(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 702 982**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **93 03552**

(51) Int Cl[5] : B 23 Q 16/08 , F 16 M 1/00 , B 64 C 1/00

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 23.03.93.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 30.09.94 Bulletin 94/39.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *Société Anonyme dite : AEROSPATIALE SOCIETE NATIONALE INDUSTRIELLE* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Bellenger Alain, Seguier Jean-Luc, Destoc Serge et Hernandez Christian.

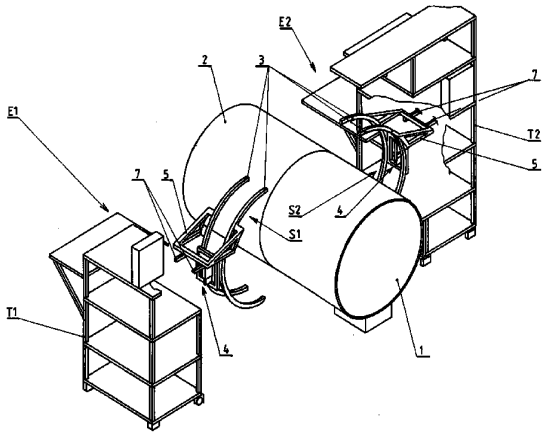
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Cabinet Thébault.

(54) Dispositif de positionnement d'un support d'outils ou analogues sur la face externe d'une structure tubulaire, notamment un fuselage d'aéronef.

(57) - L'objet de l'invention est un dispositif de positionnement de support d'outils constitué d'une structure comportant au moins deux sections (S1, S2) comprenant chacune au moins un rail (3), susceptible de ceinturer partiellement le fuselage (1, 2) et portant un ou plusieurs chariots (4) porte-outils, mobiles le long du ou des rails (3), caractérisé en ce qu'il comprend deux bâtis (T1, T2), mobiles et permettant de les rapprocher ou de les éloigner du fuselage (1, 2) de part et d'autre de celui-ci, chaque bâti étant affecté à l'une des sections (S1, S2), des moyens pour relier chaque section (S1, S2) à son bâti (T1, T2), rigidement, lorsque les sections ne sont pas en position d'accostage sur le fuselage (1, 2) et élastiquement et en amortissant les vibrations, lorsque les sections sont dans ladite position d'accostage et des moyens pour solidariser les extrémités en regard des rails (3) de ladite structure support.

- Application notamment à l'assemblage bout à bout de tronçons de fuselages d'avions.



FR 2 702 982 - A1

DISPOSITIF DE POSITIONNEMENT D'UN SUPPORT D'OUTILS OU ANALOGUES SUR LA FACE EXTERNE D'UNE STRUCTURE TUBULAIRE, NOTAMMENT UN FUSELAGE D'AERONEF

La présente invention a trait à un dispositif de positionnement d'un support d'outils ou analogues sur la face externe en particulier d'un fuselage d'aéronef et plus précisément un support d'outils constitué d'une structure comprenant au moins deux tronçons comportant chacun au moins un rail, susceptible de ceinturer au moins partiellement ledit fuselage et portant un ou plusieurs chariots porte-outils mobiles le long du ou des rails en vue de réaliser des opérations d'usinage, assemblage, contrôle, etc ...

L'invention s'applique plus particulièrement à l'assemblage bout à bout de tronçons de fuselage d'avions.

Pour réaliser cet assemblage on a besoin de positionner de manière particulièrement précise les outils par rapport aux éléments à assembler. Les techniques traditionnelles consistent à déterminer dans l'absolu le positionnement des éléments du fuselage d'une part et des porte-outils d'autre part.

Compte-tenu de la précision des interventions à effectuer, de la taille des pièces, des déformations de celles-ci dues notamment aux variations de température et aux circulations de personnels ou matériels à l'intérieur des pièces, il faut un système complexe de contrôle de position et qui soit capable d'effectuer les corrections de recalage requises à chaque fois que cela est nécessaire.

La mise en oeuvre de ces techniques implique des moyens lourds, rigides, complexes et coûteux.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en proposant de positionner directement les supports d'outils par rapport aux éléments à assembler par l'intermédiaire d'un dispositif rendant en quelque sorte solidaires desdits éléments les supports d'outils, lesquels forment alors partie intégrante des éléments et suivent toutes leurs éventuelles déformations ou dilatations, en sorte qu'il n'y a pas lieu, au cours de l'assemblage des tronçons de fuselage par exemple, de faire des corrections de position d'outils.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de positionnement de support d'outils ou analogues sur la face externe d'une structure tubulaire, notamment un fuselage d'aéronef, ledit support étant constitué d'une structure comportant au moins deux sections comprenant chacune au moins un rail ou analogue, susceptible de ceinturer au moins partiellement ledit fuselage et portant un ou plusieurs chariots porte-outils, mobiles le long du ou des rails, caractérisé en ce qu'il comprend :

- deux bâtis, préférentiellement mobiles et permettant de les rapprocher ou de les éloigner dudit fuselage de part et d'autre de celui-ci, chaque bâti étant affecté à l'une des deux sections de ladite structure support ;
- des moyens pour relier chaque section à son bâti, d'une part, rigidement, lorsque les sections ne sont pas en position d'accostage sur le fuselage et, d'autre part, élastiquement et en amortissant les vibrations, lorsque les sections sont dans ladite position d'accostage ;
- et des moyens pour solidariser les extrémités en regard des rails de ladite structure support dans ladite position d'accostage.

Suivant un mode de mise en oeuvre, le dispositif comporte, en outre, un moyen de blocage en position des rails vis à vis dudit fuselage, agencé sur la face d'accostage des rails de ladite structure support.

