

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 87400555.6

51 Int. Cl.4: **F 04 D 29/28**
F 04 D 17/16

22 Date de dépôt: 12.03.87

30 Priorité: 17.03.86 FR 8603742

43 Date de publication de la demande:
21.10.87 Bulletin 87/43

84 Etats contractants désignés: DE ES GB IT SE

71 Demandeur: **ACIERS ET OUTILLAGE PEUGEOT Société**
dite:
F-25400 Audincourt (Doubs) (FR)

72 Inventeur: **Vera, Jean-Claude**
8 rue de la Libération
25700 Valentigney (FR)

Bertot Maurice
3 rue du 15-2
70300 Luxeuil Les Bains (FR)

74 Mandataire: **Polus, Camille et al**
c/o Cabinet Lavoix 2, Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cedex 09 (FR)

54 **Ventilateur radial destiné notamment à la climatisation de véhicule automobile.**

57 Ce ventilateur comprend un boîtier en volute (10) dans lequel est disposée une hélice (11) de ventilation reliée à des moyens d'entraînement (12). L'hélice comporte une série d'aubes (13) s'étendant à peu près parallèlement à l'axe de rotation (X-X) de cette hélice, à partir d'un bol (14) reliant celles-ci aux moyens d'entraînement, vers un rebord (15) d'une entrée d'air (16) délimitant avec le bol un espace pour une veine fluide. Les surfaces en regard du bol et du rebord de l'entrée d'air, au moins jusqu'aux rebords intérieurs des aubes, sont engendrées par rotation autour dudit axe de rotation (X-X) de tronçons de courbes parallèles. Avantageusement, ces tronçons de courbes sont constitués par des arcs de cercles concentriques.

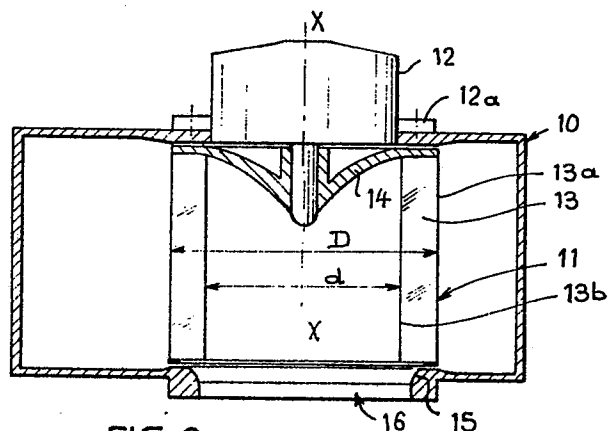


FIG. 2

Description

Ventilateur radial destiné notamment à la climatisation de véhicule automobile.

La présente invention concerne un ventilateur radial, destiné notamment à la climatisation de véhicule automobile.

On connaît dans l'état de la technique un certain nombre de ventilateurs de ce type.

Ainsi par exemple, on connaît d'après le document FR-2 471 503, un ventilateur radial comprenant un boîtier en volute dans lequel est disposée une hélice de ventilation reliée à des moyens d'entraînement. L'hélice comporte une série d'aubes présentant chacune un rebord extérieur et un rebord intérieur et s'étendant à peu près parallèlement à l'axe de rotation de cette hélice, à partir d'un bol reliant celles-ci aux moyens d'entraînement, vers un rebord d'une entrée d'air, délimitant avec le bol un espace pour une veine fluide.

Cependant, tous ces dispositifs présentent un certain nombre d'inconvénients.

En effet, le rendement de tels ventilateurs étant relativement faible, les moyens d'entraînement sont constitués par des moteurs électriques bipolaires permettant d'entraîner l'hélice de ventilation à une vitesse de rotation relativement élevée de manière à compenser ce rendement faible tout en gardant le même encombrement. Ces moteurs bipolaires ont une longueur axiale relativement grande, ce qui oblige pour limiter l'encombrement total du ventilateur, à utiliser des bols d'impulseur très bombés. Ceci se traduit par une baisse supplémentaire du rendement de l'ensemble.

