PCT ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 5 :		(11) Numéro de publication internationale:
G01N 3/08, 3/18	A1	WO 93/08456
		(43) Date de publication internationale: 29 avril 1993 (29.04.93)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR92/00968

(22) Date de dépôt international: 14 octobre 1992 (14.10.92)

(30) Données relatives à la priorité:
91/12686 15 octobre 1991 (15.10.91) FR

(71) Déposant *(pour tous les Etats désignés sauf US)*: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE [FR/FR]; 31-33, rue de la Fédération, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants *(US seulement)* : AZZOLINI, Raymond [FR/FR]; 3, rue George-Sand, F-91180 S.-Germain-les-Arpajon (FR). ROCHARD, Pierre [FR/FR]; 2, rue des Sources, F-78120 Orphin (FR).

(74) Mandataire: BREVATOME; 25, rue de Ponthieu, F-75008 Paris (FR).

(81) Etats désignés: US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, SE).

Publiée
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: DEVICE FOR COMPRESSING A SPECIMEN AT HIGH TEMPERATURE, IN PARTICULAR FOR ADVANCED TENSILE MATERIALS

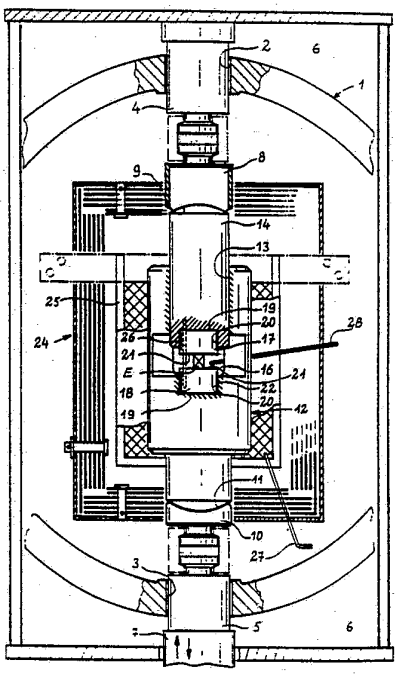
(54) Titre: DISPOSITIF DE COMPRESSION D'ECHANTILLON A TEMPERATURE ELEVEE NOTAMMENT POUR MATERIAUX AVANCES A RESISTANCE MECANIQUE

(57) Abstract

In a device for compressing a specimen (E), the compression piston (4) and the support (12) for the specimen (E) being compressed are each linked by a respective swivel joint (9, 11) to the fixed parts of the machine. Pure uniaxial compression is guaranted whatever alignment defects may be present on the test machine and whatever the expansion due to heating in the case of tests at high temperatures. The parts of the device carrying the compression anvils (17, 18) slide in each other. The compression anvils have a special form adapted for a contact-free extensometer measurement, and enable high temperature test parameters to be measured: coefficient of expansion, Young's modulus, elastic and plastic deformation.

(57) Abrégé

Dispositif de compression d'échantillon (E). Le piston de compression (4) et le support (12) de l'échantillon (E) à solliciter sont reliés par une liaison à rotule respective (9, 11) aux parties fixes de la machine. On garantit une compression uniaxiale pure quels que soient les défauts d'alignement de la machine d'essais et les dilatations dues à l'échauffement dans le cas d'essais à haute température. Les parties du dispositif qui portent les enclumes de compression (17, 18) coulissent l'une dans l'autre. Les enclumes de compression ont une forme particulière adaptée, à une extensométrie sans contact et permettent la mesure des grandeurs associées à un essai en température: coefficient de dilatation, module d'Young, déformations élastiques et plastiques.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche
AU	Australie
BB	Barbade
BE	Belgique
BF	Burkina Faso
BG	Bulgarie
BJ	Bénin
BR	Brésil
CA	Canada
CF	République Centrafricaine
CG	Congo
CH	Suisse
CI	Côte d'Ivoire
CM	Cameroun
CS	Tchécoslovaquie
CZ	République tchèque
DE	Allemagne
DK	Danemark
ES	Espagne
FI	Finlande
FR	France
GA	Gabon
GB	Royaume-Uni
GN	Guinée
GR	Grèce
HU	Hongrie
IE	Irlande
IT	Italie
JP	Japon
KP	République populaire démocratique de Corée
KR	République de Corée
LI	Liechtenstein
LK	Sri Lanka
LU	Luxembourg
MC	Monaco
MG	Madagascar
ML	Mali
MN	Mongolie
MR	Mauritanie
MW	Malawi
NL	Pays-Bas
NO	Norvège
NZ	Nouvelle-Zélande
PL	Pologne
PT	Portugal
RO	Roumanie
RU	Fédération de Russie
SD	Soudan
SE	Suède
SK	République slovaque
SN	Sénégal
SU	Union soviétique
TD	Tchad
TG	Togo
UA	Ukraine
US	Etats-Unis d'Amérique
VN	Viet Nam

