

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

0 308 343 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **09.09.92** (51) Int. Cl.⁵: **F41F 3/04**

(21) Numéro de dépôt: **88402342.5**

(22) Date de dépôt: **16.09.88**

(54) **Système d'alignement de conteneurs de missiles.**

(30) Priorité: **17.09.87 FR 8712863**

(43) Date de publication de la demande:
22.03.89 Bulletin 89/12

(45) Mention de la délivrance du brevet:
09.09.92 Bulletin 92/37

(84) Etats contractants désignés:
ES GB IT

(56) Documents cités:
US-A- 2 807 194
US-A- 4 470 336

(73) Titulaire: **ETAT-FRANCAIS représenté par le
DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT
(DPAG)**
**Bureau des Brevets et Inventions de la Délégation Générale pour l'Armement 26, Boulevard Victor
F-75996 Paris Armées(FR)**

(72) Inventeur: **Truyma, Pierre-Jacques**
Les Petits Rassats
F-16590 Brie(FR)
Inventeur: **Hartz, Vincent**
Torsac
F-16410 Dignac(FR)
Inventeur: **Pastural, Jacques**
11, Avenue de la République
F-16340 Isle d'Espagnac(FR)

EP 0 308 343 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un système d'alignement de conteneurs de missiles dans un module de lancement vertical.

On sait que, dans le Système de Lancement Vertical (S.L.V.), les munitions sont stockées verticalement dans un cadre, dit "module", adapté à recevoir par exemple 8 munitions, plusieurs de ces modules pouvant être groupés pour former un magasin de stockage et de lancement de missiles, notamment à bord d'un navire.

Chaque missile est logé dans un conteneur constituant à la fois le tube de lancement et la protection au transport et à la manutention.

Les modules sont constitués par une structure métallique en treillis comportant une plaque de base sur laquelle repose la partie inférieure des conteneurs et une plaque supérieure de maintien et de guidage de l'extrémité supérieure des conteneurs.

La plaque supérieure est percée d'orifices (par exemple 8 pour un module stockant 8 munitions) à travers lesquels sont descendus verticalement les conteneurs, au chargement du module, et qui doivent assurer le maintien et l'alignement de la partie haute du conteneur une fois qu'il a été chargé dans le module.

La plaque inférieure, qui sert d'appui aux conteneurs, est percée d'orifices circulaires d'échappement des gaz, au lancement du missile, ces orifices étant raccordés à une cheminée d'évacuation.

Dans le module, les plaques inférieure et supérieure sont éloignées d'une distance correspondant sensiblement à la longueur du conteneur, soit environ 4 à 6 mètres.

Les plaques inférieure et supérieure, elles-mêmes, ont également de grandes dimensions, par exemple de l'ordre de 260 X 230 cm dans le cas d'un module pour 8 munitions.

Avec de telles dimensions, il est très difficile de réaliser une structure rigide de liaison en treillis entre les deux plaques donnant au module une forme parfaitement parallélépipédique avec des cotes très précises.

Il en résulte que, dans la pratique, les plaques supérieure et inférieure du module peuvent ne pas être parfaitement parallèles et/ou peuvent être plus ou moins décalées latéralement l'une par rapport à l'autre.

En conséquence l'orifice inférieur et l'orifice supérieur destinés au passage, au guidage et au maintien de chaque conteneur individuels peuvent ne pas être alignés, ce qui compromet l'alignement correct du conteneur dans le module.

De plus, les conteneurs eux-mêmes peuvent avoir des différences de cotes et/ou un défaut de

parallélisme ou d'alignement entre les deux structures d'extrémité, dites structure basse et structure haute, qui coopèrent avec les orifices ou logements prévus dans les plaques inférieure et supérieure du module.

Or, l'un des paramètres utilisés par le système de guidage du missile est une donnée de référence par rapport au module. Il est donc essentiel que l'alignement des conteneurs dans le module soit respecté avec la plus grande précision et soit fidèle par rapport à une position moyenne. Il est souhaitable que l'écart angulaire, dans toutes les directions, ne soit pas supérieur à 0,5 milli radian.

Jusqu'à présent, un alignement et une fidélité d'alignement satisfaisants ne pouvaient être obtenus, et souvent incomplètement, que par des usinages précis et coûteux effectués sur les éléments constitutifs du module.

La présente invention a pour but de remédier à cet inconvénient et de permettre un alignement précis et fidèle des conteneurs dans leur module malgré les imprécisions que ces modules peuvent présenter à la construction.

L'invention a pour objet un système d'alignement d'un conteneur de missile dans un module de lancement vertical, le module comportant une plaque supérieure percée d'orifice et une plaque inférieure percée d'orifices circulaires, les plaques étant réunies par une ossature métallique en treillis, le conteneur comportant une enveloppe terminée par une structure basse et une structure haute. Un tel système d'alignement est connu dans la technique selon l'article 54(2) de la CBE.

Selon l'invention, le système est caractérisé en ce qu'il comprend, pour l'alignement de chaque conteneur, un appui rotulaire de la structure basse sur le bord de l'orifice circulaire de la plaque inférieure et un emmanchement rotulaire de la structure haute dans l'orifice de la plaque supérieure.

Grâce à ce système d'appui et de guidage à double rotule, en haut et en bas du conteneur, on peut obtenir un alignement précis et fidèle des conteneurs dans le module.

