

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: **80400073.5**

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 01 K 3/18**  
**F 01 K 13/02**

(22) Date de dépôt: **17.01.80**

(30) Priorité: **31.01.79 FR 7902482**

(43) Date de publication de la demande:  
**20.08.80 Bulletin 80/17**

(84) Etats Contractants Désignés:  
**AT BE CH DE GB IT LU NL SE**

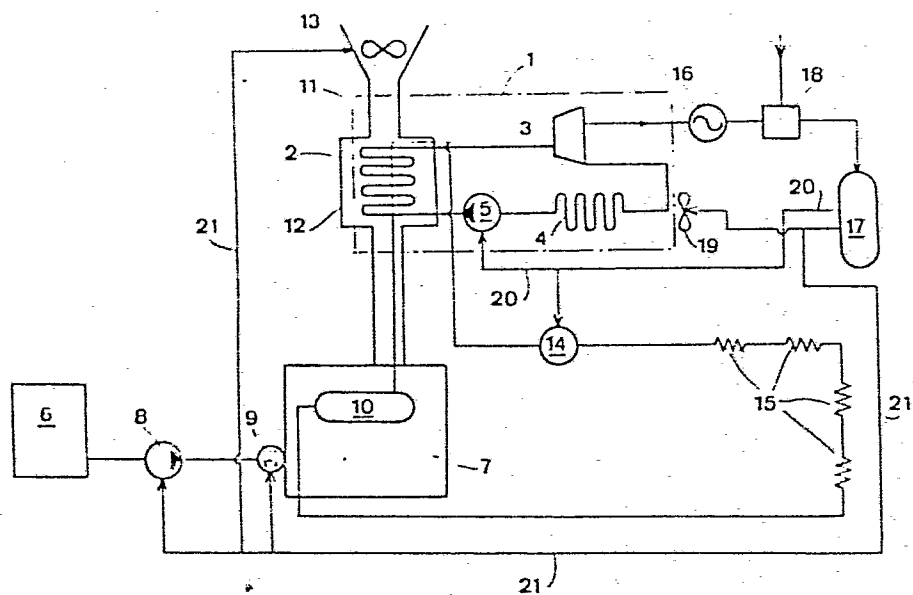
(71) Demandeur: **MESSIER (S.A.)**  
**38, Ave Pierre 1er de Serbie**  
**F-75008 Paris(FR)**

(72) Inventeur: **Girard, Edmond**  
**41 Boulevard Jean-Jaurès**  
**F-92100 Boulogne(FR)**

(74) Mandataire: **Berogin, Francis**  
**Société S.E.D.I.C. 21, rue Molière**  
**F-92120 Montrouge(FR)**

(54) **Installation de récupération d'énergie calorifique des fumées d'un générateur thermique à combustion, pour assurer le fonctionnement en secours du générateur.**

(57) Au moyen de l'échangeur (12), on récupère de l'énergie calorifique disponible dans les fumées du générateur thermique à combustion (7) pour la transmettre au bouilleur (2) d'une machine à vapeur basse température (1) dont le fluide moteur entraîne un moteur (3), transformant cette énergie calorifique en énergie mécanique, elle-même transformée en énergie électrique, hydraulique ou pneumatique en utilisant respectivement un alternateur (16), une pompe ou un compresseur permettant ainsi d'alimenter en secours les divers organes entraînant le générateur thermique (7) et nécessitant une consommation d'énergie pour leur bon fonctionnement en cas de panne ou de défaillance de leur alimentation principale. Application aux installations équipées de chaudières, fours ou incinérateurs.



INSTALLATION DE RECUPERATION D'ENERGIE CALORIFIQUE  
DES FUMÉES D'UN GÉNÉRATEUR THERMIQUE A COMBUSTION,  
POUR ASSURER LE FONCTIONNEMENT EN SECOURS DU  
GÉNÉRATEUR

