



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92402962.2**

(51) Int. Cl.⁵ : **F04D 19/00, F04D 29/54**

(22) Date de dépôt : **02.11.92**

(30) Priorité : **07.11.91 FR 9113755**

(43) Date de publication de la demande :
26.05.93 Bulletin 93/21

(84) Etats contractants désignés :
DE ES GB IT SE

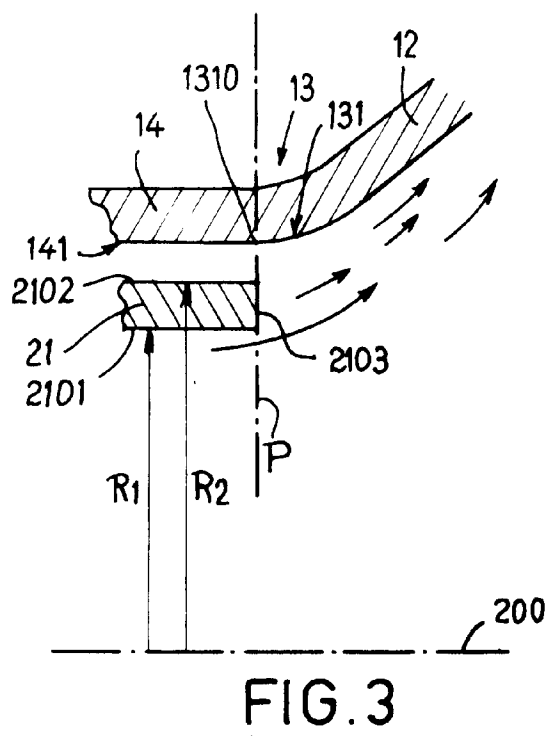
(71) Demandeur : **ECIA - EQUIPEMENTS ET
COMPOSANTS POUR L'INDUSTRIE
AUTOMOBILE
F-25400 Audincourt (Doubs) (FR)**

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

(74) Mandataire : **Mestre, Jean et al
c/o CABINET LAVOIX 2, place d'Estienne
d'Orves
F-75441 Paris Cédex 09 (FR)**

(54) **Carénage perfectionné pour ventilateur et son application à un groupe motoventilateur d'automobile.**

(57) Le carénage comprenant, entre autres, une partie fixe faite d'un diffuseur qui présente une embase (11) de fixation, une buse-entonnoir (12), une zone de raccordement (13), une jupe (14) cylindrique, et une partie mobile apte à tourner selon un axe (200) qui présente une virole (21) annulaire profilée périphérique qui est destinée à être assujettie à des têtes de pales d'une hélice et qui est montée coaxialement dans cette jupe (14) de manière à pouvoir y tourner est caractérisé en ce que, en prenant pour références le sens de l'écoulement et l'axe (200), cette virole (21) est délimitée par une paroi (2101) intérieure, une paroi (2102) extérieure et une tranche (2103) postérieure, cette zone de raccordement (13) est délimitée notamment par une surface (131) interne avec une extrémité (1310) amont, et en ce que cette tranche postérieure (2103) de la virole (21) est située dans un plan (P) qui est perpendiculaire à l'axe (200) et qui passe pratiquement par l'extrémité amont (1310) de la surface interne (131) de la zone de raccordement (13).



La présente invention concerne les ventilateurs et, plus particulièrement, un carénage perfectionné pour ceux-ci et son application aux groupes motoventilateurs par exemple d'automobile.

Dans de nombreux secteurs industriels, il est nécessaire d'associer un ventilateur à un radiateur ou à un autre type d'échangeur thermique. C'est par exemple le cas dans l'industrie automobile où des groupes motoventilateurs équipent les radiateurs utilisés pour le refroidissement du moteur thermique d'entraînement des véhicules ou bien les échangeurs thermiques utilisés par exemple pour la climatisation de l'habitacle des véhicules.

Comme il est connu, il n'est pas facile de maîtriser les veines d'écoulement de l'air brassé par une hélice de ventilateur afin d'en améliorer l'efficacité, à débit d'air constant, sans pour autant augmenter l'énergie nécessaire à l'entraînement de l'hélice du ventilateur et aussi sans accroître de manière notable le niveau sonore en cours de fonctionnement.