Le brevet US 2 807 194 décrit un dispositif de lancement multiple de missiles. Chaque conteneur est monté pivotant par une articulation à rotule sur la base du cadre. Celui-ci est également inclinable par rapport à un support, par exemple le châssis d'un véhicule, par l'intermédiaire d'une rotule. Le réglage de l'ensemble ou de chacun des conteneur par pivotement par rapport au support ne sert que pour améliorer l'efficacité du dispositif par dispersion optimum des missiles pour une zone déterminée.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaissent à la lecture de la description qui suit et à l'examen des dessins annexés.

Sur ces dessins:

La figure 1 est une vue schématique en perspective d'un module pour le lancement vertical de missiles.

La figure 2 est une vue en perspective, avec arrachement, d'un conteneur pour missile.

La figure 3 est une vue simplifiée, en coupe verticale, des plaques supérieure et inférieure du module faisant ressortir les imprécisions de construction du module.

La figure 4 est une vue, moitié en coupe suivant un plan vertical et moitié en élévation, de la partie basse d'un conteneur chargé dans le module, illustrant l'appui rotulaire.

La figure 5 est une vue schématique, partiellement en coupe suivant un plan vertical de la partie haute d'un conteneur chargé dans le module, illustrant l'emmanchement rotulaire.

La figure 6 est une vue partielle, en plan, de la plaque supérieure du module, représentée avec un orifice circulaire pour illustrer le système de guidage rotulaire supérieur.

La figure 7 est une vue analogue à la figure 6 illustrant le cas pratique où l'orifice de la plaque supérieure est sensiblement carré.

La figure 8 est une vue partielle en coupe verticale, par un plan diagonal de la figure 7.

On a représenté schématiquement sur la figure 1 un module de lancement vertical pour huit munitions. Ce module comprend essentiellement une plaque inférieure ou base, 2 et une plaque supérieure 4 dite "plaque supérieure équipée" qui porte un certain nombre d'équipements (non représentés) qui ne font pas partie de la présente invention.

Une ossature treillis, en profilés métalliques, qui porte la référence générale 6 et qui a été représentée de façon simplifiée, réunit les plaque inférieure 2 et supérieure 4.

On a représenté sur la figure 2, également de façon schématique et avec arrachement, un conteneur porte-missile 7 qui comprend essentiellement une enveloppe tubulaire 8, abritant le missile et servant de tube de lancement, ainsi qu'une structure de base 10 et une structure haute 12, ces deux structures étant de section sensiblement carrée.

La structure de base 10 présente une partie en forme de jupe sensiblement conique 14 pour l'évacuation des gaz au moment du lancement.

En position verticale chargée dans le module, le conteneur 7 repose, par sa structure de base 10 sur la plaque inférieure 2, la jupe 14 s'engageant dans un orifice circulaire 16 ménagé dans la plaque 2 pour centrer la partie inférieure du conteneur. Des conduits non représentés, dans le module, qui communiquent avec les orifices 16 permettent l'échappement à l'atmosphère des gaz de lancement.

Lorsque le conteneur est en place dans le module, la structure haute 12 est reçue avec un

faible jeu dans un orifice 18, ménagé dans la plaque supérieure 4, de forme correspondant à la section de la structure haute 12 du conteneur.

Pour mieux faire ressortir la difficulté d'un alignement précis des conteneurs dans le module, on a représenté partiellement sur la figure 3 la plaque inférieure 2 et la plaque supérieure 4 en exagérant les imprécisions de construction du module, étant entendu que les deux plaques sont écartées d'une distance H égale à la hauteur du module, c'est-à-dire, sensiblement la longueur du conteneur 7 (figures 1 et 2).

Les plaques 2 et 4 peuvent ne pas être parallèles entre elles (angle α figure 3), les centres C et C' des orifices correspondants deux à deux (16 et 18) peuvent ne pas être sur une même verticale V, l'écartement E entre les plaques peut ne pas être identique pour deux orifices voisins, les centres C et C' des orifices 16 et 18 peuvent être excentrés par rapport à leur position théorique sur les plaques 2 et 4.

Pour permettre un alignement précis et fidèle des conteneurs dans le module, le système d'alignement suivant l'invention prévoit un appui rotulaire de la structure de base 10 du conteneur sur la plaque inférieure 2 (voir figure 4) et un emmanchement rotulaire de la structure haute 12 dans la plaque supérieure 4 (voir figure 5).

On a représenté sur la figure 4, la plaque inférieure 2 avec l'un de ses orifices circulaires 16 et le conteneur 7 avec sa structure de base 10 et son enveloppe 8.

La structure de base 10 comporte, à sa partie inférieure circulaire adaptée à s'engager dans l'orifice 16, un bourrelet ou surface annulaire 20 à profil sphérique, de rayon R et de centre A, tandis que le bord supérieur de l'orifice 16 présente une surface conique 22 sur laquelle vient prendre appui la surface sphérique du bourrelet 20. On réalise ainsi un appui rotulaire autorisant un léger écart angulaire de l'axe X-X du conteneur par rapport à la perpendiculaire à la plaque 2.

La cheminée 14 d'échappement des gaz de lancement, qui prolonge vers le bas la structure de base 10, est entourée d'un joint 24 logé dans une gorge 26 pour assurer l'étanchéité à l'évacuation des gaz. L'élasticité du joint 26 autorise les légers déplacements angulaires de l'axe du conteneur sans entraver l'articulation rotulaire.

Bien entendu, pour réaliser l'appui rotulaire décrit ci-dessus, on pourrait également prévoir, pour le bord 22 de l'orifice 16, une surface sphérique au lieu de conique mais la ligne d'appui sphère sur cône est suffisamment longue (environ 1,40 mètres) pour n'entraîner que des charges unitaires modérées. Le demi-angle au sommet de la surface conique 22 est avantageusement de l'ordre de 40 à 50° et, dans un exemple particulier, le rayon R

de la surface sphérique 20 est de l'ordre de 300 à 400 mm.

