



⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt: 87402352.6

⑮ Int. Cl.4: F 04 D 29/28

⑭ Date de dépôt: 21.10.87

⑩ Priorité: 06.11.86 FR 8615458

⑬ Date de publication de la demande:  
08.06.88 Bulletin 88/23

⑭ Etats contractants désignés: DE ES GB IT

⑩ Demandeur: EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR  
3/5 Voie Félix Eboué B.P. 150  
F-94004 Creteil Cedex (FR)

⑫ Inventeur: Fouchereau, Gabriel  
Chemin de Toucheronde  
F-49320 St-Melaine/Aubance (FR)

⑭ Mandataire: Habert, Roger  
VALEO Service Propriété Industrielle 30, rue Auguste  
Blanqui  
F-93406 Saint-Ouen Cédex (FR)

⑯ Ventilateur de machine électrique tournante.

⑰ Le ventilateur (11) de machine électrique tournante, réalisé par découpe d'un flan de tôle et pliage des dents situées sur la périphérie dudit flan de tôle afin de former des pales (12) de ventilation, est remarquable en ce que chacune des pales (12) est amincie sur deux de ses côtés (4) et (5), leur préférant ainsi une meilleure tenue mécanique par déplacement du centre de poussée P des forces centrifuges.

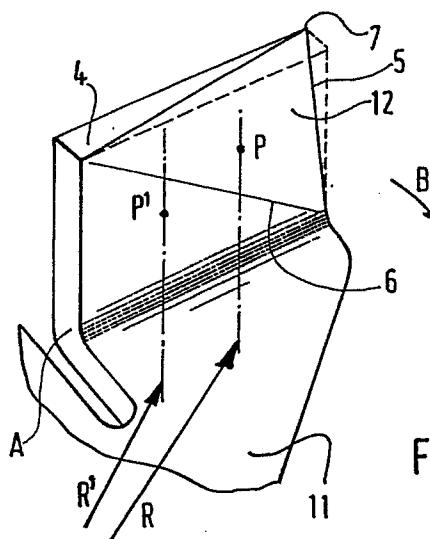


FIG.5

**Description****VENTILATEUR DE MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE**

La présente invention concerne un ventilateur de machine électrique tournante, et plus particulièrement un ventilateur pour machine électrique tournant à grande vitesse comme par exemple un générateur de charge de véhicule automobile.

Il est évident que de tels ventilateurs destinés à équiper des machines fabriquées en grande série doivent être réalisés économiquement de manière à ne pas pénaliser le coût desdites machines.

Une des méthodes permettant d'obtenir des ventilateurs à coût très réduit consiste à découper un flan de tôle approximativement circulaire et comportant sur toute sa périphérie autant de dents que le ventilateur doit comporter de pales. Une seconde opération consiste à plier les dents, perpendiculairement au flan de tôle, afin d'obtenir des pales de ventilation.

De tels ventilateurs d'un coût très réduit, ne demandent que deux opérations de formage, une opération d'emboutissage et une opération de pliage, lesquelles sont réalisées dans un matériau peut onéreux. Ce type de ventilateur convient parfaitement pour équiper des machines électriques tournant à des vitesses assez peu élevées, mais par contre, ne convient pas pour des machines tournant à grande vitesse.

En effet, les tractions engendrées par les forces centrifuges au point d'attache des pales au flan de tôle, plus particulièrement pour des ventilateurs de grand diamètre, tendent à déformer élastiquement les pales dudit ventilateur, qui conséquemment ont un rendement diminué, la déformation élastique d'une ou de plusieurs pales pouvant même détruire la machine dans le cas où l'une des pales viendrait en contact avec une des pièces statiques de la machine.

Une des solutions consisterait à mouler un ventilateur avec un matériau résistant aux actions des forces centrifuges, mais ce type de ventilateur augmenterait de manière importante le coût d'une telle machine.

