

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 513 529 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **92106210.5**

(51) Int. Cl.⁵: **C21B 7/20**

(22) Date de dépôt: **10.04.92**

(30) Priorité: **15.05.91 LU 87938**

(43) Date de publication de la demande:
19.11.92 Bulletin 92/47

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

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

(72) Inventeur: **Mailliet, Pierre**
1 allée Drosbach
L-1423 Luxembourg(LU)
Inventeur: **Lonardi, Emile**
30 rue de Schouweiler
L-4945 Bascharage(LU)

(74) Mandataire: **Freylinger, Ernest T. et al**
Office de Brevets Ernest T. Freylinger 321,
route d'Arlon Boîte Postale 48
L-8001 Strassen(LU)

(54) **Installation de chargement d'un four à cuve.**

(57) On propose une installation de chargement d'un four à cuve comprenant une goulotte de distribution rotative et pivotante. La goulotte est supportée de façon démontable par deux flasques latéraux (48a), (48b) d'un étrier (48) en forme de "U". Lorsqu'une première couronne (40) solidaire d'une calotte (58) effectue un mouvement relatif par rapport à une

seconde couronne (42) la calotte (58) fait pivoter via un bras (64) l'étrier (48) autour de son axe horizontal qui transmet ce pivotement à la goulotte.

L'extrémité du bras (64) pivote à cet effet dans un patin (62) coulissant dans une rainure (60) de la calotte (58).

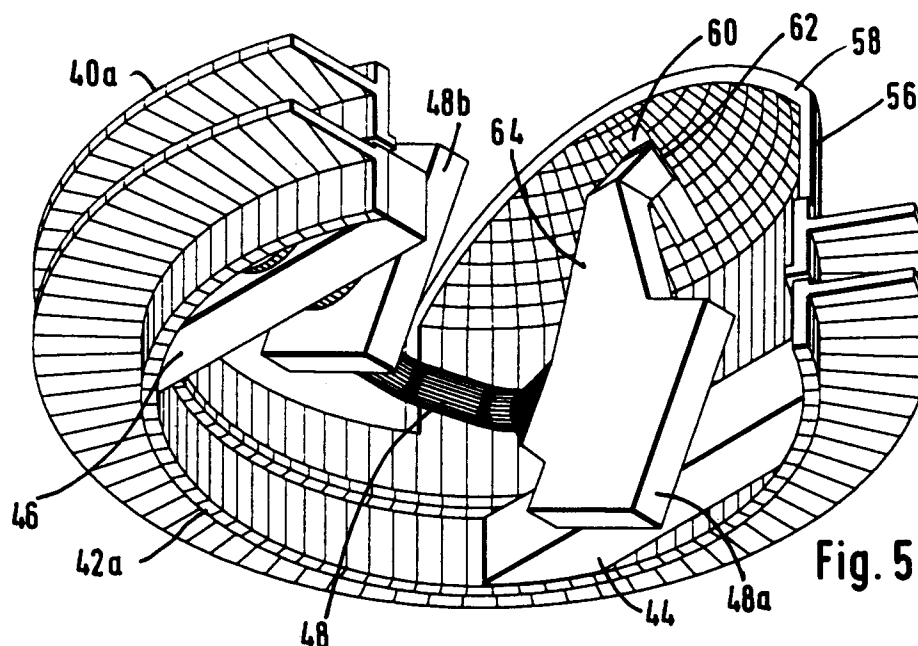


Fig. 5

EP 0 513 529 A1

La présente invention concerne une installation de chargement d'un four à cuve, comprenant une goulotte de distribution rotative et pivotante, suspendue à la tête du four, des moyens d'entraînement de la goulotte, constitués d'une première et d'une seconde couronnes de roulements conçues pour faire tourner la goulotte autour de l'axe vertical du four et modifier son angle d'inclinaison par rapport à cet axe, par pivotement autour de son axe de suspension horizontal, des moyens pour actionner, indépendamment l'une de l'autre, les deux couronnes de roulements, une trémie centrale équipée d'un clapet d'étanchéité inférieur, deux traverses horizontales s'étendant parallèlement de part et d'autre de la goulotte, à l'intérieur de ladite seconde couronne de laquelle ledites traverses sont solidaires, la goulotte étant supportée de façon démontable par deux flasques latéraux comportant, chacun, un tourillon de support logé, chacun, dans un palier de chacune des dites traverses.

Une installation de chargement de ce genre est connue par le document DE-A1-3928466. Cette installation connue a, entre autres, le mérite de permettre le démontage de sa goulotte à travers son mécanisme d'entraînement et de pouvoir être facilement adaptable sur des hauts fourneaux existants, en remplacement d'une installation de chargement classique à cloche.

Le but de la présente invention est de prévoir une installation de chargement perfectionnée de ce genre, qui est plus compacte et permet une transmission plus efficace et plus fiable des forces de pivotement sur la goulotte de distribution, et vice versa de réduire les efforts sur les engrenages sous l'effet du poids de la goulotte.

Pour atteindre cet objectif, l'installation proposée par la présente invention est essentiellement caractérisée en ce que les deux flasques sont constitués par les pattes d'un étrier en forme de "U" s'étendant transversalement par rapport à la goulotte, en ce que ladite première couronne comporte une calotte en forme de secteur de surface sphérique dont le centre de courbure se trouve à l'intersection du dit axe vertical et du dit axe horizontal et qui est pourvu d'une rainure allongée à bords parallèles s'étendant suivant un méridien de ladite calotte, en ce que l'un desdits flasques est prolongé, en direction de la calotte par un bras dont l'extrémité pivote dans un patin coulissant dans ladite rainure et en ce que l'axe de pivotement entre ledit bras et le patin, ou vice versa passe par le centre de courbure de ladite calotte.

