

(19)



(11)

EP 2 872 783 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.12.2016 Bulletin 2016/49

(51) Int Cl.:
F04D 29/42 ^(2006.01) **F04D 29/66** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13729333.8**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2013/062475

(22) Date de dépôt: **17.06.2013**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2014/009103 (16.01.2014 Gazette 2014/03)

(54) **DISPOSITIF DE VENTILATION ÉQUIPÉ D'UN BOÎTIER CONFORME EN VOLUTE**
BELÜFTUNGSVORRICHTUNG MIT EINEM GEHÄUSE IN FORM EINES SPIRALGEHÄUSES
VENTILATION DEVICE EQUIPPED WITH A CASING SHAPED AS A VOLUTE HOUSING

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

(30) Priorité: **13.07.2012 FR 1256755**

(43) Date de publication de la demande:
20.05.2015 Bulletin 2015/21

(73) Titulaire: **MAHLE International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Inventeur: **PIHET, David**
F-54560 Beuvillers (FR)

(74) Mandataire: **BRP Renaud & Partner mbB**
Rechtsanwälte Patentanwälte
Steuerberater
Königstraße 28
70173 Stuttgart (DE)

(56) Documents cités:
US-A- 2 015 210 US-A- 2 452 274
US-A- 2 841 326

EP 2 872 783 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

DOMAINE TECHNIQUE

5 **[0001]** La présente invention concerne un dispositif de ventilation pour une installation de chauffage, de ventilation et/ou de climatisation, ou HVAC (Heating Ventilating Air Conditioning), notamment destinée à équiper un véhicule automobile.

[0002] D'après les documents US 2,452,274 A, US 2,015,210 A et US 2,841,326 A dispositif de ventilation sont connu.

10 ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

[0003] L'invention concerne plus particulièrement un dispositif de ventilation comprenant au moins un organe de propulsion centrifuge d'air destiné à acheminer l'air à travers un circuit de distribution vers l'habitacle du véhicule. L'organe de propulsion centrifuge comporte une turbine annulaire pourvue d'ailettes qui est entraînée en rotation autour
15 d'un axe de rotation par un moteur et qui est agencée globalement au centre d'un boîtier conformé en volute. L'air est prélevé par la turbine axialement depuis l'extérieur du boîtier et est entraîné le long d'un couloir formé par le boîtier jusqu'à un orifice d'évacuation, ou bouche radiale de refoulement d'air communicant avec le circuit de distribution.

[0004] Le couloir est délimité par la surface de révolution extérieure de la turbine, définie par la tranche extérieure des ailettes, et la face interne de la paroi périphérique du boîtier enveloppant à distance les ailettes de la turbine. Le
20 profil radial de la paroi périphérique du boîtier évolue en volute de manière à faire varier progressivement la distance de séparation entre la tranche des ailettes et la face interne de la paroi périphérique. La paroi périphérique forme donc une spirale autour de la turbine dans la direction, ladite spirale évoluant dans le sens de rotation de la turbine.

[0005] Pour définir la forme de la volute, on définit un angle d'expansion de la volute qui correspond, en un point déterminé de la volute, à l'angle formé entre la tangente à la volute et la tangente à un cercle passant par ce point, le
25 centre de la volute et dudit cercle étant constitué ici par l'axe de rotation de la turbine.

[0006] Généralement, lorsque l'on parcourt la volute dans le sens de rotation de la turbine, on constate que l'angle d'expansion est sensiblement constant, ce qui conduit à une augmentation régulière de la distance entre la tranche externe des ailettes de la turbine et la face interne de la paroi périphérique.

[0007] Pour la conception d'un tel dispositif de ventilation, il est nécessaire de composer avec différents paramètres tels que l'efficacité du dispositif, le rendement et le débit d'air offert par la turbine, l'encombrement global et les dimensions
30 relatives entre la turbine et le boîtier, ainsi que les nuisances sonores générées. On souhaite généralement avoir un encombrement du dispositif le plus faible possible pour optimiser l'espace disponible, et on souhaite éviter au mieux la création de zones de turbulences génératrices de nuisances sonores.

[0008] Diverses solutions et différents compromis ont été proposés dans les dispositifs de l'art antérieur, mais ils ne
35 permettent pas d'obtenir un résultat entièrement satisfaisant en termes d'encombrement et de niveau sonore.

RESUME DE L'INVENTION

[0009] L'invention vise à résoudre le problème mentionné précédemment en proposant un dispositif de ventilation qui
40 soit particulièrement efficace, notamment en termes d'encombrement et de niveau sonore.

[0010] Dans ce but, l'invention propose un dispositif de ventilation pour une installation de chauffage, de ventilation et/ou de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile, comportant une turbine à ailettes montée tournante autour d'un axe de rotation à l'intérieur d'un boîtier radialement conformé en volute, le boîtier comportant une bouche axiale d'aspiration d'air et une bouche radiale de refoulement d'air qui communiquent avec l'intérieur d'un compartiment en
45 volute délimité par la paroi périphérique du boîtier, la paroi périphérique du boîtier s'éloignant progressivement de la périphérie de la turbine depuis un bec de volute jusqu'à une extrémité distale de la volute, l'expansion radiale de la volute étant définie par un angle d'expansion, caractérisé en ce que l'angle d'expansion initial au voisinage du bec de volute est 1,5 fois à 3 fois supérieur à l'angle d'expansion final au voisinage de l'extrémité distale de la volute, de sorte que la paroi périphérique du boîtier s'éloigne plus rapidement des ailettes au début de la volute en minimisant les
50 turbulences générées au niveau du bec de volute.

