

(19) REPUBLIQUE FRANCAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 632 400

(21) N° d'enregistrement national :

88 07362

(51) Int Cl⁴ : G 01 G 3/00, 21/24.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 2 juin 1988.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 49 du 8 décembre 1989.

(60) Références à d'autres documents nationaux appartenants :

(71) Demandeur(s) : Société anonyme dite : ESSELTE MOREAU S.A. — FR.

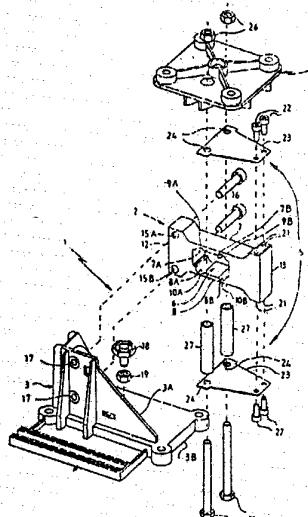
(72) Inventeur(s) : Gérard Sabiron ; Jean-Marc Blondeau.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Rinuy et Santarelli.

(54) Dispositif capteur de force pour appareil de mesure, notamment instrument de pesage, à système d'amortissement intégré.

(57) Dispositif capteur de force pour instrument de pesage, comportant un bloc 2 de forme globalement parallélépipédique dans lequel est ménagé au moins un évidement transversal 6 définissant un montant vertical fixe 12 et un montant vertical mobile 13 reliés au moins par deux poutres horizontales supérieure 7 et inférieure 8, munies chacune d'une paire de zones amincies, deux de ces poutres 7, 8 constituant avec ces montants un premier parallélogramme vertical déformable, un socle 3 auquel le montant vertical fixe 12 est rigidement fixé, et un plateau de réception 4 lié au montant vertical mobile 13, des éléments détecteurs de déformation 11 étant fixés auprès d'au moins une zone amincie de ce bloc, caractérisé en ce que le plateau de réception est fixé au montant vertical mobile par un système d'amortissement 5, comprenant un second parallélogramme vertical élastique de moindre raideur que le bloc.



FR 2 632 400 - A1

L'invention concerne un dispositif capteur de force pour un appareil ou cellule de mesure, tel qu'un instrument de pesage.

On connaît déjà des dispositifs capteurs de force dont le cœur est constitué par un bloc parallélépipédique présentant un ou plusieurs évidements transversaux définissant dans des poutres horizontales des sections de moindre résistance grâce auxquelles ce bloc est assimilable dans un plan vertical à un parallélogramme déformable. On mesure les déformations en flexion de certaines de ces zones amincies sous l'effet d'une masse à peser, grâce à des éléments adaptés à détecter des déformations en traction/compression, tels que des jauge de contraintes.

En pratique, les montants verticaux d'un tel bloc auxquels se raccordent les poutres sont respectivement fixés rigidement à un bâti rigide et à un plateau de réception surplombant généralement ledit bloc.

En vue d'une mesure précise d'une telle masse, on a déjà cherché à rendre ces dispositifs aussi peu sensibles que possible aux moments de flexion/torsion créés par des forces appliquées de façon excentrée sur le plateau de réception.

On a déjà proposé à cet effet diverses géométries de bloc, telles que décrites notamment dans les brevets FR-2.386.024 ou EP-0 060 766.

Il a par ailleurs été proposé dans le brevet FR-A-2.581.758 une géométrie qui présente les mêmes niveaux de performance et d'insensibilité aux charges excentrées, pour un moindre coût de fabrication.

Dans cette dernière solution il y a un seul évidement central, lequel définit des paires de zones amincies d'épaisseurs différentes, les jauge de contraintes étant situées le long des zones amincies de plus grande flexibilité. En vue d'une meilleure adaptabilité à divers cas d'applications, il y est même préconisé que le bloc

formant parallélogramme soit formé en deux parties.

Ces solutions donnent satisfaction.

Outre un tel niveau de performances et d'insensibilité aux charges excentrées, l'invention a pour 5 but une grande faculté d'amortissement et une résistance élevée aux chocs.

