



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 310 498
A1

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

㉑ Numéro de dépôt: 88402444.9

㉓ Int. Cl.⁴: H 01 R 13/629

㉒ Date de dépôt: 28.09.88

㉔ Priorité: 30.09.87 FR 8713502

㉕ Demandeur: FRAMATOME
1 place de la Coupole
F-92084 Courbevoie (FR)

㉖ Date de publication de la demande:
05.04.89 Bulletin 89/14

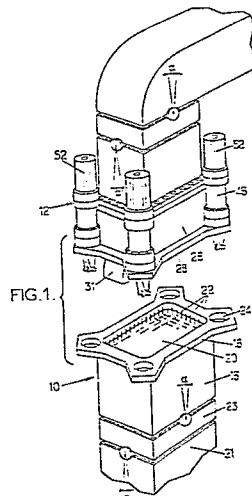
㉗ Inventeur: Lhuillier, Christian
8 rue Pierre Baudry
F-92140 Clamart (FR)

㉘ Etats contractants désignés:
BE CH DE ES GB LI NL

㉙ Mandataire: Fort, Jacques et al
CABINET PLASSERAUD 84, rue d'Amsterdam
F-75009 Paris (FR)

㉚ Dispositif de connexion multiple et dispositif d'accouplement en comportant application.

㉛ Le dispositif de connexion comprend deux ensembles déplaçables l'un vers l'autre. Un des ensembles comprend un premier plateau de liaison mécanique et un premier élément de connexion électrique fixé au plateau. L'autre ensemble comprend un second plateau de liaison mécanique et un second élément de connexion déplaçable par rapport au second plateau parallèlement à la direction d'enfichage. Le second plateau porte : des organes destinés à s'engager dans le premier plateau et à réaliser un centrage relatif des deux plateaux, commandés à distance pour verrouiller les plateaux l'un sur l'autre dans une position d'alignement des contacts ; et des moyens moteurs (34) pour déplacer le second élément de connexion (20) par rapport au second plateau (28) entre une position arrière où les contacts des éléments sont séparés les uns des autres alors même que les plateaux sont en contact et une position avant où les contacts des deux éléments sont enfichés l'un sur l'autre. Le dispositif est notamment utilisable dans le domaine nucléaire, la sidérurgie et la marine.



Description

Dispositif de connexion multiple et dispositif d'accouplement en comportant application

La présente invention concerne les dispositifs de connexion multiple à auto-alignement, susceptibles d'être actionnés à distance sans qu'il soit nécessaire d'assurer un alignement initial parfait des deux ensembles constituant un dispositif.

Le besoin de dispositifs de connexion multiple remplissant cette fonction se fait sentir dans de nombreux domaines techniques, chaque fois que l'emplacement où est situé le dispositif de connexion est peu accessible ou non accessible par un opérateur. On peut notamment citer, à titre d'exemples, le domaine nucléaire, la sidérurgie, l'agro-alimentaire et l'exploitation des fonds marins.

On a déjà proposé des dispositifs de connexion multiple à auto-alignement d'éléments d'accouplement du type comprenant deux ensembles dont l'un est déplaçable vers l'autre et à partir de l'autre, l'un des ensembles comprenant un premier plateau de liaison mécanique et un premier élément de connexion portant des contacts et fixé au plateau, l'autre ensemble comprenant un second plateau de liaison mécanique et un second élément de connexion portant des contacts enfichables sur ceux du premier élément, le second élément de connexion étant déplaçable par rapport au second plateau, parallèlement à la direction d'enfichage.

Pour plus de simplicité, on a utilisé ci-dessus le terme "contact" pour désigner les éléments destinés à réaliser une liaison. Mais ce terme doit être pris dans un sens tout à fait général et comme couvrant non seulement le cas de contacts électriques de transmission de signal et surtout de puissance, mais aussi celui des liaisons optiques ou de transfert de fluide.

La plupart des dispositifs de connexion connus du type ci-dessus défini que visent à compenser, au cours de l'enfichage des contacts, les erreurs de positionnement relatif des ensembles, dans le sens transversal à la direction d'enfichage et angulairement, ne répondent pas complètement aux exigences de la pratique, notamment par suite d'une constitution trop complexe.

La présente invention vise à fournir un dispositif de connexion multiple permettant de réaliser l'accouplement et le désaccouplement en ne mettant en oeuvre que des moyens relativement simples.

L'invention trouve une application particulièrement importante constituée par les dispositifs de connexion à très grand nombre de contacts, pouvant atteindre et dépasser plusieurs centaines. Dans ce cas, l'effort à exercer pour l'enfichage des contacts peut dépasser 1000 daN. De tels efforts, s'ils sont exercés alors que l'alignement des contacts n'est pas réalisé, peut déformer définitivement ces derniers. L'invention vise également à écarter ce problème, en ne réalisant l'enfichage mutuel des contacts qu'une fois l'alignement achevé.

