

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 001 039 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
17.05.2000 Bulletin 2000/20

(51) Int. Cl.⁷: C21B 7/20

(21) Numéro de dépôt: 99115274.5

(22) Date de dépôt: 31.07.1999

(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

(72) Inventeurs:
• Lonardi, Emile M.
4945 Bascharage (LU)
• Cimenti, Giovanni M.
8062 BERTRANGE (LU)

(30) Priorité: 16.11.1998 LU 90319

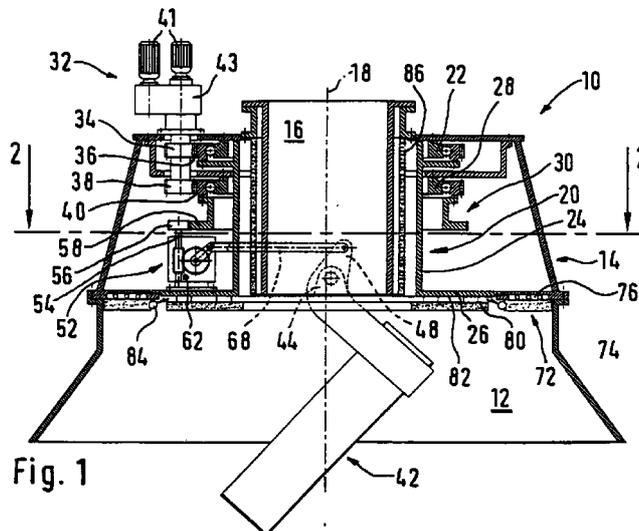
(74) Mandataire:
Freylinger, Ernest T. et al
Office de Brevets
Ernest T. Freylinger S.A.
234, route d'Arlon
Boîte Postale 48
8001 Strassen (LU)

(71) Demandeur: PAUL WURTH S.A.
1122 Luxembourg (LU)

(54) Dispositif de répartition de matières en vrac avec goulotte tournante à angle d'inclinaison variable

(57) Un dispositif de répartition de matières en vrac comprend un premier rotor (20) et un deuxième rotor (30). Le premier rotor (20) porte deux paliers de suspension (44, 46), dans lesquels une goulotte (42) de distribution est suspendue de façon à pouvoir pivoter autour d'un axe de pivotement sensiblement horizontal. Une transmission par engrenages (52), portée par le premier rotor (20), comprend un arbre d'entrée (54) et un arbre de sortie (60). L'arbre d'entrée est muni d'un pignon (56) qui s'engrène avec une couronne dentée

(58) du deuxième rotor (30). L'arbre de sortie de la transmission est parallèle à l'axe de pivotement de la goulotte (42) et comprend deux manivelles (64, 66). La goulotte (42) est munie d'un levier de pivotement (48, 50) au niveau de chacun de ses deux paliers de suspension (44, 46). Chacun de ces deux leviers de pivotement (48, 50) est symétriquement connecté à une des deux manivelles (64, 66) de la transmission par engrenages (52) par l'intermédiaire d'une bielle (68, 70).



EP 1 001 039 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de répartition de matières en vrac avec goulotte tournante à angle d'inclinaison variable. Elle concerne plus particulièrement un dispositif de répartition de matières en vrac comprenant une goulotte, un premier rotor à axe de rotation sensiblement vertical, auquel la goulotte est suspendue de façon à pouvoir pivoter autour d'un axe de pivotement sensiblement horizontal, et un deuxième rotor, à axe de rotation sensiblement coaxial audit premier rotor.

[0002] De tels dispositifs de répartition de matières en vrac sont par exemple utilisés dans des dispositifs de chargement de fours à cuve, notamment de hauts fourneaux. La goulotte rotative et pivotante assure la distribution de la charge sur une surface de chargement à l'intérieur du four à cuve.

[0003] Dans le dispositif décrit dans le préambule, le premier rotor impose essentiellement une rotation à la goulotte autour d'un axe vertical. Le deuxième rotor interagit avec la goulotte de façon à déterminer son angle d'inclinaison par rapport à la verticale. A cette fin le deuxième rotor est connecté à la goulotte par un mécanisme de pivotement transformant une variation du décalage angulaire entre les deux rotors en une variation de l'angle d'inclinaison de la goulotte dans son plan de pivotement vertical.