Enfin, le rendement de ce type de moteur est relativement faible de il a tendance à chauffer de sorte qu'il est nécessaire de prévoir un dispositif de refroidissement pour ce moteur. Un exemple d'un tel dispositif de refroidissement est décrit dans le document mentionné précédemment.

Le but de l'invention est donc de résoudre les problèmes évoqués ci-dessus.

A cet effet, l'invention a pour objet un ventilateur radial destiné notamment à la climatisation de véhicule automobile, du type défini précédemment caractérisé en ce que les surfaces en regard du bol et du rebord de l'entrée d'air, au moins jusqu'aux rebords intérieurs des aubes, sont engendrées par rotation autour dudit axe de rotation, de tronçons de courbes parallèles. Avantageusement, les tronçons de courbes parallèles sont constitués par des arcs de cercles concentriques.

Selon une caractéristique avantageuse du ventilateur selon l'invention, les moyens d'entraînement sont constitués par un moteur électrique à quatre pôles dont la longueur axiale est inférieure au diamètre.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Fig.1 représente une vue en coupe d'un ventilateur radial de l'état de la technique;
- la Fig.2 représente une vue en coupe d'un ventilateur selon l'invention;

5

- la Fig.3 représente une vue partielle d'une hélice de ventilation entrant dans la constitution d'un ventilateur selon l'invention; et

- les Fig.4,5 et 6 représentent des détails de réalisation de l'hélice représentée sur la Fig. 3.

10

Ainsi qu'on peut le voir sur la Fig.1, un ventilateur radial de l'état de la technique comporte un boîtier 1 en volute dans lequel est disposée une hélice de ventilation 2 reliée à des moyens d'entraînement 3 constitués par un moteur électrique, par exemple bipolaire. L'hélice 2 comporte une série d'aubes 4 présentant chacune un rebord extérieur et un rebord intérieur et s'étendant à peu près parallèlement à l'axe de rotation de l'hélice, à partir d'un bol 5 reliant celles-ci aux moyens d'entraînement 3, vers un rebord 6 d'une entrée d'air 7, délimitant avec le bol un espace pour une veine fluide.

20

Ainsi qu'il a été mentionné précédemment, ce ventilateur présente un certain nombre d'inconvénients en raison notamment de l'encombrement du moteur électrique qui impose d'utiliser un bol très bombé et donc réduit la hauteur utile des aubes.

25

Ainsi qu'on peut le voir sur la Fig.2, un ventilateur radial selon l'invention comporte également un boîtier en volute 10 dans lequel est disposée une hélice de ventilation 11 venue de moulage et reliée à des moyens d'entraînement 12 qui sont constitués par un moteur électrique à quatre pôles dont la longueur axiale est inférieure à son diamètre. L'utilisation de ce moteur est rendue possible grâce à l'augmentation du rendement de l'ensemble et notamment de l'hélice de ventilation dont la structure sera décrite plus en détail par la suite. Le moteur 12 peut être fixé sur le boîtier 10 par l'intermédiaire de parties en saillie 12a de part et d'autre de ce moteur. L'hélice comporte également un certain nombre d'aubes 13 présentant chacune un rebord extérieur 13a délimitant un cercle de diamètre D et un rebord intérieur 13b délimitant un cercle de diamètre d.

30

35

40

45

50

55

Ces aubes s'étendent à peu près parallèlement à l'axe de rotation X-X de l'hélice de ventilation, à partir d'un bol 14 reliant ces aubes au moteur électrique, vers un rebord 15 d'une entrée d'air 16, délimitant avec le bol un espace pour une veine fluide. Les surfaces en regard du bol et du rebord de l'entrée d'air, au moins jusqu'aux rebords intérieurs des aubes, sont engendrées par rotation autour dudit axe de rotation, de tronçons de courbes parallèles et plus particulièrement, dans l'exemple représenté, d'arcs de cercles concentriques.

