



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 506 512 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **92400696.8**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **B65D 90/00, G21F 5/012**

(22) Date de dépôt : **16.03.92**

(30) Priorité : **25.03.91 FR 9103583**

(43) Date de publication de la demande :  
**30.09.92 Bulletin 92/40**

(84) Etats contractants désignés :  
**BE DE ES SE**

(71) Demandeur : **FRAMATOME**  
Tour Fiat 1, Place de la Coupole  
F-92400 Courbevoie (FR)

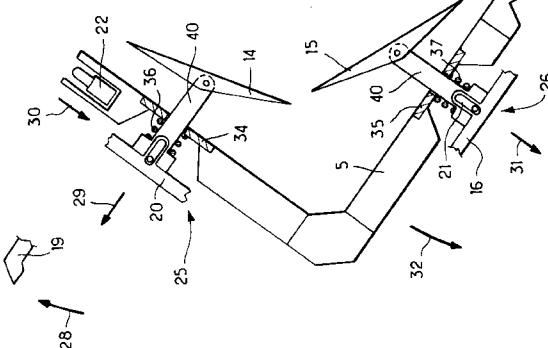
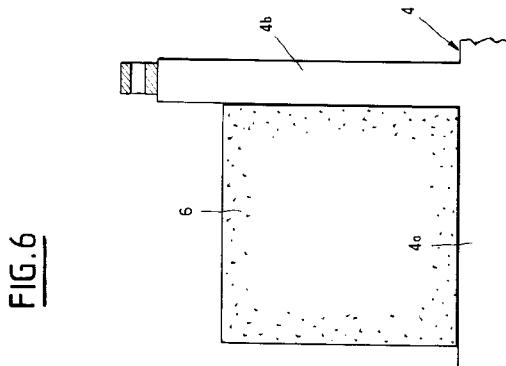
(71) Demandeur : **COGEMA**  
2, rue Paul Dautier  
F-78141 Velizy Villacoublay (FR)

(72) Inventeur : **Sappey, Philippe**  
**Le Chipier Semons**  
**F-69420 Condrieu (FR)**

(74) Mandataire : **Bouget, Lucien et al**  
**Cabinet Lavoix 2, Place d'Estienne d'Orves**  
**F-75441 Paris Cédex 09 (FR)**

(54) **Dispositif de fixation d'un objet sur une structure de transport et en particulier dispositif de verrouillage d'un assemblage combustible dans un conteneur de transport.**

(57) Le dispositif (25, 26) comporte un corps tubulaire (40) monté mobile dans sa direction axiale sur une bride (5) d'une structure de transport (4) d'un objet (6), un premier moyen de rappel élastique (36) du corps tubulaire (40) vers une position desserrée, un moyen de déplacement manuel (19, 20, 16, 21) du corps tubulaire (40) entre sa position desserrée et une position de serrage, porté par la partie de bridage (5), une tige montée coulissante dans la direction axiale du corps tubulaire (40) avec une amplitude limitée et portant un patin (14, 15) et un second moyen de rappel élastique intercalé entre une butée fixée sur le corps tubulaire (40) et l'extrémité de la tige coulissante opposée au patin (14, 15).



L'invention concerne un dispositif de fixation d'un objet sur une structure de transport et plus particulièrement, un dispositif de verrouillage d'un assemblage combustible pour réacteurs nucléaires dans un conteneur de transport.

Les assemblages combustibles pour réacteurs nucléaires et en particulier les assemblages combustibles des réacteurs nucléaires à eau sous pression sont constitués par un faisceau de crayons combustibles de grande longueur maintenus dans une ossature, de manière que les crayons soient parallèles entre eux et disposés suivant un réseau régulier dans les plans transversaux de l'assemblage perpendiculaires à sa direction longitudinale.

Les crayons combustibles sont maintenus par des grilles-entretoises régulièrement espacées suivant la longueur de l'assemblage et constituant des éléments de l'ossature.

Les assemblages combustibles des réacteurs nucléaires à eau sous pression actuellement en service ont une longueur supérieure à quatre mètres et une section transversale de forme carrée dont le côté a une longueur voisine de vingt centimètres. Les assemblages combustibles destinés aux réacteurs nucléaires d'une puissance de 900 MW comportent huit grilles-entretoises régulièrement espacées suivant la longueur de l'assemblage et les assemblages combustibles destinés aux réacteurs d'une puissance de 1300 MW, dix grilles-entretoises. Les faces latérales externes des grilles-entretoises sont légèrement saillantes par rapport au faisceau de crayons combustibles de l'assemblage.

Pour effectuer le transport des assemblages combustibles, par exemple des assemblages combustibles neufs destinés au rechargeement du cœur d'un réacteur nucléaire, on utilise des conteneurs dans lesquels deux assemblages combustibles sont disposés et verrouillés pendant le transport.

Les conteneurs de transport comportent deux demi-coquilles qui peuvent être assemblées par vissage dont l'une constituant la demi-coquille inférieure du conteneur reçoit un châssis ou berceau destiné à assurer le support des assemblages combustibles et dont l'autre constitue la demi-coquille supérieure ou couvercle du conteneur.

Le châssis de support des assemblages combustibles est constitué par une structure allongée dont la section transversale en forme de T ménage, pour chacun des assemblages combustibles, deux surfaces d'appui à angle droit disposées de part et d'autre de la partie médiane du berceau constituant une paroi de séparation des deux assemblages.

Le berceau repose à l'intérieur de la demicoquille inférieure du conteneur, par l'intermédiaire de plots amortisseurs.

Chacun des assemblages disposé dans un conteneur vient en appui contre le berceau, par deux faces latérales successives à 90° de ses grilles-entre-

toises. Le serrage des assemblages contre les faces d'appui du berceau est assuré par des brides situées au niveau de chacune des grilles-entretoises des assemblages.

5 Dans la technique connue, au niveau de chacune des grilles-entretoises de chacun des assemblages combustibles en position de transport sur le berceau, deux demi-brides sont montées articulées sur le berceau, de manière à pouvoir être rabattues en direction de l'assemblage combustible et des surfaces de support, lors de la fixation de l'assemblage. Les demi-brides en position rabattue sont reliées entre elles par un assemblage vissé. Chacune des demi-brides porte un dispositif de serrage de l'assemblage constitué par une tige filetée engagée dans la demi-bride correspondante et portant à son extrémité un patin d'appui. Le serrage de l'assemblage est assuré par mise en appui, avec une certaine pression, des patins sur les surfaces latérales externes des grilles-entretoises opposées aux faces de ces grilles-entretoises en appui sur le berceau, grâce à un écrou et à un contre-écrou engagés sur la tige filetée.

20 Pour assurer le serrage et le bridage de l'assemblage sur le berceau, il est donc nécessaire de rabattre chacune des deux demi-brides, d'assurer l'assemblage des deux demi-brides par serrage de l'assemblage vissé et de mettre les patins en appui par serrage au couple de chacun des écrous.

25 Ces opérations qui doivent être effectuées pour 30 chacune des grilles-entretoises des assemblages combustibles sont relativement longues et nécessitent l'intervention d'un personnel bien entraîné, dans la mesure où une fixation défectueuse des assemblages résultant d'un serrage insuffisant peut se traduire 35 par des détériorations des assemblages pendant leur transport. De même, un serrage excessif des patins peut entraîner des détériorations des grilles-entretoises des assemblages.

35 En outre, l'utilisation de clés de serrage des assemblages vissés et des écrous des patins entraîne 40 un certain risque de chute de ces clés dont la masse est importante, sur les assemblages combustibles et donc de détérioration des crayons des assemblages. Ces chutes d'outillage peuvent également entraîner 45 des accidents corporels pour les opérateurs chargés de la mise en conteneur des assemblages combustibles.

Il est bien évident que les dispositifs de serrage 50 suivant l'art antérieur présentent également des inconvénients similaires, au moment du déchargement des assemblages combustibles, après ouverture d'un conteneur. Il est en effet nécessaire de réaliser le desserrage des patins et le desserrage des brides avant d'avoir relevé le berceau et les assemblages à la verticale, cette opération pouvant être réalisées en utilisant un dispositif mécanique de relevage des châssis.

55 De manière plus générale, dans de nombreux secteurs de l'industrie, il est nécessaire d'effectuer le

transport de pièces lourdes à l'intérieur de conteneurs ou sur des châssis de transport, après avoir effectué un serrage ou un bridage efficace des pièces.

Ce serrage des pièces sur leur châssis de transport est généralement effectué en utilisant des assemblages vissés fixés sur une partie de bridage de la structure en regard des surfaces d'appui de l'objet à transporter.

Le couple de serrage de ces assemblages vissés doit être soigneusement contrôlé.

Les opérations correspondantes sont donc relativement longues et délicates et nécessitent le plus souvent l'intervention d'un personnel très compétent.