[0004] Différentes variantes d'exécution ont été proposées pour ce mécanisme de pivotement, qui génère le moment nécessaire pour pivoter la goulotte autour de son axe de pivotement horizontal et qui transmet ce moment à la goulotte.

[0005] Le brevet US-A-3,766,868 propose un dispositif du genre décrit dans le préambule dans lequel une tringle située dans le plan de pivotement de la goulotte est articulée à une extrémité sur la surface arrière de la goulotte. L'autre extrémité de cette tringle est guidée dans un chemin de guidage sinusoïdal du deuxième rotor.

[0006] Le brevet US-A-3,814,403 propose un dispositif du genre décrit dans le préambule dans lequel le deuxième rotor comprend un anneau denté. Ce dernier entraîne, par l'intermédiaire d'un premier pignon, une vis sans fin qui agit, par l'intermédiaire d'un deuxième pignon, sur un secteur denté fixé latéralement sur un tourillon de suspension de la goulotte.

[0007] Le document US-A-4,368,813 propose un dispositif du genre décrit dans le préambule dans lequel le rotor comprend aussi un anneau denté. Le premier rotor porte une transmission à vis sans fin. L'arbre d'entrée de celle-ci est muni d'un pignon qui s'engrène avec la couronne dentée dudit deuxième rotor. L'arbre de sortie est parallèle à l'axe de pivotement de la goulotte et est équipé d'une manivelle. Une bielle, contenue dans le plan de pivotement de la goulotte, est articulée à une extrémité sur la surface arrière de la goulotte et à l'autre extrémité sur la manivelle.

[0008] Le document US-A-4,941,792 propose deux exécutions d'un dispositif du genre de celui décrit dans le préambule. Dans une première exécution on utilise un levier de pivotement supporté par le premier rotor, de façon à pouvoir pivoter dans le plan de pivotement de la goulotte. Ce levier de pivotement est connecté par l'intermédiaire d'une tringle à articulations sphériques au deuxième rotor. La goulotte comprend deux tourillons de suspension latéraux qui sont munis chacun d'une manivelle. Une tringle fourchue connecte la tringle de pivotement aux deux manivelles de la goulotte. Dans une deuxième exécution le deuxième rotor supporte un segment annulaire denté qui coopère avec un secteur denté solidaire d'un tourillon de suspension latéral de la goulotte.

[0009] Le document US-A-5,002,806 propose un dispositif du genre décrit dans le préambule dans lequel le deuxième rotor est connecté à une manivelle solidaire d'un tourillon de suspension latéral de la goulotte à l'aide d'une tringle à articulations sphériques.

[0010] L'objet de la présente invention est de proposer un dispositif simple et peu encombrant permettant de transmettre d'importants moments de pivotement à la goulotte rotative. Conformément à l'invention, cet objectif est atteint par un dispositif selon la revendication 1.

[0011] Un dispositif de répartition de matières en vrac selon l'invention comprend un premier rotor et un deuxième rotor, présentant un axe commun de rotation sensiblement vertical. Ledit premier rotor porte deux paliers de suspension, dans lesquels une goulotte de distribution est suspendue de façon à ce qu'elle puisse pivoter autour d'un axe de pivotement sensiblement horizontal. Le dispositif comprend en outre une transmission par engrenages, qui est également portée par ledit premier rotor. Cette transmission comprend un arbre d'entrée et un arbre de sortie. L'arbre d'entrée est muni d'un pignon qui s'engrène avec une couronne dentée dudit deuxième rotor. L'arbre de sortie de la transmission est parallèle à l'axe de pivotement de la goulotte. Selon un aspect important de la présente invention, l'arbre de sortie comprend deux manivelles, tandis que la goulotte est munie d'un levier de pivotement au niveau de chacun de ses deux paliers de suspension. Chacun de ces deux leviers de pivotement est alors connecté à une des deux manivelles de la transmission par engrenages par l'intermédiaire d'une bielle. Une différence dans la vitesse angulaire de rotation du premier rotor et du deuxième rotor produit une rotation du pignon d'entrée de la transmission par engrenages autour de son axe, et par conséquent aussi une rotation des deux manivelles portées par l'arbre de sortie de la transmission. Ces deux manivelles transmettent alors, par l'intermédiaire des deux bielles et leviers susmentionnés, le moment de pivotement de façon symétrique à la goulotte. Ceci permet de transmettre d'importants moments de pivotement à la goulotte rotative avec un dispositif simple et peu encombrant.

