

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Numéro de publication:

**0 197 229
B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

45

Date de publication du fascicule du brevet:
24.05.89

51

Int. Cl. 4: **B 21 D 1/14**

21

Numéro de dépôt: **85400684.8**

22

Date de dépôt: **05.04.85**

54

Appareillage destiné à être monté sur un banc de contrôle de carrosseries d'automobile pour procéder à un contrôle localisé et à un redressement éventuel.

43

Date de publication de la demande:
15.10.86 Bulletin 86/42

73

Titulaire: **CELETTE S.A., 67 rue Maugiron
B.P. 9 Vienne-Estassin, F-38206 Vienne Cedex (FR)**

45

Mention de la délivrance du brevet:
24.05.89 Bulletin 89/21

72

Inventeur: **Celette, Germain, 67, rue Maugiron,
F-38206 Vienne (FR)**

84

Etats contractants désignés:
BE DE GB IT SE

74

Mandataire: **Maureau, Philippe, Cabinet Germain &
Maureau Le Britannia - Tour C 20, bld Eugène Déruelle
Boîte Postale 3011, F-69392 Lyon Cédex 03 (FR)**

56

Documents cités:
**DE-A- 2 831 627
FR-A- 2 225 641
FR-A- 2 384 229
FR-A- 2 556 248
US-A- 1 905 624
US-A- 3 275 298
US-A- 3 709 467**

**Le dossier contient des informations techniques
présentées postérieurement au dépôt de la demande et
ne figurant pas dans le présent fascicule.**

EP 0 197 229 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 est relative aux opérations de contrôle et de redressement des carrosseries d'automobiles, par exemple des carrosseries ayant subi des déformations à la suite d'un accident.

Plus précisément, elle concerne le contrôle de certains points déterminés d'une telle carrosserie pour déterminer les déformations éventuelles de celle-ci. Actuellement un tel contrôle est réalisé au moyen de l'un ou l'autre des deux systèmes suivants:

- le système linéaire qui comporte des piges de contrôle se déplaçant sur des rails dans les trois coordonnées, et dont on doit régler les positions en fonction d'une fiche technique spécifique à la marque du système et au type du véhicule;

- le système positif, constitué par un jeu de ferrures, qui est spécifique à un type déterminé de véhicule, ce qui implique de disposer d'autant de jeux différents qu'il y a de types différents de véhicule à contrôler.

Le premier de ces systèmes est illustré par le document FR-A-2384229 qui décrit un appareillage correspondant à un tel système. Les caractéristiques conformes à la première partie de la revendication 1 sont connues du document FR-A-2384229.

Cependant, le système positif est reconnu comme étant le plus fiable et le plus rigide. Toutefois, il présente deux désavantages notoires, à savoir le coût de chaque jeu de ferrures, et la gêne que peut occasionner une ferrure montée sur une traverse dans la zone déformée du véhicule. En effet, lorsqu'il existe une déformation, même légère, et que l'on doit procéder à une opération de redressement, il est nécessaire de démonter la ferrure avant cette opération pour pouvoir accrocher et tirer la partie endommagée, après quoi il faut remonter la ferrure pour vérifier si le point contrôlé par la ferrure est revenu à sa bonne position. Ceci nécessite donc un temps important.

C'est pourquoi la présente invention a pour but de réaliser un appareillage de contrôle permettant d'effectuer plus facilement de telles opérations de contrôle et de procéder, en cas de besoin, à un redressement localisé sans qu'il y soit besoin de démonter les supports de contrôle et fixation de la carrosserie dans les environs de la partie déformée. Cet appareillage est également conçu de façon que ses éléments constitutifs puissent être réalisés à partir d'un nombre limité de pièces standardisées.