Le conteneur, une fois logé dans le module, doit avoir une orientation radiale bien déterminée en ce qui concerne un pivotement autour de son axe vertical XX alors que, bien entendu, l'appui circulaire rotulaire qui vient d'être décrit n'assure pas cette orientation. C'est pourquoi on prévoit sur la face supérieure de la plaque 2 un taquet ou pige 26 qui pénètre dans un logement de forme appropriée 28 ménagé dans la surface inférieure de la structure 10. On est ainsi assuré de l'orientation radiale correcte et précise du conteneur. Bien entendu tout autre système analogue de "détrompeur" peut être utilisé.

On a représenté schématiquement sur la figure 5 le système d'emmanchement rotulaire de la structure supérieure 12 du conteneur 7 dans l'orifice 18 de la plaque supérieure 4. Cet emmanchement rotulaire est réalisé au moyen d'un bourrelet 30 à surface extérieure arrondie, de préférence ayant un profil sensiblement en forme de secteur sphérique centré sur le centre G de la structure 12. Ce bourrelet est usiné dans la partie inférieure de la structure 12 et assure le centrage de ladite structure 12 contre le bord d'appui 32 de l'orifice 18 tout en permettant une inclinaison β (exagérée sur la figure 5) de l'axe XX du conteneur par rapport à la perpendiculaire P-P à la plaque supérieure 4. Un joint torique 34, à la partie supérieure de la structure 12, assure l'étanchéité au niveau de la plaque 4, malgré les écarts angulaires β .

Grâce à la hauteur h du bord d'appui 32, l'emmanchement rotulaire qui vient d'être décrit constitue aussi un emmanchement glissant permettant de prendre en compte les écarts sur l'écartement H des plaques 2, 4 et sur la hauteur des conteneurs.

L'emmanchement rotulaire représenté schématiquement sur la figure 5 pourrait s'appliquer au cas simple où la structure 12 a une section circulaire et où, par conséquent, l'orifice 18 est également circulaire. Dans un tel cas, pour simplifier l'usinage de l'orifice 18, le bord 32 de positionnement du bourrelet 30 serait avantageusement constitué par 4 cales ou touches 36 fixées en dessous de la plaque 4, (comme il est représenté sur la figure 6) faisant saillie à l'intérieur de l'orifice 18 et contre lesquelles vient porter le bourrelet 30. A la construction du module il suffit alors de positionner (ou d'usiner) la face 32 des touches 36 pour obtenir facilement l'alignement souhaité du conteneur dans le module, malgré les écarts de cotes de celui-ci.

On voit que ce système d'alignement permet également de compenser tout excentrement du centre C' de l'orifice 18 et que, le contact du bourrelet 30 se faisant seulement sur la face 32

des touches 36, ce bourrelet n'a pas besoin d'être continu sur toute la périphérie de la base de la structure haute 12 mais peut être remplacé par 4 portions de bourrelets, à surface arrondie, de faible extension.

Cependant, dans la pratique, et comme il est représenté sur la figure 2, les structures d'extrémité 10 et 12 du conteneur 7 ont une section carrée ou carrée à coins arrondis. Dans ce cas, les orifices 18 d'introduction des conteneurs dans le module et de positionnement des conteneurs sont également de forme générale carrée, comme il est représenté sur la figure 1 et sur la figure 7.

Sur cette dernière figure on a représenté, comme sur la figure 6, les touches 36 de positionnement qui sont fixées, en dessous de la plaque 2, suivant les diagonales de l'orifice, c'est-à-dire dans les angles à coins arrondis de cet orifice carré 18 qui est centré sur le centre C'.

La partie centrale hachurée de la figure 7 est une coupe horizontale de la structure haute 12 faite suivant le plan F de la figure 8.

Les portions de bourrelet 30 ont, en plan, une forme en arc de cercle de centre C' et de rayon G (figure 7) et ont, en coupe verticale, un bord arrondi (figure 8) coopérant, à la façon d'une rotule glissante, avec la face 32, tournée vers le centre C', des touches 36.

Les quatre portions de bourrelet 30 sont en saillie radialement vers l'extérieur et, dans ce but, des portions 38 des angles de la structure haute 12 sont usinées pour former des portions de surfaces sensiblement cylindriques 40 en retrait par rapport aux bords des bourrelets 30. Une de ces surfaces 40 a été représentée en plan, en traits interrompus, dans l'angle inférieur droit de la figure 8, avec un rayon $G' < G$.

Après la construction du module, il suffit d'engager en place un conteneur servant de gabarit et de positionner ou d'usiner les bords 32 des touches 36 jusqu'à obtenir l'alignement désiré du conteneur dans le module, cet alignement étant fidèlement retrouvé ensuite au chargement de tout nouveau conteneur, grâce au système d'appui et de guidage à double rotule qui vient d'être décrit.

Revendications

1. Système d'alignement d'un conteneur (7) de missile dans un module de lancement vertical, ledit module comportant une plaque supérieure (4) percée d'orifices (18) et une plaque inférieure (2) percée d'orifices circulaires (14), lesdites plaques étant réunies par une ossature métallique en treillis (6), ledit conteneur (7) comportant une enveloppe terminée par une structure basse (10) et par une structure haute (12), ledit système étant caractérisé en ce qu'il

comprend, pour l'alignement de chaque conteneur (7), un appui rotulaire (20) de la structure basse (10) sur le bord (22) de l'orifice circulaire (16) de la plaque inférieure (2) et un emmanchement rotulaire (30) de la structure haute (12) dans l'orifice (18) de la plaque supérieure (4).

