

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27.06.90.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 03.01.92 Bulletin 92/01.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION «S.N.E.C.M.A.» Société Anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Brault Jean - Henri, Cotterlaz Arnaud et Delorme Jacques, Maurice.

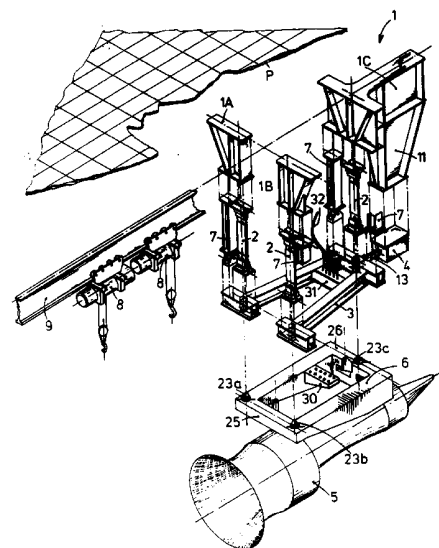
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Moinat François SNECMA.

⑤4 Balance de mesure de la poussée d'un turbo réacteur.

⑤7 Une balance de mesure de la poussée d'un turboréacteur comporte de façon connue un châssis mobile (3) suspendu par des lames (2) flexibles de suspension à une structure interface (1) fixée au plafond (P) d'un bâtiment, le châssis mobile étant apte à supporter un turboréacteur équipé d'un adaptateur et comportant en combinaison un système de mesure (4) de poussée fixé sur une structure (11) et permettant la mesure de l'effort longitudinal exercé par le turboréacteur et qui transite par le châssis mobile et une tige de liaison (13), lors de la mise en fonctionnement du turboréacteur.

Selon l'invention, la balance comporte deux lames de suspension avant (2) disposées dans un plan transversal et symétriquement l'une de l'autre par rapport au plan médian longitudinal de la balance et une lame (2) de suspension arrière disposée transversalement dans le plan médian de la balance, les trois lames réalisant une suspension isostatique du châssis mobile sur le châssis fixe.



DESCRIPTION

- 5 Le secteur technique de la présente invention est celui des bancs d'essais pour les turboréacteurs d'aviation et plus précisément celui des balances de mesure de la poussée des turboréacteurs.
- 10 Les bancs d'essai de turboréacteurs sont constitués notamment d'un bâtiment à l'intérieur duquel le turboréacteur (ou moteur) à essayer est accroché à une structure pour ses essais de fonctionnement tandis qu'une
- 15 salle de contrôle voisine permet de commander l'ensemble des essais et d'en dépouiller les résultats.

La structure d'accrochage du turboréacteur a en général deux fonctions : d'une part permettre l'accrochage du moteur dans un bâtiment adapté à l'essai et isolé

20 phoniquement de la salle de contrôle et d'autre part, permettre la mesure de la poussée statique effective du moteur.

Pour cela, il est classique d'équiper le moteur d'un

25 adaptateur qui simule les conditions d'accrochage du turboréacteur, équivalentes à celles d'un accrochage réel du turboréacteur sur un pylone d'avion. Ce adaptateur est ensuite fixé sous une balance de mesure de poussée, généralement ensemble comprenant : un châssis mobile, un

30 châssis fixe et une structure interface.

La mesure de la poussée est classique et réalisée par une mesure de l'effort longitudinal généré par le moteur en fonctionnement (poussée) et transmis au système de mesure

35 par l'intermédiaire du châssis mobile et des bielles de reprise d'effort.

Le châssis mobile est traditionnellement fixé au châssis fixe par quatre lames de flexion verticales.

Des capteurs de mesure du déplacement extrêmement précis sont disposés entre le châssis fixe et le châssis mobile.

5

La précision des capteurs est extrêmement importante car la poussée réelle du moteur est calculée à partir d'un effort qui génère des déformations dans les différentes structures par lesquelles il transite.

10

Plus le cheminement est complexe, plus la dispersion est grande et moins la précision est bonne.

Pour obtenir les degrés de précision de 1 à 2 pour mille que requièrent ces mesures de poussée, on est amené à
15 réaliser des structures pour les châssis fixes et mobiles d'une précision extrême ainsi que des montages très sophistiqués.

Or dans les balances actuelles, les montages à quatre
20 lames de suspension sont hyperstatiques et créent des précontraintes dans la balance de mesure qui rendent indispensable l'usage de capteurs de mesure encore plus précis et donc plus chers.

25 Le but de la présente invention est de réaliser une balance de mesure, qui minimise les inconvénients précités en assurant un montage parfaitement isostatique du moteur dans son banc d'essai.

30 Elle a également pour but de supprimer la plupart des risques de précontraintes dans les assemblages de la balance de mesure ce qui autorisera l'usage de capteurs de mesure moins sophistiqués (et donc moins coûteux) que par le passé, pour une précision de mesure améliorée.

35

L'invention a aussi pour but, en réalisant des dispositifs

d'assemblage n'introduisant pas (ou peu) de contraintes, de permettre de se contenter, pour la structure interface et le châssis mobile, de structures mécano-soudées sans grande précision et donc d'un faible coût et réalisables sans technologies complexes, car les défauts de précision dans la réalisation de ces structures n'introduiront pas de contraintes dans le montage.

10

L'invention a également pour but de réaliser des balances de mesure de poussée aptes à tester une gamme très élargie de turboréacteurs, allant de 100 kN de poussée à 600 kN. Ceci est rendu possible par la grande simplicité des structures qui dégagent un espace maximal pour le moteur et permet l'introduction dans des salles de dimensions standard, de moteurs de 3 à 4 mètres de diamètre, ce qui ne permet aucun banc d'essai existant.

20 L'objet de l'invention est donc de réaliser une balance de poussée du type qui a été décrit plus haut comportant de façon connue un châssis mobile suspendu par des lames flexibles de suspension à une structure interface fixée au plafond d'un bâtiment, le châssis mobile étant apte à supporter un turboréacteur équipé d'un adaptateur et comportant en combinaison un système qui mesure la poussée à partir de l'effort généré par le turboréacteur et transmis par le châssis mobile à la structure interface lors de la mise en fonctionnement du turboréacteur.

30

Selon une caractéristique de l'invention la balance de mesure comporte deux lames de suspension avant disposées dans un plan transversal et symétriquement l'une de l'autre par rapport au plan médian longitudinal de la balance et une lame de suspension arrière disposée transversalement dans le plan médian de la balance, les trois lames réalisant une suspension isostatique du châssis mobile sur la structure interface.

Selon une autre caractéristique de l'invention,
l'adaptateur est positionné sous le châssis mobile au
5 moyen de trois dispositifs de centrage disposés dans le
prolongement axial des trois lames de suspension et aptes
à assurer le blocage isostatique de six degrés de liberté
entre adaptateur et châssis mobile, le dispositif de
centrage arrière bloquant trois degrés de liberté tandis
10 que les deux dispositifs de centrage avant bloquent
respectivement deux et un degré de liberté.