Par conséquent, lorsque la première couronne de roulement effectue un mouvement relatif par rapport à la seconde couronne de roulement, soit par accélération, soit par inversion du sens de rotation, la calotte fait pivoter directement le bras et l'étrier autour de l'axe horizontal et cette force de

pivotement est transmise directement sur la goulotte. Ce pivotement du bras est rendu possible par le coulisement du patin dans la rainure de la calotte. Etant donné que le pivotement du bras est transmis par l'intermédiaire d'un étrier, cette force est répartie uniformément sur les deux axes de suspension de la goulotte.

Le clapet d'étanchéité qui assure l'étanchéité entre la trémie et l'intérieur du four est, de préférence, actionné par un mécanisme d'entraînement à mouvements axial et rotatif connus en soi. Conformément à la présente invention, ce mécanisme d'entraînement est disposé de manière que son axe passe par le centre de courbure de la calotte. Cette disposition permet un encombrement minimal nécessaire à la manoeuvre du clapet d'étanchéité étant donné que celui-ci, lors de son ouverture et de sa fermeture, effectue un mouvement circulaire concentrique à la calotte, de sorte que le mouvement de celle-ci ne gêne pas la manoeuvre du clapet d'étanchéité et vice versa.

Selon un mode de réalisation avantageux, une tubulure d'alimentation est suspendue en dessous de ladite trémie et pénètre axialement dans l'espace cylindrique ouvert engendré par la rotation de la calotte autour de l'axe vertical. Cette tubulure est, de préférence, refroidie par un serpentin de refroidissement à eau traversant la paroi de la tubulure.

D'autres particularités et caractéristiques ressortiront d'un mode de réalisation avantageux, présenté ci-dessous, à titre d'illustration, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente schématiquement, en coupe verticale, l'installation de chargement conformément à la présente invention;

La figure 2 représente une vue en plan de l'installation de la figure 1;

La figure 3 représente une vue suivant un plan de coupe perpendiculaire à celui de la figure 1;

La figure 4 illustre schématiquement le pivotement du bras par suite du mouvement de la calotte;

Les figures 5 et 6 montrent deux vues en perspective, sous des angles différents, de l'étrier de suspension de la goulotte et de sa calotte de manoeuvre;

Les figures 7, 8, 9, 10 et 11 représentent schématiquement cinq inclinaisons différentes réalisées sous l'action de la coupole et,

les figures 7a, 8a et 11a représentent en agrandi, les détails du mouvement du patin dans la rainure de la coupole.

On va d'abord se référer aux figures 1 à 3 pour faire une brève description des éléments constituant l'installation proposée par la présente invention. La référence 20 représente sur les figures 1 et 3 la tête d'un haut fourneau, sur la bride supérieure duquel est fixé un carter 22 contenant un mécani-

sme d'entraînement d'une goulotte de distribution 24 pour faire tourner celle-ci autour de l'axe central vertical X et pour modifier son inclinaison par rapport à cet axe, par pivotement autour de son axe horizontal de suspension Y. Au-dessus du carter 22 se trouve un boîtier 26 surmonté, à son tour, d'une trémie centrale d'alimentation 28. Cette trémie peut être isolée du boîtier 26 par un clapet d'étanchéité 30 coopérant avec un siège annuaire 32, fixé sur une bride 34, entre le boîtier 26 et la trémie 28.

Le mécanisme d'entraînement de la goulotte 24 comporte essentiellement un premier et un second groupes de roulement constitués respectivement de deux anneaux 36, 38 solidaires de la paroi du carter 22 et de deux couronnes dentées de roulement 40, 42 gravitant autour des anneaux 36 et 38 par l'intermédiaire de moyens de roulement connus tels que des billes ou des rouleaux. Les deux couronnes dentées 40, 42 sont actionnées indépendamment par des pignons non représentés et qui font partie d'un système d'entraînement permettant, soit de faire tourner les deux couronnes 40, 42 en synchronisme, soit de retarder ou d'accélérer la couronne 40 par rapport à la couronne 42.

Chacune des deux couronnes 40, 42 comporte un profilé annulaire de support 40a, respectivement 42a disposés coaxialement l'un au-dessus de l'autre. Deux traverses horizontales parallèles 44, 46 sont soudées à l'intérieur du profilé de support 42a de la couronne inférieure 42 à une distance suffisante de l'axe central X pour permettre la suspension de la goulotte 24. La suspension de cette goulotte 24 est réalisée par l'intermédiaire de flasques latéraux 48a, 48b, chacun de ces flasques étant pourvu d'un tourillon extérieur 52, 54 qui sont supportés, de façon pivotante dans des paliers prévus dans chacune des traverses 44, 46. L'inclinaison de la goulotte 24 par rapport à l'axe vertical X peut donc être modifiée par pivotement des tourillons 52, 54 autour de leur axe de suspension horizontal Y dans les traverses 44, 46.

La description donnée ci-dessus de la suspension et de l'entraînement de la goulotte de distribution 24 correspond exactement à l'installation conformément au document DE-A1-3928466. Par contre, l'installation proposée par la présente invention diffère de l'installation connue par la transmission du mouvement de la couronne de roulement 40 en vue du pivotement de la goulotte 24 autour de son axe horizontal de suspension Y. Contrairement à l'installation connue, les deux flasques latéraux 48a et 48b ne sont pas des flasques indépendants mais constituent, en fait, les pattes d'un étrier 48 en forme de "U" s'étendant transversalement par rapport à la goulotte 24 (voir également figures 5 et 6). Cette conception présente déjà l'avantage que l'étrier 48 peut être démonté en

bloc avec les flasques 48a et 48b après démontage de la goulotte 24. Il n'est donc pas nécessaire, code dans l'installation connue, de démonter les flasques séparément et de devoir, en plus, repérer et fixer la position d'un flasque par rapport à l'autre.