DISPOSITIF DE COMPRESSION D'ECHANTILLON A TEMPERATURE ELEVEE NOTAMMENT POUR MATERIAUX AVANCES A RESISTANCE MECANIQUE

DESCRIPTION

L'invention a pour objet un dispositif de compression qui garantit une compression pure d'un échantillon ayant deux faces parallèles entre lesquelles il est comprimé sans qu'aucune opération de réglage préalable de la presse soit nécessaire même à haute température et pour de fortes charges.

Les machines d'essais mécaniques classiques utilisées pour ce genre d'essais nécessitent normalement des réglages délicats pour obtenir une sollicitation uniaxiale rigoureuse, c'est-à-dire une compression pure et uniforme sur l'échantillon. Elles sont essentiellement composées en général de deux parties qui se font face (par des faces planes) et dont l'une est un support fixe et l'autre un piston mobile. L'échantillon est comprimé par l'avance du piston, mais des opérations longues et difficiles sont nécessaires pour rétablir un alignement correct des deux parties.

Une solution satisfaisante à ce problème est offerte par l'invention, qui se caractérise en ce que le support et le piston sont chacun composés de deux parties réunies par une rotule respective, les parties qui portent les faces planes étant constituées de façon à coulisser l'une dans l'autre.

Ces parties forment donc un ensemble qu'on peut considérer comme monobloc sauf dans la direction de compression de l'éprouvette. La double liaison par une rotule permet de ne transmettre, en combinaison avec l'ajustage à coulisse, que des efforts de compression malgré toutes les déformations que la chaleur peut occasionner sur l'appareil.

L'indépendance du dispositif par rapport à la machine d'essais mécaniques offre d'autres avantages. Il est facile d'insérer le dispositif qui porte les faces planes dans une enceinte de chauffage. Ces parties et l'échantillon sont alors chauffés à la température d'essai souhaitée alors que les autres parties qui transmettent l'effort de compression restent relativement froides.

Le dispositif de compression est réalisé en graphite à faible taux de cendres (pour éviter les dégazages à hautes températures), car ce matériau présente de bonnes qualités mécaniques qui s'améliorent à température élevée. Les faces planes peuvent cependant avantageusement appartenir à des enclumes en céramique, en zircone par exemple, pour assurer une bonne tenue mécanique à haute température.

La figure unique permettra de décrire à titre purement illustratif une réalisation de l'invention.

La machine d'essais comprend une enceinte de four 1 formée de deux demi-coquilles cylindriques se refermant l'une sur l'autre et dont une seule est représentée ici. Cette demi-coquille est percée de deux ouvertures 2 et 3 diamétralement opposées : une tige de piston 4 fixée à un bâti 6 immobile passe à travers l'une et une tige fixe de support 5 par l'autre. Celle-ci est fixée à un vérin 7 mobile asservi par un système électronique de commande pour comprimer un échantillon E. Le piston 4 s'étend jusqu'à un embout 8 dont la face d'extrémité libre est en forme de calotte sphérique concave 9. La tige de support 5 a aussi un embout 10 terminé par une face d'extrémité libre en forme de calotte sphérique concave 11.

Le support du dispositif de compression 12 est posé sans aucun réglage préalable sur la calotte sphérique concave 11 par une surface en forme de

calotte sphérique convexe qui forme donc une liaison à rotule avec la calotte sphérique 11. Il porte à son autre extrémité un alésage 13 à section circulaire dans lequel coulisse une extrémité de piston 14 du dispositif de compression, de même section et dont l'extrémité supérieure est terminée par une calotte sphérique convexe qui s'ajuste partiellement dans la calotte sphérique concave 9 de manière à former une autre liaison à rotule. Il n'existe qu'un très faible jeu entre l'extrémité du piston 14 et l'alésage 13 : une erreur d'alignement entre le piston 4 et la tige fixe de support 5 se traduit donc par une position différente du support 12 et de l'extrémité de piston 14, mais la force transmise entre ces deux pièces reste parallèle à l'axe de l'extrémité du piston 14.