Une particularité de l'invention est que le châssis mobile
a une forme de U horizontal ouvert vers l'avant et que la
15 structure interface est constituée de deux parties avant
séparées et d'une partie arrière centrale, chacune de ces
trois parties supportant une des lames de suspension.
Cette structure a pour intérêt d'être compatible avec
trois types de hissage possibles du turboréacteur sur la
20 balance, au moyen d'un dispositif de hissage, porté soit
par le châssis mobile, soit par le plafond du bâtiment,
soit au moyen d'un dispositif de hissage mobile sur un
monorail pénétrant entre les parties avant de la
structure interface.

25

D'autres caractéristiques de l'invention seront
explicitées dans le complément de description qui va
suivre accompagné de planches de dessins représentant de
façon non limitative un mode préférentiel de réalisation
30 de l'invention.

Parmi ces planches :

- la figure 1 est une vue en perspective éclatée de la
35 balance de mesure et d'un turboréacteur équipé de son
adaptateur ;

- la figure 2 est une vue en élévation de la structure interface équipée des lames de suspension et de barres de sécurité, ainsi que du dispositif de mesure de poussée ;
 - la figure 3 montre en section le mode d'accrochage des lames flexibles de suspension sur la structure interface et le châssis mobile ;
 - la figure 4 montre en section l'accrochage des barres verticales de sécurité sur la structure interface et le châssis mobile ;
 - la figure 5 montre une élévation en section du dispositif de mesure de la poussée, placé entre la structure interface et le châssis mobile ;
 - la figure 6 est une vue en élévation d'un turboréacteur équipé de son adaptateur permettant sa fixation sous le châssis mobile.
 - les figures 7, 8 et 9 représentent respectivement les deux dispositifs de centrage avant et le dispositif de centrage arrière de l'adaptateur sur le châssis mobile ;
 - la figure 10 montre une vue des crochets de fixation de l'adaptateur sur le châssis mobile selon un mode préférentiel de représentation ;
 - la figure 11 montre une variante des moyens de hissage du turboréacteur vers la balance.
- Ainsi qu'on l'a représenté à la figure 1, la balance de mesure comporte :
- une structure interface 1 formée de deux parties avant séparées 1A et 1B et d'une partie arrière 1C ;

- fixées à la structure interface 1, trois lames flexibles de suspension 2 permettent la suspension d'un châssis mobile 3 en forme de U horizontal ouvert vers l'avant;
- à l'arrière du châssis mobile un système 4 de mesure de poussée placé entre le châssis mobile et une partie verticale arrière de la structure interface ;
- un turboréacteur 5 équipé de son adaptateur 6 ;
- entre la structure interface 1 et le châssis mobile 3 quatre barres verticales de sécurité 7 ;
- un système de hissage 8 par treuils porté par un monorail 9 fixé au plafond du bâtiment du banc d'essai. D'autres variantes du système de hissage seront indiquées plus loin.

Les divers sous-ensembles de la balance seront explicités en regardant les figures respectives les représentant, depuis le haut de la balance jusqu'à la partie la plus basse, à savoir l'adaptateur.

La structure interface représentée à la figure 2 comporte deux parties avant 1A et 1B et une autre partie arrière 1C en structures mécano-soudées fixées en 10 au plafond P du bâtiment. La partie arrière 1C est située dans le plan médian de la balance et comporte une partie verticale 11 sous laquelle est disposé un boîtier 12 comportant les capteurs 4 de mesure de poussée reliés par une tige 13 au châssis mobile 3.

Les deux parties avant 1A et 1B sont symétriques par rapport au plan longitudinal médian de la balance. Sous chacune des parties 1A et 1B et sous la partie centrale

de la pièce arrière 1C sont accrochées trois lames verticales 2 de suspension.

5

Celles-ci montrées à la figure 3, comportent une âme de section rectangulaire 14 et à chaque extrémité une zone amincie 15, de flexibilité augmentée. L'encastrement des lames 2 dans les chapes 16 de la structure interface et
10 du châssis mobile, est réalisé au moyen d'axes 17 supportant trois rotules 18a et 18b, permettant un encastrement sans contraintes de la lame et au moyen de boulons 19 solidarissant avec un jeu radial les lames 2 et les chapes 16.

15

Comme on le voit aux figures 1 et 4, entre la structure interface 1 et le châssis mobile 3, sont placées quatre barres verticales 7 de sécurité en structure mécano-soudées fixée avec jeu radial j sur chacun des châssis par
20 un axe 20 goupillé.

Lors du transport et de la mise en place de la balance, des cales 21 sont placées autour des axes 20 pour supprimer le jeu j de façon à ne pas mettre les lames
25 flexibles de suspension en contrainte lors des manipulations de transport.

Lors du fonctionnement de la balance, les cales 21 sont retirées, de telle sorte que le châssis mobile 3 est
30 suspendu en réalité par les lames flexibles 2 et que celles-ci puissent fléchir sans contrainte, les barres de sécurité n'ayant pour fonction, et étant dimensionnées pour reprendre les efforts statiques et dynamiques engendrés par le châssis mobile 3, l'adaptateur 6 et le
35 turboréacteur dans le cas d'une rupture accidentelle de l'une des lames de suspension 2, ou de la tige 13.

Si on observe maintenant la structure (figure 5) du système de mesure de poussée, placé entre la partie 5 verticale arrière 11 de la structure interface 1 et le châssis mobile 3, on voit que le dispositif comporte deux capteurs de force 4a et 4b disposés sur une même tige horizontale 13 traversant un boîtier 12.

10 La tige 13 comporte un épaulement 13a disposé entre le capteur 4a de mesure et un capteur 4b de vérification. La tige 13 est fixée par son extrémité 13b sur le châssis mobile 3, des doubles cardans 13c permettant le positionnement longitudinal du châssis sans mise en 15 précontrainte mécanique des lames de suspension 2.

Lors du fonctionnement du turboréacteur 5 pour la mesure de sa poussée, la montée en poussée du turboréacteur crée un effort longitudinal du châssis mobile 3 vers l'avant. 20 Cet effort transite par la tige 13 et, par l'intermédiaire de l'épaulement 13a, fait travailler le capteur de mesure 4a en compression. De cette mise en compression du capteur dynamométrique, on déduit la force exercée sur le capteur et donc la poussée du turboréacteur. La structure 25 particulière de la tige 13, par l'absence de contrainte qu'elle réalise entre les châssis 1 et 3, améliore la précision d'ensemble du dispositif de mesure.

En ce qui concerne maintenant le positionnement du 30 turboréacteur 5 sur le châssis mobile 3, on a fixé sur le turboréacteur un adaptateur 6. Celui-ci a deux fonctions : Tout d'abord, il a un rôle d'interface, car adapté à un moteur 5 donné (gamme de poussée, dimensions particulières), il permet de tester ce moteur particulier sur un banc 35 d'essai et une balance de poussée apte à recevoir tout autre type de moteur de taille et de poussée différente.