Elle propose à cet effet un dispositif capteur de force pour instrument de pesage, comportant un bloc de forme globalement parallélépipédique dans lequel est ménagé 10 au moins un évidement transversal définissant un montant vertical fixe et un montant vertical mobile reliés au moins par deux poutres horizontales supérieure et inférieure, munies chacune d'une paire de zones amincies, deux de ces poutres constituant avec ces montants un premier parallélogramme vertical déformable, un socle auquel le montant vertical fixe est rigidement fixé, et un plateau de réception lié au montant vertical mobile, des éléments 15 détecteurs de déformation étant fixés auprès d'au moins une zone amincie de ce bloc, caractérisé en ce que le plateau de réception est fixé au montant vertical mobile par un système d'amortissement, comportant un cadre vertical 20 formant un second parallélogramme élastiquement déformable dans un plan vertical, de moindre raideur que le parallélogramme déformable formé par le bloc, ce cadre comportant 25 deux éléments verticaux respectivement solidaires du montant vertical mobile et du plateau de réception, reliés par deux éléments globalement horizontaux, l'élément vertical lié au plateau de réception étant mobile sans contact direct vis-à-vis du bloc.

On appréciera que ce second parallélogramme élastiquement déformable a pour effet de permettre un déplacement vertical du plateau de réception qui reste à tout instant parallèle à lui-même.

Outre sa fonction d'amortissement, ce second 35 parallélogramme déformable a pour effet d'amplifier le débattement vertical du plateau de réception sous une

charge quelconque donnée, ce qui rend plus facile de borner inférieurement le débattement vertical maximal admissible vers le bas du montant vertical mobile. En effet, de manière à éviter que le bloc élastique ne vienne à subir une déformation permanente sous l'effet d'une charge excessive, il est connu dans les dispositifs connus, de prévoir une butée ajustable en hauteur sous le montant vertical mobile à un niveau propre à empêcher tout abaissement excessif. Compte tenu du faible débattement vertical de ce montant vertical, il apparaît en pratique difficile d'ajuster au mieux le niveau de cette butée, au risque, soit de réduire indûment le débattement admissible, soit de risquer une déformation permanente des zones amincies du bloc. Grâce au second parallélogramme déformable, il correspond à une quelconque charge donnée un débattement vertical du plateau vertical qui est supérieur au débattement vertical du montant vertical mobile du bloc; comme on peut alors protéger le bloc de toute déformation permanente en prévoyant une butée en hauteur pour le plateau de réception, on comprend que la précision absolue du niveau de cette butée est moins critique que pour la butée à prévoir sous le montant mobile d'un dispositif classique, d'où une plus grande simplicité pour cette butée.

Cette butée est avantageusement prévue sous l'élément vertical de ce second parallélogramme déformable qui est fixé au plateau de réception.

Les éléments globalement horizontaux de ce second parallélogramme déformable s'étendent avantageusement à partir du montant vertical mobile du bloc, dans le même sens que les poutres de celui-ci, ce qui confère au dispositif une grande compacité.

L'élément vertical lié au plateau vertical peut s'étendre au travers des poutres horizontales du bloc, à la faveur d'alésages ménagés dans ceux-ci.

Toutefois, de manière généralement préférée,

cet élément vertical s'étend à l'écart latéralement de ces poutres.

De manière préférée, dans ce dernier cas, deux parallélogrammes déformables sont prévus entre le montant vertical mobile du bloc et le plateau de réception, avec un élément vertical lié à ce dernier et passant de part et d'autre des poutres horizontales dudit bloc.

De manière préférée les éléments horizontaux respectivement supérieurs et inférieurs de ces deux parallélogrammes sont solidaires les uns des autres.

L'élément vertical lié au montant vertical mobile est de préférence confondu avec ce dernier.

Les éléments horizontaux du, ou des, parallélogramme(s) déformable(s) sont de préférence constitués de lames horizontales flexibles éventuellement communes aux deux parallélogrammes passant de part et d'autre des poutres horizontales.