2. Système suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la structure basse (10) du conteneur (7) comporte un bourrelet annulaire (20) adapté à coopérer en appui avec le bord (22) de l'orifice circulaire (16) et en ce que l'un au moins desdits éléments, bourrelet (20) ou bord (22), présente une surface de révolution à génératrice en arc de cercle, notamment une surface de secteur sphérique, ces deux éléments (20-22) formant, en coopération, l'appui rotulaire précité. 10 15
3. Système suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le bourrelet (20) faisant partie de la structure basse (10) a un profil sphérique de rayon R centré sur l'axe XX du conteneur (7) et en ce que le bord (22) de l'orifice (16) de la plaque inférieure (2) a un profil tronconique. 25
4. Système suivant l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que la structure haute (12) porte au moins des portions de bourrelet (30) faisant saillie radialement vers l'extérieur et ayant, un profil arrondi, notamment un profil en forme de secteur sphérique, adapté à prendre appui contre des portions de surfaces verticales (32) bordant l'orifice (18) de la plaque supérieure (4), lesdites portions de bourrelet (30) formant avec lesdites portions de surface (32) un guidage rotulaire et glissant. 30 35
5. Système suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les surfaces d'appui verticales (32) sont constituées par les extrémités de touches (36) rapportées en-dessous de la plaque supérieure (4), lesdites extrémités (32) débordant à l'intérieur de l'orifice (18) et leur position pouvant être ajustée par usinage ou par réglage de la position des touches (36). 40 45
6. Système suivant la revendication 5, caractérisé en ce que l'orifice (18) et la structure haute (12) ont une forme carrée à coins arrondis ; en ce qu'il est prévu quatre touches (36) disposées dans les coins de l'orifice (18) ; et en ce que les quatre portions de bourrelet (30) correspondantes sont usinées suivant des arcs de cercle de rayon G dans les quatre angles de la structure (12). 50 55

7. Système suivant la revendication 6, caractérisé en ce que des portions d'angle (38) de la structure (12) situées au-dessus des portions de bourrelet (30) sont usinées suivant des arcs de cercle de rayon $G' < G$ pour former des surfaces (40) en retrait par rapport aux portions de bourrelet (30).

8. Système suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la structure basse (10) et la structure haute (12) portent l'une et l'autre un joint périphérique d'étanchéité (24-34) adapté à porter contre la paroi de l'orifice correspondant (16-18), sans entraver les mouvements rotulaires du conteneur (7) par rapport au module.

Claims

1. System for alignment of a container (7) of missiles in a vertical launching module, the said module comprising a top plate (4) pierced with openings (18) and a bottom plate (2) pierced with circular openings (14), the said plates being connected to each other by a metal latticework frame (6) the said container (7) comprising a casing terminating in a bottom structure (10) and a top structure (12), the said system being characterized in that it comprises, for the alignment of each container (7) a swivel support (20) for the bottom structure (10) on the edge (22) of the circular opening (16) of the bottom plate (2) and a swivel fitting (30) of the top structure (12) in the opening (18) of the top plate (4). 20
2. System according to claim 1, characterized in that the bottom structure (10) of the container (7) comprises an annular bead (20) suitable for cooperating with and resting on the edge (22) of the circular opening (16) and in that at least one of the said elements, bead (20) or edge (22), has a surface generated by rotation with a generating line as an arc of a circle, for example a surface of a sector of a sphere, with these two components (20-22) forming in conjunction with each other the aforementioned swivel support. 25
3. System according to claim 2, characterized in that the bead (20) forming part of the bottom structure (10) has a spherical profile of radius R centred on the axis XX of the container (7) and in that the edge (22) of the opening (16) of the bottom plate (2) has a conical profile. 30 35
4. System according to one of the claims 1 to 3 characterized in that the top structure (12) 40 45 50 55

bears at least some sections of bead (30) radially projecting outwards and having a rounded profile, for example a profile in the form of a sector of a sphere, suitable for resting against the sections of vertical surface areas (32) forming the edge of the opening (18) of a top plate (4), the said sections of bead (30) forming with the said section of the surface area (32) a swivelling and gliding guide.

5. System according to claim 4, characterized in that the vertical support surfaces (32) are made up of the ends of boards (36) fitted beneath the top plate (4), the said ends (32) ending inside the opening (18) and their position being able to be adjusted by machining or by adjustment of the position of the boards (36).

6. System according to claim 5, characterized in that the opening (18) and the top structure (12) have a square shape with rounded corners; in that four boards are provided (36) arranged in the corners of the opening (18); and in that four corresponding sections of bead (30) are machined in accordance with the arcs of circle with a radius G in the four corners of the structure (12).

7. System according to claim 6, characterized in that sections of angle (38) of the structure (12) situated above the sections of bead (30) are machined along arcs of a circle of radius $G' < G$ in order to form surfaces (40) that are recessed relative to the sections of bead (30).

8. System according to one of the preceding claims, characterized in that the bottom structure (10) and the top structure (12) each bear a peripheral seal (24-34) suitable for resting against the wall of the corresponding opening (16-18) without impeding the swivelling movements of the container (7) relative to the module.