D'autre part, l'adaptateur 6 par sa structure sous forme de barres de flexion 22 reproduit fidèlement le mode d'accrochage du 5 turboréacteur 5 sous le mât d'avion auquel il est prévu de l'utiliser, permettant ainsi de réaliser des mesures très réalistes du moteur en essai.

10 Pour fixer l'adaptateur 6 sous le châssis mobile 3, il importe tout d'abord de le positionner de façon isostatique dans un seul plan afin de ne pas introduire de contraintes dans l'assemblage. Pour ce faire, l'adaptateur comporte trois dispositifs de centrage 23 : deux avant, 15 23a et 23b, et un arrière, 23c qui assurent le positionnement isostatique et, par leur position dans le prolongement isostatique des lames de flexion 2, assurent la continuité mécanique pour la transmission des efforts tridirectionnels. Les dispositifs de centrage 23 sont 20 représentés aux figures 7, 8 et 9.

A la figure 7, est représenté le dispositif de centrage avant 23a fixé par des vis 24 sur la traverse avant 25 de l'adaptateur 6. Il comporte un doigt vertical 23a 25 possédant une portée sphérique 230a venant en contact avec un dièdre 230b porté par le châssis mobile 3. Ce centrage par contact sphère/dièdre permet un contact linéaire bloquant un degré de liberté.

30 A la figure 8 est représenté l'autre dispositif de centrage avant 23b. Il comporte également un doigt vertical 23b proprement dit, mais porte à son extrémité supérieure une coupelle 231 ayant une surface supérieure 231a, plane, venant en contact avec un plan d'une coupelle 35 similaire, 231b, portée par le châssis mobile 3, réalisant ainsi un appui-plan bloquant deux degrés de liberté.

A la figure 3 est représenté le dispositif de centrage arrière constitué lui aussi d'un doigt vertical 23c porté 5 par la traverse arrière 26 de l'adaptateur mais le doigt 23c a une portée conique 232a qui vient en appui sur une portée torique 232b du châssis mobile 3, bloquant ainsi trois degrés de liberté, ledit dispositif de centrage arrière étant de plus disposé au point de concours 10 théorique de l'axe longitudinal par lequel passe l'effort de poussée du turboréacteur.

Par le jeu de ces trois dispositifs de centrage 23a,b, c, six degrés de liberté sont bloqués entre l'adaptateur 6 et 15 le châssis mobile 3 et là encore on évite la transmission de contraintes d'assemblage dans la balance.

Comme on le voit aux figures 7 à 9, sur chaque doigt de centrage 23 a, b ou c, est montée une bague 33 au moyen 20 d'un système rotulant 34. Les bagues 33 comportent deux oreilles 35 de verrouillage, aptes à coopérer avec des crochets de verrouillage 27 portés par le châssis mobile 3.

25 A la figure 10, on a représenté un mode préférentiel de réalisation des crochets de verrouillage 27. Ceux-ci pivotent autour d'un axe 270, sous l'action d'un pignon moteur 271, entraînant un secteur denté 272 du crochet. Dans le mode préférentiel représenté, la courbe 273 du 30 crochet a la forme d'une spirale logarithmique, ce qui assure le verrouillage absolu du crochet et son impossibilité de desserrage accidentel sans action positive sur le mécanisme de commande de déverrouillage.

35 Cette structure permet donc une sécurité accrue, même en cas de rupture d'un pignon moteur 271 par exemple. Pour compléter cette description, il reste encore à préciser comment le turboréacteur 5 équipé de son adaptateur 6 peut être hissé sous le châssis mobile 3

pour y être centré et fixé par les crochets 27.

5 A la figure 1, on a représenté une variante de système de hissage dans lequel les treuils 8 sont mobiles sur un monorail 9 disposé en plafond du bâtiment et peuvent pénétrer entre les parties avant du châssis fixe de façon à amener le turboréacteur équipé de son adaptateur à la
10 verticale de la balance et à pouvoir le hisser pour le centrer par les dispositifs 23.

Dans une autre variante, non représentée mais facile à imaginer, le système de hissage pourra être porté par
15 la structure en béton du plafond du bâtiment du banc d'essai.

Dans une autre variante représentée à la figure 11, les moyens de hissage sont portés par une structure 28 montée
20 sur des rehausses 29 portées par le châssis mobile 3, ce qui a pour avantage de ne pas contraindre les lames de flexion 2 de la balance lors du hissage et du centrage du moteur sur le châssis mobile.

25 Il reste encore à préciser que les connexions électro-hydrauliques du turboréacteur à tester, instrumenté, sont réalisées aux moyens d'un ou deux connecteur(s) 30 du châssis mobile coopérant avec un ou deux boîtier(s) de raccordement 31 porté(s) par le châssis mobile et en
30 liaison (32) avec les servitudes de l'installation du banc d'essai (approvisionnement en carburant, cablages de mesure et d'instrumentation, etc..) Par sa structure isostatique, la balance de mesure selon l'invention se contente pour la majorité de ses structures d'ensembles
35 mécano-soudées et limite au minimum les usinages coûteux, par le choix à tous les niveaux d'assemblage, de montage n'introduisant pas ou peu de contraintes dans la balance.

REVENDEICATIONS

5 1. Balance de mesure de la poussée d'un turboréacteur
comportant de façon connue un châssis mobile (3) suspendu
par des lames (2) flexibles de suspension à une structure
interface (1) fixée au plafond (P) d'un bâtiment, le
châssis mobile étant apte à supporter un turboréacteur
10 équipé d'un adaptateur et comportant en combinaison un
système de mesure (4) de poussée fixé sur une structure
(11) et permettant la mesure de l'effort longitudinal
exercé par le turboréacteur et qui transite par le châssis
mobile et une tige de liaison (13), lors de la mise en
15 fonctionnement du turboréacteur, balance caractérisée en
ce qu'elle comporte deux lames de suspension avant (2)
disposées dans un plan transversal et symétriquement l'une
de l'autre par rapport au plan médian longitudinal de la
balance et une lame (2) de suspension arrière disposée
20 transversalement dans le plan médian de la balance, les
trois lames réalisant une suspension isostatique du
châssis mobile sur le châssis fixe.

2. Balance de mesure de poussée selon la revendication 1,
25 caractérisée en ce que l'adaptateur (6) est positionné
sous le châssis mobile (3) au moyen de trois dispositifs
de centrage (23) disposés dans le prolongement axial des
trois lames (2) de suspension et aptes à assurer le
blocage isostatique de six degrés de liberté entre
30 adaptateur (6) et châssis mobile (3), le dispositif de
centrage arrière (23c) bloquant trois degrés de liberté
tandis que les deux dispositifs de centrage avant (23a,
23b) bloquent respectivement deux et un degré de liberté.

35 3. Balance de mesure selon la revendication 2,
caractérisée en ce que le dispositif de centrage arrière
(23c) est constitué par un doigt vertical de l'adaptateur
(6) comportant une portée conique (232a) venant en contact
avec une surface torique (232b) du châssis mobile (3),
ledit dispositif de centrage arrière étant disposé au
point de concours théorique de l'axe longitudinal par
lequel passe l'effort de poussée du turboréacteur.