Le support d'échantillon 12 est évidé selon une excavation transversale 16 dans laquelle l'alésage 13 débouche. On y introduit l'échantillon E. Il est en réalité comprimé entre deux enclumes de zircone 17 et 18 qui font respectivement partie de l'extrémité de piston 14 et du support 12. Chacune des enclumes 17 et 18 est plus précisément un cylindre court dont une face plane arrière 19 est appuyée sur la surface de fond, également plane, d'un trou borgne 20 de même section évidé à l'extrémité de l'extrémité de piston 14 et dans le support d'échantillon 12, et une face plane avant 21 sert à appuyer l'échantillon E et à le comprimer entre ces deux faces avant 21 qui sont parallèles ; enfin, une surface latérale circulaire 22 des enclumes 17 et 18 et ajustée dans la paroi latérale des trous borgnes 20.

Le dispositif de chauffage est composé d'un bouclier d'isolation thermique 24 et de deux demi-résistors 25 assurant le chauffage. Le bouclier d'isolation thermique 24 permet de confiner le

dispositif de compression dans une zone de chauffe composée par deux demi-résistors 25, l'un et l'autre reliés aux deux demi-coquilles de l'enceinte du four 1. La configuration adoptée permet de porter le dispositif de compression (piston 14, support 12, et enclumes 17 et 18) à la même température que l'échantillon E, alors que la tige de support 5 et le piston 4 restent à une température presque invariable. Le dispositif de chauffage est pourvu d'un thermocouple 27 permettant la régulation de la température, et d'un thermocouple 28 assurant la mesure de la température sur l'échantillon E.

Le dispositif de compression permet la mesure des déformations de l'échantillon pendant la durée totale d'un essai. Sa forme (excavation transversale 16 du support 12 et forme des enclumes 17 et 18) adaptée à une extensométrie sans contact au moyen d'un laser permet la mesure des grandeurs suivantes du matériau testé à haute température (modulé d'Young, coefficient de dilatation, déformations élastiques et plastiques). La mesure se fait par une fente 26 réalisée dans le bouclier thermique 24.

Le dispositif de compression réalisé est apte à solliciter des échantillons en céramique jusqu'à 2200°C sous vide ou sous atmosphère contrôlée, et des produits carbonés jusqu'à 3000°C sous atmosphère contrôlée. Les charges pouvant être atteintes sont de 100 000 N à 1500°C par exemple.

REVENDICATIONS

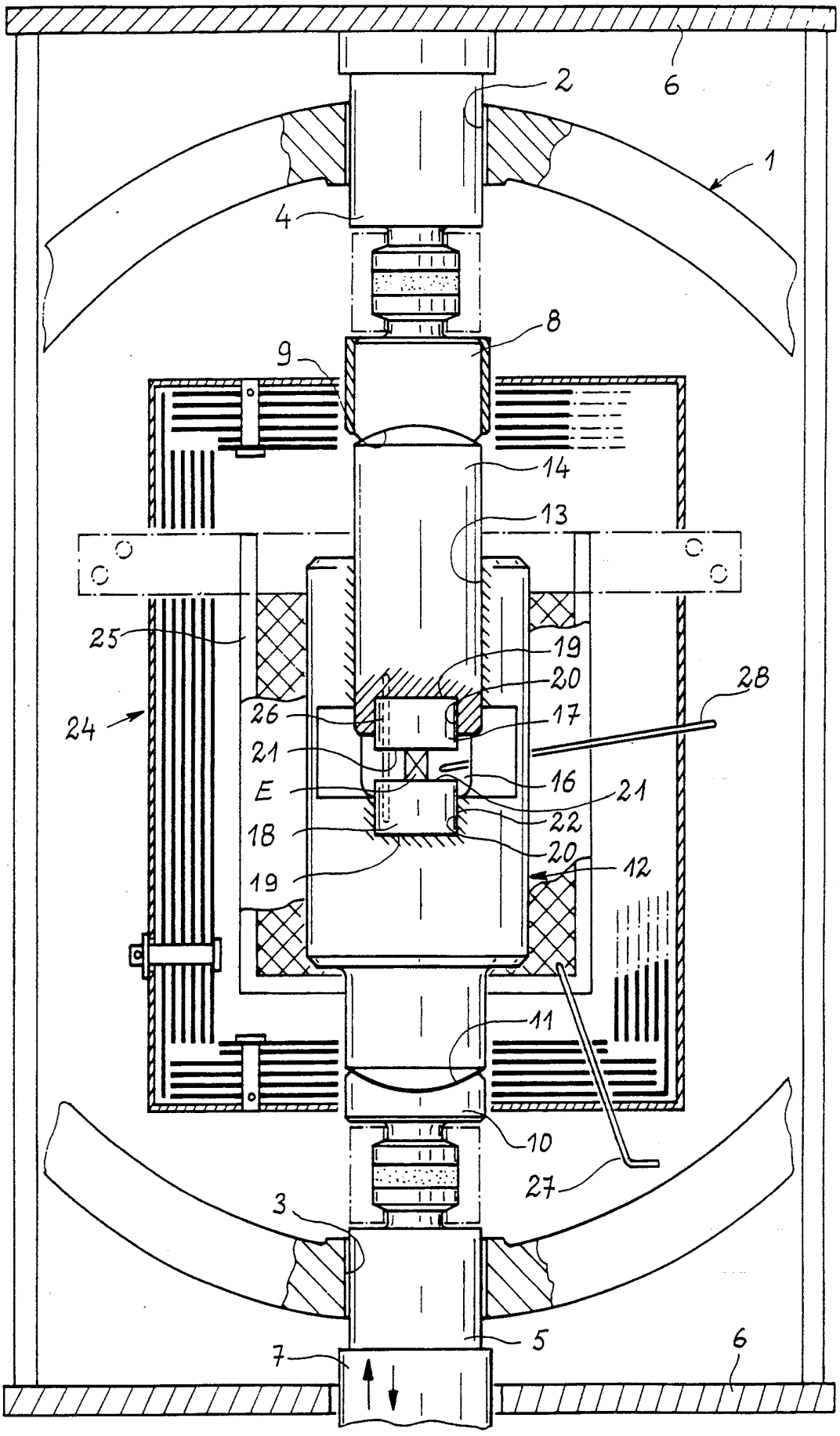
1. Dispositif de compression d'échantillon (E) composée d'un support fixe (5, 12) de l'échantillon et d'un piston mobile (4, 14) de compression de l'échantillon (E), le support et le piston étant pourvus de faces planes (21) entre lesquelles l'échantillon (E) est appuyé, caractérisé en ce que le support et le piston sont chacun composés de deux parties réunies par une rotule respective (9, 11), les parties (12, 14) qui portent les faces planes (21) étant constituées de façon à coulisser l'une dans l'autre.