A cet effet, l'invention a pour objet un appareillage pour le contrôle des carrosseries d'automobiles, comportant un jeu de dispositifs de contrôle et/ou de fixation destinés à être montés sur un banc de contrôle de carrosserie d'automobile pour procéder au contrôle de la position de certains points déterminés d'une telle carrosserie, chacun de ces dispositifs comportant une colonne équipée d'un manchon fixe de guidage d'une tige coulissante dont l'extrémité supérieure est équipée d'un organe de contrôle de la position d'un

point du véhicule à contrôler, des moyens étant prévus pour réaliser le blocage axial de la tige dans le manchon, caractérisé

- en ce que chaque organe de contrôle est constitué par une tête de contrôle positif ou de fixation du véhicule (17, 17a,... 17m),

- et en ce que la colonne (10) de chaque dispositif de contrôle ou de fixation est creuse et contient un vérin de poussée (23) disposé de façon amovible à l'intérieur de celle-ci et qui est susceptible d'exercer alors une poussée sur la tige coulissante correspondante (16) pour assurer un redressement localisé de la partie correspondante de la carrosserie contrôlée.

Ainsi le présent appareillage permet à la fois d'effectuer les opérations voulues de contrôle et de procéder, en cas de besoin, à un redressement localisé d'une partie déterminée de la carrosserie. A ce sujet il est bien évident que les dispositifs constituant cet appareillage ne peuvent être employés que pour des redressements d'importance limitée. En cas de déformations importantes il convient d'utiliser les appareils habituels de redressement ou de changer la partie correspondante de la carrosserie. Mais dans de très nombreux cas, on se trouve en présence de déformations pour lesquelles les dispositifs selon l'invention sont suffisants.

Par ailleurs l'appareillage selon l'invention présente les mêmes avantages que les appareillages habituels correspondant au système de contrôle dit «positif», mais sans en comporter les inconvénients. En effet, cet appareillage comprend des dispositifs de contrôle qui sont spécifiques à un type déterminé de véhicule, ce qui permet un contrôle très fiable. Cependant, les dispositifs de contrôle des différents jeux nécessaires sont réalisés à partir d'un nombre limité d'éléments standards correspondant à la colonne creuse de chaque dispositif, à son embase, au manchon prévu à l'extrémité supérieure, et à la tige montée coulissante dans ce manchon, seule la tête rapportée sur cette tige étant différente pour être spécifique à chaque type de véhicule.

Cependant les différentes avantages de l'appareillage de contrôle selon l'invention apparaîtront au cours de la description suivante d'un exemple de réalisation de celui-ci. Cette description est donnée en référence aux dessins annexés à simple titre indicatif, et sur lesquels:

La fig. 1 est une vue en perspective d'un banc de contrôle équipé d'un appareillage selon un mode de réalisation de l'invention;

la fig. 2 est une vue en perspective de l'un des dispositifs de contrôle faisant partie de cet appareillage, ce dispositif étant représenté lorsqu'il est équipé d'un vérin de poussée monté de façon amovible à l'intérieur de la colonne de celui-ci;

la fig. 3 est une vue partielle en perspective représentant l'extrémité supérieure de ce même dispositif après retrait de ce vérin de poussée, c'est-à-dire sous la forme où il est utilisé pour effectuer simplement une opération de contrôle;

la fig. 4 est une vue partielle en perspective d'un banc de contrôle sur lequel sont adaptés deux

dispositifs selon un mode de réalisation de l'invention;

la fig. 5 est une vue en coupe verticale de l'un de ces dispositifs et de la partie correspondante d'une carrosserie fixée sur un tel banc de contrôle;

la fig. 6 est une vue en coupe de la partie correspondante de cette même carrosserie avant dépose de la roue avant respective et fixation de cette carrosserie sur le banc de contrôle;

les fig. 7 à 12 représentent un certain nombre d'autres dispositifs de contrôle faisant partie du présent appareillage de contrôle.

La fig. 1 représente un banc 1 de contrôle de carrosseries qui est équipé d'un appareillage de contrôle selon un mode de réalisation de l'invention. Celui-ci est constitué par un jeu de plusieurs dispositifs de contrôle désignés par les références générales 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h répondant tous à une même conception, et qui sont destinés à contrôler des points différents d'un même véhicule déterminé.