4. Balance de mesure selon la revendication 2,
caractérisée en ce que un premier dispositif de centrage
5 avant est constitué par un doigt vertical (23a) de
l'adaptateur (6) comportant une portée sphérique (230a)
venant en contact avec un dièdre (230b) porté par le
chassis mobile (3).
- 10 5. Balance de mesure selon la revendication 2,
caractérisée en ce que le second des dispositifs de
centrage avant (23b) est constitué par un doigt vertical
de l'adaptateur (6) comportant une extrémité plane (231a)
en contact avec une surface plane (231b) du chassis mobile
15 (3).
6. Balance de mesure selon l'une quelconque des
revendications 2 à 5 caractérisée en ce que sur chaque
doigt de centrage (23) de l'adaptateur (6) est montée une
20 bague (33) comportant des oreilles (35) de verrouillage
coopérant avec des crochets (27) de verrouillage portés
par le chassis mobile (3).
7. Balance de mesure selon la revendication 6,
25 caractérisée en ce que les bagues de verrouillage (33)
sont portées par les doigts de centrage (23) au moyen d'un
système rotulant (34).
8. Balance de mesure selon l'une des revendications 6
30 ou 7 caractérisée en ce que les crochets de verrouillage
(27) ont une forme de spirale logarithmique (273).
9. Balance de mesure selon l'une quelconque des
revendications 1 à 8 caractérisée en ce que entre la
35 structure interface et le chassis mobile sont disposées
quatre barres verticales (7) de sécurité aptes à maintenir
sans jeu le chassis mobile (3) lors des transports et mise en

place de la balance et à maintenir avec jeu ledit châssis mobile (3) lors du fonctionnement de la balance, lesdites 5 barres de sécurité étant aptes à supporter l'ensemble formé par le châssis mobile, l'adaptateur et le turboréacteur en cas de rupture accidentelle de l'une des lames de suspension (2), ou de la tige de liaison (13).

10 10. Balance de mesure selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisée en ce que le système (4) de mesure de poussée disposé entre la structure interface et le châssis mobile comporte un élément ajustable (13c) permettant le positionnement longitudinal de la structure 15 interface (1) et du châssis mobile (3) entre eux sans précontrainte mécanique des lames (2) de suspension.

11. Balance de mesure selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le châssis 20 mobile (3) a une forme de U horizontal ouvert vers l'avant et en ce que la structure interface (1) est constituée de deux parties avant séparées (1A, 1B) et d'une partie arrière centrale (1C), chacune de ces trois parties supportant une des lames (2) de suspension.

25

12. Balance de mesure selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'elle comporte un système de hissage par treuil (8) de l'ensemble formé par le turboréacteur (5) équipé de son adaptateur (6), 30 vers le châssis mobile.

13. Balance de mesure selon la revendication 12, caractérisée en ce que le système de hissage est porté par le plafond (P) du bâtiment.

35

14. Balance de mesure selon la revendication 12,
caractérisée en ce que le système de hissage (8) est
5 mobile sur un monorail (9) horizontal disposé au plafond
du bâtiment et pénétrant entre les parties avant (1A, 1B)
de la structure interface (1).

15. Balance de mesure selon la revendication 12,
10 caractérisée en ce que le système de hissage est porté par
une structure (28, 29) solidaire du châssis mobile (3).

16. Balance de mesure selon l'une quelconque des
revendications 1 à 15 caractérisée en ce que le châssis
15 mobile comporte au moins un boîtier de raccordement (31)
dans lequel viennent se connecter toutes les liaisons
électro- hydrauliques (30) du turboréacteur à tester, ledit
boîtier étant lié (32) avec des installations de mesure de
la balance.

