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

(11) **EP 1 571 345 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
08.10.2008 Bulletin 2008/41

(51) Int Cl.:
F04D 29/34 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **05300100.4**

(22) Date de dépôt: **08.02.2005**

(54) **Ventilateur**

Lüfter

Fan

(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

(30) Priorité: **01.03.2004 FR 0402100**

(43) Date de publication de la demande:
07.09.2005 Bulletin 2005/36

(73) Titulaire: **Moteurs Leroy Somer**
16000 Angouleme (FR)

(72) Inventeurs:
- **Buisson, Alain**
  69126, Brindas (FR)
- **Elkeletian, Marc**
  69330, Meyzieu (FR)
- **Menard, Adrien**
  69300, Caluire (FR)

(74) Mandataire: **Tanty, François et al**
Nony & Associés
3, rue de Penthièvre
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 979 948
DE-A- 3 941 691
US-A- 5 304 037
US-A1- 2003 228 224

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

EP 1 571 345 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne la fixation des pales sur le moyeu d'un ventilateur, notamment un ventilateur hélicoïde.

[0002] On connaît par la demande de brevet allemand DE 39 41 691 A1 un ventilateur dans lequel les pales sont vissées sur des brides du moyeu. Cette solution peut présenter l'inconvénient d'introduire des contraintes locales sur les pales autour des vis.

[0003] Il existe un besoin pour disposer d'un ventilateur dont les pales puissent être fixées au moyeu d'une manière économique tout en remédiant à l'inconvénient ci-dessus.

[0004] On connaît par le brevet US 5 304 037 et les demandes de brevet EP-A-0 979 948 et US 2003/228224 des ventilateurs de plafonds comportant des brides s'étendant dans un plan normal à l'axe de rotation du ventilateur. De tels ventilateurs peuvent ne pas fournir une ventilation entièrement satisfaisante dans certains cas.

[0005] La présente invention a ainsi pour objet un ventilateur comportant :

- au moins deux pales,
- un moyeu comportant au moins deux brides servant à la fixation des pales sur le moyeu,
- au moins deux contre-brides associées chacune à une bride, et
- un dispositif de serrage de chaque pale entre une bride et la contre-bride associée.

[0006] Grâce à l'invention, chaque pale est maintenue entre une bride et la contre-bride correspondante, ce qui réduit les contraintes locales dans la pale.

[0007] Cette meilleure répartition des contraintes peut notamment réduire le risque de déchirement de la pale sous l'effet de la superposition des contraintes statiques de serrage, des efforts centrifuges et des contraintes aérodynamiques.

[0008] Le dispositif de serrage peut comporter au moins une vis ou un rivet. Lorsqu'une vis est utilisée, celle-ci peut être, par exemple, autoformeuse ou, en variante, à filet classique. Le dispositif de serrage peut comporter une vis unique pour chaque pale.

[0009] Dans un mode particulier de réalisation, la vis est centrale. Une telle vis peut avantageusement remplacer plusieurs rivets, par exemple. Par ailleurs, l'effort de serrage peut être plus facilement maîtrisé avec une vis qu'avec un rivet.

[0010] Le moyeu est avantageusement monolithique, étant réalisé par exemple par moulage par injection, notamment d'aluminium ou d'alliage d'aluminium.

[0011] La contre-bride peut être monolithique et obtenue par moulage par injection également, notamment d'aluminium ou d'alliage d'aluminium.

[0012] L'obtention de la bride et de la contre-bride par moulage par injection peut permettre d'éviter toute reprise d'usinage et d'abaisser le coût de la fabrication du ventilateur.

[0013] La pale elle-même peut être métallique, par exemple en tôle d'aluminium ou d'acier emboutie, mais on ne sort pas du cadre de la présente invention si elle est réalisée dans d'autres matériaux.

[0014] Le ventilateur peut comporter entre 2 et 12, voire entre 4 et 10, notamment entre 5 et 8 pales, 7 pales par exemple.

