



(11)

EP 1 692 962 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
23.08.2006 Bulletin 2006/34

(51) Int Cl.: **A45D 20/12**^(2006.01) **F04D 29/00**^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05447037.2**

(22) Date de dépôt: 18.02.2005

(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 MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(71) Demandeur: **FACO S.A.**
B-4020 Wandre (BE)

(72) Inventeur: **Smal, Olivier**
4053 Embourg (BE)

(74) Mandataire: **Van Malderen, Joëlle et al**
Office Van Malderen,
Boulevard de la Sauvenière, 85/043
4000 Liège (BE)

(54) **Sèche-cheveux à confort acoustique amélioré**

(57) La présente invention se rapporte à un sèche-cheveux à confort acoustique amélioré comportant une résistance chauffante, un moteur et une turbine radiale munie d'une pluralité d'aubes en équilibre dynamique, tournant autour d'un axe central, lesdites aubes s'éten-

dant dans un plan perpendiculaire audit axe et formant un espacement angulaire entre elles, dans lequel lesdites aubes sont arrangées de manière irrégulière et en ce que deux aubes adjacentes au moins forment un espacement angulaire différent des autres aubes adjacentes.

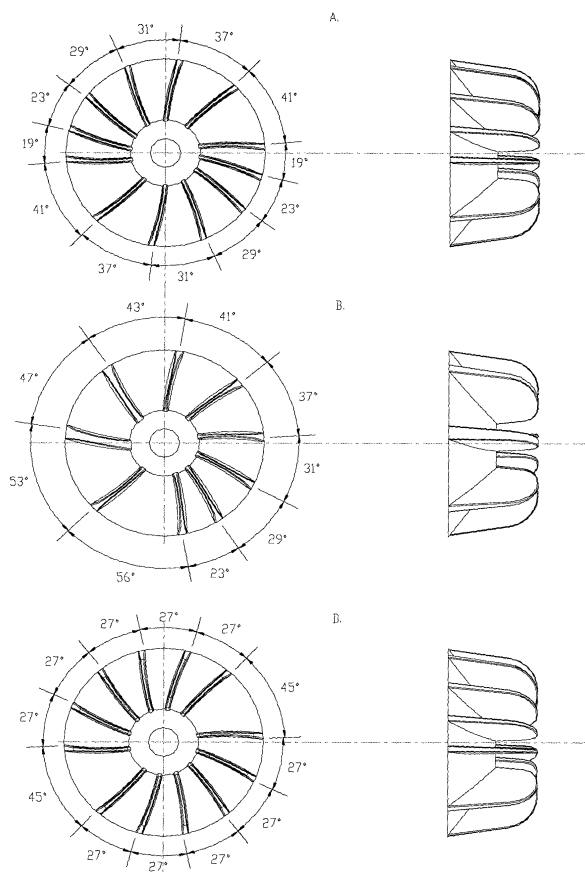


Fig.6

DescriptionObjet de l'invention

5 **[0001]** La présente invention se rapporte aux sèche-cheveux et en particulier aux sèche-cheveux à performances sonores améliorées dans le domaine de la fréquence de résonance de l'oreille.

Etat de la technique

10 **[0002]** La perception d'un bruit et en particulier d'une nuisance sonore due à un sèche-cheveux est relativement subjective mais il existe cependant des fréquences considérées comme étant particulièrement désagréables par de nombreux utilisateurs.

[0003] Davis et Silverman (1978 dans « Hearing and Deafness » ont publié une série de tests concernant la sensibilité de l'oreille humaine à des sons purs [Davis H. & Silverman SR, 1978 « Hearing and Deafness, Ed. Hold Reinhardt and Winston, New-York]. Les tests effectués par Davis et Silverman ont montré que l'oreille était particulièrement sensible à des fréquences aux alentours de 4KHz, ce qui correspond à peu près à la note la plus aiguë d'un piano. Cette fréquence correspond aussi à la fréquence de résonance du tympan de l'oreille, ce qui la rend très sensible à ces sons.

[0004] Pour augmenter la performance sonore d'un sèche-cheveux, il ne suffit donc pas simplement de diminuer l'amplitude sonore mais il est beaucoup plus efficace en termes de confort d'essayer de diminuer l'amplitude des fréquences se situant aux alentours de 4KHz, même si cela va au détriment de l'amplitude mesurée dans les basses fréquences.