Dans ce but l'invention propose notamment un dispositif du type ci-dessus défini dont le second plateau porte : des organes destinés à s'engager

dans le premier et à réaliser un centrage relatif des deux plateaux, commandés à distance pour verrouiller les plateaux l'un sur l'autre dans une position d'alignement des contacts ; et des moyens moteurs pour déplacer le second élément de connexion par rapport au second plateau entre une position arrière où les contacts des éléments sont séparés les uns des autres alors même que les plateaux sont en contact et une position avant où les contacts des deux éléments sont enfichés l'un sur l'autre.

Les deux plateaux peuvent être munis de moyens d'étanchéité coopérant de façon à isoler les éléments de connexion de l'ambiance lorsque les plateaux sont en contact. L'auto-alignement des plateaux, l'un par rapport à l'autre, peut s'effectuer notamment par engagement desdits organes dans des ouvertures de forme appropriée du second plateau. Les organes peuvent comporter des moteurs électriques ou à pression de fluide de déplacement de doigts de verrouillage portés par les organes entre une position de serrage des plateaux l'un contre l'autre et une position de desserrage. Les moyens moteurs permettant de déplacer le second élément de connexion par rapport au second plateau peuvent être constitués par un vérin électrique ou à pression de fluide.

L'invention propose également un dispositif d'accouplement comprenant deux ensembles du type ci-dessus défini dont l'un est fixé de façon rigide et dont l'autre est porté par un bras, l'auto-alignement des plateaux l'un par rapport à l'autre étant permis soit par la flexibilité du bras, soit par l'interposition, entre le bras et le plateau, de moyens constituant une liaison à cardan ou universelle, avec ou sans rappel vers une position de repos.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit d'un mode particulier de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

- la **figure 1** est une vue en perspective simplifiée montrant un dispositif de connexion électrique multiple suivant l'invention, les deux ensembles du dispositif étant séparés,

- la **figure 2** est une vue en coupe partielle des ensembles, suivant le plan médian du dispositif de la figure 1,

- les **figures 3 et 4** sont des vues de détail, en coupe suivant l'axe d'un des organes d'alignement et de verrouillage du dispositif de la figure 1, respectivement après verrouillage et avant engagement,

- la **figure 5** montre les premiers ensembles de plusieurs dispositifs de connexion suivant l'invention, montés au-dessus de la cuve d'un réacteur nucléaire,

- la **Figure 6** montre schématiquement un mécanisme de manœuvre d'un second ensemble de connecteur suivant l'invention.

Le dispositif de connexion multiple montré en figures 1 et 2 est utilisable pour connecter et

déconnecter simultané plusieurs centaines de contacts ou davantage. Il comporte un premier ensemble 10 que l'on supposera par la suite être fixe et qu'on nommera pour cette raison "embase", ayant des broches de contact. le second ensemble 12 est fixé à l'extrémité d'un bras 14 permettant de la déplacer vers l'embase et à partir de cette dernière. Du fait que cet ensemble est mobile, on le désignera par la suite sous le terme de "fiche". Il doit cependant être entendu que ces dénominations ne sont choisies que dans un but de clarté et ne doivent pas être considérées dans un sens limitatif.

Le dispositif de connexion est destiné à permettre l'accouplement et le désaccouplement sans exercer d'effort de torsion ou de flexion sur les contacts. Pour cela, le dispositif est prévu de façon que l'opération d'accouplement s'effectue en plusieurs phases successives :

- déplacement de la fiche vers l'embase à l'aide du bras, un alignement approximatif étant suffisant ;
- centrage grossier des deux plateaux lors de la phase finale de l'approche, jusqu'à venue en contact des plateaux des ensembles l'un contre l'autre ;
- alignement précis des plateaux et verrouillage de ces plateaux l'un sur l'autre, garantissant leur maintien dans une position relative immuable ;
- connexion, par exemple électrique, par avancée d'un élément enfichable vers l'autre.

Dans le mode de réalisation montré en figures 1 et 2, l'embase 10 comporte un boîtier 16 d'une seule pièce avec un plateau 18 en forme de cadre rectangulaire ou fixé de façon étanche à ce plateau. Dans le boîtier est fixée une plaque isolante 20 traversée par les contacts 22, qu'on supposera être des broches. L'étanchéité à la traversée de la plaque 20 par les contacts peut être assurée par des moyens classiques en connectique et qui ne seront donc pas décrits ici. Pour faciliter la fabrication et le montage de l'isolant et le câblage, la plaque isolante est généralement en plusieurs modules ayant chacun 50 à 100 contacts.