Ainsi les dispositifs de contrôle 2a, dont l'un est représenté en détail sur les fig. 2 à 5, est destiné à assurer le contrôle, et éventuellement le redressement localisé, de l'emplacement de fixation de l'extrémité supérieure d'un amortisseur 3 de type Mac Pherson équipant l'une des roues avant d'une voiture automobile. Comme représenté à la fig. 6, l'extrémité supérieure d'un tel amortisseur est fixée, par l'intermédiaire d'une coupelle 5, dans une ouverture 6 ménagée dans la paroi intérieure 7 de l'aile avant respective de la carrosserie correspondante C.

Pour réaliser le contrôle général, ou partiel, d'une carrosserie de voiture automobile, celle-ci est fixée au-dessus du banc de contrôle 1, communément dénommé «marbre», par exemple un banc tel que celui décrit dans le brevet FR-A-2423748. Cette fixation est assurée au moyen de plusieurs ferrures de fixation constituées par des dispositifs 2p du même type que les dispositifs de contrôle proprement dit, c'est-à-dire les dispositifs 2a, 2b. Cependant pour pouvoir contrôler l'emplacement de fixation de l'extrémité supérieure des amortisseurs avant de type Mac Pherson, les roues correspondantes 4 du véhicule doivent être déposées avant la mise en place de la carrosserie sur le banc de contrôle et sa fixation sur celui-ci au moyen d'une série de dispositifs de contrôle.

Chaque dispositif de contrôle 2a est constitué par une colonne 10 ouverte sur toute sa hauteur dont l'extrémité inférieure comporte une platine 11 pourvue de trous 12 espacés selon le même module d'espacement que les trous 13 prévus sur les longerons 1a du banc de contrôle 1, ainsi que sur les appendices latéraux 14 prévus à l'extrémité avant de ces longerons. De façon avantageuse, chaque colonne 10 est constitué par une tôle roulée en forme de gouttière dont les parois latérales ont une largeur dégressive vers le haut, comme représenté sur les fig. 2 et 4.

A son extrémité supérieure, la colonne 10 porte un manchon de guidage 15 logé dans cette extrémité et fixé à celle-ci par soudure. Dans ce man-

chon est montée une tige de contrôle 16 susceptible de coulisser à l'intérieur de celui-ci. Cependant, il est prévu des moyens d'immobilisation (non représentés) empêchant par contre une rotation de cette tige sur elle-même à l'intérieur du manchon de guidage 15.

En effet, il convient que cette tige soit disposée dans une orientation angulaire précise pour permettre un contrôle valable de la position dans l'espace de l'emplacement de fixation de l'extrémité supérieure d'un amortisseur 1 de type Mac Pherson. Or cette orientation est déterminée par l'axe X-X' du manchon de guidage 15 qui forme un angle α par rapport à la verticale. Ce manchon est donc fixé dans l'orientation voulue sur l'extrémité supérieure de la colonne 10, comme illustré à la fig. 3.

A son extrémité supérieure, la tige 16 porte un disque 17 pourvu, en son centre, d'une rondelle saillante 18 de centrage qui est destinée à être engagée à l'intérieur de l'ouverture 6 prévue dans la partie 7 de la carrosserie pour la fixation de l'extrémité supérieure d'un amortisseur 3 de type Mac Pherson.

Au repos, la tige 16 se trouve placée dans une position basse, déterminée par une butée 19 portée par celle-ci et qui est alors en appui contre le bord supérieur du manchon 15. Cependant, pour effectuer le contrôle prévu, cette tige doit être relevée par coulissement jusque dans une position pour laquelle un alésage transversal 20 de cette tige se trouve amené en concordance avec des trous diamétraux 21 du manchon de guidage 15. Une goupille 22 permet alors d'immobiliser la tige 16 dans cette position pour laquelle la rondelle supérieure 18 de centrage doit se trouver très exactement engagée dans l'ouverture 6 de la partie correspondante 7 de la carrosserie, cependant que le disque 17 est pour sa part en appui contre les bords internes de cette même ouverture, comme représenté sur la fig. 5.

