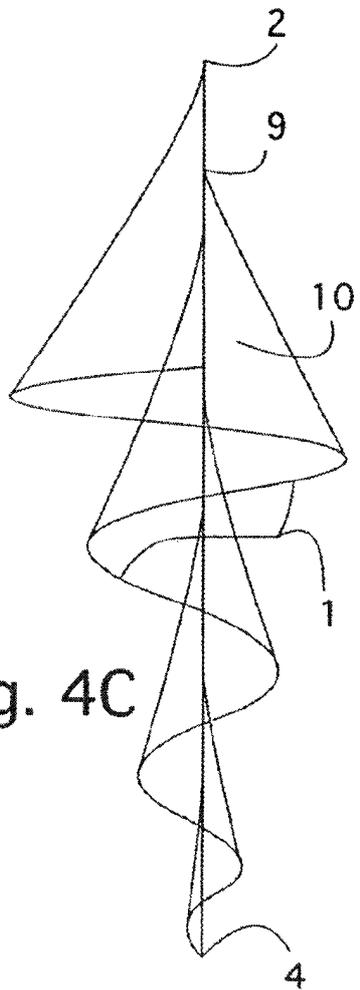


Fig. 4C

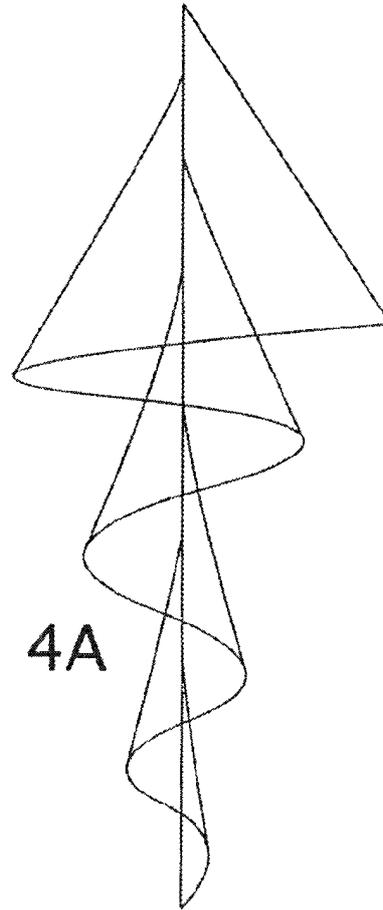


Fig. 4A

Fig. 4D

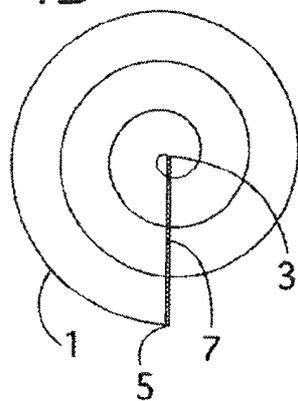
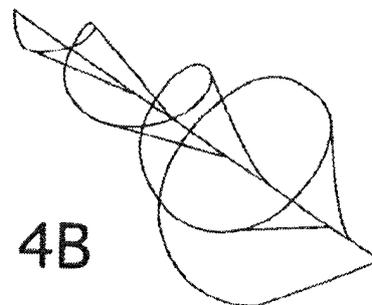