Patentansprüche

1. Ausrichtesystem eines Flugkörperbehälters (7) in einem senkrechten Startmodul, wobei das besagte Modul über eine gelöcherte (18) Oberplatte (4) sowie über eine mit runden Öffnungen (19) versehene Unterplatte (2) verfügt, welche durch ein Stahlgitter (6) miteinander verbunden sind, und wobei der Behälter (7) aus einem in einer niedrigen Struktur (10) und einer hohen Struktur (12) endenden Mantel besteht, dadurch gekennzeichnet, dass es zur

Ausrichtung eines jeden Behälters (7) auf dem Rand (22) der runden Öffnung (16) der Unterplatte (2) über ein Kipplager (20) der niedrigen Struktur (10) sowie über eine Gelenkaufnahme (30) der hohen Struktur (12) in der Öffnung (18) der Oberplatte (4) verfügt.

2. System gemäss dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die niedrige Struktur (10) des Behälters (7) mit einem ringförmigen Wulst (20) versehen ist, dazu geeignet, mit dem Rand (22) der runden Öffnung (16) zusammenzuwirken, und dass zumindest eines der besagten Elemente, der Wulst (20) oder der Rand (22), über eine kreisbogenerzeugende Rotationsfläche, insbesondere über eine Kugelausschnittfläche verfügt, wobei diese beiden Elemente (22-22) gemeinsam die vorgenannte Gelenkstütze bilden.

3. System gemäss dem Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zur niedrigen Struktur (10) gehörige Wulst (20) ein kugelförmiges Radiusprofil R hat, das auf die XX-Achse des Behälters (7) zentriert ist, und dass der Rand (22) der Öffnung (16) der Unterplatte (2) ein kegelstumpffartiges Profil hat.

4. System gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Struktur (12) zumindest diejenigen Wulstanteile (30) trägt, die radial nach aussen überragen und ein rundes Profil, insbesondere ein Kugelausschnittprofil aufweisen und sich dazu eignen, sich auf die Abschnitte der senkrechten Flächen (32) abzustützen, die den Rand der Öffnung (18) der Oberplatte (4) bilden, wobei die besagten Wulstabschnitte (30) mit den besagten Flächenabschnitten (32) eine gelenkige und gleitende Führung bilden.

5. System gemäss dem Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die senkrechten Stützflächen (32) aus Tastenenden (36) bestehen, die unter der Oberplatte (4) zusammengesetzt sind, wobei die besagten Enden (32) in die Öffnung (18) hineinragen und ihre Position durch Endbearbeitung oder durch Einstellung der Tastenposition (36) angepasst werden kann.

6. System gemäss dem Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (18) und die hohe Struktur (12) viereckig sind und abgerundete Ecken aufweisen; dass vier in den Öffnungsecken (18) angeordnete Tasten (36) vorgesehen sind; und dass die vier entsprechenden Wulstabschnitte (30) in den vier Ecken der

Struktur (12) als Kreisbogen des Halbmessers G bearbeitet sind.

7. System gemäss dem Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelabschnitte (38) der Struktur (12), die sich über den Wulstabschnitten (30) befinden, als Kreisbogen des Halbmessers $G' < G$ bearbeitet sind, und somit im Verhältnis zu den Wulstabschnitten (30) zurückspringende Flächen (40) bilden. 5 10
8. System gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die niedrige Struktur (10) und die hohe Struktur jeweils mit einem Dichtring (24-34) versehen sind, die sich gegen die Wand der entsprechenden Öffnung (16-18) abstützen, ohne die Gelenkbewegungen des Behälters (7) im Verhältnis zum Modul zu behindern. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