Comme le montrent les figures 5 et 6, le profilé annulaire 40a de la couronne dentée 40 présente, sur un arc d'environ 120°, un secteur cylindrique 56 s'étendant vers le dessus jusque dans le boîtier 26. Ce secteur cylindrique 56 est capoté par une calotte 58 en forme de secteur de surface sphérique dont le centre de courbure O se trouve à l'intersection de l'axe vertical X et de l'axe horizontal Y de pivotement de la goulotte 24. Cette calotte 58 comporte une rainure allongée 60 ou découpe, à bords parallèles, dont l'axe longitudinal s'étend suivant un méridien de la surface sphérique de la calotte 58. Cette rainure 60 sert au guidage et au coulissement d'un patin 62 prévu à l'extrémité d'un levier 64 qui est solidaire de l'étrier 48 et qui peut être formé par le prolongement d'un des flasques 48a ou 48b. L'extrémité de ce bras de levier 64 est conçue sous forme de tourillon 66 sur lequel est logé le patin 62 de manière que celui-ci puisse pivoter par rapport au bras de levier 64 et vice versa, autour de l'axe A du tourillon. Cet axe de pivotement A est orienté, selon l'une des particularités de l'invention, de manière à passer par le centre de courbure O de la calotte 58. Dans l'exemple représenté, le patin 62 glisse simplement dans la rainure 60 par frottement le long des parois. Pour améliorer ce glissement, il est possible de munir le patin 62 d'un système de roulement.

Lorsque les deux couronnes de roulement 40, 42 sont actionnées en synchronisme, à la même vitesse angulaire, la goulotte de distribution 24 tourne autour de l'axe vertical X avec une inclinaison constante pour déposer la matière de chargement suivant des cercles sur la surface de chargement. Par contre, si la couronne de roulement 40 effectue, sous l'action du mécanisme d'entraînement planétaire, un mouvement relatif par rapport à la vitesse de rotation de la couronne 42, la calotte 58 agit sur le bras de levier 64, en faisant pivoter l'étrier 48 autour de l'axe horizontal Y pour modifier l'inclinaison de la goulotte 24 par rapport à l'axe vertical X. Ce pivotement du bras de levier 64 est accompagné d'un coulissement du patin 62 dans la rainure 60.

Théoriquement il est possible de réduire la longueur de l'arc de la calotte, et, à l'extrême, jusqu'à la présence d'un bras sphérique nécessaire à la définition de la rainure. En pratique il est toutefois préférable d'élargir la calotte, par exemple jusqu'à environ 120° comme représenté dans l'exemple pour avoir une meilleure répartition des forces sur le profilé 40a.

Les figures 3 et 4 illustrent schématiquement trois positions angulaires différentes de la goulotte 24 sous l'action de la calotte 58. La position en traits pleins est une position moyenne correspondant à une orientation verticale du bras de levier 64, dans laquelle le patin 62 se trouve dans sa position la plus élevée dans la rainure 60. Les positions en traits interrompus 24a et 24b de la goulotte correspondent respectivement à des inclinaisons maximales et minimales de la goulotte, la dernière étant la position verticale. Comme le montrent les figures 3 et 4, ces inclinaisons extrêmes sont obtenues à partir de l'inclinaison moyenne par rotation relative de la calotte 58 par rapport au roulement 42 soit dans un sens, soit dans le sens opposé et accompagnées par une descente du patin 62 dans la rainure 60 de la calotte 58. Comme le confirme la figure 4, l'amplitude de rotation de la calotte 58 nécessaire au pivotement de la goulotte 24 de la position verticale vers celle d'une inclinaison maximale 24a est inférieure à 1/4 tour.

Grâce à l'étrier 48, le couple du bras de levier 64 est réparti uniformément sur les deux tourillons 52 et 54, ce qui, comparé au cas où la goulotte n'est actionnée que d'un côté, élimine les couples de renversement sur les tourillons. Etant donné que le bras de levier 64 peut être relativement long, le rapport de transmission des forces est d'autant plus favorable. La longueur de ce bras 64 dépend d'ailleurs de la hauteur du secteur 56. Par ailleurs, comparé aux mécanismes connus, celui proposé par la présente invention offre l'avantage que la force de pivotement de la goulotte agit toujours perpendiculairement au bras 64 quelle que soit l'inclinaison de la goulotte.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures, l'étrier 48 passe au-dessus de la goulotte 24. Il est toutefois possible de disposer l'étrier de manière qu'il soit orienté dans le sens opposé, c'est à dire qu'il passe en dessous de la goulotte 24. Dans ce cas il peut être conçu sous forme de berceau pour l'extrémité supérieure de la goulotte 24.

On va maintenant décrire plus en détail en référence aux figures 7 à 11 le pivotement de la goulotte 24 autour de son axe de suspension Y, sous l'effet d'un mouvement relatif de la couronne 40 par rapport à la couronne 42. La figure 7 représente une inclinaison moyenne de la goulotte 24, correspondant à l'inclinaison en trait plein de la figure 3. Dans cette position le bras de levier 24 occupe sa position verticale, le patin 62 étant, de ce fait, automatiquement au sommet de sa course dans la rainure 60. Lorsque la calotte 58 est tournée d'un angle dans le sens de la figure 8, sous l'effet d'une rotation relative de la couronne 40 par rapport à la couronne 42, le bras de levier 24 est pivoté dans le sens d'un relèvement de la goulotte

24, c'est à dire vers une augmentation de l'inclinaison par rapport à l'axe vertical X. Ce mouvement s'accompagne forcément par une descente du patin 62 dans la rainure 60 de la coupole 58, ce qui est illustré par la figure 8a.

Si la calotte 58 poursuit le mouvement relatif dans le même sens, on approche de la position selon la figure 9, qui illustre le décalage angulaire maximal β de la calotte 58, correspondant à une inclinaison maximale de la goulotte 24, pour laquelle le patin 62 est positionné au fond de la rainure 60.

Lorsque, en partant des positions selon la figure 7, la calotte 58 est tournée d'un angle dans le sens opposé à celui de la figure 8, on se retrouve dans la situation symétrique par rapport à la figure 7, telle que illustrée sur la figure 10. L'inclinaison de la goulotte 24 est donc réduite par rapport à l'axe vertical X, alors que le patin 62 occupe la même position dans la rainure 60 que dans la position de la figure 8a. La poursuite de la rotation de la calotte 58 vers le décalage angulaire maximal d'un angle β abaisse la goulotte 24 dans la position verticale selon la figure 11. Dans cette position le patin 62 se retrouve, à nouveau, comme le montre la figure 11a, au fond de la rainure 60, dans la même position que celle qu'il occupe sur la figure 9.