Fig. 4B



5/10

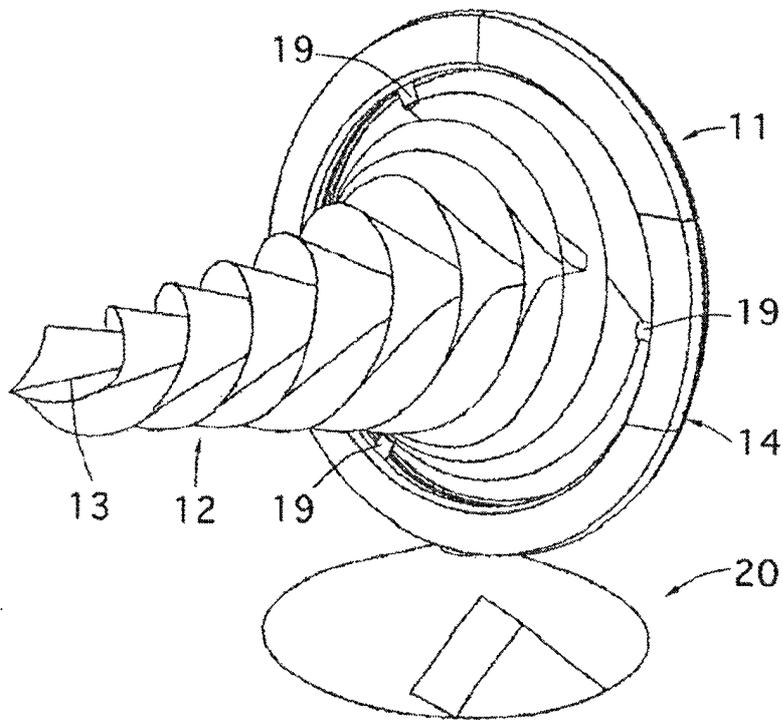


Fig. 5

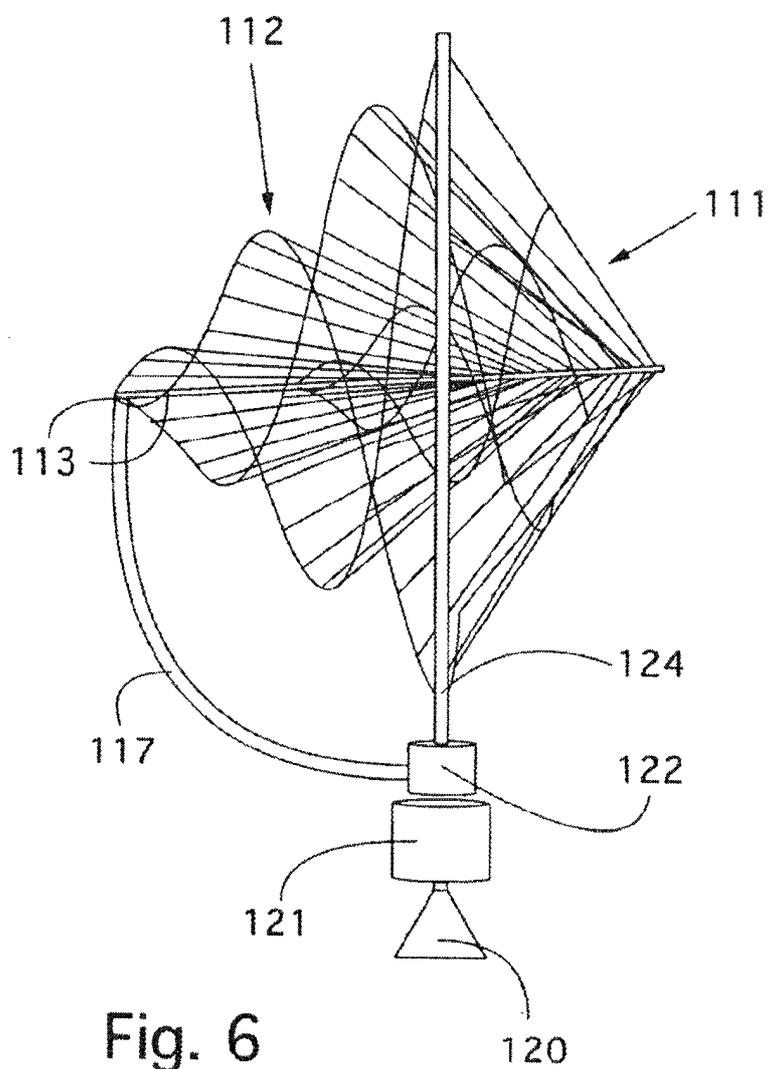


