

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 869 318 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
07.10.1998 Bulletin 1998/41

(51) Int Cl. 6: **F23N 5/24**

(21) Numéro de dépôt: **98470009.6**

(22) Date de dépôt: **03.04.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **04.04.1997 FR 9704433**

(71) Demandeur: **D.T.N. France, Société Anonyme
54230 Neuves Maisons (FR)**

(72) Inventeur: **Brucker, Guy
54840 Villers Les Nancy (FR)**

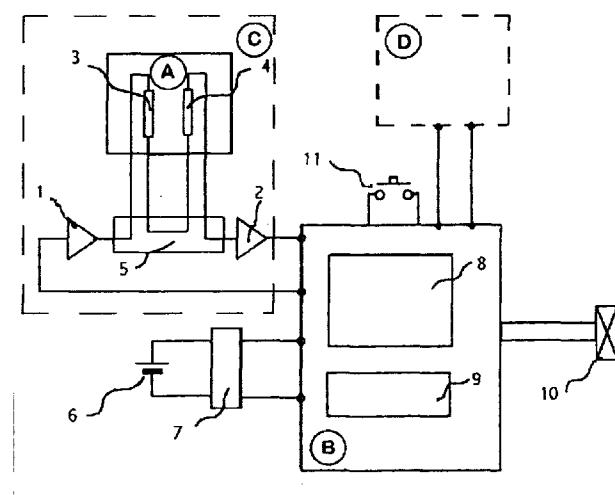
(74) Mandataire: **Poupon, Michel
Cabinet Michel Poupon,
3, rue Ferdinand Brunot,
B.P. 421
88011 Epinal Cédex (FR)**

(54) Dispositif de sécurité pour poêle mesurant directement le taux d'une production gazeuse

(57) L'invention concerne un dispositif de sécurité pour appareil de chauffage à combustible solide, liquide ou gazeux, caractérisé en ce qu'il comporte un ensemble de détection (C) composé principalement d'un micro-capteur choisi dans l'ensemble (micro-capteur à conductivité thermique, micro-capteur catalytique, mi-

cro-capteur à oxyde semi-conducteur) qui détecte la production d'un gaz dangereux ou non désiré dans l'environnement de l'appareil et informe un ensemble électronique de commande (B), celui-ci provoquant l'arrêt de l'appareil dès qu'un taux prédéterminé dudit gaz est atteint.

FIGURE 1



EP 0 869 318 A1

Description

La présente invention concerne un dispositif de sécurité ou de régulation pour appareil de chauffage à combustible liquide, solide, gazeux, notamment mais non limitativement pour appareil de chauffage mobile à pétrole.

Dans les appareils mobiles à pétrole, le dégagement de chaleur est obtenu par catalyse du combustible amené dans la zone de catalyse par capillarité au moyen d'une mèche.

Un actionneur ou mécanisme de manœuvre permet de commander la sortie ou l'effacement de la mèche dans un porte-mèche et par là l'extinction du poêle.

Ce type d'appareil doit être équipé d'un système de sécurité imposant son arrêt total par extinction avant que la teneur en CO₂ du local atteigne des seuils pré-déterminés et interdisant la possibilité de réallumage tant que la cause ayant motivé cet arrêt n'a pas disparue.

Actuellement, la norme impose l'arrêt total pour un taux de CO₂ compris entre 0,6 et 1 %. Ce taux de CO₂ est, à l'heure actuelle, très difficile à mesurer dans cet intervalle de valeurs.

On ne connaît qu'un détecteur à infra-rouge capable de remplir cette fonction de manière fiable mais son prix est très élevé et son utilisation sur un poêle à pétrole conduirait à doubler le prix de revient de l'appareil. Une application grand public de ce type de détecteur n'est donc pas envisageable.

Techniquement, cette solution nécessite en outre un dispositif de pompage et une vitesse d'air suffisante.