On va maintenant revenir à la figure 1 pour illustrer les possibilités avantageuses offertes par le dispositif d'entraînement proposé par la présente invention. Lors de la rotation de la goulotte 24 autour de l'axe vertical X, l'encombrement horizontal de la calotte 58 correspond sensiblement à une surface annulaire équivalant à la projection de la calotte 58 dans un plan horizontal. Autrement dit, un espace cylindrique reste disponible au centre pour y installer une tubulure d'alimentation 70 guidant la chute de la matière de chargement sur la goulotte 24. Cette tubulure 70 peut être simplement posée sur un anneau de support 74 solidaire de la bride 34. Cette tubulure est de préférence refroidie à l'eau, grâce à un serpentin de refroidissement 72 noyé dans une couche de béton conducteur thermique appliquée autour de la paroi de la tubulure. Ce refroidissement, outre son action directe sur la paroi de la tubulure, protège, entre autres, le joint mou du clapet des rayonnements thermiques.

Un autre avantage est offert par la possibilité d'utilisation d'un clapet d'étanchéité tel que proposé dans le document EP-B1-0252342. Ce document propose un clapet porté par un bras de manoeuvre actionné par un mécanisme à mouvement axial et rotatif et dont l'axe est incliné par rapport à l'axe du siège du clapet. La référence 80 désigne un tel mécanisme de manoeuvre du clapet d'étanchéité 30. Ce mécanisme est fixé sur la paroi

du boîtier 26. Le bras de manoeuvre du clapet 30 est constitué par une fourche 82 pouvant être mise en rotation par le mécanisme d'entraînement 80 autour de son axe de manoeuvre B. Le clapet d'étanchéité 30 est porté par l'extrémité d'un bras de levier 84 pivotant autour de l'extrémité de la fourche 82, l'autre extrémité du bras de levier 84 étant actionnée dans le sens axial par le mécanisme 80 pour faire pivoter le levier 84 autour de son point de fixation à la fourche 82. L'ouverture du clapet d'étanchéité 30 comporte d'abord un mouvement axial du mécanisme 80 pour faire pivoter le levier 84 dans le sens contraire des aiguilles d'une montre afin de dégager le clapet 30 de son siège 32. Ensuite la fourche 82 est tournée autour de l'axe de rotation B pour déplacer le clapet 30 d'un mouvement rotatif vers une position de garage. La fermeture du clapet comporte, bien entendu, les mêmes phases en sens inverse.

En orientant le mécanisme d'entraînement du clapet 30 de manière que son axe B de rotation de la fourche 82 passe par le centre O de la calotte 58 le clapet d'étanchéité 30 évolue, lors de sa manoeuvre, suivant une courbe circulaire qui est concentrique à la calotte 58. Autrement dit, dans la position de garage, le clapet 30 peut occuper l'espace très réduit entre la calotte 58 et la paroi du boîtier 26, tandis que lors de sa manoeuvre, il peut également évoluer dans cet espace sans que le clapet 30 ne gêne le mouvement de la calotte 58 ou vice versa.

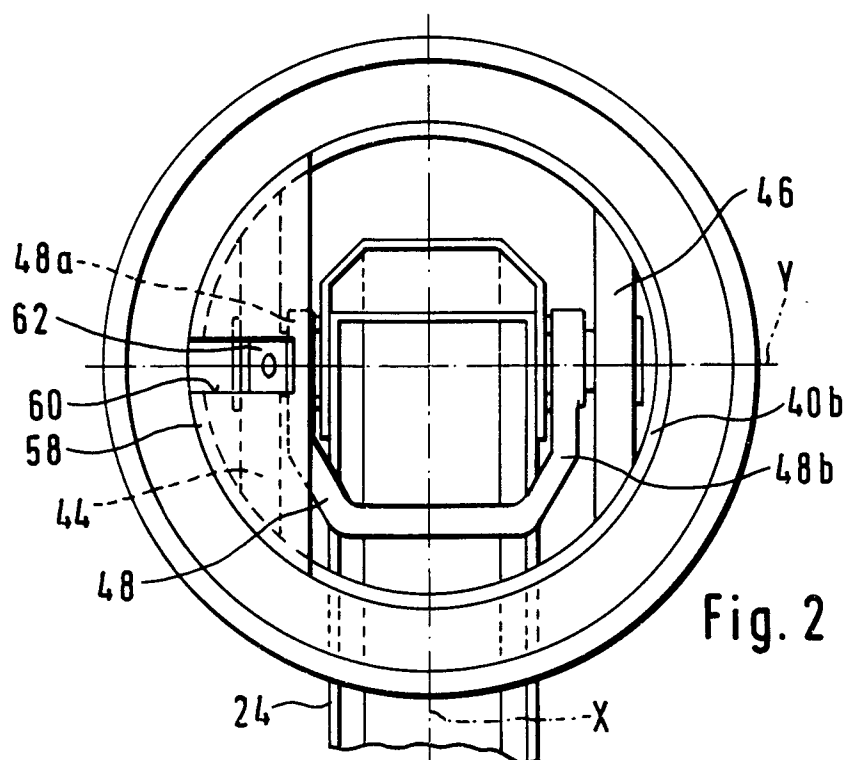
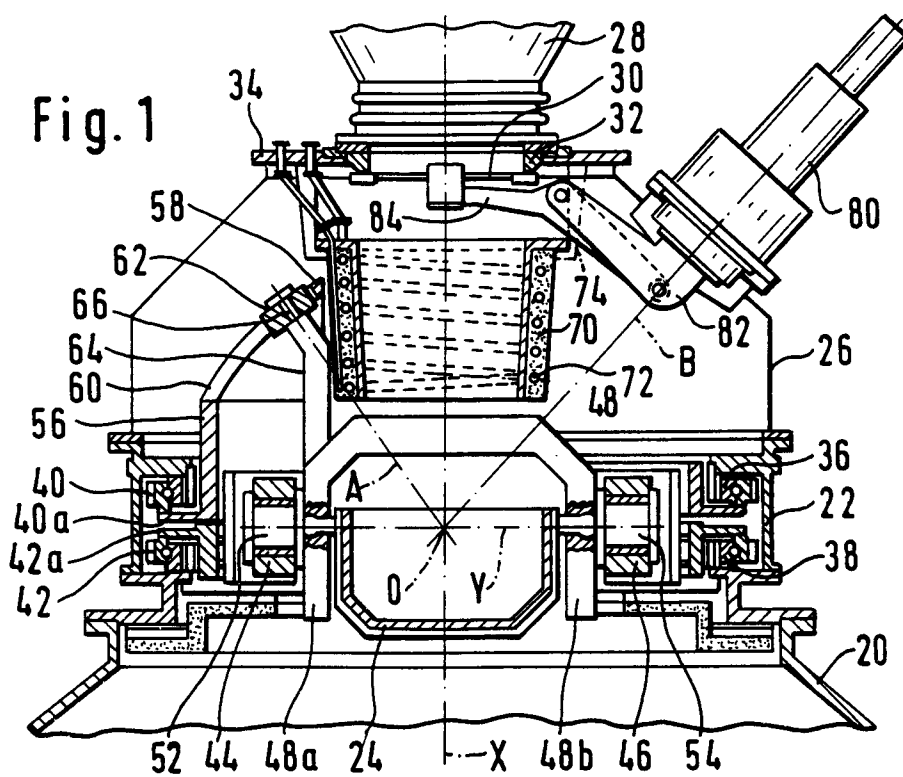
La conception de l'installation de chargement selon la présente invention n'exclut pas d'autres modes d'exécution avantageux décrits dans le document DE-A1-3928466. Par exemple, le système de refroidissement de la suspension de la goulotte et de son mécanisme d'entraînement est adaptable sans modifications à l'installation selon la présente invention. De même, malgré la présence de l'étrier 48 selon la présente invention, il est possible de prévoir un dispositif d'accrochage amovible de la goulotte comme dans le document précité.