Un tel moyen est constitué par exemple par un ou plusieurs joints gonflables, de préférence associés à un ou plusieurs patins.

Avantageusement, les moyens pour assurer une liaison élastique et absorbant les vibrations entre le bâti et sa structure support, en position d'accostage, sont constitués par une suspension pneumatique interposée entre le bâti et une pièce de liaison solidaire de la structure support et reliée à celle-ci en un point situé entre les extrémités opposées du ou des rails, en sorte qu'une partie du poids de ladite structure support soit reprise par le bâti par l'intermédiaire de ladite suspension pneumatique.

De préférence, la structure support est constituée d'une paire de rails parallèles, reliés par une entretoise constituant ladite pièce de liaison entre la structure et la suspension pneumatique.

La structure de support comporte généralement deux sections susceptibles de ceinturer complètement le fuselage, les extrémités en regard des rails étant maintenues bout à bout, en position d'accostage, par des brides démontables appropriées.

Suivant un mode de réalisation, les moyens pour relier chaque bâti à sa structure support, rigidement lorsque cette dernière n'est pas en position d'accostage, sont constitués, d'une part, par des tirants déconnectables, reliant les extrémités opposées de ladite structure support au bâti et exerçant sur lesdites extrémités une traction réglable et, d'autre part, un moyen de solidarisation temporaire vis à vis du bâti de ladite pièce de liaison entre la structure support et la suspension pneumatique.

Ledit moyen de solidarisation temporaire est par exemple constitué d'une butée solidaire du bâti et contre laquelle est susceptible d'être appliquée, via ladite suspension pneumatique, ladite pièce de liaison entre la structure support et la suspension pneumatique.

En outre, et de préférence, un moyen de centrage et calage est agencé entre lesdites butée et pièce de liaison, ledit moyen n'étant actif que concomitamment avec ledit moyen de solidarisation temporaire.

Un tel dispositif est de conception simple, léger et facile à mettre en place et enlever. Il permet aux supports d'outils de faire corps avec le fuselage et est donc insensible aux mouvement relatifs entre ce dernier et son

environnement, notamment les bâtis porteurs qui ne sont, en position d'accostage, reliés aux rails supports qu'à travers la suspension pneumatique qui isole ainsi l'ensemble fuselage-rails vis à vis des vibrations, chocs et mouvements relatifs.

Par ailleurs, la suspension pneumatique reprend une partie du poids de la structure support et réduit à des niveaux tout à fait acceptables les efforts et contraintes appliqués au fuselage par ladite structure support et ses équipements associés (outils, instruments de contrôle, accessoires, etc...).

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui va suivre d'un mode de réalisation du dispositif de l'invention, description donnée à titre d'exemple uniquement et en regard des dessins annexés sur lesquels :

- Figure 1 est une vue en perspective schématique d'un dispositif selon l'invention, constitué de deux ensembles symétriques de part et d'autre de deux tronçons de fuselage à assembler, les deux ensembles étant en position éloignée du fuselage ;
- Figure 2 représente les deux ensembles en position d'accostage sur le fuselage, à cheval sur la jonction entre les deux tronçons ;
- Figure 3 est une vue en élévation latérale de l'un des ensembles dans la position de non-accostage de la figure 1 ;
- Figure 4 est une vue en perspective schématique d'un mode de réalisation de la liaison élastique absorbant les vibrations reliant chaque structure support d'outils à son bâti porteur ;
- Figure 5 est une vue schématique en élévation de la liaison de la figure 4 à laquelle est associé un dispositif pour raidir provisoirement ladite liaison ;
- Figure 6 est une vue en bout schématique du fuselage avec les deux ensembles porte-rails en position d'accostage ;
- Figure 7 est une vue en coupe sagittale du fuselage et des rails en position d'accostage, munis en partie supérieure de patins, et

- Figure 8 est une vue similaire à celle de la figure 7 mais au droit de la partie inférieure des rails.

Sur les figures 1 et 2 on a représenté très schématiquement deux tronçons bout à bout 1 et 2, cylindriques, par exemple d'un fuselage d'aéronef et un dispositif selon l'invention de positionnement de supports d'outils sur la face externe des tronçons, à hauteur de la ligne de jonction, en vue de leur assemblage.

Ce dispositif comprend deux ensembles symétriques E1 et E2, disposés de part et d'autre du fuselage (1,2) et constitués chacun d'une structure support (S1,S2) formée de deux rails parallèles 3 cintrés en correspondance avec la courbure du fuselage et de longueur égale à une demi-circonférence de ce dernier et d'un bâti (T1,T2) portant ladite structure (S1,S2).

Chaque paire de rails 3 porte, à la manière connue, un chariot 4 sur lequel sont disposés les divers outillages et/ou appareillages devant intervenir lors de l'assemblage des tronçons 1,2, ces derniers ainsi que toutes les liaisons avec les postes de commande n'étant pas représentés sur les dessins par souci de clarté.

Les rails 3 de chaque paire sont reliés entre eux par une pièce d'entretoisement 5 fixée à la paire de rails dans une zone située sensiblement au milieu de la demi-partie supérieure desdits rails 3.

La pièce d'entretoisement 5 assure l'unique liaison entre la structure (S1,S2) et le bâti (T1,T2) lorsque l'ensemble est (figure 2) en position d'accostage du fuselage. Cette liaison est assurée par l'intermédiaire d'un moyen élastique susceptible d'absorber les chocs et vibrations qui va maintenant être décrit en référence aux figures 4 et 5.

Ledit moyen élastique est, dans le mode de réalisation représenté, constitué par une suspension pneumatique comprenant deux éléments 6 disposés en parallèle entre un dispositif support 7 fixé rigidement au bâti (T1,T2), ce dispositif 7 étant sur les figures 1 et 2 représenté, pour des raisons de clarté, séparé et à distance du bâti porteur, et une traverse 8 de l'entretoise 5.