- 5 L'invention concerne une installation de récupération d'énergie calorifique des fumées d'un générateur thermique à combustion, pour assurer le fonctionnement en secours du générateur, au moyen d'une machine à vapeur à basse température.
- 10 Les installations les plus courantes comprenant un générateur thermique à combustion, telles que les installations de traitement thermique ou de cuisson équipées d'un four de combustion, les usines d'incinération des ordures ménagères équipées d'un incinérateur,
- 15 ou encore les installations de chauffage équipées d'une chaudière dans laquelle la combustion d'un carburant assure le chauffage d'un fluide, par exemple de l'eau, circulant dans un ballon contenu dans la chaudière et s'écoulant de là vers des radiateurs disposés dans les locaux à chauffer, présentent comme inconvénient que leur fonctionnement est interrompu en cas de panne dans l'alimentation des
- 20 divers équipements devant consommer de l'énergie pour assurer le fonctionnement de l'installation, tels que pompe de carburant, brûleur, pompe de circulation ou accélérateur, ainsi que ventilateur de tirage, lesquels sont le plus souvent alimentés directement à partir du réseau électrique de distribution.
- 25
- 30 Par la présente invention, on se propose de remédier à cet inconvénient, par l'application d'une machine à vapeur basse température, d'un type connu en soi, à la récupération d'énergie calorifique des fumées du générateur thermique à combustion d'une telle

installation, pour assurer le fonctionnement en secours de cette dernière, selon un régime autonome. A cet effet, une installation selon l'un des types bien connus présentés ci-dessus, dont le générateur thermique est muni d'un brûleur, et dont l'alimentation en carburant est assurée par un dispositif de chargement ou d'alimentation, et qui comprend également un ventilateur de tirage ainsi qu'un échangeur de récupération calorifique disposés dans le conduit d'évacuation des fumées et gaz de combustion du générateur thermique, se caractérise en ce que l'échangeur thermique renferme un bouilleur de fluide moteur d'une machine à vapeur basse température auquel il transmet de l'énergie calorifique recueillie dans les fumées pour entraîner une turbine dont l'arbre de sortie délivre une énergie mécanique disponible pour alimenter en secours le dispositif de chargement ou d'alimentation, le brûleur et le ventilateur en cas d'interruption de l'alimentation à partir du réseau électrique de distribution. Le générateur thermique à combustion d'une installation selon l'invention peut être un four à combustion d'une installation de cuisson ou de traitement thermique, ou encore un incinérateur d'une installation d'incinération par exemple d'ordures ménagères, mais dans un cas particulier d'application, le générateur thermique à combustion et le dispositif de chargement ou d'alimentation sont respectivement une chaudière et sa pompe d'alimentation d'une installation de chauffage à eau chauffée dans un ballon disposé dans la chaudière et alimentant des radiateurs grâce à un accélérateur également entraîné, en condition normale à partir du réseau électrique de distribution, et, en secours, à partir de l'énergie dispo-

nible sur l'arbre de sortie de la turbine.

De plus, l'échangeur est traversé par la conduite du circuit d'eau chaude provenant du ballon situé dans la chaudière, et un accumulateur est de préférence prévu pour alimenter, au moyen de deux circuits indépendants, d'une part, une pompe de circulation de la machine à vapeur ainsi que l'accélérateur du circuit d'eau chaude, et, d'autre part, la pompe d'alimentation, le brûleur, le ventilateur de tirage, ainsi qu'un ventilateur de refroidissement du condenseur de la machine à vapeur, le deuxième circuit n'étant alimenté que lorsque la puissance délivrée par la turbine est suffisante.

Si l'on désire que l'alimentation en secours soit électrique, on peut entraîner un alternateur, soit directement par l'arbre de la turbine, soit par l'intermédiaire d'un moteur hydraulique alimenté par une pompe elle-même entraînée par la turbine.

Dans le cas d'une telle alimentation de secours électrique, un bloc redresseur est interposé entre, d'une part, l'alternateur et le réseau électrique de distribution, et, d'autre part, l'accumulateur.

L'invention sera mieux comprise à l'aide d'un exemple particulier de réalisation qui sera décrit, à titre non limitatif, en référence à la figure unique, représentant schématiquement une installation de chauffage.

En référence à la figure unique, cette installation comprend, d'une part, une machine à vapeur basse température, bloc 1, en circuit fermé, ayant comme fluide moteur un fluide frigorigène, cette machine à vapeur, d'un type en soi connu, comportant, montés en série à la suite l'un de l'autre, un bouilleur 2, une turbine 3 constituant le moteur de la machine à

vapeur, un condenseur 4 et une pompe de circulation 5, et, d'autre part, une installation de chauffage d'un type également connu, comprenant une chaudière 7, munie d'un brûleur alimenté en carburant à partir d'une cuve 6 par une pompe d'alimentation 8, et renfermant un ballon 10 d'eau ainsi réchauffée et circulant dans des radiateurs 15 grâce à un accélérateur 14.