[0015] Les brides sont inclinées par rapport à l'axe de rotation du moyeu. Les brides s'étendent généralement dans un plan dont la normale n'est pas parallèle à l'axe de rotation du ventilateur, notamment non-coplanaire avec cet axe. Les brides 'étendent hors d'un plan radial et/ou hors d'un plan contenant l'axe de rotation du ventilateur.

[0016] Chaque bride peut comporter un perçage d'axe perpendiculaire à son plan.

[0017] Le dispositif de serrage peut comporter au moins une rondelle intercalée entre une tête de la vis ou du rivet et la bride. Cette dernière peut comporter un lamage pour recevoir la rondelle.

[0018] La contre-bride peut comporter un fût agencé pour s'engager dans un perçage de la bride.

[0019] La contre-bride peut comporter, sur sa face intérieure, un premier relief configuré pour coopérer avec un second relief formé sur la face en regard de la bride. Ce premier relief peut être un renfoncement par exemple. La forme du premier relief peut être non symétrique de révolution, ce qui peut lui éviter de tourner relativement à la bride. Il peut être par exemple de forme carrée. Le premier relief peut comporter des flans inclinés afm de contribuer au centrage de la contre-bride sur la bride lors du montage. Le deuxième relief peut présenter une forme générale pyramidale tronquée, avec par exemple quatre côtés.

[0020] La contre-bride peut comporter une face extérieure légèrement bombée vers l'extérieur, ce qui peut contribuer à améliorer l'aérodynamique et permettre d'obtenir une contre-bride dont l'épaisseur, variable, est choisie de façon à avoir une contrainte de serrage relativement bien répartie sur sa face intérieure, avec un maximum au droit de la vis et une décroissance progressive de cette contrainte lorsqu'on se rapproche des bords de la contre-bride.

[0021] La contre-bride peut comporter deux encoches opposées, adaptées à coopérer avec un outillage correspondant lors de la fabrication du ventilateur. La contre-bride peut présenter une forme générale de losange et les deux encoches peuvent être situées sensiblement sur une diagonale du losange.

[0022] L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'un exemple de réalisation non limitatif de celle-ci, et à l'observation du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente en vue de dessus le moyeu d'un ventilateur réalisé conformément à l'invention,

- la figure 2 illustre en coupe axiale, schématique et partielle, la fixation d'une pale sur le moyeu de la figure 1,
- la figure 3 représente en vue de dessous, partiellement, le moyeu de la figure 1, et
- les figures 4 et 5 représentent respectivement de dessus et de dessous la contre-bride de la figure 2.

[0023] On a représenté à la figure 1, de manière schématique, le moyeu 9 d'un ventilateur, ce moyeu 9 étant destiné à être entraîné en rotation autour d'un axe de rotation X. Ce moyeu 9 comporte à sa périphérie une succession de brides 2 s'étendant radialement vers l'extérieur et servant chacune à la fixation d'une pale 1 que l'on a représentée de manière schématique en coupe à la figure 2.

[0024] Chaque pale 1 comporte une partie d'extrémité aplatie qui est fixée sur la bride 2 correspondante au moyen d'une contre-bride 3 et d'un dispositif de serrage 4 comportant une vis 5 et une rondelle 6.

[0025] Toutes les contre-brides sont des pièces indépendantes les unes des autres et de préférence identiques.

[0026] Dans l'exemple décrit, le moyeu 9 est monolithique et réalisé par injection sous pression d'aluminium. Le moyeu 9 comporte un bol 21 auquel sont reliées les brides 2, ce bol 21 comportant intérieurement des nervures 22 et en son centre un perçage 23 pour le passage de l'arbre d'entraînement du moteur. Ce perçage 23 comporte une rainure 24 pour recevoir une clavette de l'arbre et améliorer le transfert du couple d'entraînement.

[0027] Le moyeu 9 comporte, dans l'exemple illustré, un nombre impair de brides 2, à savoir sept brides 2, mais on ne sort pas du cadre de la présente invention s'il en comporte un nombre différent, par exemple entre 2 et 10 brides, voire entre 5 et 8. Le ventilateur comporte le même nombre de contre-brides 3 et pales 1.