Les suspensions pneumatiques 6 sont des dispositifs bien connus, constitués de vessies gonflables reliées à une source

d'air comprimé (non représentée) permettant de régler la raideur de la suspension.

Les entretoises 5 reposent simplement sur les suspensions pneumatiques 6, en position d'accostage du fuselage, comme illustré par la figure 6.

Sur cette figure, les rails 3 ceinturent le fuselage (1) et sont aboutés, entre les deux structures S1 et S2, par un dispositif de bridage mécanique symbolisé en 9 en partie supérieure et un dispositif de bridage mécanique symbolisé en 10 en partie inférieure, ces dispositifs n'étant pas, pour des raisons de clarté, représentés sur les figures 1 et 2.

Par ailleurs, de préférence, les rails 3 ne reposent pas directement sur le fuselage (1) mais par l'intermédiaire d'une structure tampon constituée de deux parties. Dans la demi-partie supérieure des rails 3 des deux dispositifs S1,S2 sont prévus, sur la face tournée vers le fuselage de chaque rail, un patin 11 (figure 7) en matériau élastique tel qu'un élastomère.

Dans la demi-partie inférieure des rails 3, la structure tampon est constituée d'un boudin gonflable 12 (figure 8) inséré dans une rigole 13 ménagée sur la face des rails 3 tournée vers le fuselage. Les boudins 12 sont reliés, par des canalisations appropriées (non représentées), à une source d'air comprimé (non représentée) permettant de gonfler les boudins 12 qui, d'une part, font écran entre les rails 3 et le fuselage (1,2) et, d'autre part, verrouillent les rails 3 autour du fuselage (1,2) après mise en place des brides 9,10.

Lorsque les rails 3 ne reposent pas sur le fuselage (1,2), il est nécessaire de les maintenir sur les bâtis T1,T2 en position de présentation correcte vis à vis du fuselage.

A cet effet, il est prévu, d'une part, un dispositif pour raidir les suspensions pneumatiques 6 de manière que les structures S1 et S2 soient en quelque sorte tenues à bout de bras à l'extrémité des bras supports 7, en position de présentation prête à l'accostage des rails 3 et, d'autre part, des tirants amovibles interposés (figure 3), l'un (14), entre l'extrémité supérieure de chaque paire de rails 3 et le bâti porteur (T1,T2) et, l'autre (15), entre l'extrémité inférieure de chaque paire de rails 3 et ledit bâti.

Ces tirants 14,15 représentés symboliquement sur la figure 3 ne sont pas représentés sur la figure 1. Ce sont par exemple des dispositifs mécaniques conventionnels à vis à réglage manuel permettant d'exercer sur les extrémités des rails 3 une traction tendant à ouvrir la structure en C des rails 3 afin de faciliter leur présentation et leur accostage sur le fuselage. Les tirants supérieurs 14 reprennent également une partie du poids des structures S1, S2.

Le dispositif pour raidir les suspensions pneumatiques 6 et rendre les ensembles S1,S2 solidaires rigidement des bâtis T1,T2 est constitué, par exemple (figures 4 et 5), par une pièce 16 en forme de chape, solidaire d'une traverse 17 reliant les extrémités des bras 7 et entre les joues de laquelle peut se déplacer la traverse 8 de l'entretoise 5, reposant sur les deux suspensions pneumatiques 6.

La joue supérieure 18 de la chape 16 est munie de deux perçages 19 dans lesquels peuvent s'engager deux tétons 20 de centrage agencés sur la face en regard de la traverse 8.

La pression de l'air dans les suspensions pneumatiques 6 peut être réglée pour que les tétons 20 soient complètement extraits des perçages 19, auquel cas la pièce 5 est en contact avec les bras 7 uniquement à travers les suspensions pneumatiques 6, ou bien complètement engagés dans les perçages 19, auquel cas la pièce 5 fait corps avec les bras 7.

En position de non accostage des rails 3 (figure 1), les rails 3 sont maintenus en position grâce aux tirants 14,15 et aux suspensions pneumatiques 6 qui sont raidies au maximum comme illustré en figure 5.

Les tétons de centrage 20 sont chargés de caler convenablement les rails 3 par rapport aux bâtis T1,T2 et de faciliter l'accostage correct du fuselage lorsque les bâtis sont déplacés en direction du fuselage.

Lorsque les rails 3 sont accostés convenablement (figure 2), les tirants 14,15 sont retirés, puis la pression de l'air dans les suspensions 6 est relâchée afin que les tétons 20 soient sortis des perçages 19, ensuite les brides 9,10 sont mises en place et, enfin, les boudins 12 sont gonflés pour solidariser fermement les structures S1,S2 du fuselage 1,2.

Dans cette position, le seul contact entre les structures S1,S2 et les bâtis T1,T2 est élastique, via les suspensions

pneumatiques 6 qui absorbent les chocs et vibrations auxquels peuvent être soumis les bâtis. L'ensemble fuselage 1,2 - structures S1,S2 forme ainsi un tout rigide, ce qui facilite et simplifie le repérage des outils portés par les chariots 4 par rapport aux tronçons de fuselage 1,2.

Les suspensions pneumatiques 6 reprennent également une partie substantielle du poids des structures S1,S2 et de leurs outillages et accessoires, afin que la pression exercée sur les éléments de fuselage 1,2 soit acceptable.

Le retrait des rails 3 s'opère par un processus inverse de celui exposé ci-dessus, à savoir : dégonflage des boudins 12, retrait des brides 9,10, raidissement des suspensions 6, mise en place des tirants 14,15, retrait des bâtis T1,T2.