Si une telle concordance ne peut pas être réalisée, ceci signifie que la partie correspondante de la carrosserie a été déformée et ne correspond plus aux spécifications indiquées par le constructeur de la voiture correspondante. Cependant, si on se trouve en présence d'une déformation d'importance limitée, cette partie de la carrosserie peut être redressée au moyen du dispositif 2a selon l'invention sans avoir à retirer les supports de fixation de la carrosserie.

En effet, du fait même que la colonne 10 est ouverte sur toute sa hauteur, un vérin de poussée 23 peut être placé à l'intérieur de celle-ci comme représenté sur les fig. 2 et 5, afin que la tête 24 de ce vérin vienne agir sur la tige 16. Celle-ci sert alors d'organe de poussée contre la face interne de la partie correspondante 7 de la carrosserie. Dans un tel cas, le disque 17 et la rondelle de centrage 18 peuvent être remplacés par un autre disque 17a apte à servir d'organe d'appui et qui est dépourvu de rondelle de centrage à son extrémité supérieure.

Ceci permet donc de procéder très facilement et rapidement, au redressement localisé de la partie

correspondante de la carrosserie. Ensuite le dispositif 2a selon l'invention peut être à nouveau utilisé pour contrôler le redressement effectué, et vérifier si dorénavant l'emplacement de l'ouverture 6 correspond aux spécifications de la carrosserie à réparer.

Bien entendu, ainsi qu'il a déjà été indiqué, le dispositif 2a selon l'invention ne peut être utilisé que pour des redressements correspondant à des déformations d'importance limitée. Cependant, il est fréquent que l'on se trouve en présence de telles déformations. C'est pourquoi dans de nombreux cas ce dispositif sera suffisant et évitera d'avoir recours à l'emploi des appareils habituels de redressement de carrosserie. Or il en résulte un gain de temps extrêmement important, puisque l'utilisation de ce dispositif évite d'avoir à démonter les supports de la carrosserie et que par ailleurs le contrôle du redressement à effectuer peut être réalisé immédiatement avec ce même dispositif.

Comme déjà mentionné la carrosserie à contrôler doit être au préalable fixé sur le banc 1 utilisé. Cette fixation peut être assurée au moyen d'un certain nombre de dispositifs de contrôle et de fixation selon l'invention, tels que des dispositifs 2p représentés aux fig. 1, 4 et 5. Chacun de ces dispositifs est du même type que les dispositifs 2a, 2b. Cependant, ces dispositifs de fixation sont spécifiques au type particulier de véhicule à contrôler et ils servent également, en eux-mêmes, à assurer un contrôle des déformations éventuelles de la carrosserie à vérifier.

Chacun de ces dispositifs est donc constitué par une colonne 10 ouverte sur toute sa hauteur et dont l'extrémité inférieure comporte une platine 11 permettant de la fixer sur les longerons du banc de contrôle 1. Cette colonne porte une tige 16, montée dans un manchon 15, et qui porte une tête 17p apte à recevoir l'élément correspondant 7p de la carrosserie, lequel peut être fixé sur cette tête, au moyen d'un ou plusieurs boulons.

En utilisant un nombre suffisant de dispositifs de fixation de ce genre, qui sont judicieusement répartis, on peut assurer une fixation suffisamment robuste de la carrosserie sur le banc de contrôle pour pouvoir résister aux efforts existant lors des opérations de redressement localisé effectuées avec les dispositifs de contrôle. Eventuellement la fixation de la carrosserie peut être complétée en utilisant des pinces de fixation de bas de caisse. Ainsi, lors de fortes tractions avec les vérins correspondants, les efforts se répartissent sur les dispositifs de fixation et sur ces pinces avec des risques moindres de déformation du soubassement de la carrosserie et des dispositifs de fixation.

Les autres dispositifs 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g et 2h, représentés sur la fig. 1, sont également conçus pour assurer le contrôle de plusieurs points déterminés d'une carrosserie et éventuellement la fixation de celui-ci sur le marbre correspondant 1, par l'intermédiaire de ces différents points.