[0012] Un tel dispositif de répartition comprendra usuellement un manchon d'alimentation vertical fixe, agencé de façon à déverser la matière en vrac sur la goulotte. Ledit premier rotor comprend alors avantageusement un manchon de suspension vertical qui entoure le manchon d'alimentation fixe et est muni à son extrémité inférieure d'un collet horizontal. Ce dernier porte les paliers de suspension de la goulotte et la transmission par engrenage sur sa surface supérieure.

[0013] La transmission par engrenage est avantageusement symétrique par rapport à un plan de symétrie des deux paliers de suspension. Elle comprend un engrenage à vis sans fin, ou un système d'engrenage équivalent ayant un arbre d'entrée et un arbre de sortie perpendiculaires entre eux. L'engrenage à vis sans fin a notamment l'avantage de pouvoir être facilement dimensionné pour être autobloquant, de sorte que le moment dû au poids de la goulotte ne doit pas être repris par le deuxième rotor.

[0014] Lorsque le dispositif selon l'invention est installé sur un four, il comprendra avantageusement une carcasse équipée à son extrémité inférieure d'un écran fixe. Cet écran est alors muni d'une ouverture circulaire, dans laquelle est ajusté un collet dudit premier rotor. Une conduite d'injection d'un gaz est agencée le long de ladite ouverture circulaire, de façon à pouvoir injecter un gaz de refroidissement dans un espace creux du collet. Un système de refroidissement du dispositif peut en outre comprendre un circuit de refroidissement agencé dans un espace annulaire entre ledit premier rotor et le manchon d'alimentation vertical fixe, servant à déverser la matière en vrac sur la goulotte.

[0015] D'autres particularités et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description détaillée d'un mode de réalisation avantageux, qui est décrit cidessous à titre d'illustration, en se référant aux dessins annexés. Ceux-ci montrent:

Fig.1: une section verticale à travers un dispositif de répartition de matières en vrac selon l'invention; et

Fig.2: une section horizontale selon la ligne de coupe 2-2 repérée sur la Figure 1.

[0016] Le dispositif de répartition de matières en vrac 10 montré sur les Figures est plus spécialement destiné à faire partie d'un dispositif d'alimentation d'un four à cuve, tel que par exemple un haut fourneau, représenté schématiquement par son extrémité supérieure 12.

[0017] Le dispositif 10 comprend une carcasse extérieure 14, qui est montée de façon étanche sur l'extrémité supérieure 12 du four à cuve. Cette carcasse 14 est munie d'un manchon fixe d'alimentation 16, qui est sensiblement coaxial à l'axe vertical 18 du four à cuve. Dans la carcasse 14 est suspendu un premier rotor 20, par l'intermédiaire d'un premier anneau de roulement de grand diamètre 22. Ce premier rotor 20 com-

prend un manchon de suspension vertical 24, qui entoure le manchon d'alimentation fixe 16 et est muni, à son extrémité inférieure, d'un collet horizontal 26. Un deuxième anneau de roulement de grand diamètre 28 sert à la suspension d'un deuxième rotor 30 dans la carcasse 14. Ce deuxième rotor 30 entoure le premier rotor 20, et son axe de rotation est coaxial à l'axe de rotation du premier rotor 20.

[0018] Les deux rotors 20 et 30 sont entraînés en rotation autour de leur axe de rotation commun par un dispositif d'entraînement qui est repéré sur la Figure 1 globalement par la référence 32. Il comprend un premier pignon 34, qui s'engrène avec une couronne dentée 36 du premier rotor 20, et un deuxième pignon 38, qui s'engrène avec une couronne dentée 40 du deuxième rotor 30. A l'aide de deux moteurs 41 et d'un mécanisme différentiel 43, qui sont installés en-dehors de la carcasse 14, ce dispositif d'entraînement 32 est apte à entraîner les deux rotors 20, 30, soit avec des vitesses de rotation parfaitement synchronisées, soit avec des vitesses de rotation différentes.

