



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt : **94402802.6**

⑤① Int. Cl.⁶ : **A42B 3/22**

⑱ Date de dépôt : **06.12.94**

⑳ Priorité : **10.12.93 FR 9314870**

④③ Date de publication de la demande :
14.06.95 Bulletin 95/24

⑧④ Etats contractants désignés :
BE DE ES FR GB IT NL SE

⑦① Demandeur : **SEXTANT AVIONIQUE**
5,7, rue Jeanne Braconnier
Parc Tertiaire
F-92360 Meudon-la-Forêt (FR)

⑦② Inventeur : **Lefort, Yves**
Thomson-CSF,
SCPI,
B.P. 329
F-92402 Courbevoie Cedex (FR)
Inventeur : **Le Paih, Gérard**
Thomson-CSF,
SCPI,
B.P. 329
F-92402 Courbevoie Cedex (FR)

⑦④ Mandataire : **Benoit, Monique et al**
THOMSON-CSF
SCPI
B.P. 329
50, rue Jean-Pierre Timbaud
F-92402 Courbevoie Cédex (FR)

⑤④ **Visière d'équipement de tête à transmission variable.**

⑤⑦ L'invention concerne une visière d'équipement de tête à transmission variable.

La visière (3) comprend au moins deux zones (31, 32, α_1 , α_2) d'absorptions différentes de la lumière. Dans le cas où la visière équipe le casque (2) d'un pilote (1) d'avion, une zone haute (31, α_1), destinée à regarder l'extérieur de l'avion (5) absorbe plus la lumière qu'une zone basse (32, α_2), destinée à regarder les instruments de bord (6).

Application : Equipement de casques pour missions comprenant des passages rapides d'un espace fortement éclairé à un espace assombri.

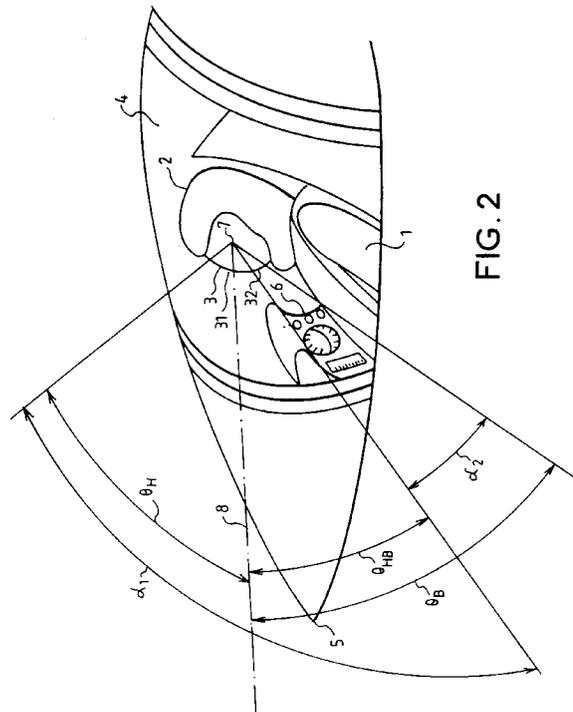


FIG. 2

La présente invention concerne une visière d'équipement de tête à transmission variable de lumière. Elle s'applique notamment à l'équipement de casques de pilotes d'aéronefs. Plus généralement elle s'applique à des systèmes de protection qu'il est nécessaire de libérer des contraintes de variation lentes de transmission notamment dues à l'élément absorbant constitué d'agents photochromes.

Une visière équipant un casque de pilote d'aéronef présente généralement deux fonctions essentielles de protection. Une première protection est une protection faciale vis à vis des agressions mécaniques extérieures. Cette protection est habituellement assurée par une lame souvent cylindrique ou sphérique en matériau thermoplastique transparent, en polycarbonate par exemple.

Une deuxième protection est une protection oculaire vis à vis du rayonnement solaire, la visière pouvant se teinter ou s'éclaircir donc absorber plus ou moins d'énergie lumineuse de manière réversible en fonction de la luminosité ambiante grâce à la présence de substances chimiques intégrées dans l'épaisseur ou en surface de la visière. Ces substances faisant varier la coloration du matériau qu'elles intègrent en fonction de la luminosité sont dites photochromiques.