20

25

30

35

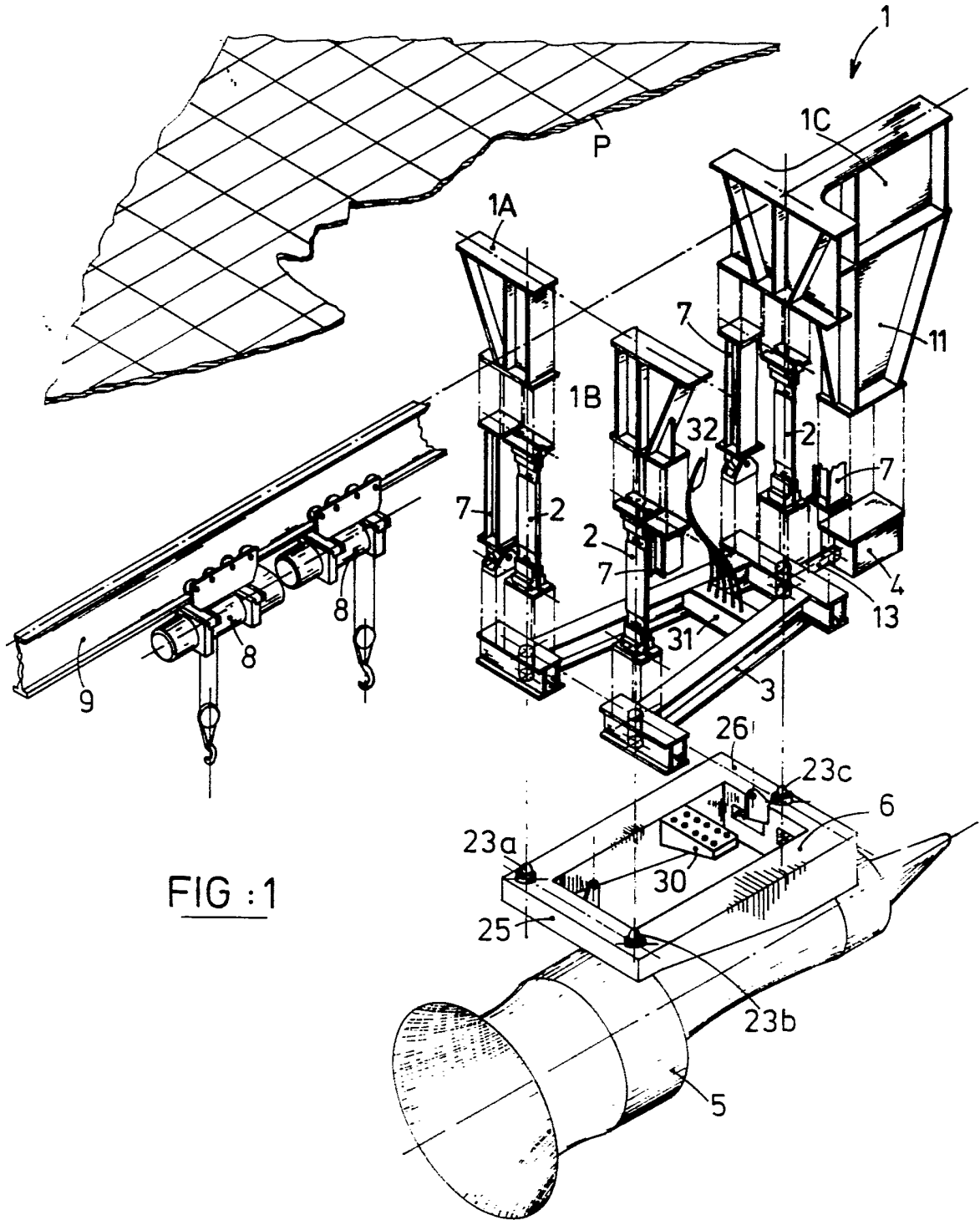


FIG : 1

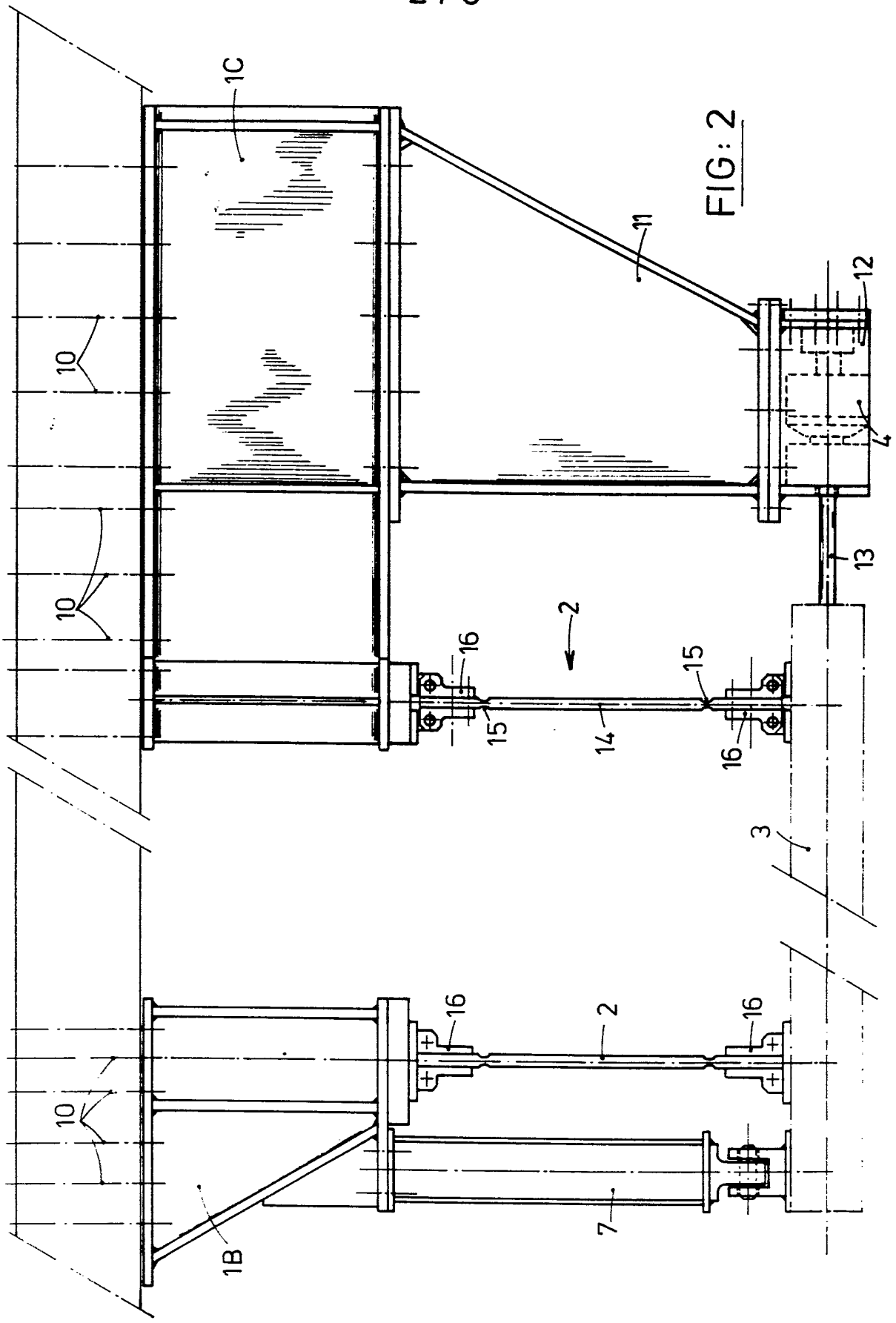