En dessous de la plaque 20, les contacts sont reliés à des fils d'alimentation, par des techniques de soudage ou de sertissage qui peuvent être également classiques. Ces fils peuvent appartenir à un câble qui sort de façon étanche du boîtier 16 à travers un collier d'étanchéité non représenté et pouvant également être de constitution classique. Ce câble se prolonge dans une cheminée de guidage 21 reliée au boîtier 16 par une liaison à la Cardan de faible débattement angulaire a, comportant un anneau intermédiaire 23 et deux jeux de paliers. Le débattement a peut être par exemple de $> 10^\circ$.

Le plateau 18 comporte quatre oreilles situées aux quatre coins du rectangle, percées de trous 24 appartenant à un système de verrouillage mécanique des deux ensembles l'un sur l'autre, comme on le verra plus loin. Ce nombre de quatre n'est pas limitatif : le nombre de trous pourrait être plus important ou, dans certains cas, moins important.

L'ensemble 12, constituant fiche, comporte également un boîtier 26 muni d'un plateau terminal 28 en forme de cadre. L'un et/ou l'autre des plateaux 18 et 28 porte un joint d'étanchéité 30 destiné à s'appliquer

contre une portée plate de l'autre plateau ou contre un joint coopérant. Dans le mode de réalisation illustré en figures 1 et 2, le boîtier 26 porte encore deux guides courbes 31 destinés à encadrer le plateau 18 et à assurer un premier centrage transversal. Le boîtier est fixé au bras 14 par une liaison à la Cardan similaire à celle équipant le boîtier 16.

Dans le boîtier 26 est monté une plaque 32 guidée de façon à pouvoir se déplacer entre une position arrière, où elle est montrée en figure 2, et une position avant. Un vérin 34 est fixé au fond 36 du boîtier 26 et permet de déplacer le plateau 32 entre ses positions arrière et avant. Des fins de course peuvent être prévues pour arrêter le moteur lorsque la plaque 32 atteint ses positions extrêmes. Ce vérin 34 peut être constitué par un moteur électrique entraînant un étrier de guidage 40, fixé à la plaque et monté coulissant dans le boîtier 26, par un réducteur du type vis-écrou. La partie des conducteurs 42 (dont deux seulement sont représentés) qui s'étend entre une gaine rigide 44 fixée au fond 36 du boîtier et la plaque 32 présente un mou suffisant pour assurer la souplesse nécessaire.

La fiche 12 comporte des organes d'alignement et de verrouillage, au nombre de quatre dans le mode de réalisation illustré. Chacun de ces organes présente un corps tubulaire 46 fixé au plateau 28 et ayant un nez tronconique 48 faisant saillie au-dessous du plateau 28 (figures 3 et 4). Plusieurs doigts 50 répartis à intervalles angulaires égaux sont montés sur le corps 46 de façon à pouvoir basculer autour d'axes respectifs entre une position rapprochée de l'axe du corps où ils peuvent passer à travers les trous 24 (figure 4) et une position écartée de verrouillage (figure 3).

Chaque organe d'alignement est muni d'un moteur 52 permettant de déplacer les doigts 50 entre les positions montrées en figures 3 et 4. Ce moteur pourra, comme le moteur 34, être un moteur électrique muni d'un mécanisme réducteur, par exemple à vis 54 et écrou 56. L'écrou est claveté coulissant dans le corps 46 et il est prolongé par une tête 58 permettant d'amener à force les doigts dans leurs positions extrêmes.

Il est nécessaire que les doigts, une fois amenés dans la position où ils verrouillent les plateaux l'un contre l'autre, restent bloqués en position, y compris en cas de défaut d'alimentation des moteurs 52. Pour arriver à ce résultat, on peut utiliser un mécanisme de transmission irréversible entre le moteur 52 et les doigts et/ou munir les moteurs d'un frein d'immobilisation. De même, pour éviter le risque de désaccouplement électrique accidentel, le moteur 34 peut être muni d'un frein et/ou relié à l'étrier 40 par une transmission irréversible.

Les moteurs 52 sont alimentés en parallèle par un circuit de commande non représenté qui doit assurer un synchronisme complet, afin que le serrage des plateaux l'un contre l'autre s'effectue de façon régulière. Les forces exercées doivent être suffisantes pour vaincre les forces s'opposant à l'enfichage complet. Elles doivent également être compatibles avec l'étanchéité requise. Ce résultat peut par exemple être atteint en utilisant des

moteurs électriques pas à pas ou avec un système d'asservissement.