Plus particulièrement, ces substances photochromiques sont constituées de molécules dont la structure se modifie de façon réversible sous l'effet de photons qu'elles reçoivent, cette modification entraînant un changement de couleur. Des substances photochromiques connues et utilisées sont par exemple les familles de spiropyranes ou de spiroxazines.

Il existe des visières à transmission variable composées d'une lame de thermoplastique transparent, la substance photochromique étant incorporée lors de l'injection de la pièce ou déposée en surface au pistolet ou par moulage par exemple. Ces visières absorbent une partie de l'énergie lumineuse incidente de manière identique en tout point de la visière.

Un plastique à base de substances photochromiques peut présenter à l'état clair une transmission de la lumière de l'ordre de 75% à 85%. En présence de forte luminosité, le plastique atteint un état foncé et la transmission peut baisser jusqu'à des valeurs comprises entre 20% et 30% par exemple. Les transmissions à l'état clair et à l'état foncé dépendent de la nature des substances photochromiques utilisées ou de la composition du mélange de celles-ci. Ces transmissions dépendent aussi des concentrations respectives de substances photochromiques dans l'épaisseur ou en surface de la visière. A la température ambiante, les temps de réaction des substances photochromiques sont généralement longs. Ces temps de réaction sont de l'ordre de la minute à l'assombrissement et de plusieurs minutes à l'éclaircissement.

Pour certaines fonctions demandées, ces temps

de réaction sont trop lents. En particulier pour assurer la protection oculaire de pilotes contre le rayonnement solaire, ces performances sont tout à fait insuffisantes pour certains types d'avions.

Un pilote a besoin d'une visière claire lorsque la luminosité est faible et d'une visière foncée lorsqu'il rencontre ces conditions d'éclaircissement intenses, lors d'un passage au dessus de la couche nuageuse par exemple. Une visière photochromique classique telle que définie précédemment satisfait mal au besoin du pilote. Elle est en général ou trop claire ou trop foncée. En raison des temps de réactions trop longs précités inhérents à la nature même des substances photochromiques, c'est notamment le passage de l'état foncé à l'état clair qui se fait trop tardivement. Cela a pour conséquence de gêner la vision du pilote et donc de diminuer sa sécurité.

Il est certes connu d'utiliser des solutions du type LCD, LCD signifiant selon la terminologie anglo-saxonne "Liquid Cristal Display", dont les temps de réaction sont courts. Cependant ces solutions s'intègrent bien dans le verre mais très difficilement dans des matériaux en plastique tels que ceux utilisés dans des visières.

Le but de l'invention est de pallier les inconvénients précités notamment en proposant une architecture de visière adaptée au travail accompli par le porteur de visière, un pilote d'avion par exemple, cette architecture permettant de libérer le porteur des temps de réaction précités.

A cet effet, l'invention a pour objet une visière d'équipement de tête à transmission variable de lumière, caractérisée en ce que la visière comprend au moins deux zones d'absorptions différentes de la lumière, chaque zone étant dédiée à une zone de l'espace extérieur balayée par le regard.

L'invention a pour principaux avantages qu'elle améliore la sécurité et le confort de vision du porteur de la visière, qu'elle permet dans le cas de visuel de casque avec projection de symboles sur la visière, une augmentation du contraste de l'image projetée à l'intérieur de la visière, améliorant ainsi la lisibilité des informations, qu'elle est économique et aisée à mettre en oeuvre.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'aide de la description qui suit faite en regard de dessins annexés qui représentent:

- la figure 1, un pilote portant un casque équipé d'une visière;
- la figure 2, un principe de réalisation d'une visière selon l'invention.