Le but de l'invention est donc de proposer un dispositif de fixation d'un objet sur une structure de transport ayant au moins une surface d'appui sur laquelle repose l'objet et une partie de bridage disposée en regard de la surface d'appui, ce dispositif permettant de réaliser de manière simple et rapide une fixation efficace de l'objet sur la structure, sans entraîner de détérioration de l'objet à fixer par un serrage excessif.

Dans ce but, le dispositif suivant l'invention comporte :

- un corps tubulaire monté mobile dans sa direction axiale sur la partie de bridage de la structure de transport entre une position de serrage et une position desserrée,
- un premier moyen de rappel élastique du corps tubulaire vers sa position desserrée intercalé entre le corps tubulaire et la partie de bridage de la structure,
- un moyen de déplacement manuel du corps tubulaire dans la direction axiale, entre sa position desserrée et sa position de serrage, porté par la partie de bridage, et comportant un moyen de verrouillage sur la bride, en position de serrage,
- un piston ayant une tige montée coulissante dans la direction axiale à l'intérieur du corps tubulaire, avec une amplitude limitée portant à l'une de ses extrémités, à l'extérieur du corps tubulaire, un patin dirigé vers la surface d'appui de la structure de transport,
- et un second moyen de rappel élastique intercalé entre une butée fixée sur le corps tubulaire et l'extrémité de la tige du piston opposée au patin, pour rappeler la tige du piston et le patin en direction de la surface d'appui.

L'invention est également relative à un dispositif de verrouillage d'un assemblage combustible, dans un conteneur de transport.

Afin de bien faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire, à titre d'exemple non limitatif, en se référant aux figures jointes en annexe, un mode de réalisation du dispositif suivant l'invention, utilisé pour le verrouillage d'assemblages combustibles d'un réacteur nucléaire à eau sous pression, dans des conteneurs de transport.

La figure 1 est une vue en perspective d'un conte-

neur de transport d'assemblages combustibles d'un réacteur à eau sous pression dont le couvercle est ouvert et qui contient deux assemblages en position de transport.

5 La figure 2 est une demi-vue en coupe du berceau de support des assemblages combustibles, au niveau d'une bride de verrouillage en position fermée.

10 La figure 3 est une demi-vue en coupe analogue à la figure 2, du berceau au niveau d'une bride en position ouverte.

15 La figure 4 est une demi-vue en coupe analogue aux figures 2 et 3 du berceau sur lequel est disposé un assemblage combustible, au niveau d'une bride en position fermée et verrouillée.

20 La figure 5 est une demi-vue en coupe analogue à la vue de la figure 4 avec l'assemblage combustible à l'état verrouillé.

25 La figure 6 est une demi-vue en coupe du berceau sur lequel repose un assemblage combustible et d'une bride en position ouverte comportant des dispositifs de fixation de l'assemblage suivant l'invention.

30 La figure 7 est une demi-vue en coupe analogue à la figure 6, la bride étant en position fermée et verrouillée.

25 La figure 8 est une vue en coupe axiale d'un patin de serrage de l'assemblage combustible, dans une position desserrée.

35 La figure 9 est une vue en coupe axiale d'un patin de serrage de l'assemblage combustible, dans une position serrée.

40 Les figures 10 et 11 sont des vues en coupe d'un dispositif de verrouillage de brides sur le berceau d'un conteneur de transport d'assemblages combustibles.

45 La figure 10 représente le dispositif en position déverrouillée.

50 La figure 11 représente le dispositif en position verrouillée.

Sur la figure 1, on voit un conteneur de transport d'assemblages combustibles désigné de manière générale par le repère 1 et constitué par une demi-coquille inférieure 2 et une demi-coquille supérieure 3 ayant des formes sensiblement semi-cylindriques.

55 Dans la demi-coquille inférieure 2 et suivant toute sa longueur est disposé un châssis 4 ou berceau de support d'assemblages combustibles dont la section transversale a la forme d'un T.

Le berceau 4 comporte une base 4a et une paroi de séparation 4b perpendiculaire à la base 4a.

50 La paroi de séparation 4b délimite deux zones d'appui ayant chacune la forme d'un dièdre à angle droit, pour deux assemblages combustibles 6 et 7, sur le berceau 4.

55 Le conteneur 1 et le berceau 4 ont une longueur légèrement supérieure à la longueur d'un assemblage combustible, cette longueur étant supérieure à quatre mètres, dans le cas d'assemblages combustibles pour un réacteur nucléaire à eau sous pression.

Les assemblages combustibles 6 et 7 sont main-

tenus sur le berceau 4 par des brides de verrouillage 5 disposées au niveau de chacune des grilles-entretoises des assemblages combustibles 6 et 7 et munies de dispositifs de fixation suivant l'invention qui seront décrits ultérieurement.

Le berceau 4 est maintenu à l'intérieur de la demi-coquille inférieure 2, par des dispositifs amortisseurs non représentés.

La demi-coquille 3 constitue un couvercle de fermeture du conteneur qui peut être fixé sur la demi-coquille inférieure 2, par l'intermédiaire d'assemblages vissés 10 en deux parties.

Sur la figure 2, on voit le berceau 4 d'un conteneur de transport d'assemblages combustibles dont la paroi de séparation 4b délimite deux zones d'appui 9a, 9b en forme de dièdre à angle droit pour deux assemblages combustibles.

Une bride de verrouillage 5 disposée au niveau d'une grille-entretoise d'un assemblage combustible destiné à venir reposer dans la zone 9a a été représentée de manière schématique.

La bride 5 est réalisée sous une forme monobloc et présente deux branches de même longueur disposées à angle droit.

La bride 5 est reliée au berceau 4, suivant le bord latéral externe de la plaque d'appui 4a, par l'intermédiaire d'une articulation 11 dont l'axe est parallèle au bord externe de la plaque 4a.

Dans la position rabattue de la bride représentée sur la figure 2, les deux branches à 90° de la bride 5 sont parallèles aux faces d'appui de la zone 9a et délimitent avec celles-ci un contour de forme carrée dont le côté est supérieur au côté d'un assemblage combustible à section carrée tel que l'un des assemblages 6 ou 7.

Un ensemble de verrouillage articulé 12 à commande manuelle est fixé sur la bride 5. L'ensemble de verrouillage 12 porte deux dispositifs de fixation suivant l'invention comportant chacun un patin d'appui 14 ou 15 placé en regard d'une surface d'appui du berceau 4, dans la position de fermeture de la bride 5. Le dispositif de verrouillage 12 comporte deux tiges de manœuvre 16 et 17 articulées entre elles par un axe d'articulation 18 parallèle à la direction longitudinale du berceau 4 et une clé ou levier de manœuvre 19 coudé à angle droit, articulé sur la bride 5 et relié de manière articulée à l'extrémité de la tige 17 opposée à l'articulation 18. Les deux branches à angle droit du levier 19 sont de longueurs inégales ; la branche la plus longue constitue la poignée du levier ; la tige 17 de l'ensemble 12 est articulée à l'extrémité de la branche la plus courte.

La tige de manœuvre 16 est reliée de manière articulée à la bride 5 à son extrémité opposée à l'articulation 18.

Les axes d'articulation du dispositif 12 sont tous parallèles entre eux.

Le patin 14 est commandé par un bloc d'appui 20

articulé sur le levier 19 autour de l'axe d'articulation du levier 19 sur la bride 5. Le patin 15 est commandé par un bloc d'appui 21 relié à la tige de manœuvre 16.

5 Un verrou 22 est fixé à l'extrémité d'une tige 23 articulée sur le levier de manœuvre 19, dans le prolongement de la tige de manœuvre 17.

10 La paroi de séparation 4b comporte à sa partie supérieure une ouverture 24 dans laquelle le pène du verrou 22 est susceptible de venir s'engager pour réaliser le verrouillage de la bride 5 sur le berceau 4.

15 Le verrouillage des deux brides disposées de part et d'autre de la paroi 4b dans une même disposition suivant la longueur du conteneur peut être réalisé avec un seul verrou 22 dont le pène vient s'engager dans la seconde bride 5 placée dans une position symétrique par rapport à la paroi 4b du berceau 4.

20 Comme il est visible sur la figure 3, la bride 5 peut être déplacée depuis sa position fermée et déverrouillée représentée sur la figure 2 jusqu'à une position d'ouverture représentée sur la figure 3, en faisant pivoter de manière manuelle, grâce au levier 19, la bride 5, autour de l'articulation 11.

25 L'ensemble des brides 5 articulées sur le berceau 4 du côté de la zone 9a étant placées dans leur position d'ouverture, comme représenté sur la figure 3, il est possible de déposer un assemblage combustible 6 dans la zone 9a, de manière que l'un des angles de l'assemblage vienne en coïncidence avec l'angle dièdre de la zone d'appui 9a.

30 Sur la figure 4, on a représenté un assemblage combustible 6 en position d'appui sur le berceau 4 dans la zone 9a.

35 Après qu'on ait déposé l'assemblage combustible 6 sur le berceau 4, les brides 5 peuvent être rabattues en position fermée puis verrouillées grâce au verrou 22, comme représenté sur la figure 4.