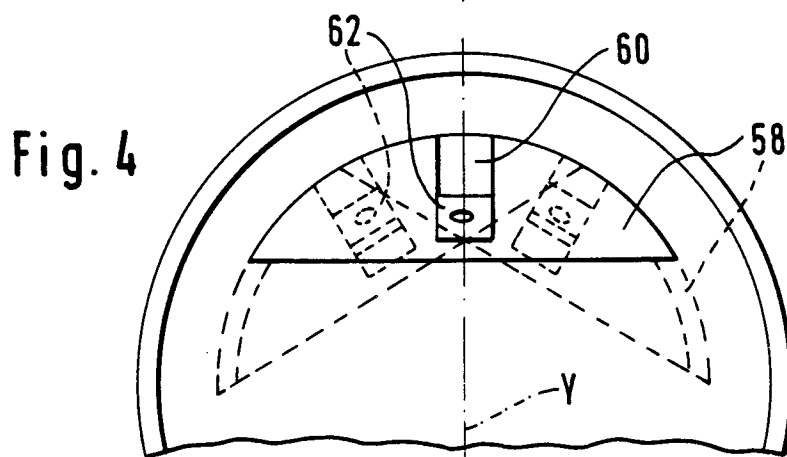
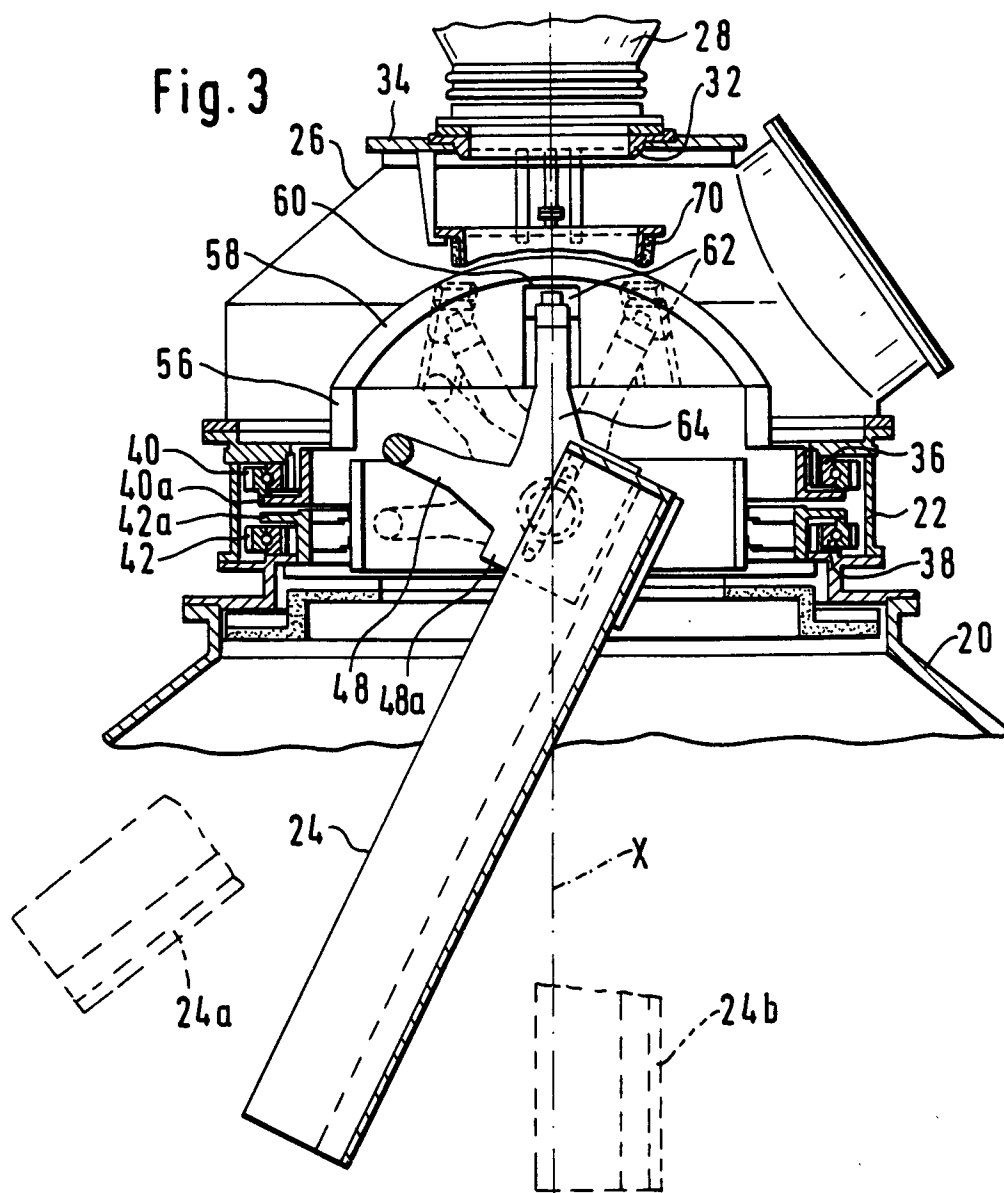
Revendications