[0028] Chacune des brides 2 comporte un perçage 10, d'axe sensiblement perpendiculaire au plan de la bride, mais non parallèle à l'axe de rotation X du moyeu.

[0029] En variante, le perçage 10 peut comporter un axe parallèle à l'axe du moyeu.

[0030] Chacune des brides 2 comporte sur sa face supérieure 12 un lamage 11 pour recevoir la rondelle 6 et sur sa face inférieure 13 un relief 14 formant saillie, lequel présente dans l'exemple illustré une forme générale de pyramide tronquée à quatre côtés, comme on peut le voir sur la figure 3.

[0031] La pale 1 est maintenue serrée entre la bride 2 et la contre-bride 3 par la vis 5. Cette dernière peut être autoformeuse ou en variante à filet classique, mais on ne sort pas du cadre de la présente invention lorsque le dispositif de fixation 4 comporte plusieurs vis et/ou un ou plusieurs rivets.

[0032] La contre-bride 3 est, dans l'exemple décrit, monolithique et obtenue par injection d'aluminium. Elle comporte, comme illustré à la figure 4, un fût 27 agencé pour s'engager dans le perçage 10 de la bride 2 et recevoir la vis 5. Ce fût peut être taraudé lors de l'introduction de la vis 5 lorsque cette dernière est autoformeuse, ou en variante avant le montage de la vis.

[0033] La contre-bride 3 comporte encore, sur sa face intérieure, un relief en creux 28, configuré pour coopérer avec le relief en saillie 14 précité.

[0034] Le relief 28 est dans l'exemple décrit un renfoncement qui présente une forme sensiblement carrée, avec des flans 32 inclinés, adaptés à la forme du relief correspondant 14.

[0035] Le relief 28 pourrait être d'une autre forme non symétrique de révolution, notamment polygonale.

[0036] La contre-bride 3 présente encore, comme on peut le voir sur la figure 5, une face extérieure 29 bombée vers l'extérieur, de profil aérodynamique, afin de créer le moins de turbulences possibles lors de la rotation du ventilateur.

[0037] La contre-bride 3 présente une forme générale de losange et comporte deux encoches 30 opposées, situées sensiblement sur une diagonale du losange, pour recevoir des outils de montage et permettre un montage plus aisé de la pale 1 correspondante sur le moyeu 9.

[0038] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple qui vient d'être décrit.

[0039] On peut notamment modifier la forme des brides et des contre-brides. Ces dernières peuvent par exemple coopérer différemment avec les brides, avec par exemple un relief en saillie sur les contre-brides venant s'engager dans un relief en creux des brides.

[0040] Bien entendu, on ne sort pas du cadre de la présente invention si le moyeu n'est pas monolithique, mais par exemple composé d'une pluralité de secteurs, notamment d'autant de secteurs que de pales. Dans ce cas, chaque bride et le secteur associé peut être monolithique. Il peut par exemple être réalisé par injection, par exemple d'aluminium, ou encore par injection de matière plastique sous pression. Chaque secteur peut être assemblé sur le moyeu par des vis. Le moyeu peut par exemple comporter une partie centrale servant de support aux secteurs, les brides étant monolithiques avec les secteurs.

[0041] Une telle configuration permet d'utiliser des moules pour l'injection moins complexes, donc moins coûteux, et de permettre une certaine modularité, par exemple en variant le nombre de pales.

[0042] En variante encore, on pourrait utiliser deux demi-moyeux généralement discoïdes, et disposer les pales entre ces deux demi-moyeux. En utilisant des brides à base cylindrique, on peut aisément faire varier l'inclinaison des pales par rapport à l'axe de rotation du moyeu en desserrant les demi-moyeux et en faisant tourner les bases des brides dans leur logement.

[0043] Un moyeu non monolithique peut par exemple permettre la fabrication d'hélices de plus grand diamètre, ou encore d'hélices dont le nombre ou l'orientation des pales peut être modifié.

[0044] Le ventilateur selon l'invention peut convenir à diverses applications industrielles et notamment être dif-

férent d'un ventilateur de plafond.

[0045] Dans toute la description, y compris les revendications, l'expression « comportant un » doit être comprise comme étant synonyme de « comportant au moins un », sauf si le contraire est spécifié.