40 Les patins 14 et 15 des dispositifs de fixation suivant l'invention sont ensuite déplacés en position de serrage par rabattement complet du levier 19 (figure 5).

45 Comme il est visible sur la figure 5, le levier 19 assure le rabattement du bloc d'appui 20 et de serrage du patin 14 contre l'assemblage 6. Le déplacement correspondant de la tige 16 assure le déplacement du bloc d'appui 21 et le serrage du second patin 15 contre l'assemblage 6. Un moyen de verrouillage mécanique 27 assure la retenue du levier 19 dans sa position de serrage représentée sur la figure 5.

50 Comme il est visible sur les figures 6 et 7, chacune des brides 5 montées articulées sur le berceau 4 autour d'un axe 11 porte deux dispositifs de fixation et de serrage de l'assemblage combustible désignés de manière générale par les repères 25 et 26 et comportant respectivement les patins 14 et 15 comme éléments de serrage venant en contact avec les deux faces extérieures de l'assemblage combustible 6, dans leur position de serrage, comme il est visible sur la figure 7.

Dans la position d'ouverture de la bride représentée sur la figure 6, la clé de manoeuvre 19 est dans une position relevée, de sorte que le bloc d'appui 20 du dispositif de serrage 25 se trouve lui-même en position relevée. Le patin 14 est rappelé en direction de la bride 5.

Le déplacement de la clé de manoeuvre en position relevée, c'est-à-dire éloignée de la bride 5, comme représenté par la flèche 28 sur la figure 6, entraîne en même temps que le déplacement du bloc d'appui 20 vers une position relevée (flèche 29), un déplacement de la tige 17 (voir figure 2) dans le sens de la flèche 30.

Le déplacement de la tige 17 dans le sens de la flèche 30 entraîne un déplacement de la tige de manoeuvre 16 articulée sur la tige 17, dans le sens de la flèche 31, c'est-à-dire vers une position relevée. Le patin 15 relié au bloc d'appui 21 lui-même relié à la tige 16 est donc déplacé en direction de la bride 5.

Le déplacement du levier 19 entraîne un déplacement de la tige 23 dans le sens de la flèche 30 et du verrou 22 dont le pène vient dans une position de retrait.

Le déverrouillage de l'assemblage 6 représenté en position verrouillée sur la figure 7 peut être obtenu par un simple basculement de la clé de manoeuvre 19 dans le sens figuré par la flèche 28 sur la figure 6. Ce basculement produit à la fois un retrait des patins en direction de la bride 5, c'est-à-dire dans une position desserrée et un déplacement du verrou 22 en position déverrouillée, si bien que la bride 5 peut être basculée dans le sens de la flèche 32 représenté sur la figure 6, pour venir dans sa position ouverte.

A l'inverse, pour réaliser la fermeture de la bride et le verrouillage de l'assemblage combustible 6, à partir de la position de la bride représentée sur la figure 6, il suffit de rabattre la bride 5 dans son ensemble en direction du berceau 4, puis la clé 19 en direction de la bride 5 ; la clé est verrouillée en position de serrage par le moyen de blocage mécanique 27.

Les dispositifs de serrage 25 et 26 sont fixés sur les branches correspondantes de la bride 5, par l'intermédiaire de pièces plates de support 34 et 35. Les branches de la bride 5 sont réalisées en deux parties reliées l'une à l'autre par les plaques 34 et 35 qui sont soudées sur les deux parties correspondantes de la bride.

Comme il sera expliqué plus loin, le corps du dispositif de serrage est engagé dans une ouverture du support plat 34 ou 35 et supporté par un ressort de rappel tel que 36 ou 37.

En se reportant aux figures 8 et 9, on va maintenant décrire un dispositif de fixation tel que le dispositif 25 ou 26 représenté sur les figures 6 et 7.

Le dispositif 25 (ou 26) représenté sur les figures 8 et 9 comporte un corps 40 de forme tubulaire qui est engagé par sa partie d'extrémité dans l'ouverture 39

d'une plaque d'appui telle que 34 ou 35 constituant une partie de la bride 5 à laquelle est associé le dispositif de fixation 25 (ou 26).

Le corps tubulaire 40 comporte une surface externe filetée 40a sur une partie de sa longueur sur laquelle est engagé un écrou 42 qui est fixé en position sur le corps 40 par un contre-écrou 41.

L'écrou 42 permet de régler la longueur du corps 40 et donc la position du patin 14 (ou 15).

Sur la partie externe de l'écrou 42, est enfilée une douille 43 venant en appui sur un épaulement de l'écrou 42. La douille 43 est montée libre en rotation autour de l'écrou 42 et maintenue dans la direction axiale par un circlip 44 engagé dans une gorge usinée sur la surface extérieure de l'écrou 42.

La douille 43 porte deux ergots d'appui 45 sur lesquels sont engagées les parties d'extrémité de deux branches 20a et 20b du bloc d'appui 20 (ou 21), réalisé sous la forme d'une fourche. Chacune des branches 20a et 20b comporte une lumière oblongue 46 dans laquelle est engagée l'extrémité de l'ergot d'appui correspondant 45.

Une tige cylindrique 47 constituant un piston est montée coulissante à l'intérieur du corps tubulaire 40.

La tige 47 est solidaire, à l'une de ses extrémités disposée à l'extérieur du corps 40, d'un fût tubulaire 48 dont l'axe est perpendiculaire à l'axe de la tige 47 et du corps tubulaire 40.

Une semelle d'appui 50 constituante la partie de contact du patin 14 (ou 15) est reliée de manière articulée à la partie d'extrémité de la tige coulissante 47, par un axe 49 engagé dans le fût tubulaire 48 et dans des ouvertures de la semelle 50 et bloquée axialement par des circlips 51.

La tige 47 est traversée par une ouverture de direction sensiblement diamétrale dans laquelle est engagée une goupille 52 dont les extrémités sont saillantes par rapport à la surface de la tige 47. Les extrémités saillantes de la goupille 52 sont engagées dans des ouvertures oblongues 53 traversant la paroi du corps tubulaire 40.

Un ressort hélicoïdal 55 est intercalé, à l'intérieur du corps tubulaire 40, entre l'extrémité de la tige 47 opposée au patin et une butée constituée par un bouchon fileté 56 vissé dans une partie taraudée 40b de l'alésage intérieur du corps tubulaire 40.

Le réglage de la position du bouchon 56 dans l'ouverture taraudée 40b permet de régler la force de compression du ressort 55. Le bouchon 56 est maintenu dans sa position de réglage à l'intérieur de l'alésage taraudé 40b, par un second bouchon fileté 57 engagé dans la partie d'extrémité du taraudage 40b.

Lorsque le dispositif de serrage ne se trouve pas en appui contre une grille d'un assemblage combustible, la tige 47 est maintenue en position basse à l'intérieur du corps tubulaire 40, par le ressort hélicoïdal 55 qui est comprimé par les bouchons 56 et 57. La goupille 52 solidaire de la tige 47 vient en appui contre

la partie inférieure de l'ouverture oblongue 53 du corps tubulaire 40.

Le ressort hélicoïdal 36 intercalé entre la plaque 34 de la bride 5 et le contre-écrou 41 solidaire du corps tubulaire 40 assure le rappel en position haute, par rapport à la plaque d'appui 34 de la bride 5, du corps tubulaire 40 et du patin 14 (ou 15).

La mise en appui du patin 14 (ou 15) avec une paroi latérale externe d'une grille 60 d'un assemblage combustible, comme représenté sur la figure 8, est obtenue, après rabattement de la bride correspondante en direction de l'assemblage, par déplacement en direction de l'assemblage et de la surface d'appui correspondante du berceau, du bloc d'appui 20 (ou 21).

Comme expliqué plus haut, le déplacement du bloc d'appui est obtenu par simple rabattement de la clé ou levier 19 en direction de la bride 5. Le corps tubulaire 40 est entraîné dans la direction axiale, par l'intermédiaire des ergots d'appui 45, de la douille 43 et de l'écrou 42. Le corps 40 exerce une poussée sur la tige coulissante 47 par l'intermédiaire de la goupille 52 engagée dans les ouvertures oblongues 53 du corps tubulaire 40.

Pendant le déplacement en direction de la grille 60 du corps 40, le ressort 36 (ou 37) est comprimé entre le contre-écrou 41 et la plaque d'appui 34 (ou 35). La semelle 50 du patin 14 (ou 15) vient en appui sur la grille 60 ; la tige 47 se déplace en direction de la bride 5 et ne se trouve plus en appui sur le corps 40. L'effort de serrage est exercé par le ressort 55 pré-comprimé. La force de serrage exercée par le ressort 55, par l'intermédiaire de la tige 47, est préréglée grâce aux bouchons 56 et 57.

On obtient ainsi un serrage parfaitement défini de l'assemblage combustible entre le patin 14 (ou 15) et la surface d'appui correspondante du berceau 4.

