(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 926 534 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
17.07.2013 Bulletin 2013/29

(21) Numéro de dépôt: **06794394.4**

(22) Date de dépôt: **02.05.2006**

(51) Int Cl.:
A62C 99/00 *(2010.01)* ***A62C 3/02*** *(2006.01)*
F04D 29/54 *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2006/050407

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2007/028910 (15.03.2007 Gazette 2007/11)

(54) **VENTILATEUR POUR LA LUTTE CONTRE L'INCENDIE INCLUANT UN REDRESSEUR DU FLUX D'AIR**

BRANDBEKÄMPFUNGSGEBLÄSE MIT EINEM LUFTSTROMGLEICHRICHTER

FIRE-FIGHTING FAN INCLUDING AN AIR STREAM RECTIFIER

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **09.09.2005 FR 0552732**

(43) Date de publication de la demande:
04.06.2008 Bulletin 2008/23

(73) Titulaire: **Groupe Leader**
76930 Octeville-sur-mer (FR)

(72) Inventeurs:
- **JALENCAS, Jacques**
  76056 Le Havre Cedex (FR)
- **DELERUE, Thierry**
  76056 Le Havre Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Prugneau, Philippe et al**
Cabinet Prugneau-Schaub
3 avenue Doyen Louis Weil
Le Grenat - EUROPOLE
38000 Grenoble (FR)

(56) Documents cités:
WO-A-2005/003569
US-A- 5 205 711
US-A- 5 470 200
US-B1- 6 394 766

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 926 534 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne un ventilateur pour la lutte contre l'incendie comprenant un dispositif de guidage du flux d'air produit par l'hélice du ventilateur.

[0002] Classiquement le dispositif de guidage du flux d'air se présente sous la forme d'une enveloppe tubulaire, généralement cylindrique, montée coaxiale à l'axe de rotation de l'hélice et a pour fonction d'augmenter l'efficacité du ventilateur pour faciliter le travail des sapeurs pompiers lors de leur intervention. Généralement, l'enveloppe cylindrique est fermée à son extrémité avant par une grille de protection.

[0003] De manière générale, la procédure d'intervention des sapeurs pompiers dans un bâtiment enfumé consiste d'abord à créer un accès au bâtiment, par exemple en cassant une porte, et ensuite à former un trou d'évacuation vers l'extérieur du bâtiment, par exemple en cassant une vitre d'une fenêtre.

[0004] Les sapeurs pompiers peuvent alors placer un ventilateur pour la lutte contre l'incendie à l'extérieur du bâtiment enfumé de sorte à créer un flux d'air passant par la porte et évacuant les fumées très chaudes dangereuses vers l'extérieur du bâtiment par la fenêtre.

[0005] Cette procédure a pour but premier d'éviter le phénomène d'embrasement général ("flash-over") qui se produit lorsque les fumées à 800°C s'enflamment brutalement. Le deuxième intérêt de la procédure est d'accroître la visibilité dans le bâtiment afin de faciliter et accélérer l'intervention des sapeurs pompiers. Par conséquent, la procédure d'intervention des sapeurs pompiers ne peut être menée efficacement qu'avec l'utilisation d'un système de ventilation performant et adapté.

[0006] Sur la figure 1, on a illustré de façon très schématique un ventilateur conventionnel 1 avec une hélice 2 en vue de dessus. Le ventilateur est disposé devant une porte 3 d'accès à un bâtiment enfumé 4 de manière à former un flux d'air 8 passant par la porte d'accès 3 pour évacuer les fumées.

[0007] Le ventilateur conventionnel 1 est ici muni d'un dispositif de guidage 5 du flux d'air qui se présente sous la forme d'une enveloppe cylindrique entourant l'hélice 2 et se projetant devant l'hélice 2 dans le sens de déplacement du flux d'air pour canaliser et guider le flux d'air.

[0008] Sur la figure 1, la référence 6 désigne l'axe de rotation de l'hélice et la référence 7 désigne le moteur du ventilateur, par exemple un moteur électrique, thermique ou hydraulique.

[0009] Comme visible sur la figure 1, le flux d'air 8 se concentre en sortie du ventilateur dans un espace de forme tronconique dont l'angle d'ouverture est indiqué par la référence A.

[0010] Sur la figure 2, on a illustré le ventilateur conventionnel 1 de la figure 1 vu de côté. Comme expliqué précédemment, le ventilateur 1 produit un flux d'air 8 de forme générale tronconique ayant l'angle d'ouverture A.

[0011] Avec un ventilateur 1 conventionnel incliné verticalement d'un angle de 20°, la distance entre l'hélice 2 et la porte d'accès 3 est de deux mètres environ afin d'obtenir une évacuation efficace des fumées hors du bâtiment 4. Cette distance est relativement courte et les sapeurs pompiers peuvent se trouver gênés par la faible distance laissée entre le ventilateur 1 et la porte 3 d'accès à la pièce enflammée 4.

[0012] Par ailleurs, le problème est aggravé lorsque l'accès à la porte 3 se fait par un perron. Dans ce cas, le ventilateur peut devoir être mis sur le sol en contre bas du perron pour garder une distance d'accès suffisante entre le ventilateur 2 et la porte d'accès 3. La quantité d'air qui pénètre dans le bâtiment enfumé 4 est alors très réduite du fait que le perron fait alors écran à la partie basse du flux d'air produit par le ventilateur.

[0013] On connait des documents US5470200, US6394766 et W02005/003569 des ventilateurs à hélices équipés de dispositifs de guidage de flux d'air constitués d'aubes radiales. Toutefois, les performances de tels ventilateurs ne sont pas suffisantes pour évacuer les fumées de manière satisfaisante.

[0014] Le but de l'invention est de proposer un ventilateur pour la lutte contre l'incendie dont les performances sont augmentées. En particulier, le ventilateur proposé selon l'invention doit permettre d'évacuer rapidement les fumées chaudes tout en libérant un large espace devant le bâtiment enflammé afin de faciliter et accélérer l'intervention des sapeurs pompiers.

[0015] A cet effet, l'invention a pour objet un ventilateur à hélice pour la lutte contre l'incendie comprenant un dispositif de guidage du flux d'air produit par l'hélice du ventilateur qui se présente sous la forme d'une enveloppe tubulaire montée coaxiale à l'axe de rotation de l'hélice et dans laquelle est disposé un système de déflecteurs à aubes pour redresser et concentrer le flux d'air produit par l'hélice du ventilateur, caractérisé en ce qu'il comprend en outre en aval du système de déflecteurs à aubes dans le sens du flux d'air un second système de déflecteurs à tubes concentriques disposés dans l'enveloppe tubulaire de façon coaxiale à l'axe de rotation de l'hélice.