Fig. 6

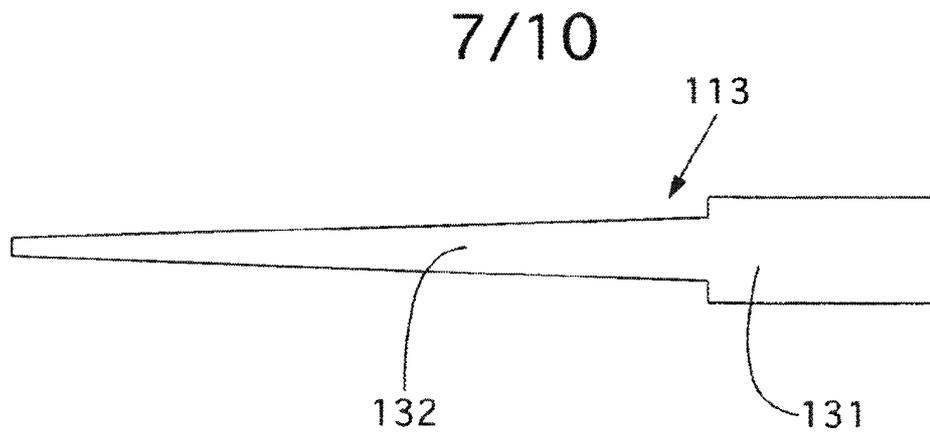


Fig. 7

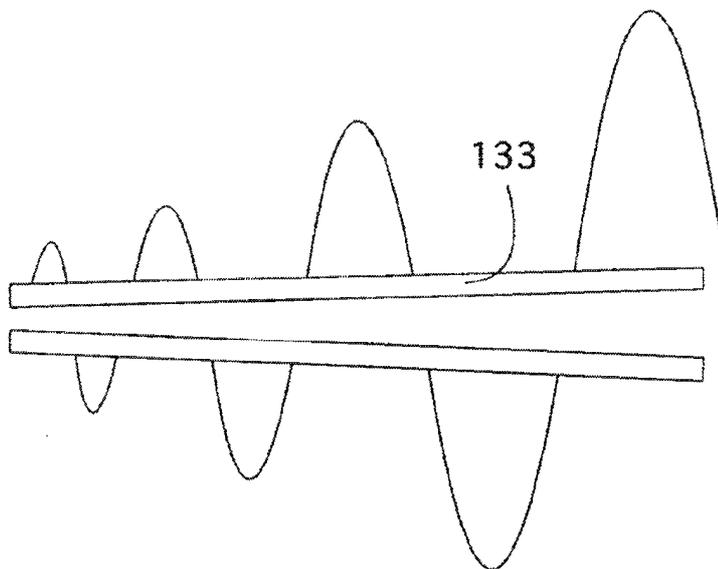


