



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 221 328 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.07.2002 Bulletin 2002/28

(51) Int Cl.7: **A62C 3/02**

(21) Numéro de dépôt: **01430001.6**

(22) Date de dépôt: **09.01.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: **Kaidonis, Aristide**
13510 Eguilles (FR)

(72) Inventeur: **Kaidonis, Aristide**
13510 Eguilles (FR)

(54) **Procédé utilisant du brouillard d'eau pour la lutte anti-incendie dans les tunnels**

(57) Procédé et dispositif de protection projetant un brouillard d'eau à mi-hauteur destiné à empêcher les retombées des fumées notamment dans les tunnels

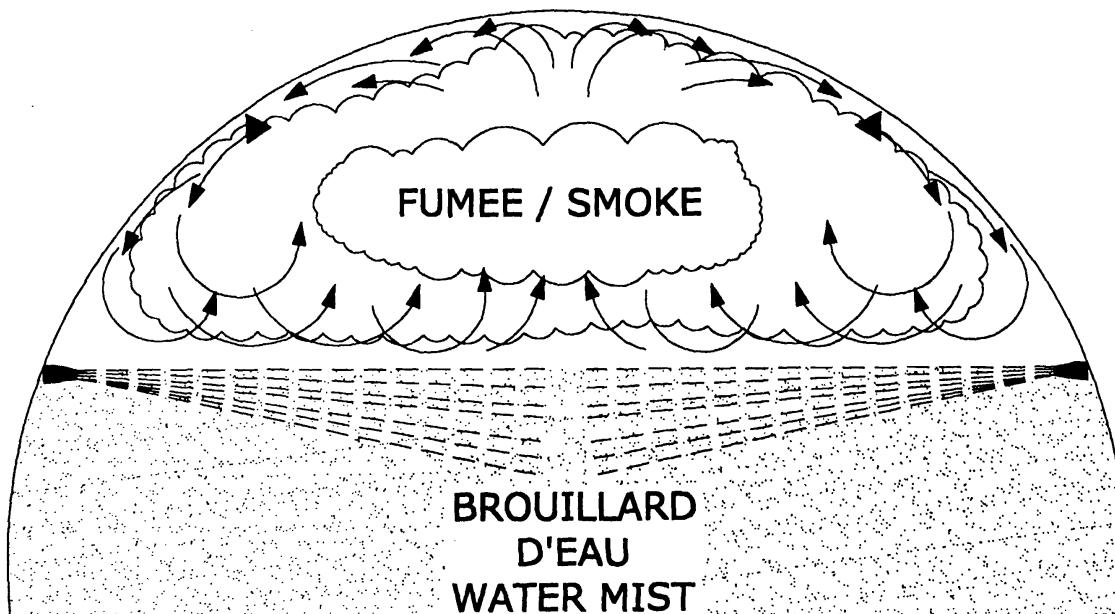


PLANCHE 1 - FIGURE 1

EP 1 221 328 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé et un dispositif de protection contre les fumées générées par un incendie et/ou des toxiques notamment dans les tunnels.

[0002] La présente invention permet avantageusement d'utiliser les effets de convection thermique et d'écoulements d'équilibrage pour bloquer la fumée en partie haute du tunnel afin d'éviter le plus longtemps possible que les fumées ne redescendent et asphyxient les personnes.

[0003] La présente invention se caractérise principalement par le fait qu'en générant un brouillard d'eau en partie basse d'un volume clos ou d'un tunnel, elle agit directement sur les transferts thermiques et les écoulements d'équilibrage, il s'agit donc bien d'un procédé, puisqu'il utilise une méthode, qui à notre connaissance n'a pas encore été utilisée. L'invention se caractérise aussi par la mise en oeuvre d'un dispositif capable de générer un brouillard d'eau de façon à limiter sa hauteur à environ 2 mètres dans le volume du tunnel sur toute sa longueur ou dans une partie de celui-ci dans le but précis d'empêcher la retombée des fumées et / ou d'un aérosol toxique. (figure 1)