Dans ce dernier cas, soit le montant vertical mobile du bloc est de plus grande largeur que les poutres horizontales, soit les lames flexibles communes ont une extrémité liée aux deux éléments verticaux ou colonnes qui est plus large que l'extrémité liée au montant vertical mobile. Il peut s'agir de lames conformées en trapèze isocèle, ou en T.

Deux zones transversales de plus grande flexibilité sont de préférence prévues dans les éléments horizontaux pour localiser de manière prédéterminée des zones de flexion. Dans le cas de lames horizontales ces zones transversales sont avantageusement déterminées par des entailles transversales.

Le bloc comporte avantageusement un seul évidemment central, et présente de préférence des caractéristiques du dispositif divulgué dans le document FR-A-2.581.758 précité.

On appréciera que, surmontant le préjugé de l'homme de métier, l'invention propose d'intercaler entre

le socle et le plateau de réception des organes flexibles de déformation supérieure au bloc sans que cela nuise pour autant à la précision des mesures.

Des objets, caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description qui suit, donnée à titre d'exemple illustratif non limitatif en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective éclatée d'un dispositif selon l'invention, dont la partie supérieure du plateau de réception et les jauge de contraintes n'ont pas été représentées pour des raisons de lisibilité ;

- la figure 2 en est une vue en élévation latérale, le socle, les jauge de contrainte, et la partie supérieure du plateau de réception étant schématisées en traits mixtes ; et

- la figure 3 est une vue de dessus d'une variante de réalisation des lames flexibles.

Le dispositif capteur de force désigné sous la référence générale 1 aux figures 1 et 2 comporte principalement un bloc de forme globalement parallélépipédique 2, plus haut que large, et plus long que haut, un socle fixe 3, un plateau de réception 4 et des organes d'amortissement intercalés entre le bloc 2 et le plateau de réception 4, et désignés par la référence générale 5.

Le bloc 2 comporte un évidement central transversal 6, ici de forme globalement rectangulaire, deux paires de saignées 7A et 7B, 8A et 8B étant prévues sur des poutres supérieure 7 et inférieure 8 de ce bloc en sorte d'y ménager des paires de zones amincies 9A et 9B, 10A et 10B qui, sur chaque poutre, sont de même écartement et ici de mêmes épaisseurs.

Dans l'exemple considéré les zones amincies inférieures 10A et 10B ont des épaisseurs égales plus faibles que les épaisseurs égales des zones amincies supérieures 9A et 9B.

Des jauge de contraintes 11 sont fixées auprès des zones amincies d'une même paire, ici auprès des zones amincies 10A et 10B de moindre épaisseur et donc de plus grande flexibilité.

5 Les poutres 7 et 8 sont raccordées à des montants verticaux 12 et 13 respectivement destinés à être liés au socle 3 et au plateau de réception 4.

Le montant 12, dit montant fixe, comporte des alésages transversaux 15A et 15B destinés à recevoir des 10 boulons 16 adaptés à se visser dans des trous filetés 17 du socle 3.

Le socle 3 comporte une plaque verticale 3A dans laquelle sont ménagés les alèsages filetés 17, et qui est portée par une plaque de base 3B munie d'alèsages 15 destinés à recevoir des organes (vis) de fixation à un bâti de tout type approprié non représenté. Dans cette plaque de base est en outre prévu un alèsage (non représenté) adapté à recevoir un vis de butée (en hauteur) 18 éventuellement munie d'un capteur de butée (non représenté) de tout type connu et adaptée à coopérer avec un écrou 19 de réglage (par exemple du type NYLSTOP M6).

Le montant 13, dit montant mobile, a des alèsages filetés 21 adaptés à recevoir des vis 22 (par exemple du type CHC M4 x 8).

25 Le plateau de réception 4 est fixé indirectement au montant mobile 13 du bloc 2 par l'intermédiaire des organes d'amortissement 5, lesquels comportent ici deux lames flexibles globalement horizontales 23 fixées aux extrémités supérieure et inférieure du montant 13 par les 30 vis 22.

