

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 854 340 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

22.07.1998 Bulletin 1998/30(51) Int Cl.⁶: **F27B 7/22, F16C 13/04**(21) Numéro de dépôt: **98400004.2**(22) Date de dépôt: **05.01.1998**

(84) Etats contractants désignés:

AT BE CH 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: **06.01.1997 FR 9700047**(71) Demandeur: **COMPAGNIE GENERALE DES MATIERES NUCLEAIRES****F-78140 Velizy Villacoublay (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Pouliquen, Philippe**
30200 Bagnols/Seze (FR)
- **Tailland, Gilbert**
30210 Sernhac (FR)

(74) Mandataire: **Poulin, Gérard**

Société BREVATOME
25, rue de Ponthieu
75008 Paris (FR)

(54) **Dispositif support à organes d'usure interchangeables, pour une pièce tournante telle qu'un four tubulaire**

(57) Pour faciliter le remplacement des pièces d'usure telles que des galets (36,42) sur lesquels est reçue une pièce tournante (10), un dispositif support (12) est conçu de telle sorte que les pièces d'usure appartiennent à un organe support interchangeable (30) interposé entre un corps fixe (16) et la pièce tournante (10). Le remplacement est effectué en accouplant à l'organe support interchangeable (30) un organe support de remplacement (30'), par des structures de liaison (56), et en faisant tourner l'ensemble des deux organes (30,30') de 180° autour de l'axe (14) de la pièce tournante. Les deux organes sont ensuite désaccouplés et l'organe support de remplacement lié au corps fixe (16) par des structures de verrouillage (50).

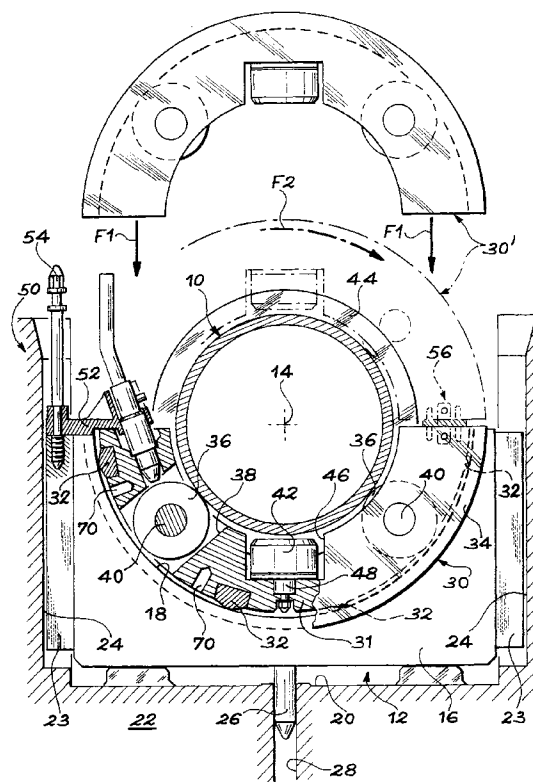


FIG. 1

EP 0 854 340 A1

Description

Domaine technique

L'invention concerne un dispositif support pour une pièce tournante telle qu'un four tubulaire. Plus précisément, l'invention concerne un dispositif support dont les organes d'usure, tels que des galets, qui supportent la pièce tournante, peuvent être remplacés sans qu'il soit nécessaire de démonter cette pièce.

Le dispositif support selon l'invention peut être utilisé avantageusement dans tous les cas où la pièce tournante portée par ce dispositif ne peut être démontée qu'au prix de manipulations particulièrement longues, délicates et fastidieuses. Une application privilégiée concerne les dispositifs supportant les tubes tournants de fours calcinateurs utilisés, notamment, dans l'industrie nucléaire.

Etat de la technique

Certaines pièces tournantes, telles que les tubes de fours calcinateurs utilisés dans l'industrie nucléaire, sont supportées par des galets montés dans un châssis en forme de berceau, dont la face supérieure présente une empreinte de section semi-circulaire, dans laquelle est reçu le tube.