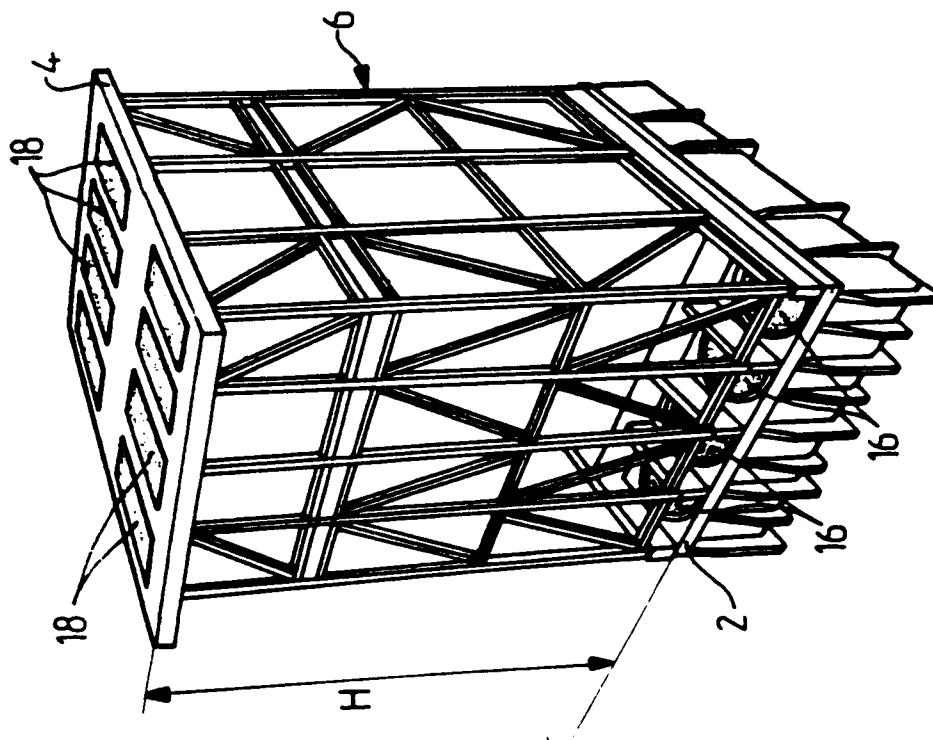


FIG-1

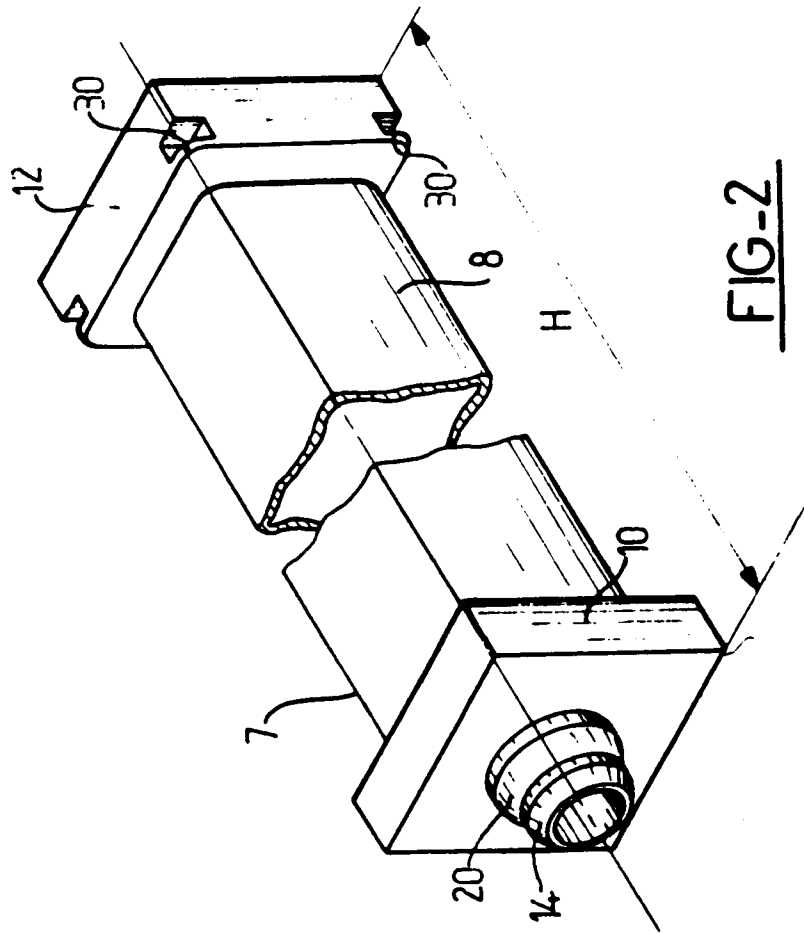