Les lames 23 sont ici de forme trapézoïdale isocèle, et sont fixées au montant mobile 13 par leur petit côté.

Elles présentent aux extrémités de leur grand 35 côté des perçages 24 adaptés à être traversés par de longues vis 25 adaptées à traverser chacune un perçage de

chacune des lames 23, à traverser une portion inférieure 4A du plateau de réception 4 à la faveur d'alèsages et à lui être solidarisée par des écrous 26.

Des entretoises identiques 27 en forme de tube, 5 traversées longitudinalement par les vis 25, maintiennent un écartement constant entre les grands côtés des lames flexibles 23 avec lesquelles elles constituent un cadre transversal rigide fixé sous le plateau de réception.

L'écartement des perçages 24 est choisi d'une 10 valeur suffisante pour que les entretoises 27 soient disposées latéralement à l'écart du bloc 2, de sorte que le cadre rigide précité est sans contact direct avec le bloc 2 et puisse se déplacer verticalement librement avec ce dernier.

15 Dans l'exemple considéré les lames flexibles 23 sont parallèles et horizontales, la hauteur des tubes-entretoises 27 étant égale à l'encombrement en hauteur du montant mobile 13.

Chaque tube-entretoise 27 constitue avec une 20 partie de chacune des lames flexibles et le montant vertical mobile 13 un cadre vertical élastiquement déformable, en forme de parallélogramme, de moindre raideur verticalement que le parallélogramme constitué par le bloc lui-même.

25 Les deux tubes-entretoises 27 et les lames flexibles constituent donc conjointement deux tels cadres verticaux élastiquement déformables disposés en partie de part et d'autre du bloc.

A propos de ce bloc 2 on peut noter que si les 30 montants 12 et 13 sont en saillie vers le haut et vers le bas vis-à-vis des poutres, de manière notamment à renforcer la rigidité de la liaison avec le support 3, l'ensemble du bloc a ici une épaisseur (dimension transversale) constante, ce qui en facilite la fabrication (simples opérations d'usinage transversalement à ce bloc).

A la partie inférieure 4A du plateau de

réception est fixée par tous moyens connus appropriés une plaque 4B formant plateau.

En service, une charge posée sur le plateau 4 provoque une inflexion vers le bas des poutres 7 et 8, 5 grâce aux zones amincies 9A - 9B et 10A - 10B, et donc un abaissement du montant mobile 13 par rapport au montant fixe.

Les inflexions des lames flexibles 23 et des poutres 7 et 8 sont dans un rapport constant, grâce à quoi 10 le signal des jauge de contraintes 11 est représentatif du poids de la charge.

Lorsque la charge est trop lourde la combinaison des inflexions des lames flexibles 23 et des poutres 7 et 8 amène le cadre rigide constitué par les 15 entretoises 27 et les longs côtés des lames 23 en butée sur la vis 18 dont le capteur signale par tout moyen connu le caractère incorrect de toute mesure qui peut être alors fournie par les jauge. Cette vis de butée en hauteur assure une protection du bloc 2 contre toute déformation 20 excessive. Le caractère amplificateur des lames flexibles rend moins critique le réglage exact de cette vis.

Du fait de sa rigidité le cadre précité évite toute torsion parasite des lames flexibles, et réduit la sensibilité du dispositif aux charges excentrées.

Il va de soi que la description a été donnée à titre uniquement illustratif et que de nombreuses variantes peuvent être proposées sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi notamment le bloc 2 peut être remplacé par un bloc du type décrit dans le brevet FR-2.581.758 30 déjà cité. Il pourrait aussi s'agir d'un bloc parallélépipédique de tout autre type connu, à un ou plusieurs évidements transversaux.

Par ailleurs les lames flexibles peuvent être conformées en T (voir figure 3) dont la barre transversale 35 relie les entretoises 27 grâce à des perçages 34. Deux paires d'encoches latérales 35 sont par ailleurs avantageu-

sement ménagées en deux endroits décalés des montants de ces T de manière à concentrer en des zones prédéterminées les flexions verticales subies par ces lames en T. De telles encoches peuvent également être prévues sur les
5 lames 23.