Dans les dispositifs supports actuels, le remplacement des galets sur lesquels repose le tube tournant des fours calcinateurs ne peut intervenir que lorsque le tube a été préalablement démonté. Dans la pratique, le démontage du tube du four calcinateur implique la déconnexion et le démontage d'un équipement associé qui inclut notamment quatre demi-coquilles de chauffe du tube. Lorsque l'intervention doit être effectuée en milieu hostile, comme c'est le cas dans l'industrie nucléaire, le remplacement des galets se trouve encore compliqué par le fait que toutes les opérations doivent être effectuées à distance au moyen de télémanipulateurs. La durée totale de l'intervention peut alors être estimée à environ 5 semaines. On conçoit qu'un temps d'immobilisation aussi long pour une installation industrielle constitue un lourd handicap.

Exposé de l'invention

L'invention a pour objet un dispositif support, pour une pièce tournante telle qu'un four tubulaire, conçu de telle manière que le remplacement des organes d'usure puisse intervenir sans démontage de la pièce tournante, de façon à limiter autant que possible la durée d'immobilisation de l'installation due à l'intervention.

Conformément à l'invention, ce résultat est obtenu au moyen d'un dispositif support, pour une pièce tournante d'axe de rotation donné, caractérisé par le fait qu'il comprend :

- un corps fixe, présentant une surface d'appui con-

cave de section au plus semi-circulaire, dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation ;

- un organe support interchangeable apte à être reçu entre la surface d'appui concave et la pièce à supporter, et présentant en section selon ledit plan la forme d'un secteur de couronne circulaire délimité par deux rayons formant entre eux un angle maximal de 180° ;
- des moyens de fixation déverrouillables de l'organe support interchangeable sur le corps fixe ; et
- des moyens de liaison pour accoupler bout à bout l'organe support interchangeable et un organe support de remplacement, afin que ce dernier puisse être amené à la place de l'organe support interchangeable, sans démontage de la pièce tournante, par une rotation simultanée desdits organes support autour de l'axe de rotation, après un déverrouillage des moyens de fixation.

Dans une forme de réalisation préférentielle de l'invention, l'axe de rotation de la pièce tournante est sensiblement horizontal et la surface d'appui concave est orientée vers le haut.

De préférence, l'organe support interchangeable comporte au moins deux galets de roulement, d'axes parallèles à l'axe de rotation de la pièce tournante, sur lesquels repose cette dernière. L'organe support interchangeable peut aussi comporter un galet de butée dont l'axe est orienté radialement par rapport à l'axe de rotation de la pièce tournante.

Les galets sont avantageusement montés de façon démontable sur l'organe support interchangeable. Cet agencement permet de réutiliser les organes supports, ce qui réduit considérablement le volume des déchets et le coût des pièces de rechange.

Dans la forme de réalisation préférentielle de l'invention, l'organe support interchangeable est en contact avec la surface d'appui concave par des patins circonférentiellement répartis.

Avantageusement, l'organe support interchangeable présente en outre des flasques latéraux aptes à venir en appui sur des flancs du corps fixe, pour empêcher un déplacement relatif entre ce dernier et l'organe support, parallèlement à l'axe de rotation de la pièce tournante.

Les moyens de liaison peuvent notamment comprendre :

- des clefs aptes à être interposées entre les extrémités en vis-à-vis de l'organe support interchangeable et de l'organe support de remplacement, les clefs comportant des pions de positionnement qui pénètrent dans des trous formés dans ces extrémités ; et
- des organes de verrouillage, munis de clavettes aptes à être engagées dans des perçages usinés dans les faces latérales des organes à accoupler.

Par ailleurs, les moyens de fixation peuvent comprendre des plaques aptes à être fixées par des organes de fixation sur des faces terminales du corps fixe, prolongeant la surface d'appui concave à chacune de ses extrémités circonférentielles, de façon à venir en appui sur des faces d'extrémité de l'organe support interchangeable.

Selon une application avantageuse de l'invention, la pièce tournante est un four tubulaire.

Brève description des dessins

On décrira à présent, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation préférentielle de l'invention, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de face d'un dispositif support conforme à l'invention, représenté partiellement en coupe et dans son état de fonctionnement sur la gauche de la figure, un organe support de remplacement étant représenté en trait plein avant son accouplement avec l'organe support à remplacer et en traits mixtes après cet accouplement ; et
- la figure 2 est une vue en perspective, à plus grande échelle, représentant les moyens de liaison permettant d'accoupler les deux organes support.