L'opération de connexion et de déconnexion s'effectue en plusieurs étapes successives. Dans le cas de la connexion, ces étapes sont les suivantes :

- déplacement du plateau 28 de la fiche 12 vers le plateau 18, en alignement approximatif, les doigts 50 étant rétractés et la plaque isolante 32 en position haute ;
- centrage progressif du plateau 28 par rapport au plateau 18, assuré par le nez 48 des organes d'alignement, jusqu'à contact des plateaux 28 et 18 ;
- verrouillage des plateaux l'un sur l'autre par mise en action des moteurs 52 pour écarter les doigts, garantissant un maintien en alignement précis ;
- mise en action du moteur 34 pour avancer la plaque isolante 32 sur une distance qui sera généralement de quelques millimètres jusqu'à embrochage complet.

L'ordre des opérations est inversé au cours d'une déconnexion.

La figure 5 montre, à titre d'exemple, les embases 10 de deux dispositifs de connexion utilisés pour relier des conducteurs de puissance et de données dont certains traversant le couvercle d'un réacteur nucléaire (non représenté) et des appareillages extérieurs. Toutes les embases seront généralement au même niveau, au-dessus de toutes les passerelles prévues au-dessus du couvercle. Seule une passerelle inférieure 60 a été montrée en figure 5. Elle porte par exemple des caniveaux 62 de cheminement de câbles de transmission des signaux de mesure indiquant l'état des mécanismes de commande de grappe de variation de spectre et des caniveaux 64 de passage de câbles d'aménée de courant aux mécanismes de commande. Un seul fourreau 66 de passage des mécanismes et des câbles correspondants 68 a été représenté. Une passerelle médiane peut de la même façon porter les câbles correspondant aux mécanismes de barres de commande, etc. Une seule fiche 12 a été représentée, portée par un bras mobile 14 dont seule la partie terminale est schématiquement représentée.

La Figure 6 montre une constitution possible d'un mécanisme de manœuvre pour un connecteur du genre montré en Figures 1 à 4, dans le cas où il équipe un réacteur nucléaire. Sur la Figure 6, les joints universels ou à Cardan n'ont pas été représentés. Le joint équipant l'embase 10 sera généralement placé au-dessus d'une dalle 66 de protection contre les projections en cas d'accident. La fiche 12 est portée par un bras 14 qui, lorsque le connecteur est accouplé, est sensiblement en position horizontale, immergé dans la piscine du réacteur. Ce bras 14 est monté sur un axe horizontal 68 fixé à une poutre de relevage 70. Un vérin 71 reliant la poutre 70 et le bras 14 permet de déplacer ce dernier de la position de repos (en traits pleins sur la Figure 6) à une position de déconnexion de la fiche (représentée en traits mixtes). La poutre constitue également couloir de support et de guidage du câble ou des tresses 72 dont les conducteurs sont reliés aux éléments de contact de la fiche 12. L'extrémité de la poutre 70 opposée à celle qui porte le vérin 71 est munie de tourillons 74 lui permettant de basculer sur une

chape 76 fixée à la margelle de la piscine. Le basculement est commandé par un vérin pneumatique 78 qui entraîne un secteur denté 80 en rotation autour d'un axe fixé à la margelle. Ce secteur denté 78 engrène une roue dentée 82 fixée à la poutre 70 et coaxiale aux tourillons 74. Le vérin 78 permet de déplacer la poutre 70 entre la position de repos montrée en traits pleins sur la Figure 6 et une position relevée, montrée partiellement en traits mixtes, où l'ensemble du mécanisme et de la fiche qu'il porte dégage l'espace situé au-dessus de la piscine.

Dans le mode de réalisation représenté, une goulotte fixe 84 reçoit et guide les câbles ou tresses de connexion 72 vers une armoire de commande non représentée.

La séquence de fonctionnement du mécanisme lorsque l'on souhaite débrancher les connecteurs et libérer l'espace situé au-dessus de la piscine, par exemple pour retirer le couvercle du réacteur, est la suivante. L'ensemble des pièces étant initialement en position montrée en traits pleins sur la Figure 6, les moteurs 52 sont actionnés pour débrider les plateaux 18 et 28. Le vérin 71 est mis en pression, éventuellement après retrait de la plaque 32, pour séparer la fiche de l'embase. Le vérin pneumatique 78 est ensuite alimenté pour relever la poutre 70 et les organes qu'elle porte jusqu'à une position libérant totalement l'espace au-dessus de la piscine.

La reconnexion s'effectue par la séquence inverse d'opérations. Au cours de la descente de la fiche 12 sous l'action du vérin 71, les moyens de précentrage 31 (qui peuvent être prévus dans deux directions perpendiculaires) assurent un accostage satisfaisant des plateaux 28 et 18, les joints de cardan intervenant éventuellement pour assurer le parallélisme des plateaux. Au cours de la phase finale de rapprochement de ces derniers, le nez de centrage 48 parachève l'alignement. Enfin, la mise en action des moteurs 52 assure le bridage des plateaux.