Du fait du jeu de montage axial des extrémités de la goupille 52 dans les ouvertures oblongues 53, la goupille 52 et la tige 47 se trouvent libres en translation axiale par rapport au corps tubulaire 40, de sorte que le serrage est effectué uniquement par le ressort 55.

En se reportant aux figures 10 et 11, on va maintenant décrire le fonctionnement du verrou 22 qui est mis en position de verrouillage préalablement au serrage des patins 14 et 15 des dispositifs 25 et 26 de la bride 5.

Le verrou 22 comporte un corps creux 62 monté glissant dans une ouverture 61 ménagée à l'intérieur de la bride 5 et à l'extrémité de cette bride venant, lors de son rabattement, en coïncidence avec la partie supérieure de la paroi de séparation 4b du berceau 4. L'ouverture 61 se trouve dans le prolongement exact de l'ouverture 24 de la paroi de séparation 4b, lorsque la bride 5 est en position rabattue et en appui sur un épaulement 64 de la paroi de séparation 4b.

Une bride 5' montée sur le berceau 4 dans une

disposition symétrique par rapport à la disposition de la bride 5, par rapport à la paroi de séparation 4, comporte une ouverture 61' qui vient, dans la position de rabattement de la bride 5', dans le prolongement des ouvertures 61 et 24.

La partie d'extrémité du corps de verrou 62 constitue un pène 63 qui est susceptible de s'engager dans les ouvertures alignées 61, 24 et 61' dans la position de verrouillage telle que représentée sur la figure 10.

La tige d'actionnement 23 articulée sur la clé de manœuvre 19 est reliée de manière articulée à son extrémité opposée à la clé de manœuvre 19, à un piston 65 monté mobile à l'intérieur du corps de verrou 62 et en appui sur un ressort hélicoïdal 66 intercalé entre le piston 65 et le fond de la partie creuse du corps de vérin 62.

Lors du rabattement de la clé de manœuvre 19 en direction de la bride 5, la tige de manœuvre 23 exerce une poussée sur le piston 65 et, par l'intermédiaire du ressort 66, sur le corps de verrou 62 et sur le pène 63. Le corps de verrou 62 et le pène 63 se déplacent à l'intérieur de l'ouverture 61 de la bride 5 pour venir dans la position de verrouillage représentée sur la figure 11.

On a alors réalisé en une seule manœuvre le verrouillage des extrémités libres des brides 5 et 5' sur le berceau 4 et le serrage de l'assemblage combustible, par l'intermédiaire des patins tels que 14 et 15.

En fait, pour un même conteneur de stockage, l'ensemble des brides de serrage disposées en vis-à-vis des grilles de l'assemblage est équipé d'un dispositif de verrouillage tel que représenté sur les figures 10 et 11 assurant le verrouillage simultané des deux brides disposées de part et d'autre de la paroi de séparation du berceau à l'exception des deux brides situées au niveau des grilles-entretoises extrêmes de l'assemblage, c'est-à-dire au niveau de la grille inférieure et au niveau de la grille supérieure de l'assemblage et d'une troisième bride placée dans une position intermédiaire. Les brides qui ne sont pas équipées d'un dispositif d'interverrouillage de part et d'autre de la paroi de séparation 4b, comme représenté sur les figures 9 et 10, comportent un dispositif de verrouillage indépendant du dispositif de verrouillage de la bride située dans une position symétrique par rapport à la paroi de séparation du berceau.

Lors de la mise en place des assemblages combustibles dans le conteneur, en utilisant un moyen de levage qui peut être constitué par le treuil d'un pont roulant, les assemblages combustibles sont maintenus par le moyen de levage, dans une position telle que les surfaces externes de leurs grilles-entretoises se trouvent en vis-à-vis et à une distance faible des surfaces d'appui correspondantes du berceau du conteneur.

Les brides comportant des moyens de verrouilla-

ge indépendants sont alors rabattues et les dispositifs de fixation de ces brides sont mis en position de serrage de manière à placer l'assemblage combustible dans sa position de transport sur le berceau. Cette opération est réalisée successivement pour chacun des deux assemblages combustibles mis en place dans le conteneur.

On effectue ensuite le bridage des deux assemblages simultanément en actionnant les clés de manœuvre de l'ensemble des brides d'un assemblage combustible.

Le verrouillage du second assemblage est réalisé ensuite par rabattement et verrouillage des clés de manœuvre correspondantes.

Le dispositif suivant l'invention permet donc de réaliser très rapidement un serrage efficace d'une pièce telle qu'un assemblage combustible contre une ou plusieurs surfaces d'appui, par simple actionnement manuel d'un organe de manœuvre tel qu'une clé ou un levier.

Dans le cas d'un dispositif de verrouillage d'assemblages combustibles à l'intérieur d'un conteneur de transport, selon l'invention, une mise en place et une fixation efficace des assemblages combustibles dans le conteneur sont obtenues de manière très rapide et sans avoir à effectuer de contrôle du serrage d'assemblages vissés.

Il est bien évident également que les opérations de déverrouillage des assemblages combustibles avant leur séparation du berceau de transport peuvent être effectuées de manière simple et rapide en déverrouillant et relevant les clés de manœuvre associées aux brides successives de maintien des assemblages.

Les opérations de chargement et de décharge-  
ment des conteneurs de transport d'assemblages combustibles peuvent donc être effectuées par du personnel non qualifié et en un temps très réduit par rapport à la durée correspondante des opérations effectuées selon la technique antérieure.

Dans la mesure où ces opérations peuvent concer-  
ner un très grand nombre d'assemblages combustibles à l'issue de leur fabrication ou avant leur chargement dans le cœur d'un réacteur nucléaire, le gain de temps cumulé peut être extrêmement impor-  
tant.

En outre, les risques de détérioration des assem-  
blages combustibles sont extrêmement réduits dans la mesure où les efforts de serrage des grilles-entre-  
toises sont fixés et réglés préalablement aux opéra-  
tions de mise en place des assemblages dans les conteneurs.

L'invention ne se limite pas au mode de réalisa-  
tion qui a été décrit.

C'est ainsi qu'on peut imaginer des moyens de déplacement manuels du corps tubulaire du dispositif de fixation différents d'une clé ou d'un levier de manœuvre. Les moyens de liaison entre le corps tubu-

laire et ces moyens de déplacement peuvent être dif-  
férents de ceux qui ont été décrits.

Le corps tubulaire peut comporter des moyens de réglage de l'amplitude de déplacement du patin et de la force de serrage de ce patin différents de ceux qui ont été décrits qui sont constitués par des écrous ou des bouchons filetés.

Les patins d'appui peuvent avoir toute forme adaptée à la forme des surfaces d'appui correspon-  
dantes des assemblages combustibles.

Enfin, le dispositif suivant l'invention peut être uti-  
lisé non seulement pour réaliser le serrage d'assem-  
blages combustibles dans leur conteneur de transport mais également pour assurer le bridage et le serrage de toute pièce de masse importante, sur une structure de transport.

## Revendications

1.- Dispositif de fixation d'un objet sur une struc-  
ture de transport (4) ayant au moins une surface d'appui  
sur laquelle repose l'objet (6, 7) et une partie de  
bridage (5, 5') disposée en regard de la surface d'appui,  
caractérisé par le fait qu'il comporte :

- une corps tubulaire (40) monté mobile dans sa direction axiale sur la partie de bridage (5) de la structure de transport (4) entre une position de serrage et une position desserrée,

- un premier moyen de rappel élastique (36, 37)  
du corps tubulaire (40) vers sa position desserrée  
intercalé entre le corps tubulaire (40) et la partie de bridage (5, 5') de la structure (4),

- un moyen de déplacement manuel (19, 20, 21)  
du corps tubulaire (40) dans la direction axiale entre  
sa position desserrée et sa position de serrage,  
porté par la partie de bridage (5, 5') et  
comportant un moyen de verrouillage en position de serrage sur la partie de bridage (5),

- une tige (47) montée coulissante dans la direc-  
tion axiale à l'intérieur du corps tubulaire (40),  
avec une amplitude limitée et portant à l'une de ses extrémités, à l'extérieur du corps tubulaire (40), un patin (14, 15) dirigé vers la surface d'appui de la structure de transport (4),

- et un second moyen de rappel élastique (55) intercalé entre une butée (56) fixée sur le corps tubulaire (40) et l'extrémité de la tige (47) opposée au patin (14, 15) pour rappeler la tige coulissante (47) et le patin (14, 15) en direction de la surface d'appui.

2.- Dispositif suivant la revendication 1, caracté-  
risé par le fait que le corps tubulaire (40) comporte  
une partie filetée externe (40a) sur laquelle est enga-  
gé un écrou (42) par l'intermédiaire duquel le corps tubulaire (40) est relié au moyen de déplacement (19, 20, 21), l'écrou (42) permettant de régler la position axiale du corps tubulaire (40) et du patin (14, 15) par

rapport à une surface d'appui (60) de l'objet dont on réalise la fixation.