Diverses tentatives ont été faites. Les unes portent sur le profil des pales de l'hélice, d'autres portent sur le carénage de l'hélice fait alors d'une partie fixe associée au radiateur ou à l'échangeur et d'une partie mobile associée aux têtes des pales du ventilateur.

Une solution du premier type est, par exemple, illustrée par le document FR 2 603 953. Ce document propose de donner aux pales de l'hélice un profil tel que les filets d'air proches du moyeu qui porte les pieds des pales décrivent des trajectoires centripètes, alors que les filets d'air proches des têtes des pales suivent des trajectoires centrifuges. Une solution de l'autre type est, par exemple illustré par le document EP 0 026 997. Ce document propose d'utiliser un carénage pour un ventilateur aspirant, placé en aval du radiateur dans le sens de l'écoulement de l'air. Ce carénage comprend une partie fixe ou diffuseur avec une jupe cylindrique et une partie mobile avec une virole annulaire profilée périphérique qui est assujettie aux têtes des pales de l'hélice et qui est montée coaxialement à cette jupe de manière à pouvoir y tourner. Pour tenter de prévenir les contre-courants perturbateurs qui circulent entre jupe et virole de l'aval vers l'amont, on fait en sorte que les veines d'air les plus proches des têtes des pales soient éjectées pour faire une barrière fluide qui prévient la circulation de tels contre-courants perturbateurs. On observera toutefois que cette solution qui, en principe, empêche un reflux intempestif du fluide brassé, nécessite un jeu relativement important entre la jupe et la virole.

Le but de l'invention est de remédier à ce type de difficulté, tout spécialement dans le cas où un ventilateur est placé en amont, dans le sens d'écoulement du fluide, d'un radiateur ou d'un échangeur.

L'invention a pour objet un carénage perfectionné pour ventilateur comprenant, entre autres, une partie fixe faite d'un diffuseur qui présente une embase de fixation, une buse-entonnoir, une zone de

raccordement, une jupe cylindrique, et une partie mobile apte à tourner selon un axe qui présente une virole annulaire profilée périphérique qui est destinée à être assujettie à des têtes de pales d'une hélice et qui est montée coaxialement dans cette jupe de manière à pouvoir y tourner. Ce carénage est caractérisé en ce que, en prenant pour références le sens de l'écoulement et l'axe, cette virole est délimitée par une paroi intérieure, une paroi extérieure et une tranche postérieure, cette zone de raccordement est délimitée notamment par une surface interne avec une extrémité amont, et en ce que cette tranche postérieure de la virole est située dans un plan qui est perpendiculaire à l'axe et qui passe pratiquement par l'extrémité amont de la surface interne de la zone de raccordement.

L'invention a aussi pour objet l'application d'un tel carénage aux groupes motoventilateurs par exemple d'automobile.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la lecture de la description et des revendications qui suivent, ainsi que de l'examen du dessin annexé, donné seulement à titre d'exemple, où:

- la Figure 1 est une vue perspective partielle éclatée d'un mode de réalisation d'un carénage selon l'invention dans son application à un groupe motoventilateur pour radiateur d'automobile;
- la Figure 2 est une coupe méridienne schématique d'un carénage selon l'invention;
- la Figure 3 est une section locale méridienne de détail de la Figure 2, non à l'échelle pour faciliter l'illustration; et
- la Figure 4 est une vue analogue à celle de la Figure 3 d'une variante d'exécution de l'invention.

Les ventilateurs et en particulier leur carénage, notamment ceux utilisés dans l'industrie automobile, étant bien connus dans la technique, on ne décrira dans ce qui suit que ce qui concerne directement ou indirectement l'invention. Pour le surplus, le spécialiste de la technique considérée puisera dans les solutions classiques courantes à sa disposition pour faire face aux problèmes particuliers auxquels il est confronté.

Dans ce qui suit, un même numéro de référence identifie toujours un même élément homologue quel que soit le mode de réalisation ou sa variante d'exécution.