Les fumées et gaz chauds résultant de la combustion à l'intérieur de la chaudière et qualifiés ci-après par le terme général de fumées, sont évacués par une cheminée 11 dans laquelle est disposé un échangeur 12 de récupération de l'énergie calorifique de ces fumées, contenant lui-même le bouilleur 2 de la machine à vapeur basse température, les fumées étant ensuite aspirées par un ventilateur de tirage 13 placé à l'intérieur de la cheminée 11. L'échangeur 12 est également traversé par la conduite de sortie du ballon d'eau chaude 10, laquelle est reliée, en aval de l'échangeur 12 et de l'accélérateur 14, aux radiateurs 15, assurant ainsi le chauffage des locaux, la conduite de sortie de ces radiateurs 15 allant fermer la boucle de chauffage en retournant au ballon d'eau chaude 10.

Un alternateur 16, entraîné par l'arbre de sortie de la turbine 3, et transformant donc l'énergie mécanique produite par cette turbine 3 en énergie électrique, est relié à un bloc redresseur de courant 18 également connecté au réseau électrique de distribution ; ce bloc redresseur 18 alimente en courant continu un accumulateur 17 qui va stocker une certaine quantité d'énergie tout en alimentant par les deux circuits 20 et 21 indépendants respectivement l'accélérateur 14 et la pompe de circulation 5,

d'une part, et, d'autre part, le brûleur 9, la pompe d'alimentation 8, le ventilateur de tirage 13 ainsi qu'un second ventilateur 19 refroidissant le condenseur 4 de la machine à vapeur basse température, de type condenseur aérien.

En condition normale d'utilisation, le fonctionnement de l'installation se déroule de la façon suivante : le réseau électrique de distribution alimente les divers organes consommant de l'énergie, en l'occurrence les pompes de circulation et d'alimentation 5 et 8, l'accélérateur 14, le brûleur 9 ainsi que les ventilateurs 13 et 19. De ce fait, la pompe 8 alimente en carburant le brûleur 9 de la chaudière 7, l'eau du ballon 10 atteint sa température d'utilisation et circule au travers du circuit précédemment décrit ; les fumées dégagées par la chaudière 7 traversent l'échangeur 12 et enveloppent le bouilleur 2 de la machine à vapeur basse température. L'énergie calorifique recueillie par le bouilleur 2 vaporise le fluide moteur qui est ensuite transmis à la turbine 3 délivrant de l'énergie mécanique, elle-même transformée en énergie électrique au moyen d'un alternateur 16 débitant, au travers d'un bloc redresseur 18, dans un accumulateur 17 emmagasinant cette énergie pour pouvoir la retransmettre éventuellement aux appareils à entraîner.

En cas de panne de l'alimentation principale par le réseau, la chaudière 7 de l'installation peut se trouver dans l'une des deux situations suivantes : soit à son régime normal d'utilisation, soit au ralenti ou même à l'arrêt, si les divers radiateurs 15 de l'installation sont suffisamment chauds pour satisfaire aux besoins de chauffage. Dans les deux

cas, lorsque la panne sur le réseau intervient, les organes tels que pompes 5 et 8, brûleur 9, accélérateur 14 et ventilateurs 13 et 19, ne sont plus alimentés. Cependant, dans le premier cas, le bouilleur

5 2 continue de recevoir une certaine énergie calorifique, d'une part, des fumées de la combustion en cours, et, d'autre part, de la conduite d'eau chaude, suffisante pour assurer l'entraînement de la turbine 3, laquelle transmet son énergie à l'alternateur 16,

10 qui débite dans le redresseur 18 puis dans l'accumulateur 17, qui, de ce fait, peut se substituer au réseau de distribution défaillant pour alimenter, par les deux circuits 20 et 21, tous les organes assurant la continuité du bon fonctionnement de l'installation.

15 Dans le second cas, en l'absence d'une combustion suffisamment importante dans la chaudière 7, le fluide moteur de la machine à vapeur basse température reçoit dans le bouilleur 2, de l'énergie calorifique provenant de l'eau chaude du circuit de

20 chauffage, qui constitue une réserve, et notamment de celle contenue dans le ballon 10. La turbine 3 est alors entraînée, mais à un régime trop faible pour que la puissance délivrée soit suffisante à l'entraînement de l'ensemble de l'installation.