**3.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que l'alésage du corps tubulaire (40) comporte une partie taraudée (40b) et que la butée (56) du second moyen de rappel élastique (55) est constituée par un bouchon fileté dont la position axiale peut être réglée à l'intérieur de la partie taraudée (40b) de l'alésage du corps tubulaire (40), pour régler la force de rappel du second moyen élastique (55), en direction de la surface d'appui.**

**4.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1, 2 et 3, caractérisé par le fait que la butée (52) de la tige coulissante (47) est constituée par une goupille engagée dans une direction sensiblement diamétrale à travers la tige coulissante (47) et comportant des extrémités saillantes par rapport à la surface extérieure de la tige coulissante (47) engagées dans des ouvertures oblongues (53) traversant la paroi du corps tubulaire (40).**

**5.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le corps tubulaire (40) est monté coulissant dans une ouverture (39) traversant la partie de bridage (5, 5').**

**6.- Dispositif de verrouillage d'au moins un assemblage combustible (6, 7) à l'intérieur d'un conteneur de transport (1) comportant un berceau (4) présentant au moins un ensemble de deux surfaces d'appui à angle droit pour un assemblage combustible (6, 7) et une pluralité de brides de verrouillage (5) montées articulées sur le berceau (4) autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal du berceau (4) et munies de dispositifs de fixation (25, 26) de l'assemblage combustible (6, 7) contre les surfaces d'appui du berceau (4), chacune des brides (5) étant réalisée sous forme monobloc et comportant deux branches à 90° portant chacune un dispositif de fixation de l'assemblage combustible (6, 7) sur l'une des surfaces d'appui du berceau (4), l'une des branches de la bride (5, 5') étant articulée sur le berceau (4) autour d'un axe (11) parallèle à la direction longitudinale du berceau (4), à son extrémité libre, caractérisé par le fait que chacun des dispositifs de fixation (25, 26) comporte :**

- un corps tubulaire (40) monté mobile dans sa direction axiale sur la bride (5) entre une position de serrage et une position desserrée,
- un premier moyen de rappel élastique (36, 37) du corps tubulaire (40) vers sa position desserrée intercalé entre le corps tubulaire (40) et la partie de bridage (5, 5'),
- un moyen de déplacement manuel du corps tubulaire (40) dans la direction axiale, entre sa position desserrée et sa position de serrage, le moyen de déplacement (19, 20, 12, 21) porté par la partie de bridage (5) assurant le déplacement des corps tubulaires (40) des deux dispositifs de fixation (25, 26) portés par la bride (5) et compor-

tant un moyen de verrouillage (27) sur la bride (5), en position de serrage,

– une tige (47) montée coulissante dans la direction axiale à l'intérieur du corps tubulaire (40), avec une amplitude limitée et portant à l'une de ses extrémités, à l'extérieur du corps tubulaire (40), un patin (14, 15) dirigé vers la surface d'appui du berceau (4),  
– et un second moyen de rappel élastique (55) intercalé entre une butée (56, 57) fixée sur le corps tubulaire (40) et l'extrémité de la tige (47) opposée au patin (14, 15), pour rappeler la tige coulissante (47) et le patin (14, 15) en direction de la surface d'appui du berceau (4).

**7.- Dispositif de verrouillage suivant la revendication 6, caractérisé par le fait que le moyen de déplacement manuel (19, 20, 12, 21) du corps tubulaire (40) des dispositifs de fixation (25, 26) portés par la bride (5) est constitué par un levier manuel (19) articulé sur la bride (5), par un premier bloc d'appui (20) relié au corps tubulaire (40) d'un premier dispositif de fixation (25) et déplaçable par l'intermédiaire du levier (19), par un ensemble articulé (12) comportant deux tiges d'actionnement (16, 17) articulées entre elles et reliées de manière articulée pour l'une au levier de manœuvre (19) et pour l'autre à la bride (5) et un second bloc d'appui (21) relié au corps tubulaire (40) d'un second dispositif de fixation (26) et déplaçable par l'intermédiaire de l'une des tiges de manœuvre (16).**

**8.- Dispositif de verrouillage suivant la revendication 7, caractérisé par le fait qu'il comporte de plus un verrou (22) dont la partie de verrouillage est reliée à l'extrémité d'une tige de manœuvre (23) dont l'autre extrémité est fixée de manière articulée sur le levier (19), de manière à réaliser, par basculement du levier (19) en direction de la bride (5), le verrouillage de l'extrémité libre de la bride (5) sur le berceau (4), par introduction de la partie de verrouillage du verrou (22) dans une ouverture (24) du berceau (4) puis le serrage de l'assemblage combustible (6, 7) par actionnement des dispositifs de fixation (25, 26) par l'intermédiaire des blocs d'appui (20, 21).**

**9. Dispositif de verrouillage suivant la revendication 8, caractérisé par le fait que la partie mobile de verrouillage du verrou (22) est constituée par un corps de vérin creux (62) solidaire d'un pène de verrouillage (63), à l'intérieur duquel est monté un piston d'actionnement (65) relié de manière articulée à l'extrémité de la tige de manœuvre (23), un ressort hélicoïdal (66) étant intercalé entre le piston (65) et un fond du corps creux (62) du verrou solidaire du pène (63).**

**10.- Dispositif de verrouillage suivant l'une quelconque des revendications 8 et 9, dans le cas où le berceau (4) du conteneur de transport (1) comporte une paroi de séparation (4b) entre deux zones (9a, 9b) de mise en appui de deux assemblages combustibles (6, 7) caractérisé par le fait que la paroi de sé-**

paration (4b) est traversée par une ouverture (24) dans laquelle la partie mobile de verrouillage du verrou (22) est susceptible de s'engager pour réaliser simultanément le verrouillage de deux brides (5, 5') disposées de part et d'autre de la paroi de séparation (4b). 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