Pour résoudre ce problème, la solution actuelle est d'évaluer indirectement le taux de CO₂ en mesurant la température au voisinage de l'appareil seulement en pièce laboratoire étanche et sous certaines conditions d'environnement. Dans ces conditions limites cette température est en corrélation avec le taux de CO₂. De tels appareils sont par exemple décrits dans les documents US-A-4,493,634, EP-A-0 075 602 et FR 95 03236 de la demanderesse.

Cette solution fait appel à de multiples composants (sonde, thermostat, thermocouples ou autres), et sa fiabilité et sa précision dépendent notamment du type de la pièce d'habitation, de la température prélevée, du nombre de composants, etc...

La demanderesse propose une solution nouvelle à ce problème qui permet de mesurer directement un taux de CO₂, par exemple inférieur à 1 %, sans augmenter notablement le prix de l'appareil.

La demanderesse a eu l'idée d'utiliser un micro-capteur de gaz choisi dans l'ensemble (micro-capteur à conductivité thermique, micro-capteur catalytique, micro-capteur à oxyde semi-conducteur, micro-capteur électrochimique).

Des détecteurs fonctionnant sur ce principe ne sont utilisés actuellement qu'en très faible nombre dans les laboratoires de recherche ou de mesure, et pour des

taux de productions gazeuses beaucoup plus élevés que ceux qui concernent les poêles à pétrole. Ils n'ont pas d'application industrielle connue.

La demanderesse a dû résoudre plusieurs problèmes pour adapter ce détecteur à cette application industrielle nouvelle et notamment:

- concevoir un circuit de mesure spécifique,
- définir une procédure de discrimination entre le CO₂ et un autre élément gazeux qui présenterait une caractéristique très proche de celle du CO₂.

Ces buts sont atteints par l'invention qui consiste en un dispositif de sécurité pour appareil de chauffage à combustible solide, liquide ou gazeux, caractérisé en ce qu'il comporte un ensemble de détection composé principalement d'un micro-capteur choisi dans l'ensemble (micro-capteur à conductivité thermique, micro-capteur catalytique, micro-capteur à oxyde semi-conducteur) qui détecte la production d'un gaz dangereux ou non désiré dans l'environnement de l'appareil et informe un ensemble électronique de commande, celui-ci provoquant l'arrêt de l'appareil dès qu'un taux prédéterminé dudit gaz est atteint.

Selon un premier mode de réalisation à capteur à conductivité thermique, ce capteur comporte un élément chauffant activé par une électronique et un capteur de température, tous deux montés dans un pont de Wheatstone associé à un amplificateur.

Selon un deuxième mode de réalisation à capteur à oxyde semi-conducteur, le micro-capteur est un micro-capteur de type semi-conducteur composé d'un filament de chauffage et d'une couche sensible, associé à un amplificateur.

Selon un troisième mode de réalisation à capteur catalytique, le micro-capteur est un micro-capteur de type catalytique composé d'un filament de platine réglé par une électronique de chauffage et de gestion associé à un amplificateur.

Selon un quatrième mode de réalisation à capteur électrochimique, le micro-capteur et un micro-capteur électrochimique monté sur son circuit de gestion et associé à un amplificateur.

Le dispositif selon l'invention peut comporter en outre, quelque soit le type de capteur utilisé, un ensemble de discrimination permettant de distinguer une production de gaz non désiré, par exemple le CO₂, d'une autre production gazeuse ayant une caractéristique proche de celle du gaz non désiré.

Cette application industrielle n'est pas limitée aux poêles à pétrole, elle peut être généralisée à tous les appareils de chauffage à combustion de combustible solide, liquide, gazeux.

On comprendra mieux l'invention à l'aide de la description qui suit faite en référence aux figures annexées suivantes :

- la **figure 1** est un schéma fonctionnel du dispositif

- selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la **figure 2** est un schéma fonctionnel du dispositif selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la **figure 3** est un schéma fonctionnel du dispositif selon un troisième mode de réalisation de l'invention,
- la **figure 4** est un schéma fonctionnel du dispositif selon un quatrième mode de réalisation de l'invention,

Selon le premier mode de réalisation représenté à titre d'exemple non limitatif sur la figure 1 comporte principalement un actionneur (10) commandé par un ensemble de commande électronique (B) (avec son micro-processeur), un ensemble de détection (C_1) (avec son micro-capteur de gaz A_1), un ensemble de discrimination (D), une source d'énergie et un arrêt manuel (11). Dans l'application spécifique du poêle à pétrole, l'actionneur (10) est un actionneur de mèche.