Fig. 8

8/10

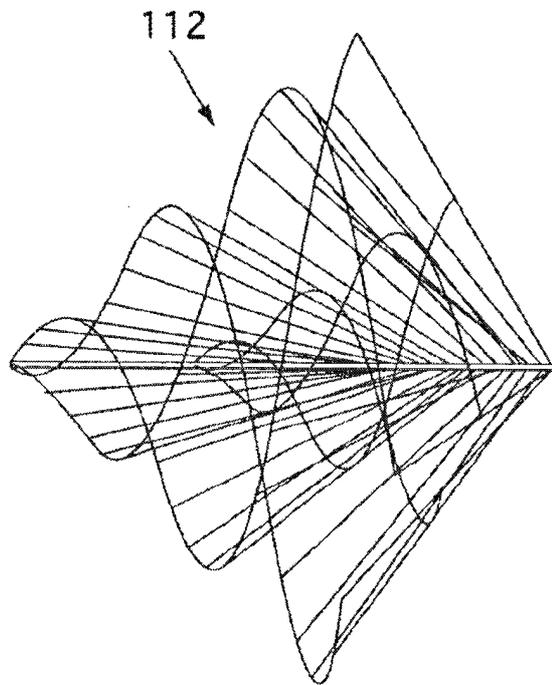


Fig. 9A

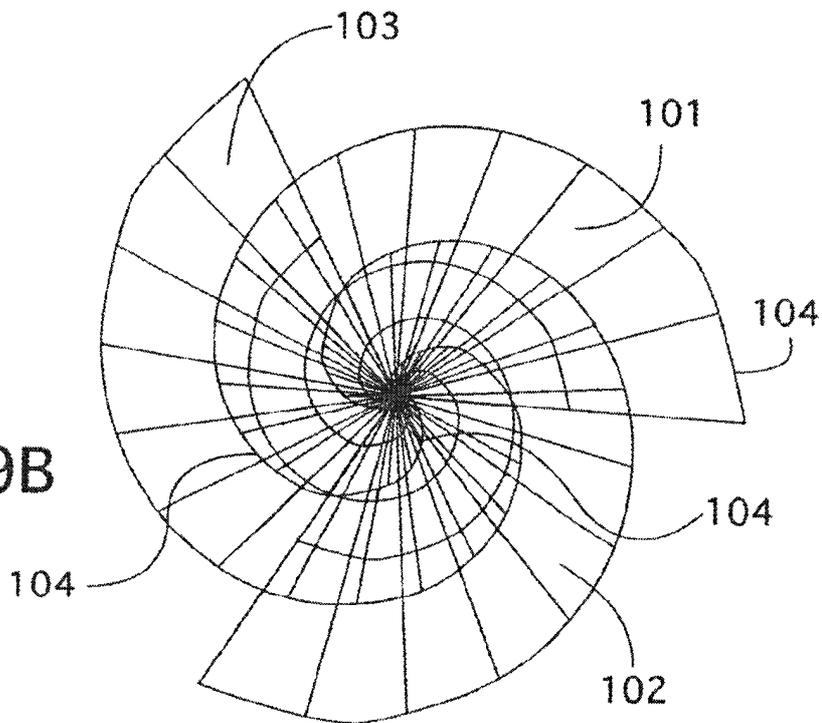