[0005] Différentes tentatives d'amélioration des performances sonores des sèche-cheveux ont été faites dans le passé en travaillant principalement sur la géométrie des conduits d'air et celle des turbines destinées à souffler l'air à travers ces conduits.

25 **[0006]** Le document GB-A-2 156 007 divulgue une turbine axiale avec une configuration particulière de ses pales montrant une tentative d'améliorer le flux d'air pardessus l'élément chauffant en réduisant les turbulences. La géométrie de cette turbine axiale est relativement complexe et donc coûteuse.

[0007] Le document US-A-60/11903 divulgue également un sèche-cheveux silencieux à turbines axiales multiples ; sa construction est très complexe.

30 **[0008]** Pour répondre aux contraintes géométriques de certains sèche-cheveux actuels, l'inventeur a utilisé une turbine radiale. Ces turbines radiales ont fait l'objet de nombreuses études pour essayer de les rendre plus silencieuses en particulier pour des utilisations industrielles sur des turbines à gaz vapeur ainsi qu'en tant que turbines de refroidissement pour des pompes et des moteurs. La caractéristique essentielle d'une telle turbine radiale réside dans le fait que la forme des pales ainsi que leur écartement les unes par rapport aux autres est variable tout en maintenant le centre de gravité au milieu de la turbine pour éviter les balourds. On dit que la turbine est en équilibre dynamique.

35 **[0009]** Différents angles de disposition des pales ont été étudiés et nous citerons dans ce cadre le document américain US-A-4,253,800 qui élabore une formule mathématique pour essayer d'éviter un certain nombre d'harmoniques.

[0010] Par ailleurs, le document US-B-6,491,499 traite également de la réduction du bruit par l'intermédiaire d'une turbine radiale.

40 **[0011]** Le document britannique GB-A-2 046 360 divulgue également une turbine radiale avec un écartement variable entre les aubes.

[0012] Tous ces documents s'attachent essentiellement à éviter la formation d'un certain nombre d'harmoniques mais ne visent aucune diminution d'amplitude dans une plage de fréquence particulière. Par ailleurs, aucun de ces documents ne divulgue l'utilisation de ces turbines radiales dans un sèche cheveux.

Buts de l'invention

[0013] La présente invention vise à fournir un sèche-cheveux avec une turbine radiale en équilibre dynamique, sur laquelle les aubes ont un écartement angulaire variable, permettant de diminuer l'amplitude des fréquences entre 3000 et 5000Hz et en particulier aux alentours de 4000Hz.

Résumé de l'invention

55 **[0014]** La présente invention divulgue un sèche-cheveux à confort acoustique amélioré comportant une résistance chauffante, un moteur et une turbine radiale munie d'une pluralité d'aubes en équilibre dynamique, tournant autour d'un axe central, lesdites aubes s'étendant dans un plan perpendiculaire audit axe et formant un espacement angulaire entre elles, caractérisé en ce que lesdites aubes sont arrangées de manière irrégulière et en ce que deux aubes adjacentes au moins forment un espacement angulaire différent des autres aubes adjacentes.

[0015] Selon des formes particulières de réalisation, l'invention comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes .

- l'équilibre dynamique est maintenu en modifiant le positionnement d'au moins deux aubes,
- l'équilibre dynamique est maintenu en modifiant l'épaisseur d'au moins une aube,
- l'équilibre dynamique est maintenu en modifiant à la fois le positionnement d'au moins deux aubes et l'épaisseur d'au moins une aube,
- toutes les aubes adjacentes ont un espacement angulaire différent,
- l'angle formé par les espacements angulaires correspond à un nombre premier,
- les angles formés par les espacements angulaires sont respectivement de 19°, 23°, 29°, 31°, 37° et 41°,
- les angles formés par les espacements angulaires sont respectivement de 23°, 29°, 31°, 37°, 41°, 43°, 47° et 53°.

Brève description des figures

[0016] La figure 1 représente les différents modèles de turbine A, B et C qui ont été testés par l'inventeur.

[0017] La figure 2 représente la redistribution des fréquences aux alentours de 4KHz vers les basses fréquences. Cet effet étant obtenue avec le modèle A.

[0018] La figure 3 représente l'augmentation des basses fréquences obtenue par le modèle B.

[0019] La figure 4 représente l'augmentation des hautes fréquences obtenue avec le modèle C.