Revendications

1. Ventilateur comportant :

- au moins deux pales (1),
- un moyeu (9) comportant au moins deux brides (2) servant à la fixation des pales (1) sur le moyeu,
- au moins deux contre-brides (3) associées chacune à une bride, et
- un dispositif de serrage (4) de chaque pale (1) entre une bride (2) et la contre-bride (3) associée,

caractérisé par le fait que les brides sont inclinées par rapport l'axe de rotation (X) du moyeu, s'étendant généralement chacune dans un plan dont la normale n'est pas parallèle à l'axe de rotation.

2. Ventilateur selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** le dispositif de serrage (4) comporte au moins une vis (5).

3. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la vis (5) est autoformeuse.

4. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le moyeu (9) est monolithique.

5. Ventilateur selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** le moyeu (9) est réalisé par injection, notamment d'aluminium.

6. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le moyeu est non-monolithique, notamment composé d'une pluralité de secteurs.

7. Ventilateur selon la revendication précédente, dans lequel au moins une bride et le secteur associé sont monolithiques.

8. Ventilateur selon la revendication 6, dans lequel le moyeu compose deux demi-moyeux généralement discoïdes.

9. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la contre-bride (3) est monolithique et obtenue par injection, notamment d'aluminium.

10. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**il comporte entre 2 et 12, voire entre 4 et 10, notamment entre 5 et 8 pales.

11. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**il comporte 7 pales.

12. Ventilateur selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** la bride (2) comporte un perçage (10) d'axe perpendiculaire au plan de la bride.

13. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le dispositif de serrage (4) comporte une vis (5) unique pour chaque pale.

14. Ventilateur selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** le dispositif de serrage comporte au moins une rondelle (6) intercalée entre une tête de la vis (5) et la bride (2).

15. Ventilateur selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** la bride comporte un lamage (11) pour recevoir la rondelle (6).

16. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la contre-bride (3) comporte un fût (27) agencé pour s'engager dans un perçage (10) de la bride (2).

17. Ventilateur selon l'une quelconque des deux revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la contre-bride (3) comporte, sur sa face intérieure (26), un premier relief (28) configuré pour coopérer avec un second relief (14) formé sur la face en regard (13) de la bride (2).

18. Ventilateur selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** le premier relief (28) est un renfoncement.

19. Ventilateur selon l'une des deux revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le premier relief (28) présente une forme non symétrique de révolution.

20. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 17 à 19, **caractérisé par le fait que** le premier relief (28) présente des flancs (32) inclinés.

21. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 17 à 20, **caractérisé par le fait que** le deuxième relief (14) présente une forme générale pyrami-

dale tronquée, à quatre côtés notamment.

22. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la contre-bride (3) présente une face extérieure (29) bombée vers l'extérieur.

23. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la contre-bride (3) comporte deux encoches (30) opposées.

24. Ventilateur selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** la contre-bride (3) présente une forme générale de losange et **par le fait que** les deux encoches (30) sont situées sensiblement sur une diagonale du losange.

Claims

1. Fan comprising:

- at least two blades (1),
- a hub (9) containing at least two flanges (2) for fixing the blades (1) to the hub,
- at least two counterflanges (3), each associated with a flange, and
- a clamping device (4) to hold each blade (1) between a flange (2) and the associated counterflange (3),

characterised in that the flanges are tilted in relation to the axis of rotation (X) of the hub, each generally extending in a plane in which the normal is not parallel to the axis of rotation.

2. Fan according to the foregoing claim, **characterised in that** the clamping device (4) contains at least one screw (5).

3. Fan according to any of the foregoing claims, **characterised in that** the screw (5) is self-forming.

4. Fan according to any of the foregoing claims, **characterised in that** the hub (9) is monolithic.

5. Fan according to the foregoing claim, **characterised in that** the hub (9) is produced by injection, particularly of aluminium.

6. Fan according to any of claims 1 to 3, in which the hub is non monolithic and in particular consists of a plurality of sections.