[0019] La référence 42 repère une goulotte de distribution pour les matières en vrac déversées à travers le manchon d'alimentation 16. Cette goulotte 42 est suspendue au premier rotor 20 par l'intermédiaire de deux paliers de suspension 44, 46, de façon à ce qu'elle puisse pivoter autour d'un axe de pivotement sensiblement horizontal. Les paliers de suspension 44, 46 sont agencés sur le collet 26 du premier rotor 20 de part et d'autre de son manchon de suspension 24. Au niveau de chacun de ses deux paliers de suspension 44, 46, la goulotte 42 est équipée d'un levier de pivotement 48, 50, faisant saillie vers le haut par rapport aux paliers de suspension 44, 46.

[0020] La référence 52 repère de façon globale une transmission par engrenage portée par le collet 26 du premier rotor 20. Cette transmission 52 comprend un arbre d'entrée 54, qui est parallèle à l'axe de rotation des deux rotors 20, 30 et est muni d'un pignon 56 qui s'engrène avec une couronne dentée 58 du deuxième rotor 30. Elle comprend en outre un arbre de sortie 60, qui lui est parallèle à l'axe de pivotement de la goulotte 42 et comprend deux extrémités libres, dont chacune est équipée d'une manivelle 64, 66. Un système d'engrenage à vis sans fin 62 interconnecte l'arbre d'entrée 54 et l'arbre de sortie 60, de façon à transformer une rotation de l'arbre d'entrée 54 vertical en une rotation de l'arbre de sortie 60 horizontal. Deux bielles 68, 70 connectent les deux manivelles 64, 66 de façon symétrique aux leviers de pivotement 48, 50 de la goulotte 42. Il s'ensuit qu'une rotation du pignon d'entrée 56 de la transmission par engrenage 52 produit une rotation des manivelles 64, 66, qui est transformée par les bielles 68, 70 et les leviers de pivotement 48, 50 en un pivotement de la goulotte 42. Or, une rotation du pignon d'entrée 56 a lieu s'il y a une différence de vitesse angulaire entre le premier rotor 20 et le deuxième rotor 30. Pour faire pivoter la goulotte 42 d'une première position

d'inclinaison dans une deuxième position d'inclinaison, il suffit par conséquent d'entraîner le deuxième rotor 30 à une vitesse angulaire différente du premier rotor 20. Pour faire tourner la goulotte avec un angle d'inclinaison constant, il suffit d'entraîner le deuxième rotor 30 avec la même vitesse angulaire que le premier rotor 20. Il sera apprécié que le dispositif décrit permet de transmettre avec un équipement relativement simple et un encombrement réduit, des efforts de pivotement appréciables à la goulotte 42.

[0021] Restent à signaler quelques détails intéressants en ce qui concerne la protection du dispositif de répartition 10 contre la chaleur régnant à l'intérieur du four 12. Il sera d'abord noté que le collet 26 du premier rotor 20 est agencé avec un faible jeu fonctionnel dans une ouverture circulaire d'un écran inférieur 72 de la carcasse 14. Cet écran inférieur 72 est muni d'une isolation 74 et d'un circuit de refroidissement fermé 76. Le collet 26 lui-même est muni du côté inférieur d'une isolation 80 qui est séparée du collet métallique supérieur 26 par un espace creux 82 latéralement ouvert. Cet espace creux 82 est refroidi par injection d'un gaz par l'intermédiaire d'une conduite circulaire 84, qui est agencée le long du bord de l'ouverture circulaire dans l'écran inférieur 72. Le premier rotor 20 est avantageusement refroidi par un circuit de refroidissement 86 agencé dans l'espace annulaire subsistant entre le manchon 24 du premier rotor 20 et le manchon d'alimentation fixe 16. L'espace annulaire dans lequel sont agencés le deuxième rotor 30 et la transmission par engrenages 52 est avantageusement refroidi par injection d'un gaz.