La forme des rails 3 n'est pas nécessairement circulaire, mais est adaptée au profil de la structure tubulaire à accoster.

Les rails 3 ne font pas nécessairement le tour complet de la structure tubulaire.

De même, le nombre de rails sur chaque structure S1,S2 peut varier et être réduit à un ou au contraire supérieur à deux, les rails pouvant être remplacés par une structure équivalente de configuration appropriée et portant des outils, appareils ou autres, montés mobiles ou fixes sur ladite structure.

Enfin, les suspensions pneumatiques 6, les brides 9,10, les tirants 14,15 ainsi que les moyens (16,19,20) pour solidariser provisoirement les structures S1,S2 des bâtis T1,T2 en position de non-accostage, peuvent bien entendu être remplacés par tous moyens techniquement équivalents sans sortir pour autant du cadre de l'invention.

Suivant une autre variante, on peut prévoir des bâtis T1,T2 porteurs des structures S1,S2, non mobiles l'un par rapport à l'autre, dans la mesure où les tronçons à assembler 1,2 peuvent être amenés entre les structures S1,S2 en regard et retirés, par translation suivant l'axe desdits tronçons.

REVENDICATIONS

=:=:=:=:=:=:=:=:=:=:=:=:=:=:=

1. Dispositif de positionnement de support d'outils ou analogues sur la face externe d'une structure tubulaire, notamment un fuselage d'aéronef (1,2), ledit support étant constitué d'une structure comportant au moins deux sections (S1,S2) comprenant chacune au moins un rail ou analogue (3), susceptible de ceinturer au moins partiellement ledit fuselage (1,2) et portant un ou plusieurs chariots (4) porte-outils, mobiles le long du ou des rails (3), caractérisé en ce qu'il comprend :

- deux bâtis (T1,T2), préférentiellement mobiles et permettant de les rapprocher ou de les éloigner dudit fuselage (1,2) de part et d'autre de celui-ci, chaque bâti étant affecté à l'une des deux sections de ladite structure support (S1,S2) ;
- des moyens (5 à 10 ; 14 à 20) pour relier chaque section (S1,S2) à son bâti (T1,T2), d'une part, rigidement, lorsque les sections ne sont pas en position d'accostage sur le fuselage (1,2) et, d'autre part, élastiquement et en amortissant les vibrations, lorsque les sections sont dans ladite position d'accostage ;
- et des moyens (9,10) pour solidariser les extrémités en regard des rails (3) de ladite structure support (S1,S2) dans ladite position d'accostage.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un moyen (11,12) de blocage en position des rails (3) vis à vis dudit fuselage (1,2), agencé sur la face d'accostage des rails de ladite structure support (S1,S2).

3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que ledit moyen est constitué par un ou plusieurs joints gonflable (12), de préférence associés à un ou plusieurs patins (11).

4. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens pour assurer une liaison élastique et absorbant les vibrations entre le bâti (T1,T2) et sa structure support (S1,S2), en position d'accostage, sont

constitués par une suspension pneumatique (6) interposée entre le bâti (T1,T2) et une pièce de liaison (5) solidaire de la structure support (S1,S2) et reliée à celle-ci en un point situé entre les extrémités opposées du ou des rails (3), de manière qu'une partie du poids de ladite structure support (S1,S2) soit reprise par le bâti (T1,T2) par l'intermédiaire de ladite suspension pneumatique (6).

5. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la structure support (S1,S2) est constituée d'une paire de rails (3) parallèles, reliés par une entretoise (5) constituant ladite pièce de liaison entre ladite structure et la suspension pneumatique (6).

6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que la structure support comporte deux sections (S1,S2) susceptibles de ceinturer complètement le fuselage (1,2), les extrémités en regard des rails (3) étant maintenues bout à bout, en position d'accostage, par des brides démontables appropriées (9,10).

7. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens pour relier chaque bâti (T1,T2) à sa structure support (S1,S2) rigidement lorsque cette dernière n'est pas en position d'accostage sont constitués, d'une part, par des tirants déconnectables (14,15), reliant les extrémités opposées de ladite structure support (S1,S2) au bâti (T1,T2) et exerçant sur lesdites extrémités une traction réglable et, d'autre part, un moyen de solidarisation temporaire vis à vis du bâti de ladite pièce (5) de liaison entre la structure support (S1,S2) et la suspension pneumatique (6).

8. Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé en ce que ledit moyen de solidarisation temporaire est constitué d'une butée (18) solidaire du bâti (T1,T2) et contre laquelle est susceptible d'être appliquée, via ladite suspension pneumatique (6), ladite pièce (5) de liaison entre la structure support (S1,S2) et la suspension pneumatique (6).

9. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce qu'un moyen de centrage et calage (19,20) est agencé entre lesdites butée (18) et pièce de liaison (5), ledit moyen n'étant actif que concomitamment avec ledit moyen (18,6) de solidarisation temporaire.