Exposé détaillé d'une forme de réalisation préférentielle

Sur la figure 1, la référence 10 désigne une pièce tournante telle qu'un tube de four calcinateur utilisé dans l'industrie nucléaire. La pièce tournante 10 pourrait toutefois être de toute autre nature, sans sortir du cadre de l'invention.

La pièce tournante 10 repose sur deux dispositifs supports 12, de façon à pouvoir tourner librement autour d'un axe de rotation horizontal 14. Les moyens d'entraînement en rotation de la pièce tournante 10 autour de l'axe 14 peuvent être quelconques et ne font pas partie de l'invention.

Les dispositifs supports 12 sont identiques et seul l'un d'entre eux est illustré sur la figure 1.

Chaque dispositif support 12 comprend un corps fixe 16 qui présente sur sa face supérieure une surface d'appui concave 18. En section selon le plan de la figure 1, c'est-à-dire selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation 14, la surface d'appui concave 18 est au plus semi-circulaire.

Dans la forme de réalisation illustrée sur la figure 1 et de façon nullement limitative, le corps fixe 16 se présente sous la forme d'un bloc dont la face inférieure horizontale repose dans le fond d'une tranchée 20 formée dans un bâti fixe 22. Le maintien en position du corps fixe 16 dans la tranchée 20 est assuré par l'engagement de nervures 23, formées sur les faces latérales de ce corps, dans des rainures verticales 24 pratiquées dans les parois latérales de la tranchée 20. Un centrage du

corps fixe 16 est assuré par un doigt de centrage 26 qui fait saillie verticalement vers le bas à partir de la face inférieure du corps fixe et pénètre dans un trou vertical complémentaire 28 formé dans le fond de la tranchée 20.

Le dispositif support 12 comprend de plus un organe support interchangeable 30. Cet organe 30 est formé principalement d'une plaque 31 qui présente en section dans le plan de la figure 1, c'est-à-dire selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation 14, la forme d'un secteur de couronne circulaire délimité par deux rayons formant entre eux un angle maximal de 180°. De façon plus précise, le diamètre de la surface extérieure de la plaque 31 est légèrement inférieur au diamètre de la surface d'appui concave 18 du corps fixe 16 et le diamètre de la surface intérieure de la plaque 31 est légèrement supérieur au diamètre extérieur de la pièce tournante 10. Ce dimensionnement de la plaque 31 permet à l'organe support interchangeable 30 d'être reçu entre la surface d'appui concave 18 du corps fixe 16 et la pièce tournante 10 à supporter, lorsque le dispositif support est dans son état de fonctionnement. De plus, l'agencement décrit autorise un pivotement de l'organe support interchangeable 30 entre le corps fixe 16 et la pièce tournante 10, autour de l'axe de rotation 14 de cette dernière.

Dans l'état de fonctionnement illustré sur la figure 1, l'organe support interchangeable 30 est en contact avec la surface d'appui concave 18 du corps fixe 16 par des patins 32 formés directement sur la surface extérieure de la plaque 31 ou rapportés sur cette surface, comme on l'a illustré sur la figure 1. Dans ce dernier cas, les patins 32 sont réalisés en un matériau anti-grippant. Eventuellement, les patins peuvent être remplacés par des galets tournants. Les patins 32 sont circonférentiellement répartis sur toute la surface extérieure de l'organe support 30, pour procurer un appui sûr et stable de cet organe sur la surface d'appui concave 18 du corps fixe 16. Afin d'assurer un positionnement satisfaisant, les patins 32 sont au moins au nombre de trois. Dans la forme de réalisation illustrée sur la figure 1, la plaque 31 est munie de quatre patins 32.