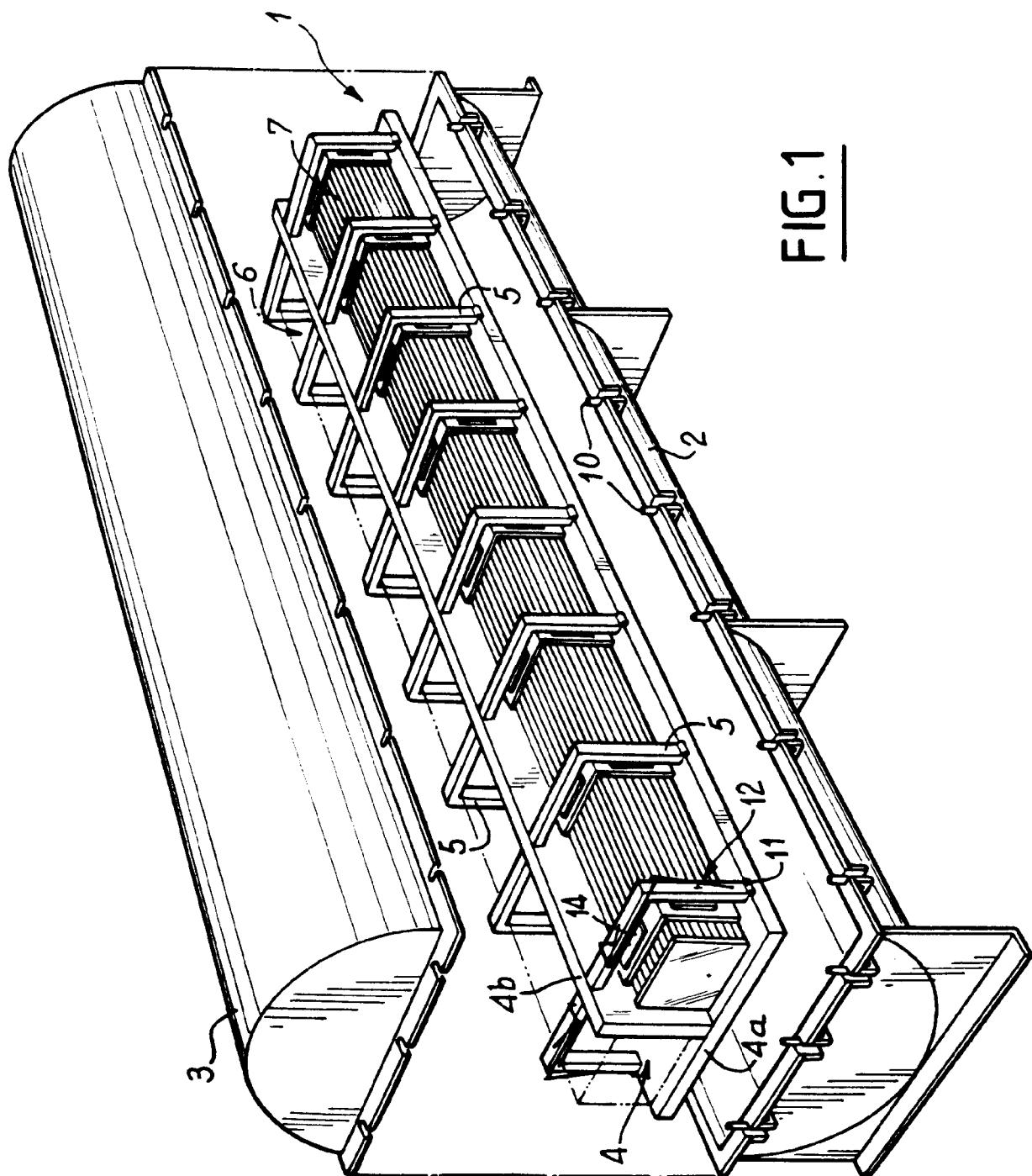


FIG. 2

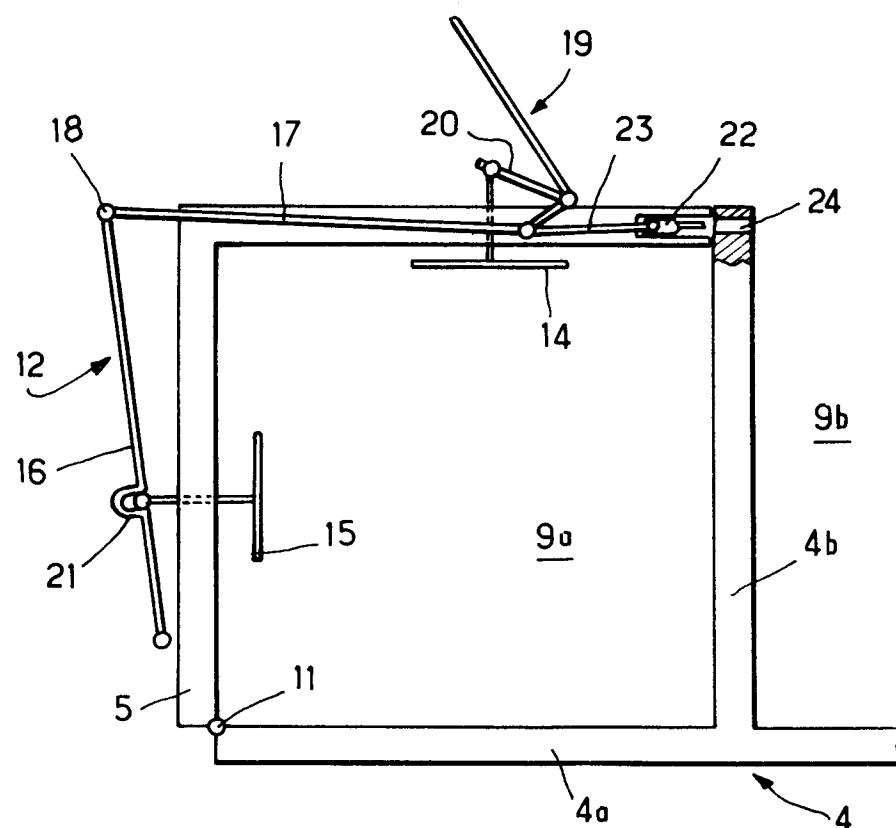
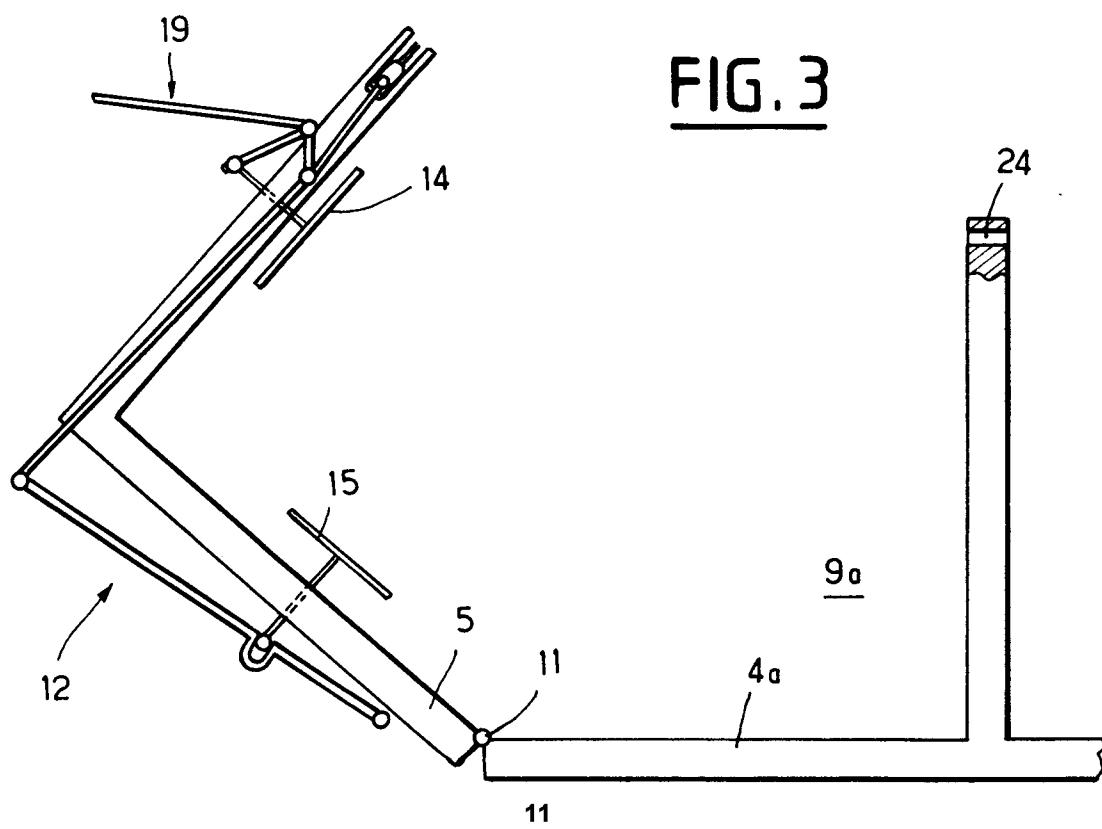


FIG. 3



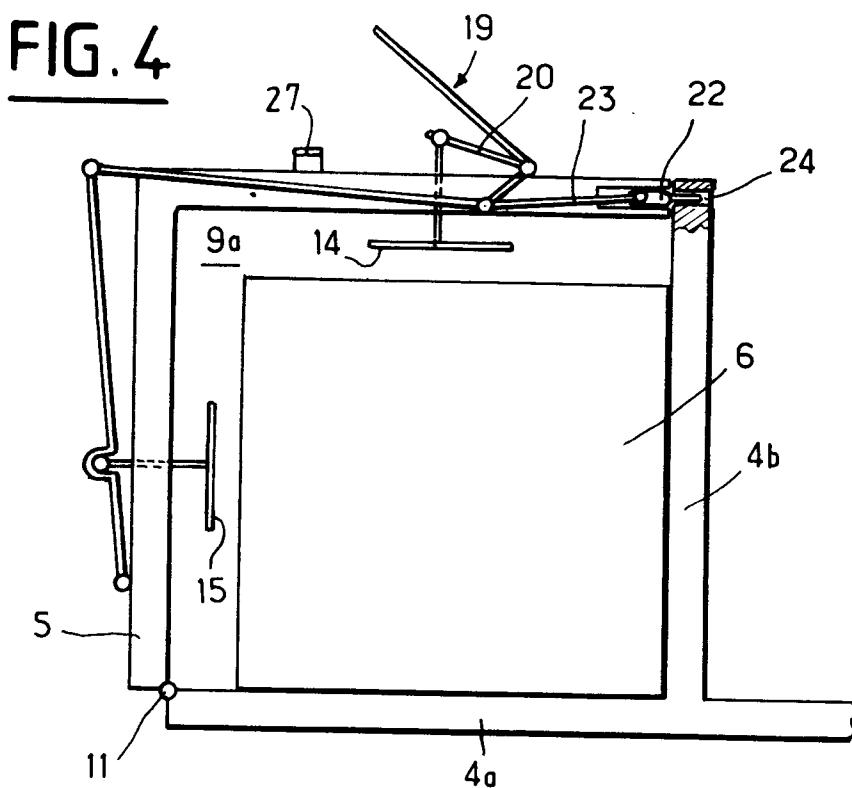
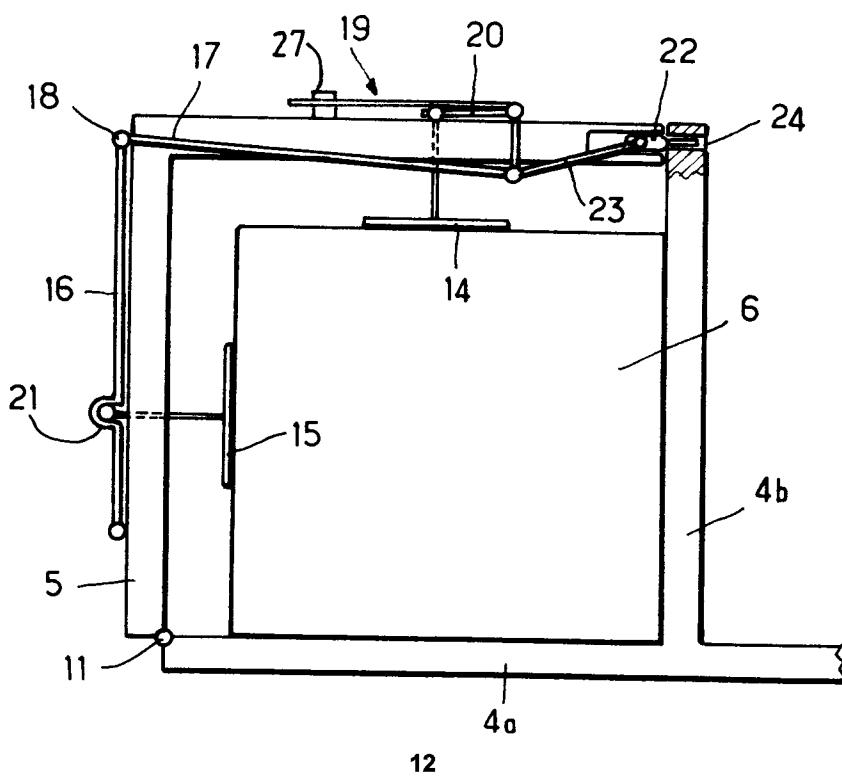
**FIG. 4****FIG. 5**

