



(11) **EP 2 122 178 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
16.11.2011 Bulletin 2011/46

(51) Int Cl.:
F04D 17/02 ^(2006.01) **F25B 9/04** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08761940.9**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2008/050069

(22) Date de dépôt: **15.01.2008**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2008/099119 (21.08.2008 Gazette 2008/34)

(54) **APPAREIL DE CONDITIONNEMENT D'AIR MUNI D'UN COMPRESSEUR ET D'UN VORTEX**

MIT EINEM KOMPRESSOR UND EINER WIRBELVORRICHTUNG AUSGESTATTETE
KLIMAANLAGE

AIR CONDITIONING APPARATUS EQUIPPED WITH A COMPRESSOR AND A VORTEX

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **16.01.2007 FR 0752698**

(43) Date de publication de la demande:
25.11.2009 Bulletin 2009/48

(73) Titulaire: **GENIUS
75018 PARIS (FR)**

(72) Inventeur: **MUGNIER, Georges
F-73410 Albens (FR)**

(74) Mandataire: **Dupuis, François et al
Cabinet Laurent et Charras
3 Place de l'Hôtel-de-Ville
B.P. 203
42005 St. Etienne Cedex 1 (FR)**

(56) Documents cités:
**US-A- 1 952 281 US-A- 4 051 689
US-A- 4 594 084**

EP 2 122 178 B1

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).

Description

[0001] L'invention se rattache au secteur technique des appareils climatiseurs à production réversible de distribution d'air chaud ou d'air froid.

[0002] La technologie actuelle des climatiseurs et de leurs composants présente plusieurs inconvénients majeurs. Un premier est de générer en effet de condensation dû aux échanges thermiques inhérents à la compression de certains gaz. Un second inconvénient réside dans le fait que les climatiseurs actuels sont souvent associés à des fluides réfrigérant avec la production de gaz nocifs à l'environnement présentant un pouvoir de réchauffement beaucoup plus élevé que celui du CO₂ (jusqu'à 2.000 fois plus), dont les fuites sont fréquentes et dont le recyclage en fin de vie est contenu. Bien qu'il y ait une utilisation de dispositif de filtration, il apparaît aussi que les systèmes actuels de climatisation sont parfois la source de développement et de la propagation de certaines bactéries qui provoquent des légionelloses. D'importantes recherches ont été menées par de très nombreux fabricants de climatiseurs, mais on constate en pratique que tout ou partie des inconvénients précités demeurent.

[0003] La démarche du demandeur a donc été de s'orienter sur une conception radicalement différente de celles des climatiseurs actuels pour s'affranchir notamment des problèmes de condensation et d'évacuation des condensats.

[0004] Aussi, le premier but recherché selon l'invention était de supprimer l'effet de condensation en ne faisant plus appel à des composants du climatiseur les générant, et donc sans utilisation de fluides réfrigérant.

[0005] Un deuxième but recherché selon l'invention était de concevoir un nouveau climatiseur permettant d'éviter tout phénomène de risque de pollution de l'environnement.

[0006] Un troisième but recherché était de concevoir un climatiseur dans des conditions économiques de fabrication très concurrentielles par rapport aux climatiseurs actuels et pouvant trouver des applications très variées.

[0007] Un autre but recherché était de concevoir un climatiseur présentant dans son agencement nouveau une très facile adaptation de l'effet produit de chauffage et de refroidissement pouvant être commandés par pilotage informatique.

[0008] Ces buts et d'autres encore ressortiront bien de la suite de la description.

[0009] Le concept utilisé par le climatiseur fait référence à l'utilisation de la mécanique des fluides sans adjonction de gaz pour assurer les fonctions recherchées. Ce concept est connu du document US 4051689.

[0010] Selon une première caractéristique de l'invention, le climatiseur est remarquable en ce qu'il comprend, disposés et agencés dans une enceinte de réception et successivement, un premier moyen sous forme d'un compresseur axial muni de pales sur sa périphérie et alimenté par un groupe moteur intégré entraînant la mise

en circulation d'air à une vitesse donnée, un second moyen sous forme d'un stator redresseur axial ayant pour fonction de créer une pression statique supérieure à la pression atmosphérique en transférant la veine d'air obtenue dans un troisième moyen sous forme d'un compresseur centrifuge statique ayant pour fonction la création d'un flux rotationnel avec une pression statique fluctuant en fonction de l'élévation de température tout au long du flux, la veine d'air étant acheminée dans un quatrième moyen constitué par un redresseur diffuseur axial, ledit redresseur étant creux intérieurement pour la circulation d'air ambiant et ayant extérieurement pour fonction de redresser le flux tourbillonnaire en flux axial et de détendre la pression, et en ce qu'un cinquième moyen constitué par une vanne de transfert s'adapte autour du quatrième moyen pour réguler ou non le passage d'air chaud, avec adjonction d'air ambiant, et en ce qu'un sixième moyen constitué par un vortex permet l'accélération de la veine d'air dans un effet tourbillonnaire avant de pénétrer dans un septième moyen constitué par une chambre de détente produisant le froid, et diriger la veine d'air dans le distributeur d'air final aux conditions de températures choisies, et en ce que l'ensemble desdits moyens sont disposés dans une enveloppe de protection et de liaison.

[0011] Ces caractéristiques et d'autres encore ressortiront bien de la suite de la description.

[0012] Pour fixer l'objet de l'invention illustrée d'une manière non limitative aux figures des dessins où :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une installation de climatiseur selon l'invention.
- la figure 2 est une vue de l'ensemble des composants du climatiseur en situation de montage, l'enceinte de protection les intégrant n'étant pas représentée.
- la figure 3 est une vue sensiblement similaire à la figure 2, mais avec la représentation en partie éclatée de la motorisation intégrée pour le fonctionnement du compresseur axial.
- la figure 4 est une vue du premier moyen constitué par le compresseur axial selon une vue de face.
- la figure 5 est une vue de dessus du compresseur axial selon la figure 4.
- la figure 6 est une vue de dessus du second moyen constitué par le stator redresseur axial.
- la figure 7 est une vue axonométrique du troisième moyen constitué par le compresseur centrifuge statique.
- la figure 8 est une vue isométrique du troisième moyen selon la figure 7.
- la figure 9 est une vue partielle du couloir défini par les pales successives selon une veine d'air à partir du compresseur centrifuge statique.
- la figure 10 est une vue axonométrique du quatrième moyen constitué par le redresseur diffuseur axial.
- la figure 11 est une vue en perspective du cinquième moyen constitué par la vanne transfert.

- la figure 12 est une vue en perspective montrant l'assemblage du redresseur diffuseur axial sur la vanne transfert.
- la figure 13 est une vue du sixième moyen constitué par le vortex.
- la figure 14 est une vue montrant l'assemblage de l'ensemble compresseur axial stator redresseur axial et moteur.
- la figure 15 est une vue montrant l'assemblage des composants dans l'enceinte de protection de la fixation, avant assemblage des deux demi-parties de ladite enceinte.
- la figure 16 est une vue en perspective selon la figure 13 illustrant la conception du groupe moteur d'entraînement du compresseur axial.
- la figure 17 est une vue selon la figure 16 du groupe moteur en perspective avec le montage du stator redresseur axial.

[0013] Afin de rendre plus concret l'objet de l'invention, on le décrit maintenant d'une manière non limitative illustrée aux figures des dessins.

[0014] L'appareil climatiseur selon l'invention est représenté dans son ensemble par (A), et s'intègre dans une installation (I) représentée figure 1. L'appareil climatiseur est intégré dans un carter de protection extérieur (1) agencé avec des étriers de fixation (1a) ou tous autres moyens supports de fixation. Ce carter a une forme parallélépipédique par exemple, et comprend des flasques latéraux d'extrémité (1b) (1c) à partir desquels sont disposés des moyens connus en soi, à savoir à partir du flasque (1b) un conduit (2) débordant dans un distributeur d'air (3) double flux, une vanne de distribution d'air (4) débordant dans un conduit (5) associé à une canalisation d'entrée (6) fixée sur un plan support (P) approprié, mur ou autre. Ce conduit distributeur d'air reçoit aussi un dispositif de filtration carbone (7) de purification pour l'entrée d'air. En sortie du climatiseur, se trouve à partir du flasque (1c) un conduit (8) de sortie d'air chaud ou froid débordant sur une canalisation (9) de sortie et d'évacuation fixée aussi sur le plan support (P) approprié.

[0015] Il convient dès lors d'exposer les caractéristiques du climatiseur et de ses différents éléments constitutifs.

[0016] Ce climatiseur comprend une pluralité de moyens disposés et agencés successivement en alignement dans une enceinte de réception (10), elle-même intégrée et protégée par le carter (1) précité. Cette enceinte (2) est de configuration cylindrique par exemple en étant réalisée en deux demi-parties cylindriques (10a-10b) qui présentent le long de leur bordure longitudinale extérieure des bandes (10c) permettant par rapprochement leur liaison et fixation par des moyens du type boulonnage ou autres. Les différents composants du climatiseur sont ainsi positionnés et fixés les uns aux autres et aussi par rapport à ladite enceinte.