Pour la commodité de l'exposé, on décrira successivement chacun des constituants d'un carénage perfectionné pour ventilateur suivant l'invention avant d'en décrire le fonctionnement et sa construction.

Comme on le voit, un carénage pour ventilateur comprend une partie fixe 10, habituellement appelée diffuseur, et une partie mobile 20 habituellement une

hélice à virole, apte à tourner selon un axe 200. Les flux d'air sont schématisés par une flèche.

La partie fixe 10 ou diffuseur, comprend une embase 11 destinée à sa fixation sur un échangeur E, un radiateur ou similaire comme illustré. Ce diffuseur comprend aussi une buse-entonnoir 12 et une zone de raccordement 13 pour réunir cette buse-entonnoir à une jupe 14. La jupe 14 est, de préférence, cylindrique et coaxiale à l'axe 200 alors que l'embase 11 est généralement prévue pour être fixée sur un échangeur E ou radiateur rectangulaire si bien que la buse-entonnoir 12 a une configuration approximativement cylindro-pyramidale, la partie cylindrique étant située à l'amont et la partie pyramidale à l'aval repéré par rapport au sens d'écoulement. Ce diffuseur comprend aussi des bras 15 radiaux, par exemple trois, destinés à supporter un moteur électrique M d'entraînement d'un arbre sur lequel est monté le moyeu de l'hélice ou partie mobile 20.

La partie mobile ou hélice 20 comprend une virole 21 annulaire profilée, des pales 22 et un moyeu 23. Comme on le voit, cette virole est délimitée par une paroi intérieure 2101, une paroi extérieure 2102 et une tranche postérieure 2103. Cette virole 21 comprend un rebord 211, une collerette 212 et un prolongement 213. Chaque pale 22 comprend une tête 221 vers l'extérieur et un pied 222 vers l'axe, un bord d'attaque 223 et un bord de fuite 224. Les têtes 221 des pales sont destinées à être assujetties à la virole 21 alors que leurs pieds 222 sont destinés à être assujettis au moyeu 23.

Comme on le voit, la zone 13 de raccordement du diffuseur 10 est délimitée notamment par une surface interne 131 d'extrémité 1310 amont.

Les distances qui séparent l'axe 200 de la paroi intérieure 2101 et de la paroi extérieure 2102 de la virole 21, mesurées à la tranche postérieure 2103, sont désignées respectivement par R_1 et R_2 .

Comme on le voit sur les figures du dessin, selon l'invention la virole 21 est montée dans la jupe 14 de manière que sa tranche postérieure 2103 soit pratiquement située dans un plan P ou au voisinage immédiat, qui est perpendiculaire à l'axe 200 et qui passe pratiquement par l'extrémité amont 1310 de la surface interne 131 de la zone de raccordement.

Grâce à la mise en place judicieuse que l'on vient d'indiquer, le flux d'air qui quitte l'hélice s'évase dès son entrée dans le diffuseur en "collant" à la paroi intérieure de celui-ci. Ceci a pour effet de minimiser, voire de supprimer la création d'une zone de turbulence qui se manifeste à l'état d'un tourbillon torique qui contribuerait à la formation d'un courant de reflux entre jupe et virole qui circulerait à contre-courant.

Afin d'améliorer cet effet, selon une variante d'exécution de l'invention, on dispose sur la surface interne 131 de la zone de raccordement 13 du diffuseur 10, un bourrelet ou redan 132 qui est saillant intérieurement et qui est placé à proximité de l'extrémité

amont 1310 de cette zone de raccordement. On fait en sorte que ce bourrelet 132 présente une face 1321 profilée de jonction avec, de préférence une face plane 1322 configurée en couronne radiale. Cette face 1321 est telle qu'elle est située, dans sa zone qui en est la plus proche, à une distance R de l'axe 200, pratiquement égale à ou peu différente de la distance R_1 séparant cet axe de la paroi intérieure 2101 de la virole 21, mesurée à la tranche postérieure 2103. Selon l'invention, cette face plane en couronne radiale 1322 est située dans le plan P ou à proximité immédiate, qui est perpendiculaire à l'axe 200 et qui passe par l'extrémité amont 1310 de la surface interne 131 de la zone de raccordement 13.