Revendications

1. Dispositif de connexion multiple à auto-alignement d'éléments d'accouplement du type comprenant deux ensembles (10,12) dont l'un est déplaçable vers l'autre et à partir de l'autre, l'un des ensembles (10) comprenant un premier plateau de liaison mécanique (18) et un premier élément de connexion (20) portant des contacts (22) et fixé au plateau, l'autre ensemble comprenant un second plateau (28) de liaison mécanique et un second élément de connexion (32) portant des contacts enfichables sur ceux du premier élément, le second élément de connexion (20) étant déplaçable par rapport au second plateau, parallèlement à la direction d'enfichage,
caractérisé en ce que le second plateau porte : des organes destinés à s'engager dans le premier plateau et à réaliser un centrage relatif des deux plateaux, commandés à distance pour

verrouiller les plateaux l'un sur l'autre dans une position d'alignement des contacts ; et des moyens moteurs (34) pour déplacer le second élément de connexion (32) par rapport au second plateau (28) entre une position arrière où les contacts des éléments sont séparés les uns des autres alors même que les plateaux (18,28) sont en contact et une position avant où les contacts (22) des deux éléments sont enfichés l'un sur l'autre.

2. Dispositif selon la revendication, caractérisé en ce que lesdits organes comprennent des moyens (50) de serrage des plateaux l'un contre l'autre et des moyens moteur (52) permettant de retenir les moyens de serrage dans la position verrouillant les plateaux l'un sur l'autre.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de serrage sont constitués par des doigts (50) montés sur un corps muni d'un nez de centrage (48) de façon à pouvoir basculer entre une position de verrouillage et une position dans laquelle ils ont un encombrement transversalement à la direction d'enfichage plus faible que celui du corps.

4. Dispositif selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que l'un des plateaux (28) comporte de plus des moyens de précentage courbes (31), en saillie au-delà de ce plateau, et

des organes de centrage.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les plateaux portent des moyens d'étanchéité (30) destinés à isoler les éléments de connexion (20, 32) de l'extérieur.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par un moteur (34) porté par le second plateau (28) et permettant de déplacer le second élément de connexion et de le maintenir dans sa position d'enfichage.

7. Dispositif de connexion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit autre ensemble est muni d'une liaison universelle ou à la Cardan lui donnant un débattement angulaire limité.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit autre ensemble est relié par ladite liaison à un bras (14) muni d'un vérin permettant de le déplacer d'une position d'enfichage à une position de déconnexion, ledit bras étant monté sur une poutre (70) de relevage munie d'un vérin permettant de déplacer l'ensemble constitué par la poutre, le bras et ledit autre ensemble vers une position dégageant l'espace situé au-dessus du premier ensemble.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