Ainsi qu'on peut le voir plus clairement sur la Fig. 3, la hauteur H des aubes est inférieure ou égale à D/2 avec D représentant le diamètre du cercle délimité par les rebords extérieurs des aubes. Le centre O des cercles C1 et C2 dont des arcs délimitent les parties en regard du bol 14 et du rebord 15 de l'entrée d'air, est situé au point d'intersection d'une droite Y-Y passant par le rebord extérieur d'une aube et de la médiatrice Z-Z d'un segment de droite s'étendant entre le point d'inter-

60

section A de ladite droite Y-Y avec un plan défini par la base du bol 14 et un point B situé sur l'axe de rotation X-X de l'hélice, à une hauteur comprise entre 0,5 et 0,6 fois la hauteur H des aubes, à partir dudit plan.

Il est à noter que le sommet du bol présente avantageusement un méplat 17. La hauteur du sommet du bol, et donc par exemple de ce méplat, est comprise entre 0,28 et 0,47 fois la hauteur H des aubes à partir du plan défini par la base du bol.

Un anneau de rigidification 18 comportant un rebord extérieur et un rebord intérieur, est prévu à l'extrémité libre des aubes. Ainsi qu'il est représenté sur cette Fig.3, cet anneau de rigidification peut être disposé au-dessus des aubes. Cependant, et comme il est représenté sur la Fig.4, cet anneau de rigidification peut également être encastré entre les aubes.

Dans un cas comme dans l'autre, le rebord extérieur de cet anneau de rigidification délimite un cercle de diamètre D, et son rebord intérieur de délimite un cercle de diamètre $d \geq (D + d)/2$ avec D : diamètre du cercle délimité par les rebords extérieurs des aubes; et d : diamètre du cercle délimité par les rebords intérieurs des aubes.

Le cercle C2 dont un arc délimite la partie du rebord 15 de l'entrée d'air en regard du bol, peut passer par plusieurs points de cet anneau de rigidification. Ainsi par exemple, ce cercle peut passer par un point Da de l'arête du rebord extérieur de l'anneau de rigidification 18, en regard de la base du bol.

Cependant, et comme il est représenté sur cette Fig.3, ce cercle peut également passer par un point Db de l'arête du rebord intérieur de l'anneau de rigidification, en regard de la base du bol.

Enfin, ce cercle peut également passer par un point Dc de l'arête du rebord intérieur de l'anneau de rigidification, en regard du rebord 15 de l'entrée d'air.

Ainsi qu'on peut le voir plus en détail sur la Fig.5, l'arc de cercle C1 définissant la partie du bol en regard de la partie correspondante du rebord de l'entrée d'air, peut s'étendre du sommet du bol jusqu'aux rebords extérieurs 13a des aubes 13.

Selon un autre mode de réalisation représenté sur la Fig.6, l'arc de cercle C1 définissant cette partie d'un bol 19 en regard de la partie correspondante du rebord de l'entrée d'air, s'étend du sommet du bol jusqu'aux rebords intérieurs 20a d'aubes 20 et le bol 19 présente une portion périphérique 19a à peu près parallèle au plan défini par la base du bol et sur laquelle sont fixées les aubes 20.

Si l'on revient à la Fig.2, on constate que les parois internes du boîtier 10, parallèles à la base du bol 14, présentent chacune une portion d'épaisseur progressivement décroissante à peu près à partir du rebord extérieur des aubes de manière à éviter un décollement des filets d'air en sortie de l'hélice.

Il est également à noter que l'anneau de rigidification présente avantageusement une section rectangulaire et une épaisseur déterminée de manière connue en soi et pouvant varier par exemple de 1 à 3 mm suivant la taille de l'hélice.

Il va de soi que les surfaces en regard du bol et du

rebord de l'entrée d'air peuvent être engendrées par rotation autour dudit axe de rotation, d'autres formes de tronçons de courbes pourvu que celles-ci soient parallèles de manière à délimiter une veine fluide de section constante autour de l'axe de rotation de l'hélice.

L'utilisation d'un moteur à quatre pôles présente un certain nombre d'avantages. En effet, ces moteurs présentent un rendement relativement élevé et donc un échauffement faible de sorte qu'il n'est plus nécessaire de prévoir de dispositifs de refroidissement. Par ailleurs, ces moteurs présentent également une bonne stabilité aux fluctuations éventuelles du couple résistant propre à l'hélice.