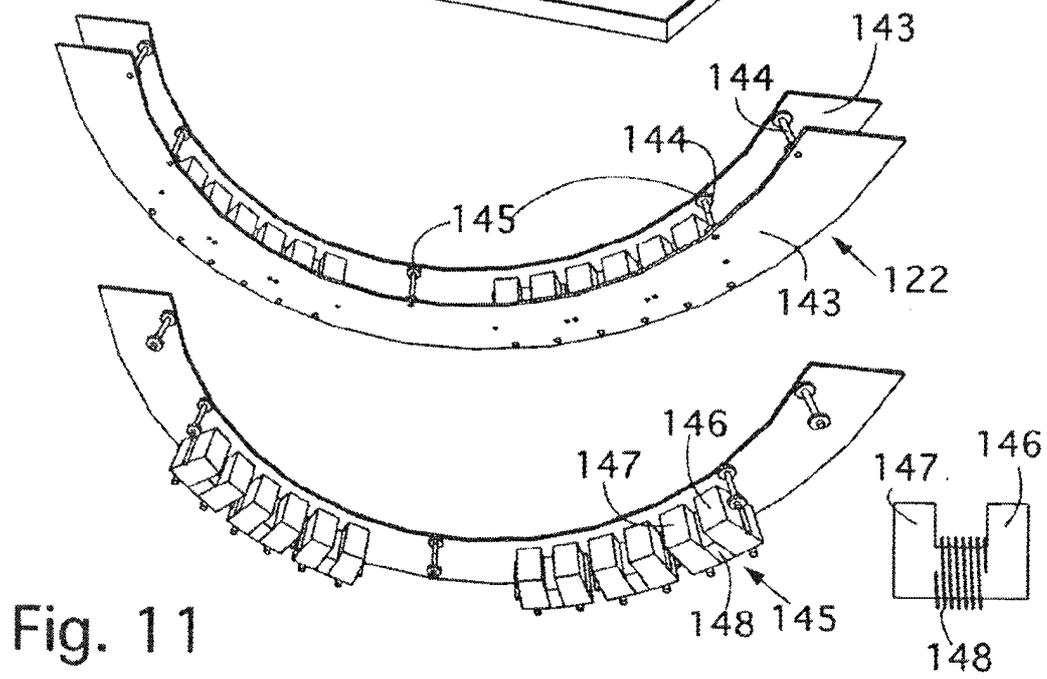
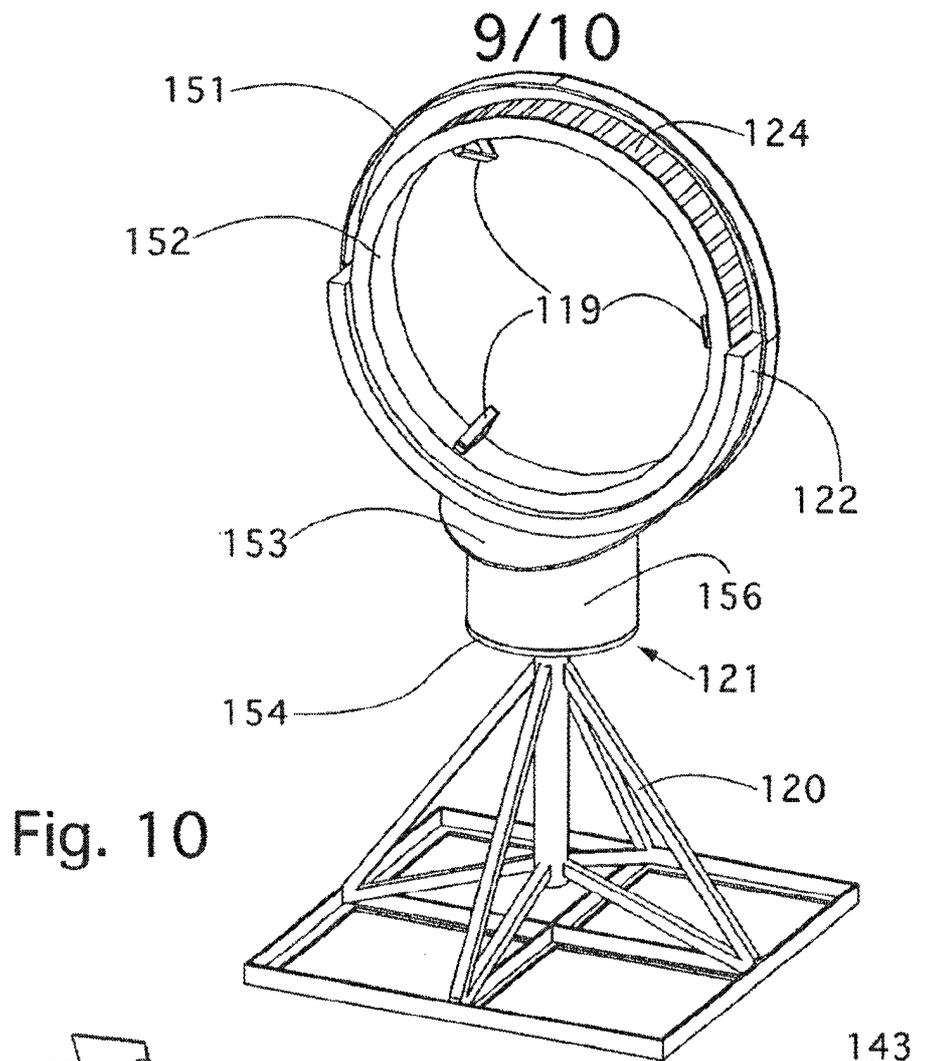