Revendications

1. Dispositif de répartition de matières en vrac comprenant:

une goulotte (42);
un premier rotor (20) à axe de rotation sensiblement vertical portant deux paliers de suspension (44, 46), ladite goulotte (42) étant suspendue dans ces deux paliers de suspension (44, 46) de façon à ce qu'elle puisse pivoter autour d'un axe de pivotement sensiblement horizontal;
un deuxième rotor (30), à axe de rotation coaxial audit premier rotor (20), ce deuxième rotor (30) étant équipé d'une couronne dentée (58);
une transmission par engrenages (52) portée par ledit premier rotor (20), ladite transmission par engrenages (52) comprenant:

un arbre d'entrée (54), qui est muni d'un pignon (56) qui s'engrène avec la couronne dentée (58) dudit deuxième rotor (30);

un arbre de sortie (60), qui est parallèle à l'axe de pivotement de la goulotte (42) et auquel est associé un système bielle-manivelle produisant un pivotement de la goulotte (42), lorsque ledit arbre d'entrée (54) est entraîné par la couronne dentée (58) dudit deuxième rotor (30);

caractérisé en ce que

ledit arbre de sortie (60) comprend deux manivelles;

ladite goulotte (42) est munie d'un levier de pivotement (48, 50) au niveau de chacun de ses deux paliers de suspension (44, 46); et chacun de ces deux leviers de pivotement (48, 50) est symétriquement connecté par l'intermédiaire d'une bielle à une des deux manivelles (64, 66).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par:

un manchon d'alimentation vertical;
ledit premier rotor (20) comprenant un manchon de suspension vertical, qui entoure ledit manchon d'alimentation vertical et est muni, à son extrémité inférieure, d'un collet horizontal; lesdits paliers de suspension (44, 46) de la goulotte (42) étant agencés sur ledit collet de part et d'autre dudit manchon de suspension; ladite transmission par engrenages (52) étant montée sur ledit collet horizontal entre lesdits paliers de suspension (44, 46).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite transmission par engrenages (52) est symétrique par rapport à un plan de symétrie des deux paliers de suspension (44, 46).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite transmission par engrenages (52) comprend un engrenage à vis sans fin (62).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par:

une carcasse (14) munie à son extrémité inférieure d'un écran fixe (72), ledit écran fixe (72) étant muni d'une ouverture circulaire, et ledit premier rotor (20) étant équipé à son extrémité inférieure d'un collet (26) qui est ajusté avec du jeu dans ladite ouverture circulaire; et une conduite d'injection d'un gaz (84) agencée le long de ladite ouverture circulaire, de façon à pouvoir injecter un gaz de refroidissement dans un espace creux (82) dudit collet.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendica-

tions 1 à 5, caractérisé par:

un manchon d'alimentation fixe (16) entouré
par ledit premier rotor (20); et
par un circuit de refroidissement (86) agencé
dans un espace annulaire entre ledit premier
rotor (20) et ledit manchon d'alimentation fixe
(16).