[0017] Le climatiseur comprend ainsi :

- un premier moyen (11) sous forme d'un compresseur axial muni de pales (11a) sur sa périphérie et alimenté par un groupe moteur (12) intégré entraînant la mise en circulation d'air à une vitesse donnée ;
- un second moyen (13) sous forme d'un stator redresseur axial ayant pour fonction de créer une pression statique supérieure à la pression atmosphérique en transférant la veine d'air obtenue ;
- dans un troisième moyen (14) sous forme d'un compresseur centrifuge statique ayant pour fonction la création d'un flux rotationnel avec une pression statique fluctuant en fonction de l'élévation de température tout au long du flux ;
- un quatrième moyen (15) sous forme d'un redresseur diffuseur axial creux intérieurement pour la circulation d'air ambiant et ayant extérieurement pour fonction de redresser le flux tourbillonnaire en flux axial et de détendre la pression ;
- un cinquième moyen (16) constitué par une vanne transfert s'adaptant sur le redresseur diffuseur d'air pour réguler ou non le passage d'air chaud avec adjonction d'air ambiant ;
- un sixième moyen (17) constitué par un vortex permettant l'accélération de la veine d'air dans un effet tourbillonnaire ;
- un septième moyen (18) disposé en bout du vortex et constituant une chambre de détente produisant le froid pour diriger la veine d'air dans le distributeur final d'air aux conditions de température choisie.

[0018] Il convient dès lors de décrire chacun desdits moyens (11 à 18) de manière plus spécifique en se référant aux figures des dessins.

[0019] Les différents moyens (11 à 18) sont ainsi représentés en ordre de montage aux figures 2 et 3, la figure 3 illustrant le groupe moteur intégré et associé au compresseur axial.

[0020] Le premier moyen (11) est ainsi le compresseur axial représenté aux figures 4 et 5. Il comprend un corps cylindrique (11b) recevant sur sa périphérie une pluralité de pales (11a), réalisées par exemple en aluminium, et en partie avant (11c) en forme d'ogive. Lesdites pales sont traitées sur la surface de leur intrados par grenaillage à la bille de verre, ce traitement ayant pour fonction de durcir la surface correspondante pour restituer un fluage créé par la rotation du compresseur formant rotor et évitant la déformation des triangles de vitesse sur les pales. Le compresseur axial est ainsi monté sur un axe conique (12a) au groupe moteur illustré figure 16. Lesdites pales (11a) ont une configuration en hélice avec des profils de base en regard (11a1) de deux pales adjacentes divergentes pour améliorer le flux de vitesse de l'air. Le calcul des triangles de vitesse des pales est conçu de telle façon qu'il produit un flux d'air cylindrique axial de vitesse élevée. La répartition des veines d'air tout au long de la pale reste constante, sur un même axe, de façon à ne pas perturber la masse d'air en général. Le

groupe moteur (12) illustré figure 16 comprend ainsi un arbre (12b) associé au moteur (12c) et carter de protection (12d), une bride de fixation (12e) du moteur. En extrémité, l'arbre (12b) présente une tête conique (12a) pour la réception support du compresseur axial (11). La liaison du compresseur axial (11) sur ladite partie conique est établie de toute manière appropriée, le compresseur axial étant agencé de manière complémentaire pour s'adapter.

[0021] Le second moyen (13) est le stator diffuseur axial qui est fixé et solidarisé à l'enveloppe (10) par tous moyens de liaison appropriés. Ce second moyen (13) est situé sur la partie d'arbre (12c) entre la bride de fixation (12e) et la partie conique (12a).

[0022] Le stator diffuseur comprend 10 pales (13a) par exemple en aluminium. De préférence, la liaison avec l'enveloppe (11) s'effectue par l'extrémité des pales (13a). Ces pales (13a) sont disposées dans le prolongement des pales (11a) formées sur le compresseur, mais contrairement à celles-ci qui ont une configuration en hélice, les pales (13a) sont disposées dans le sens axial longitudinal du stator redresseur axial. Elles ont une configuration symétrique avec une entrée (13a1) progressive, et une seconde partie (13a2) dégressive, de sorte à former un profil en goutte d'eau. Ainsi qu'il apparaît figure 6, l'examen des deux pales successives montre une entrée de profils convergents, puis en sortie en profils divergents avec une zone intermédiaire de rétrécissement avec un col (13a3). La configuration avant dans la première section des pales permet une accélération du flux d'air et de sa vitesse, tandis que la seconde partie provoque une chute importante de la vitesse et contribue à l'élévation du gradient de pression. La forme géométrique repliée des pales (13a) donne une orientation convenable au flux d'air avant l'admission au moyen suivant, à savoir le compresseur centrifuge statique. Ce stator redresseur axial comporte des chambres de tranquillisation se situant en amont et en aval de lui-même, ces moyens n'étant pas représentés. Le but de ces chambres est de créer une pression statique supérieure à la pression atmosphérique.

[0023] Il convient dès lors d'exposer le troisième moyen (14) constitué par un compresseur centrifuge statique représenté aux figures 7, 8 et 9.

[0024] Ce compresseur (14) comprend un corps tubulaire (14a) s'ajustant autour du bloc moteur (12) et recevant selon une caractéristique particulière deux séries de pales primaires (14b) et secondaires (14c) de caractéristiques différentes. La première série de pales (14b) comprend cinq pales disposées en hélice à géométrie et à pas variable. Ces pales primaires (14b) sont développées de manière à faire un tour complet autour du corps (14a) récepteur dans la configuration représentée figure 9. Lesdites pales sont initialement parallèles entre elles selon un espace préétabli pour permettre le positionnement de l'autre série de pales secondaires (14c) établies selon une amplitude bien moindre. Lesdites pales secondaires ont une configuration vrillée correspondant au pro-

fil de démarrage des pales primaires (14b), lesdites pales (14c) étant de longueur moindre dans un rapport du 1 à 2 ou de 1 à 3. Ainsi, dans la partie avant du compresseur centrifuge statique, on distingue le positionnement de l'ensemble des pales (14b-14c) disposées en alternance avec un écartement identique. Compte tenu de la longueur beaucoup plus réduite des pales secondaires, l'autre extrémité du compresseur centrifuge statique ne fait apparaître que les extrémités des pales primaires. Il y a donc un resserrement de l'espace établi entre les pales successives (14b) créant le flux tourbillonnaire. Les parties d'entrée des pales (14b-14c) sont toutes dans le sens axial longitudinal du corps, tandis que les extrémités de sortie arrière des pales primaires se trouvent être dans un plan radial. Il y a lieu d'observer aussi que, pour faciliter la circulation du fluide d'air, les extrémités avant et arrière de tous types de pales sont effilées.

[0025] La surface de chaque côté de la pale est concave sans traitement de surface particulier. Ainsi, le compresseur centrifuge statique (14) permet de transformer le flux d'air axial en provenance du moyen (13) en un flux rotationnel afin d'accélérer celui-ci, tout en conservant la pression statique établie à la sortie du stator diffuseur axial (13).

[0026] La centrifugation est obtenue par le renversement du flux d'air axial le long des pales et la combinaison des effets tourbillonnaires donnés par les différents types de pales.

[0027] Les pales sont construites par projection de plusieurs surfaces non réglées d'après l'élaboration des triangles de vitesse sur la génératrice du centre de masse et du centre inertiel de chaque surface. Ces surfaces sont ensuite projetées par enroulement sur la surface définitive de chaque pale, afin de donner un effet giratoire au flux d'air. Dès que le flux rotationnel est créé, il s'ensuit une augmentation de pression sur les surfaces, due à la force de centrifugation créée par l'enroulement du flux et par la retrainte du conduit convergent entre les surfaces d'appui. Dans cette phase, la pression statique fluctue en fonction de l'élévation de température tout au long du trajet.

[0028] Il convient d'exposer les caractéristiques du quatrième moyen (15) constitué par le redresseur diffuseur axial représenté figure 10. Ce dernier est situé en prolongement axial du moyen (14). Il est constitué par un corps cylindrique creux (15a) susceptible d'entourer le bloc moteur (12c), en laissant circuler de l'air ambiant. Sur sa périphérie, le redresseur diffuseur axial présente une pluralité de pales (15b) par exemple en aluminium au nombre de 14, disposées dans une configuration curviligne. Les pales en zone d'entrée ont un intervalle de séparation de distance inférieure à celle existante en extrémité arrière desdites pales, créant un effet divergent, et l'orientation des pales en extrémité arrière se situe dans l'axe longitudinal du redresseur. La zone d'entrée de l'air en provenance du moyen (14) est établie pour être dans le prolongement de la sortie d'air en provenance du moyen (14). Ce moyen (15) a pour but de redresser

le flux d'air tourbillonnaire en flux axial et de détendre légèrement la pression, afin d'abaisser la température de l'air circulant avant admission dans le sixième moyen (17) constitué par un vortex. Le redresseur (15) est à position fixe dans l'enveloppe (10) en étant fixé de toute manière appropriée.

[0029] Ce redresseur diffuseur axial est susceptible de coopérer et de permettre le positionnement et l'emmanchement d'un cinquième moyen (16) constitué par une vanne transfert. Celle-ci présente un corps cylindrique (16a) venant s'emmancher dans le corps (15a) du redresseur (15), et elle présente une collerette (16b) débordante de configuration cylindrique. Cette collerette en forme de couronne est aménagée avec une pluralité de lumières (16c) autorisant un passage et une circulation d'air dans le corps (16a). Sur la couronne (16b) est rapportée et positionnée une bague (20) de forme complémentaire susceptible d'être pivotée angulairement par rapport à ladite couronne (16b). A cet effet, la bague présente elle-même des parties pleines (20a) en forme de cache qui ont des formes et dimensions complémentaires aux lumières (16c) pour les obturer en tout ou partie selon la position de la bague sur la couronne (16b). Un moyen de réglage (21) et d'entraînement de la bague sur la couronne est ainsi disposé sur le corps du redresseur (15) pour permettre l'orientation angulaire appropriée de la vanne transfert. Selon le degré d'ouverture et de fermeture de la vanne transfert, on permet l'introduction et le mélange d'air ambiant avec l'air produit et chauffé par les différents moyens décrits précédemment.