Fig. 9B



10/10

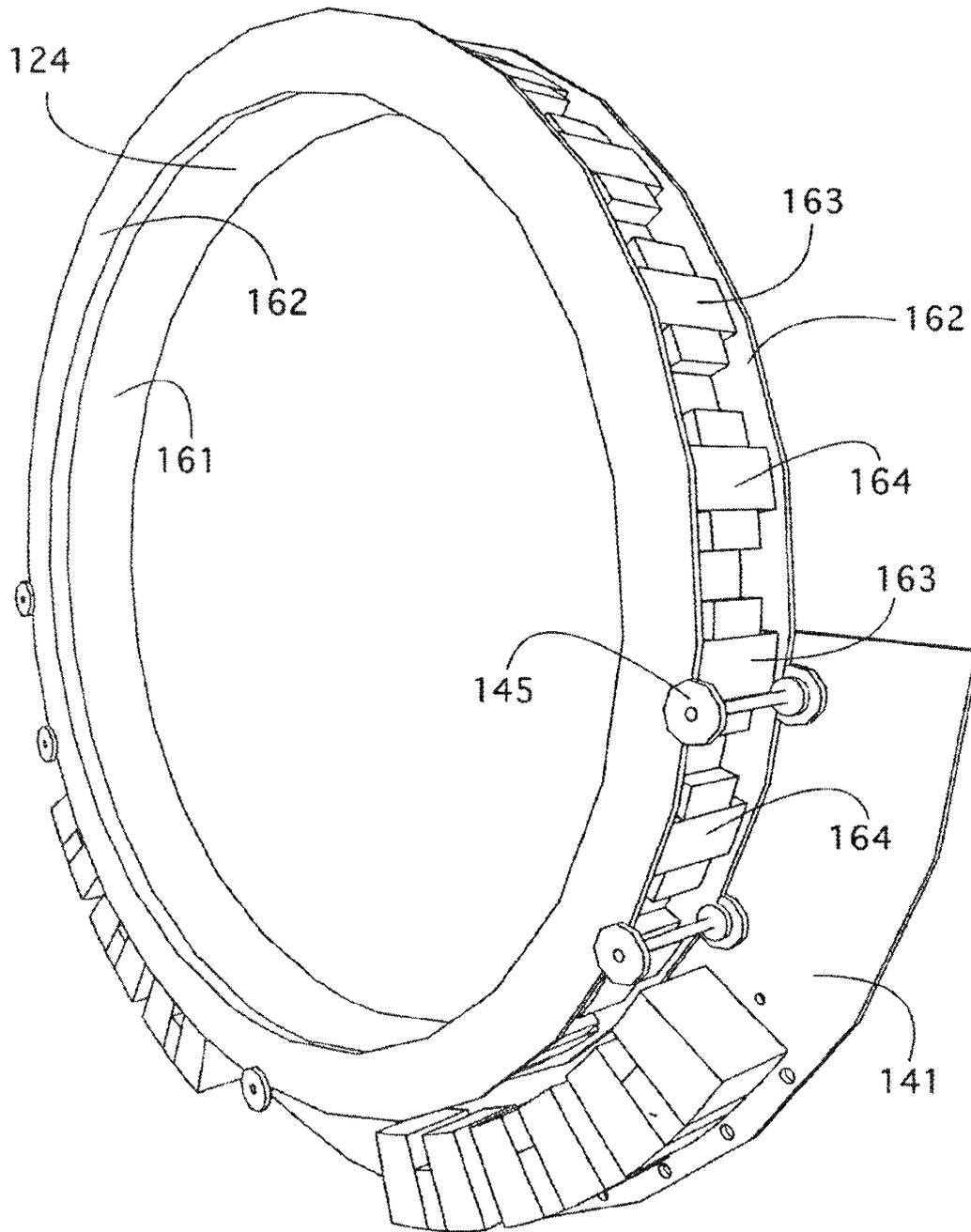


Fig. 12