De préférence, la distance R satisfait à la relation $R = 1/3 (2R_1 + R_2)$.

Les mesures adoptées pour le bourrelet ou redan 132 assurent une continuité physique ou aérodynamique de la paroi intérieure 2101 de la virole 21 avec la surface interne 131 de la zone de raccordement 13, pratiquement sans solution de continuité.

Pour que la région de transition soit la plus réduite possible, on fait en sorte que l'écart axial a entre la face plane en couronne radiale 1322 du bourrelet 132 et la tranche postérieure 2103 de la virole 21, est pratiquement égal à l'écart radial r qui sépare la surface interne 141 de la jupe 14, de la paroi extérieure 2102 de la virole 21 qui lui fait face.

De la sorte, l'écoulement turbulent centrifuge au niveau des têtes de pale peut s'évaser dans le diffuseur en "collant" à ses parois, par exemple par effet Coanda.

L'existence de ce bourrelet ou redan crée en quelque sorte une "chicane" ou similaire, mécanique qui permet de minimiser, voire réduire à sa plus simple expression, le reflux de circulation entre la partie aval de refoulement de l'hélice et la partie amont d'aspiration.

La partie fixe est par exemple faite, pour tout ou partie, en tôle ou en résine(s) synthétique(s). Il en est de même pour la partie mobile.

Grâce à l'invention, les performances de refroidissement sont accrues et le rendement du ventilateur augmenté.

L'invention trouve en particulier une application pour les radiateurs de moteurs thermiques d'automobiles, qu'ils soient à groupes motoventilateurs simples ou doubles et tout spécialement lorsque de tels groupes motoventilateurs sont placés en amont du radiateur ou échangeur.

On comprend tous les avantages apportés par le carénage selon l'invention.

Revendications

1 - Carénage perfectionné pour ventilateur comprenant, entre autres, une partie fixe faite d'un

diffuseur (10) qui présente une embase (11) de fixation, une buse-entonnoir (12), une zone de raccordement (13), une jupe (14) cylindrique, et une partie mobile (20) apte à tourner selon un axe (200) qui présente une virole (21) annulaire profilée périphérique qui est destinée à être assujettie à des têtes (221) de pales (22) d'une hélice et qui est montée coaxialement dans cette jupe (14) de manière à pouvoir y tourner, caractérisé en ce que, en prenant pour références le sens de l'écoulement et l'axe (200), cette virole (21) est délimitée par une paroi (2101) intérieure, une paroi (2102) extérieure et une tranche (2103) postérieure, cette zone de raccordement (13) est délimitée notamment par une surface (131) interne avec une extrémité (1310) amont, et en ce que cette tranche postérieure (2103) de la virole (21) est située dans un plan (P) qui est perpendiculaire à l'axe (200) et qui passe pratiquement par l'extrémité amont (1310) de la surface interne (131) de la zone de raccordement (13).

2 - Carénage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface interne (131) de la zone de raccordement (13) porte un bourrelet (132) qui est saillant intérieurement et qui est placé à proximité de son extrémité amont (1310), et en ce que la face (1321) de ce bourrelet (132) dans sa zone la plus proche de l'axe (200) est située à une distance (R) de ce dernier (200) pratiquement égale à la distance (R₁) séparant cet axe (200) de la paroi intérieure (2101) de la virole (21), mesurée à la tranche postérieure (2103).

3 - Carénage selon la revendication 2, caractérisé en ce que le bourrelet (132) est délimité vers l'amont par une face (1322) plane en couronne radiale, et en ce que cette face (1322) est située pratiquement dans le plan (P) perpendiculaire à l'axe (200) qui passe par l'extrémité amont (1310) de la surface interne (131) de la zone de raccordement (13).