Or, tous ces dispositifs répondent à une même conception générale que les dispositifs 2a et 2p

décrits précédemment. En effet chacun d'eux est constitué par une colonne creuse 10 ouverte sur toute sa hauteur et dont l'extrémité inférieure est fixée sur une platine 11 comportant des trous 12 ayant un même module d'espacement, cependant que son extrémité supérieure comporte un manchon à l'intérieur duquel coulisse une tige 16. Ces dispositifs peuvent être utilisés à la fois pour un contrôle simple et une opération de redressement localisé. Dans ce dernier cas un vérin amovible, tel que le vérin 23, est placé à l'intérieur de la colonne 10 du dispositif correspondant pour agir sur la tige 16 de celui-ci.

Or, tous ces dispositifs ne se différencient des dispositifs a que par leur hauteur et la nature de la tête de contrôle rapportée sur l'extrémité supérieure de leur tige coulissant 16. En effet au lieu d'un semelle d'appui 17 portant une rondelle de centrage 18, il est prévu des têtes de contrôle de types différents adaptées à la nature et à la position des différents points à contrôler.

Du reste, les fig. 7 à 12 représentent divers exemples de dispositifs selon l'invention 2h, 2i, 2j, 2k, 2l, 2m dont les tiges coulissantes 16 sont équipées de têtes de contrôle 17h, 17i, 17j, 17k, 17l, 17m de types différents.

Comme les autres éléments constitutifs des dispositifs en cause sont identiques, ou tout au moins similaires, le coût de fabrication de ceux-ci est considérablement réduit par rapport au coût de fabrication des ferrures spécifiques de contrôle constituant les appareillages habituellement utilisés pour un contrôle selon le système dit «positif».

A ce sujet, il convient de noter que dans chacun des dispositifs en cause, l'axe vertical du manchon supérieur 15 ne traverse pas la platine inférieure 11 au centre géométrique des quatre trous de celle-ci, ni dans une position arbitraire, par rapport à ces trous, mais au quart de la distance du côté du carré formé par les quatre trous. Cette particularité permet de modifier l'emplacement de la tige 16 dans l'espace en échangeant la position angulaire du dispositif correspondant, tout en utilisant les mêmes trous de fixation.

Par ailleurs les tiges coulissantes de certains au moins des dispositifs en cause peuvent comporter deux trous 20 au lieu d'un seul pour permettre deux possibilités différentes de réglage en hauteur de la tête de contrôle correspondante. Il est également possible de prévoir des trous décalés angulairement pour pouvoir immobiliser les têtes de contrôle dans des positions angulaires différentes.

Revendications

1. Appareillage pour le contrôle des carrosseries d'automobiles, comportant un jeu de dispositifs de contrôle et/ou de fixation destinés à être montés sur un banc de contrôle de carrosserie d'automobile pour procéder au contrôle de la position de certains points déterminés d'une telle carrosserie, chacun de ces dispositifs comportant une colonne équipée d'un manchon fixe de guidage d'une tige coulissante dont l'extrémité supé-

riereure est équipée d'un organe de contrôle de la position d'un point du véhicule à contrôler, des moyens étant prévus pour réaliser le blocage axial de la tige dans le manchon, caractérisé

— en ce que chaque organe de contrôle est constitué par une tête de contrôle positif ou de fixation du véhicule (17, 17a...17m),

— et en ce que la colonne (10) de chaque dispositif de contrôle ou de fixation est creuse et contient un vérin de poussée (23) disposé de façon amovible à l'intérieur de celle-ci et qui est susceptible d'exercer alors une poussée sur la tige coulissante correspondante (16) pour assurer un redressement localisé de la partie correspondante de la carrosserie contrôlée.

2. Appareillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la colonne ouverte (10) de celui-ci comporte, à sa base, une platine (11) percée de trous (12) espacés selon le même module d'espacement que les trous (13) prévus sur le banc de contrôle (1) utilisé.

3. Appareillage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le manchon de guidage (15), prévu à l'extrémité supérieure de la colonne (10) de celui-ci, comporte des moyens d'immobilisation empêchant la tige, de contrôle (16) de tourner sur elle-même, tout en permettant son libre coulissement dans le sens axial.