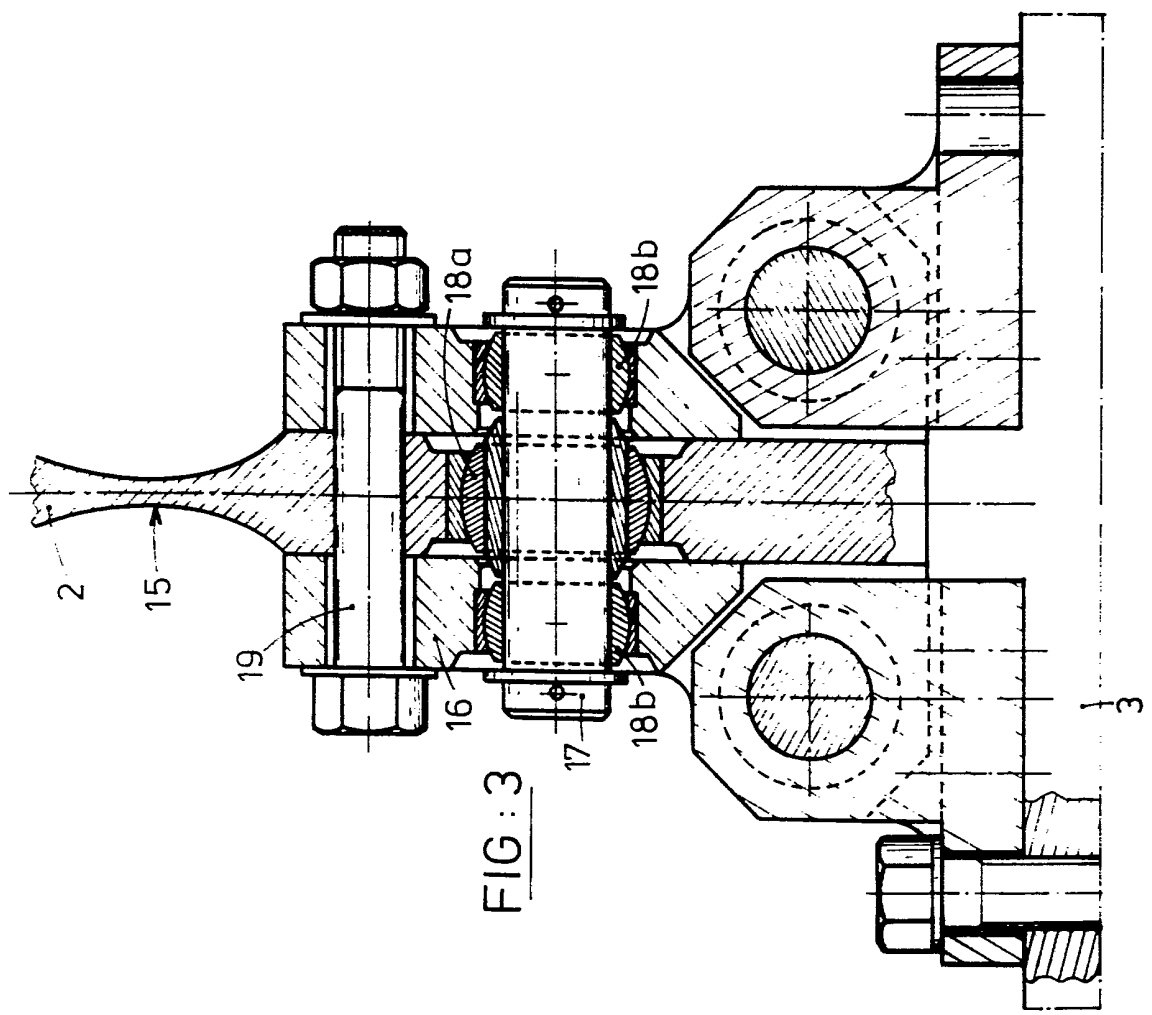
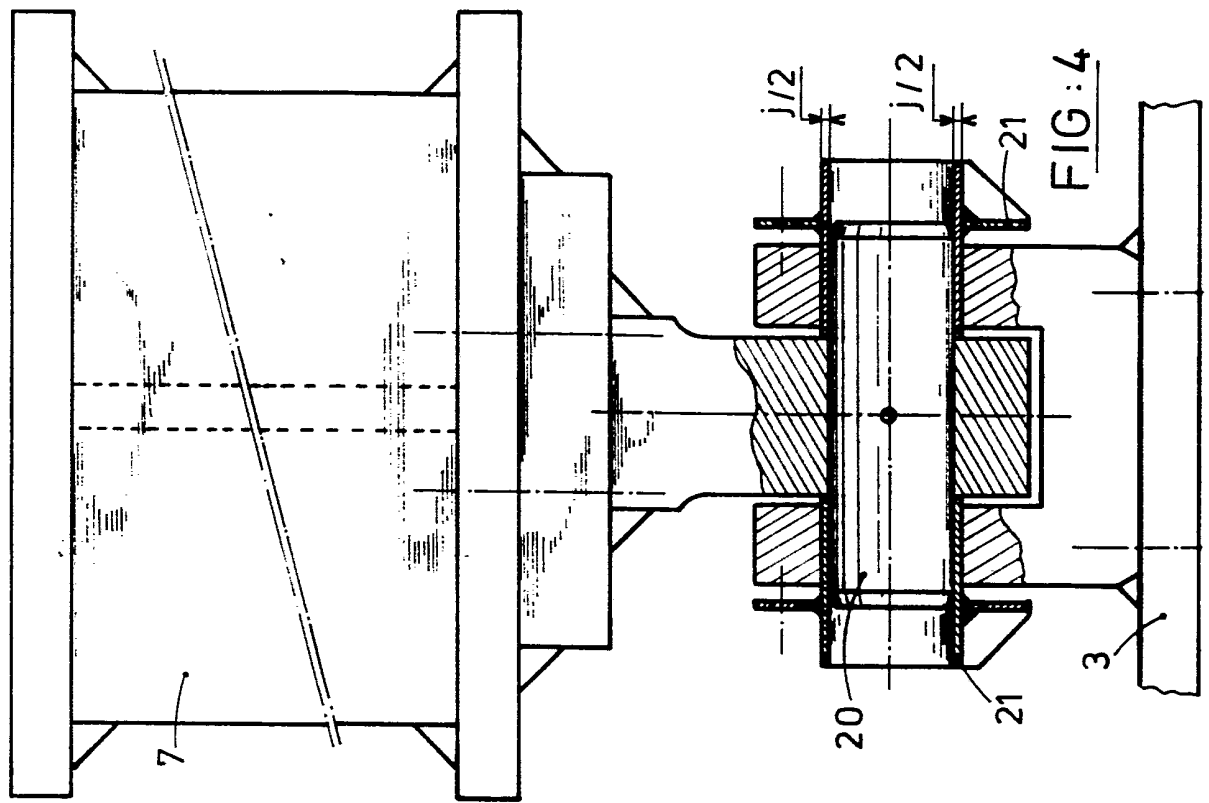