25 Comme, de plus, l'entraînement de l'ensemble de l'installation à partir de l'accumulateur épuiserait ce dernier avant que la puissance délivrée par la turbine ne soit suffisante pour continuer la remise en route de l'installation, il est prévu que l'ac-

30 cumulateur n'assure dans un premier temps que l'alimentation de l'accélérateur 14 et de la pompe de circulation 5 par le circuit 20, de sorte que l'eau chaude du circuit de chauffage transfère le plus possible d'énergie calorifique au bouilleur 2, et



que le régime de rotation de la turbine 3 soit augmenté. Au-delà d'un certain seuil, correspondant à une énergie délivrée suffisante pour entraîner l'ensemble de l'installation, l'accumulateur alimente  
5 simultanément, par les deux circuits 20 et 21, non seulement l'accélérateur 14 et la pompe 5, mais aussi la pompe 8, le brûleur 9 et le ventilateur 13 de la chaudière ainsi que le ventilateur 19 de refroidissement du condenseur aérien 4 de la machine  
10 à vapeur 1.

L'installation est ainsi en mesure d'assurer de façon autonome sa remise en route et son fonctionnement jusqu'à ce que l'alimentation principale par le réseau puisse à nouveau être assurée.

15

20

REVENDICATIONS

1/ Installation comprenant un générateur thermique à combustion, muni d'un brûleur (9) et alimenté en carburant par un dispositif de chargement ou d'alimentation, ainsi qu'un échangeur thermique (12) et un ventilateur (13), disposés dans un conduit d'évacuation des fumées (11), le dispositif de chargement ou d'alimentation, le brûleur (9) et le ventilateur (13) étant entraînés en condition normale à partir du réseau électrique de distribution, caractérisée en ce que l'échangeur thermique (12) renferme un bouilleur (2) de fluide moteur d'une machine à vapeur basse température (1) auquel il transmet de l'énergie calorifique recueillie dans les fumées pour entraîner une turbine (3) dont l'arbre de sortie délivre une énergie mécanique disponible pour alimenter en secours le dispositif de chargement ou d'alimentation (8), le brûleur (9) et le ventilateur (13) en cas d'interruption de l'alimentation à partir du réseau électrique de distribution.

2/ Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le générateur thermique à combustion et le dispositif de chargement ou d'alimentation sont respectivement une chaudière (7) et sa pompe d'alimentation (8) d'une installation de chauffage, à eau chauffée dans un ballon (10) disposé dans la chaudière (7) et alimentant des radiateurs (15) grâce à un accélérateur (14) également entraîné, en condition normale, à partir du réseau électrique de distribution, et, en secours, à partir de l'énergie disponible sur l'arbre de sortie de la turbine (3).