La vitesse de rotation de l'hélice étant réduite grâce à l'augmentation de son rendement, le bruit engendré par l'ensemble de ventilation est également réduit par rapport aux ensembles de ventilation de la technique antérieure.

Enfin, il est à noter que les jeux entre l'hélice de ventilation et les parois du boîtier sont réduits aux jeux de fonctionnement courants de manière à prendre en compte les éventuels défauts géométriques de l'hélice de ventilation, du boîtier lui-même, et des écarts dus au cumul des tolérances de fabrication.

Ceci est relativement important notamment au niveau du jeu entre le rebord de l'entrée d'air et la portion correspondante de l'hélice, car il peut se produire des phénomènes de recirculation d'air par cet espace, lorsque par exemple la pression de refoulement augmente lors d'une augmentation des pertes de charge en aval du ventilateur.

Revendications

1. Ventilateur radial destiné notamment à la climatisation de véhicule automobile, comprenant un boîtier en volute (10) dans lequel est disposée une hélice (11) de ventilation reliée à des moyens d'entraînement (12), ladite hélice comportant une série d'aubes (13; 20) présentant chacune un rebord extérieur (13a) et un rebord intérieur (13b; 20a) et s'étendant à peu près parallèlement à l'axe de rotation (X-X) de ladite hélice, à partir d'un bol (14; 19) reliant celles-ci aux moyens d'entraînement (12), vers un rebord (15) d'une entrée d'air (16) délimitant avec le bol un espace pour une veine fluide, les rebords extérieurs des aubes délimitant un cercle de diamètre D et les rebords intérieurs, un cercle de diamètre d, caractérisé en ce que les surfaces en regard du bol (14) et du rebord (15) de l'entrée d'air, au moins jusqu'aux rebords intérieurs des aubes, sont engendrées par rotation autour dudit axe de rotation (X-X) de tronçons de courbes parallèles.

2. Ventilateur radial selon la revendication 1, caractérisé en ce que les tronçons de courbes sont constitués par des arcs de cercles concentriques.

3. Ventilateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la hauteur (H) des aubes

(13) est inférieure ou égale à D/2.

4. Ventilateur selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le centre des cercles (C1, C2) dont des arcs délimitent les parties en regard du bol (14) et du rebord (15) de l'entrée d'air, est situé au point d'intersection (O) d'une droite (Y-Y) passant par le rebord extérieur (13a) d'une aube et de la médiatrice (Z-Z) d'un segment de droite s'étendant entre le point d'intersection (A) de ladite droite (Y-Y) avec un plan défini par la base du bol et un point (B) situé sur l'axe de rotation (X-X) de ladite hélice, à une hauteur comprise entre 0,5 et 0,6 fois la hauteur des aubes, à partir dudit plan.

5. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le sommet du bol (14) présente un méplat (17).

6. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la hauteur du sommet du bol est comprise entre 0,28 et 0,47 fois la hauteur des aubes à partir du plan défini par la base du bol.

7. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'arc de cercle (C1) définissant la partie du bol en regard de la partie correspondante du rebord (15) de l'entrée d'air s'étend du sommet du bol jusqu'aux rebords extérieurs (13a) des aubes (13).

8. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'arc de cercle (C1) définissant la partie du bol en regard de la partie correspondante du rebord (15) de l'entrée d'air, s'étend du sommet du bol jusqu'aux rebords intérieurs (20a) des aubes (20) et en ce que le bol (19) présente une portion périphérique (19a) à peu près parallèle au plan défini par la base du bol, et sur laquelle sont fixées les aubes (20).

9. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un anneau de rigidification (18) comportant un rebord extérieur et un rebord intérieur, est prévu à l'extrémité libre des aubes (13).

10. Ventilateur selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'anneau de rigidification est disposé au-dessus des aubes.

11. Ventilateur selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'anneau de rigidification est encastré entre les aubes.