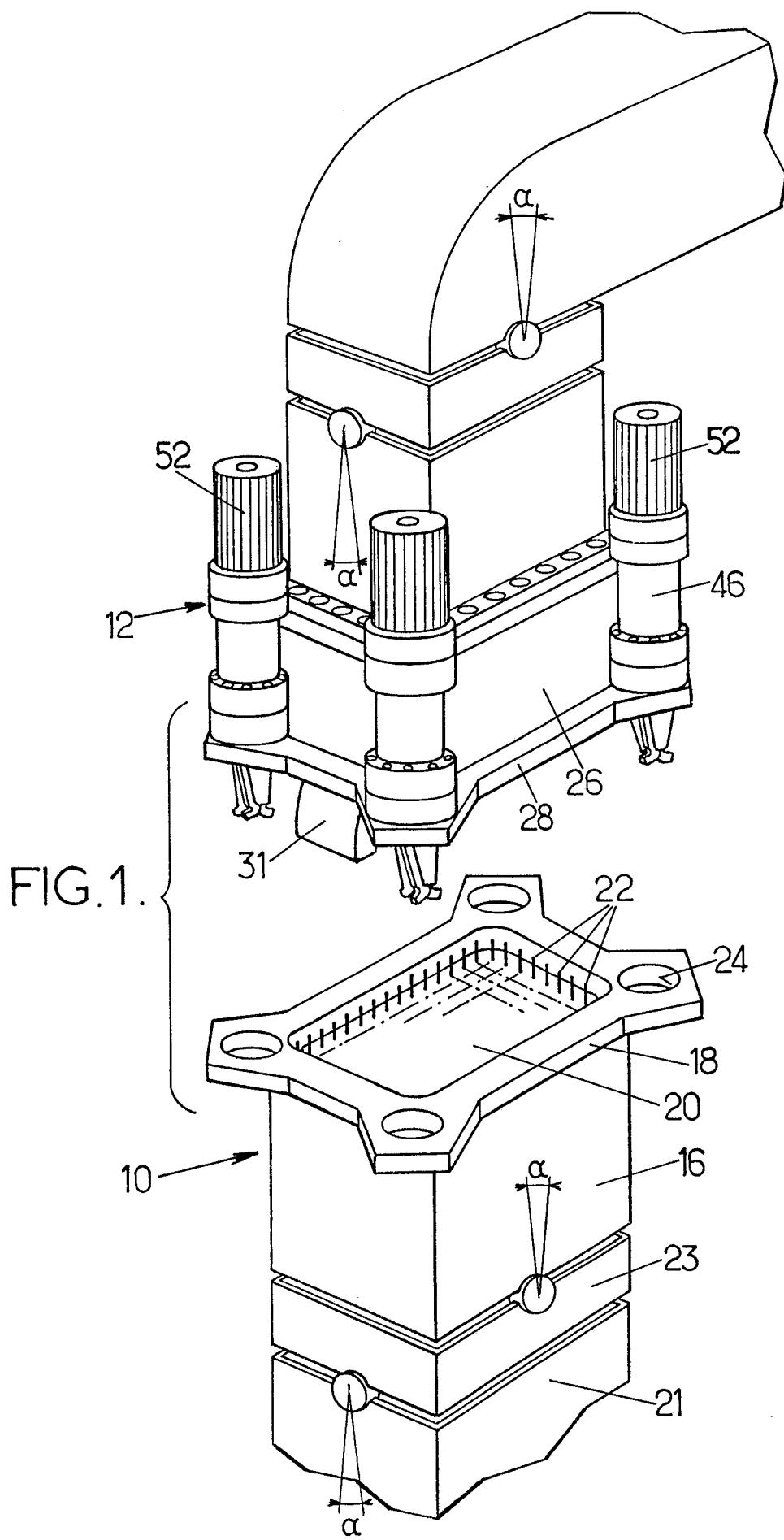


FIG.2.

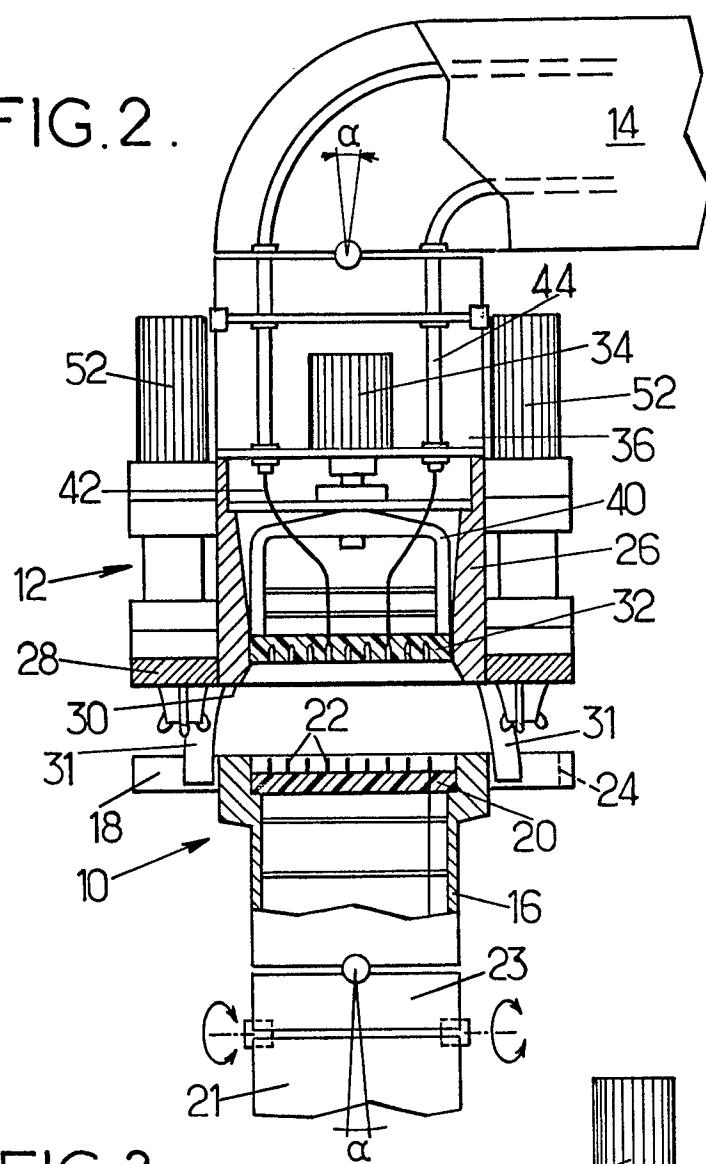


FIG.3.