FIG. 6

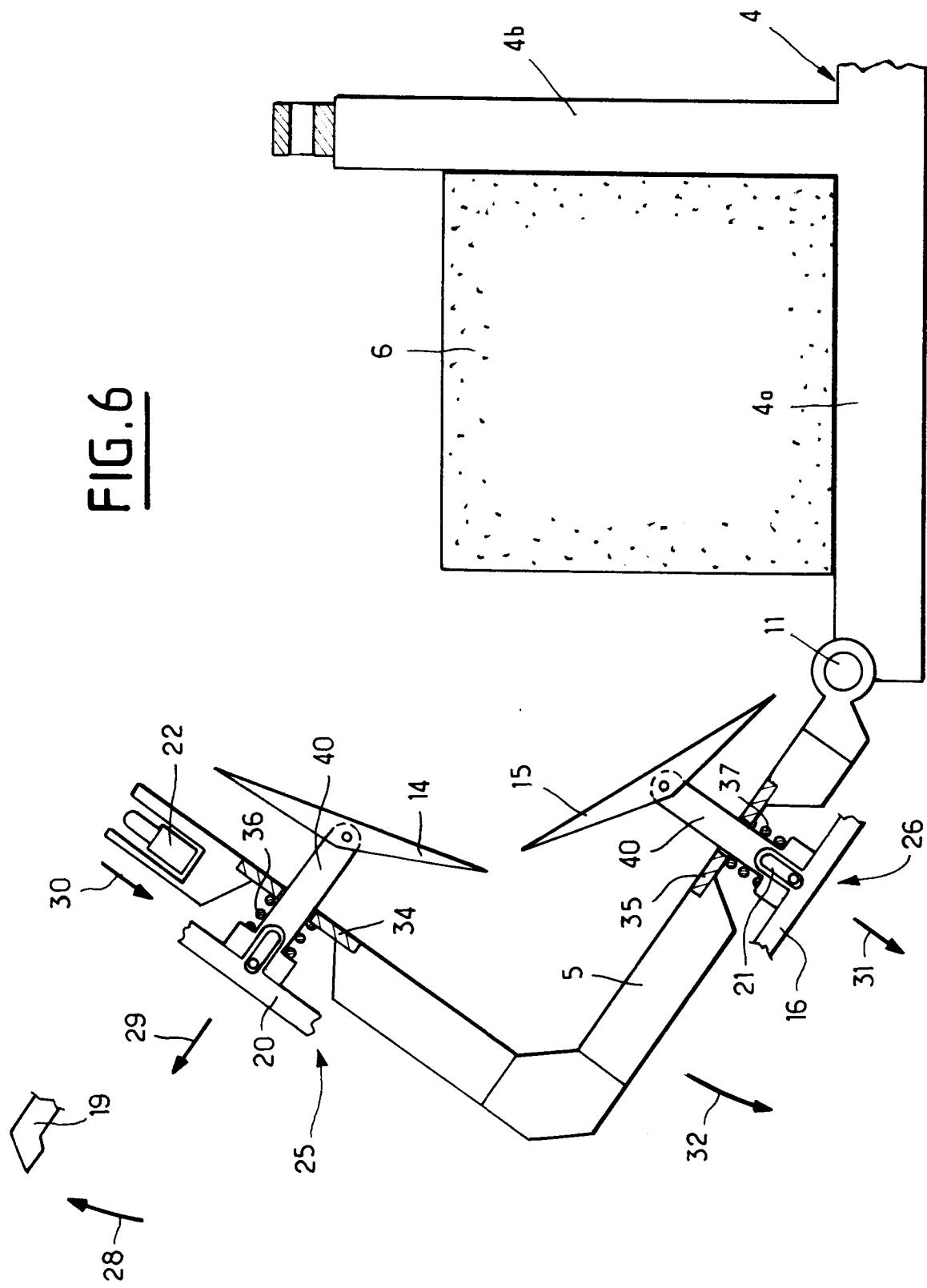
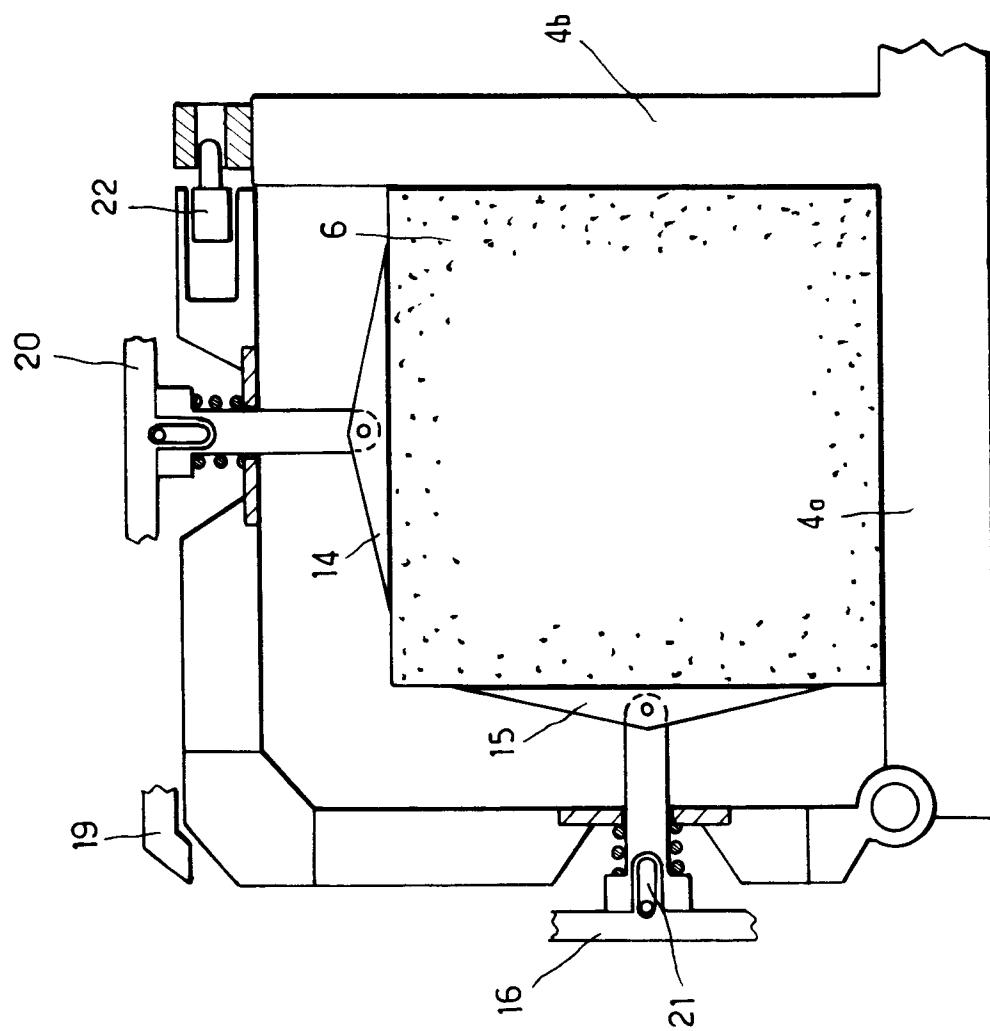