[0011] Les essais effectués par le demandeur ont permis de démontrer que la combinaison de caractéristiques du dispositif de ventilation selon l'invention permet d'obtenir des résultats particulièrement bons, en particulier en matière de niveau sonore puisqu'il a été possible de gagner plusieurs décibels (au moins 3dB(A)) en diminuant les turbulences non désirées tout en maintenant un débit du flux d'air pulsé et une vitesse du flux d'air pulsé de niveaux élevés. De
55 plus, ces bons résultats ont été obtenus à encombrement extérieur du boîtier constant, c'est-à-dire sans avoir à augmenter les dimensions extérieures du boîtier.

[0012] Le dispositif de ventilation selon l'invention présente également l'avantage d'obtenir ces bons résultats tout en ayant une structure facile à fabriquer et à assembler, de sorte que le rapport coût de fabrication/efficacité est particu-

lièrement intéressant.

[0013] Avantageusement, des résultats particulièrement bons sont obtenus lorsque l'expansion radiale de la volute est définie par l'équation :

$$R_{vi} = (R_t + d_{tv}) \times e^{\left(\theta_i \times \tan\left(a_1 - \left(\frac{a_1 - a_2}{\theta_{max}}\right) \times \theta_i\right)\right)}$$

où :

R_{vi} est le rayon de la volute en un point déterminé de la volute,

R_t est le rayon extérieur de la turbine,

d_{tv} est la distance radiale minimale entre le bord extérieur des ailettes de la turbine et le bec de volute,

θ_i est l'angle défini par l'extrémité initiale de la volute et le point déterminé de la volute autour de l'axe de rotation,

a_1 est l'angle d'expansion initial de la volute,

a_2 est l'angle d'expansion final de la volute,

θ_{max} est l'angle de volute qui correspond à l'angle défini par l'extrémité initiale de la volute et l'extrémité distale de la volute autour de l'axe de rotation.

[0014] Selon d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention :

- l'angle de volute est compris entre 290 et 315 degrés ;
- l'angle d'expansion initial est compris entre 3,5 et 9 degrés ;
- l'angle d'expansion final est compris entre 3 et 5 degrés ;
- la section axiale de la paroi périphérique de la volute a un profil globalement en forme de « C », de préférence un profil ovalisé ;
- la bouche radiale de refoulement possède une section axiale de profil arrondi ou ovalisé de sorte que le tronçon de sortie, qui s'étend depuis l'extrémité distale de la volute jusqu'à la bouche radiale de refoulement, forme progressivement un tube ;
- l'évolution de l'expansion axiale de la volute suit globalement l'évolution de son expansion radiale ;
- le bec de volute a globalement un profil ovalisé ;
- le profil extérieur de la turbine, dans un plan axial, est globalement parallèle à l'axe de la turbine ;
- le bord circonférentiel interne de la volute se prolonge, du côté de la bouche axiale d'aspiration, par une extension radiale qui recouvre une portion de la turbine et qui délimite la bouche axiale d'aspiration ;
- le boîtier est réalisé sous la forme de deux demi-coquilles, de préférence réalisées par moulage en matériau plastique, les deux demi-coquilles étant assemblées l'une avec l'autre selon un plan de joint orthogonal à l'axe de la turbine.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0015] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemple non limitatif et sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective qui représente schématiquement un dispositif de ventilation comportant un boîtier en volute conforme aux enseignements de l'invention ;
- la figure 2 est une vue similaire à celle de la figure 1 dans laquelle une portion du boîtier a été arrachée pour mettre en évidence l'intérieur du boîtier et la turbine ;
- la figure 3 est une vue en coupe axiale partielle qui représente le bec de volute du boîtier de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue en coupe axiale selon le plan 4-4 qui représente le dispositif de ventilation de la figure et qui illustre le profil de la paroi périphérique du boîtier ;
- la figure 5 est une vue de dessus qui représente le dispositif de ventilation de la figure 1 et qui illustre les angles d'expansion de la volute.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

[0016] On a représenté sur les figures 1 à 5 un dispositif de ventilation 10 réalisé conformément aux enseignements de l'invention et destiné à équiper une installation de chauffage, de ventilation et/ou de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile.

[0017] Le dispositif de ventilation 10 comporte une turbine 12 à ailettes 13 montée tournante autour d'un axe de

rotation A1 à l'intérieur d'un boîtier 14 radialement conformé en volute.

[0018] Dans la suite de la description, on utilisera à titre non limitatif une orientation axiale verticale suivant l'axe de rotation A1 et une orientation radiale par rapport à l'axe de rotation A1.

[0019] Le boîtier 14 comporte une bouche axiale 16 d'aspiration d'air et une bouche radiale 18 de refoulement d'air qui communiquent avec l'intérieur d'un compartiment 20, ou couloir, en volute délimité par la paroi périphérique 22 du boîtier 14. Dans un plan radial, la paroi périphérique 22 du boîtier 14 s'éloigne radialement et progressivement de la périphérie de la turbine 12 depuis un bec 24 de volute jusqu'à une extrémité distale E₂ de la volute, comme illustré par la figure 5. Le bec 24 de volute, qui est représenté plus en détail sur la figure 3, est constitué par une portion de la paroi périphérique 22 qui se situe globalement à l'intersection entre la volute et un tronçon de sortie 28 tubulaire, qui s'étend depuis l'extrémité distale E₂ de la volute jusqu'à la bouche radiale 18. L'extrémité distale E₂ de la volute correspond globalement à la fin de l'expansion radiale du boîtier 14, le tronçon de sortie 28 s'étendant de manière globalement rectiligne dans la direction du refoulement d'air F1, selon une direction globalement tangente par rapport à la turbine 12.

[0020] Sur la figure 5, on a illustré l'angle d'expansion initial a₁ de la volute à son origine c'est-à-dire à l'extrémité initiale E₁ située au niveau du bec 24 de volute.