[0016] En ayant un flux d'air redressé et concentré, on atteint des performances plus importantes et de ce fait la distance entre le ventilateur selon l'invention et la porte d'accès d'un bâtiment enfumé peut être augmentée tout en conservant une évacuation de la fumée équivalente voir supérieure à celle obtenue avec le ventilateur conventionnel.

[0017] Le ventilateur selon l'invention peut présenter les particularités suivantes:

- les déflecteurs sont des aubes disposées de façon radiale dans l'enveloppe tubulaire ;
- chaque aube a une section transversale en forme de V dont les deux branches définissent respectivement une bande de réception du flux d'air et une bande de redressement du flux d'air, la bande de redressement s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe de rotation de l'hélice et la bande de réception s'étendant entre l'hélice et la bande de re-

dressement en étant inclinée par rapport à la bande de redressement ;
- l'hélice comporte des pales qui s'étendent de façon sensiblement perpendiculaire à la bande de réception d'une aube ;

[0018] Avec cet agencement, on a des pertes de charge réduites. Le flux d'air produit par l'hélice est donc canalisé par la bande de réception des aubes et glisse ensuite sur la bande de redressement des aubes selon la direction de l'axe de rotation de l'hélice.

[0019] Dans un autre mode de réalisation particulier du ventilateur selon l'invention, les déflecteurs sont des tubes juxtaposés entre eux et de section circulaire, ou hexagonale formant une structure en nid d'abeille, ou encore de section carrée. Les tubes sont disposés, dans l'enveloppe tubulaire, de façon coaxiale à l'axe de rotation de l'hélice du ventilateur.

[0020] On peut aussi prévoir un système de déplacement dans l'enveloppe des déflecteurs sous forme de tubes juxtaposés pour modifier et/ou optimiser le flux d'air.

[0021] Suivant les dispositions des déflecteurs, un espace plus ou moins grand est laissé libre dans l'enveloppe tubulaire entre les déflecteurs et l'hélice du ventilateur.

[0022] En variante, on peut avoir des aubes pour les déflecteurs qui ont une section en arc de cercle, lesquelles sont bien adaptées pour redresser et guider un flux d'air produit par une hélice ayant des pales incurvées, c'est-à-dire également à section en arc de cercle.

[0023] Avantageusement, il peut être prévu que l'orientation des aubes puisse être réglée par un système de réglage, que ce soit pour les aubes à section en V ou les aubes à section en arc de cercle, ce qui permet de modifier et/ou d'optimiser le flux d'air.

[0024] Dans le mode de réalisation du ventilateur avec un système à déflecteurs disposé dans l'enveloppe tubulaire en aval du système de déflecteurs à aubes dans le sens du flux d'air, l'invention peut présenter les particularités suivantes :

- les déflecteurs du second système à déflecteurs sont des tubes concentriques disposés dans l'enveloppe tubulaire de façon coaxiale à l'axe de rotation de l'hélice ;
- les déflecteurs du second système à déflecteurs sont des tubes juxtaposés entre eux et disposés dans l'enveloppe tubulaire de façon coaxiale à l'axe de rotation de l'hélice ;
- les tubes concentriques et les tubes juxtaposés ont une section circulaire ou hexagonale ou carrée ;
- les déflecteurs peuvent être montés mobiles en translation axiale dans l'enveloppe tubulaire.

[0025] Dans un mode de réalisation particulier, le ventilateur selon l'invention comprend une grille de protection constituée par ledit second système de déflecteurs.

[0026] De préférence, le nombre de déflecteurs dans l'enveloppe tubulaire est supérieur au nombre de pales de l'hélice du ventilateur.

[0027] Le dispositif de guidage du flux d'air peut être monté amovible sur le ventilateur ce qui permet d'utiliser le même dispositif de guidage sur différents ventilateurs. La fixation du dispositif de guidage sur le ventilateur peut être un système de crantage par exemple.

[0028] Le ventilateur selon l'invention est décrit plus en détail ci-après et illustré par les dessins. Cette description n'est donnée qu'à titre d'exemple indicatif et nullement limitatif de l'invention.

La figure 1 illustre une vue de dessus d'un ventilateur conventionnel placé devant une porte d'accès.
La figure 2 illustre une vue de côté du ventilateur conventionnel montré sur la figure 1.
La figure 3 montre une représentation éclatée d'un ventilateur selon un premier mode de réalisation de l'invention.
La figure 4 montre schématiquement la disposition d'une pale de l'hélice du ventilateur et d'un déflecteur selon un premier exemple d'un premier mode de réalisation de l'invention.
La figure 5 montre schématiquement la disposition d'une pale de l'hélice du ventilateur et d'un déflecteur selon un deuxième exemple du premier mode de réalisation de l'invention.
La figure 6 illustre schématiquement un ventilateur selon l'invention vu de dessus face à une porte d'accès.
La figure 7 illustre schématiquement un ventilateur selon l'invention vu de côté et face à une porte d'accès.
La figure 8 illustre schématiquement un ventilateur selon l'invention vu de côté et face à une porte d'accès munie d'un perron.
La figure 9 est un graphique qui illustre le débit d'air fourni par un ventilateur conventionnel et le débit d'air fourni par un ventilateur selon l'invention, en fonction de la distance par rapport à l'entrée d'un bâtiment.
La figure 10 montre schématiquement un deuxième mode de réalisation du système à déflecteurs selon l'invention.
La figure 11 illustre schématiquement les déflecteurs du flux d'air de la figure 10 vus en coupe axiale.
La figure 12 montre schématiquement une pale de l'hélice à section en forme d'arc de cercle avec une aube également à section en forme d'arc de cercle.
La figure 13 illustre schématiquement le réglage de l'orientation des aubes.
La figure 14 illustre encore schématiquement le réglage de l'orientation des aubes.
La figure 15 illustre schématiquement un système de réglage de l'orientation des aubes.
La figure 16 illustre schématiquement le dispositif de guidage selon un troisième mode de réalisation de l'invention vu en coupe axiale.

La figure 17 illustre schématiquement le dispositif de guidage selon un troisième mode de réalisation de l'invention vu de devant.

La figure 18 est un graphique qui illustre le débit d'air fourni par un ventilateur conventionnel et le débit d'air fourni par un ventilateur selon le troisième mode de réalisation de l'invention, en fonction de la distance par rapport à l'entrée d'un bâtiment.

Les figures 1 et 2 ont déjà été présentées en introduction.

La figure 3 illustre le premier mode de réalisation du ventilateur selon l'invention. Pour des raisons de clarté on a représenté le ventilateur 11 de façon simplifiée avec une hélice 12 et un dispositif de guidage 13 installé en aval de l'hélice 12, la direction du flux d'air étant représentée par la flèche 14.