[0020] La figure 5 représente la sensibilité exacerbée de l'oreille humaine aux sons aux alentours de 4KHz.

[0021] La figure 6 représente un dessin détaillé de 3 versions de la turbine radiale selon le modèle A, B et D (un seul angle différent des autres) ou l'équilibre dynamique est obtenu par l'agencement des aubes.

Description détaillée de l'invention

[0022] Pour essayer de diminuer l'amplitude de la plage de fréquences entre 3000 et 5000Hz, l'inventeur a eu recours à deux types de turbines radiales (modèle A et modèle B) et un type de turbine axiale (modèle C). La différence entre le modèle A et le modèle B réside dans le fait que, sur le modèle A, on a uniquement modifié la distribution des angles entre les différentes aubes tout en maintenant le centre de gravité au milieu de la turbine radiale (équilibre dynamique) alors que, sur le modèle B, on a également modifié l'épaisseur des pales tout en maintenant bien entendu le centre de gravité sur l'axe de ladite turbine radiale. Le modèle C produit un flux d'air plus important mais produit néanmoins une amplitude sonore plus élevée dans les hautes fréquences. Le tableau suivant représente le nombre de tours/minute ainsi que le débit des différents modèles A, B et C par rapport à un modèle original.

[0023] Les figures 3, 4 et 5 montrent les performances des différents modèles en ce qui concerne le nombre de décibels et les fréquences. Ces différentes figures concernant les modèles A, B et C montrent que le modèle A réduit les fréquences aux alentours de 4KHz, ce qui était l'effet souhaité car cette fréquence correspond à la fréquence de résonance du tympan de l'oreille et est perçue de manière plus importante pour un même niveau sonore (dB). Cette réduction entraîne donc une amélioration du confort acoustique malgré l'augmentation d'amplitude des basses fréquences entraînant un niveau sonore plus important. On constate également que les performances sur le débit sont également accrues (débit/RPM).

[0024] Le modèle B utilise une turbine radiale dont l'ensemble des espacements angulaires sont différents mais où on a également modifié l'épaisseur des aubes tout en maintenant l'équilibre dynamique. Dans ce cas, on voit sur la figure 3 que les hautes fréquences conservent le même niveau sonore alors que les basses fréquences sont amplifiées ; ce modèle ne répond donc pas aux attentes de l'invention.

[0025] Le modèle C utilise une turbine axiale qui est plus performante en termes de débit ; elle augmente légèrement la pression d'air à la sortie du sèche-cheveux mais elle augmente également l'amplitude des hautes fréquences, ce qui est également contraire au but poursuivi par l'invention.

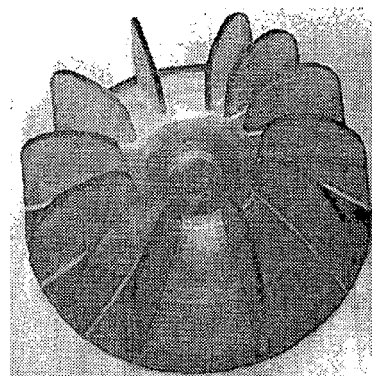
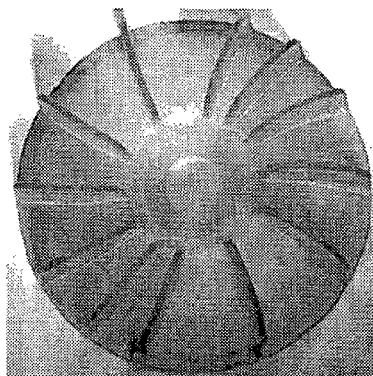
Le tableau suivant résume les performances des différents modèles de turbine.

	Original	Modèle A	Modèle B	Modèle C
RPM	16200	15700	15800	15200
Débit	21,03	21,09	20,33	19,71
Débit/RPM	0,001298	0,001343	0,001287	0,001297
Efficacité	100%	103.5%	99.2%	99.9%