La demande de brevet français n° 80 19288 fait état de ce phénomène et propose de remédier à cet inconvénient en faisant décroître de manière continue ou en gradins l'épaisseur de chacune des pales à partir du pied jusqu'à l'extrémité de ladite pale de ventilation.

La présente invention concerne un ventilateur de machine électrique tournante, notamment du type réalisé de manière connue, par découpe d'un flan de tôle, puis pliage des dents situées sur la périphérie dudit flan de tôle, afin de former des pales de ventilation, caractérisé en ce que l'épaisseur des pales décroît de l'une des diagonales de chacune des pales jusque chacun des bords supérieur et extérieur desdites pales de ventilation. La diminution d'épaisseur des pales est obtenue par une opération d'emboutissage à froid simultanément sur deux pentes, l'excédent de matière obtenu par l'opération d'emboutissage étant découpé selon la forme initiale des pales.

5 Selon un premier mode de réalisation de l'invention, la diminution d'épaisseur est réalisée sur l'une des faces des pales, et préférentiellement sur la face des pales frappant l'air, lors de la rotation du ventilateur dans le sens de fonctionnement de la machine.

10 La description qui va suivre en regard des dessins annexés fera mieux comprendre comment l'invention peut être obtenue.

- La figure 1 représente un profil de ventilateur après découpe d'un flan de tôle.

- La figure 2 représente le même profil après une opération d'emboutissage à froid.

- La figure 3 représente le profil après une opération de découpe de l'excédent de matière obtenu par l'opération d'emboutissage à froid.

- La figure 4 représente un ventilateur, selon l'invention.

- La figure 5 représente, à plus grande échelle, une pale de ventilateur selon un mode préférentiel de réalisation de l'invention.

- La figure 6 représente, à plus grande échelle, une pale de ventilateur selon un autre mode de réalisation de l'invention.

Un ventilateur tel que décrit précédemment est réalisé par découpe par poinçonnage, d'un profil 1 dans un flan de tôle d'épaisseur comprise entre 0,5 et 3 millimètres selon le diamètre du ventilateur à réaliser. Ce profil 1, représenté à la figure 1, comporte sur toute sa périphérie une pluralité de dents 2, et, en son centre, un trou circulaire 3. Chacune des dents 2 a une forme prédéterminée définissant la forme de chacune des pales qui seront obtenues par une opération ultérieure de pliage. Chacune de ces dents 2 comportant un bord supérieur 4 et un bord extérieur 5.

40 Le profil 1 est ensuite soumis à une opération d'emboutissage à froid amincissant l'extrémité des dents 2 de manière telle que l'épaisseur des dents 2 décroisse à partir de l'une des diagonales 6 desdites dents 2, jusqu'au sommet 7 qui est le point de rencontre du bord supérieur 4 et du bord extérieur 5. Cette opération d'emboutissage a fait fluer de la matière 8 au-delà desdits bords supérieur 4 et extérieur 5, mais il est à remarquer qu'il n'y a pas eu fluage de la matière dans les interstices 9 délimitant chacune des dents 2.

45 Une opération de découpe intervient par la suite éliminant l'excédent de matière 8, afin de restituer aux dents 2 leur forme initiale. Cette deuxième opération de découpe peut être réalisée à l'aide de la même matrice que la première opération de découpe, car on remarquera que le profil 1 représenté à la figure 3 est identique au profil 1 représenté à la figure 1. Une opération de pliage des dents 2 selon les axes 10 intervenant ensuite afin de former des pales de ventilation 12 comme représentées à la figure 4. Il est à remarquer que toutes les pales 12 du ventilateur 11 ne sont pas similaires, ceci afin de réduire les bruits créés par la rotation dudit ventilateur 11 en fonctionnement.

A la figure 5, est représentée une pale 12 de ventilateur 11, selon l'invention, avec en ligne pointillée la forme que ladite pale 12 aurait eu si elle n'avait pas subit l'opération d'emboutissage.