3/ Installation selon la revendication 2,

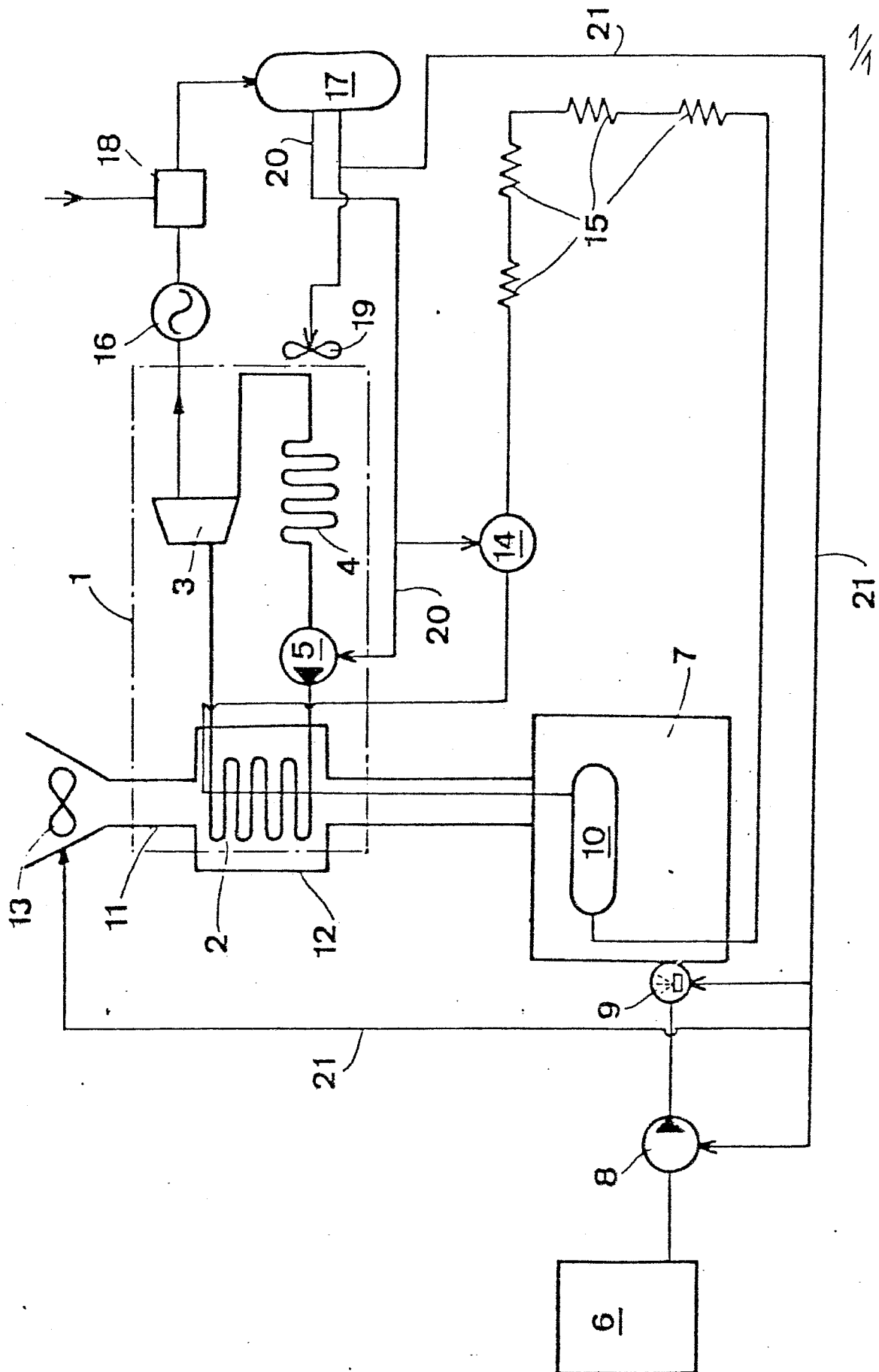
caractérisée en ce que l'échangeur (12) est traversé par la conduite du circuit d'eau chaude provenant du ballon (10) situé dans la chaudière (7).

4/ Installation selon les revendications 2 et 3, caractérisée en ce qu'un accumulateur (17) alimente, au moyen de deux circuits indépendants (20,21), d'une part, la pompe de circulation (5) de la machine à vapeur (1) ainsi que l'accélérateur (14) du circuit d'eau chaude et, d'autre part, la pompe d'alimentation (8), le brûleur (9), le ventilateur de tirage (13), ainsi qu'un ventilateur de refroidissement (19) du condenseur (4) de la machine à vapeur (1), le deuxième circuit (21) n'étant alimenté que lorsque la puissance délivrée par la turbine (3) est suffisante.

5/ Installation selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce qu'un alternateur (16), situé sur l'arbre de sortie de la turbine (3), assure l'alimentation électrique de l'installation.

6/ Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'un bloc redresseur de courant (18) est relié, d'une part, à l'alternateur (16) et au réseau électrique de distribution, et, d'autre part, à l'accumulateur (17).

7/ Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le générateur thermique à combustion est un four à combustion ou un incinérateur.





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 80 40 0073

0214611

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 7)
Catégorie	Citation du document avec indication en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>GB - A - 567 404 (OERLIKON)</u> * Page 1, ligne 87 - page 2, ligne 37 * --	1,2	F 01 K 3/18 13/02
	<u>GB - A - 1 509 040 (TSUNG-HSIEN KUO)</u> * Page 4, lignes 5-75 * --	1,2	
	<u>FR - A - 1 537 390 (ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES LTD.)</u> * Page 1, alinéa 1 - page 2, alinéa 16 * --	1,2,4,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 7)
	<u>US - A - 3 945 210 (RODINA)</u> * Colonne 1, lignes 31-53 * --	1	F 01 K F 02 G
	<u>CH - A - 460 815 (BASF)</u> * Figures 1,2; colonne 5, ligne 61 - colonne 6, ligne 68 * --	1	
A	<u>FR - A - 2 359 383 (MESSIER)</u> * Page 5, lignes 1-32 * --	1	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
A	<u>GB - A - 1 530 126 (OXLEY)</u> * Figure 1; page 1, lignes 1-94 * ----	1	X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons &: membre de la même famille, document correspondant
<input checked="" type="checkbox"/> Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 25-03-1980	Examineur WASSENAAR