Un micro-capteur de gaz (A_1), mesurant la conductivité thermique des gaz, est généralement constitué d'un élément résistif chauffant (3) déposé par des techniques connues de micro-électroniques sur une fine membrane isolée électriquement et thermiquement, et d'un capteur de température (4) déposé sur un support en silicium.

La mesure résulte de la dissipation thermique de la membrane, elle-même résultant de la conductivité thermique du gaz environnant ladite membrane.

Pour l'application au poêle à pétrole et aux autres types de poêles, le microcapteur (A_1) est associé à un circuit spécifique pour former l'ensemble de détection (C_1) fonctionnant comme suit :

L'élément chauffant (3) est activé par une électronique (1), le capteur de température (4) lit la valeur de conductivité thermique du gaz à l'aide d'un pont de Wheatstone (5) associé à un amplificateur (2).

Lorsque la teneur en gaz détectée par (A_1) atteint un seuil prédéterminé considéré dangereux, l'ensemble électronique (B) commande l'actionneur (10) et de ce fait provoque l'arrêt du poêle.

Ainsi le poêle s'arrête chaque fois que le seuil est atteint, que le gaz soit du CO_2 , ou un mélange de gaz ou un élément gazeux comme l'ammoniac dont les conductivités seraient très proches de celles du CO_2 .

Si on souhaite éliminer les arrêts qui ne seraient pas dus à des dégagements dangereux de CO_2 , on ajoutera au dispositif un ensemble de discrimination (D) géré par le microprocesseur (8) de l'ensemble de commande (B), et pouvant fonctionner selon divers critères de reconnaissance d'autres gaz, tels que :

- ammoniac,
- azote,
- solvants,
- alcool,
- etc...

L'ensemble de discrimination peut par exemple fonctionner sur la lecture de la courbe signature d'un gaz.

L'ensemble de commande (B) comporte encore d'autres éléments, par exemple une détection de température (9) pouvant servir à thermostatier l'appareil.

De plus, une action sur un bouton-poussoir (11) doit être obligatoire pour mettre en marche le poêle, et un module électronique (7) surveille l'état de la source d'alimentation (6) interdisant la mise en marche du poêle si la source est défaillante.

Le deuxième mode de réalisation représenté sur la figure 2 comporte un ensemble de détection (C_2) à micro-capteur (A_2) de type semi-conducteur composé d'un filament de chauffage (12) et d'une couche sensible (13) associé à un amplificateur (14) et à une électronique de gestion (15) permettant de détecter la présence du gaz pour le signaler à l'ensemble électronique de commande (B) et donc de déclencher l'arrêt du poêle à pétrole.

Le troisième mode de réalisation représenté sur la figure 3 comporte un ensemble de détection (C_3) à micro-capteur (A_3) de type catalytique composé d'un filament (23) ou autre, régulé par une électronique de chauffage et de gestion (25). En présence d'un gaz réactif, la résistance du filament (23) change et peut être mesurée à l'aide de l'amplificateur (24) et ainsi permettre de détecter la présence du gaz et le signaler à l'ensemble électronique de commande (B) et également déclencher l'arrêt du poêle à pétrole.

Le quatrième mode de réalisation représenté sur la figure 4 comporte un ensemble de détection (C_4) à micro-capteur (A_4) de type électrochimique monté sur son circuit de gestion (35) et dont le signal de sortie est amplifié par l'amplificateur (34).

Dans tous les modes de réalisation, les fonctions des blocs ou composants (B,D,6,7,8,9,10,11) restent identiques. On peut également y adjoindre un moyen d'auto-calibration comme celui décrit dans le brevet FR 2 671 406.