Une pale telle que représentée en ligne pointillée a son centre de poussée des forces centrifuges en P, avec R le rayon du cercle sur lequel s'inscrivent les différents centres de poussée P de chacune des pales 12. En faisant décroître l'épaisseur des bords supérieur 4 et extérieur 5 à partir de la diagonale 6 jusqu'au sommet 7, selon l'invention, le centre de poussée P des forces centrifuges se déplace en P' ce qui a pour effet de diminuer la valeur R du rayon du cercle où s'inscrivent les différents points de poussée P', amoindrissant les effets des forces centrifuges. De plus, du fait que le point P' se rapproche du pied de la pale 12 (les tractions engendrées par les forces centrifuges agissant aux alentours de A) le moment en A des forces centrifuges exercées au centre de poussée P' est diminué.

Ceci donne à chacune des pales ainsi obtenues une excellente tenue mécanique, grâce à des formes proches des poutres isocontraintes.

Le mode préférentiel de réalisation de l'invention est celui représenté à la figure 5, c'est-à-dire que la face emboutie de la pale 12 est celle qui frappe l'air, le sens de rotation du ventilateur étant donné par la flèche B, car ainsi la pale 12 est profilée en aile d'avion ce qui favorise l'écoulement de l'air, tendant à augmenter le rendement dudit ventilateur 11 et conséquemment celui de la machine sur laquelle l'édit ventilateur 11 est monté.

Il est évident que cette opération pourrait être pratiquée sur l'autre face de la pale 12, mais elle perdrait alors son profil en aile d'avion. Un autre mode de réalisation, représenté à la figure 6 consiste à diminuer l'épaisseur de la pale 12 du ventilateur 11 en opérant une diminution d'épaisseur sur chacune des faces de ladite pale 12. Les bords supérieur 4 et extérieur 5 ne sont donc plus des triangles rectangles comme à la figure 5, mais des triangles isocèles.

Cette dernière solution pourrait trouver une application avantageuse dans le cas où un tel ventilateur 11 serait appelé à être monté sur une machine électrique pouvant tourner dans les deux sens.

La description donnée ici à titre d'exemple n'est nullement limitative et peut être appliquée à toute autre type de ventilateur tel que par exemple un ventilateur moulé.

## Revendications

1) Ventilateur (11) de machine électrique tournante, notamment du type réalisé de manière connue, par découpe d'un flan de tôle (1), puis pliage des dents (2) situées sur la périphérie dudit flan de tôle (1), afin de former des pales (12) de ventilation, caractérisé en ce que l'épaisseur des pales (12) décroît de la diagonale (6) de la pale (12) jusqu'à chacun des bords supérieur (4) et extérieur (5) de la pale

(12) de ventilation.

2) Ventilateur (11) de machine électrique tournante, selon la revendication 1, caractérisé en ce que la diminution d'épaisseur des pales (12) est obtenue par une opération d'emboutissage à froid simultanément sur deux pentes.

3) Ventilateur (11) de machine électrique tournante, selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'excédent de matière (8) obtenu par l'opération d'emboutissage à froid est découpé selon la forme initiale des dents (2).

4) Ventilateur (11) de machine électrique tournante, selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la diminution d'épaisseur est réalisée simultanément sur les deux faces des pales (12) de ventilation.

5) Ventilateur (11) de machine électrique tournante, selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la diminution d'épaisseur est réalisée sur les faces des pales (12) frappant l'air, lors de la rotation du ventilateur (11) dans le sens de fonctionnement de la machine sur laquelle ledit ventilateur (11) est monté.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3