[0030] Il convient dès lors d'exposer le sixième moyen (17) constitué par un vortex. Celui-ci correspond au disque cylindrique (17a) creux dans sa partie centrale et recevant une pluralité de pales (17b) par exemple en aluminium, au nombre de 10 par exemple. Ces pales sont disposées en étoile avec une configuration en tronc de cône. Ce vortex a pour fonction de donner une vitesse stable et constante au flux d'air par un mouvement de rotation entre les pales, et il prépare le transfert de flux d'air produit dans la chambre de détente (18) produisant le froid disposée en aval. Celle-ci présente une configuration cylindrique avec un nez (18a) en ogive.

[0031] La climatisation ainsi constituée par l'ensemble de ces moyens permet la production d'air chaud ou froid selon des plages de températures adaptées en fonction des applications de l'invention, et ce, grâce à la combinaison des effets circulatoires d'air donnés par les différents moyens décrits.

[0032] Le groupe moteur et la vanne transfert, ainsi que leurs commandes, sont raccordés à une carte numérique pouvant être pilotée par ordinateur via une prise RS232 ou autre.

[0033] La climatisation selon l'invention répond aux différents problèmes posés. La configuration (11) de ces différents composants et moyens et le nombre de pales est donnée à titre d'exemple dans le cadre d'une optimisation de fonctionnement du climatiseur.

[0034] Ces moyens peuvent être fabriqués en maté-

riau aluminium, mais aussi selon les applications des climatiseurs, ils peuvent être réalisés par moulage en matériau plastique et composite ou autre, tenant compte des contraintes de fonctionnement.

Revendications

1. Climatiseur **caractérisé en ce qu'il** comprend, disposés et agencés dans une enceinte (10) de réception et successivement, un premier moyen (11) sous forme d'un compresseur axial muni de pales (11a) sur sa périphérie et alimenté par un groupe moteur (12) intégré entraînant la mise en circulation d'air à une vitesse donnée, un second moyen (13) sous forme d'un stator redresseur axial ayant pour fonction de créer une pression statique supérieure à la pression atmosphérique en transférant la veine d'air obtenue dans un troisième moyen (14) sous forme d'un compresseur centrifuge statique ayant pour fonction la création d'un flux rotationnel avec une pression statique fluctuant en fonction de l'élévation de température tout au long du flux, la veine d'air étant acheminée dans un quatrième moyen (15) constitué par un redresseur diffuseur axial, ledit redresseur étant creux intérieurement pour la circulation d'air ambiant et ayant extérieurement pour fonction de redresser le flux tourbillonnaire en flux axial et de détendre la pression, et **en ce qu'un** cinquième moyen (16) constitué par une vanne de transfert s'adapte autour du quatrième moyen pour réguler ou non le passage d'air chaud, avec adjonction d'air ambiant, et **en ce qu'un** sixième moyen (17) constitué par un vortex permet l'accélération de la veine d'air dans un effet tourbillonnaire avant de pénétrer dans un septième moyen (18) constitué par une chambre de détente produisant le froid, et diriger la veine d'air dans le distributeur d'air final aux conditions de températures choisies, et **en ce que** l'ensemble des moyens (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) sont disposés dans une enveloppe (10) de protection et de liaison.
2. Climatiseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier moyen (11) est un compresseur axial comprenant un corps cylindrique (11b) recevant sur sa périphérie une pluralité de pales (11a), et en partie avant (11c) en forme d'ogive, **en ce que** le compresseur axial est monté sur un axe conique (12a) du groupe moteur (12), et **en ce que** lesdites pales (11a) ont une configuration en hélice avec des profils de base en regard (11a1) de deux pales adjacentes divergentes.
3. Climatiseur selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le groupe moteur (12) comprend un arbre (12b) associé au moteur (12c) et carter de protection (12d), une bride de fixation (12e) du mo-

teur, et **en ce que** en extrémité, l'arbre (12b) présente une tête conique (12a) pour la réception support du compresseur axial (11), **en ce que** la liaison du compresseur axial (11) sur ladite partie conique est établie de toute manière appropriée.

4. Climatiseur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le second moyen (13) est un stator diffuseur axial fixé et solidarisé à l'enveloppe (10), **en ce que** le second moyen (13) est situé sur la partie d'arbre (12c) entre la bride de fixation (12e) et la partie conique (12a), et **en ce qu'il** comprend des pales (13a) disposées dans le prolongement des pales (11a) formées sur le compresseur, mais contrairement à celles-ci qui ont une configuration en hélice, les pales (13a) étant disposées dans le sens axial longitudinal du stator redresseur axial.

5. Climatiseur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les pales (13a) ont une configuration symétrique avec une entrée (13a1) progressive, et une seconde partie (13a2) dégressive, de sorte à former un profil en goutte d'eau, et **en ce que** la position de deux pales successives définit une entrée de profils convergents, puis en sortie en profils divergents avec une zone intermédiaire de rétrécissement avec un col (13a3).

6. Climatiseur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le stator redresseur axial est agencé avec la présence d'une chambre de tranquillisation du flux en avant et en aval, ayant pour fonction de créer une pression statique supérieure à la pression atmosphérique.

7. Climatiseur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le troisième moyen (14) est constitué par un compresseur centrifuge statique qui comprend un corps tubulaire (14a) s'ajustant autour du bloc moteur (12) et recevant selon une caractéristique particulière deux séries de pales primaires (14b) et secondaires (14c) de caractéristiques différentes.

8. Climatiseur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le troisième moyen comprend une première série de pales (14b) avec cinq pales disposées en hélice à géométrie et à pas variable, ces pales primaires (14b) étant développées de manière à faire un tour complet autour du corps (14a) récepteur, et **en ce que** lesdites pales sont initialement parallèles entre elles selon un espace préétabli pour permettre le positionnement de l'autre série de pales secondaires (14c) établies selon une amplitude bien moindre, et **en ce que** lesdites pales secondaires ont une configuration vrillée correspondant au profil de démarrage des pales primaires (14b), lesdites pales (14c) étant de longueur moindre.

9. Climatiseur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les parties d'entrée des pales (14b-14c) sont toutes dans le sens axial longitudinal du corps, tandis que les extrémités de sortie arrière des pales primaires se trouvent être dans un plan radial, et **en ce que** la surface de chaque côté de la pale est concave.

10. Climatiseur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le quatrième moyen (15) est constitué par un redresseur diffuseur axial situé en prolongement axial du moyen (14), et **en ce qu'il** est constitué par un corps cylindrique creux (15a) susceptible d'entourer le bloc moteur (12c), en laissant circuler de l'air ambiant, et **en ce que** sur sa périphérie, le redresseur diffuseur axial présente une pluralité de pales (15b) disposées dans une configuration curviligne.

11. Climatiseur selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les pales en zone d'entrée ont un intervalle de séparation de distance inférieure à celle existante en extrémité arrière desdites pales, créant un effet divergent, et l'orientation des pales en extrémité arrière est axiale par rapport à l'axe longitudinal du redresseur, et **en ce que** la zone d'entrée de l'air en provenance du moyen (14) est établie pour être dans le prolongement de la sortie d'air en provenance du moyen (14).

12. Climatiseur selon l'une quelconque des revendications 10 et 11, **caractérisé en ce que** le redresseur diffuseur axial est susceptible de coopérer et de permettre le positionnement et l'emmanchement d'un cinquième moyen (16) constitué par une vanne transfert, et **en ce que** ce moyen (16) présente un corps cylindrique (16a) venant s'emmancher dans le corps (15a) du redresseur (15), et une collerette (16b) débordante de configuration cylindrique, et **en ce que** la collerette en forme de couronne est aménagée avec une pluralité de lumières (16c) autorisant un passage et une circulation d'air dans le corps (16a), et **en ce que** sur la couronne (16b) est rapportée et positionnée une bague (20) de forme complémentaire susceptible d'être pivotée angulairement par rapport à ladite couronne (16b), et **en ce que** la bague présente elle-même des parties pleines (20a) en forme de cache qui ont des formes et dimensions complémentaires aux lumières (16c) pour les obturer en tout ou partie selon la position de la bague sur la couronne (16b), et **en ce qu'un** moyen de réglage (21) et d'entraînement de la bague sur la couronne est ainsi disposé sur le corps du redresseur (15) pour permettre l'orientation angulaire appropriée de la vanne transfert.

13. Climatiseur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le sixième moyen (17) constitué par un vor-

tex, comprenant un disque cylindrique (17a) creux dans sa partie centrale et recevant une pluralité de pales (17b), et **en ce que** les pales sont disposées en étoile avec une configuration en tronc de cône, et **en ce que** le vortex a pour fonction de donner une vitesse stable et constante au flux d'air par un mouvement de rotation entre les pales, et il prépare le transfert de flux d'air produit dans la chambre de détente (18) disposée en aval.