Les avantages de l'invention sont les suivants :

- mesure directe du taux de CO_2 dans la pièce (excellente corrélation avec la combustion),
- conformité parfaite au décret n° 92-1280 du 10/12/92 et à la norme NF D 35-300,
- utilisation de l'appareil impossible en cas de défaillance de l'énergie auxiliaire même avec un allumage extérieur (allumettes...).

50 Revendications

1. Dispositif de sécurité pour appareil de chauffage à combustible solide, liquide ou gazeux, caractérisé en ce qu'il comporte un ensemble de détection (C) composé principalement d'un micro-capteur choisi dans l'ensemble (micro-capteur à conductivité thermique, micro-capteur catalytique, micro-capteur à

- oxyde semi-conducteur) qui détecte la production d'un gaz dangereux ou non désiré dans l'environnement de l'appareil et informe un ensemble électronique de commande (B), celui-ci provoquant l'arrêt de l'appareil dès qu'un taux prédéterminé dudit gaz est atteint.
2. Dispositif de sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un ensemble de discrimination (D) permettant de distinguer une production de gaz non désiré d'une production gazeuse ayant une caractéristique proche de celle du gaz non désiré. 10
3. Dispositif de sécurité selon la revendication 2, caractérisé en ce que le gaz non désiré est du CO₂. 15
4. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un bouton-poussoir (11) dont l'action est obligatoire pour mettre en marche le poêle. 20
5. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un détecteur de température (9) servant à thermostatier l'appareil. 25
6. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le micro-capteur est un micro-capteur (A₁) à conductivité thermique comportant un élément chauffant (3) activé par une électronique (1) et un capteur de température (4) monté dans un pont de Wheatstone (5) associé à un amplificateur (2). 30
7. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le micro-capteur est un micro-capteur (A₂) de type semi-conducteur composé d'un filament de chauffage (12) et d'une couche sensible (13), associé à un amplificateur (14). 35
8. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le micro-capteur est un micro-capteur (A₃) de type catalytique composé d'un filament de platine (23) régulé par une électronique de chauffage et de gestion (25) associé à un amplificateur (24). 40
9. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le micro-capteur est un micro-capteur (A₄) électrochimique monté sur son circuit de gestion (35) et associé à un amplificateur (34). 45
10. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un module de surveillance (7) de l'état de la source d'alimentation (6). 50
11. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'autocalibration. 55