[0021] La volute comporte, au niveau de son bec 24, un angle d'expansion initial a₁ et au niveau de son extrémité distale E₂ un angle d'expansion final a₂. La valeur de l'angle d'expansion initial a₁ est de préférence comprise entre 1,5 et 3 fois la valeur de l'angle d'expansion final a₂.

[0022] La valeur plus élevée de l'angle d'expansion initial a₁ permet à la volute de s'écarter radialement de la turbine 12 plus rapidement au début de son expansion radiale qu'à la fin de son expansion radiale de manière à minimiser les turbulences produites dans le flux d'air au niveau du bec de volute 24 qui sont la sources de fortes nuisances sonores compte tenu de la grande proximité du bec de volute 24 avec la turbine 12.

[0023] De préférence, l'angle d'expansion a_i augmente progressivement jusqu'à atteindre sa valeur moyenne aux environs du premier tiers de la volute.

[0024] Avantageusement, l'expansion radiale de la volute est définie par l'équation :

$$R_{vi} = (R_t + d_{tv}) \times e^{(\theta_i \times \tan(a_1 - (\frac{a_1 - a_2}{\theta_{max}}) \times \theta_i))} \quad (1)$$

où :

R_{vi} est le rayon de la volute en un point déterminé E_i de la volute,

R_t est le rayon extérieur de la turbine 12,

d_{tv} est la distance radiale minimale entre le bord extérieur des ailettes 13 de la turbine 12 et le bec 24 de volute,

θ_i est l'angle défini par l'extrémité initiale E₁ de la volute et le point déterminé E_i de la volute autour de l'axe de rotation A1,

a₁ est l'angle d'expansion initial de la volute,

a₂ est l'angle d'expansion final de la volute,

θ_{max} est l'angle de volute qui correspond à l'angle défini par l'extrémité initiale E₁ de la volute et l'extrémité distale E₂ de la volute autour de l'axe de rotation A1. L'angle de volute θ_{max} définit ainsi la valeur du secteur angulaire le long duquel se développe la volute.

[0025] L'angle d'expansion initial a₁ de la volute est de préférence compris entre 3,5 et 9 degrés et l'angle d'expansion final a₂ est de préférence compris entre 3 et 5 degrés.

[0026] L'angle de volute θ_{max} est compris de préférence entre 290 et 315 degrés.

[0027] L'équation (1) permet de définir l'évolution du rayon R_{vi} de la volute depuis l'extrémité initiale E₁ jusqu'à l'extrémité distale E₂. Cette équation a été mise au point de manière à permettre à la fois un angle d'expansion initial a₁ plus élevé que l'angle d'expansion final a₂ et une progressivité contrôlée de l'expansion radiale. Les tests et mesures effectués par le demandeur ont montré d'excellents résultats en termes de niveau sonore réduit et en termes d'efficacité du flux d'air pulsé. L'équation (1) permet d'obtenir un profil de spirale pour la volute qui est particulièrement bien adapté aux applications du type HVAC pour les véhicules automobiles.

[0028] De préférence, l'évolution de l'expansion axiale de la volute, c'est-à-dire l'évolution de la dimension axiale maximale de la paroi périphérique 22, suit globalement l'évolution de l'expansion radiale de la volute. Selon une variante de réalisation, l'évolution de l'expansion axiale peut être dissociée de l'évolution de l'expansion radiale, par exemple en augmentant de manière continue et régulière tout le long de la volute depuis son bec 24 jusqu'à son extrémité distale E₂.

[0029] De manière avantageuse, le profil de la paroi périphérique 22 du boîtier 14 dans un plan axial est courbé pour former une portion sensiblement ovale ou ellipsoïdale visant à supprimer les angles à l'intérieur du compartiment 20. La section axiale de la paroi périphérique 22 possède de préférence un profil globalement en forme de « C », comme

illustré par la vue en coupe axiale de la figure 4. La volute comporte ainsi un bord circonférentiel interne supérieur 30 qui est recourbé vers l'intérieur et vers le bas et un bord circonférentiel interne inférieur 32 qui est recourbé vers l'intérieur et vers le haut.

[0030] Selon le mode de réalisation représenté, le bord circonférentiel supérieur 30 se prolonge radialement vers l'intérieur pour former le bord périphérique 34 délimitant la bouche axiale 16. Le bord circonférentiel supérieur 30 s'étend partiellement au-dessus de la turbine 12, au niveau des ailettes 13. Le bord circonférentiel inférieur 32 se prolonge radialement vers l'intérieur pour former la paroi de fond 36 du boîtier 22, en vis-à-vis de la bouche axiale 16.

[0031] Avantageusement, la bouche radiale 18 de refoulement possède une section axiale de profil arrondi ou ovalisé, comme illustré sur les figures 1, 2 et 3, de sorte que le tronçon de sortie forme progressivement un tube.

[0032] De préférence, le bec 24 de volute a un profil ovalisé, globalement ellipsoïdal ou parabolique, qui est illustré par la figure 3, de manière à minimiser les turbulences produites dans l'air pulsé au niveau du bec 24 de volute.

[0033] Le boîtier 22 selon l'invention est particulièrement adapté à une turbine 12 dont le profil extérieur, dans un plan axial, est globalement parallèle à l'axe A1, la tranche extérieure des ailettes 13 étant globalement verticale.

[0034] Avantageusement, le boîtier 14 est réalisé sous la forme de deux demi-coquilles 38, 40 qui sont assemblées l'une avec l'autre selon un plan de joint 42 orthogonal à l'axe A1 de la turbine 12, le plan de joint 42 étant illustré sur les figures 1 et 2. Les deux demi-coquilles 38, 40 peuvent ainsi être réalisées par moulage en matériau plastique.