La figure 1 montre à titre d'exemple un pilote 1 portant un casque 2 équipé d'une visière 3. Le pilote est par exemple dans le cockpit 4 d'un avion 5 dont seulement la partie avant est représentée. Pour remplir correctement sa mission, le pilote doit pouvoir regarder l'extérieur de l'avion et les instruments de bord 6 avec le plus de confort possible. Il ne doit notam-

ment pas être gêné par des rayons lumineux intenses.

Les temps de réaction pour le passage à l'assombrissement ou à l'éclaircissement étant donnés, la structure de la visière selon l'invention utilise le fait que toutes les parties de la visière ne sont pas fonctionnellement identiques. La visière selon l'invention comprend alors au moins deux zones d'absorptions différentes de la lumière, celle d'absorption plus élevée correspondant à la partie du champ visuel du porteur qui nécessite une moins bonne perception que la partie d'absorption la moins élevée. Dans le cas où le porteur est un pilote d'avion, la première partie correspond par exemple à la vue de l'extérieur de l'avion et la deuxième partie à la vue des instruments de bord. Pour améliorer l'efficacité de la visière, les vitesses de transition sont différentes d'une zone à l'autre, c'est-à-dire que les vitesses de réaction des substances photochromiques ou des matériaux LCD sont différentes d'une zone à l'autre. La variation de la transmission est alors plus ou moins rapide d'une zone à l'autre. Dans le cas d'application à un pilote d'avion, il est ainsi avantageux que la vitesse de transition de la zone affectée aux instruments de bord soit la plus rapide possible. La transmission variable peut être assurée par une association des technologies photochrome et LCD permettant d'obtenir des vitesses de transition différentes d'une zone à l'autre.

La figure 2 illustre le principe de réalisation d'une visière selon l'invention équipant le pilote représenté en figure 1.

A titre d'exemple, la visière 3 selon l'invention est décomposée en deux zones 31, 32 correspondant à des angles de vision verticaux α_1 et α_2 balayés par le regard du pilote 1 et ayant pour origine l'oeil 7 du pilote 1 par exemple. La direction choisie comme origine pour le regard du pilote est par exemple la direction 8 vue par l'oeil 7 lorsque ce dernier est au repos. La zone haute 31 de la visière correspond à un angle α_1 compris entre un premier angle θ_H et un deuxième angle θ_{HB} pris par rapport à la direction origine 8 et la zone basse 32 correspond à un angle α_2 compris entre le deuxième θ_{HB} et un troisième angle θ_B pris par rapport à la direction origine 8. La direction origine 8 correspondant à un angle nul, la valeur algébrique du premier angle θ_H est supérieure à la valeur algébrique du deuxième angle θ_{HB} lequel a sa valeur algébrique supérieure au troisième angle θ_B . A titre d'exemple, θ_H peut être égal à $+70^\circ$, θ_{HB} à -25° et θ_B à -35° . C'est à dire que dans ce cas, la zone haute 31 de la visière 3 correspond à un angle de vision compris entre $+70^\circ$ au dessus et -25° en dessous de la direction origine 8 et que la zone basse 32 de la visière 3 correspond à un angle de vision compris entre -25° et -35° en dessous de la direction origine 8.

La zone haute 31 sert par exemple essentiellement à regarder à l'extérieur de l'avion. Cette partie assure notamment une bonne protection contre le

rayonnement solaire. Pour des raisons de sécurité, la zone basse 32 doit par exemple rester plus claire que la zone haute 34 même en cas de rayonnement lumineux intense. En effet, en toutes circonstances mais surtout lorsque le pilote passe d'un espace ensoleillé à un espace sombre où la visibilité se réduit, il a besoin de consulter ses instruments de bord. C'est alors la zone basse 32 de la visière qui est sollicitée. Le pilote a aussi besoin d'une bonne perception des couleurs pour lire les symboles figurant sur les écrans et autres indicateurs de bord 6. Il est donc dommageable pour le pilote que des temps de réaction trop long pour le passage à l'éclaircissement de la visière perturbe sa lecture des instruments de bord.

Le choix des substances photochromiques et leur concentration se fait alors par exemple de manière à favoriser une forte absorption dans la zone haute 31 de la visière. La plage de transmission de cette zone peut par exemple varier entre 75% et 20%, de l'état clair à l'état foncé.