Claims

1. Air-conditioner **characterised in that** it comprises, arranged and laid out in an accommodating structure (10), successively, a first means (11) in the form of an axial compressor equipped with blades (11a) around its periphery and powered by a built-in motor unit (12) which circulates air at a given velocity, a second means (13) in the form of an axial flow-straightening stator, the function whereof is to create a static pressure in excess of atmospheric pressure and to transfer the air stream obtained into a third means (14) in the form of a static centrifugal compressor whereof the function is to create a rotational flow with a static pressure which varies depending on the temperature rise along the flow, the air stream being routed through a fourth means (15) comprising an axial flow-straightener/diffuser, said flow straightener being internally hollow in order to circulate ambient air and fulfilling, externally, the function of straightening the turbulent flow into an axial flow and relieving the pressure and **in that** a fifth means (16) comprising a transfer valve adapts itself around the fourth means in order to regulate or not regulate the flow of hot air with the addition of ambient air and **in that** a sixth means (17) comprising a vortex makes it possible to accelerate the stream of air with a turbulence effect before it enters a seventh means (18) comprising an expansion chamber which produces cold and directing the air stream into the final air control valve under the selected temperature conditions, and **in that** all the means (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) are arranged in a protective, connecting enclosure (10).
2. Air-conditioner as claimed in claim 1, **characterised in that** first means (11) is an axial compressor comprising a cylindrical body (11b) which accommodates, around its periphery, a plurality of blades (11a) and a front shape (11c) like a propeller cone and **in that** the axial compressor is mounted on taper pin (12a) of the motor unit (12) and **in that** said blades (11a) have a helical configuration with two adjacent blades having opposite-facing base profiles (11a1) which diverge.
3. Air-conditioner as claimed in claims 1 and 2, **char-**

acterised in that motor unit (12) comprises a shaft (12b) associated with motor (12c), protective housing (12d) and a flange (12e) for mounting the motor and **in that** the end of shaft (12b) has a conical head (12a) to receive and support axial compressor (11) and **in that** connection of axial compressor (11) to said conical part is obtained in any appropriate manner.

4. Air-conditioner as claimed in claim 3, **characterised in that** second means (13) is an axial diffuser stator which is attached and joined to enclosure (10) and **in that** second means (13) is located on the shaft part (12c) between mounting flange (12e) and conical part (12a) and **in that** it comprises blades (13a) arranged as an extension of blades (11a) formed on the compressor but, unlike the latter which have a helical configuration, blades (13a) are arranged in the axial longitudinal direction of the axial flow-straightening stator.
5. Air-conditioner as claimed in claim 4, **characterised in that** blades (13a) have a symmetrical configuration with a gradual inlet (13a1) and a second tapered part (13a2) so as to form a teardrop profile and **in that** the position of two successive blades defines an inlet with convergent profiles and then an outlet with divergent profiles with an intermediate narrowed area with a neck (13a3).
6. Air-conditioner as claimed in claim 5, **characterised in that** the axial flow-straightening stator is designed with an upstream and downstream plenum chamber, the function whereof is to create a static pressure in excess of atmospheric pressure.
7. Air-conditioner as claimed in claim 2, **characterised in that** the third means (14) consists of a static centrifugal compressor which comprises a tubular body (14a) which fits around motor unit (12) and accommodates, according to one particular aspect, two series of primary blades (14b) and secondary blades (14c) having different characteristics.
8. Air-conditioner as claimed in claim 7, **characterised in that** the third means comprises a first series of blades (14b) with five blades arranged as a variable-geometry and variable-pitch helix, these primary blades (14b) being developed so as to make one complete revolution around accommodating body (14a) and **in that** said blades are initially parallel to each other with a preset gap in order to allow positioning of the other series of secondary blades (14c) which have a much smaller amplitude, and **in that** said secondary blades have a twisted configuration which corresponds to the start-up profile of primary blades (14b), said blades (14c) being shorter.

9. Air-conditioner as claimed in claim 8, **characterised in that** the inlet parts of blades (14b-14c) are all in the longitudinal axial direction of the body whereas the rear outlet tips of the primary blades are located in a radial plane and **in that** the surface on each side of the blade is concave.

10. Air-conditioner as claimed in claim 2, **characterised in that** the fourth means (15) consists of an axial flow-straightener/diffuser positioned as an axial extension of means (14) and **in that** it consists of a hollow cylindrical body (15a) capable of surrounding motor unit (12c) and allowing ambient air to circulate and **in that**, on its periphery, the axial flow-straightener/diffuser has a plurality of blades (15b) in a curved configuration.

11. Air-conditioner as claimed in claim 10, **characterised in that** the blades in the inlet area have a separation gap which is less than the gap at the rear tip of said blades, thereby creating a divergent effect and the rear tip of the blades is oriented along the longitudinal axis of the flow straightener and **in that** the inlet area for air originating from means (14) is designed to be an extension of the outlet for air originating from means (14),

12. Air-conditioner as claimed in either claim 10 or 11, **characterised in that** the axial straightener/diffuser is capable of cooperating with and allowing positioning and fitting of a fifth means (16) consisting of a transfer valve, and **in that** means (16) has a cylindrical body (16a) which fits into the body (15a) of flow straightener (15) and it has a projecting skirt (16b) with a cylindrical configuration, and **in that** the crown-shaped skirt is designed with a plurality of slits (16c) which allow air to enter and circulate in body (16a), and **in that**, on crown (16b) there is a separately mounted and located ring (20) having a matching shape which is capable of being angularly swivelled relative to said crown (16b), and **in that** the ring has solid parts (20a) in the form of shutters which have shapes and dimensions which match slits (16c) in order to shut them wholly or partly depending on the position of the ring on crown (16b), and **in that** a means of adjusting (21) and driving the ring on the crown is provided on the body of flow straightener (15) in order to enable appropriate angular orientation of the transfer valve.

13. Air-conditioner as claimed in claim 2, **characterised in that** the sixth means (17) consists of a vortex, comprising a cylindrical disk (17a) with a central hollow part which accommodates a plurality of blades (17b), and **in that** the blades are arranged in a star shape with a truncated cone configuration, and **in that** the function of this vortex is to impart a stable, constant velocity to the airflow through rotational

movement between the blades and it prepares for transfer of the airflow produced into expansion chamber (18) which is located downstream.

Patentansprüche

1. Klimagerät, **dadurch gekennzeichnet, dass** es - nacheinander in einem Aufnahmemantel (10) angeordnet - eine erste Einrichtung (11) in Form eines Axialverdichters umfasst, der an seinem Rand mit Flügeln (11a) versehen ist und durch ein integriertes Motoraggregat (12) gespeist wird, das die Luftumwälzung mit einer gegebenen Geschwindigkeit bewirkt, dann eine zweite Einrichtung (13) in Form eines axialen Gleichrichter-Stators, der die Aufgabe hat, einen statischen Druck zu schaffen, der höher ist als der atmosphärische Druck, und den Luftstrom in eine dritte Einrichtung (14) in Form eines statischen Radialverdichters zu übertragen, der die Aufgabe hat, einen Rotationsstrom mit einem - abhängig von der Temperaturerhöhung entlang des Stroms - schwankenden statischen Druck zu erzeugen, wobei der Luftstrom in eine vierte Einrichtung (15) geleitet wird, die aus einem axialen Diffusor-Gleichrichter besteht, wobei der besagte Gleichrichter für die Raumluftzirkulation innen hohl ist und außen die Funktion hat, den Wirbelstrom in einen Axialstrom gleichzurichten und den Druck zu mindern, und dass eine fünfte Einrichtung (16) bestehend aus einem Transferventil sich um die vierte Einrichtung herum anpasst, um die Passage von Heißluft - mit Zufügung von Raumluft - zu regulieren oder nicht, und dass eine sechste Einrichtung (17) bestehend aus einem Wirbel die Beschleunigung des Luftstroms in einem Wirbeleffekt ermöglicht, bevor dieser in eine siebte Einrichtung (18) gelangt, die aus einer die Kälte produzierenden Expansionskammer besteht, und in den finalen Luftverteiler mit gewählten Temperaturbedingungen geleitet wird, und dass sämtliche Einrichtungen (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) in einem Schutz- und Verbindungsmantel (10) angeordnet sind.

2. Klimagerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Einrichtung (11) ein Axialverdichter mit einem zylindrischen Körper (11b) ist, der an seinem Rand mehrere Flügel (11a) aufnimmt und im vorderen Teil (11c) sprengkopfförmig ausgebildet ist, wobei der Axialverdichter auf einer konischen Achse (12a) des Motoraggregats (12) angebracht ist und die besagten Flügel (11a) als Luftschraube mit einander zugewandten Basisprofilen (11a1) von zwei divergierenden angrenzenden Flügeln konfiguriert sind.