Par ailleurs, des moyens sont également prévus pour empêcher tout déplacement de l'organe support interchangeable 30 par rapport au corps fixe 16 parallèlement à l'axe de rotation 14 de la pièce tournante, dans l'état de fonctionnement du dispositif support. Dans la forme de réalisation représentée, ces moyens sont constitués par deux flasques latéraux 34 qui font saillie radialement vers l'extérieur, sur chacune des faces de la plaque 31 parallèles au plan de la figure 1, c'est-à-dire perpendiculaires à l'axe de rotation 14 de la pièce tournante 10. Ces flasques latéraux 34 sont normalement en appui sur les flancs du corps fixe 16, c'est-à-dire sur les faces de ce corps parallèles au plan de la figure 1, lorsque le dispositif support 12 occupe son état de fonctionnement. Tout déplacement relatif entre l'organe support interchangeable 30 et le corps fixe 16, pa-

rallèlement à l'axe de rotation 14, est ainsi empêché.

Dans la forme de réalisation représentée, l'organe support interchangeable 30 comporte deux galets de roulement 36 sur lesquels la pièce tournante 10 repose de façon à pouvoir tourner librement, sans frottement, autour de son axe de rotation 14. Chacun des galets 36 est reçu dans un évidement 38 formé dans la plaque 31. Cette dernière supporte les axes 40 des galets, qui sont orientés parallèlement à l'axe de rotation 14 de la pièce tournante 10. Plus précisément, le montage des galets 36 sur la plaque 31 est tel que les galets puissent tourner librement par rapport à cette plaque et qu'ils fassent légèrement saillie au-delà de la surface intérieure de la plaque 31. De plus, les galets 36 sont agencés en des emplacements situés symétriquement par rapport à un plan vertical médian de l'organe support interchangeable 30, ce plan étant perpendiculaire au plan de la figure 1 et contenant l'axe de rotation 14.

Il est à noter qu'en variante, le nombre des galets de roulement 36 peut être supérieur à deux, sans sortir du cadre de l'invention.

Dans la forme de réalisation illustrée sur la figure 1, l'organe support interchangeable 30 comporte également un galet de butée 42, qui assure un contact de roulement entre une bride d'extrémité 44 de la pièce tournante 10 et le dispositif support 12. Cet agencement permet d'empêcher tout déplacement de la pièce tournante 10 par rapport au dispositif support, parallèlement à l'axe de rotation 14, sans introduire de frottement entre les deux pièces.

Le galet de butée 42 est placé dans un logement 46 usiné sur la surface intérieure de la plaque 31, et il est monté sur cette dernière par un axe 48 orienté radialement par rapport à l'axe de rotation 14 de la pièce tournante 10, de façon à pouvoir tourner librement dans la plaque 31.

Comme l'illustre la figure 1, l'axe 48 du galet de butée 42 est avantageusement placé dans le plan de symétrie précité de la pièce tournante interchangeable 30, perpendiculaire au plan de la figure 1 et contenant l'axe de rotation 14 de la pièce tournante 10.

Le dispositif support selon l'invention comprend de plus des moyens de fixation déverrouillables 50, de l'organe support interchangeable 30 sur le corps fixe 16. Ces moyens de fixation déverrouillables sont normalement verrouillés, afin d'immobiliser l'organe support interchangeable 30 par rapport au corps fixe 16. Ils comprennent deux structures identiques, agencées symétriquement par rapport au plan vertical médian perpendiculaire au plan de la figure 1 et contenant l'axe de rotation 14 de la pièce tournante 10. Sur la figure 1, seule la structure de gauche des moyens de fixation déverrouillables 50 a été illustrée. Dans les conditions normales de fonctionnement, on comprendra qu'une structure identique se trouve sur la partie droite du dispositif, entre l'organe support 30 et le corps fixe 16.

Chacune des deux structures constituant les moyens de fixation 50 comprend une plaque 52, norma-

lement bloqué par un organe de fixation, tel qu'une vis 54, sur la face terminale correspondante du corps fixe 16, c'est-à-dire sur la face supérieure de ce dernier prolongeant la surface d'appui concave 18, au-delà de l'extrémité circonférentielle correspondante de cette surface.

Lorsque les plaques 52 sont fixées sur les faces terminales du corps fixe 16 par les vis 54, elles viennent en appui sur des faces d'extrémités, tournées vers le haut, de la plaque 31. Elles s'opposent ainsi à toute rotation de l'organe support interchangeable 30 par rapport au corps fixe 16, autour de l'axe de rotation 14. Une immobilisation complète de l'organe support interchangeable 30 par rapport au corps fixe 16 est ainsi assurée.