7. Fan according to the foregoing claim, in which at least one flange and the associated section are monolithic.

8. Fan according to claim 6, in which the hub consists of two generally discoid hub halves.

9. Fan according to any of the foregoing claims, **characterised in that** the counterflange (3) is monolithic and is obtained by injection, particularly of aluminium,

10. Fan according to any of the foregoing claims, **characterised in that** it contains between 2 and 12, or between 4 and 10, particularly between 5 and 8 blades.

11. Fan according to any of the foregoing claims, **characterised in that** it contains 7 blades.

12. Fan according to the foregoing claim, **characterised in that** the flange (2) has a hole (10) with an axis perpendicular to the plane of the flange.

13. Fan according to any of the foregoing claims, **characterised in that** the clamping device (4) contains a single screw (5) for each blade.

14. Fan according to the foregoing claim, **characterised in that** the clamping device contains at least one washer (6) inserted between a head of the screw (5) and the flange (2).

15. Fan according to the foregoing claim, **characterised in that** the flange contains a recess (11) to take the washer (6).

16. Fan according to any of the foregoing claims, **characterised in that** the counterflange (3) contains a body (27) arranged to engage in a hole (10) in the flange (2).

17. Fan according to either of the two foregoing claims, **characterised in that** the counterflange (3) contains on its inner face (26) a first relief (28) configured to cooperate with a second relief (14) formed on the opposite face (13) of the flange (2).

18. Fan according to the foregoing claim, **characterised in that** the first relief (28) is a reinforcement.

19. Fan according to either of the two foregoing claims, **characterised in that** the first relief (28) has a non-symmetrical revolving form.

20. Fan according to any of claims 17 to 19, **characterised in that** the first relief (28) has tilted sides (32).

21. Fan according to any of claims 17 to 20, **characterised in that** the second relief (14) has a generally truncated pyramidal form, particularly four-sided.

22. Fan according to any of the foregoing claims, **characterised in that** the counterflange (3) has an outer face (29) rounded outwards.

23. Fan according to any of the foregoing claims, **characterised in that** the counterflange (3) contains two opposite notches (30).

24. Fan according to the foregoing claim, **characterised in that** the counterflange (3) is generally diamond shaped and **in that** the two notches (30) are arranged approximately on a diagonal of the diamond.

Patentansprüche

1. Ventilator, umfassend:

mindestens zwei Blätter (1),
eine Nabe (9), umfassend mindestens zwei Flansche (2), die zur Befestigung der Blätter (1) auf der Nabe dienen,
mindestens zwei Gegenflansche (3), die jeweils mit einem Flansch gepaart sind, und
eine Einrichtung zum Einspannen (4) jedes Blattes (1) zwischen einem Flansch (2) und dem dazugehörigen Gegenflansch (3),
gekennzeichnet dadurch, dass die Flansche bezüglich der Rotationsachse (X) der Nabe geneigt sind und im Wesentlichen jeweils in einer Ebene verlaufen, deren Normale nicht parallel zur Rotationsachse ist.

2. Ventilator nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Einspanneinrichtung (4) mindestens eine Schraube (5) aufweist.

3. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Schraube (5) selbstformend ist.

4. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Nabe (9) monolithisch ist.

5. Ventilator nach Anspruch 4, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Nabe (9) durch einen Spritzvorgang, insbesondere mit Aluminium, hergestellt worden ist.

6. Ventilator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, in dem die Nabe nicht-monolithisch ist, insbesondere aus mehreren Sektoren zusammengesetzt ist.

7. Ventilator nach Anspruch 6, in dem mindestens ein Flansch und der dazugehörige Sektor monolithisch sind.

8. Ventilator nach Anspruch 6, in dem die Nabe mindestens zwei im Wesentlichen scheibenförmige Halbnaben umfasst.

9. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Gegenflansch (3) monolithisch ist und durch einen Einspritzvorgang, insbesondere mit Aluminium, erhalten worden ist.

10. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet dadurch, dass** er zwischen zwei und zwölf, vorzugsweise zwischen vier und zehn, insbesondere zwischen fünf und acht Blätter umfasst.

11. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet dadurch, dass** er sieben Blätter umfasst.