4 - Carénage selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la distance (R) séparant la zone de la face (1321) du bourrelet (132) la plus proche de l'axe proche (200) de ce dernier (200) satisfait pratiquement à la relation $R = 1/3 (2R_1 + R_2)$ où R₁ et R₂ sont respectivement les distances séparant l'axe (200) de la paroi intérieure (2101) et la paroi extérieure (2102) de la virole (21), respectivement, mesurées à la tranche postérieure (2103).

5 - Carénage selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que l'écart radial (r) entre la surface interne (141) de la jupe (14) et la paroi extérieure (2102) de la virole (21) qui lui fait face, est pratiquement égal à l'écart axial (a) entre la face plane en couronne radiale (1322) du bourrelet (132) et la tranche postérieure (2103) de la virole.

6 - Application d'un carénage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 à un groupe moto-ventilateur pour automobile.

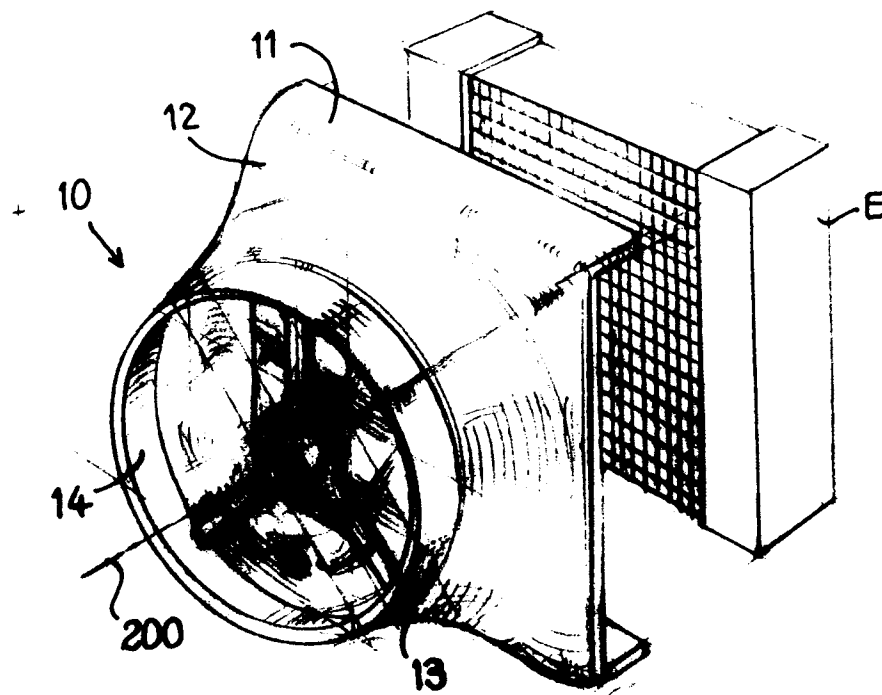


FIG. 1