Il est à noter que dans le cas de visuel de casque avec projection de symboles sur la visière 3, l'invention présente un avantage supplémentaire car elle permet une augmentation du contraste de l'image projetée à l'intérieur de la visière 3 sur sa zone haute 31. La lisibilité des informations est ainsi fortement augmentée.

En ce qui concerne la zone basse 32 de la visière 3, le choix des substances photochromiques est tel par exemple que cette zone absorbe moins la lumière que la zone haute 31 et que sa plage de transmission de la lumière est réduite par rapport à cette zone haute. La plage de transmission de la zone basse 32 peut par exemple varier entre 85% et 40% de l'état clair à l'état sombre. Les substances photochromiques de la zone basse 32 sont par exemple aussi choisies de façon à augmenter les vitesses de réaction et à obtenir une atténuation aussi neutre que possible des couleurs sur tout le spectre visible pour favoriser une bonne perception des indicateurs de bord et écrans cathodiques de visualisation par exemple.

Les moyens d'absorption utilisés dans la visière selon l'invention peuvent être par exemple des substances photochromiques comme décrit précédemment, ou encore tout autre type d'absorbant.

La visière peut être décomposée en plus de deux zones. Ainsi, par exemple, aux deux zones décrites précédemment pourrait s'ajouter une zone dédiée à la lecture d'indicateurs spécifiques comme par exemple une console de visualisation tête haute nécessitant notamment une bonne appréciation de la couleur de certains symboles.

La disposition des zones peut ne pas être répartie de haut en bas, mais aussi par exemple de droite à gauche, dans le cas notamment où à des contraintes de temps de réaction se superposent des problèmes d'appréciation de couleurs ou de formes selon des zones d'espaces bien définies entourant le pilote.

L'application de la visière selon l'invention a été présentée pour un pilote d'avion, cependant elle peut être utilisée pour d'autres applications, notamment pour les pilotes de tous types d'aéronefs.

Revendications

1. Visière d'équipement de tête à transmission variable de lumière, caractérisée en ce que la visière comprend au moins deux zones (31, 32) d'absorptions différentes de la lumière, chaque zone étant dédiée à une zone de l'espace extérieur (α_1 , α_2) balayée par le regard, les transmissions variant d'une zone à l'autre avec des vitesses différentes. 10
2. Visière selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend une zone haute (31) et une zone basse (32), la zone haute absorbant plus la lumière que la zone basse (32). 15
3. Visière selon la revendication 2, caractérisée en ce que la vitesse transition de la zone basse (32) est plus grande que la vitesse transition de la zone haute (31). 20
4. Visière selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que la zone basse (32) a une plage de transmission permettant d'obtenir des transmissions plus élevées qu'en partie haute. 25
5. Visière selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que la visière (3), équipant un pilote (1) d'aéronef (5), la zone haute sert à regarder l'extérieur (α_1) de l'aéronef (5). 30
6. Visière selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que la visière (3), équipant un pilote (1) d'aéronef, la zone basse (32) sert à regarder les instruments de bord (6) de l'aéronef. 35
7. Visière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la zone (31) d'absorption la plus forte a une plage de transmission comprise entre 75% et 20%. 40
8. Visière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la zone (32) d'absorption la plus basse a une plage de transmission comprise entre 85% et 40%. 45
9. Visière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la visière (3) comprenant des substances photochromiques, les zones (31, 32) de la visière compren-

nent des concentrations différentes de substances photochromiques.