3. Klimagerät nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Motoraggregat (12) ei-

- ne mit dem Motor (12c) und Schutzgehäuse (12d) verbundene Welle (12b) und einen Befestigungsflansch (12e) des Motors umfasst und dass die Welle (12b) an ihrem Ende einen kegelförmigen Kopf (12a) für die tragende Aufnahme des Axialverdichters (11) aufweist, wobei die Verbindung des Axialverdichters (11) auf dem besagten konischen Teil in zweckmäßiger Weise ausgebildet ist.
4. Klimagerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Einrichtung (13) ein axialer Diffusor-Stator ist, der mit dem Mantel (10) fest verbunden ist, wobei die zweite Einrichtung (13) sich am Wellenteil (12c) zwischen dem Befestigungsflansch (12e) und dem konischen Teil (12a) befindet, und dass sie Flügel (13a) umfasst, die in der Verlängerung der Kompressorflügel (11a) angeordnet sind, wobei die Flügel (13a) aber im Gegensatz zu jenen, die als Luftschraube konfiguriert sind, in der axialen Längsrichtung des axialen Diffusor-Stators angeordnet sind.
5. Klimagerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügel (13a) eine symmetrische Konfiguration haben mit einem progressiven Eintritt (13a1) und einem zweiten degressiven Teil (13a2), so dass ein Wassertropfenprofil gebildet wird, und dass die Lage von zwei aufeinander folgenden Flügeln einen Eintritt aus konvergierenden, dann am Austritt aus divergierenden Profilen mit einem verengten Zwischenbereich mit einem Hals (13a3) beschreibt.
6. Klimagerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der axiale Gleichrichter-Stator mit einer Beruhigungskammer in Zu- und Abstrom ausgebildet ist, die die Aufgabe hat, einen statischen Druck aufzubauen, der höher ist als der atmosphärische Druck.
7. Klimagerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Einrichtung (14) aus einem statischen Radialverdichter besteht, der einen rohrartigen Körper (14a) besitzt, der sich um den Motorblock (12) herum anpasst und nach einem besonderen Merkmal zwei Reihen von Primärflügeln (14b) und Sekundärflügeln (14c) mit unterschiedlichen Eigenheiten aufnimmt.
8. Klimagerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Einrichtung eine erste Flügelreihe (14b) mit fünf Flügeln umfasst, die schraubenartig mit variabler Geometrie und Steigung angeordnet sind, wobei diese ersten Flügel (14b) so ausgelegt sind, dass sie den aufnehmenden Körper (14a) ganz umrunden, und dass die besagten Flügel anfänglich in einem vorgegebenen Abstand zueinander parallel sind, um die Positionierung der anderen Reihe aus Sekundärflügeln (14c) zu ermöglichen, die eine deutlich geringere Amplitude aufweisen, und dass die besagten Sekundärflügel eine dem Anfangsprofil der Primärflügel (14b) entsprechende verdrehte Form haben, wobei die besagten Flügel (14c) weniger lang sind.
9. Klimagerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintrittsteile der Flügel (14b-14c) alle in der Längsaxialrichtung des Körpers verlaufen, während sich die Enden am hinteren Austritt der Primärflügel auf einer radialen Ebene befinden, und dass die Oberfläche beiderseits der Flügel konkav ist.
10. Klimagerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vierte Einrichtung (15) aus einem axialen Diffusor-Gleichrichter besteht, der sich in axialer Verlängerung der Einrichtung (14) befindet, und dass er aus einem hohlen zylindrischen Körper (15a) besteht, der geeignet ist, den Motorblock (12c) zu umgeben und dabei Raumluft zirkulieren zu lassen, und dass der axiale Diffusor-Gleichrichter mehrere Flügel (15b) aufweist, die in einer kurvenförmigen Konfiguration angeordnet sind.
11. Klimagerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügel am Eintrittsbereich geringer beabstandet sind als an ihrem hinteren Ende, wodurch ein divergierender Effekt entsteht, und dass die Flügel am hinteren Ende axial zur Längsachse des Gleichrichters ausgerichtet sind, und dass der Eintrittsbereich der von der Einrichtung (14) kommenden Luft so ausgebildet ist, um sich in der Verlängerung des von der Einrichtung (14) kommenden Luftaustritts zu befinden.
12. Klimagerät nach einem der Ansprüche 10 und 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der axiale Diffusor-Gleichrichter zum Zusammenwirken geeignet ist und das Positionieren und Aufstecken einer fünften Einrichtung (16) ermöglicht, die aus einem Transferventil besteht, und dass diese Einrichtung (16) einen zylindrischen Körper (16a), der in den Körper (15a) des Gleichrichters (15) gesteckt wird, und einen vorstehenden Bund (16b) mit zylindrischer Form aufweist, und dass der Bund in Kranzform mit mehreren Schlitzen (16c) ausgebildet ist, die eine Passage und den Umlauf von Luft im Körper (16a) ermöglichen, und dass am Kranz (16b) ein Ring (20) mit komplementärer Form angesetzt und positioniert ist, der im Winkel zu dem besagten Kranz (16b) geschwenkt werden kann, und dass der Ring selbst vollwandige Teile (20a) als Abdeckung aufweist, die komplementäre Formen und Abmessungen zu den Schlitzen (16c) haben, um sie je nach Position des Rings am Kranz (16b) ganz oder teilweise zu verschließen, und dass eine Einrichtung (21) für die Regulierung

und Mitführung des Rings am Kranz so am Körper des Gleichrichters (15) angeordnet ist, um die zweckmäßige Winkelausrichtung des Transferventils zu ermöglichen.

5

13. Klimagerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sechste Einrichtung (17) aus einem Wirbel mit einer zylindrischen Scheibe (17a) besteht, die in ihrem mittleren Teil hohl ist und mehrere Flügel (17b) aufnimmt, und dass die Flügel sternförmig mit einer kegelstumpffartigen Konfiguration angeordnet sind, und dass der Wirbel die Aufgabe hat, dem Luftstrom durch eine Rotationsbewegung zwischen den Flügeln eine stabile und konstante Geschwindigkeit zu geben und den Transfer des produzierten Luftstroms in die nachgeordnete Expansionskammer (18) vorzubereiten.