12. Ventilateur selon la revendication 9, 10 ou 11, caractérisé en ce que le rebord intérieur de l'anneau de rigidification délimite un cercle de diamètre d_a avec :

$$d_a \geq (D + d)/2$$

13. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'arc de cercle (C2) délimitant la partie du rebord (15) de l'entrée d'air en regard du bol, passe par un point (Da) de l'arête du rebord extérieur de l'anneau de rigidification (18), en regard de la base du bol.

14. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que

l'arc de cercle (C2) délimitant la partie du rebord (15) de l'entrée d'air en regard du bol, passe par un point (Db) de l'arête du rebord intérieur de l'anneau de rigidification, en regard de la base du bol.

15. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que l'arc de cercle (C2) délimitant la partie du rebord (15) de l'entrée d'air en regard du bol, passe par un point (Dc) de l'arête du rebord du rebord intérieur de l'anneau de rigidification, en regard du rebord de l'entrée d'air.

16. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les parois internes du boîtier (10) parallèles à la base du bol (14), présentent chacune une portion d'épaisseur progressivement décroissante, à peu près à partir du rebord extérieur des aubes (13).

17. Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement (12) sont constitués par un moteur électrique à quatre pôles dont la longueur axiale est inférieure au diamètre.

0242248

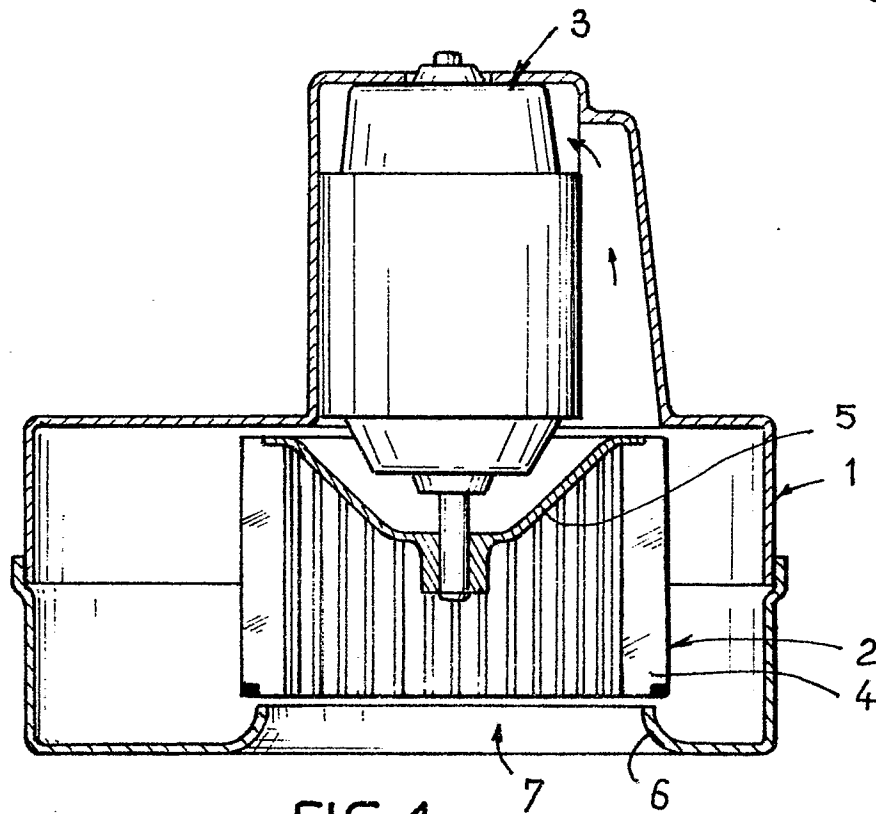


FIG. 1

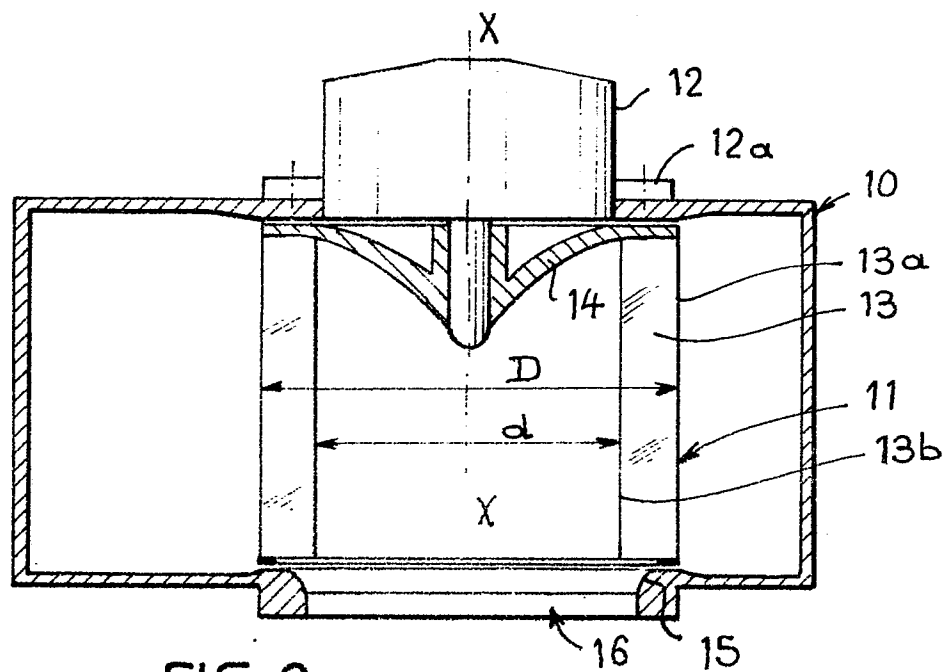


FIG. 2

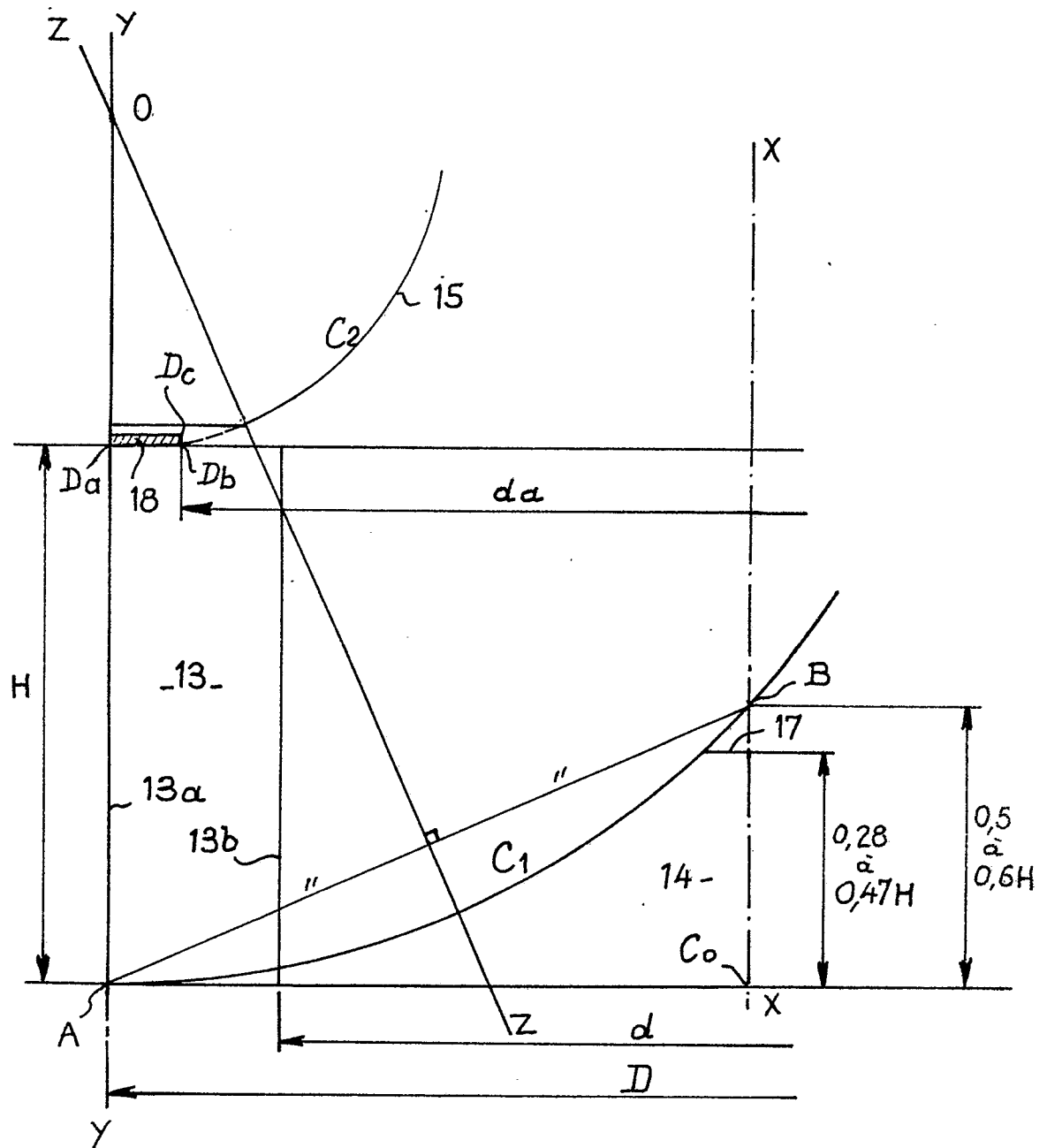
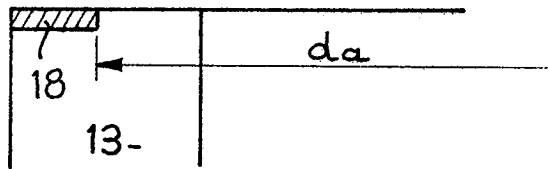
