

12

# **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 89108668.8

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **C21B 7/16**

22 Date de dépôt: 13.05.89

30 Priorité: 13.06.88 LU 87240

43 Date de publication de la demande:  
20.12.89 Bulletin 89/51

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

71 Demandeur: **PAUL WURTH S.A.**  
32 rue d'Alsace  
L-1122 Luxembourg(LU)

72 Inventeur: **Solvi, Marc**  
56 route des Trois Cantons  
L-3961 Ehlang/Mess(LU)

74 Mandataire: **Meyers, Ernest et al**  
**Office de Brevets FREYLINGER & ASSOCIES**  
B.P. 1 321, route d'Arlon  
L-8001 Strassen(LU)

54 **Dispositif d'injection d'air préchauffé dans un four à cuve.**

57 Le dispositif est composé de plusieurs éléments tubulaires garnis d'un revêtement réfractaire intérieur (30) et reliés d'un côté, par un coude (16), un busillon (18) et une tuyère (20) à la paroi du four et, de l'autre côté, à une conduite circulaire principale disposée autour du four et alimentée en air préchauffé. Des serpentins de refroidissement (36) sont noyés dans la masse de revêtement réfractaire (30) et sont alimentés en air de refroidissement circulant à travers les serpentins (36) dans le même sens que l'air préchauffé et débouchant dans le canal intérieur (34) véhiculant l'air préchauffé.

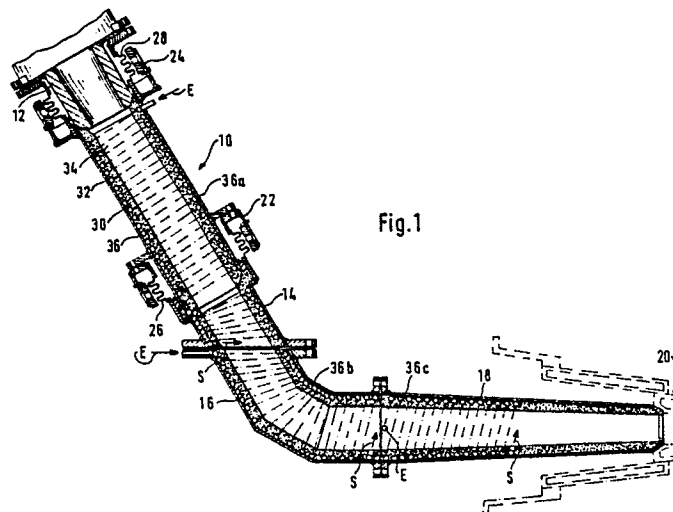


Fig.1

**EP 0 346 615 A1**

## DISPOSITIF D'INJECTION D'AIR PRECHAUFFE DANS UN FOUR A CUVE

La présente invention concerne un dispositif d'injection d'air préchauffé dans un four à cuve, composé de plusieurs éléments tubulaires garnis d'un revêtement réfractaire intérieur et reliés, d'un côté, par un coude, un busillon et une tuyère à la paroi du four et, de l'autre côté, à une conduite circulaire principale disposée autour du four et alimentée en air préchauffé par une installation comprenant une soufflante, plusieurs cowpers et une chambre de mélange.

Un dispositif de ce genre, plus généralement connu sous le nom de "porte-vent" est connu du brevet US 3766868. Ces porte-vents sont disposés, en un nombre relativement élevé, autour de la base d'un four, par exemple d'un haut fourneau, en vue d'y injecter de l'air chaud pour l'entretien du processus de combustion et de réduction dans le four. A cet effet, l'air est injecté à une température de l'ordre de 1200 °C ou plus et le réchauffement à cette température est réalisé dans des réchauffeurs d'air couramment appelés "cowpers". Compte-tenu de cette température élevée de l'air traversant les porte-vents, ceux-ci doivent comporter un épais revêtement réfractaire intérieur, d'une part, pour éviter les déperditions thermiques et, d'autre part, pour protéger le blindage métallique extérieur contre les rayonnements thermiques et la température élevée de l'air. Malheureusement, l'épaisseur élevée de ce revêtement réfractaire influence défavorablement le prix de fabrication des porte-vents, et augmente, en outre, le poids et l'encombrement de ceux-ci. Malgré certaines tentatives, une alternative plus avantageuse n'a pu être réalisée jusqu'à présent.