10

15

20

25

30

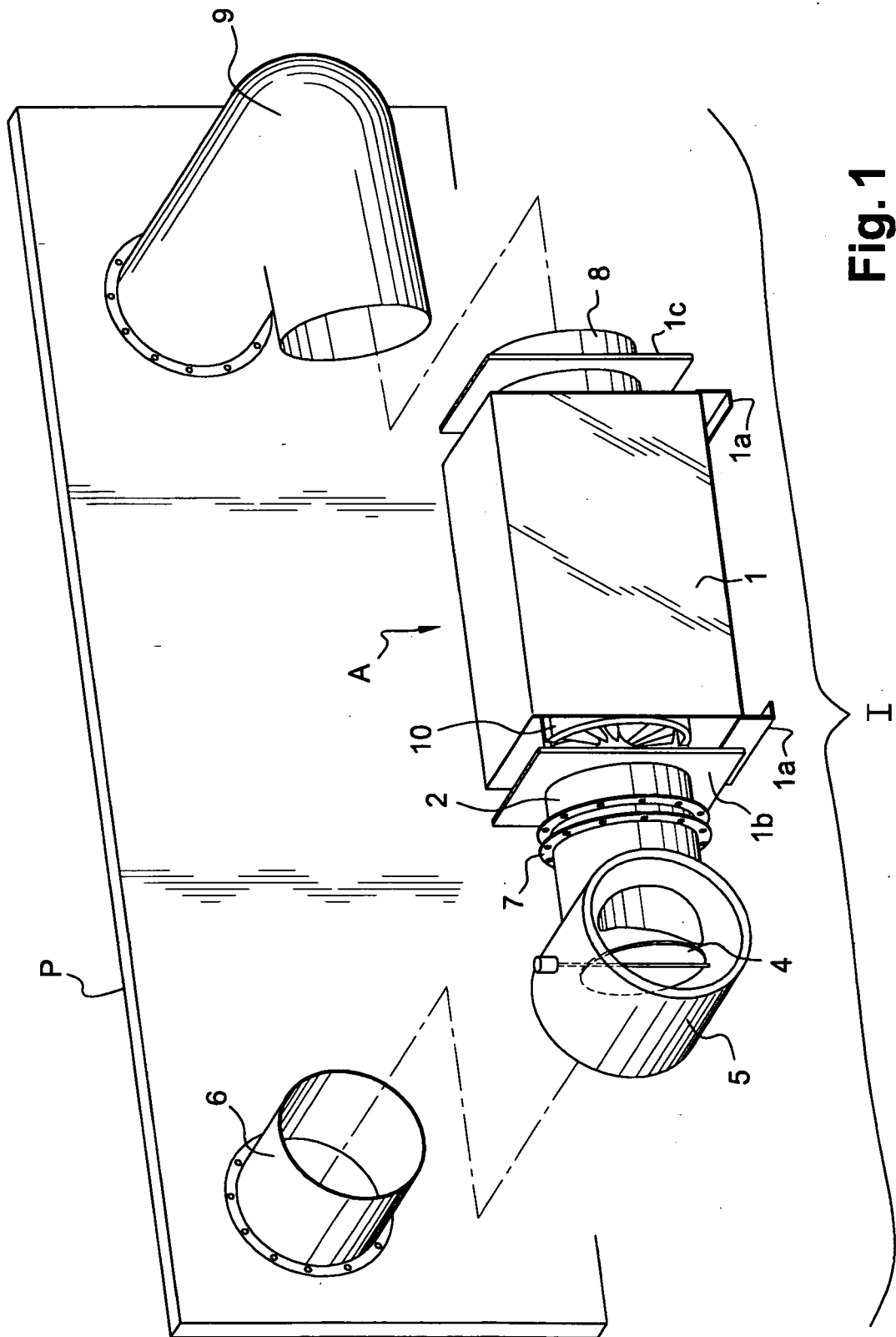
35

40

45

50

55



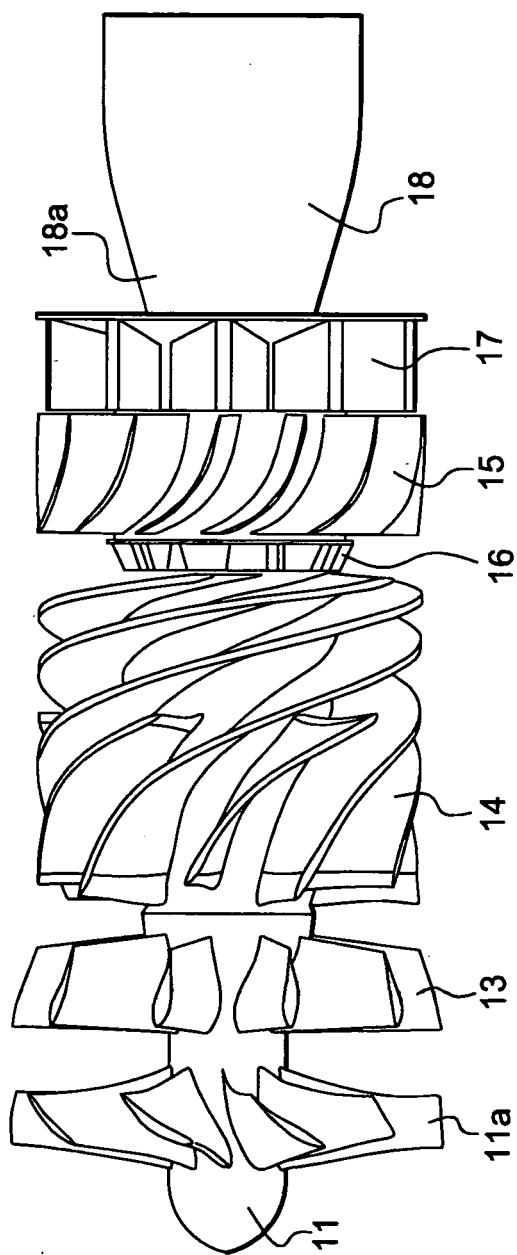


Fig. 2

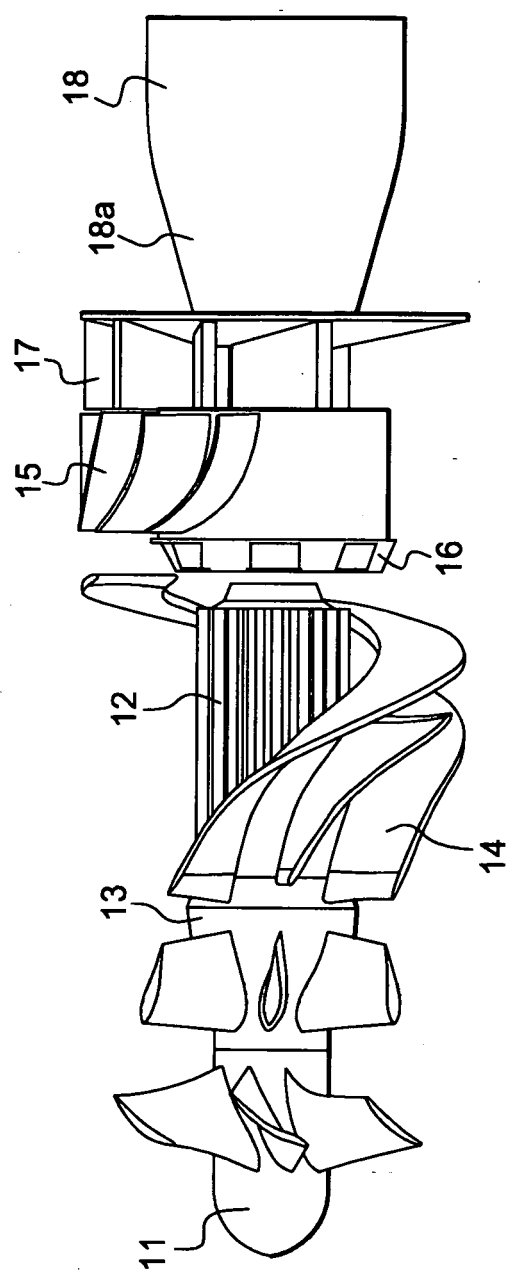


Fig. 3

Fig. 4

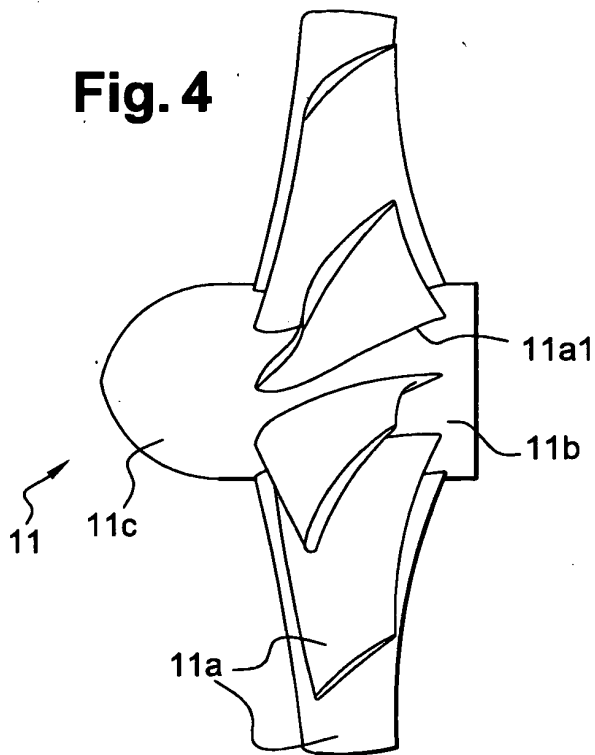


Fig. 5

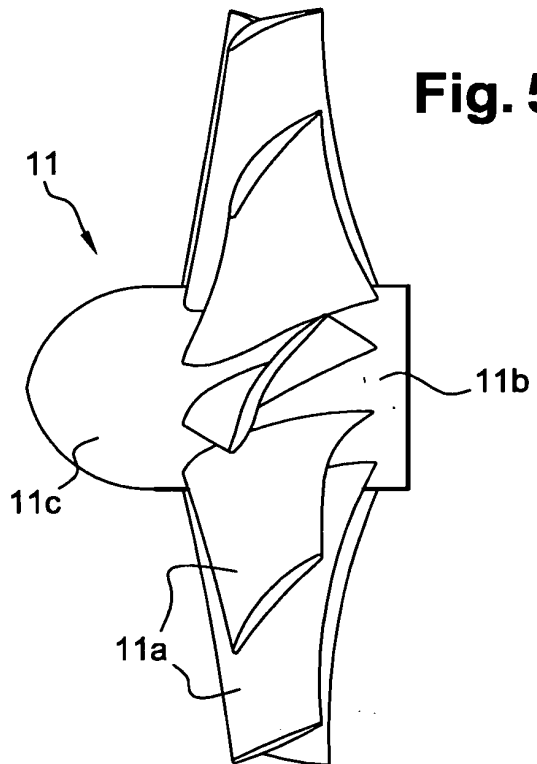
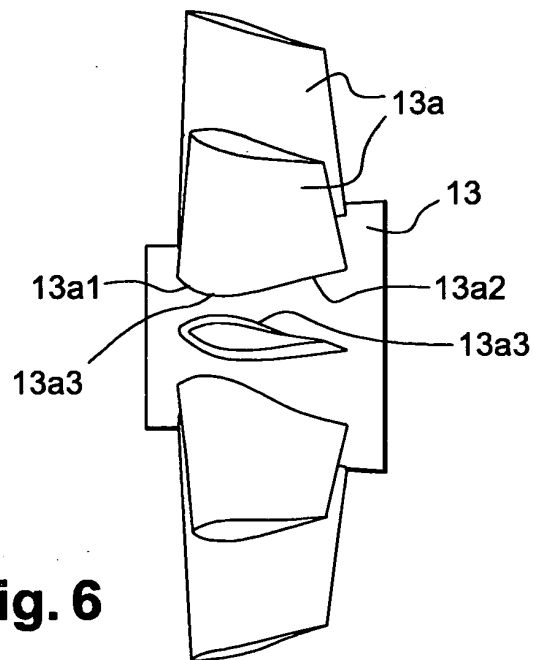
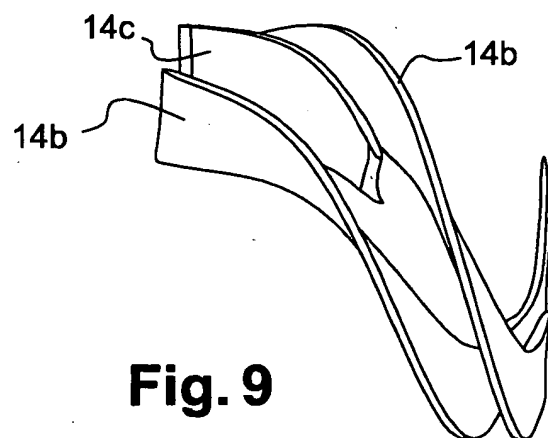
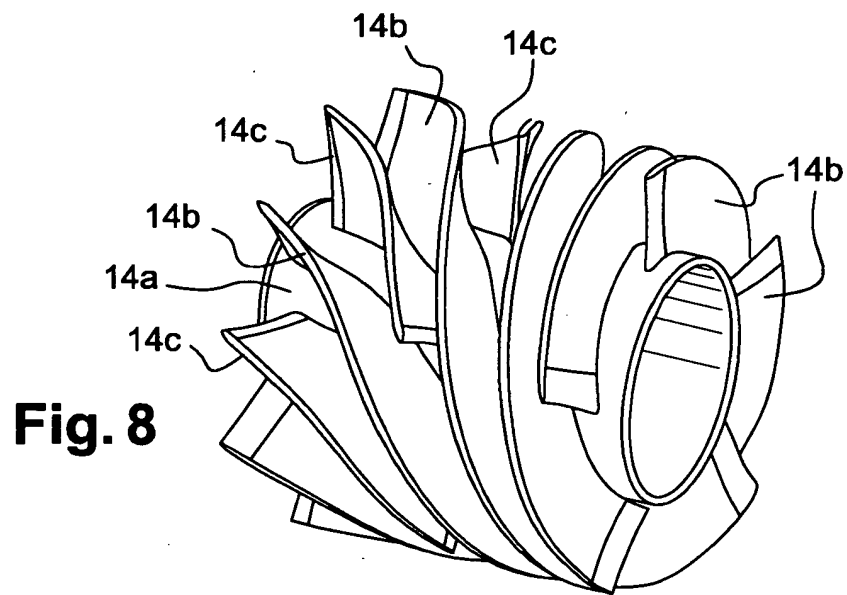
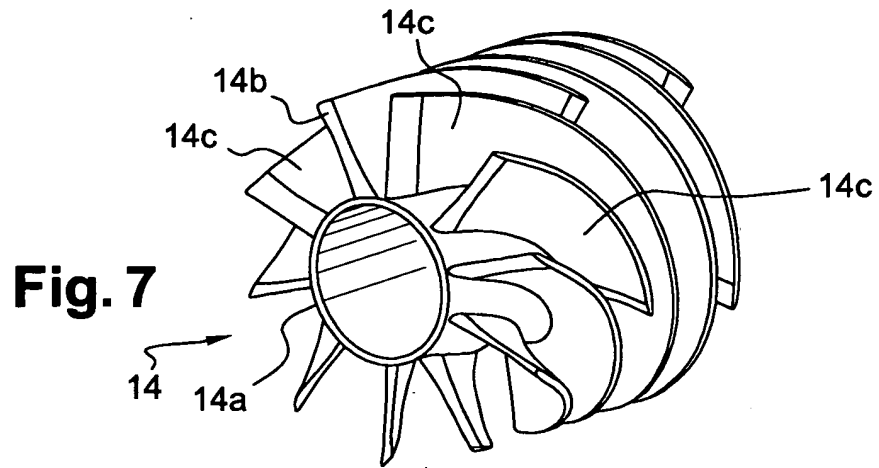