FIG-2

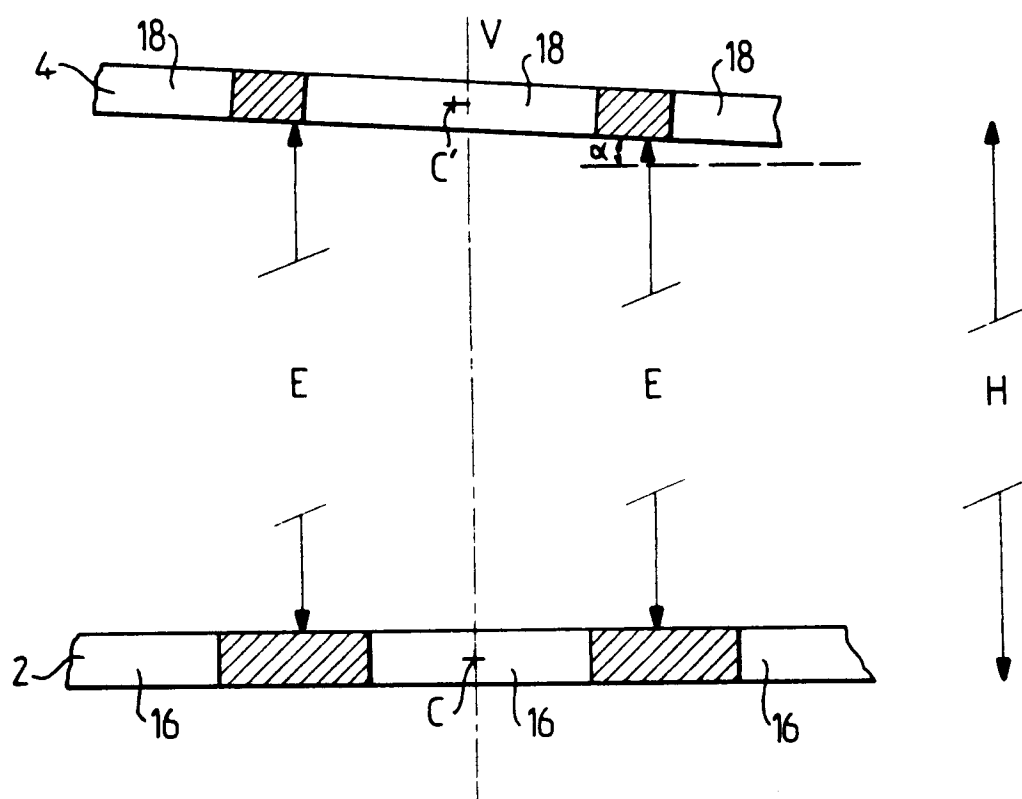
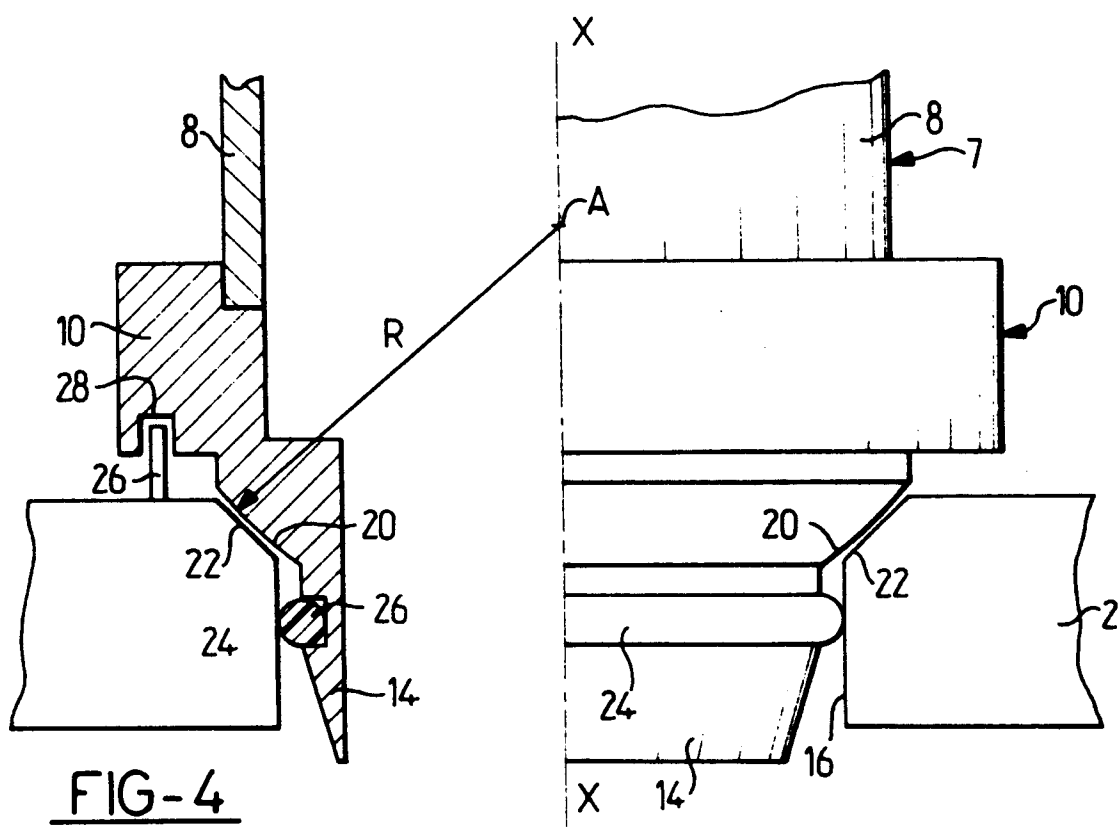