[0029] Comme visible sur la figure 3, l'hélice 12 tournant autour de l'axe 15 comprend un moyeu central cylindrique 16 à la périphérie duquel sont réparties régulièrement une pluralité de pales 17 s'étendant de façon radiale par rapport à l'axe 15.

[0030] Le dispositif de guidage 13 du flux d'air comprend une enveloppe tubulaire 18, ici cylindrique, qui est montée de façon coaxiale à l'axe 15 et un système à déflecteurs dont les déflecteurs sont disposés dans l'enveloppe cylindrique 18 et se présentent sous la forme d'une pluralité d'aubes 20 montées radialement à la périphérie d'un disque central 19. Les déflecteurs sont fixes dans l'enveloppe.

[0031] L'enveloppe cylindrique 18 peut être montée amovible sur le ventilateur 11.

[0032] Le diamètre du disque 19 est sensiblement égal à celui du moyeu 16 de l'hélice.

[0033] De préférence, le nombre d'aubes 20 est supérieur au nombre de pales 17 de l'hélice 12. Dans l'exemple de réalisation de la figure 3, l'hélice 12 comprend dix pales 17 et le dispositif de guidage 13 comprend vingt aubes 20.

[0034] Sur la figure 3, on voit que chaque aube 20 a une section transversale profilée en forme de V. Une branche de la forme en V constitue une bande de redressement du flux d'air 21 et est orientée selon l'axe de rotation 15. La bande de redressement 21 est donc parallèle à l'axe 15. L'autre branche de la forme en V constitue la bande de réception du flux d'air 22 et est inclinée par rapport à la bande de redressement 21. La bande de réception 22 est donc sécante à l'axe 15. La bande de réception 22 de chaque aube 20 est disposée entre la bande de redressement 21 et l'hélice 12. On comprend qu'avec un tel agencement selon l'invention, le flux d'air créé par la rotation de l'hélice 12 est d'abord reçu sur la bande de réception 22 des aubes pour ensuite glisser vers la bande de redressement 21 des aubes 20.

[0035] Sur la figure 4, on a représenté de façon très schématique la section en forme de V d'une aube 20 et une pale 17 de l'hélice qui s'étend dans un plan formant un angle droit avec le plan dans lequel s'étend la bande de réception 22 de l'aube 20. Par ailleurs, comme visible sur la figure 4, la bande de réception 22 de l'aube 20 est inclinée par rapport à l'axe de rotation 15 de l'hélice 22 d'un angle β et la pale 17 est inclinée par rapport à l'axe de rotation 15 d'un angle γ. Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, on choisit β = - y, par exemple β = 45°. Avec une telle inclinaison, l'aube 20 suit le profil de la pale 17 de sorte que le flux d'air est reçu sur la bande de réception 22 de l'aube avec le moins de pertes de charge possible.

[0036] La largeur de la bande de redressement 21 peut être constante ou variable sur la longueur de l'aube 20 pour redresser le flux d'air de manière uniforme. La largeur de la bande de réception 22 peut, elle aussi être variable le long de l'aube 20 et suivre le profil de la pale 17 de telle sorte que l'espace laissé libre entre la pale 17 et l'aube 20 reste constant. Par exemple, si la largeur de la pale 17 diminue en s'éloignant de l'axe de rotation 15, alors la largeur de la bande de réception 22 augmente en s'éloignant de l'axe de rotation 15 de manière à garder l'espace laissé libre constant. Avec un tel agencement du déflecteur selon l'invention, le rendement en débit et en pression du flux d'air du ventilateur 11 sont optimisés.

[0037] Dans le premier exemple de réalisation de l'invention, l'espace entre les pales 17 et les aubes 20 est constant et est d'environ 5mm. Dans ce cas, pour chaque aube 20, la largeur de la bande de réception 22 est sensiblement identique à la largeur de la bande de redressement 21, soit une largeur de 21 mm environ. Pour cet exemple, la largeur moyenne des pales 17 est de 42 mm pour un diamètre d'hélice de 400 mm.

[0038] La largeur de la bande de redressement 21 peut être adaptée à la largeur de la pale 17 et selon le rendement en débit et en pression nécessaire pour rendre le flux d'air plus ou moins concentré. De même, la bande de réception 22 peut être adaptée au profil de la pale 17, par exemple si la pale 17 est courbée selon un certain rayon de courbure, la bande de réception 22 peut être courbée suivant le même rayon de courbure.

[0039] On obtient un bon compromis encombrement/performance quand la hauteur des aubes 20 selon l'axe 15 est sensiblement égale à la hauteur moyenne des pales 17 selon l'axe 15.

[0040] Dans une variante illustrée sur la figure 5, l'espace entre les pales 17 et les aubes 20 est plus grand que 5 mm. Dans ce cas il est nécessaire que l'enveloppe cylindrique 18 du dispositif de guidage 13 recouvre en partie les pales de l'hélice 12. Ce recouvrement selon la direction axiale doit être égal au minimum à 5 mm et peut aller jusqu'à un recouvrement total de l'hélice 12. Par ailleurs, il ne doit exister qu'un très faible espace entre l'hélice 12 et l'enveloppe 18. Dans ce deuxième exemple de réalisation, la largeur de la bande de réception 22 d'une pale peut être constante le long de l'aube 20 quelque soit le profil de la pale 17.

[0041] Avec ce dispositif de guidage 13, on obtient un flux d'air 30 concentré qui est approximativement contenu dans un volume de forme tronconique dont l'angle

d'ouverture est indiqué par B sur la figure 6. L'angle d'ouverture B est nettement plus petit que l'angle d'ouverture A sur la figure 1.

[0042] Un ventilateur tel que 11 avec un déflecteur selon l'invention peut être placé à une distance de 4 mètres d'une porte d'accès 3 au lieu d'une distance de 2 mètres avec un ventilateur conventionnel tel que 1, ce qui permet aux sapeurs pompiers d'accéder plus facilement au bâtiment enflammé 4.

[0043] Sur la figure 6 on a représenté une situation où tout le flux d'air pénètre entièrement par la porte dans la pièce 4 tout en ayant un ventilateur qui est plus éloigné de la porte d'accès que le ventilateur 1 sur la figure 1.

[0044] Sur la figure 7 on a représenté le ventilateur 11 selon l'invention vu de côté et orienté verticalement avec un certain angle, environ 10° par exemple, de telle sorte que le flux d'air 30 soit centré verticalement sur le milieu de la hauteur de la porte 3 et de telle sorte que le flux d'air ne touche pas le sol.