Fig. 6





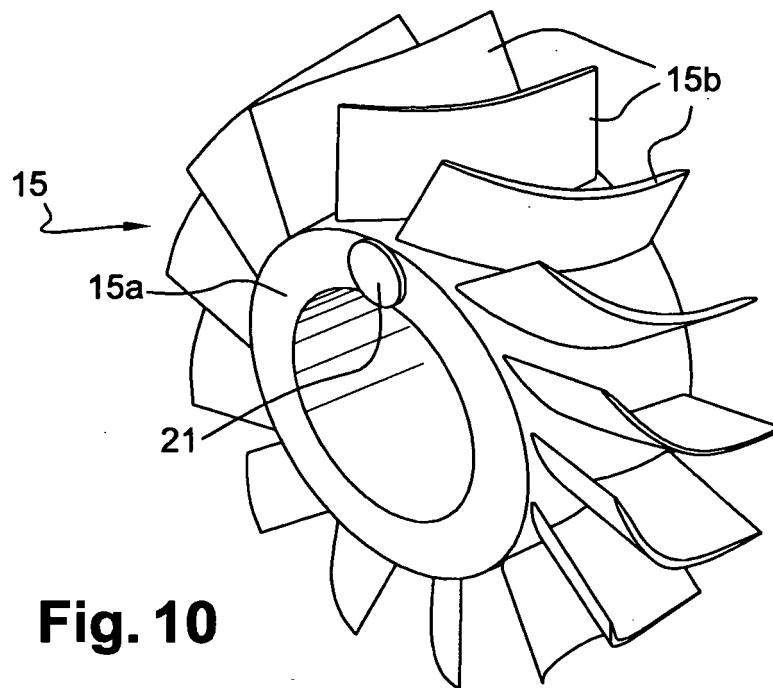


Fig. 10

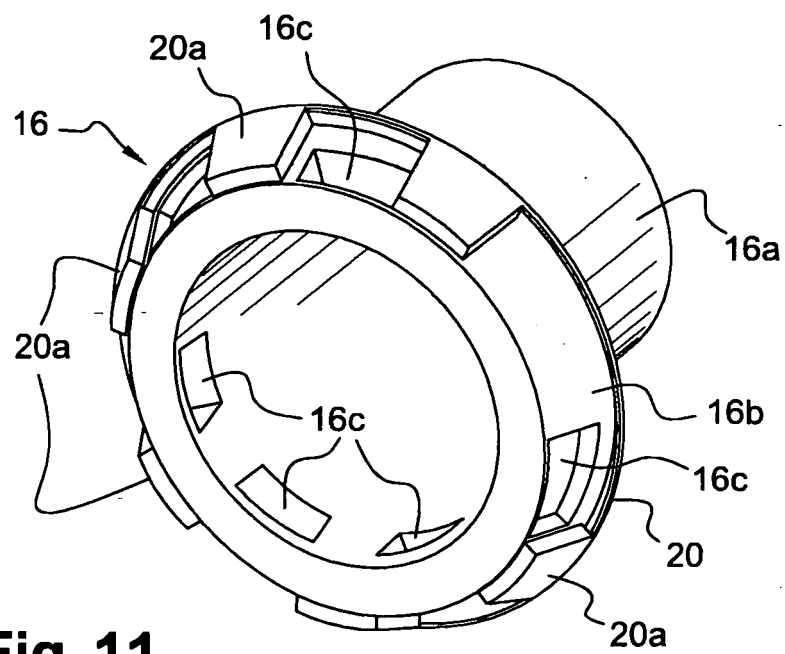
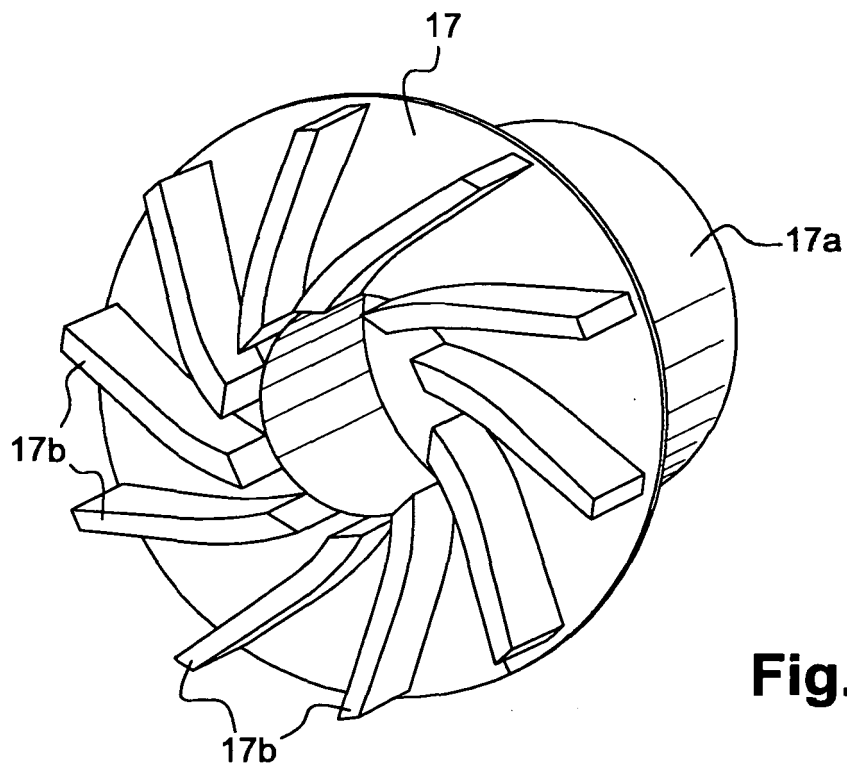
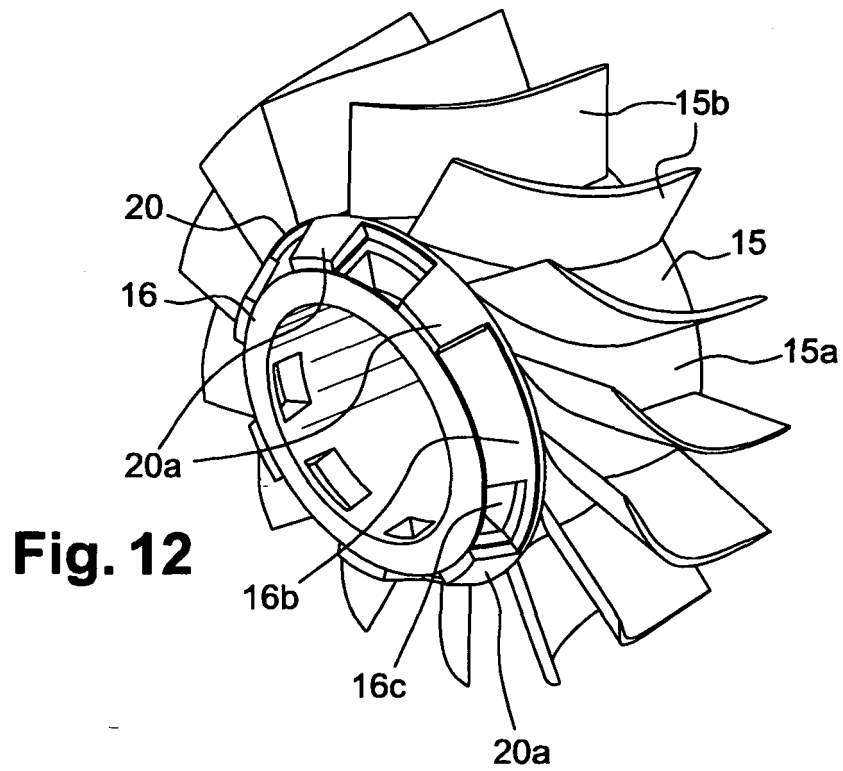