4. Appareillage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens déterminant la position exacte de contrôle de la tige coulissante (16) dans le manchon de guidage (15) consistent en des trous ménagés dans ces deux pièces et destinés à être amenés en concordance pour recevoir une goupille (22) d'immobilisation.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Kontrolle von Autokarosserien, bestehend aus einem Satz von Kontroll- und/oder Befestigungseinrichtungen zum Einbau in eine Richtbank für eine Autokarosserie, um die Stellung gewisser, bestimmter Punkte einer derartigen Karosserie zu kontrollieren, wobei jede dieser Einrichtungen eine Säule aufweist, in welcher eine feste Führungshülse für eine gleitende Stange angeordnet ist, deren äußeres, oberes Ende mit einem Organ zur Kontrolle der Stellung eines Punktes des zu kontrollierenden Fahrzeuges versehen ist, und Einrichtungen zur axialen Blockierung der Stange in der Hülse, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Kontrollorgan durch einen Kopf (17, 17a,...17m) zur positiven Kontrolle oder Befestigung des Fahrzeuges gebildet wird, und daß jede Säule (10) jeder Kontroll- oder Befestigungseinrichtung hohl ist und eine Druckhebeeinrichtung (23) aufweist, welche in entfernbarer Weise im Inneren der Säule angeordnet und geeignet ist, einen Druck auf die entsprechende gleitende Stange (16) auszuüben, um ein lokalisiertes Geraderichten des entsprechenden Karosserieteils zu gewährleisten.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die offene Säule (10) an ihrer

Grundfläche eine Platte (11) aufweist, die mit Löchern (12) durchbohrt ist, welche den gleichen Abstand voneinander wie die Löcher (13) auf der Richtbank (19) aufweisen.

3. Vorrichtung nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungshülse (15), die am äußeren, oberen Ende der Säule (10) vorgesehen ist, Einrichtungen zur hemmenden Festlegung der Kontrollstange (16) gegen Drehung derselben aufweist, wobei ihr das freie Gleiten in axialer Richtung möglich ist.

4. Vorrichtung nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen, welche die genaue Stellung zur Kontrolle der Gleitstange (16) in der Führungshülse (15) bestimmen, aus in diesen zwei Teilen vorgesehenen Löchern zur Aufnahme eines Stiftes (22) bei Übereinstimmung derselben bestehen.

Claims

1. Apparatus for monitoring motor vehicle bodies and comprising a set of monitoring and/or fixing means adapted to be mounted on a motor vehicle body monitoring bench in order to check the position of certain specific locations on such a vehicle body, each of the said means comprising a column equipped with a fixed sleeve for guiding a sliding rod the top end of which is provided with means of monitoring the position of one location on the vehicle to be checked, means being provided for ensuring axial locking of the rod in the sleeve, characterised

— in that each monitoring device consists of a vehicle fixing or positive monitoring head (17, 17a,...17m),

— and in that the column (10) of each fixing or monitoring device is hollow and contains a thrust jack (23) removably disposed inside the column and adapted to exert a thrust on the corresponding sliding rod (16) to carry out local straightening of the corresponding part of the vehicle body being checked.

2. Apparatus according to claim 1, characterised in that the open column (10) thereof comprises at the base a plate (11) provided with holes (12) which are spaced apart according to the same spacing pattern as the holes (13) provided on the test bed (1) which is used.

3. Apparatus according to one of the preceding claims, characterised in that the guide sleeve (15) provided at the upper end of the column (10) thereof comprises immobilising means to prevent the rod (16) — turning on itself although allowing it to slide freely in an axial direction.

4. Apparatus according to one of the preceding claims, characterised in that the means for determining the exact monitoring position of the sliding rod (16) in the guide sleeve (15) consists of holes provided in these two members and adapted to be brought into a coincident relationship to receive a locking pin (22).