FIG-3



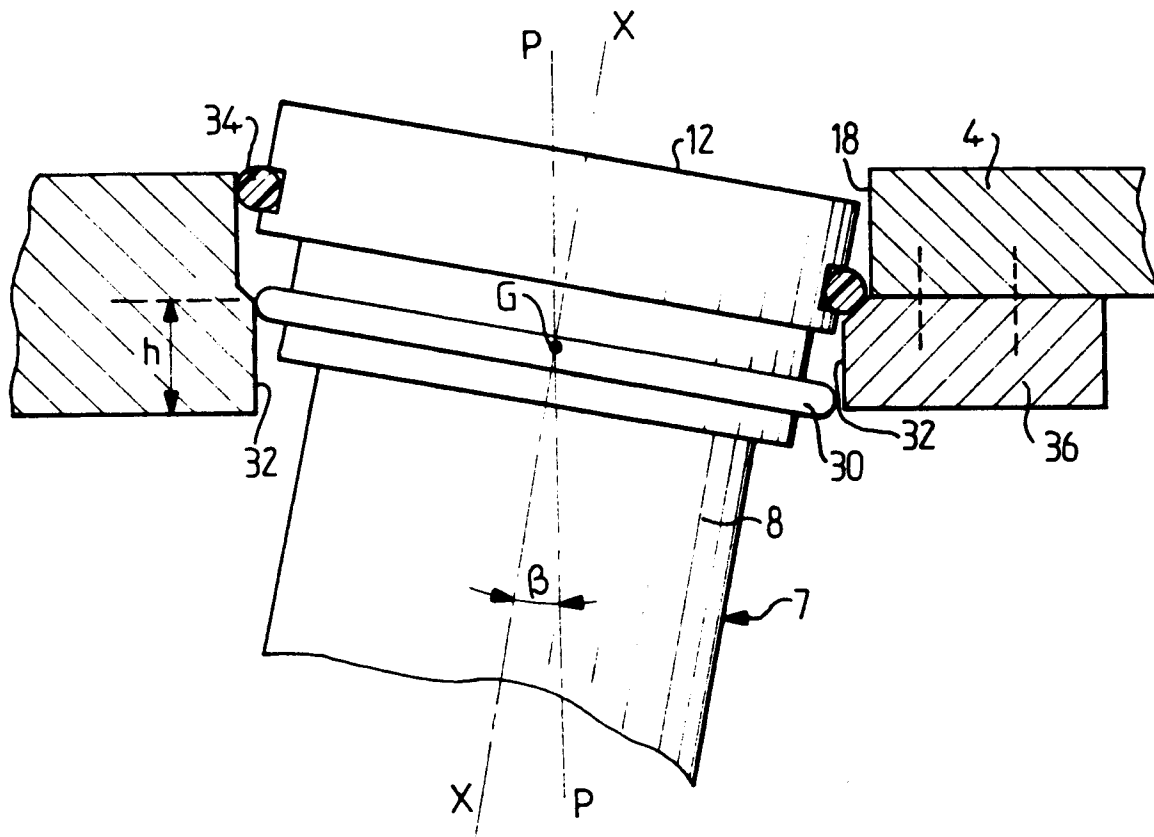


FIG-5

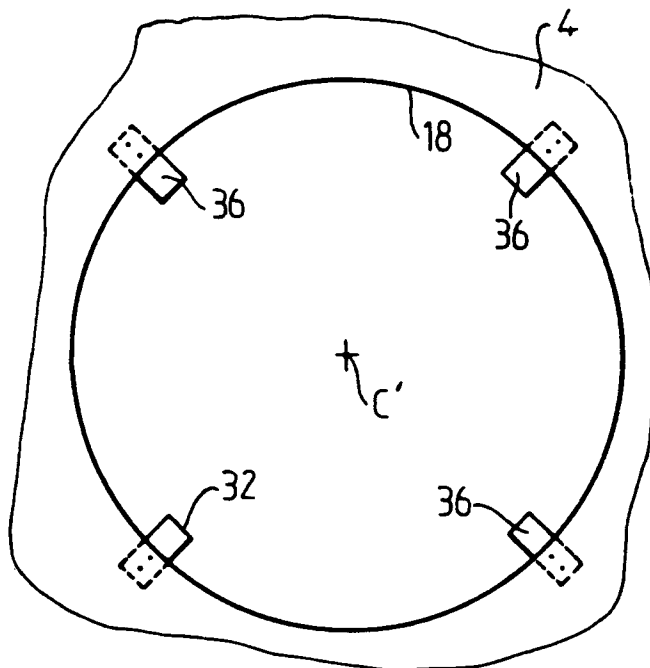


FIG-6

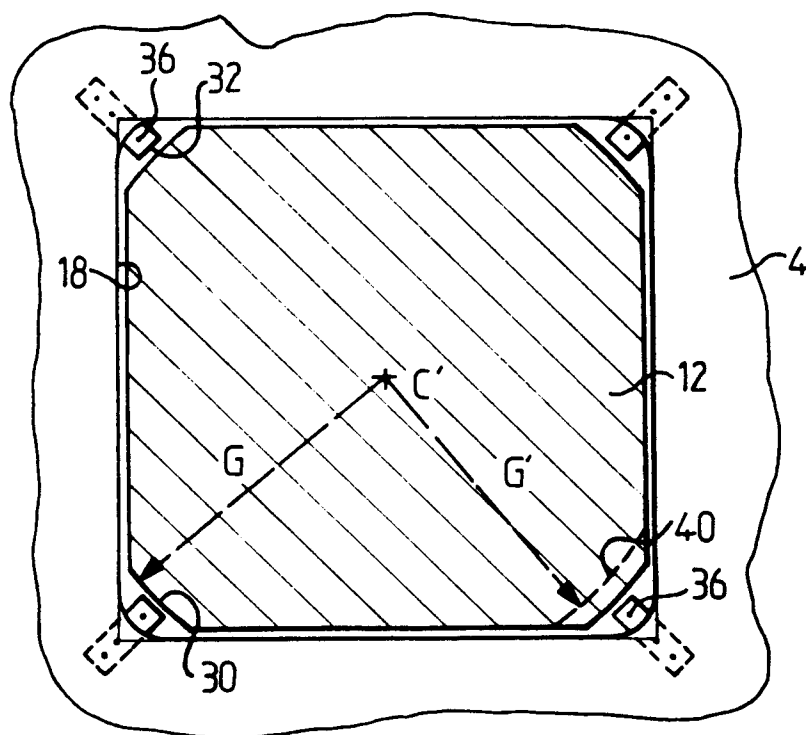


FIG-7

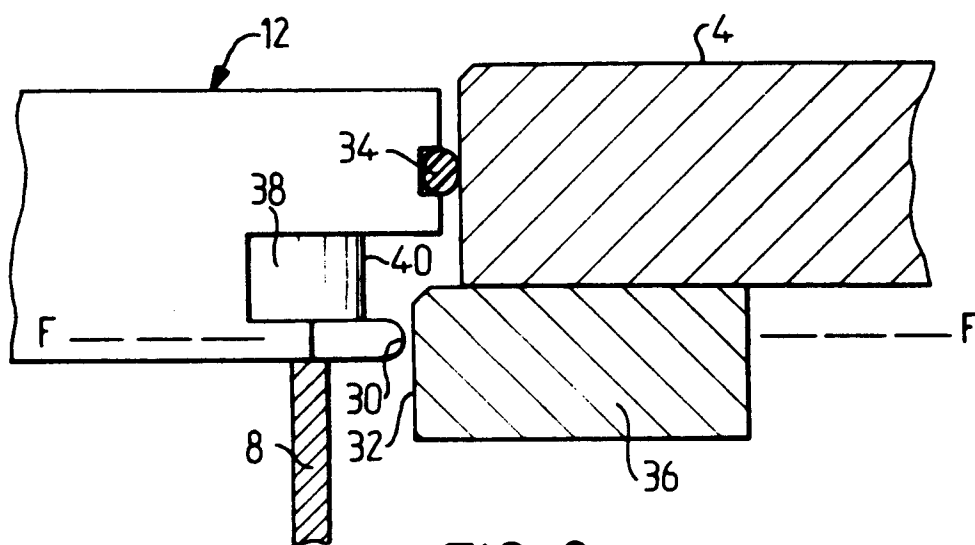


FIG-8