Revendications

- Dispositif de ventilation (10) pour une installation de chauffage, de ventilation et/ou de climatisation d'un habitacle de véhicule automobile, comportant une turbine (12) à ailettes (13) montée tournante autour d'un axe de rotation (A1) à l'intérieur d'un boîtier (14) radialement conformé en volute, le boîtier (14) comportant une bouche axiale (16) d'aspiration d'air et une bouche radiale (18) de refoulement d'air qui communiquent avec l'intérieur d'un compartiment (20) en volute délimité par la paroi périphérique (22) du boîtier (14), la paroi périphérique (22) du boîtier (14) s'éloignant progressivement de la périphérie de la turbine (12) depuis un bec (24) de volute jusqu'à une extrémité distale (E_2) de la volute, l'expansion radiale de la volute étant définie par un angle d'expansion a_1 , **caractérisé en ce que** l'angle d'expansion initial a_1 au voisinage du bec (24) de volute est 1,5 fois à 3 fois supérieur à l'angle d'expansion final a_2 au voisinage de l'extrémité distale (E_2) de la volute, de sorte que la paroi périphérique (22) du boîtier (14) s'éloigne plus rapidement des ailettes (13) au début de la volute en minimisant les turbulences générées au niveau du bec (24) de volute, et **en ce que** l'expansion radiale de la volute est définie par l'équation :

$$R_{vi} = (R_t + d_{tv}) \times e^{(\theta_i \times \tan(a_1 - (\frac{a_1 - a_2}{\theta_{max}}) \times \theta_i))} \quad (1)$$

où :

R_{vi} est le rayon de la volute en un point déterminé (E_i) de la volute,

R_t est le rayon extérieur de la turbine (12),

d_{tv} est la distance radiale minimale entre le bord extérieur des ailettes (13) de la turbine (12) et le bec (24) de volute,

θ_i est l'angle défini par l'extrémité initiale (E_1) de la volute et le point déterminé (E_i) de la volute autour de l'axe de rotation (A1),

a_1 est l'angle d'expansion initial de la volute,

a_2 est l'angle d'expansion final de la volute,

θ_{max} est l'angle de volute qui correspond à l'angle défini par l'extrémité initiale (E_1) de la volute et l'extrémité distale (E_2) de la volute autour de l'axe de rotation (A1) et, **en ce que**

l'angle de volute θ_{max}

est compris entre 290 et 315 degrés.

- Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'angle d'expansion initial a_1 est compris entre 3,5 et 9 degrés.
- Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'angle d'expansion final a_2 est compris entre 3 et 5 degrés.
- Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section axiale de

la paroi périphérique (22) de la volute a un profil globalement en forme de « C », de préférence un profil ovalisé.

- 5 5. Dispositif (10) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la bouche radiale (18) de refoulement possède une section axiale de profil arrondi ou ovalisé de sorte que le tronçon de sortie (28), qui s'étend depuis l'extrémité distale (E₂) de la volute jusqu'à la bouche radiale (18) de refoulement, forme progressivement un tube.
6. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'évolution de l'expansion axiale de la volute suit globalement l'évolution de son expansion radiale.
- 10 7. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bec (24) de volute a globalement un profil ovalisé.
8. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le profil extérieur de la turbine (12), dans un plan axial, est globalement parallèle à l'axe (A1) de la turbine (12).
- 15 9. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bord circonférentiel interne (30) de la volute se prolonge, du côté de la bouche axiale (16) d'aspiration, par une extension radiale (34) qui recouvre une portion de la turbine (12) et qui délimite la bouche axiale (16) d'aspiration.
- 20 10. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (22) est réalisé sous la forme de deux demi-coquilles (38, 40), de préférence réalisées par moulage en matériau plastique, les deux demi-coquilles (38, 40) étant assemblées l'une avec l'autre selon un plan de joint (42) orthogonal à l'axe (A1) de la turbine (12).

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Belüftung (10) für eine Heiz-, Belüftungs- und / oder Klimaanlage einer Kraftfahrzeugkabine, umfassend eine Turbine (12) mit Lamellen (13), die drehbar um eine Drehachse (A1) innerhalb eines Gehäuses (14) angebracht ist, das radial einer Spirale entspricht, wobei das Gehäuse (14) eine axiale Mündung (16) zur Ansaugung von Luft und eine radiale Mündung (18) zum Austritt von Luft umfasst, die mit dem Inneren eines spiralförmigen Abteils (20) verbunden sind, das durch die Umfangswand (22) des Gehäuses (14) begrenzt ist, wobei sich die Umfangswand (22) des Gehäuses (14) fortschreitend von dem Rand der Turbine (12) ausgehend von der Tülle (24) der Spirale bis zu einem distalen Ende (E₂) der Spirale entfernt, wobei die radiale Ausdehnung der Spirale durch einen Ausdehnungswinkel a_i definiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der initiale Ausdehnungswinkel a_1 in der Nähe der Tülle (24) der Spirale 1,5-mal bis 3-mal größer als der finale Ausdehnungswinkel a_2 in der Nähe des distalen Endes (E₂) der Spirale ist so dass sich die Umfangswand (22) des Gehäuses (14) schneller von den Lamellen (13) am Anfang der Spirale entfernt, wobei die Turbulenzen minimiert werden, die bei der Tülle (24) der Spirale erzeugt werden, und dass die radiale Ausdehnung der Spirale durch die Gleichung definiert ist:

$$R_{vi} = (R_t + d_{tv}) \times e^{\left(\theta_i \times \tan\left(a_1 - \left(\frac{a_1 - a_2}{\theta_{max}}\right) \times \theta_i\right)\right)} \quad (1)$$

wobei:

R_{vi} der Radius der Spirale an einem vorbestimmten Punkt (E_i) der Spirale ist,

R_t der äußere Radius der Turbine (12) ist,

d_{tv} der minimale radiale Abstand zwischen dem äußeren Rand der Lamellen (13) der Turbine (12) und der Tülle (24) der Spirale ist,

θ_i der Winkel ist, der durch das initiale Ende (E₁) der Spirale und den bestimmten Punkt (E_i) der Spirale um die Drehachse (A1) definiert ist,

a_1 der initiale Ausdehnungswinkel der Spirale ist,

a_2 der finale Ausdehnungswinkel der Spirale ist,

θ_{max} der Winkel der Spirale ist, der dem Winkel entspricht, der durch das initiale Ende (E₁) der Spirale und das distale Ende (E₂) der Spirale um die Drehachse (A1) definiert ist, , und dass der Winkel der Spirale θ_{max} zwischen 290 und 315 Grad liegt.

2. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der initiale Ausdehnungswinkel α_1 zwischen 3,5 und 9 Grad liegt.
3. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der finale Ausdehnungswinkel α_2 zwischen 3 und 5 Grad liegt.
4. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der axiale Schnitt der Umfangswand (22) der Spirale ein Profil hat, das im Wesentlichen in der Form von einem "C", vorzugsweise ein ovales Profil, ist.
5. Vorrichtung (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Mündung (18) zum Austritt einen axialen Schnitt mit einem runden oder ovalen Profil besitzt, so dass der Austrittsabschnitt (28), der sich von dem distalen Ende (E_2) der Spirale zu der radialen Mündung (18) zum Austritt erstreckt, allmählich ein Rohr bildet.
6. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entwicklung der axialen Ausdehnung der Spirale im Wesentlichen der Entwicklung ihrer radialen Ausdehnung folgt.
7. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tülle (24) der Spirale ein im Wesentlichen ovales Profil hat.
8. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das äußere Profil der Turbine (12) in einer axialen Ebene, im Wesentlichen parallel zur Achse (A1) der Turbine (12) ist.
9. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innere Umfangskante (30) der Spirale von der Seite der axialen Mündung (16) zum Saugen durch eine radiale Verlängerung (34) verlängert ist, welche einen Abschnitt der Turbine (12) bedeckt und welche die axiale Mündung (16) zum Saugen begrenzt.
10. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (22) in Form von zwei Halbschalen (38, 40) gebildet ist, die vorzugsweise durch Formen von Kunststoff gebildet sind, wobei die zwei Halbschalen (38, 40) aneinander entlang einer Verbindungsebene (42) orthogonal zur Achse (A1) der Turbine (12) angebracht sind.

Claims

1. Ventilation device (10) for an apparatus for heating, ventilation and/or air-conditioning of a motor vehicle passenger space, including a turbine (12) with blades (13) mounted rotatably about an axis of rotation (A1) inside a radially volute-shaped casing (14), the casing (14) including an axial mouth (16) for aspiration of air and a radial mouth (18) for delivery of air which communicate with the inside of a volute-shaped compartment (20) delimited by the peripheral wall (22) of the casing (14), the peripheral wall (22) of the casing (14) moving progressively away from the periphery of the turbine (12) from a volute tongue (24) to a distal end (E_2) of the volute, the radial expansion of the volute being defined by an angle of expansion α_i , **characterised in that** the initial angle of expansion α_1 in the vicinity of the volute tongue (24) is 1.5 times to 3 times greater than the final angle of expansion α_2 in the vicinity of the distal end (E_2) of the volute, so that the peripheral wall (22) of the casing (14) moves more rapidly away from the blades (13) at the start of the volute, minimising the turbulences generated at the volute tongue (24), and by the fact that the radial expansion of the volute is defined by the equation:

$$R_{vi} = (R_t + d_{tv}) \times e^{\left(\theta_i \times \tan\left(\alpha_1 - \left(\frac{\alpha_1 - \alpha_2}{\theta_{max}}\right) \times \theta_i\right)\right)} \quad (1)$$

in which:

R_{vi} is the radius of the volute at a determined point (E_i) of the volute,

R_t is the outer radius of the turbine (12),

d_{tv} is the minimum radial distance between the outer edge of the blades (13) of the turbine (12) and the volute

tongue (24),

θ_i is the angle defined by the initial end (E_1) of the volute and the determined point (E_i) of the volute about the axis of rotation (A1),