[0004] En limitant la hauteur du brouillard le procédé permet de « bloquer » les fumées en partie haute du tunnel les empêchant de descendre, ce qui permet aux personnes de se déplacer sans danger, dans un brouillard « salvateur » hors des fumées toxiques. (Figure 3)

[0005] Il est donc très facile de comprendre que ce procédé, c'est à dire la projection et la mise en oeuvre d'un brouillard d'eau limité en partie basse du tunnel à une hauteur d'environ deux mètres, apporte une solution extraordinairement efficace et économique pour lutter contre les effets des fumées produites lors d'un incendie de tunnel.

[0006] On comprend qu'il sera souhaitable, de faire fonctionner le système d'extraction de fumée, ce qui renforcera l'effet de stratification des fumées en partie haute du tunnel.

[0007] Ce procédé a donc l'extrême avantage d'une part, de sécuriser les personnes en empêchant les fumées de descendre grâce à un brouillard d'eau « salvateur », d'autre part, en les protégeant de la chaleur et des rayonnements thermiques, et de plus de ne pas perturber l'extraction des fumées.

[0008] La catastrophe du tunnel du Mont Blanc a mis en évidence les effets mortels provoqués par les fumées et les toxiques issus d'un incendie. On sait en effet que très rapidement les fumées se déstratifient et s'expandent dans tout le volume, cela est principalement dû à la différence de pression induite par la différence de température entre le haut et le bas du tunnel, qui, de ce fait se sépare en deux volumes, un volume haut et un volume bas, ce qui engendre des écoulements d'équilibrage. De ce fait, des usagers se trouvant même très loin du sinistre peuvent être menacés, non seulement

par les fumées mais aussi par des gaz ou des pulvérisés toxiques. Pour lutter contre ces effets, la présente invention propose un procédé avantageux, simple et efficace.

[0009] Le procédé de l'invention consiste à créer à l'aide d'un nuage de gouttelettes d'eau générées en partie basse et qui plus lourdes que l'air ambiant, s'écoulent et forment un nuage occupant la partie inférieure du tunnel, formant une « voûte » empêchant les mouvements d'air entre le sol et le plafond du tunnel. Cette « voûte » en créant une perte de charge importante et formant obstacle aux fumées, limite le mouvement de l'air et des fumées en partie haute du tunnel au dessus du brouillard d'eau. On comprend donc le grand intérêt de ce procédé qui favorise l'évacuation des personnes et facilite l'accès des secours. Le procédé de l'invention peut donner lieu à différentes applications notamment permettre d'empêcher la propagation des fumées, réduire, voire empêcher la propagation de polluants chimiques, notamment vers la partie basse d'un tunnel. Nos études et essais privés ont montré que le procédé du nuage de gouttelettes d'eau limité en partie basse du tunnel est efficace pour réaliser le confinement en partie haute des fumées produites par un incendie. On a pu constater que la propagation des fumées est stoppée vers le bas et reste limitée en partie haute, on a constaté aussi que le « bouchon » de fumée se déplace facilement au dessus du nuage de gouttelettes dans le sens de l'écoulement d'air. On constate aussi que la vision à l'intérieur du nuage de gouttelettes reste possible et qu'une personne peut se déplacer sans trop grande difficulté. On comprend que ce procédé peut être également appliqué dans d'autres lieux. On entend par brouillard d'eau une pulvérisation d'eau sous forme de gouttelettes de diamètres suffisants pour ne pas s'expandre vers le haut du tunnel.