0270393

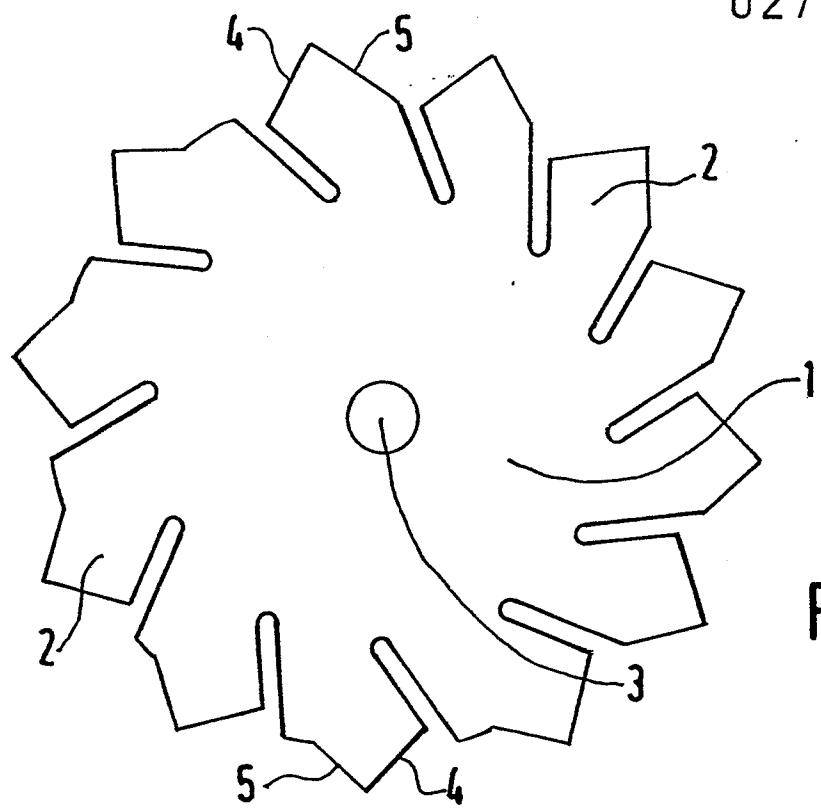


FIG.1

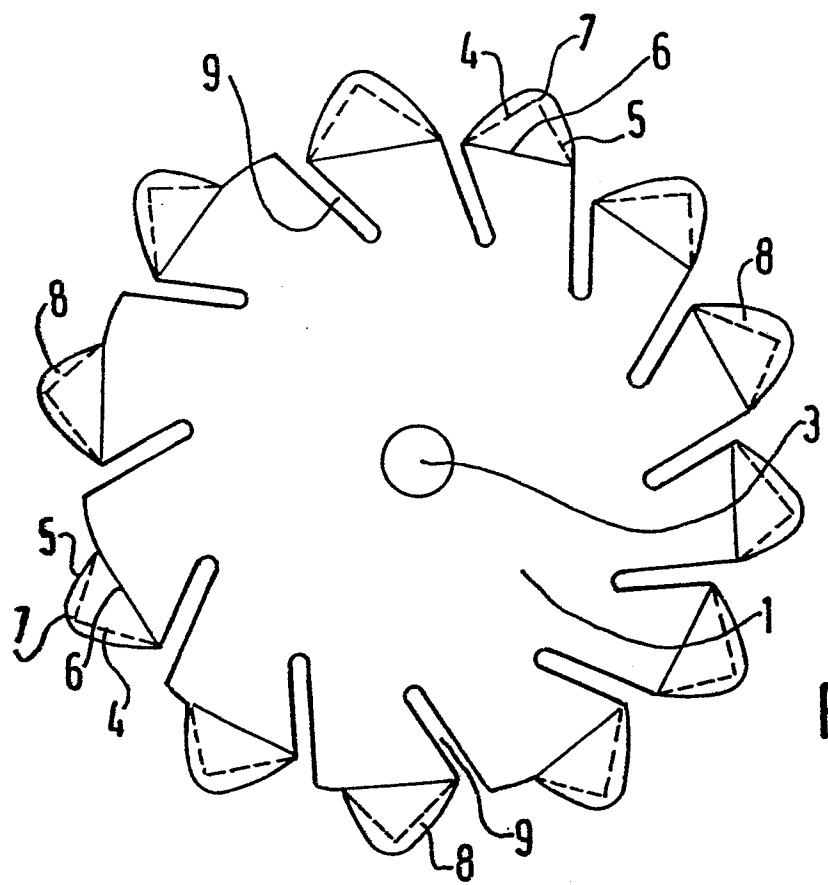


FIG.2