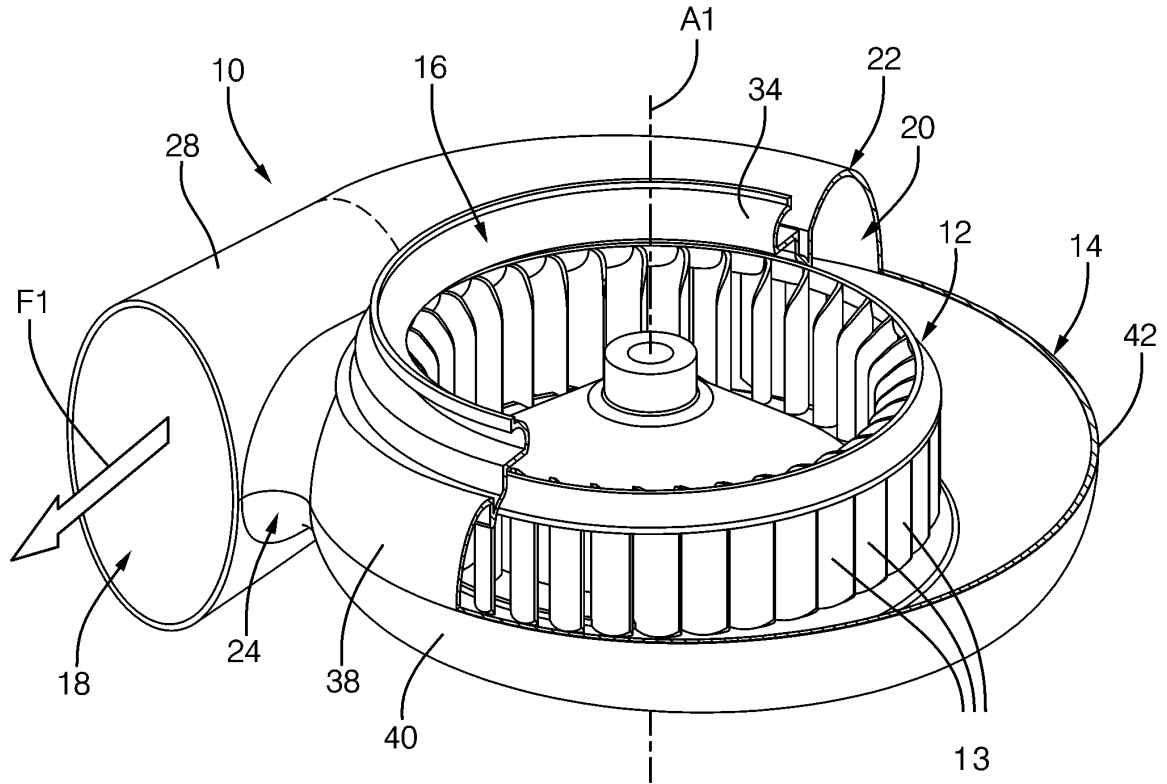
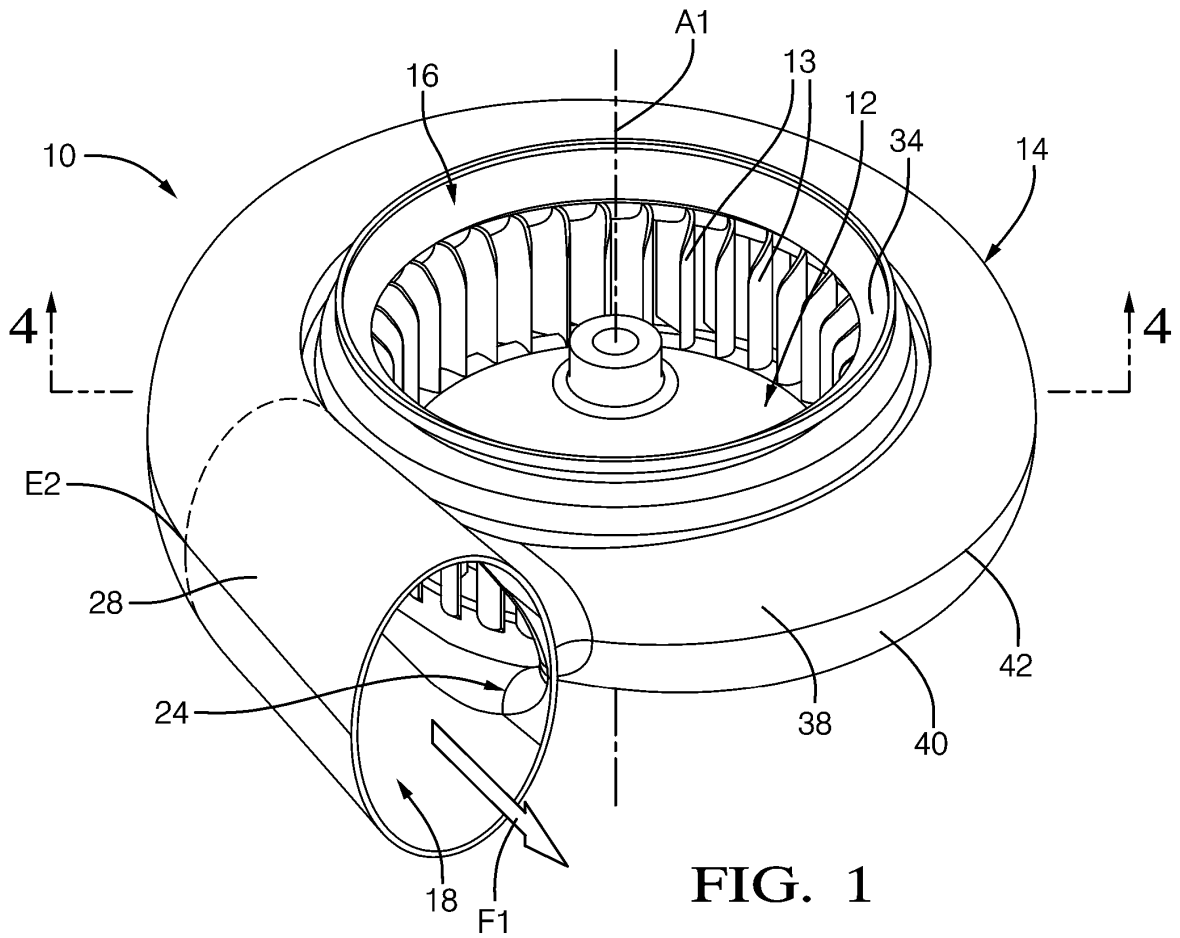
a_1 is the initial angle of expansion of the volute,