[0010] Le procédé aura donc l'avantage d'empêcher les fumées de descendre, mais aussi de lutter contre tous les effets de l'incendie, et notamment d'empêcher son expansion, car au fur et à mesure que le nuage de gouttelettes englobera la partie basse de l'incendie, celui-ci s'affaiblira, il est évident que même dans le cas où les gouttelettes n'arriveraient pas à l'éteindre, il sera circonscrit rapidement permettant ainsi aux services de secours de l'approcher plus facilement. En résumé le procédé permettra aux personnes se trouvant dans le tunnel, soit de fuir vers l'extérieur, soit de rejoindre un refuge, bien entendu, il serait souhaitable que le refuge soit aussi protégé, tel que le propose un autre brevet récent, la combinaison des deux multiplierait les avantages. Le procédé prévoit la mise en oeuvre d'un dispositif pour parvenir au but. proposé. Le dispositif selon l'invention générera donc un nuage de gouttelettes limité à une hauteur permettant d'une part de bloquer la fumée en partie haute, d'autre part de permettre aux personnes de se déplacer en sécurité dans un nuage de gouttelettes. Ce dispositif fonctionnera soit sur la longueur totale du tunnel, soit par « cantons » dans ce cas

il fonctionnera séquentiellement et la séquence pourra être mobile selon les besoins. La séquence correspond à un ou plusieurs cantons ou tronçons mis en services ensemble ou successivement, la séquence devra toujours être « calibrée » pour que dans tous les cas le nuage de gouttelettes occupe la moitié basse du tunnel au droit de la zone en feu. On fera en sorte que le brouillard émis soit avantageusement généré non seulement sur la zone, mais aussi à l'avant et à l'arrière de la zone en feu, que la séquence soit fixe ou mobile. Pour parvenir à ce résultat le dispositif prévoit la possibilité de mettre en oeuvre un automate programmé de façon à actionner les tronçons au fur et à mesure des besoins, par ouverture successive des électrovannes ou des vannes manuelles.

[0011] Il est facile de comprendre que le dispositif de l'invention fonctionne de la manière suivante : détection de l'incendie par un moyen approprié par exemple détection à partir de l'opérateur par caméra, ou par infrarouge qui peut être précédé ou confirmé par une détection de fumée et / ou thermique. Les divers moyens de détection installés d'une extrémité à l'autre du tunnel, donnent les informations à l'automate programmable qui commande l'ouverture de ou des zones à brumiser, l'automate est programmé de façon à ce qu'il ouvre systématiquement un tronçon de brouillard en amont des personnes et ou des véhicules en mouvements et ferme le tronçon en aval au fur et à mesure de l'avancement ce qui a comme avantage de protéger les personnes et les biens et de faciliter et plus sécuriser l'intervention des secours.

[0012] Le dispositif prévoit aussi la mise en oeuvre de buses installées en partie haute du tunnel, mais les buses ne seraient utilisées que par les services de secours, lorsqu'ils le jugeraient utile.

[0013] Il est prévu que l'automate soit programmé pour mettre en oeuvre le ou les moyens de mise en pression et d'alimentation en eau du dispositif.

[0014] Le dispositif prévoit que l'usager du tunnel a la possibilité de déclencher le brouillard d'eau en partie basse du tunnel en appuyant sur un des « coup de poing » qui seront disposés le long du tunnel à une distance appropriée.

[0015] Pour obtenir les effets du procédé de l'invention met en oeuvre un dispositif comprenant : - une ou des canalisations principales qui traversent le tunnel d'une extrémité à l'autre (1), Des canalisations secondaires (2) raccordées en dérivation (3) de ou des canalisations Principales, des électrovannes (6) des vannes manuelles (16) des buses brouillard d'eau (4) installées sur des tés en dérivation (5) et situées à environ 2 mètres de hauteur en partie basse du tunnel sur les canalisations secondaires et réparties afin de permettre au brouillard d'eau de ne couvrir que la partie basse du tunnel pour empêcher les fumées de descendre. Le dispositif peut fonctionner de façon manuelle, mais il est possible et même conseillé de le faire fonctionner à distance de façon automatique, ou par l'intermédiaire d'un