Le dispositif support 12 selon l'invention comprend en outre des moyens de liaison 56, conçus pour permettre d'accoupler bout à bout l'organe support interchangeable 30 et un organe support de remplacement 30' identique à l'organe support interchangeable 30, lorsque ce dernier doit être remplacé.

Les moyens de liaison 56 comprennent deux structures identiques, conçues pour être interposées entre les extrémités en vis-à-vis des deux organes support 30 et 30', afin de les accoupler l'un à l'autre pour former une couronne encerclant complètement la pièce tournante 10 comme on l'a illustré schématiquement en traits mixtes sur la figure 1. Les deux structures formant les moyens de liaison 56 sont alors disposées symétriquement par rapport à un plan perpendiculaire au plan de la figure 1 et contenant l'axe de rotation 14 de la pièce tournante. Seule la structure de droite de ces moyens de liaison 56 a été illustrée schématiquement sur la figure 1.

Une description détaillée de l'une des deux structures constituant les moyens de liaison 56 va à présent être faite en se référant à la figure 2.

Comme l'illustre cette figure, chaque structure formant les moyens de liaison 56 comprend une clef 58 se présentant sous la forme d'une plaquette apte à être interposée entre les extrémités en vis-à-vis de l'organe support interchangeable 30 et de l'organe support de remplacement 30'. Cette plaquette comporte, sur chacune de ses faces, au moins deux pions de positionnement 60, qui font saillie radialement de façon à pouvoir pénétrer dans des trous 62 formés dans les extrémités en vis-à-vis des organes support 30 et 30'.

Chacune des structures formant les moyens de liaison 56 comprend également un organe de verrouillage 64 comprenant au moins deux clavettes 66. Ces clavettes 66 sont prévues pour être engagées dans des perçages 68 usinés dans les faces latérales des organes support 30 et 30' à accoupler, après que les clefs 58 aient été mises en place. Un accouplement efficace des organes support 30 et 30' est ainsi réalisé.

Grâce à l'agencement qui vient d'être décrit, il est possible de remplacer les pièces d'usure que constituent les galets 36 et 42, par exemple lorsque l'un de ces galets est usé ou que sa rotation ne se fait plus dans

des conditions satisfaisantes, sans qu'il soit nécessaire de démonter la pièce tournante 10.

Lorsqu'une telle intervention est nécessaire, il suffit aux opérateurs de démonter les moyens de fixation 50, puis d'accoupler à l'organe support interchangeable 30 un organe support de remplacement 30' à l'aide des moyens de liaison 56, comme l'illustrent les flèches F1 sur la figure 1. Le remplacement peut alors être effectué en faisant tourner simultanément de 180° les deux organes support 30 et 30' autour de l'axe de rotation 14, entre le corps fixe 16 et la pièce tournante 10. Cette rotation est symbolisée par la flèche F2 sur la figure 1. Lorsque l'organe support de remplacement 30' a été amené à la place occupée initialement par l'organe support interchangeable 30, ces deux organes sont désaccouplés en démontant les moyens de liaison 56. Les moyens de fixation 50 sont ensuite remis en place et le dispositif support est à nouveau prêt à fonctionner.

Pour permettre d'entraîner en rotation simultanément les deux organes support 30 et 30', des perçages radiaux 70 peuvent être usinés sur la surface extérieure de la plaque 31 de chacun d'entre eux, comme on l'a illustré sur la figure 1.

Dans la forme de réalisation représentée où la pièce tournante 10 est un four tubulaire utilisé dans l'industrie nucléaire, l'invention permet de ramener d'environ 5 semaines à environ 1 semaine le temps d'intervention nécessaire au remplacement des galets. Les différentes pièces à manipuler (vis 54, clefs 58, organes de verrouillage 64, etc.) sont alors munies, de façon connue en soi, de têtes facilitant leur préhension au moyen de télémanipulateurs.