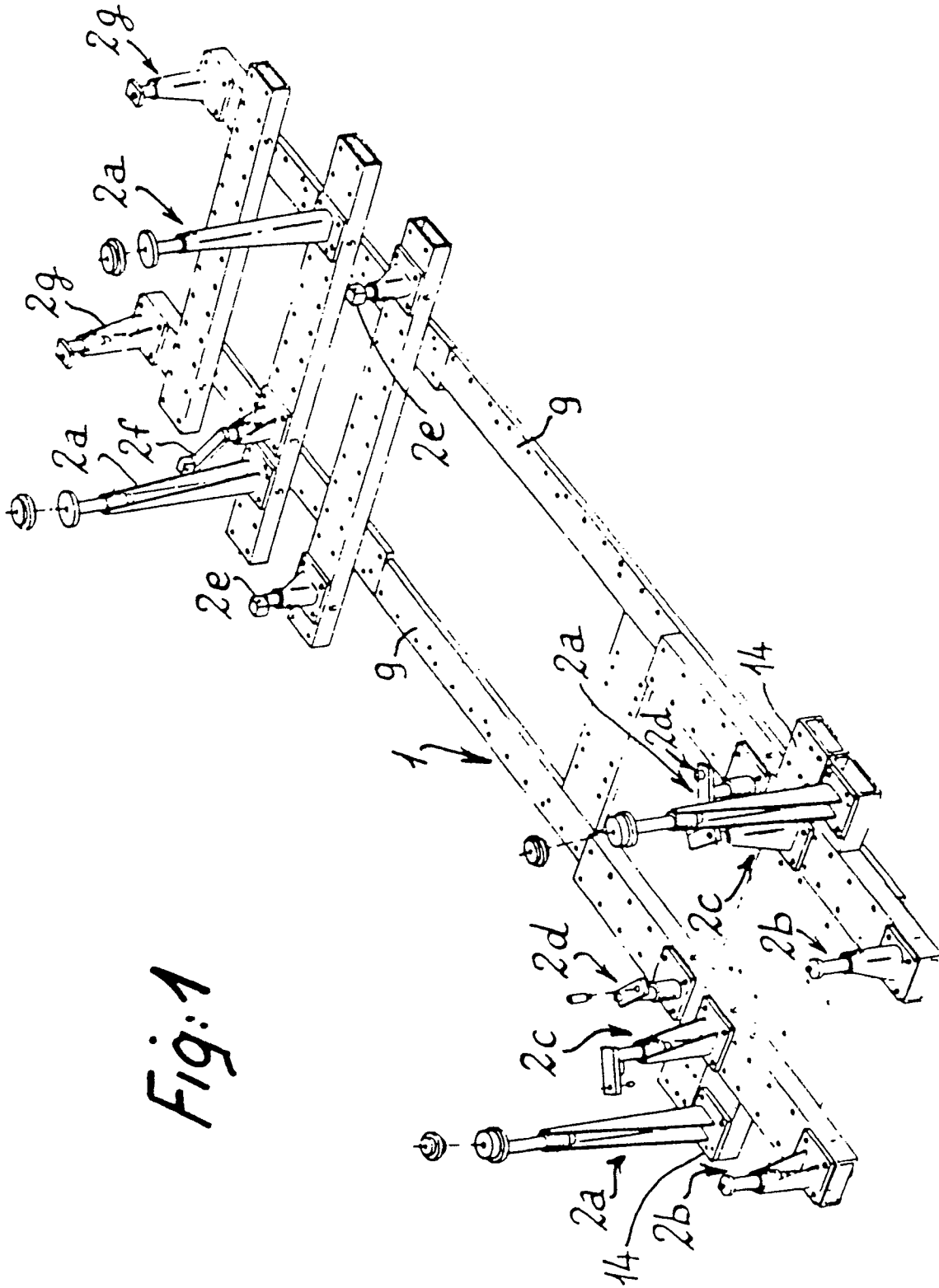


Fig. 1

Fig: 2