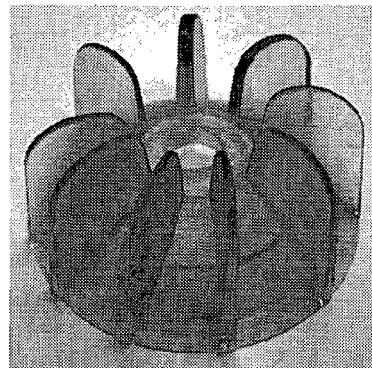
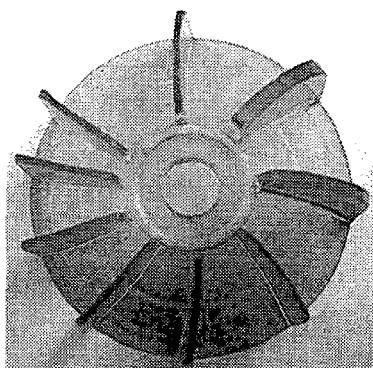
Revendications

1. Sèche-cheveux à confort acoustique amélioré comportant une résistance chauffante, un moteur et une turbine radiale munie d'une pluralité d'aubes en équilibre dynamique, tournant autour d'un axe central, lesdites aubes s'étendant dans un plan perpendiculaire audit axe et formant un espacement angulaire entre elles, **caractérisé en ce que** lesdites aubes sont arrangées de manière irrégulière et **en ce que** deux aubes adjacentes au moins forment un espacement angulaire différent des autres aubes adjacentes.
2. Sèche-cheveux selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** l'équilibre dynamique est maintenu en modifiant le positionnement d'au moins deux aubes.
3. Sèche-cheveux selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** l'équilibre dynamique est maintenu en modifiant l'épaisseur d'au moins une aube.
4. Sèche-cheveux selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** l'équilibre dynamique est maintenu en modifiant à la fois le positionnement d'au moins deux aubes et l'épaisseur d'au moins une aube.
5. Sèche-cheveux selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** toutes les aubes adjacentes ont un espacement angulaire différent.
6. Sèche-cheveux selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** l'angle formé par les espacements angulaires correspond à un nombre premier.
7. Sèche-cheveux selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** les angles formés par les espacements angulaires sont respectivement de 19°, 23°, 29°, 31°, 37° et 41°.
8. Sèche-cheveux selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** les angles formés par les espacements angulaires sont respectivement de 23°, 29°, 31°, 37°, 41°, 43°, 47° et 53°.

Modèle A



Modèle B



Modèle C

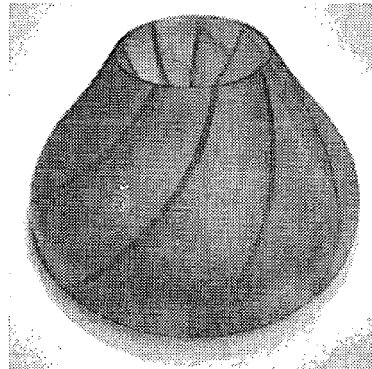
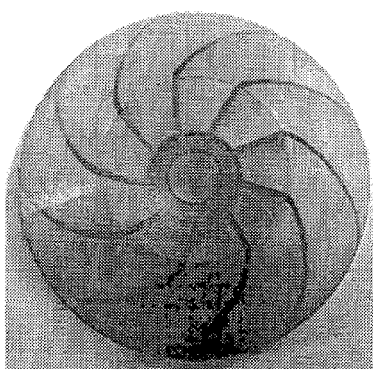