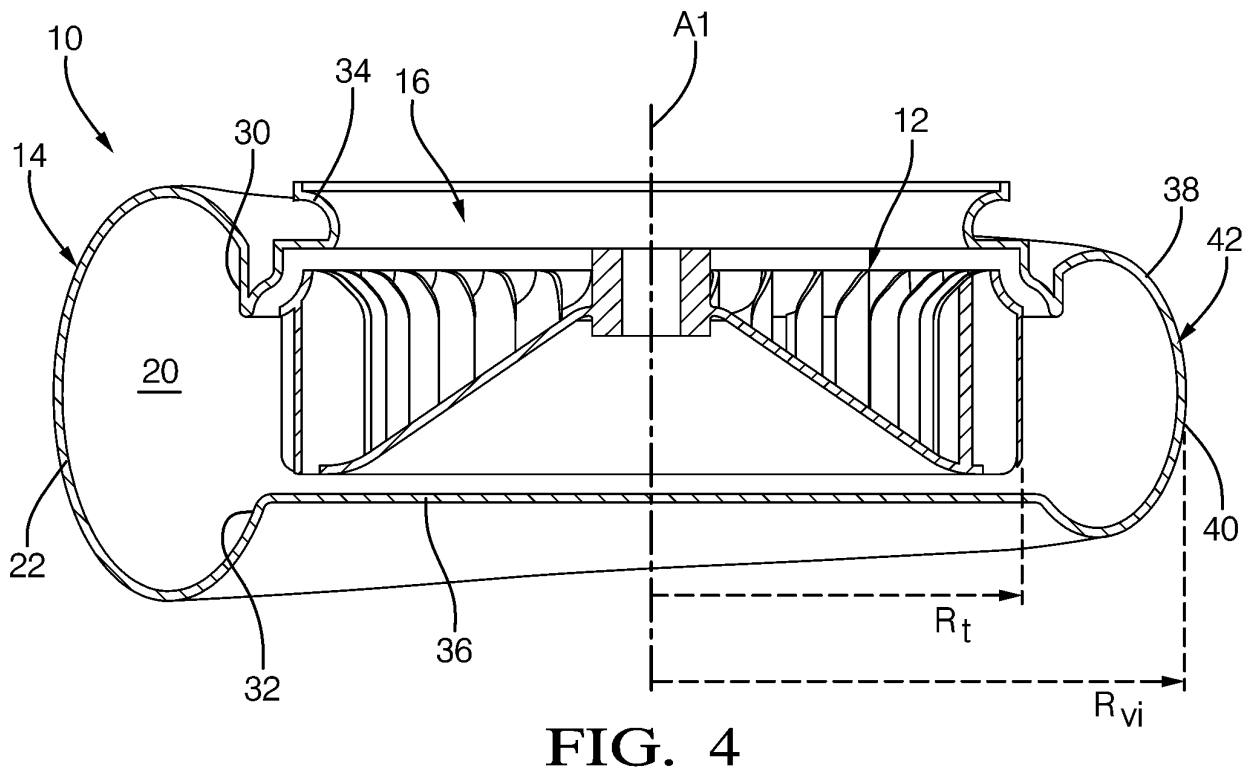
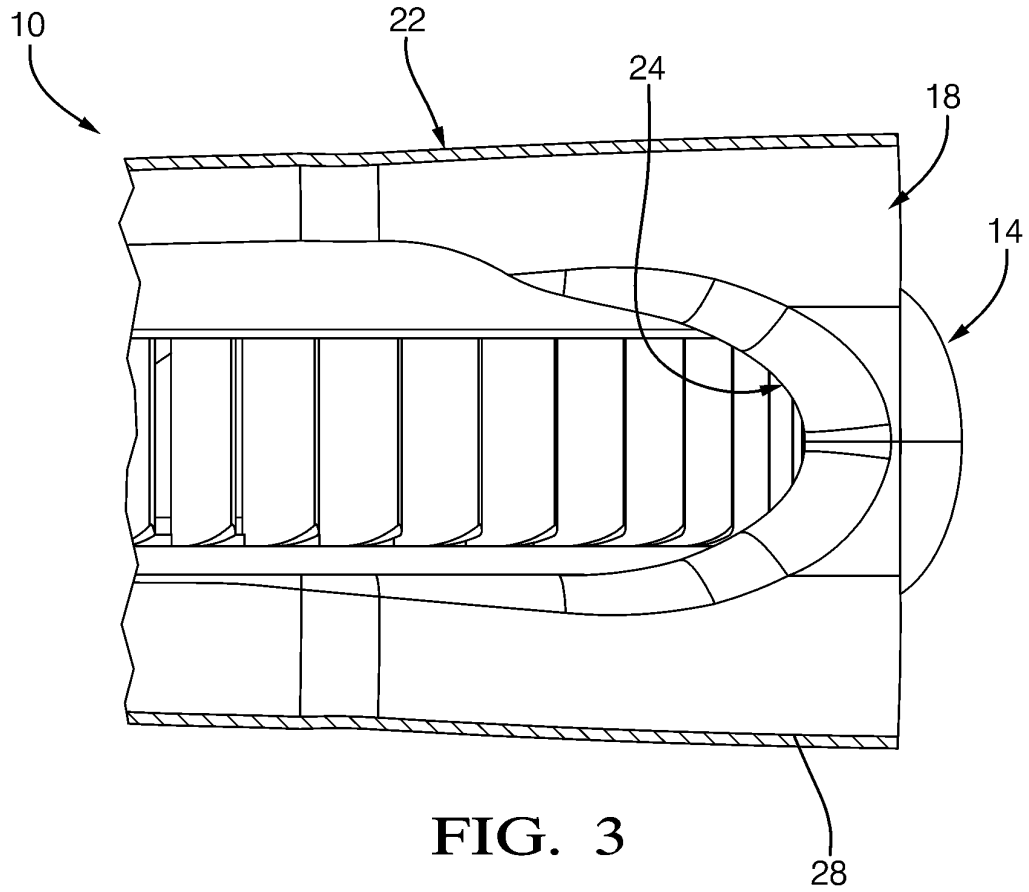
a_2 is the final angle of expansion of the volute,

θ_{\max} is the volute angle which corresponds to the angle defined by the initial end (E_1) of the volute and the distal end (E_2) of the volute about the axis of rotation (A1), and by the fact that

the volute angle θ_{\max} is between 290 and 315 degrees.