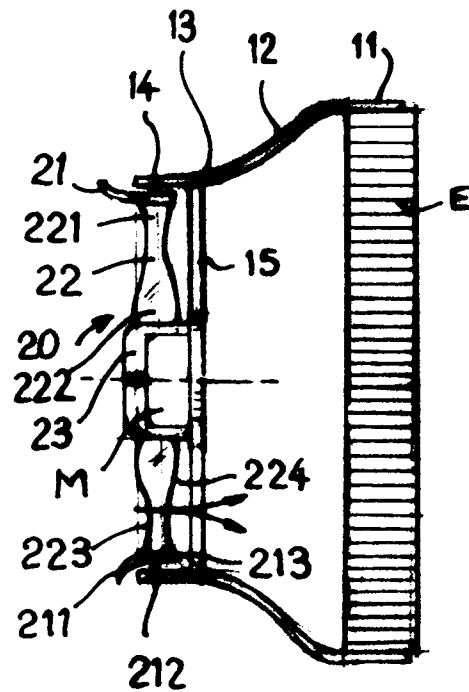


FIG. 2

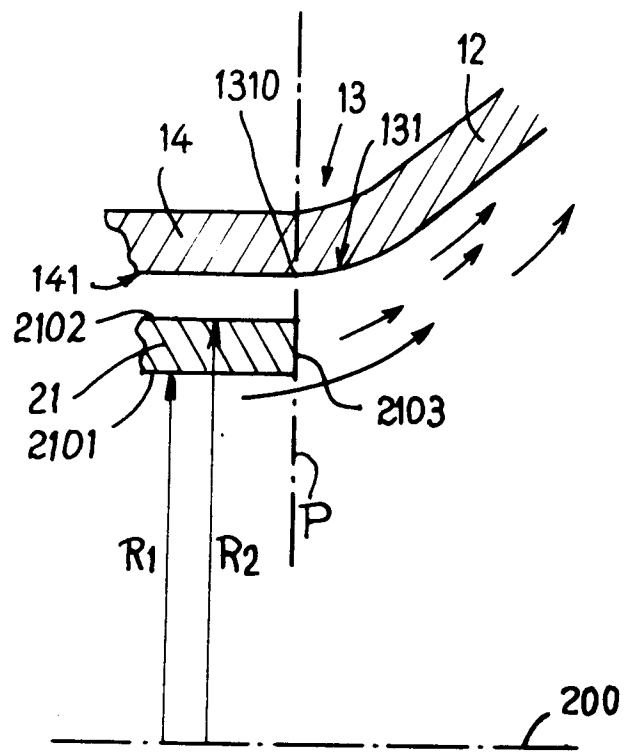


FIG. 3

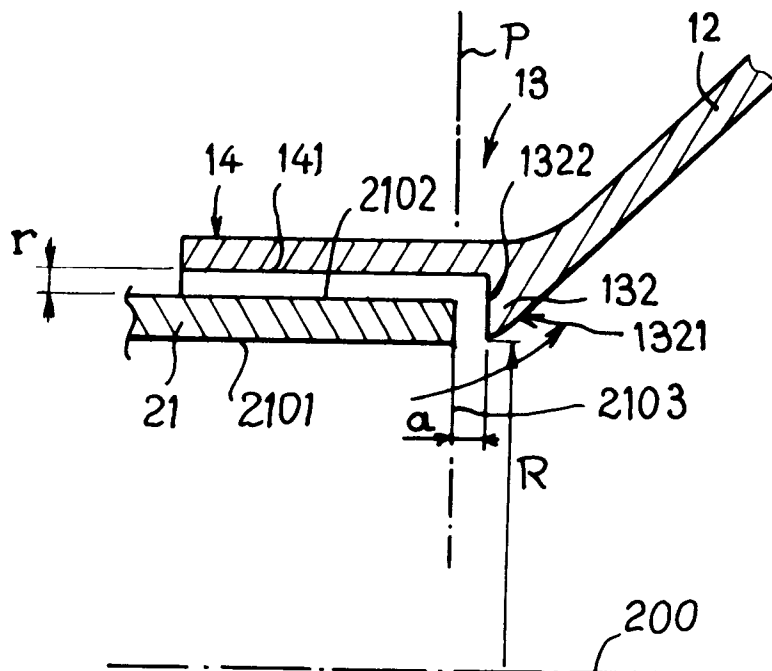


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 2962

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.5)
A	WO-A-8 505 408 (AIRFLOW RESEARCH & MANUFACTURING) * page 11, ligne 1 - ligne 16; figure 4 * ---	1,6	F04D19/00 F04D29/54
A	EP-A-0 445 804 (NIPPONDENSO) * colonne 5, ligne 34 - colonne 7, ligne 42; figures 1-11 * ---	1,6	
A	EP-A-0 183 581 (ACIERS ET OUTILLAGE PEUGEOT) * page 4, ligne 8 - page 6, ligne 1; figures 1-3B * ---	1,4,6	
A	FR-A-2 256 051 (INTERNATIONAL HARVESTER) * page 5, ligne 11 - page 6, ligne 10; figure 2 * ---	1,6	
A,D	EP-A-0 026 997 (GENERAL MOTORS) ---		
A,D	FR-A-2 603 953 (ACIERS ET OUTILLAGE PEUGEOT) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F04D F01P F01D
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 03 FEVRIER 1993	Examineur TEERLING J.H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)