FIGURE 1

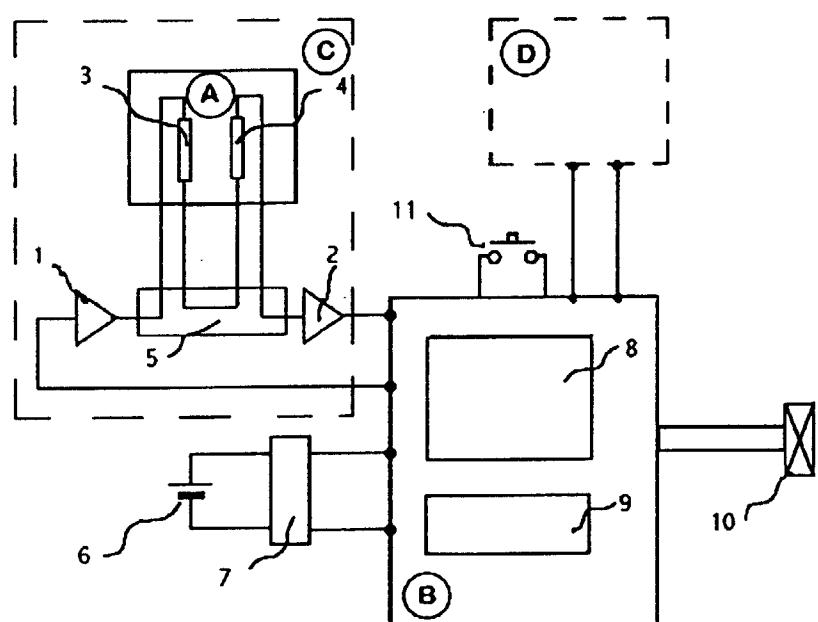


figure 2

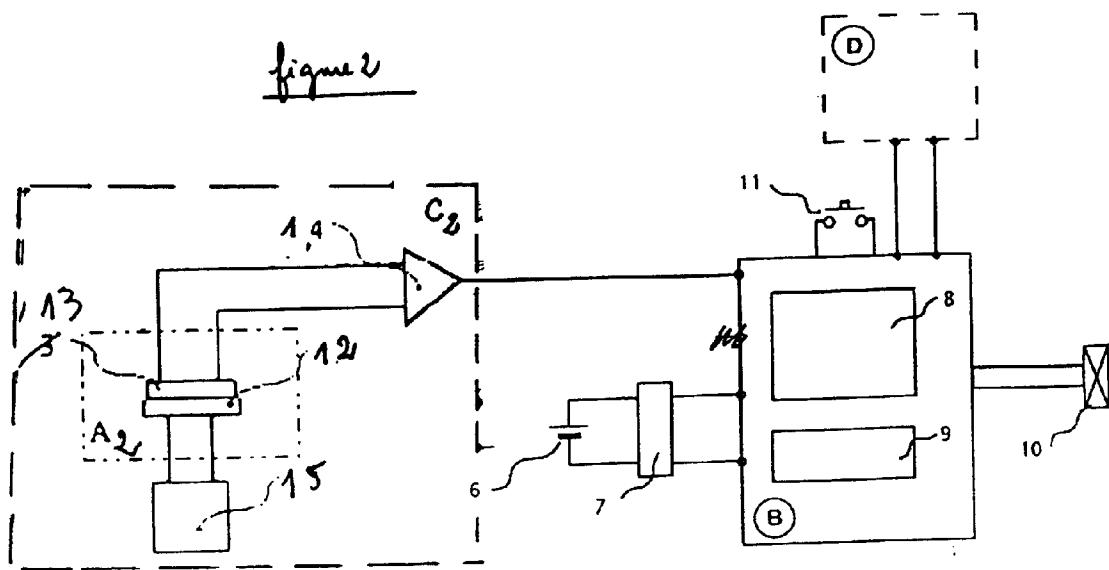


figure 3

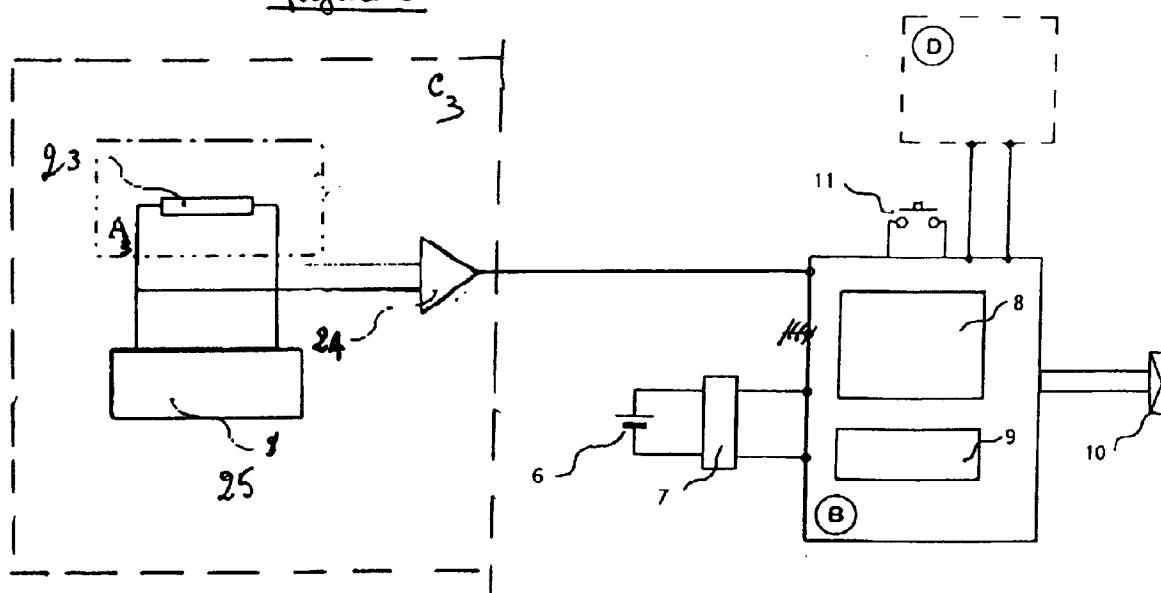
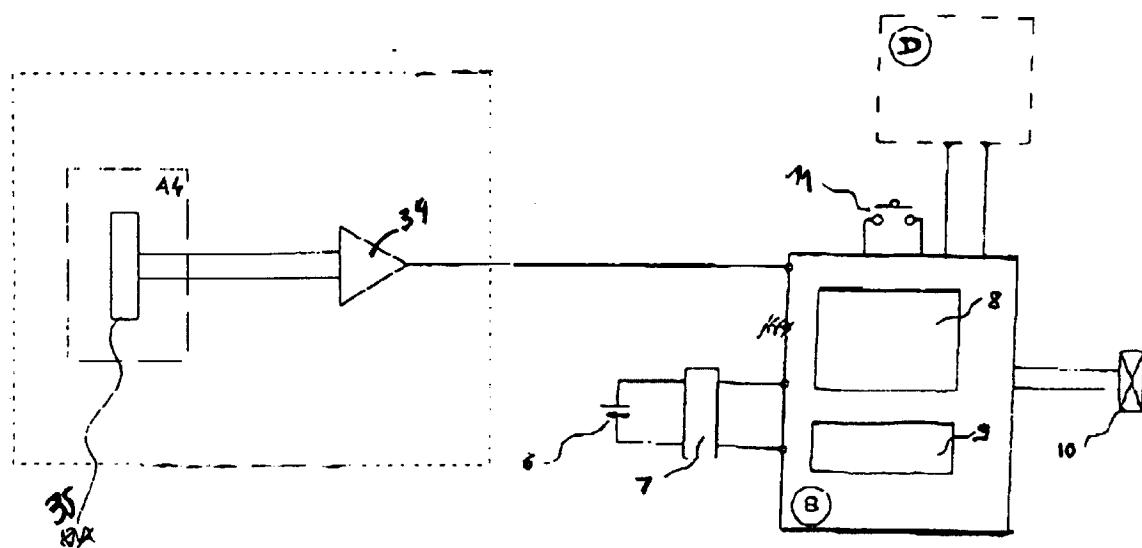


figure 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 47 0009

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 011, 29 novembre 1996 & JP 08 178281 A (TOKYO GAS CO LTD), 12 juillet 1996, * abrégé; figure *	1,2	F23N5/24
X	--- EP 0 440 828 A (GAZZAZ) 14 août 1991 * abrégé; figures *	1,2,4,7	
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 183 (M-703), 28 mai 1988 & JP 62 294809 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 22 décembre 1987, * abrégé; figure *	1,2	
X	--- EP 0 358 925 A (SEIKO) 21 mars 1990 * page 1, ligne 13 - page 2, ligne 13 *	1,2,7,8	
A	US 5 418 131 A (BUTTS) 23 mai 1995 * abrégé; figures *	1,3	
A	--- EP 0 511 582 A (EUROGIADA) 4 novembre 1992 * colonne 1, ligne 5 - colonne 15 * * colonne 2, ligne 15 - ligne 31; figure *	1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	--- EP 0 439 950 A (HONEYWELL) 7 août 1991 * abrégé; figures *	1,6	F23N
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 607 (M-1707), 18 novembre 1994 & JP 06 229539 A (PALOMA IND LTD), 16 août 1994, * abrégé; figure *	1	
A,D	--- US 4 493 634 A (YANG) 15 janvier 1985 * abrégé; figures *	1	
	---	-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE		30 juin 1998	Kooijman, 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			



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 47 0009

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,D	FR 2 671 406 A (AM CHAMRCEUN) 10 juillet 1992 * abrégé * * page 12, ligne 1 - ligne 18; figures * -----	1,9,11	
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	30 juin 1998	Kooijman, F	
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			