10

15

20

25

30

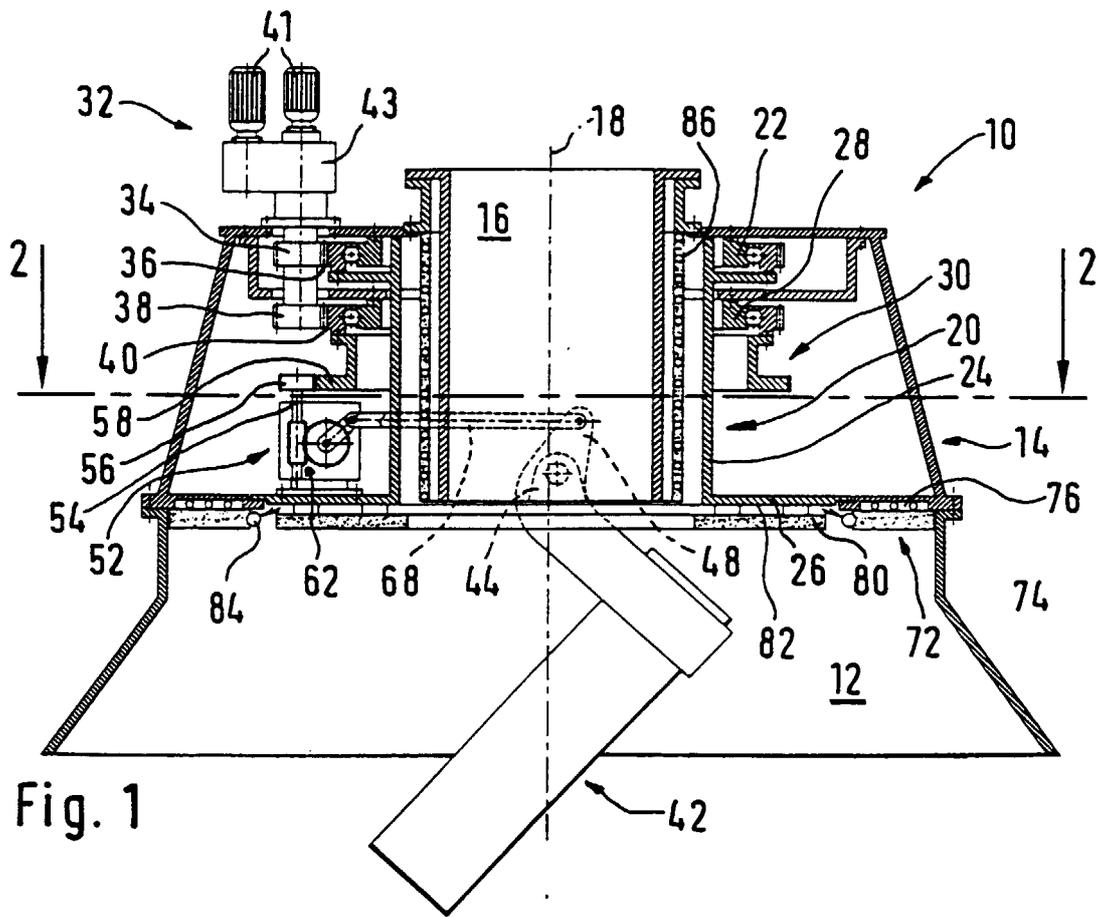
35

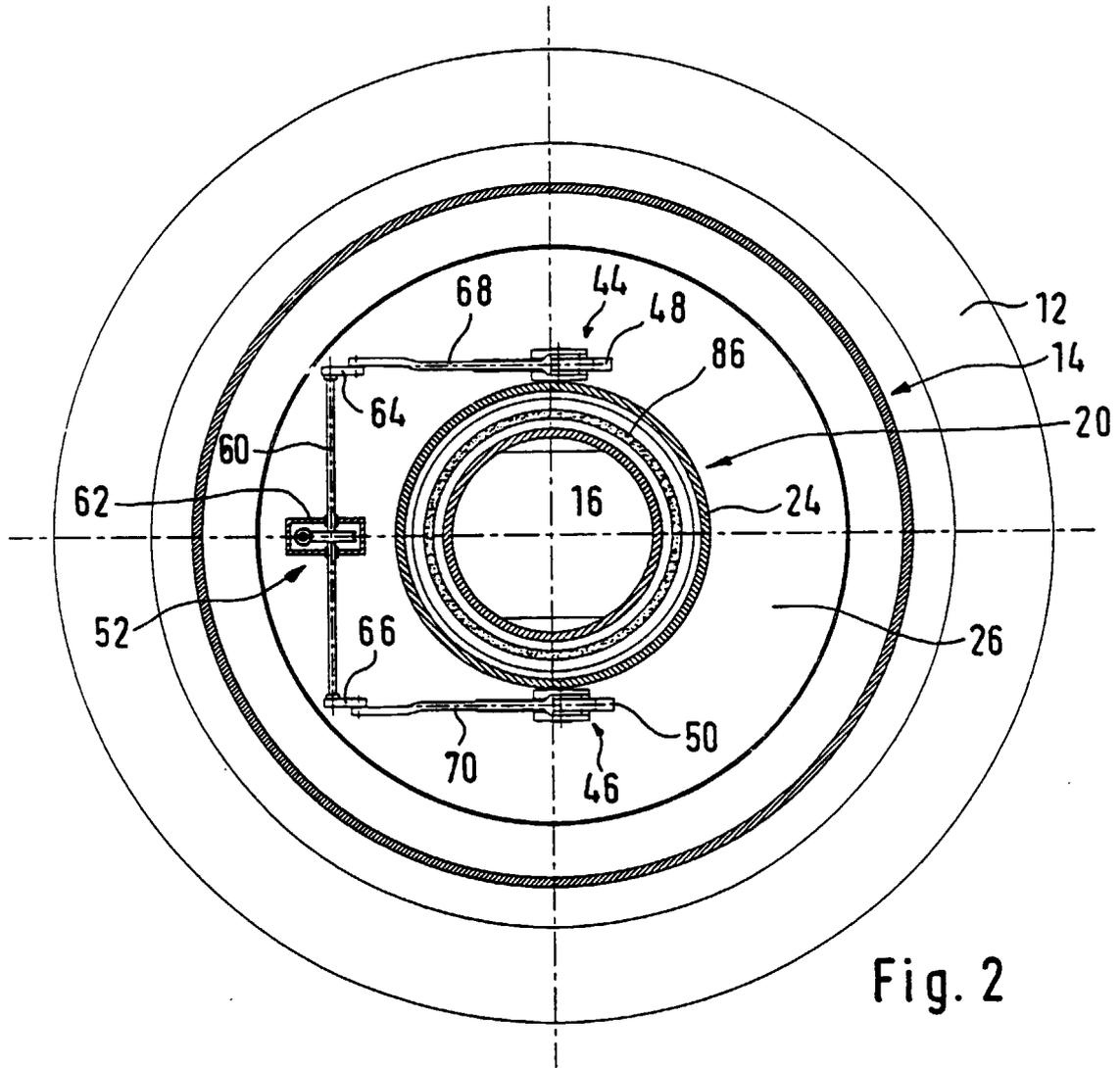
40

45

50

55







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 11 5274

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.7)
A	FR 2 692 595 A (INTERNATIONAL EQUIPMENT) 24 décembre 1993 (1993-12-24) * revendications 1-7; figures 1-4 *	1-3	C21B7/20
A	EP 0 863 215 A (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG) 9 septembre 1998 (1998-09-09) * revendications 1-8; figures 1-3 *	1,5	
A,D	US 3 814 403 A (EDOUARD LEGILLE) 4 juin 1974 (1974-06-04)		
A,D	US 4 368 813 A (PIERRE MAILLIET) 18 janvier 1983 (1983-01-18)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			C21B
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	22 février 2000	Elsen, D	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 08.82 (P4/C202)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 99 11 5274

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