Fig. 11



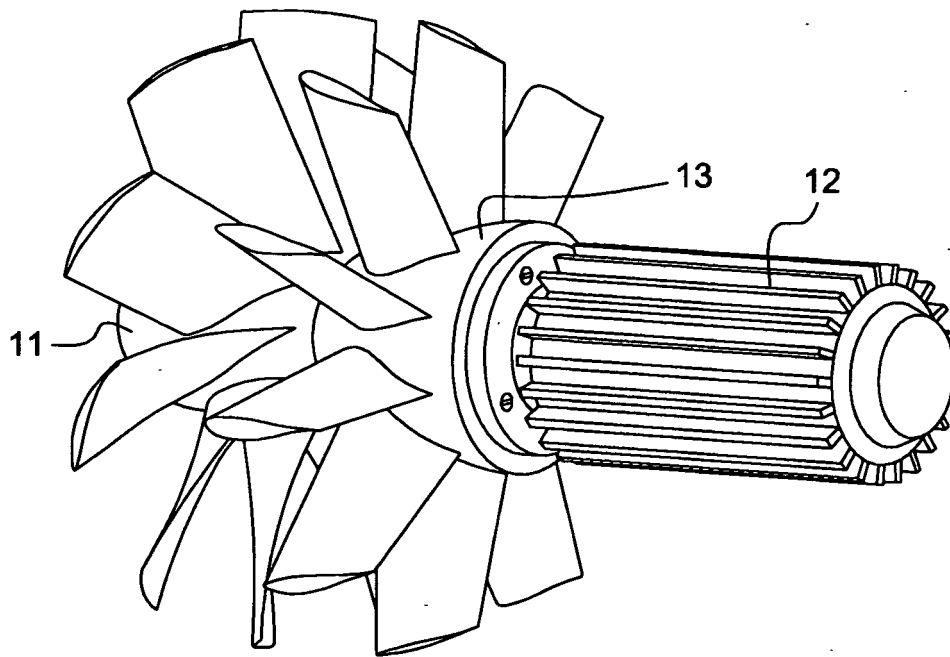


Fig. 14

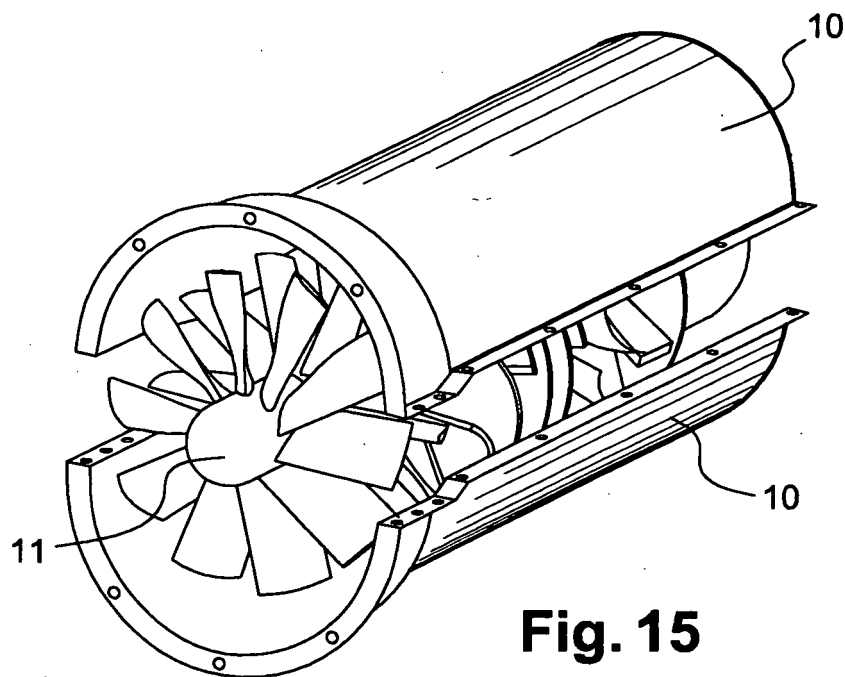


Fig. 15

Fig. 16

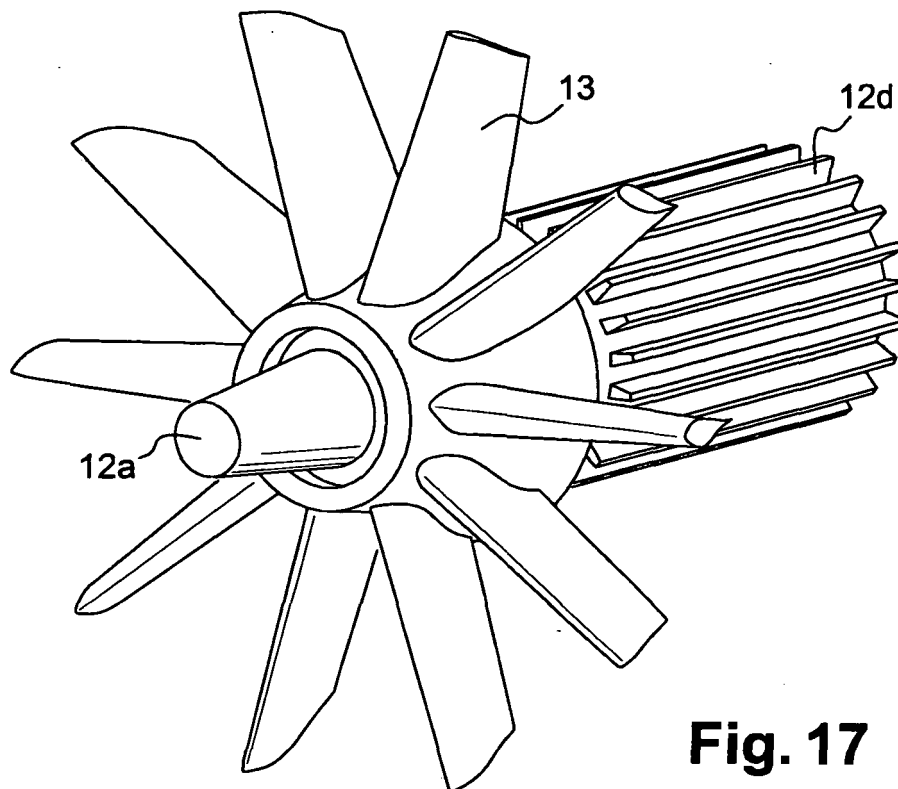
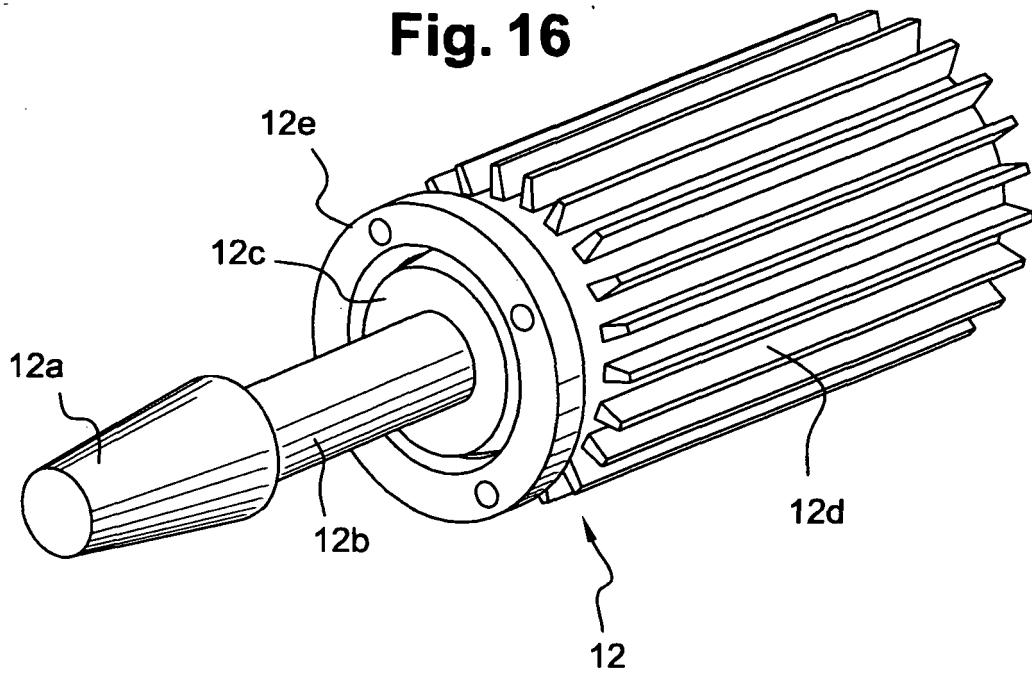


Fig. 17

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 4051689 A [0009]