1. Installation de chargement d'un four à cuve comprenant une goulotte de distribution rotative et pivotante (24) suspendue à la tête du four (20), des moyens d'entraînement de la goulotte (24), constitués d'une première et d'une seconde couronnes de roulements (40), (42) conçues pour faire tourner la goulotte (24) autour de l'axe vertical X du four (20) et modifier son angle d'inclinaison par rapport à cet axe X, par pivotement autour de son axe de suspension horizontal Y, des moyens pour actionner, indépendamment l'une de l'autre, les deux couronnes de roulements (40), (42), une

trémie centrale (28) équipée d'un clapet d'étanchéité inférieur (30), deux traverses horizontales (44), (46) s'étendant parallèlement de part et d'autre de la goulotte (24) à l'intérieur de ladite seconde couronne (42) de laquelle ledites traverses (44), (46) sont solidaires, la goulotte (24) étant supportée de façon démontable, par deux flasques latéraux (48a), (48b) comportant chacun un tourillon de support (52), (54) logés, chacun, dans un palier de chacune desdites traverses (44), (46), caractérisée en ce que les deux flasques (48a), (48b) sont constitués par les pattes d'un étrier (48) en forme de "U" s'étendant transversalement par rapport à la goulotte (24), en ce que ladite première couronne (40) comporte un élément courbe (58) dont le centre de courbure O se trouve à l'intersection du dit axe vertical X et du dit axe horizontal Y et qui est pourvu d'une rainure allongée (60) à bords parallèles s'étendant suivant un méridien dudit élément (58), en ce que l'un desdits flasques (48a) est prolongé en direction de l'élément (58), par un bras (64) dont l'extrémité pivote dans un patin (62) coulissant dans ladite rainure (60) et en ce que l'axe de pivotement A entre ledit bras (64) et le patin (62), ou vice versa, passe par le centre de courbure O de cet élément (58).

2. Installation selon la revendication 1 caractérisée en ce que ledit élément (58) est une calotte en forme de secteur de surface sphérique s'étendant horizontalement sur un arc d'environ 120 °.
3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que ladite calotte (58) coiffe un secteur cylindrique (56) solidaire d'un profilé annulaire de support (40a) de la première couronne de roulement (40).
4. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le clapet d'étanchéité (30) est actionné par un mécanisme d'entraînement (80) à mouvement axial et rotatif et dont l'axe de rotation B passe par le centre de courbure O de la calotte (58).
5. Installation selon la revendication 1, caractérisée par une tubulure d'alimentation (70) suspendue en-dessous de la trémie (28) et pénétrant axialement dans l'espace cylindrique ouvert engendré par la rotation de la calotte (58) autour de l'axe vertical X.
6. Installation selon la revendication 5, caractérisée par un serpentin de refroidissement (72) à eau traversant la paroi de la tubulure (70).