10. Visière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la visière (3) comprenant des substances photochromiques, les zones (31, 32) de la visière comprennent des substances photochromiques différentes. 5
11. Visière selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la fonction transmission variable est assurée par un matériau LCD. 10
12. Visière selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la transmission variable est assurée par une association des technologies photochrome et LCD permettant d'obtenir des vitesses de transition différentes d'une zone à l'autre. 15

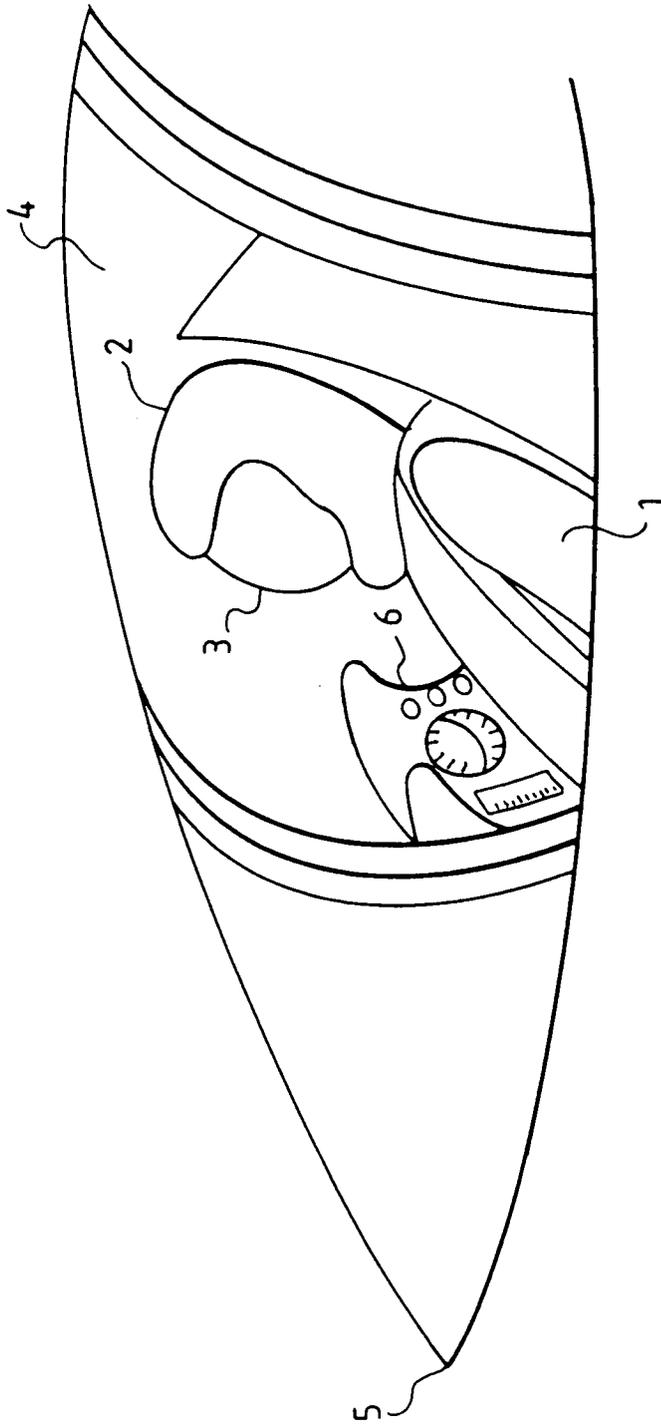


FIG.1

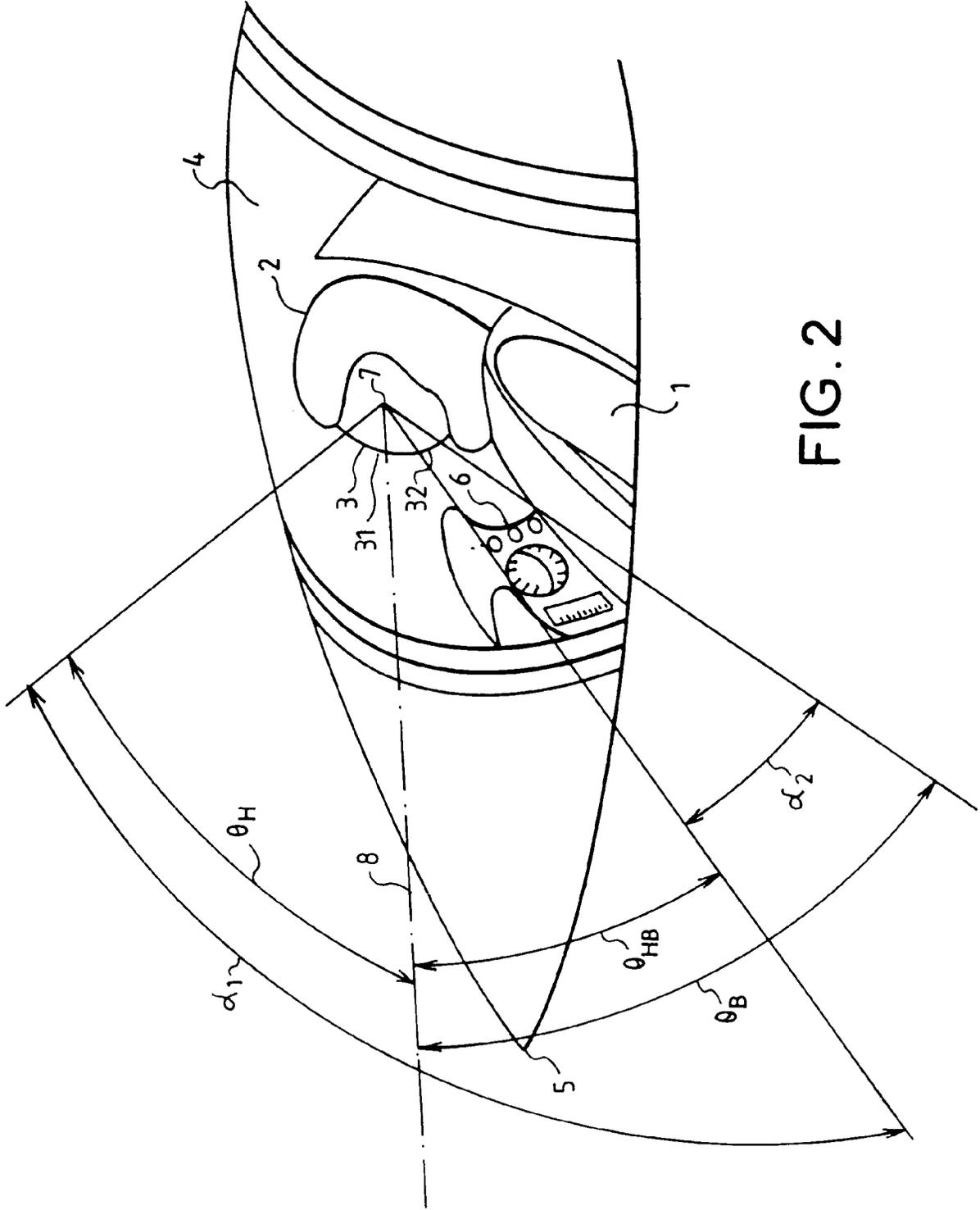


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 2802

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.6)
A	US-A-2 815 508 (W. S. FINKEN) * colonne 2, ligne 67 - ligne 70 * * colonne 3, lignes 30 - 33, 44 - 56 * * figures 1,5 * ---	1-10	A42B3/22
A	FR-A-2 394 261 (P. GONICHON) * page 1, ligne 18 - ligne 36 * * page 2, ligne 20 - ligne 33 * * page 3, ligne 24 - page 4, ligne 6 * * revendications 1,5; figures 1,2 * ---	1-10	
A	EP-A-0 099 524 (H. KUNERT) * page 15, ligne 24 - page 16, ligne 11 * * revendications 1,3-7; figure 3 * ---	1-10	
A	DE-A-41 06 019 (N. HOLLAND) * colonne 4, ligne 43 - ligne 50 * * revendications 1-4,9; figure 7 * ---	11,12	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 017 (C-1016) 13 Janvier 1993 & JP-A-04 245 904 (SUZUKI MOTOR CORP) 2 Septembre 1992 * abrégé * -----	11,12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) A42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28 Mars 1995	Examineur Bourseau, A-M
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	

EPO FORM 1503 03.92 (P/M/C/D)