opérateur, dans ce cas le dispositif comprend aussi : une électrovanne (6) commandée par un coup de poing (17) et / ou par un automate (8) et / ou par un opérateur (18) à distance par réseau filaire électrique ou optique ou radio (7), des détecteurs infrarouge, thermocouple (9), thermovélocimétrique (10) et / ou de fumées (11). En secours du réseau incendie il est possible de rajouter un réservoir non pressurisé, (14) un groupe de pompage thermique et / ou électrique basse ou haute pression (12) commandé par un automate, un réservoir pressurisé (13) commandé par un automate. Une autre possibilité serait la mise en place d'un réservoir à une hauteur suffisante pour alimenter le réseau principal. Il est aussi possible d'installer des buses en partie haute du tunnel qui ne serait utilisable que par les services de secours, et lorsque le danger produit par les fumées serait écarté (15). Il est prévu un ensemble de vannes et clapets permettant le raccordement du dispositif au réseau incendie lorsqu'il existe, ainsi que le fonctionnement manuel du dispositif, de même il est prévu la mise hors gel appropriée, soit par antigel, isolant ou réchauffeur si besoin est. Il est bien entendu possible de raccorder sur le dispositif, un système d'injection d'additifs, soit contre l'incendie soit contre les pollutions par produit chimique, un neutralisant par exemple, en cas de besoin.

Revendications

1. Procédé et dispositif de protection contre les effets d'un incendie dans les tunnels **caractérisé en ce qu'il** utilise une combinaison de moyens pour mettre en oeuvre un brouillard d'eau en partie basse, notamment d'un tunnel afin de bloquer les fumées en partie haute, et les empêcher de redescendre.
2. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'il** comporte une combinaison de moyens permettant le fonctionnement fixe ou mobile de tronçons générant un brouillard d'eau,
3. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'il** est constitué, comporte : et met en oeuvre un ensemble de moyens notamment: des canalisations principales (1), des canalisations secondaires (2) formant des tronçons indépendants les uns par rapport aux autres, raccordées en dérivation (3) de la canalisation principale, des buses brouillard d'eau (4) situées à une hauteur de 2 mètres environ raccordées aux canalisations secondaires, alimentées par des vannes manuelles (16) par des tés (5) des électrovannes ou similaires (6) raccordées par un réseau filaire électrique, optique ou radio (7) commandées par un automate programmable (8), des détecteurs infrarouge thermocouple (9) et / ou thermovélocimétrique (10) et / ou de fumées (11) donnant les informations à l'automate, et / ou à un opérateur (18) un groupe de pompage thermique et

/ ou électrique basse ou haute pression raccordé (12) et commandé par l'automate si besoin un réservoir d'eau pressurisé (13) ou non pressurisé (14), un réseau supérieur (15) un coup de poing déclencheur (17) un ensemble de moyens classiques de vannes manuelles et de clapets et raccords pompiers (19) permettant le raccordement à un réseau incendie et le fonctionnement manuel du dispositif, un dispositif de mise hors gel, un dispositif inhibiteur d'incendie et de neutralisation des toxiques.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