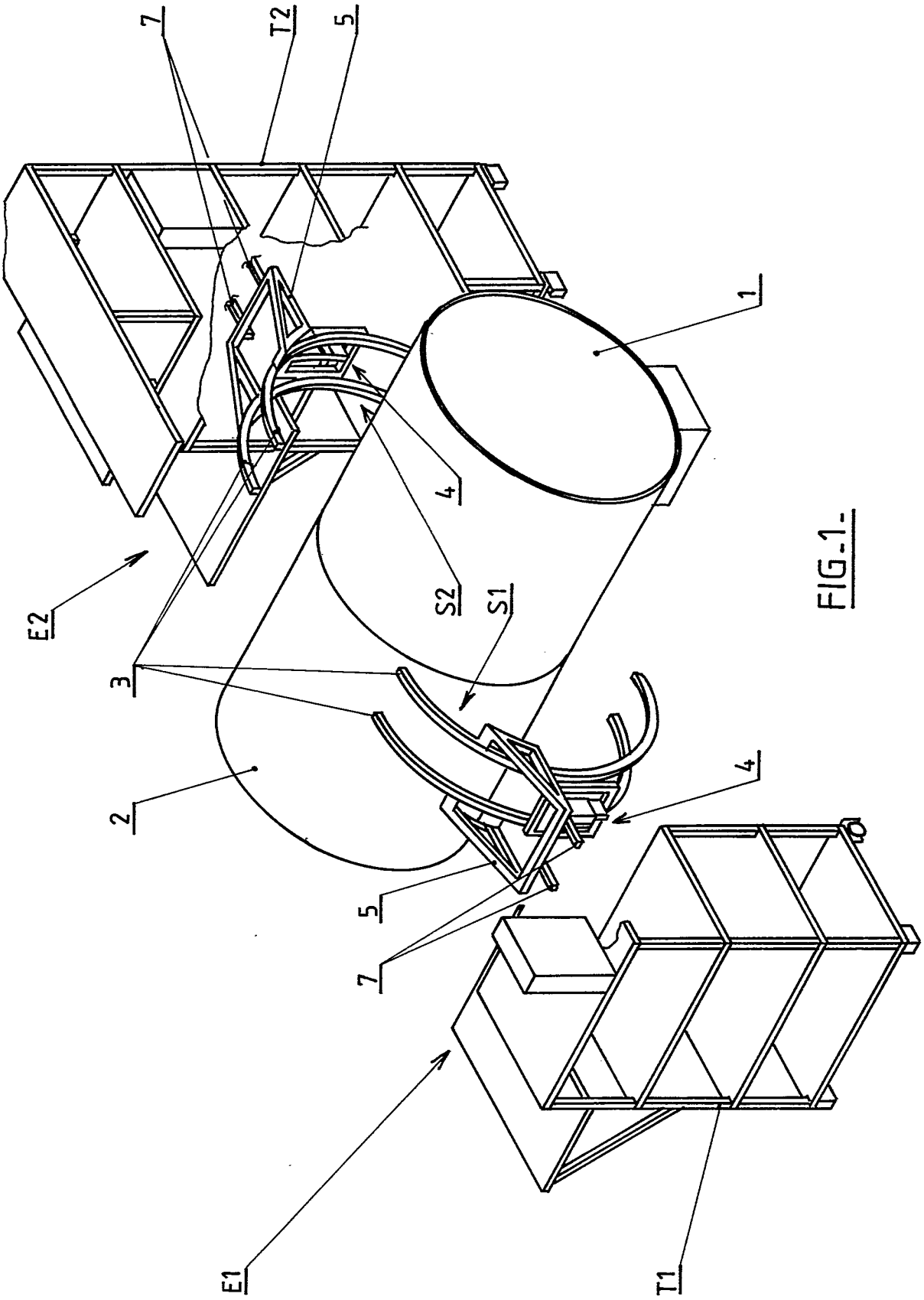


FIG.1-

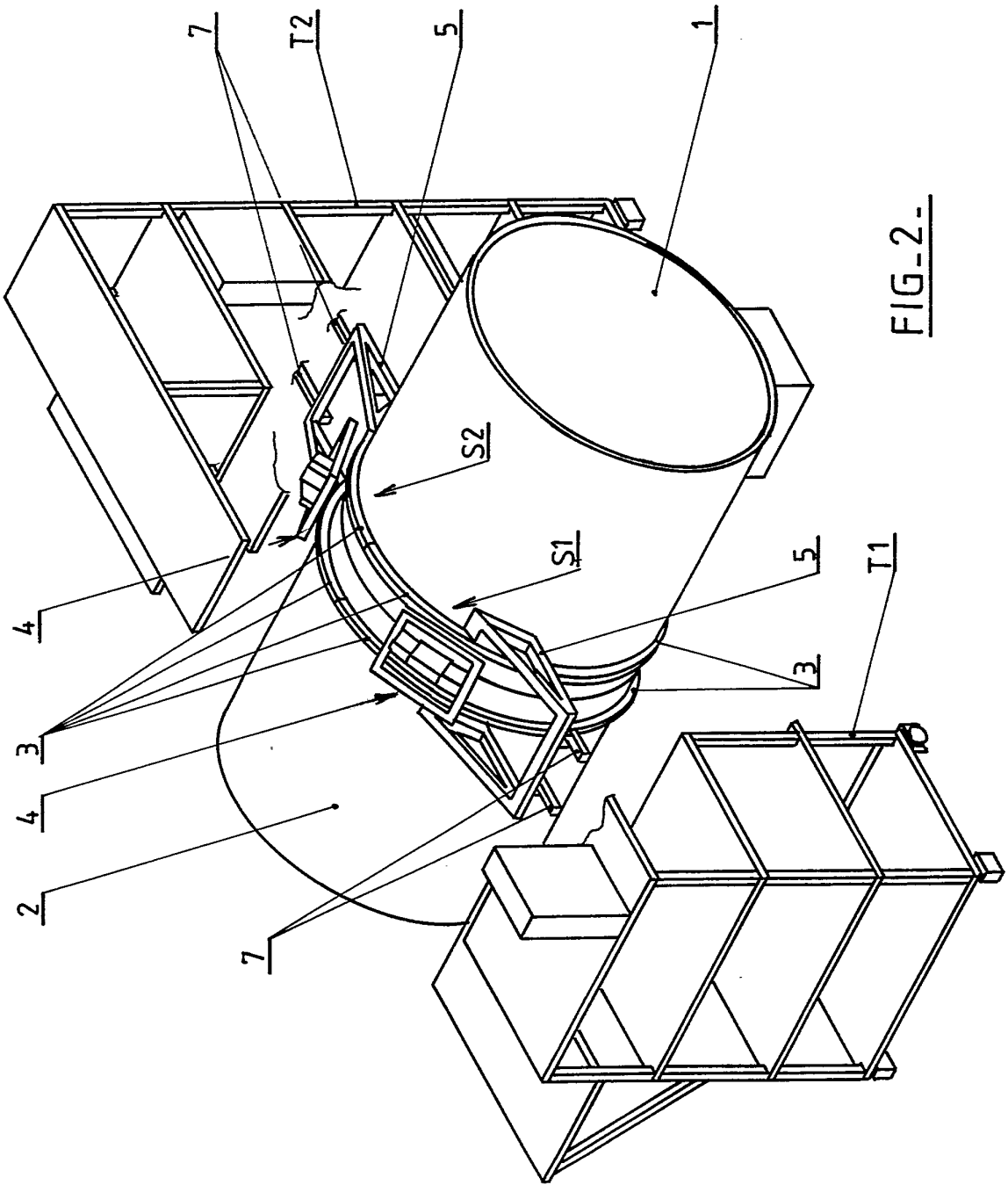


FIG_2_