FIG: 2



4 / 6

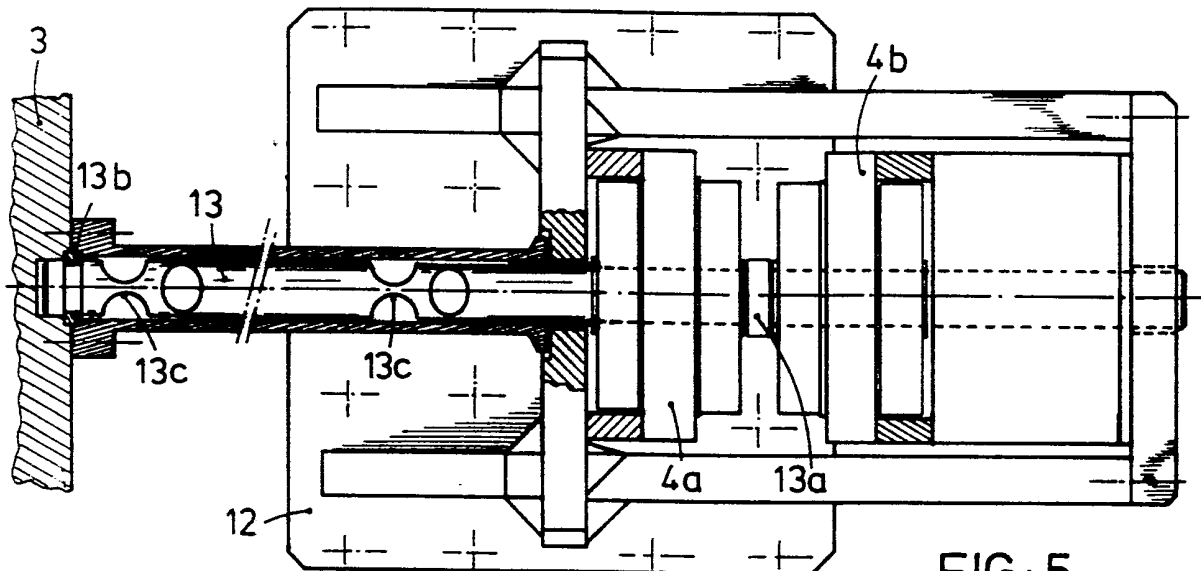


FIG: 5

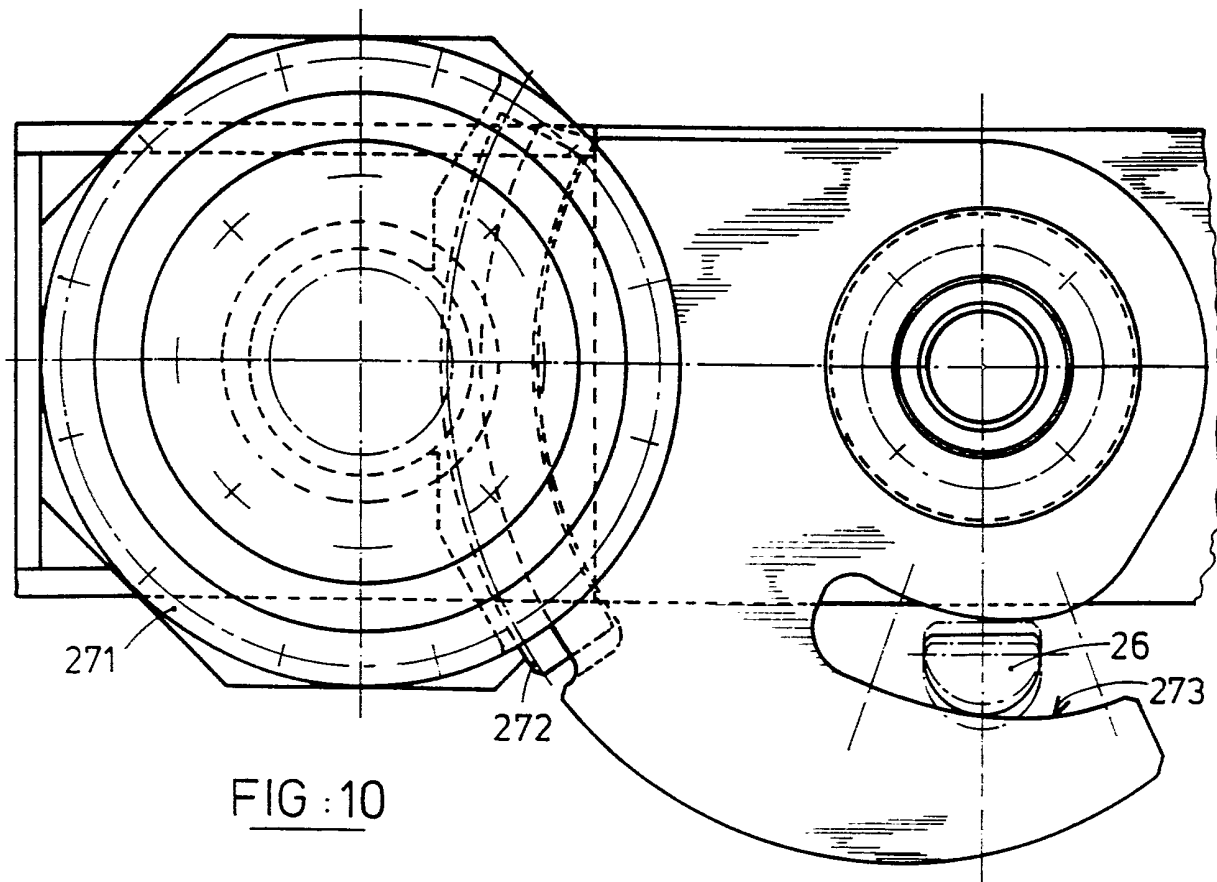


FIG: 10

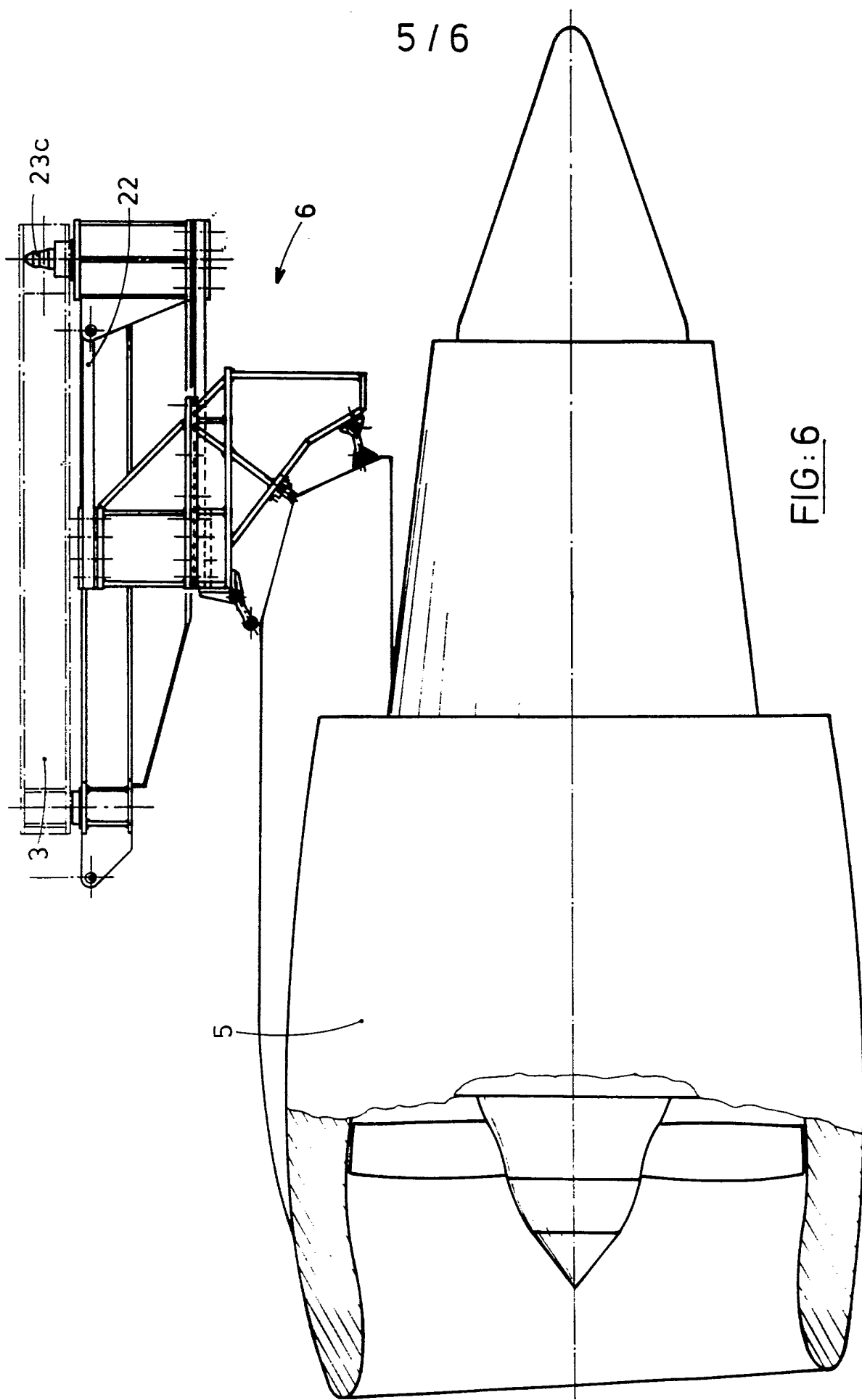


FIG:6

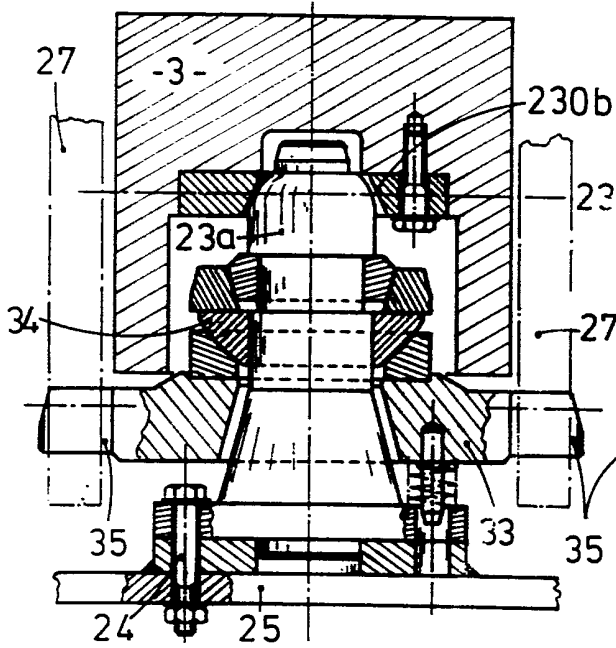


FIG: 7

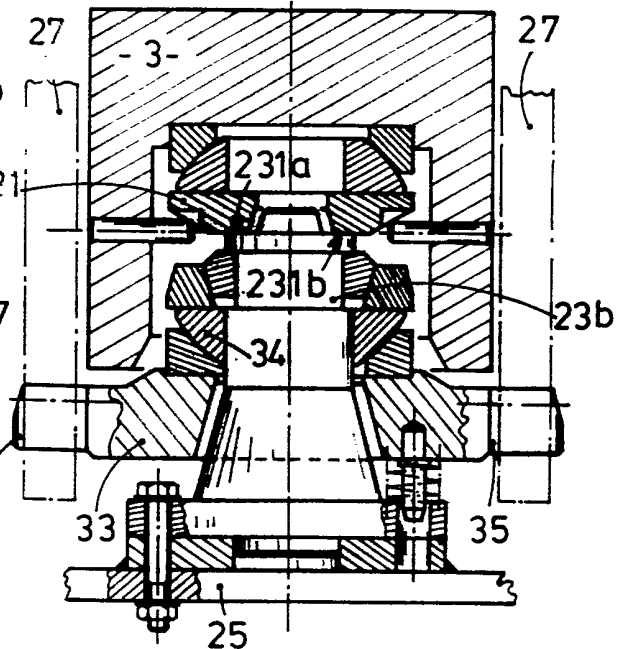


FIG: 8

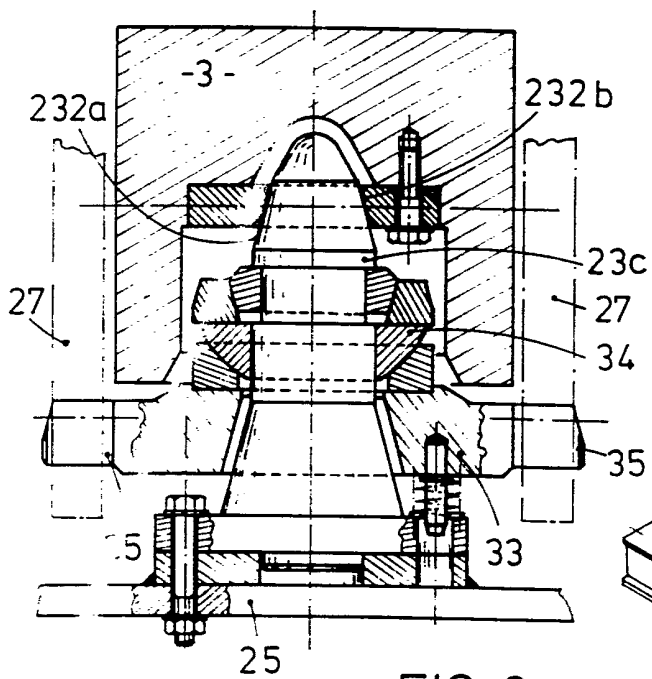


FIG: 9

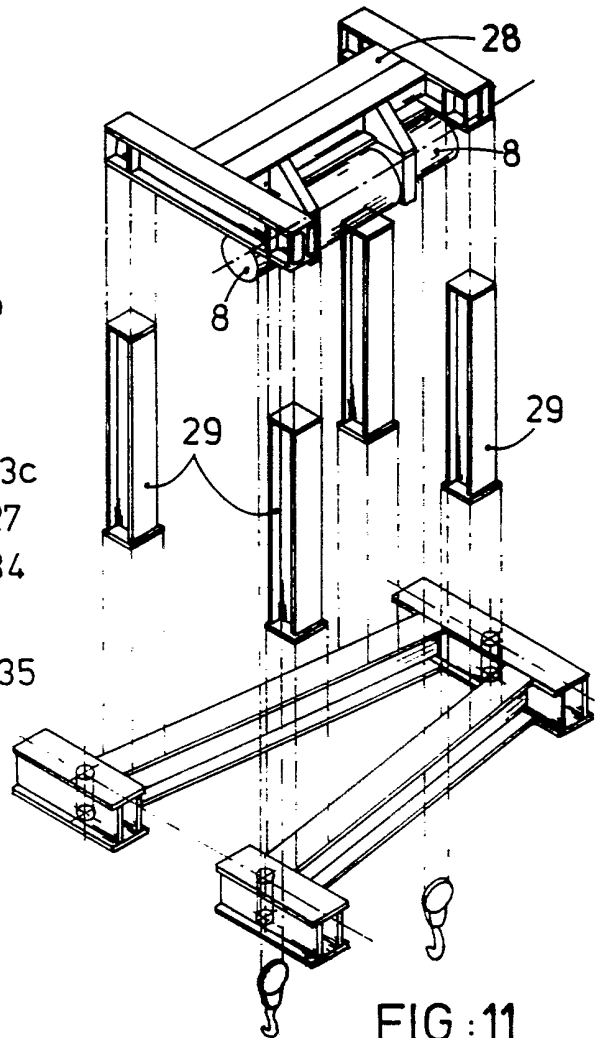


FIG: 11

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

FR 9008067
FA 444202

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-1 389 209 (GRUENZWEIG & HARTMANN AG) * entier document * ---	1
A	US-A-3 463 001 (J.E. WEBB) * entier document * ---	1,2
A	US-A-3 205 704 (W.A. TAYLOR) * figure 1; colonnes 1,2 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		G 01 L 5/00 G 01 M 15/00 G 01 G 3/00 F 01 D 25/28
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
12-03-1991		KOEHN G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
<p>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</p>		
<p>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</p>		

EPO FORM 1503 03-92 (P0413)