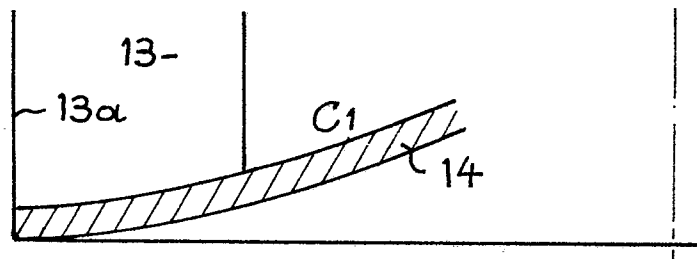
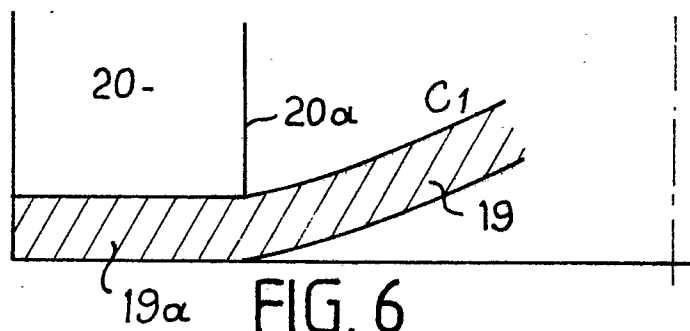


FIG. 3

FIG. 4FIG. 5FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 87 40 0555

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	DE-A-1 503 607 (SHELLEY ELECTRIC FURNACES) * Page 5, dernier alinéa; figure 3 *	1	F 04 D 29/28 F 04 D 17/16
A	CH-A- 516 743 (GEMA) * Colonne 4, ligne 64 - colonne 5, ligne 20; figure 4 *	1	
A	GB-A- 796 696 (DAVIDSON & CO.) * Page 3, lignes 3-30; figure 1 *	1,5	
A	DE-A-2 927 147 (KOHL) * Page 7, alinéa 2; figure 3 *	1	
A	FR-A- 863 235 (DIBOVSKI) * Page 3, lignes 8-14,32-39; figure 2 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			F 04 D 29/00 F 04 D 17/00 F 01 P 5/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30-06-1987	Examineur KAPOULAS T.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	