Fig. 1

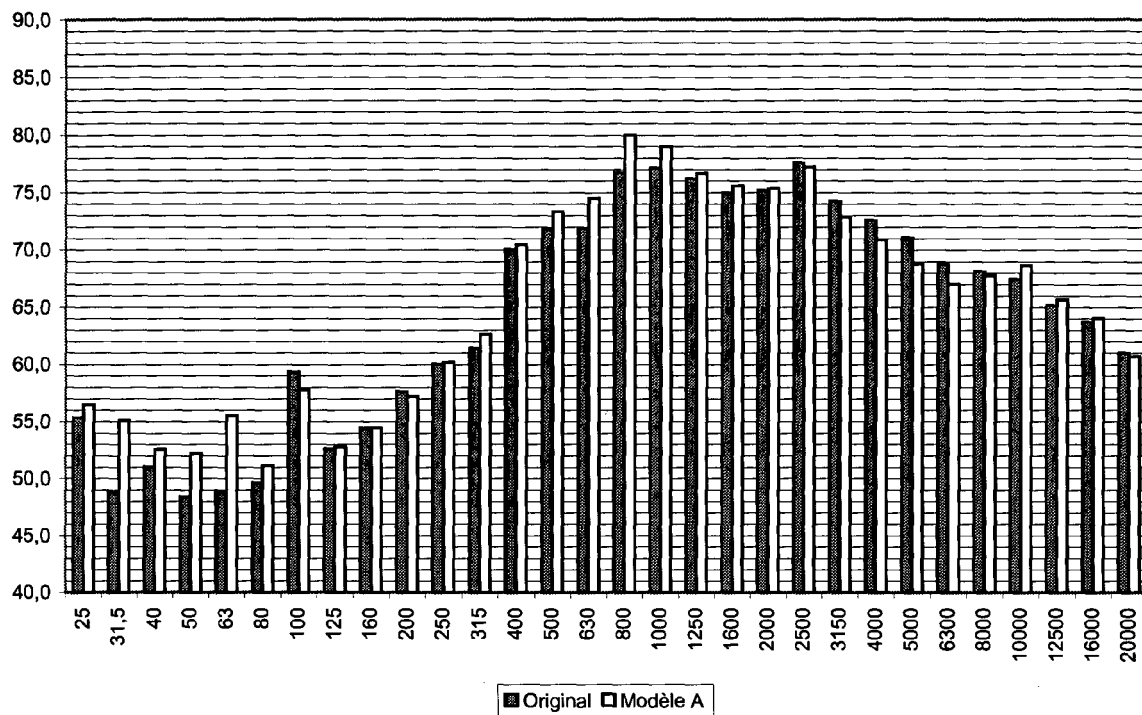


Fig. 2

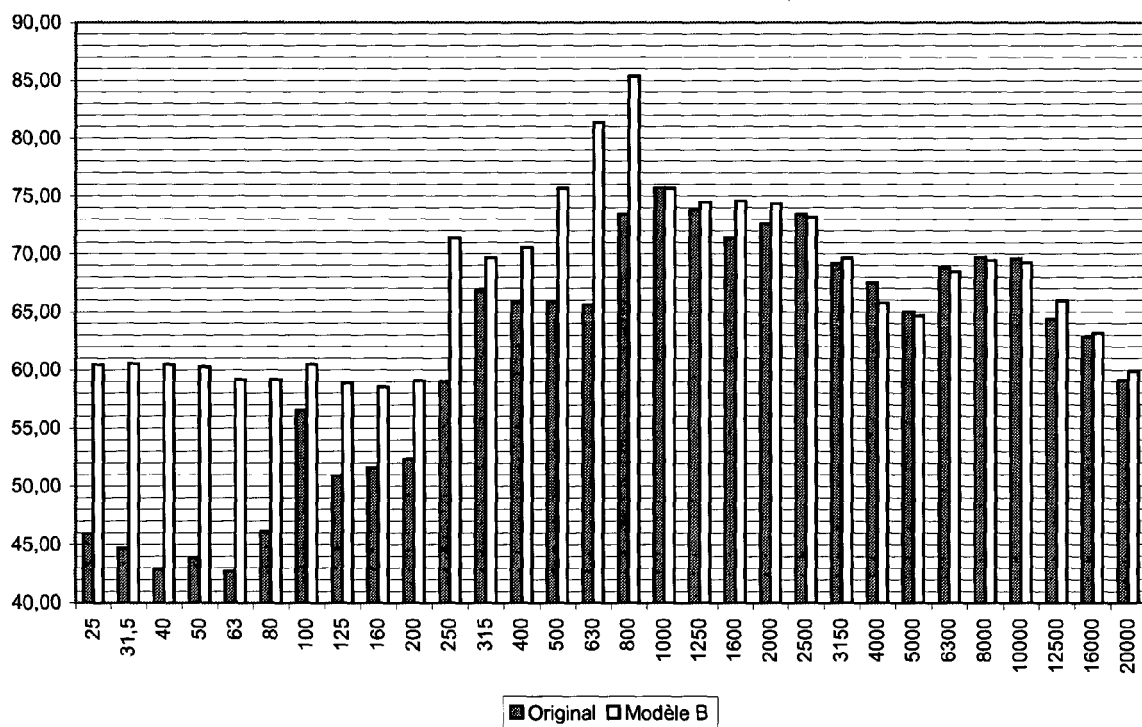


Fig. 3

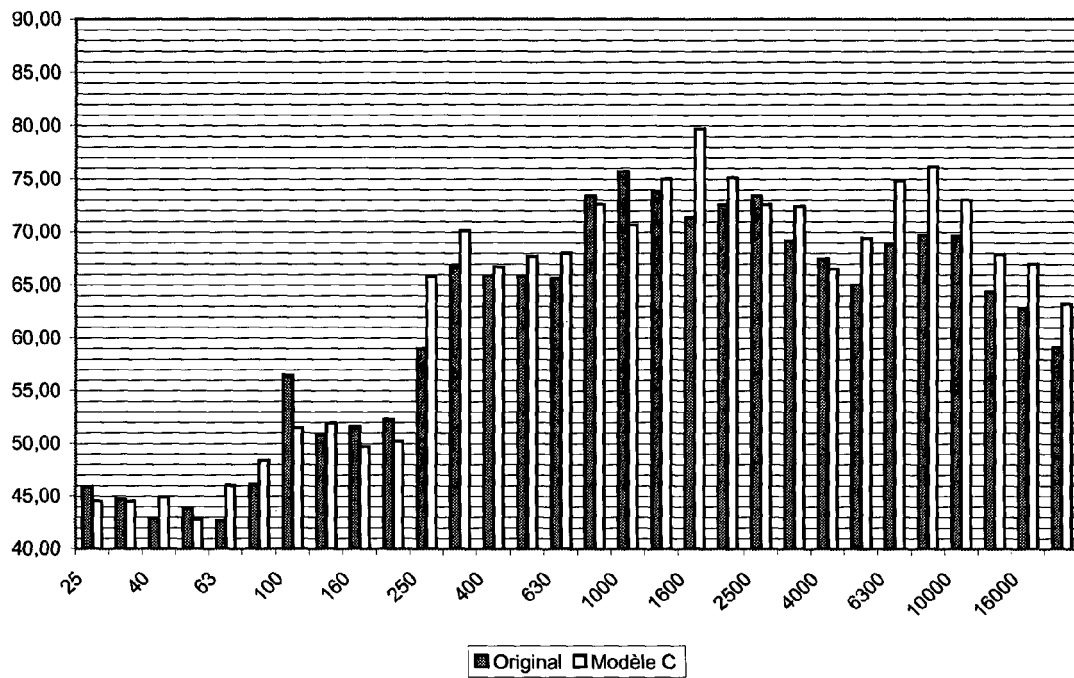


Fig. 4

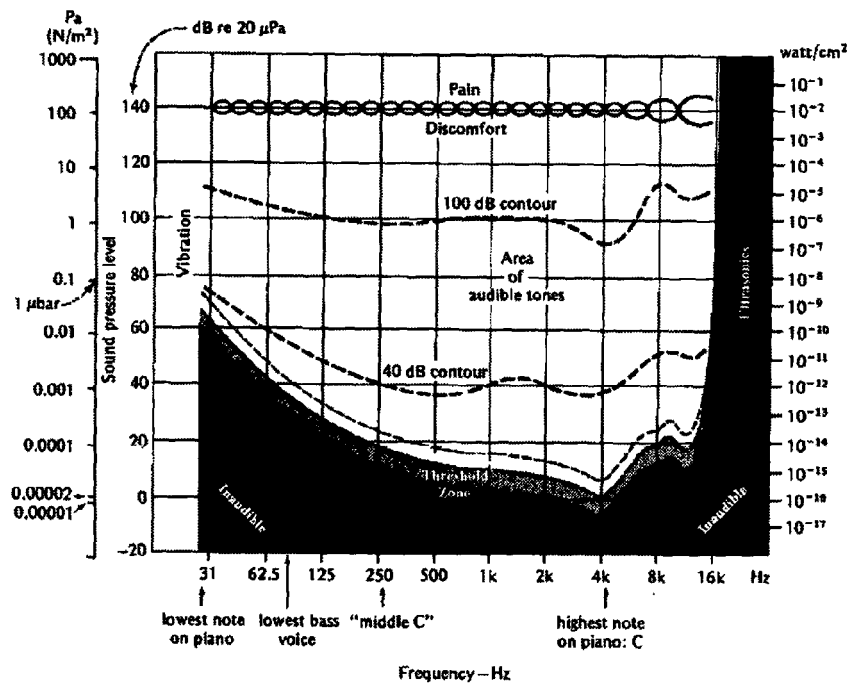


Fig. 5

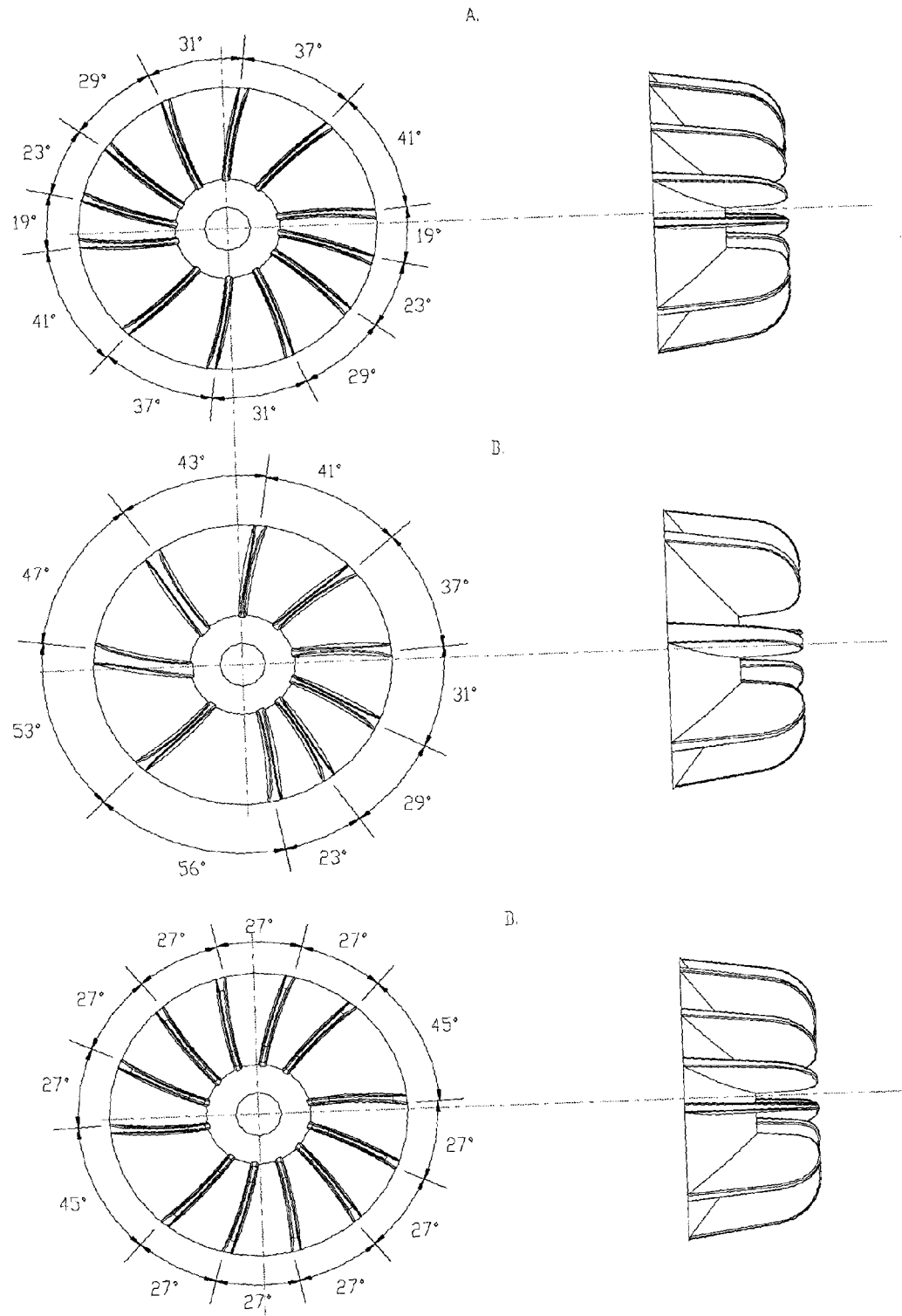


Fig.6



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 08, 6 août 2003 (2003-08-06) & JP 2003 093138 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 2 avril 2003 (2003-04-02) * abrégé * -----	1-8	A45D20/12 F04D29/00
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			A45D F04D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 25 août 2005	Examineur Coniglio, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

2

EPO FORM 1503 03/02 (P04/C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 05 44 7037

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-08-2005

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2003093138 A	02-04-2003	AUCUN	

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82