0270393

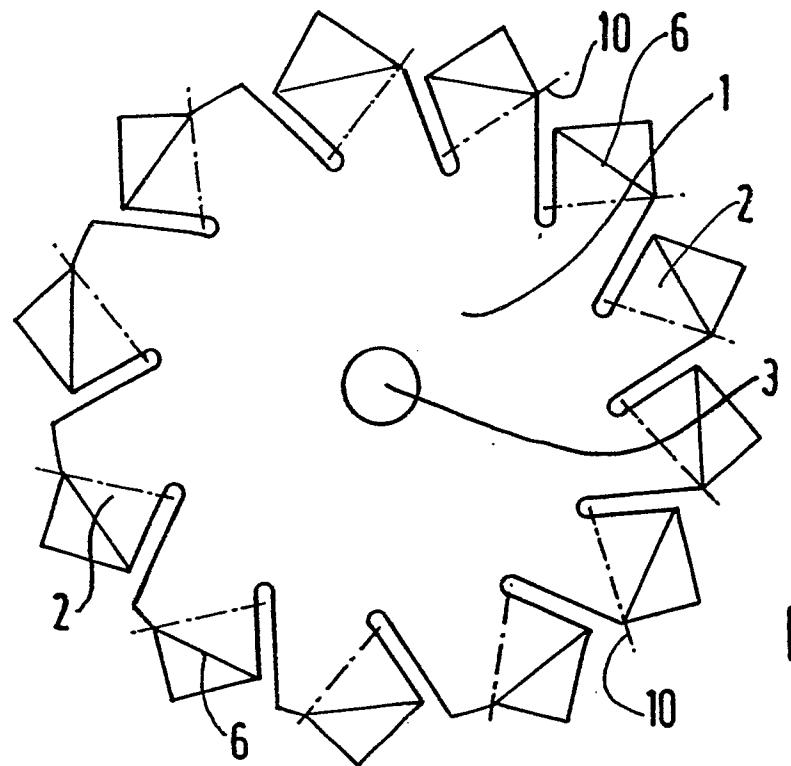


FIG.3

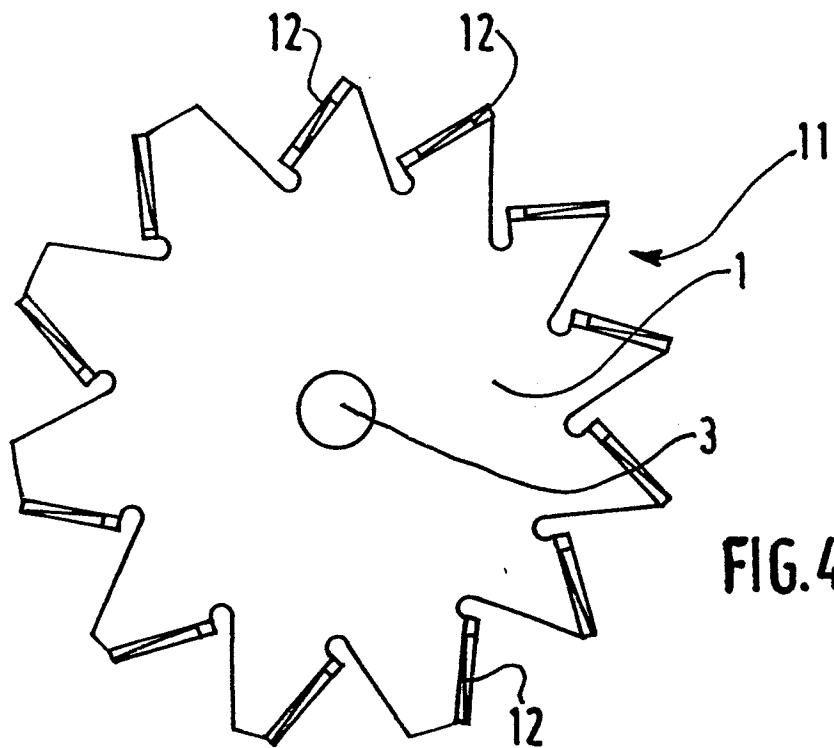


FIG.4