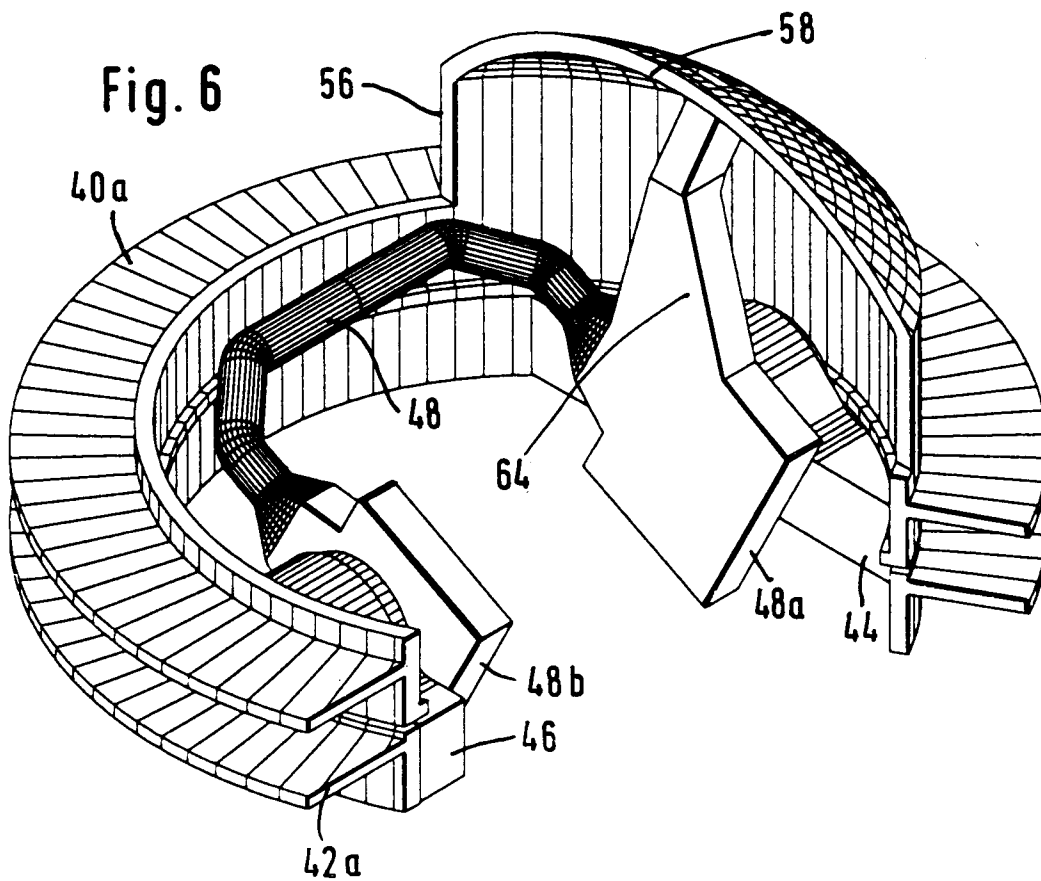
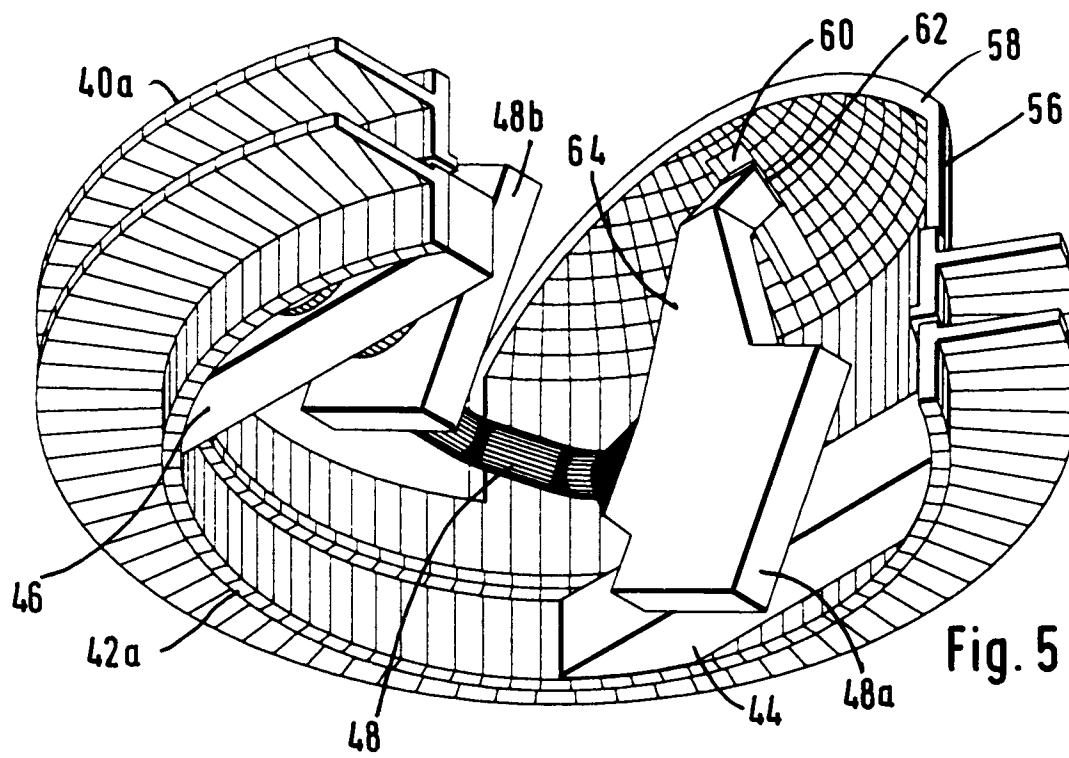


Fig. 7

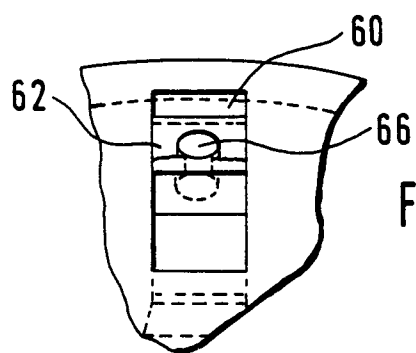
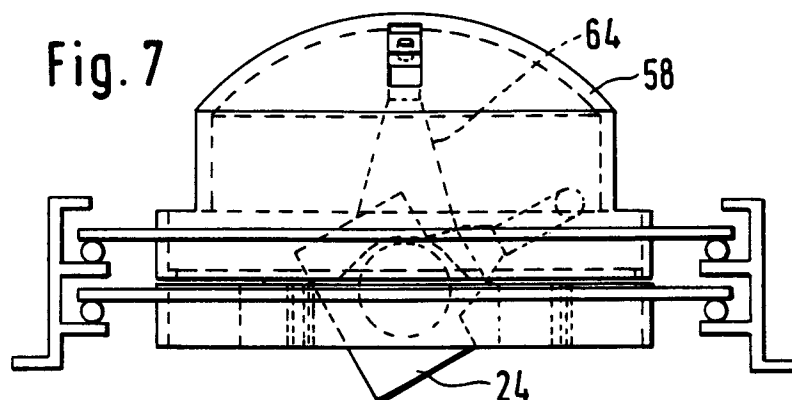