2. Dispositif de compression d'échantillon suivant la revendication 1, caractérisé par une enceinte de chauffage (24) qui enveloppe les parties (12, 14) du support et du piston qui portent les faces planes.

3. Dispositif de compression d'échantillon suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les parties du support et du piston qui portent les faces planes sont en graphite.

4. Dispositif de compression d'échantillon suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les parties du support qui portent les faces planes sont pourvues d'enclumes (17, 18) auxquelles appartiennent les faces planes (21).

5. Dispositif de compression d'échantillon suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les enclumes sont en zircone.


6
2
1
4
8
9
14
13
25
19
20
28
24
26
17
21
16
21
E
22
18
20
12
19
11
10
27
3
5
7
6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FR 92/00968

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.^{5} G01N3/08; G01N3/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.^{5} G01N ; B01J ; B30B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 237 098 (N.V. PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN) 16 September 1987 see claim 1; figure	1-2
A	FR,A,2 398 297 (J-C ROBINET) 16 February 1979 see claims; figures	1
A	US,A,2 346 281 (R. TEMPLIN) 11 April 1944 see claim 1; figures 1-3	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 January 1993 (07.01.93)	4 February 1993 (04.02.93)
Name and mailing address of the ISA EUROPEAN PATENT OFFICE Facsimile No.	Authorized officer Telephone No

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. FR 9200968 SA 66614

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 07/01/93
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0237098	16-09-87	NL-A- 8600462	16-09-87
		JP-A- 62199403	03-09-87
		US-A- 4818210	04-04-89
FR-A-2398297	16-02-79	None	
US-A-2346281		None	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR 92/00968

Demande Internationale No

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) [7]

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

CIB 5 G01N3/08; G01N3/18

II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée[8]

Système de classification	Symboles de classification
CIB 5	G01N ; B01J ; B30B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté[9]

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS[10]

Catégorie °	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire,[12] des passages pertinents[13]	No. des revendications visées [14]
A	EP,A,0 237 098 (N.V. PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN) 16 Septembre 1987 voir revendication 1; figure	1-2
A	FR,A,2 398 297 (J-C ROBINET) 16 Février 1979 voir revendications; figures	1
A	US,A,2 346 281 (R. TEMPLIN) 11 Avril 1944 voir revendication 1; figures 1-3	1

° Catégories spéciales de documents cités:[11]

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

IV. CERTIFICATION

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
07 JANVIER 1993	04.02.93
Administration chargée de la recherche internationale	**Signature du fonctionnaire autorisé**
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	VOUTSADOPOULOS K.

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.

FR 9200968
SA 66614

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 07/01/93
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0237098	16-09-87	NL-A- 8600462	16-09-87
		JP-A- 62199403	03-09-87
		US-A- 4818210	04-04-89
FR-A-2398297	16-02-79	Aucun	
US-A-2346281		Aucun	

EPO FORM P0472

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