22-02-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2692595 A	24-12-1993	AUCUN	
EP 863215 A	09-09-1998	DE 19709329 A AU 5626898 A BR 9800845 A CA 2229738 A CN 1195704 A JP 10292988 A PL 325191 A US 5938432 A ZA 9801316 A	17-09-1998 10-09-1998 14-09-1999 07-09-1998 14-10-1998 04-11-1998 14-09-1998 17-08-1999 04-08-1998
US 3814403 A	04-06-1974	AT 332433 B AT 258273 A AU 469485 B AU 5540573 A BE 799227 A CA 991401 A DE 2314723 A ES 414457 A ES 440823 A FR 2183866 A GB 1403467 A IT 989206 B JP 1044668 C JP 49041205 A JP 55037564 B LU 65312 A NL 7305251 A, B, SU 629903 A ZA 7302772 A	27-09-1976 15-01-1976 12-02-1976 14-11-1974 31-08-1973 22-06-1976 29-11-1973 16-05-1976 01-03-1977 21-12-1973 28-08-1975 20-05-1975 30-04-1981 18-04-1974 29-09-1980 23-08-1972 12-11-1973 25-08-1978 24-04-1974
US 4368813 A	18-01-1983	LU 82173 A DE 3101860 A FR 2476289 A GB 2072818 A, B IT 1135469 B JP 56127714 A	07-05-1980 17-12-1981 21-08-1981 07-10-1981 20-08-1986 06-10-1981

EPO FORM P/460

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