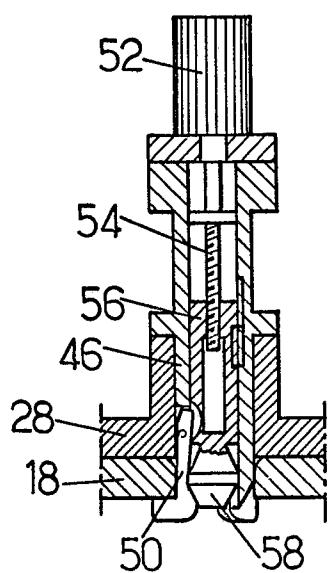


FIG.4.

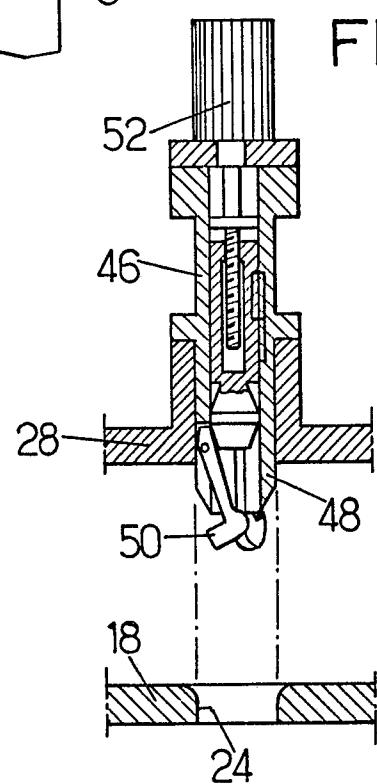
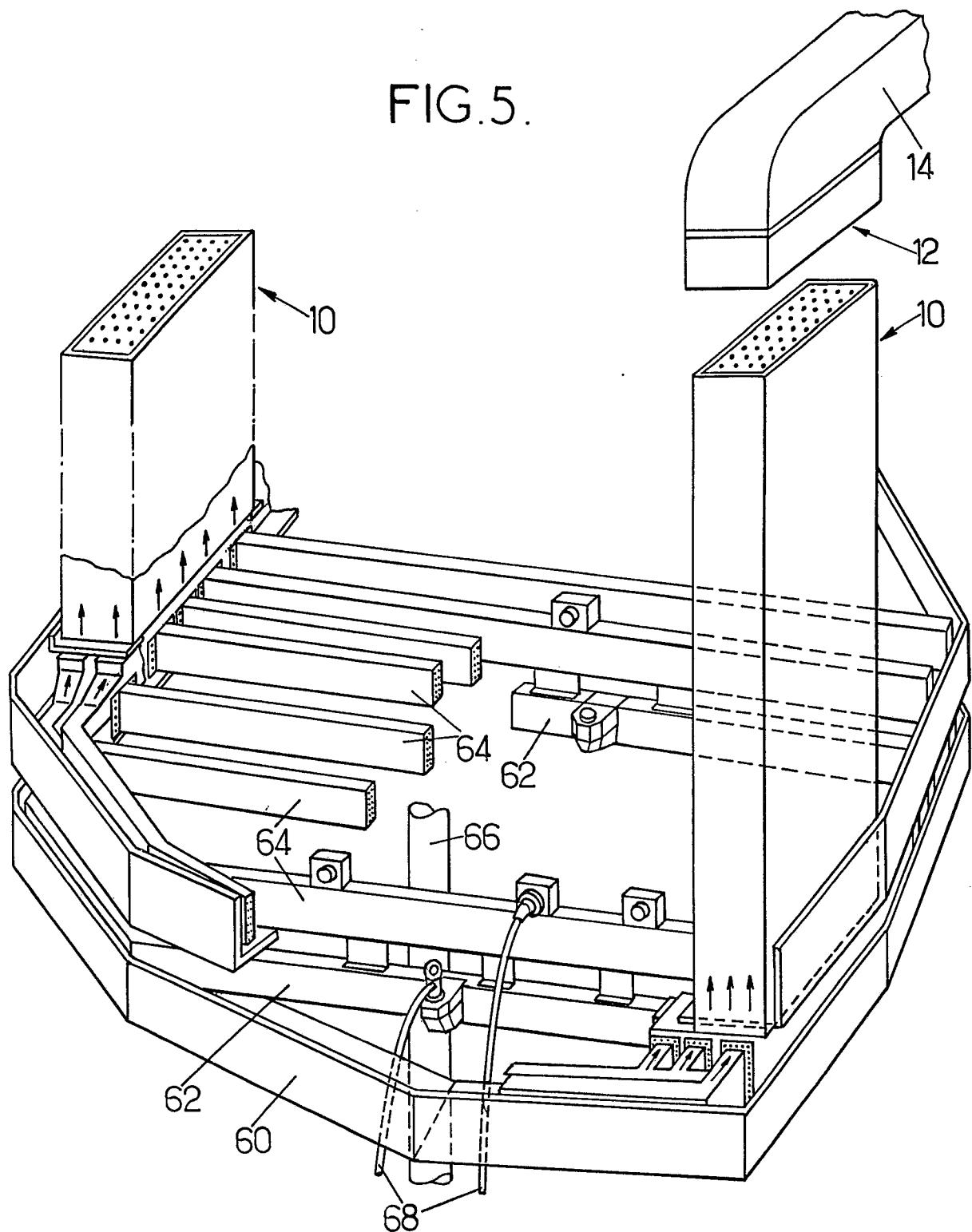
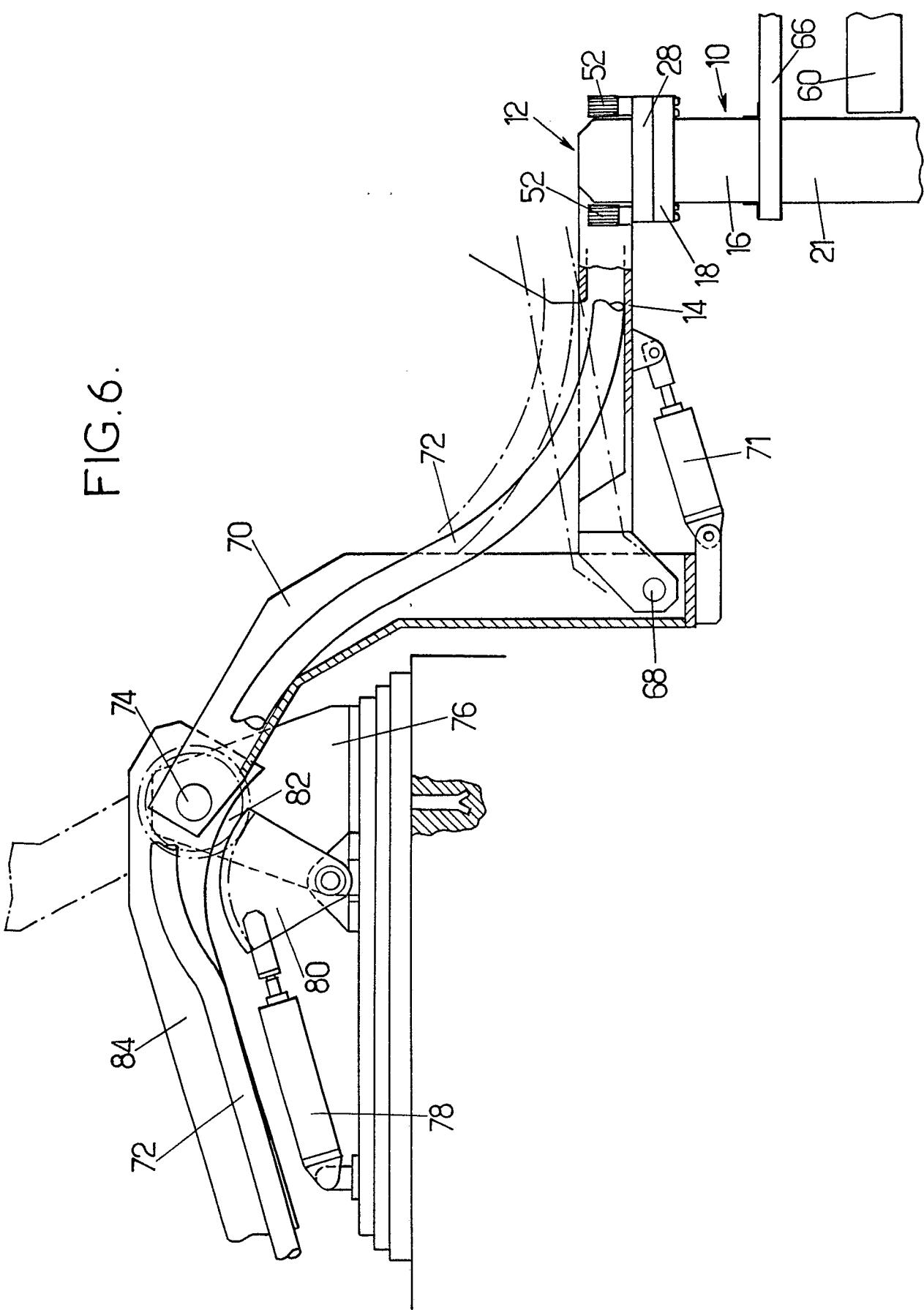


FIG. 5.







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 88 40 2444

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.4)
A	FR-A-2 532 482 (KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE) * Page 5, lignes 31-36; figure 1 * ---	1	H 01 R 13/629
A	US-A-4 696 524 (CUSTOM TOOL) * Colonne 5, lignes 5-12; figure 2 * -----	1	
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)			
H 01 R 13/00 H 01 R 43/00 G 21 D 1/00			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	08-11-1988	CERIBELLA G.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			