[0045] Comme visible sur la figure 7, à une distance de quatre mètres, la forme tronconique du flux d'air 30 n'occupe pas verticalement tout l'espace de la porte d'accès, ce qui signifie qu'il reste une marge pour orienter le ventilateur 11 verticalement pour diriger le flux d'air

[0046] Dans le cas où l'accès à la porte 3 se fait par un perron (ou par des marches) 31 comme illustré sur la figure 8, le ventilateur 11 selon l'invention reste adapté puisqu'il peut être disposé à une distance relativement grande (4 m environ) de la porte 3 pour que le flux d'air passe au dessus du perron. Sur la figure 8, le ventilateur 11 est incliné de telle sorte que l'axe de rotation 15 forme un angle de 20° environ avec le sol.

[0047] Sur le graphique de la figure 9, on a représenté par la courbe 32 (en traits interrompus) le débit du flux d'air (sur l'axe des ordonnées) d'un ventilateur conventionnel 1 et par la courbe 33 (en trait plein) le débit du flux d'air du ventilateur 11 selon l'invention en fonction de la distance entre ledit ventilateur et l'accès au bâtiment. Le débit du flux d'air est exprimé en mètre cube par heure et sur l'axe des abscisses, la distance entre le ventilateur et l'accès au bâtiment est exprimée en mètre. On voit sur le graphique, qu'avec le ventilateur 11 on obtient un débit maximum légèrement supérieur et qu'en plus ce débit maximum de 19100 mètres cube par heure est maintenu sur une plus grande distance en comparaison avec la courbe 32.

[0048] La figure 10 montre une variante de réalisation d'un dispositif de guidage 40 selon l'invention avec un système à déflecteurs dont des déflecteurs sont constitués d'une pluralité de tubes 43 juxtaposés et coaxiaux à l'axe 15 de l'hélice et disposés fixes dans l'enveloppe cylindrique 41 autour d'un disque 42.

[0049] Les tubes 43 sont ici distribués régulièrement autour de l'axe 15 sur deux rangées concentriques. On a représenté sur la figure 10 trente tubes 43 à section cylindrique pour un diamètre d'hélice de ventilateur d'environ 550 mm

[0050] Sur la figure 11, on a représenté en coupe axiale les tubes 43 et l'hélice 12 ainsi que le flux d'air illustré par la flèche 14. On voit que le disque 42 est coaxial au moyeu 16 de l'hélice 12 et que le diamètre de l'enveloppe 41 est sensiblement supérieur au diamètre de l'hélice 12. Dans ce mode de réalisation, l'espace entre les pales 17 de l'hélice 12 et les tubes 43 doit être inférieur à la longueur des tubes 43 suivant la direction indiquée par la flèche 14. De préférence, la longueur des tubes 43 est au moins 3 fois supérieure à l'espace entre les pales 17 et les tubes 43. A titre d'exemple, pour un ventilateur d'environ 550 mm de diamètre, les tubes 43 sont disposés à environ 50 mm des pales 17 et ont une longueur minimum de 150mm. Il est entendu que l'enveloppe cylindrique 41 peut encore être montée de façon amovible sur le boîtier du ventilateur.

[0051] En variante, les tubes 43 peuvent avoir une section transversale de forme hexagonale et constituer ainsi une sorte de structure en nid d'abeille. Les tubes 43 peuvent encore avoir une section transversale de forme carrée et dans ce cas ils constituent une sorte de grille avec des mailles carrées.

[0052] On a représenté sur la figure 12, une autre variante de réalisation de l'invention dans laquelle le ventilateur comporte une hélice avec des pales 17' de section transversale profilée en forme d'arc de cercle et dans laquelle le dispositif de guidage comporte des aubes 20' de section transversale profilée également en forme d'arc de cercle. La référence 15' désigne l'axe de rotation de l'hélice du ventilateur.

[0053] La portion longitudinale d'extrémité 22' de l'aube 20' qui est la plus proche de la pale 17' constitue une bande de réception pour le flux d'air tandis que la portion longitudinale d'extrémité 21' de l'aube qui est la plus éloignée de la pale 17' constitue une bande de redressement du flux d'air.

[0054] La forme en arc de cercle de l'aube permet de guider le flux d'air de manière continue, sans cassure risquant de provoquer des turbulences.

[0055] Le rayon de courbure d'une aube telle que 20' est en rapport avec le rayon de courbure de la pale 17'. En général, plus la pale 17' est courbée plus l'aube 20' doit être courbée.

[0056] Des aubes de section transversale profilée en forme d'arc de cercle peuvent bien entendu être utilisées avec un ventilateur ayant des pales à section transversale rectiligne.

[0057] On a représenté sur la figure 13, une variante du mode de réalisation dans laquelle l'aube 20 de section transversale profilée en forme de V est montée sur un axe de rotation 50 pour avoir une orientation réglable. Dans ce cas d'exemple, les deux branches du V se déplacent en même temps autour de l'axe 50.

[0058] On a représenté sur la figure 14, une autre variante du mode de réalisation dans laquelle c'est la bande de réception 22 d'une aube 20 à section transversale profilée en forme de V qui est montée sur l'axe de rotation 50.

[0059] Le réglage de l'orientation d'une aube complète

ou de la bande de réception d'une aube comme décrit ci-dessus permet de modifier le flux d'air ou encore d'optimiser ce flux d'air dans le cas ou les pales du ventilateur ont une orientation réglable.

[0060] On peut prévoir aussi des aubes à sections en arc de cercle ayant une orientation réglable.

[0061] On a représenté sur la figure 15 de façon très schématique un système à engrenage par pignons agencé pour transmettre aux axes 50 des aubes 20 un mouvement de rotation exercé sur un boulon de réglage 51 accessible depuis la façade avant du ventilateur. Ce système à engrenage par pignons comprend ici une roue crantée 52 dont l'axe central est solidaire du boulon 51 et qui est engrenée sur un éventail de roues à pignons 53 à axe de rotation 50.

[0062] Bien entendu, on peut prévoir à la place d'un système à engrenage par pignons un système de transmission de mouvement par vis sans fin ou par coulisses ou analogue qui permet de modifier l'orientation des aubes telles que 20 ou 20'.

[0063] Dans le cas de déflecteurs sous la forme de tubes juxtaposés, on peut prévoir un système apte à déplacer en translation les tubes selon la direction 14 permettant de modifier et/ou d'optimiser le flux d'air. En particulier, on peut prévoir des coulisses longitudinales entre l'enveloppe cylindrique 41 et des tubes périphériques 43 pour guider le mouvement de translation des tubes 43, par un système qui transforme un mouvement rotatif fourni par une manivelle par exemple en un mouvement linéaire qui est appliqué sur les tubes 43.