A titre de variante les cadres verticaux d'amortissement peuvent être formés de parallélogrammes articulés, aux articulations desquelles sont prévus des ressorts en boudin leur conférant une position angulaire
10 stable.

REVENDICATIONS

1. Dispositif capteur de force pour instrument de pesage, comportant un bloc (2) de forme globalement parallélépipédique dans lequel est ménagé au moins un évidement transversal (6) définissant un montant vertical fixe (12) et un montant vertical mobile (13) reliés au moins par deux poutres horizontales supérieure (7) et inférieure (8), munies chacune d'une paire de zones amincies, (7A-7B, 8A-8B), deux de ces poutres constituant avec ces montants un premier parallélogramme vertical déformable, un socle (3) auquel le montant vertical fixe est rigidement fixé, et un plateau de réception (4) lié au montant vertical mobile, des éléments détecteurs de déformation (11) étant fixés auprès d'au moins une zone amincie de ce bloc, caractérisé en ce que le plateau de réception (4) est fixé au montant vertical mobile (13) par un système d'amortissement (5), comportant un cadre vertical (27, 23-33, 13) formant un second parallélogramme élastiquement déformable dans un plan vertical, de moindre raideur que le parallélogramme déformable formé par le bloc, ce cadre comportant deux éléments verticaux (27, 13) respectivement solidaires du montant vertical mobile (13) et du plateau de réception (4), reliés par deux éléments globalement horizontaux (23), l'élément vertical (27) lié au plateau de réception étant mobile sans contact direct vis-à-vis du bloc (2).

2. Dispositif capteur de force selon la revendication 1, caractérisé en ce que sur le socle (3) est prévue une butée réglable en hauteur (18) disposée sous l'élément vertical (27) de ce second parallélogramme déformable qui est fixé sous le plateau de réception (4).

3. Dispositif capteur de force selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que les éléments globalement horizontaux de ce second parallélogramme élastiquement déformable s'étendent, à partir du montant vertical mobile (13) du bloc, approxima-

tivement dans le même sens que les poutres de celui-ci.

4. Dispositif capteur de force selon la revendication 3 caractérisé en ce que le parallélogramme élastiquement déformable est dédoublé en deux parallélogrammes élastiquement déformables comportant chacun une entretoise (27) mobile verticalement latéralement à l'écart du bloc, ces entretoises étant connectées en leurs extrémités supérieure et inférieure aux extrémités haute et basse du montant vertical mobile (13) du bloc par des lames élastiques globalement horizontales (23).

5. Dispositif capteur de force selon la revendication 4, caractérisé en ce que les lames flexibles (27) sont conformées en trapèze isocèle dont le petit côté est fixé au montant vertical mobile (13) du bloc tandis que son grand côté est lié en ses extrémités aux entretoises (27).

6. Dispositif capteur de force selon la revendication 4, caractérisé en ce que les lames flexibles (27') sont conformées en un T dont la barre transversale est fixée en ses extrémités aux entretoises tandis que l'extrémité libre du montant de ce T est fixée au montant vertical mobile (13) du bloc.

7. Dispositif capteur de force selon la revendication 5 ou la revendication 6, caractérisé en ce que deux paires d'encoches (35) longitudinalement décalées sont prévues sur les lames élastiquement flexibles en sorte d'y ménager des zones transversales de plus grande flexibilité.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le bloc (2) est plus haut que large, et plus long que haut.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le bloc (2) comporte un seul évidemment central (6).

35 10. Dispositif selon la revendication 8 ou la

revendication 9, caractérisé en ce que le bloc (2) a une épaisseur constante.