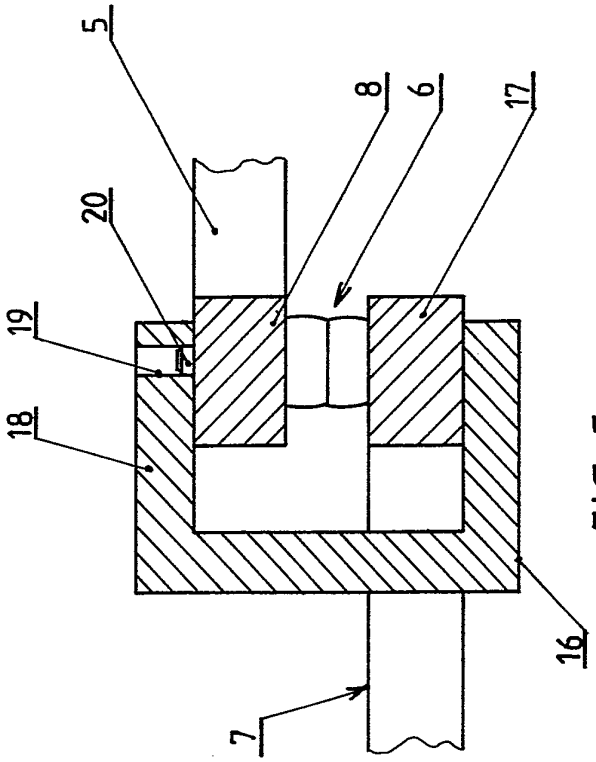


FIG.5.

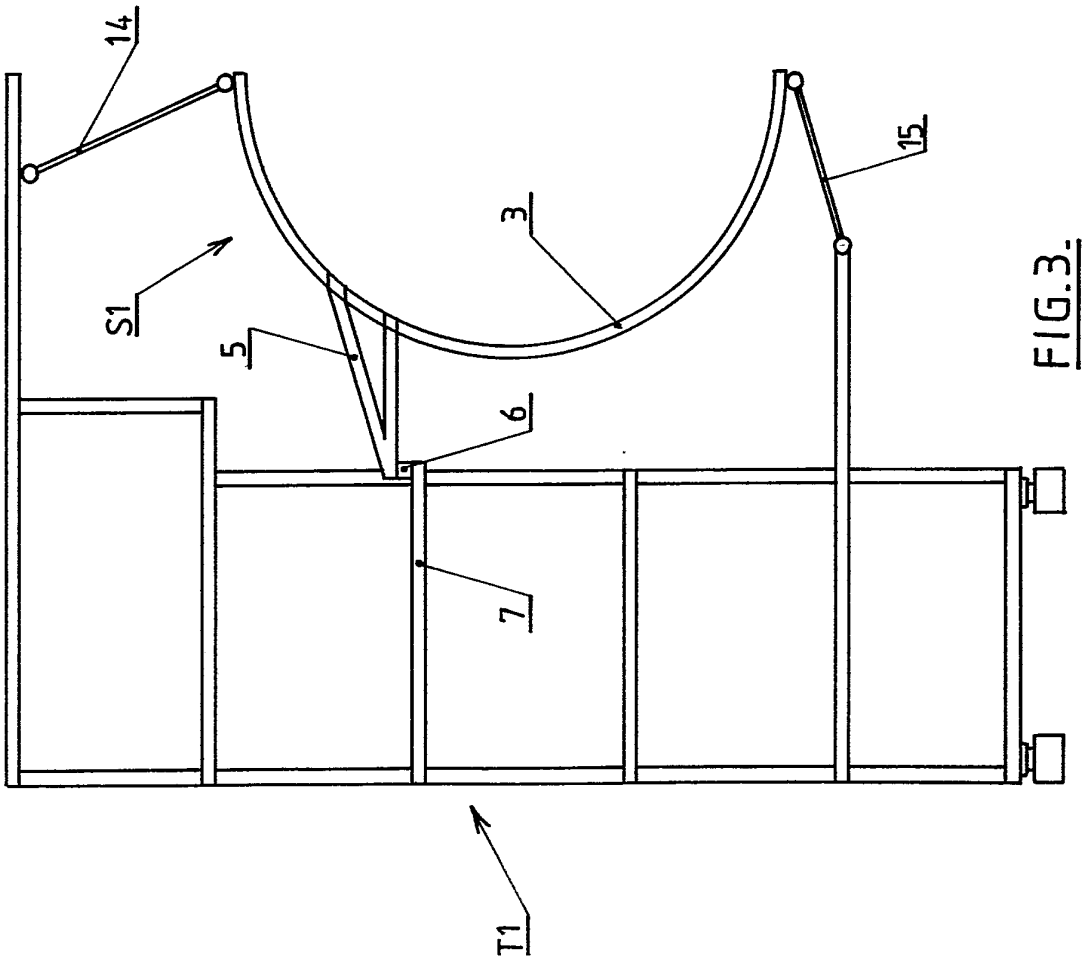


FIG.3.