FIG. 7



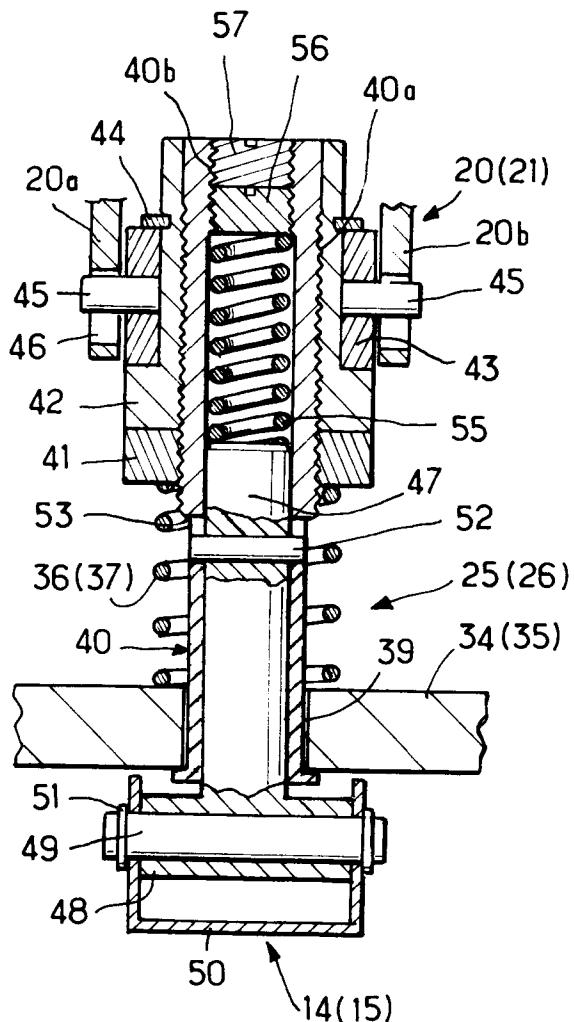


FIG. 8

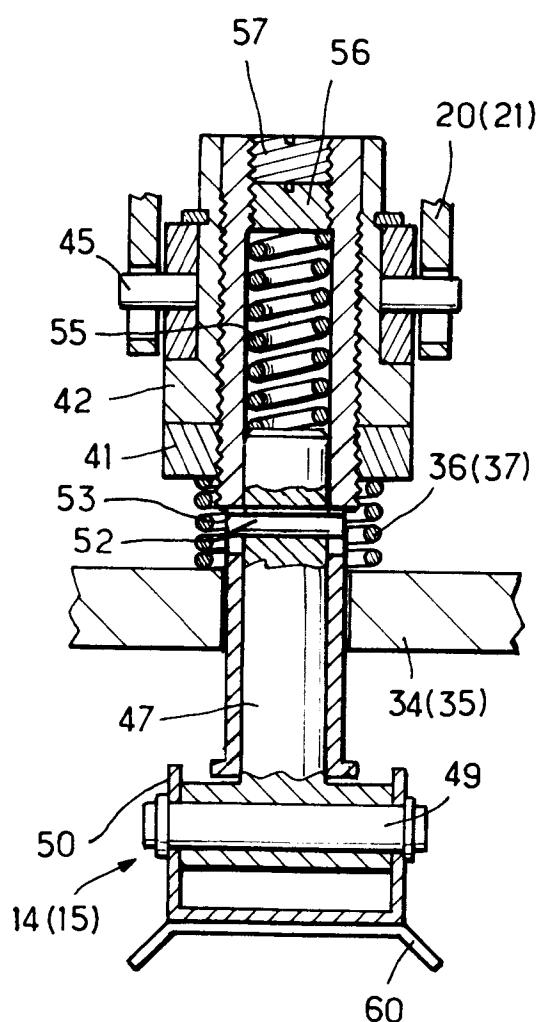


FIG. 9

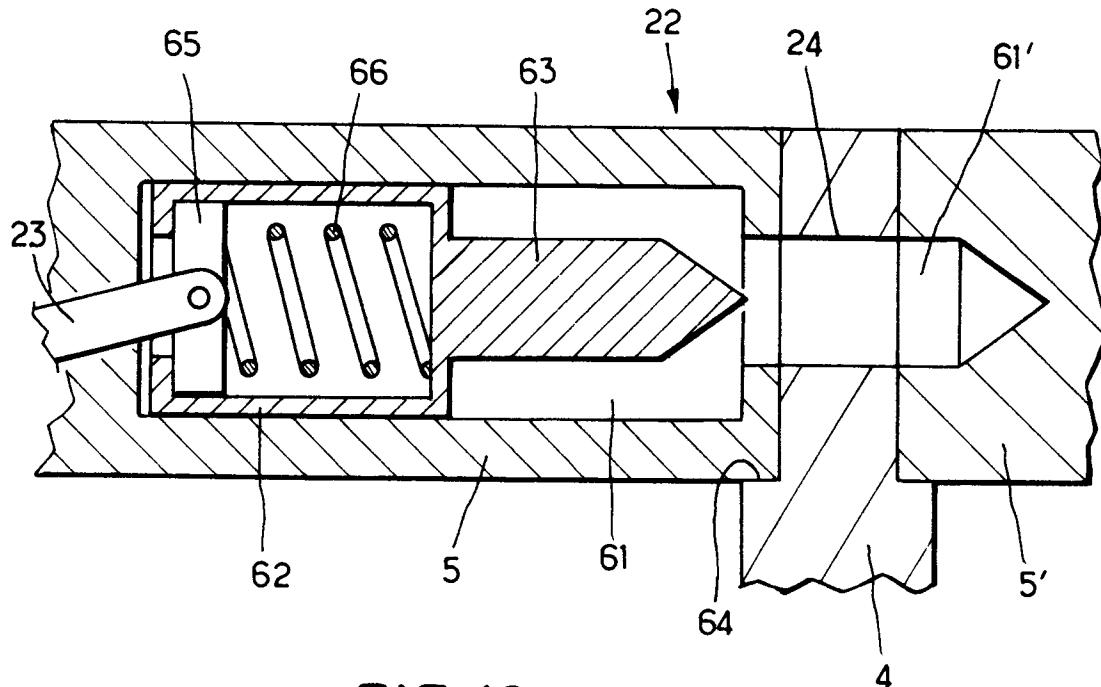


FIG.10

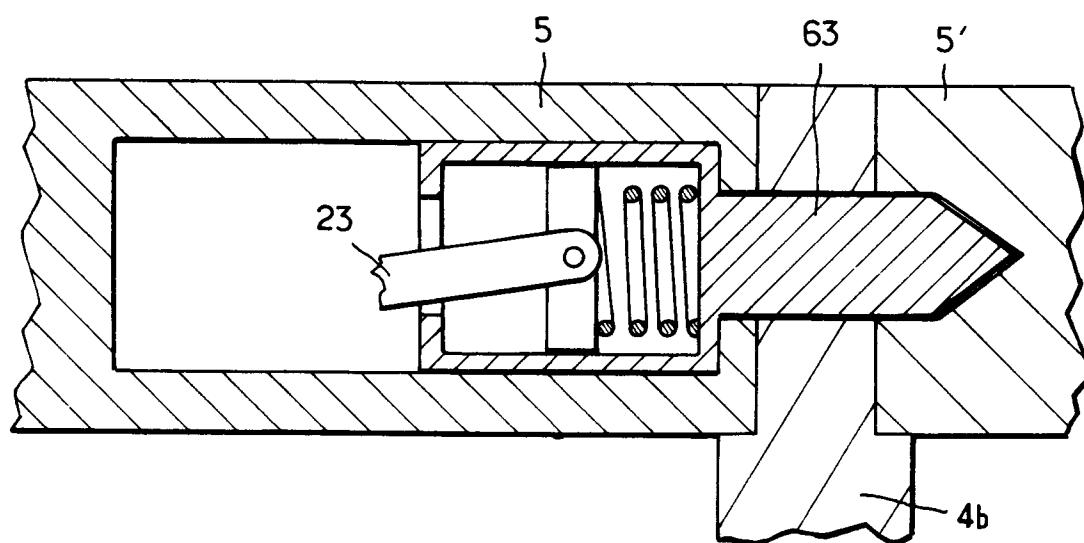


FIG.11



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 92 40 0696

### 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	DE-A-1 816 856 (SIEMENS AG.) * page 3 - page 5; figures 1-4 * -----	1,2,6	B65D90/00 G21F5/012								
DOMAINE TECHNIQUE RECHERCHES (Int. Cl.5)			G21C B65D G21F B60P								
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Lieu de la recherche</td> <td style="padding: 2px;">Date d'achèvement de la recherche</td> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Examinateur</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">LA HAYE</td> <td style="padding: 2px;">22 JUIN 1992</td> <td colspan="2" style="padding: 2px;">JANDL F.</td> </tr> </table>				Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur		LA HAYE	22 JUIN 1992	JANDL F.	
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur									
LA HAYE	22 JUIN 1992	JANDL F.									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES</td> <td colspan="2" style="padding: 2px;">T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">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</td> <td colspan="2" style="padding: 2px;"></td> </tr> </table>				CATÉGORIE 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			
CATÉGORIE 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											