2. Device (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the initial angle of expansion a_1 is between 3.5 and 9 degrees.
3. Device (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the final angle of expansion a_2 is between 3 and 5 degrees.
4. Device (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the axial section of the peripheral wall (22) of the volute has a generally C-shape profile, preferably an ovalised profile.
5. Device (10) according to the preceding claim, **characterised in that** the radial delivery mouth (18) has an axial section with a rounded or ovalised profile such that the outlet section (28), which extends from the distal end (E_2) of the volute to the radial delivery mouth (18), progressively forms a tube.
6. Device (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the evolution of the axial expansion of the volute generally follows the evolution of its radial expansion.
7. Device (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the volute tongue (24) generally has an ovalised profile.
8. Device (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the outer profile of the turbine (12), in an axial plane, is generally parallel with the axis (A1) of the turbine (12).
9. Device (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the inner circumferential edge (30) of the volute is extended, on the side of the axial aspiration mouth (16), by a radial extension (34) which covers a portion of the turbine (12) and which delimits the axial aspiration mouth (16).
10. Device (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the casing (22) is made in the form of two half-shells (38, 40), preferably formed by moulding from a plastic material, the half-shells (38, 40) being assembled one with the other in a joint plane (42) perpendicular to the axis (A1) of the turbine (12).





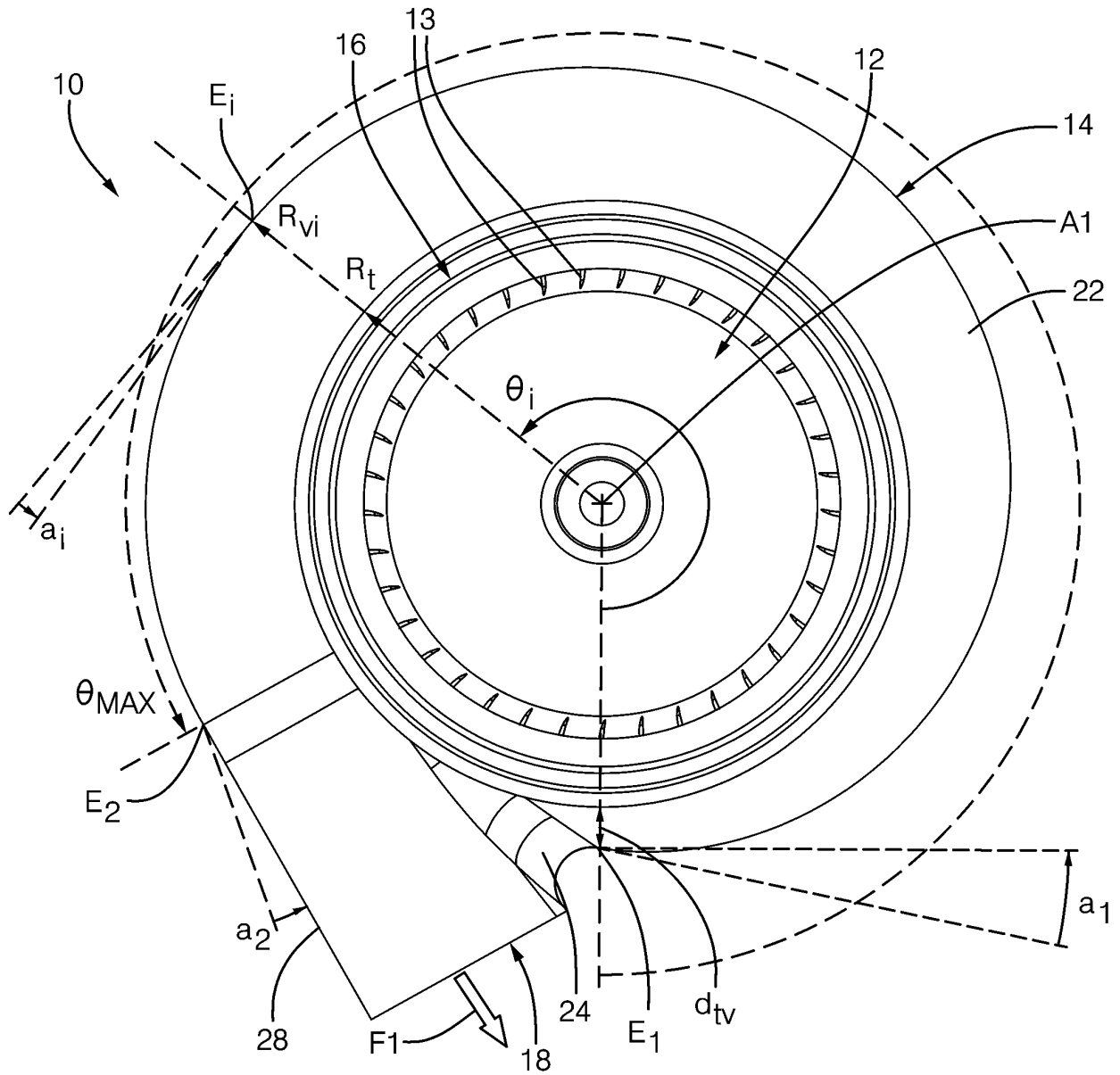


FIG. 5

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 2452274 A [0002]
- US 2015210 A [0002]
- US 2841326 A [0002]