Le but de la présente invention est de prévoir un nouveau porte-vent dont le revêtement réfractaire, à performance au moins égale, est moins épais que ceux des porte-vents connus.

Pour atteindre cet objectif, l'invention propose un dispositif du genre décrit dans le préambule qui est essentiellement caractérisé par des serpentins de refroidissement noyés dans la masse du revêtement réfractaire et alimentés en air de refroidissement circulant à travers les serpentins dans le même sens que l'air préchauffé, la sortie des serpentins débouchant dans le canal intérieur véhiculant l'air préchauffé.

Ces serpentins s'étendent, de préférence, de la région de la conduite circulaire jusque dans le busillon.

Ces serpentins, qui peuvent être constitués par des tuyaux en cuivre, sont de préférence divisés en plusieurs sections indépendantes débouchant chacune dans le canal intérieur.

Selon un autre aspect de l'invention, l'air de

refroidissement circulant dans les serpentins est au moins une partie de l'air froid envoyé par la soufflante dans la chambre de mélange pour le réglage de la température de l'air préchauffé. Autrement dit, l'air froid qui, auparavant, était envoyé dans la chambre de mélange pour le réglage de la température de l'air préchauffé dans les cowpers est, dans le dispositif selon la présente invention, mélangé, au moins partiellement, avec l'air préchauffé à l'intérieur des porte-vents pour assurer le même effet de réglage de la température. Il n'y a donc pas de nécessité de prévoir une soufflante supplémentaire pour alimenter les serpentins de refroidissement du porte-vent selon la présente invention.

D'autres particularités et caractéristiques ressortiront de la description d'un mode de réalisation avantageux présenté ci-dessous, à titre d'illustration, en référence aux dessins annexés dans lesquels la figure 1 montre une coupe verticale schématique à travers un porte-vent selon la présente invention et

la figure 2 représente un schéma en blocs illustrant l'alimentation des serpents de refroidissement du porte-vent.

Le porte-vent représenté sur la figure 1 comporte un élément tubulaire rectiligne 10 dont l'extrémité supérieure est articulée sur une tubulure 12 qui est bridée sur la conduite circulaire non représentée et dont l'extrémité inférieure est articulée sur une tubulure 14 qui est bridée sur l'extrémité supérieure d'un coude 16 dont l'extrémité opposée est fixée à un busillon 18. La pointe de ce busillon 18 communique par un joint à rotule avec une tuyère par laquelle l'air préchauffé est injecté dans le four non représenté. Les articulations de part et d'autre de la tubulure 10 peuvent être réalisées, de façon connue en soi, par des accouplements à cardan 22,24, associés à des compensateurs à soufflet 26,28 pour assurer l'étanchéité.

Tous les éléments du porte-vent comportent un revêtement réfractaire intérieur 30 qui est appliqué sur la surface intérieure d'un blindage métallique extérieur 32. C'est donc ce revêtement réfractaire 30 qui définit le canal 34 par lequel l'air préchauffé traverse le porte-vent. Ce revêtement réfractaire 30 a la double fonction d'éviter les pertes thermiques de l'air préchauffé traversant le canal 34 et de protéger le blindage métallique 32 contre les températures excessives.

Conformément à la présente invention on a prévu un refroidissement du revêtement réfractaire 30 à l'aide de serpentins 36 qui sont noyés dans la masse du revêtement 30 à proximité immédiate du blindage 32. La fonction de protection et d'isolation du blindage 32 assurée dans les porte-vents

connus par le revêtement réfractaire est donc, au moins en partie, assurée dans le dispositif selon la présente invention par les serpentins 36, de sorte que l'épaisseur du revêtement réfractaire 30 peut être considérablement réduite car l'isolation formée par les serpentins est régénérée en permanence grâce à la circulation de l'air.

Les serpentins 36 peuvent être constitués de tubes en cuivre d'un diamètre intérieur de 1 à 2 cm.