Comme on l'a déjà indiqué, l'invention n'est cependant pas limitée à cette application et ne concerne pas uniquement le cas où la pièce tournante est supportée par des galets. Elle s'applique au contraire à tout autre type de support (patins de glissement, paliers à billes ou à rouleaux, paliers fluides, etc.).

Enfin, il est à noter que les organes supports 30 et 30' sont récupérables lorsque leur remplacement a été effectué. A cet effet, les galets 36 et 42 sont montés de façon interchangeable sur ces organes supports, par des moyens mécaniques appropriés (non représentés). Lorsqu'un organe support a été démonté de la manière décrite précédemment, ses galets sont démontés et remplacés, par exemple au moyen de télémanipulateurs. Un organe support 30 équipé de galets 36 et 42 neufs peut ainsi servir d'organe support de remplacement 30' lors d'une intervention ultérieure. Cet aménagement permet de réduire considérablement le volume des déchets ainsi que le coût des pièces de rechange.

Revendications

1. Dispositif support, pour une pièce tournante (10) d'axe de rotation (14) donné, caractérisé par le fait qu'il comprend :

- un corps fixe (16), présentant une surface d'appui concave (18) de section au plus semi-circulaire, dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation (14) ;
- un organe support interchangeable (30) apte à être reçu entre la surface d'appui concave (18) et la pièce (10) à supporter, et présentant en section selon ledit plan la forme d'un secteur de couronne circulaire délimité par deux rayons formant entre eux un angle maximal de 180° ;
- des moyens de fixation déverrouillables (50) de l'organe support interchangeable (30) sur le corps fixe (16) ; et
- des moyens de liaison (56) pour accoupler bout à bout l'organe support interchangeable (30) et un organe support de remplacement (30'), afin que ce dernier puisse être amené à la place de l'organe support interchangeable, sans démontage de la pièce tournante, par une rotation simultanée desdits organes support (30,30') autour de l'axe de rotation (14), après un déverrouillage des moyens de fixation (50).

2. Dispositif support selon la revendication 1, dans lequel l'axe de rotation de la pièce tournante (10) est sensiblement horizontal et la surface d'appui concave (18) est orientée vers le haut.

3. Dispositif support selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel l'organe support interchangeable (30) comporte au moins deux galets de roulement (36), d'axes parallèles à l'axe de rotation sur lesquels repose la pièce tournante (10).

4. Dispositif support selon la revendication 3, dans lequel l'organe support interchangeable (30) comporte de plus un galet de butée (42), dont l'axe est orienté radialement par rapport à l'axe de rotation de la pièce tournante (10).

5. Dispositif support selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, dans lequel chacun des galets (36,42) est monté de façon démontable sur l'organe support interchangeable (30).

6. Dispositif support selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'organe support interchangeable (30) est en contact avec la surface d'appui concave (18) par des patins (32) circonférentiellement répartis.

7. Dispositif support selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'organe support interchangeable (30) présente des flasques latéraux (34) aptes à venir en appui sur des flancs du corps fixe (16), pour empêcher un déplacement relatif entre ce dernier et l'organe support, parallèlement audit axe de rotation.

8. Dispositif support selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de liaison (56) comprennent :

- des clefs (58) aptes à être interposées entre des extrémités en vis-à-vis de l'organe support interchangeable (30) et de l'organe support de remplacement (30'), les clefs (58) comportant des pions de positionnement (60) qui pénètrent dans des trous (62) formés dans ces extrémités ; et 5 10
- des organes (64) de verrouillage, munis de clavettes (66) aptes à être engagées dans des perçages (68) usinés dans des faces latérales des organes à accoupler. 15

9. Dispositif support selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de fixation (50) comprennent des plaques (52) aptes à être fixées par des organes de fixation (54) sur des faces terminales du corps fixe (16), prolongeant la surface d'appui concave (18) à chacune de ses extrémités circonférentielles, de façon à venir en appui sur des faces d'extrémité de l'organe support interchangeable (30). 20 25

10. Dispositif support selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la pièce tournante est un four tubulaire (10). 30