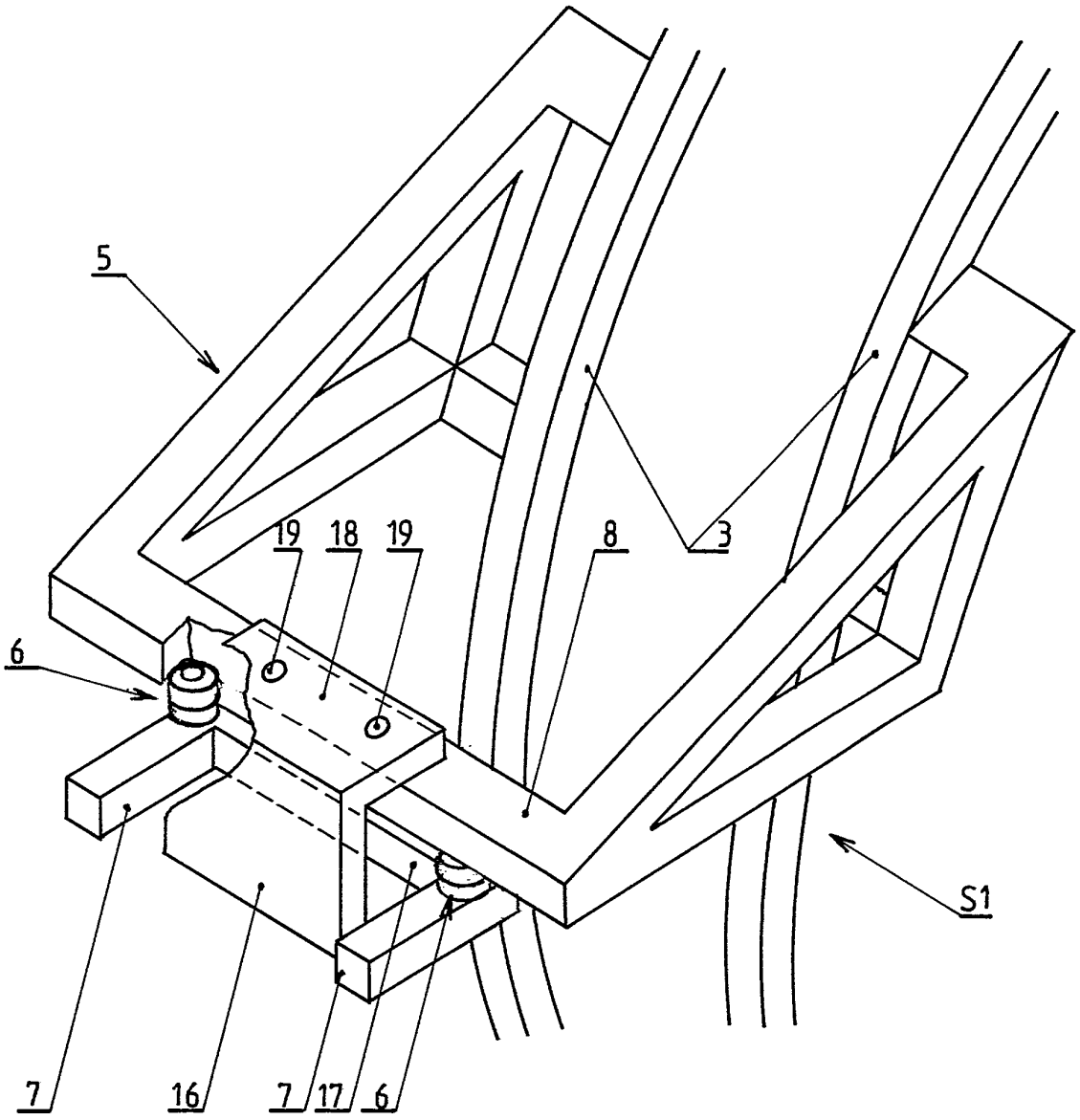


FIG_4_

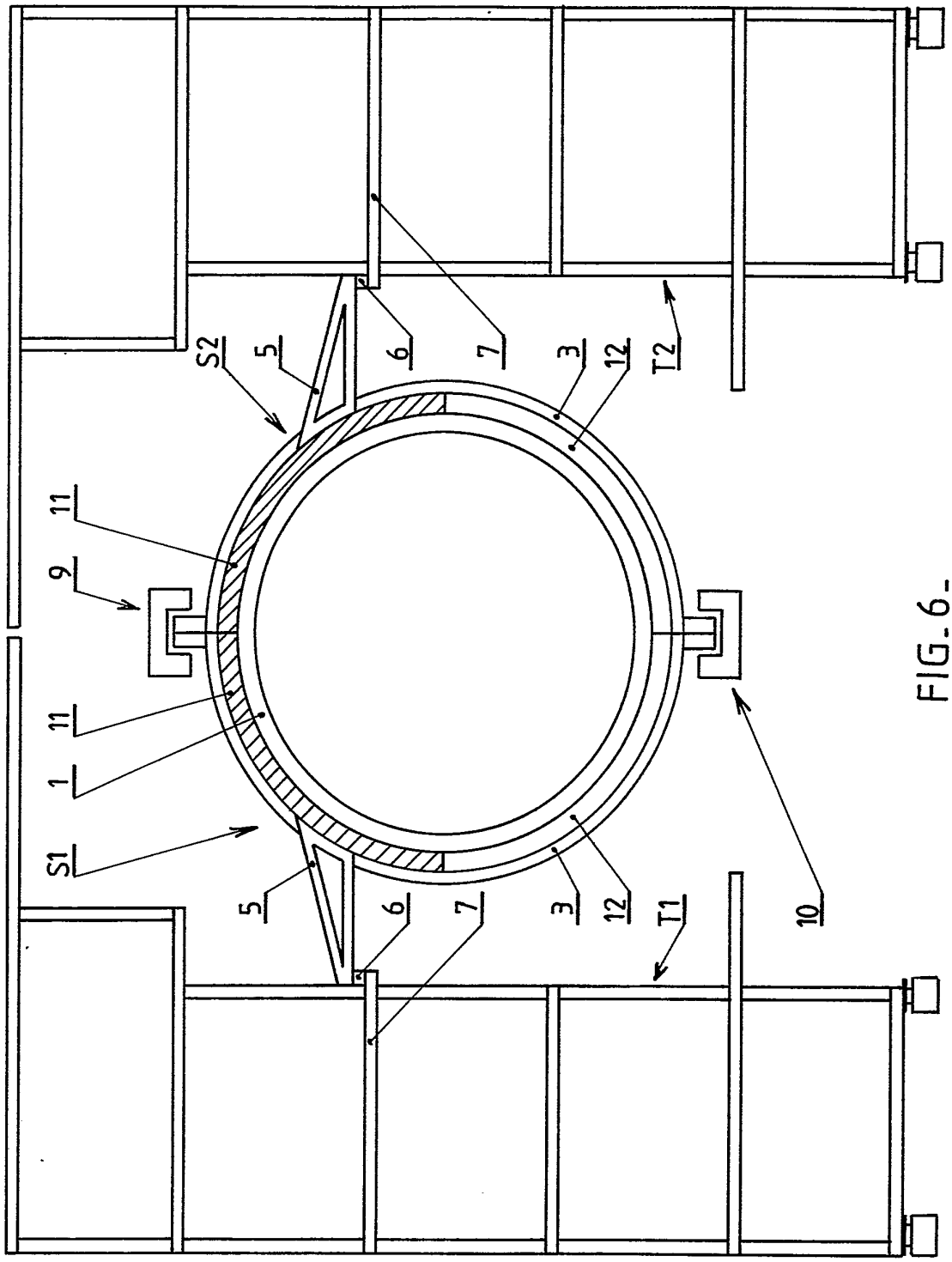


FIG. 6.

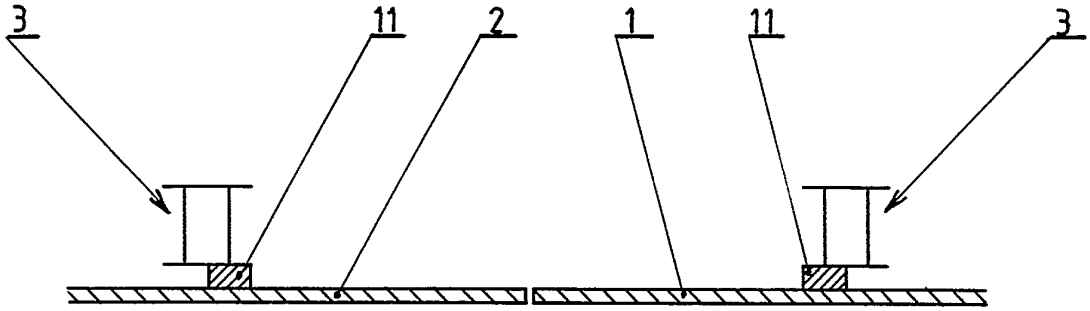


FIG-7-

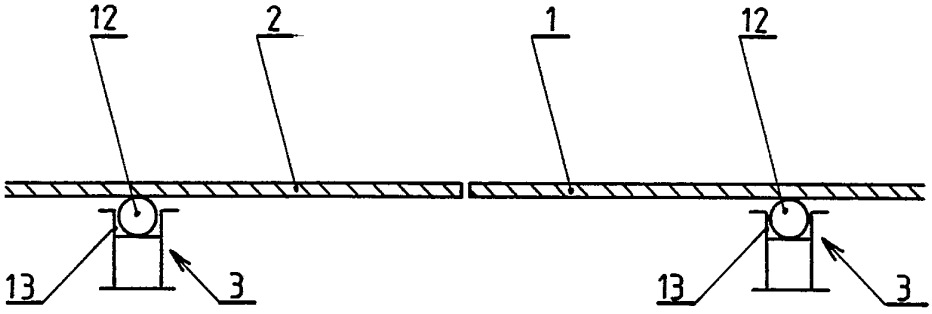


FIG-8-

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2702982

N° d'enregistrement national

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 484421
FR 9303552

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	FR-A-2 176 491 (STUNKARD) * revendication 1 * ---	1
A	US-A-3 598 347 (MARBURGER) * revendication 1 * ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1, no. 25 (M-13)26 Mars 1977 & JP-A-51 142 773 (HARA) * abrégé * ---	1
A	US-A-3 253 336 (BROWN) * revendication 1 * -----	1

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)

B23Q
B23B
B23K
B64F

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
14 Décembre 1993	De Gussem, J

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)