Pour assurer un refroidissement efficace, le circuit de refroidissement est de préférence constitué de plusieurs sections indépendantes, en l'occurrence de trois sections, la première section 36a évoluant dans la section rectiligne du porte-vent, la seconde section 36b évoluant dans le coude et la troisième section 36c évoluant dans le busillon 18. Chacune des sections de refroidissement 36a, 36b, 36c comporte une entrée E et une sortie S pour le fluide de refroidissement qui circule donc dans le sens de propagation de l'air préchauffé à travers le canal 34. Selon un mode de réalisation avantageux, on utilise, comme agent de refroidissement, de l'air froid en provenance de l'installation de production d'air préchauffé, cet air de refroidissement étant mélangé, dans le porte-vent, à l'air préchauffé afin d'en régler la température. C'est la raison pour laquelle toutes les sorties S des trois sections de refroidissement sont dirigées dans le canal 34.

L'alimentation des trois circuits de refroidissement d'un porte-vent 40 est schématiquement illustrée sur la figure 2. Les références 42 et 44 désignent une batterie de cowpers dans lesquels l'air froid en provenance d'une soufflante 46 est chauffé, de façon connue en soi, à la température requise. Il est à noter que la notion "air froid" est tout à fait relative étant donné que l'air "froid" possède déjà une température de l'ordre de 100°C, par suite d'un réchauffement dans la soufflante 46. Etant donné que l'air est injecté dans le four à une température bien déterminée, aussi constante que possible, de l'ordre de 1200 degré, l'air préchauffé quittant les cowpers 42 et 44 doivent être à une température supérieure. En outre, il n'est pas possible de produire dans les cowpers 42, 44 de l'air à une température constante et on s'arrange donc pour produire dans les cowpers de l'air à une température supérieure afin d'en régulariser la température à la valeur requise par un mélange contrôlé avec de l'air froid dans une station de mélange 48. Cet air froid est envoyé dans la station de mélange 48 directement par la soufflante 46 sous le contrôle d'une vanne automatique 50 qui règle le débit de l'air en fonction de la température de l'air préchauffé pénétrant dans la station de mélange 48. L'air préchauffé est alors envoyé de la station de mélange 48 à température constante à

travers une conduite 52 vers la conduite circulaire 54 alimentant les porte-vents 40.

La présente invention propose d'utiliser au moins une partie de l'air froid destiné à la chambre de mélange 48 pour alimenter les circuits de refroidissement du porte-vent 40. Les trois circuits de refroidissement sont donc branchés à travers des conduites 56a, 56b, 56c à la conduite d'air froid pénétrant dans la chambre de mélange 48 entre celle-ci et la vanne automatique 50. Autrement dit, le réglage de la température de l'air préchauffé par addition contrôlée d'air froid se fait en partie dans la chambre de mélange 48 et en partie à l'intérieur des porte-vents 40. Par conséquent, le refroidissement des porte-vents 40 ne perturbe pas la température de l'air préchauffé et ne nécessite pas de soufflantes supplémentaires. On pourrait même imaginer la possibilité d'une suppression complète de la chambre de mélange 48 pour envoyer la totalité de l'air froid de réglage de la température de l'air préchauffé dans les circuits de refroidissement des porte-vents 40 et réaliser ainsi complètement le réglage de la température à l'intérieur des porte-vents.

## Revendications

1. Dispositif d'injection d'air préchauffé dans un four à cuve composé de plusieurs éléments tubulaires garnis d'un revêtement réfractaire intérieur (39) et reliés d'un côté, par un coude (16), un busillon (18) et une tuyère (20) à la paroi du four et, de l'autre côté, à une conduite circulaire principale disposée autour du four et alimentée en air préchauffé par une installation comprenant une soufflante (46), plusieurs cowpers (42), (44) et une chambre de mélange 48, caractérisée par des serpentins de refroidissement (36) noyés dans la masse de revêtement réfractaire (30) et alimentés en air de refroidissement circulant à travers les serpentins (36) dans le même sens que l'air préchauffé et en ce que la sortie (S) des serpentins débouche dans le canal intérieur (34) véhiculant l'air préchauffé.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisée en ce que les serpentins (36) s'étendent de la région de la conduite circulaire jusque dans le busillon (18).

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les serpentins (36) sont constitués de plusieurs sections indépendantes (36a), (36b), (36c) débouchant chacune dans le canal intérieur (34).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les serpentins (36) sont constitués par des tuyaux en cuivre.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'air de refroidissement circulant dans les serpentins (36) est, au moins, une partie de l'air froid envoyé par la soufflante (46) dans la chambre de mélange (48) pour le réglage de la température de l'air préchauffé.