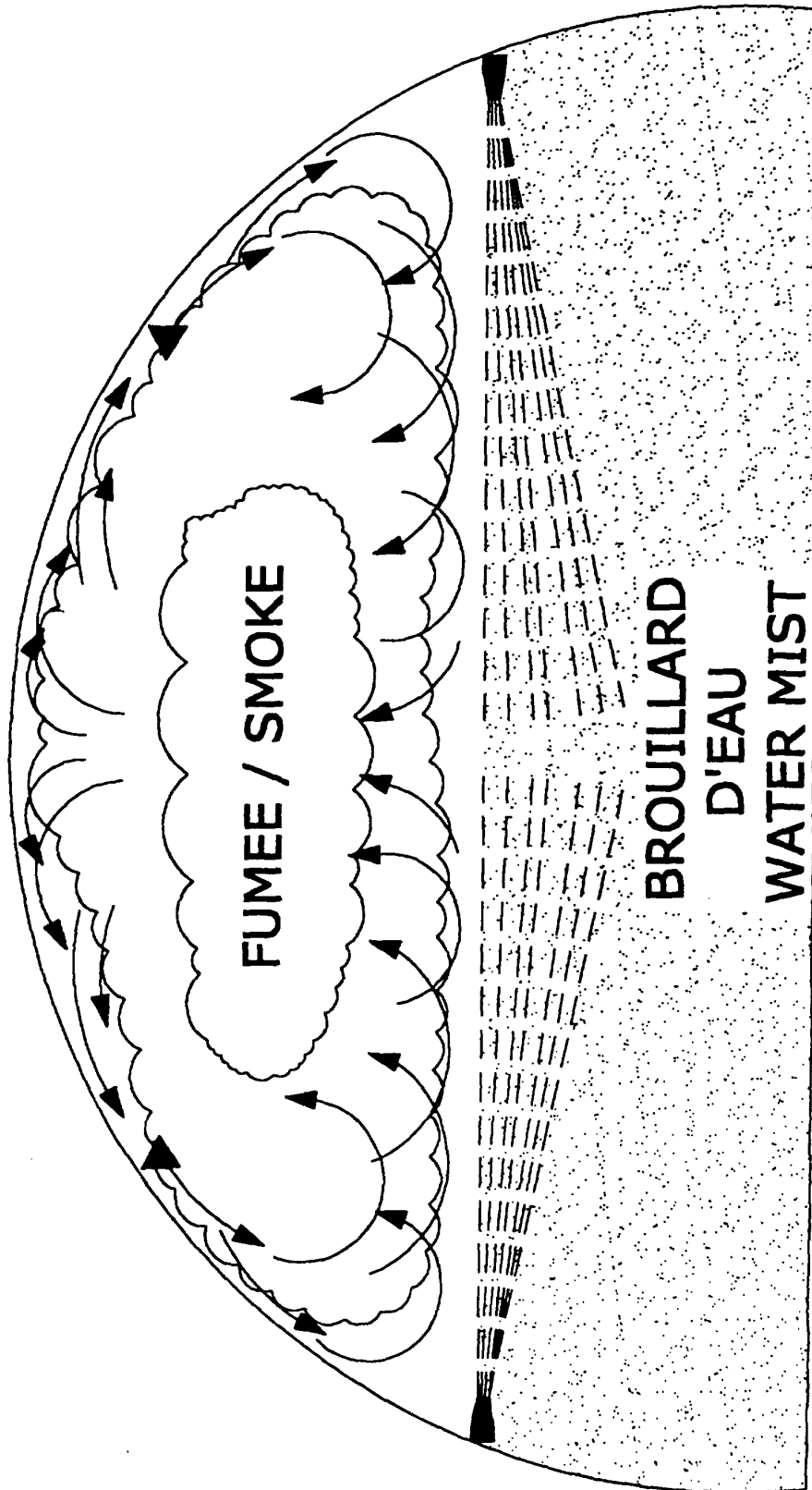


PLANCHE 1 - FIGURE 1

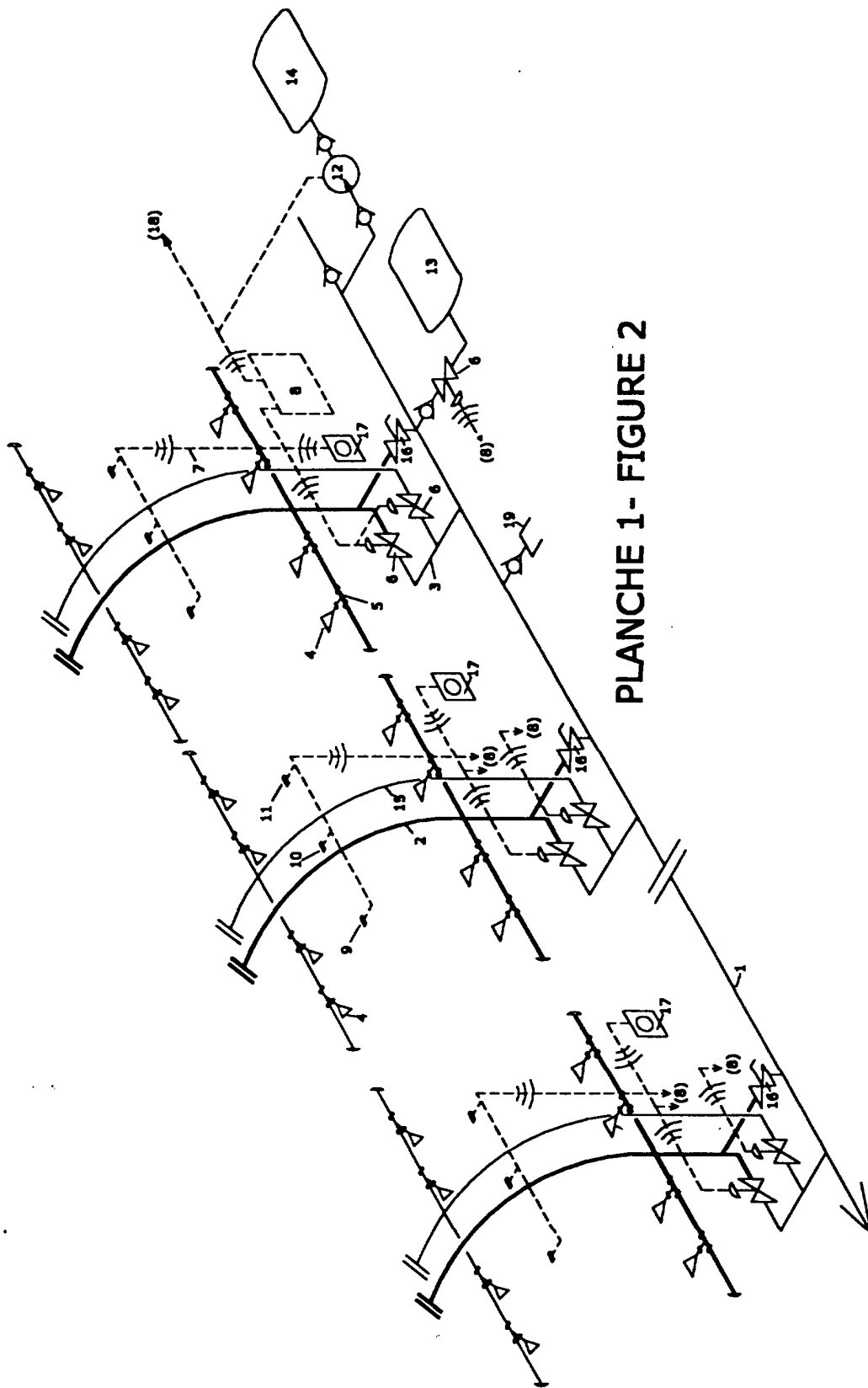


PLANCHE 1- FIGURE 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 43 0001

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	DE 299 11 569 U (HECK JUERGEN) 30 septembre 1999 (1999-09-30) * le document en entier * -----	1-3	A62C3/02
A	EP 1 029 561 A (SUNDHOLM GOERAN) 23 août 2000 (2000-08-23) * le document en entier * -----	1-3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			A62C E21F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25 avril 2001	Examineur Neiller, F
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 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 43 0001

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-04-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 29911569 U	30-09-1999	AUCUN	
EP 1029561 A	23-08-2000	AU 673737 B	21-11-1996
		AU 6571294 A	12-12-1994
		CA 2160891 A	24-11-1994
		CN 1123006 A,B	22-05-1996
		EP 0703807 A	03-04-1996
		FI 955425 A	10-11-1995
		WO 9426356 A	24-11-1994
		JP 8510042 T	22-10-1996
		NO 954540 A	10-11-1995
		RU 2120317 C	20-10-1998
		SG 47402 A	17-04-1998
		US 5702299 A	30-12-1997

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82