[0064] Selon un troisième mode de réalisation de l'invention, le dispositif de guidage de flux d'air à aubes décrit en référence à la figure 3 comprend en outre un second système 60 à déflecteurs pour le redressement de flux d'air. Le second système 60 à déflecteurs est disposé à une extrémité en aval du système de déflecteurs à aubes dans le sens du flux d'air indiqué par la flèche 14.

[0065] Sur la figure 16, on représente le dispositif de guidage en coupe axiale selon ce troisième mode de réalisation. Dans ce troisième mode de réalisation, le dispositif de guidage comprend une enveloppe 61, un disque central 62 ayant sensiblement le même diamètre que le moyeu 16 de l'hélice, les déflecteurs sous forme d'aubes 20 et le second système 60 dont les déflecteurs sont constitués par une pluralité de tubes 63 de section circulaire. De même que précédemment, le disque central 62 est monté coaxiale à l'axe de rotation 15 de l'hélice 11 et les aubes 20 s'étendent radialement entre l'enveloppe 61 et le disque central 62.

[0066] En particulier, les tubes 63 sont disposés dans l'enveloppe 61 de façon coaxiale à l'axe de rotation 15 de l'hélice 12 et concentrique autour de l'axe 15. Cet agencement concentrique est montré sur la figure 17. Par ailleurs, les tubes concentriques 63 sont répartis sur toute la longueur des bandes de redressement 21 des aubes 20. De plus, les tubes 63 sont montés à l'extrémité des bandes de redressement 21 qui est en aval dans le sens du flux d'air. Par exemple, les tubes 63 peuvent être soudés aux bandes de redressement 21.

[0067] De préférence, la hauteur des tubes concentriques 63 est au moins égale à la moitié de la largeur de la bande de redressement 21. Par ailleurs, l'espacement entre les tubes concentriques 63 répond à la norme EN294, afin de définir une distance de sécurité qui empêche d'atteindre les pâles de l'hélice en rotation constituant des zones dangereuses. Un tel second système 60 de redressement de flux d'air remplit également la fonction de grille de protection.

[0068] Dans ce troisième mode de réalisation, l'enveloppe 61 est constituée d'une partie de forme cylindrique similaire à l'enveloppe cylindrique 18 et d'une partie de forme tronconique. La partie cylindrique recouvre axialement les aubes 20 et se prolonge en la partie tronconique recouvrant les pales 17 de l'hélice. La partie tronconique va en s'évasant dans le sens inverse de la flèche 14. Une telle enveloppe 61 permet d'optimiser l'aspiration du flux d'air sans provoquer de perte de charge augmentant encore les performances du dispositif.

[0069] Avantageusement, le dispositif de guidage selon ce troisième mode réalisation cumule le redressement de flux d'air à aubes décrit en référence à la figure 3 avec le redressement réalisé par le second système 60 pour améliorer le redressement et le guidage du flux d'air.

[0070] Le ventilateur selon ce troisième mode de réalisation présente ainsi une efficacité augmentée et toujours un bon compromis encombrement / performance.

[0071] Sur le graphique de la figure 18, on a représenté les performances du ventilateur selon le troisième mode de réalisation. La courbe 65 (en trait plein) représente le débit du flux d'air du ventilateur selon l'invention (sur l'axe des ordonnées) en fonction de la distance entre ledit ventilateur et l'accès au bâtiment (sur l'axe des abscisses). La courbe 66 (en traits interrompus) représente le débit du flux d'air d'un ventilateur conventionnel. Le débit du flux d'air est exprimé en mètre cube par heure et la distance entre le ventilateur et l'accès au bâtiment est exprimée en mètre. Le ventilateur selon l'invention et le ventilateur conventionnel sont équipés de la même hélice et ont la même puissance.

[0072] On montre sur ce graphique, qu'avec le ventilateur selon le troisième mode de réalisation de l'invention, on obtient un débit maximum de 27500 mètres cube par heure légèrement supérieur au débit du ventilateur conventionnel et surtout ce débit maximum est maintenu pour une distance de 3 à 5 mètres entre le ventilateur et l'accès au bâtiment, alors que le débit maximum du ventilateur conventionnel est maintenu pour une distance d'environ 2 mètres.

[0073] On comprend qu'avec ce troisième mode de réalisation il est possible de reculer encore plus le ventilateur pour faciliter procédure d'intervention des sapeurs pompiers.

[0074] Les tubes 63 peuvent être fabriqués en acier ou en plastique moulé.

[0075] En variante du troisième mode de réalisation,

les aubes du dispositif de redressement à aubes peuvent présenter une section transversale profilée en V ou en arc de cercle comme cela est décrit ci-dessus. En outre, les bandes de réception 22 des aubes 20 à section profilée en V peuvent avoir une orientation réglable telle que décrite en référence à la figure 14.

[0076] En variante du troisième mode de réalisation, les tubes concentriques 63 du second système 60 à déflecteurs ont une section hexagonale ou carrée.

[0077] En variante du troisième mode de réalisation, le second système 60 à tubes concentriques peut être remplacé par le système à tubes juxtaposés décrit en référence à la figure 10.

[0078] En variante du troisième mode de réalisation, l'enveloppe 61 peut être ajourée.

Revendications

1. Ventilateur (11) à hélice (12) pour la lutte contre l'incendie comprenant un dispositif de guidage (13;40; 60) du flux d'air produit par l'hélice du ventilateur qui se présente sous la forme d'une enveloppe tubulaire montée coaxiale à l'axe de rotation (15) de l'hélice et dans laquelle est disposé un système de déflecteurs (20;43 ;63) à aubes pour redresser et concentrer le flux d'air produit par l'hélice (12) du ventilateur (11), **caractérisé en ce qu'**il comprend en outre en aval du système de déflecteurs à aubes dans le sens du flux d'air un second système (60) de déflecteurs à tubes concentriques (63) disposés dans l'enveloppe tubulaire de façon coaxiale à l'axe de rotation de l'hélice.

2. Ventilateur selon la revendication 1, dans lequel chaque aube (20) est constituée par une bande de réception du flux d'air (22) et une bande de redressement (21) du flux d'air, et dans lequel la bande de redressement s'étend sensiblement parallèlement à l'axe de rotation (15) de l'hélice (12) et la bande de réception s'étend entre l'hélice et la bande de redressement en étant inclinée par rapport à la bande de redressement.

3. Ventilateur selon l'une des revendications 1 ou 2 dans lequel chaque aube a une section en forme de V ou en forme d'arc de cercle.

4. Ventilateur selon l'une des revendications 1 à 3, comprenant un système (51,52,53) de réglage de l'orientation des aubes.