12. Ventilator nach Anspruch 11, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Flansch (2) eine Bohrung (10) mit einer zur Ebene des Flansches senkrechten Achse umfasst.

13. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Einspanneinrichtung (4) eine einzige Schraube (5) für jedes Blatt umfasst.

14. Ventilator nach Anspruch 13, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Einspanneinrichtung mindestens eine zwischen einem Kopf der Schraube (5) und dem Flansch (2) angeordnete Scheibe (6) umfasst.

15. Ventilator nach Anspruch 14, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Flansch eine Senkung (11) zum Empfangen der Scheibe (6) umfasst.

16. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Gegenflansch (3) einen Schacht (27) umfasst, der dazu eingerichtet ist, in eine Bohrung (10) des Flansches (2) einzugreifen.

17. Ventilator nach einem der Ansprüche 15 und 16, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Gegenflansch (13) auf seiner Innenfläche (26) ein erstes Relief (28) umfasst, das dazu ausgelegt ist, mit einem auf der rückwärtigen Fläche (13) des Flansches (2) gebildeten zweiten Relief (14) zusammenzuwirken.

18. Ventilator nach Anspruch 17, **gekennzeichnet dadurch, dass** das erste Relief (28) eine Vertiefung ist.

19. Ventilator nach einem der Ansprüche 17 und 18, **gekennzeichnet dadurch, dass** das erste Relief (28) eine nicht rotationssymmetrische Form aufweist.

20. Ventilator nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **gekennzeichnet dadurch, dass** das erste Relief (28) geneigte Seitenwände (32) aufweist.

21. Ventilator nach einem der Ansprüche 17 bis 20, **gekennzeichnet dadurch, dass** das zweite Relief (14) im Wesentlichen eine abgeschnittene Pyramidenform, insbesondere mit vier Seitenflächen, aufweist.

22. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Gegenflansch (13) eine nach außen gewölbte Außenfläche (29) aufweist.

23. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Gegenflansch (13) zwei einander gegenüberliegende Aussparungen (30) umfasst.

24. Ventilator nach Anspruch 23, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Gegenflansch (3) eine im Wesentlichen rautenförmige Form aufweist und dass die zwei Aussparungen (30) im Wesentlichen auf einer Diagonale der Raute angeordnet sind.