5

10

15

20

25

30

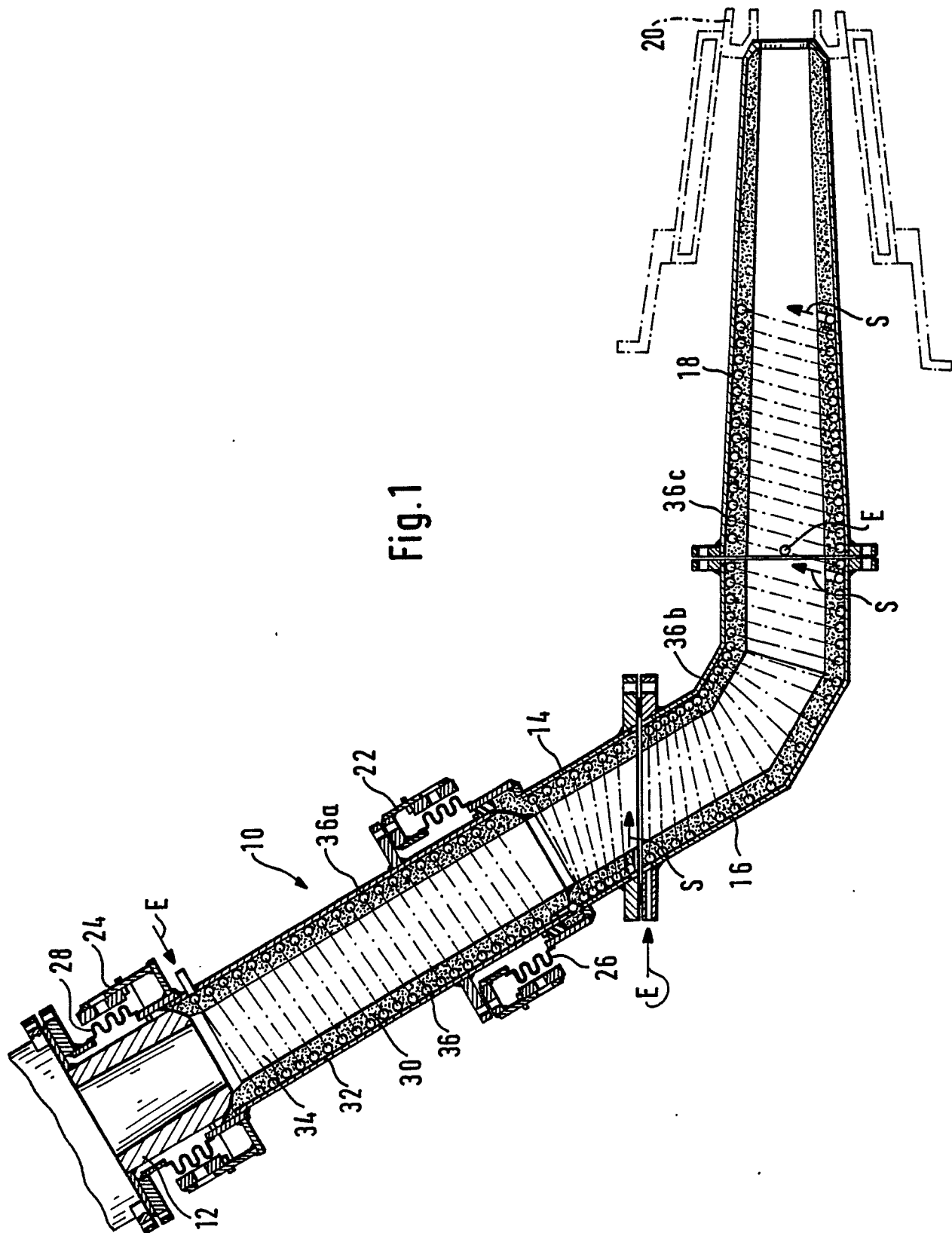
35

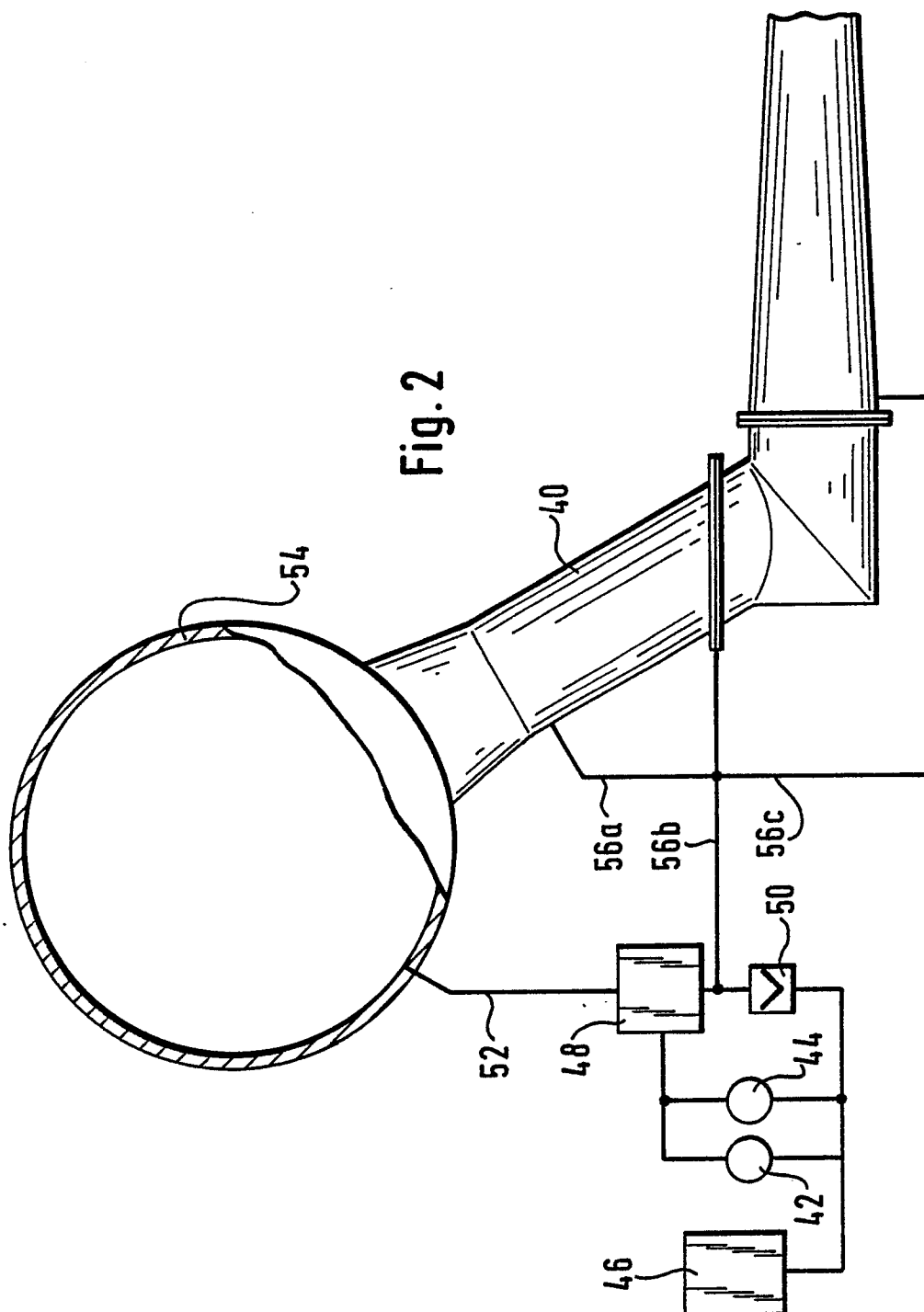
40

45

50

55







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.4)
A,D	US-A-3 766 868 (MAHR) * figure 1 * ---	1	C 21 B 7/16
A	FR-A-2 101 124 (LE FLOCH) * figure 2 * ---	1	
A	DE-C- 546 593 (HUNDT & WEBER) * figure 1 * ---	1	
A	DE-C-1 037 658 (STRICO) * colonne 1 * ---	1	
A	DE - A - F 7065 VI a (29.10.1953) (FEUERUNGSBAU) * revendications 1,2 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			C 21 B 7/16
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 18-07-1989	Examineur SUTOR W
<div>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</div> <div><div>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</div><div>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 ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</div></div>			