5. Ventilateur selon la revendication 1, dans lequel les tubes concentriques (63) ont une section circulaire ou hexagonale ou carrée.

6. Ventilateur selon la revendication 5, dans lequel les tubes concentriques (63) sont montés mobiles en translation axiale dans l'enveloppe tubulaire.

7. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, comprenant une grille de protection constituée par ledit second système de déflecteurs.

8. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le nombre d'aubes dans l'enveloppe tubulaire est supérieur au nombre de pales de l'hélice du ventilateur.

9. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de guidage (13;40;60) du flux d'air est monté de façon amovible sur le ventilateur.

Patentansprüche

1. Gebläse (11) mit einer Luftschraube (12) zur Brandbekämpfung, umfassend eine Führungsvorrichtung (13; 40; 60) für den Luftstrom, der von der Luftschraube des Gebläses erzeugt wird, die in Form eines röhrenförmigen Mantels vorhanden ist, die koaxial zur Rotationsachse (15) der Luftschraube montiert ist und in der ein System von Ableitern (20; 43; 63) mit Flügeln angeordnet ist, um den von der Luftschraube (12) des Gebläses (11) erzeugten Luftstrom auszurichten und zu konzentrieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ferner stromabwärts zum System von Ableitern in Richtung des Luftstroms ein zweites System (60) von Ableitern mit konzentrischen Rohren (63) umfasst, die in dem röhrenförmigen Mantel koaxial zur Rotationsachse der Luftschraube angeordnet sind.

2. Gebläse nach Anspruch 1, bei dem jeder Flügel (20) von einem Band zur Aufnahme des Luftstroms (22) und einem Band zum Ausrichten des Luftstroms (21) gebildet ist und bei dem sich das Band zum Ausrichten im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse (15) der Luftschraube (12) erstreckt und sich das Band zur Aufnahme zwischen der Luftschraube und dem Band zum Ausrichten erstreckt, wobei es zum Band zum Ausrichten geneigt ist.

3. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei dem jeder Flügel einen V-förmigen oder einen kreisbogenförmigen Querschnitt hat.

4. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, umfassend ein System (51, 52, 53) zur Einstellung der Ausrichtung der Flügel.

5. Gebläse nach Anspruch 1, bei dem die konzentrischen Rohre (63) einen kreisförmigen oder hexagonalen oder quadratischen Querschnitt haben.

6. Gebläse nach Anspruch 5, bei dem die konzentrischen Rohre (63) in axialer Translation in der röhrenförmigen Mantel beweglich montiert sind.

7. Gebläse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend ein Schutzgitter, das von dem zweiten System von Ableitern gebildet ist.

8. Gebläse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Anzahl von Flügeln in dem röhrenförmigen Mantel größer als die Anzahl von Flügeln der Luftschraube des Gebläses ist.

9. Gebläse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Führungsvorrichtung (13; 40; 60) des Luftstroms auf dem Gebläse abnehmbar montiert ist.

Claims

1. Fan (11) with propeller (12) for the fire fighting comprising a guidance device (13, 40, 60) of the air flow produced by the propeller of the fan which is in the form of a tubular casing coaxially mounted to the axis of rotation (15) of the propeller and in which is arranged a deflecting system (20, 43, 63) with paddles to straighten and concentrate the air flow produced by the propeller (12) of the fan (11), **characterized in that** it further comprises downstream the deflecting system with paddles in the air flow direction, a second deflecting system (60) with concentric tubes (63) arranged in the tubular casing in a coaxial manner to the rotation axis of the propeller.

2. Fan according to claim 1, wherein each paddle (20) is made of a reception strip of the air flow (22) and a straightening strip (21) of the air flow, and wherein the straightening strip extends substantially parallel to the axis of rotation (15) of the propeller (12) and the reception strip extends between the propeller and the straightening strip while being inclined relative to the straightening strip.

3. Fan according to one of claims 1 or 2 wherein each paddle has a V-shaped section or a circular arc shape.

4. Fan according to one of claims 1 to 3, comprising a system (51, 52, 53) for adjusting the orientation of the paddles.

5. Fan according to claim 1, wherein the concentric tubes (63) have a circular or hexagonal or square section.

6. Fan according to claim 5, wherein said concentric tubes (63) are movably mounted in axial translation in the tubular casing.

7. Fan according to one of the preceding claims, comprising a protective grid constituted by said second deflecting system.

8. Fan according to one of the preceding claims, wherein the number of paddles in the tubular casing is greater than the number of blades of the propeller fan.

9. Fan according to one of the preceding claims, wherein the guidance device (13, 40, 60) of the air flow is detachably mounted on the fan.