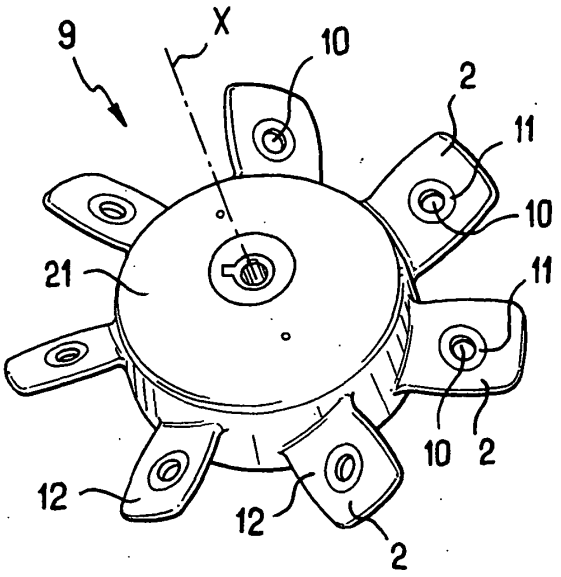


FIG.1

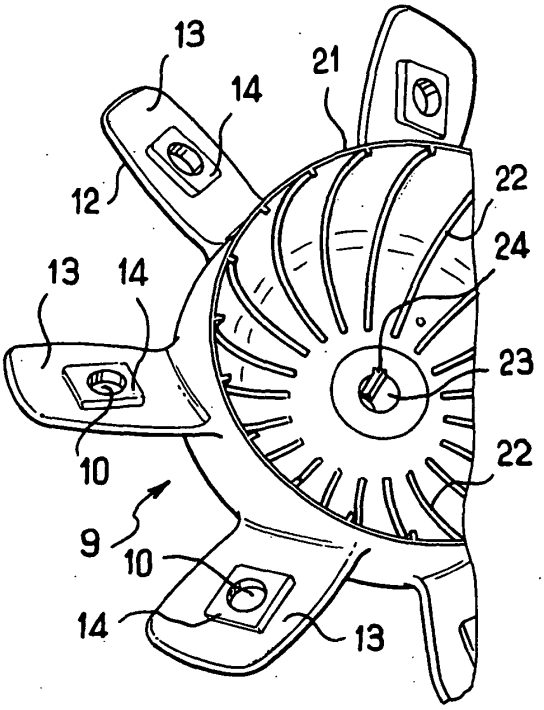


FIG.3

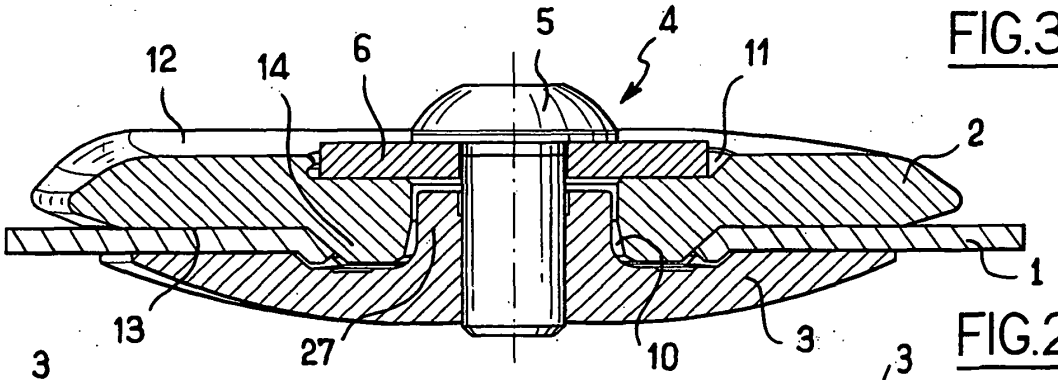


FIG.2

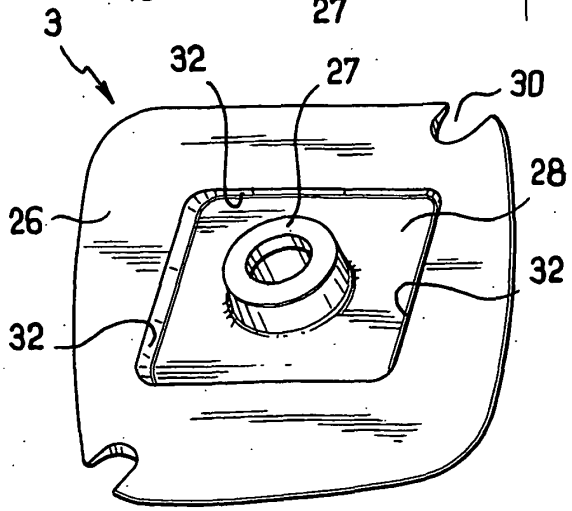


FIG.4

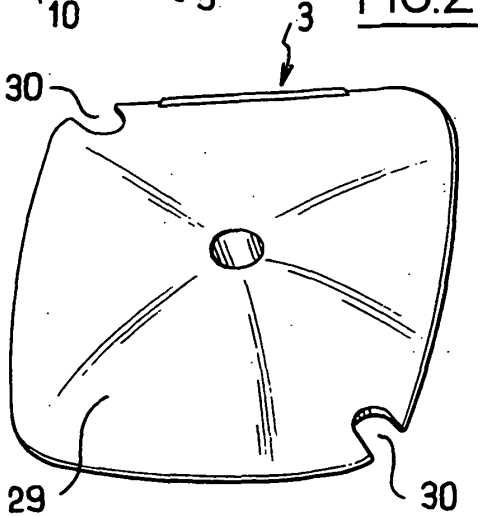


FIG.5

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

- DE 3941691 A1 **[0002]**
- US 5304037 A **[0004]**
- EP 0979948 A **[0004]**
- US 2003228224 A **[0004]**