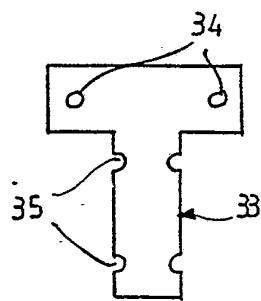


FIG. 3

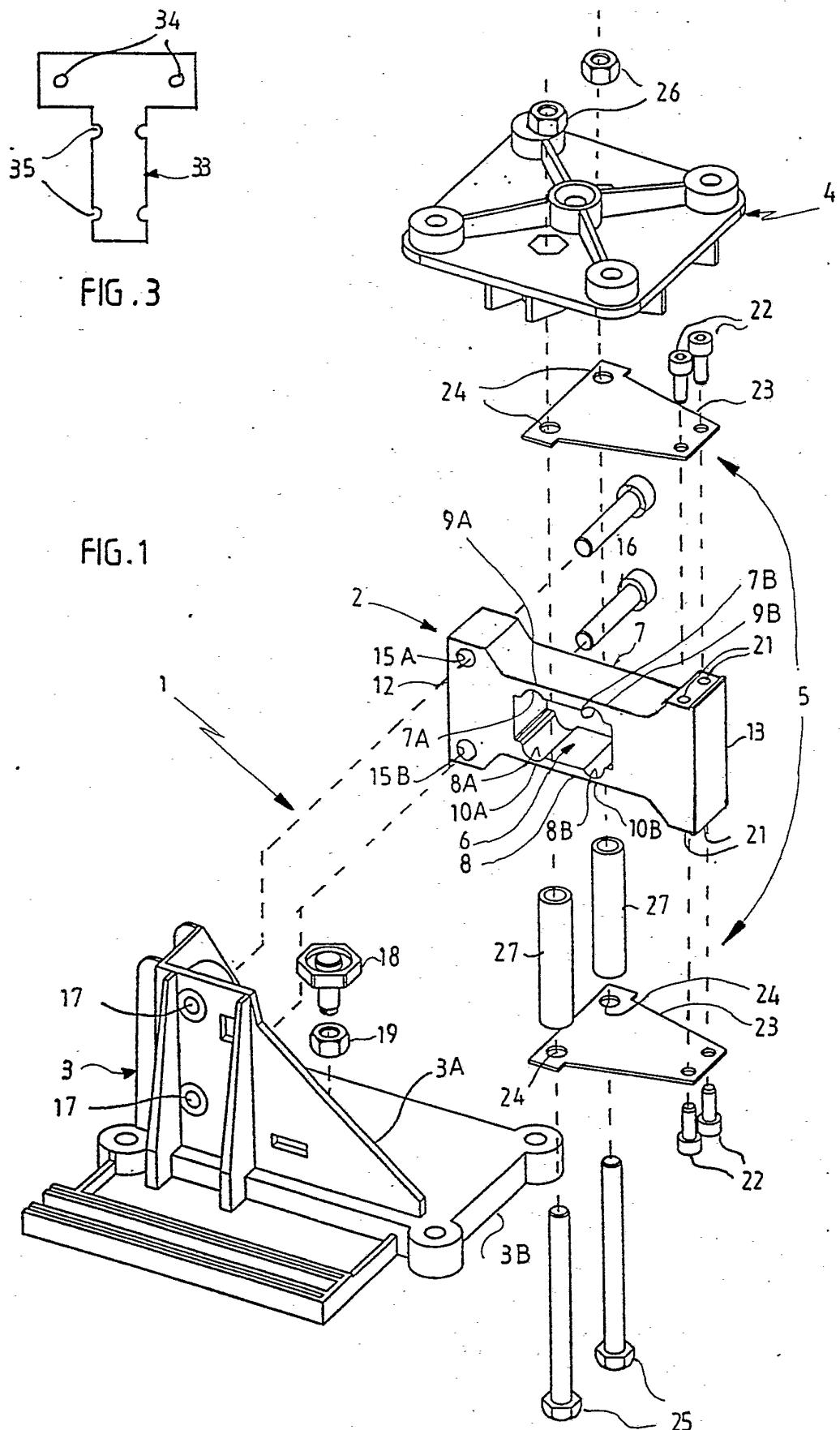


FIG. 1

2/2

2632400

FIG. 2