FIG_1

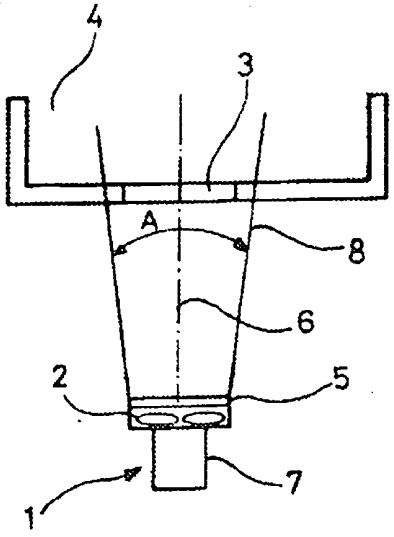


FIG_2

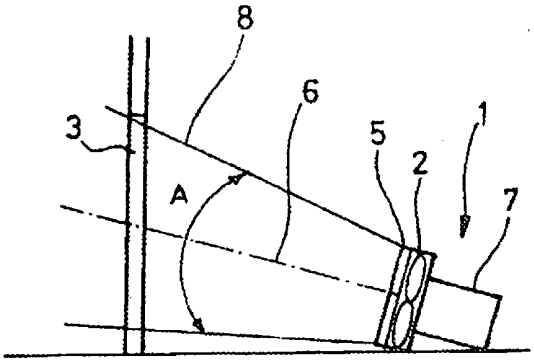


FIG_3

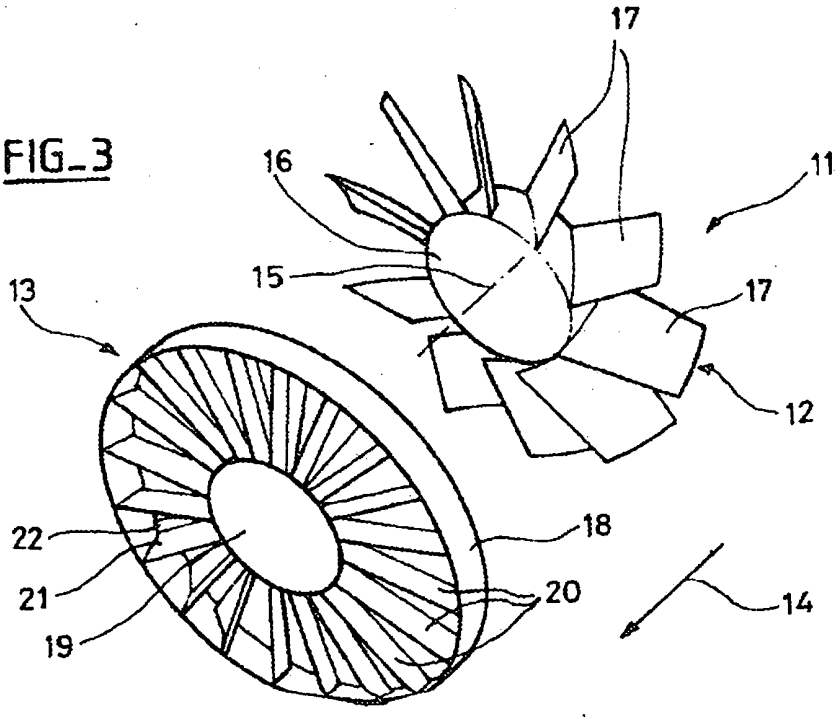


FIG_4

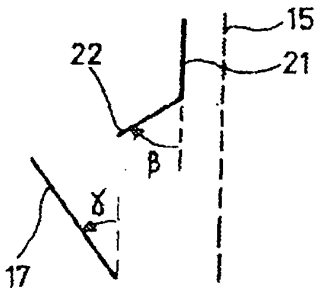


FIG_5

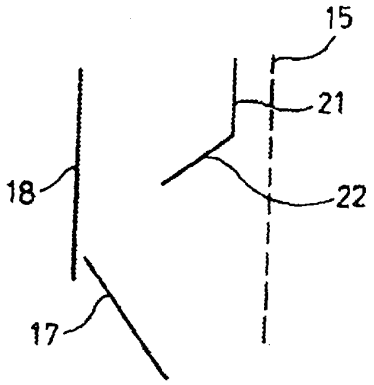


FIG_6

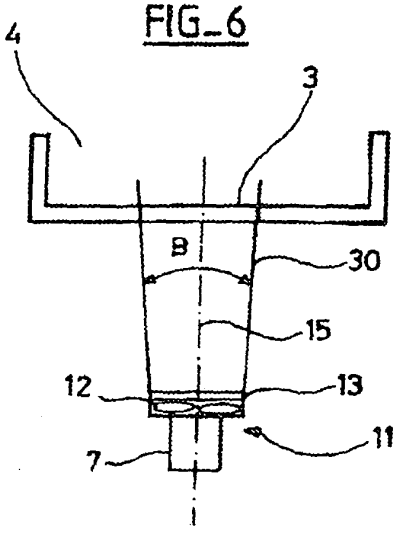


FIG_7

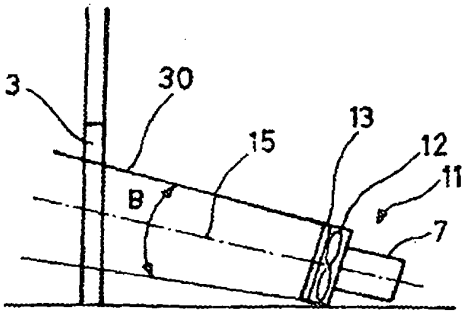


FIG_8

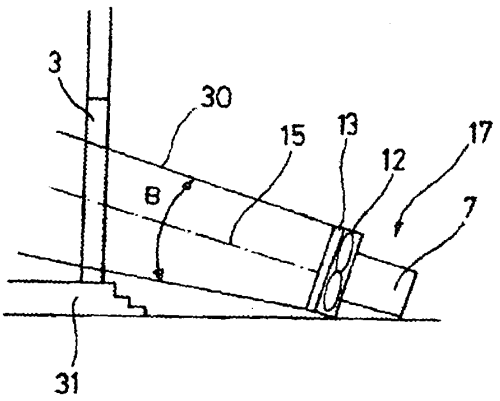


FIG_10

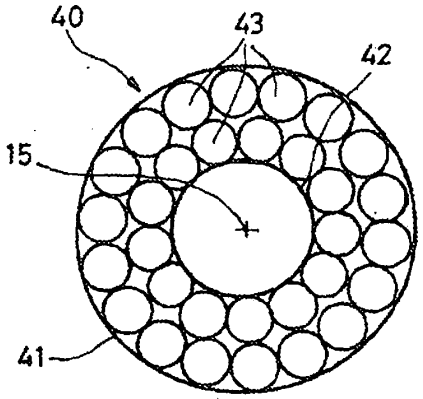


FIG_9

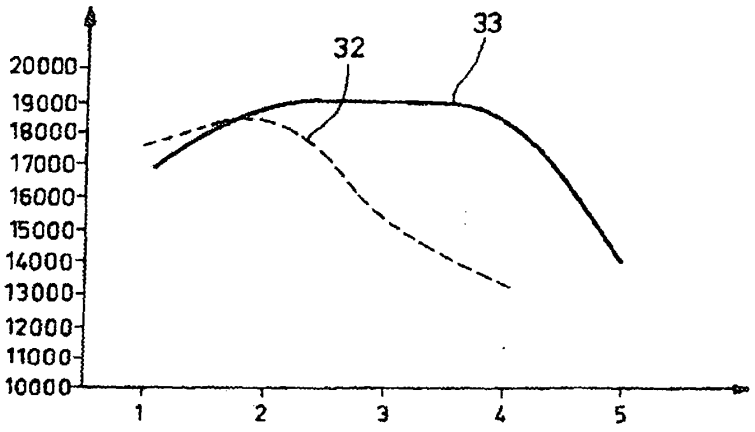


FIG_11