0270593

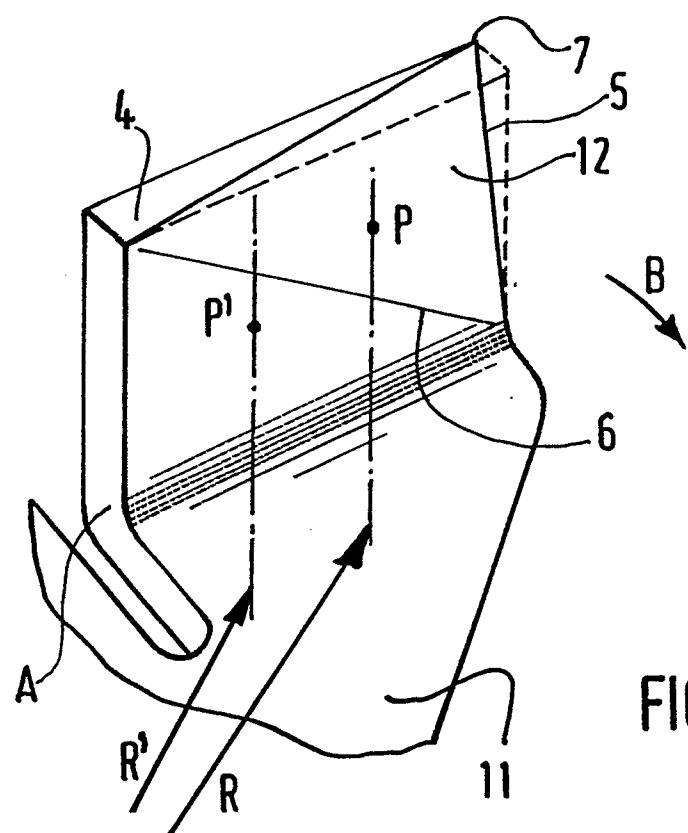


FIG. 5

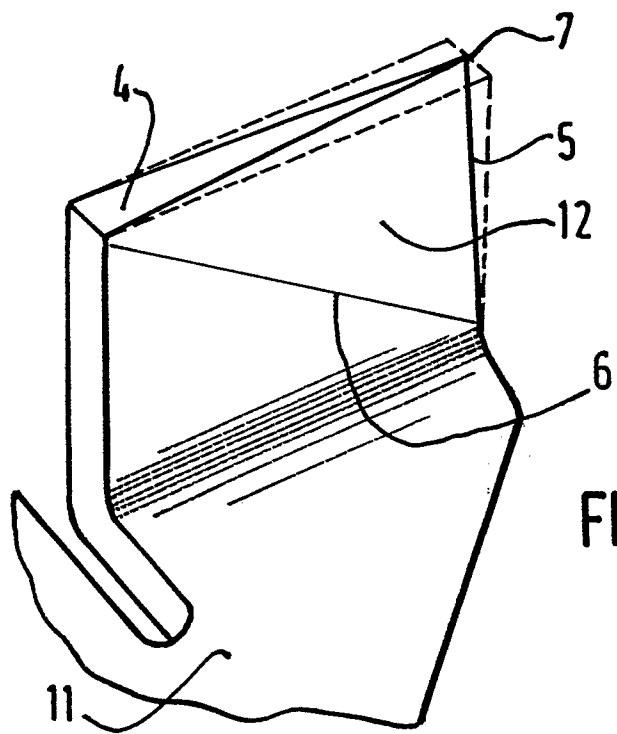


FIG. 6