Fig. 7a

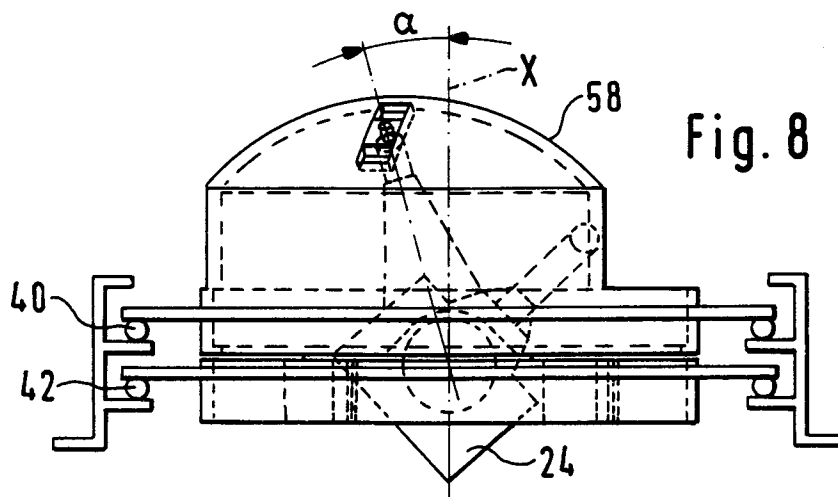


Fig. 8

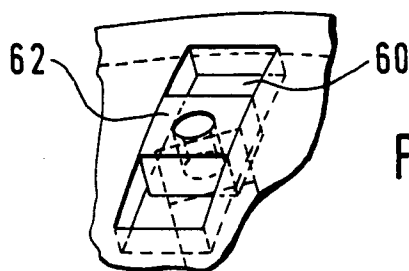
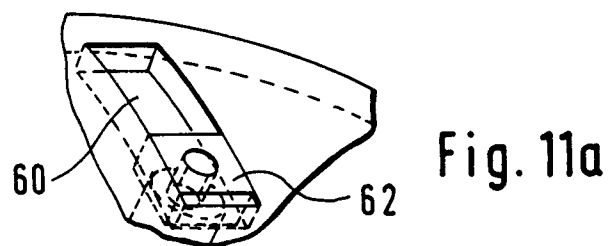
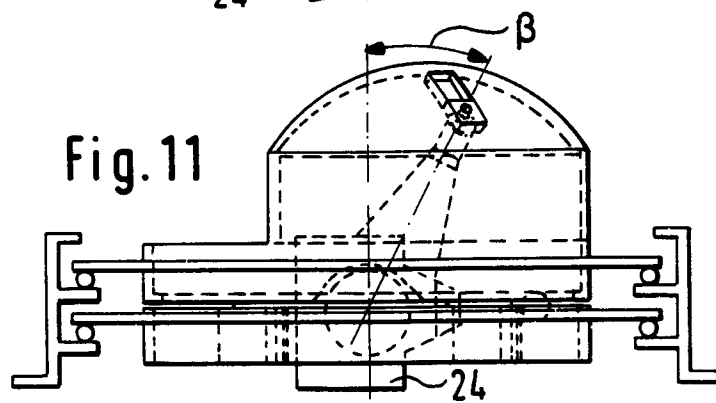
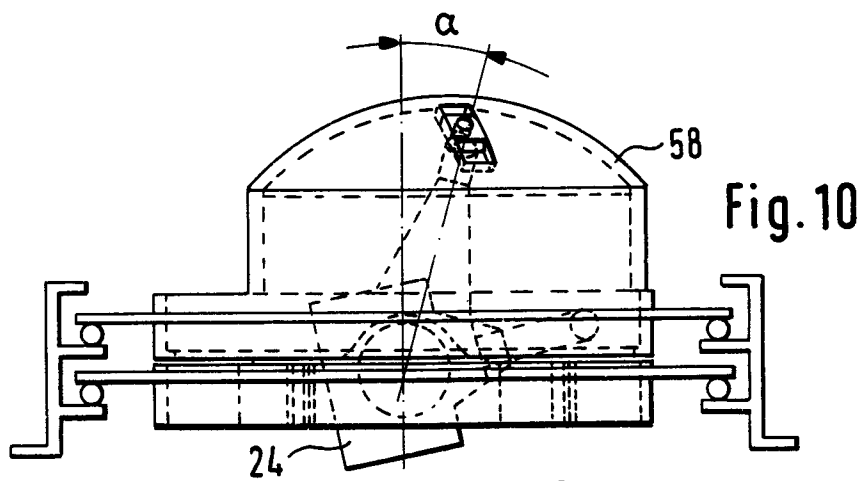
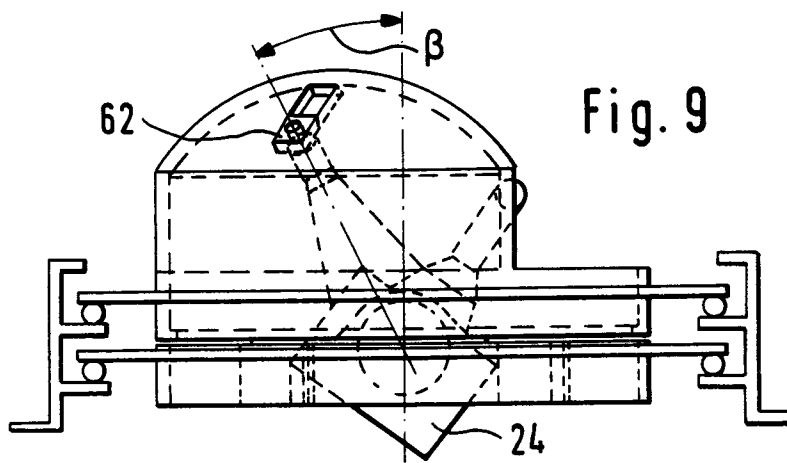


Fig. 8a





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 10 6210

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.5)
A, D	FR-A-2 636 726 (PAUL WURTH) ---		C21B7/20
A	FR-A-2 634 544 (PAUL WUTH) ---		
A	DE-A-2 657 211 (KOSCH-FOLZER-WERKE) ---		
A	soviet inventions illustrated, section m24, week 9024, publie 25-07-90, derwent publications, london, gb & su-a-265938(gipromet metal wks) 07-12-89. -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			C21B F27B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12 AOÛT 1992	Examineur ELSEN D. B.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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			
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			