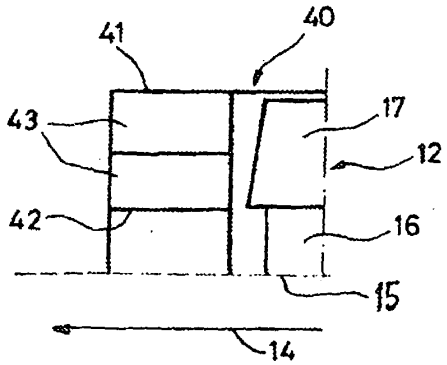


FIG_12

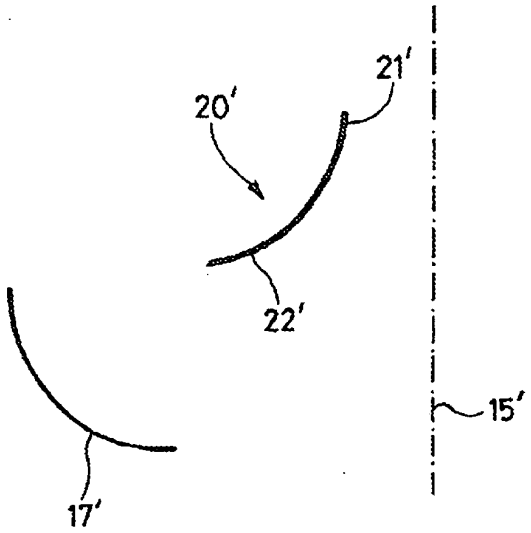


FIG_13

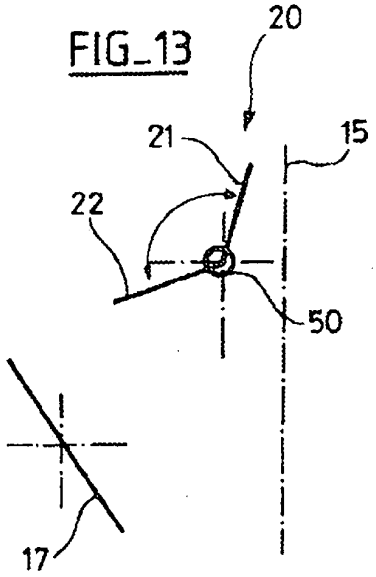


FIG_14

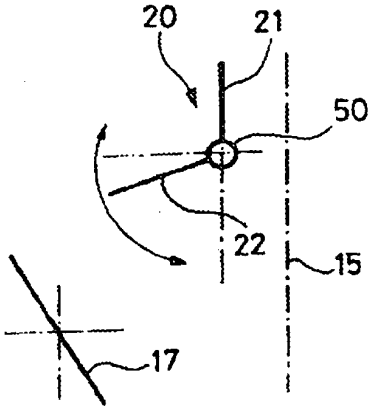
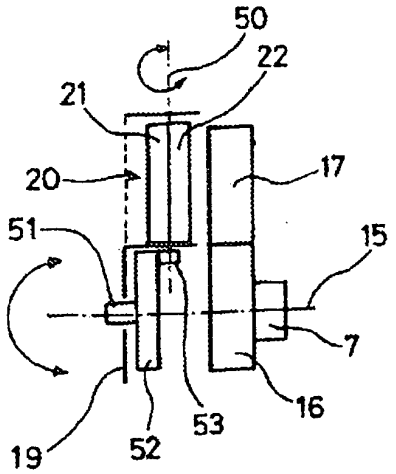


FIG_15



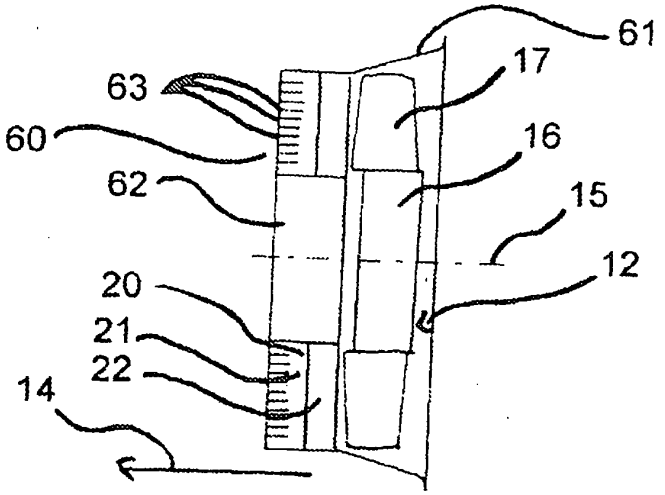


FIG-16

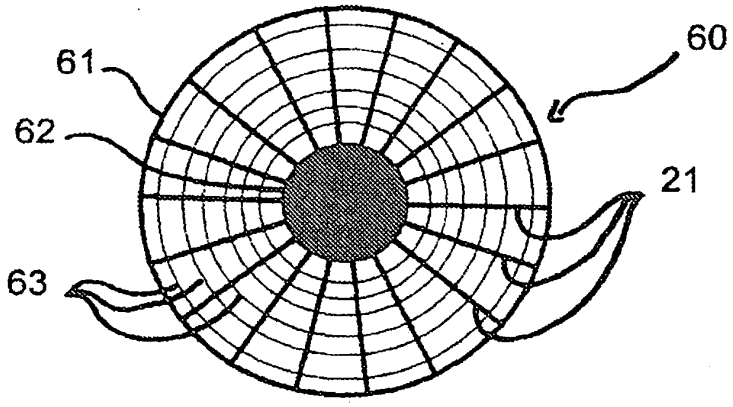


FIG_17

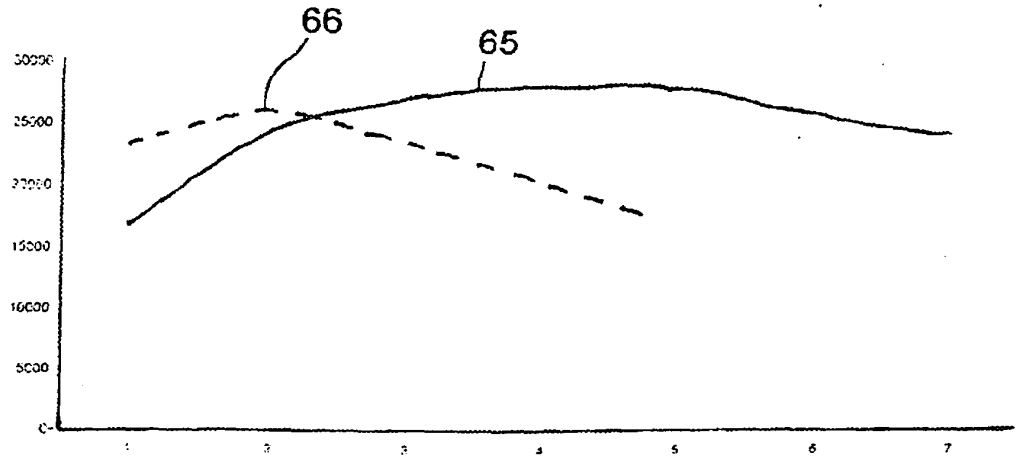


FIG_18

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 5470200 A **[0013]**
- US 6394766 B **[0013]**
- WO 2005003569 A **[0013]**