35

40

45

50

55

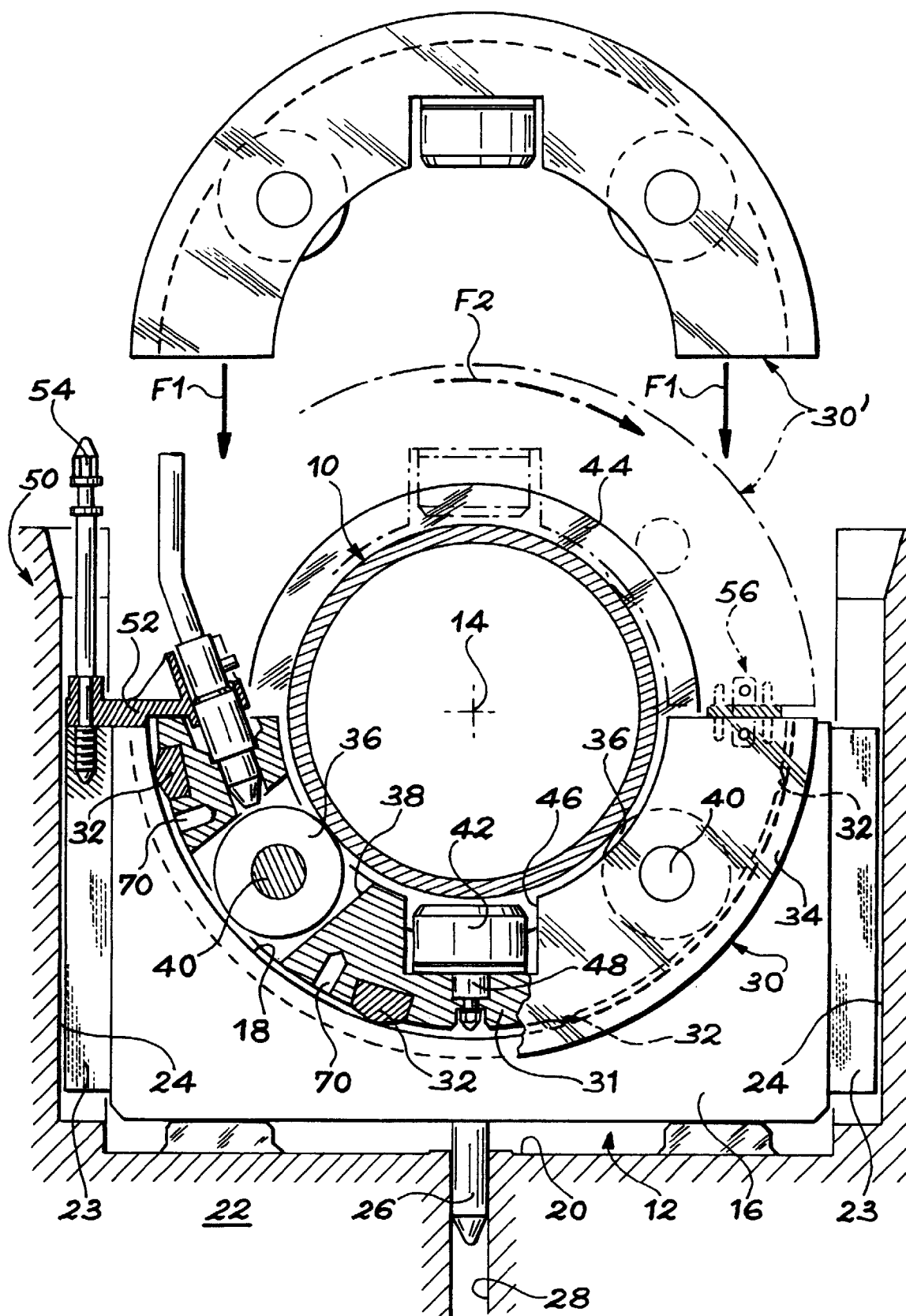
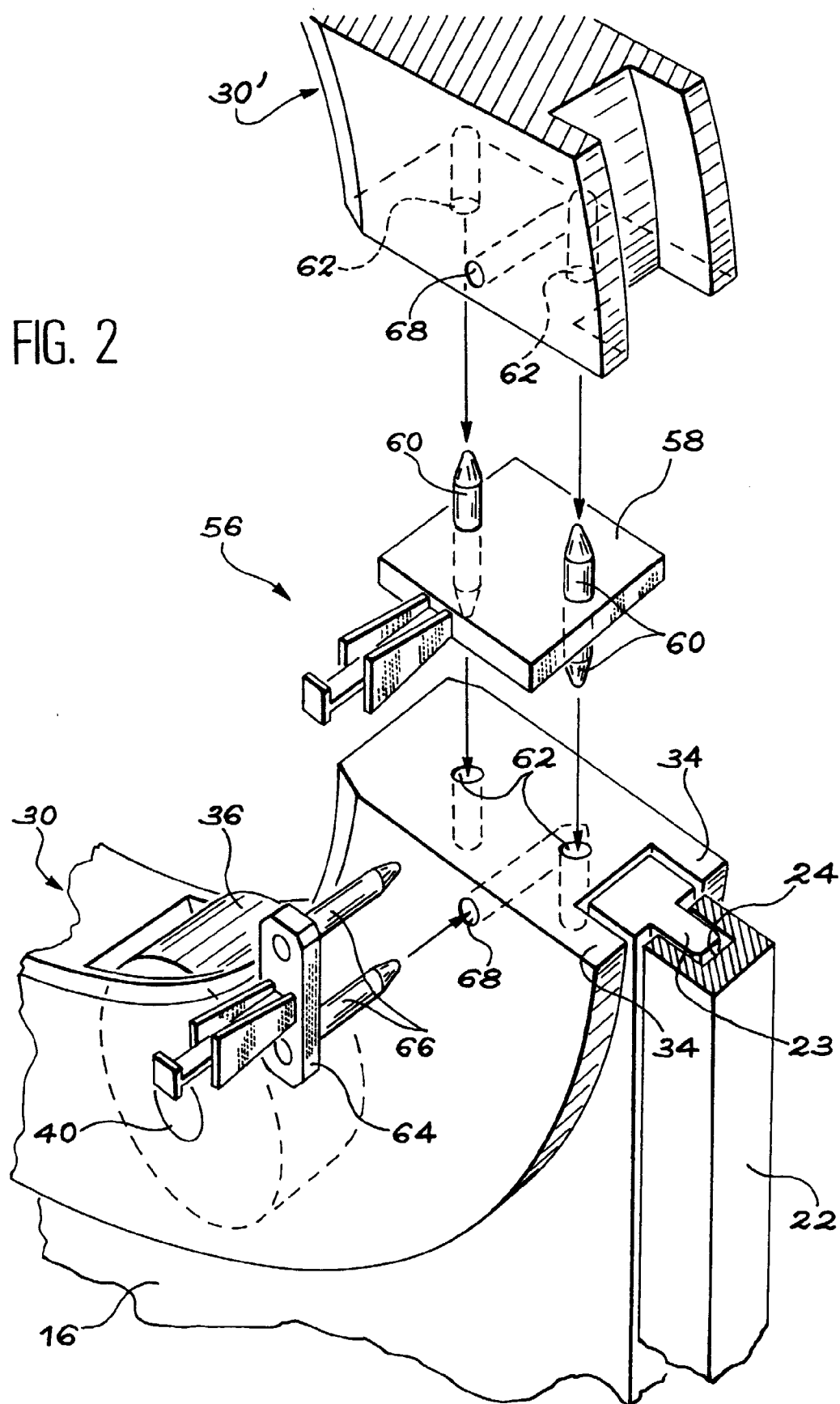


FIG. 1

FIG. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0004

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.C1.6)
A	DE 33 06 745 A (KRUPP POLYSIUS AG) * revendications; figure 2 *	1	F27B7/22 F16C13/04
A	US 3 015 528 A (P.A.CLARK) * revendications; figure 2 *	1	
A	FR 2 169 466 A (CREUSOT-LOIRE)		
A	US 3 431 034 A (G.L.SAUNDRES)		
A	DE 22 54 079 A (PHOLIG-HECKEL-BLEICHERT)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.C1.6)
			F27B F16C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 février 1998	Examineur Coulomb, J
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			

EPO FORM 1503.03.82 (P14/C02)