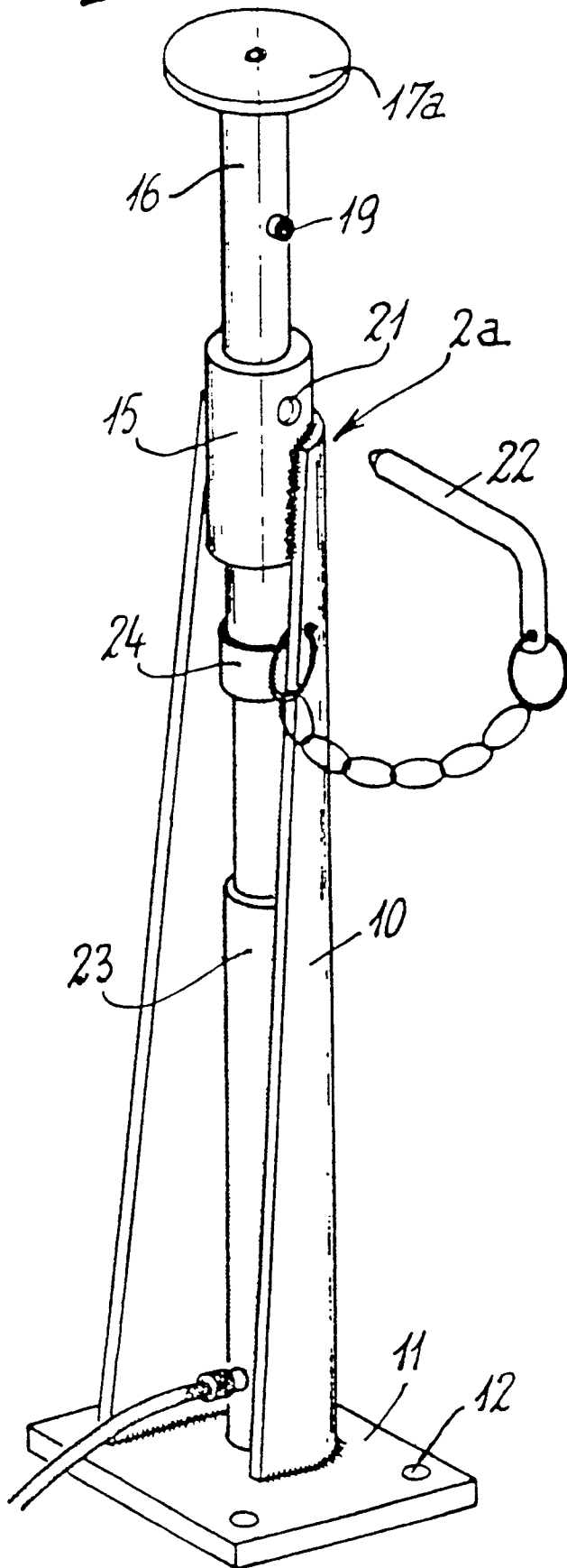
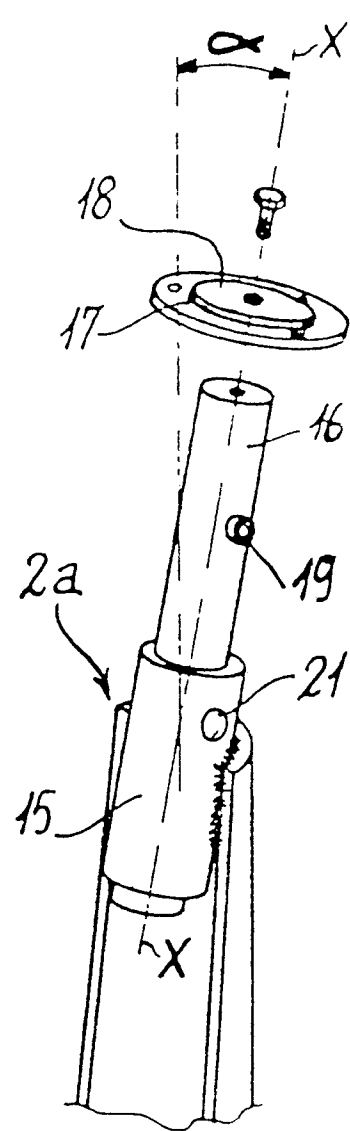


Fig: 3



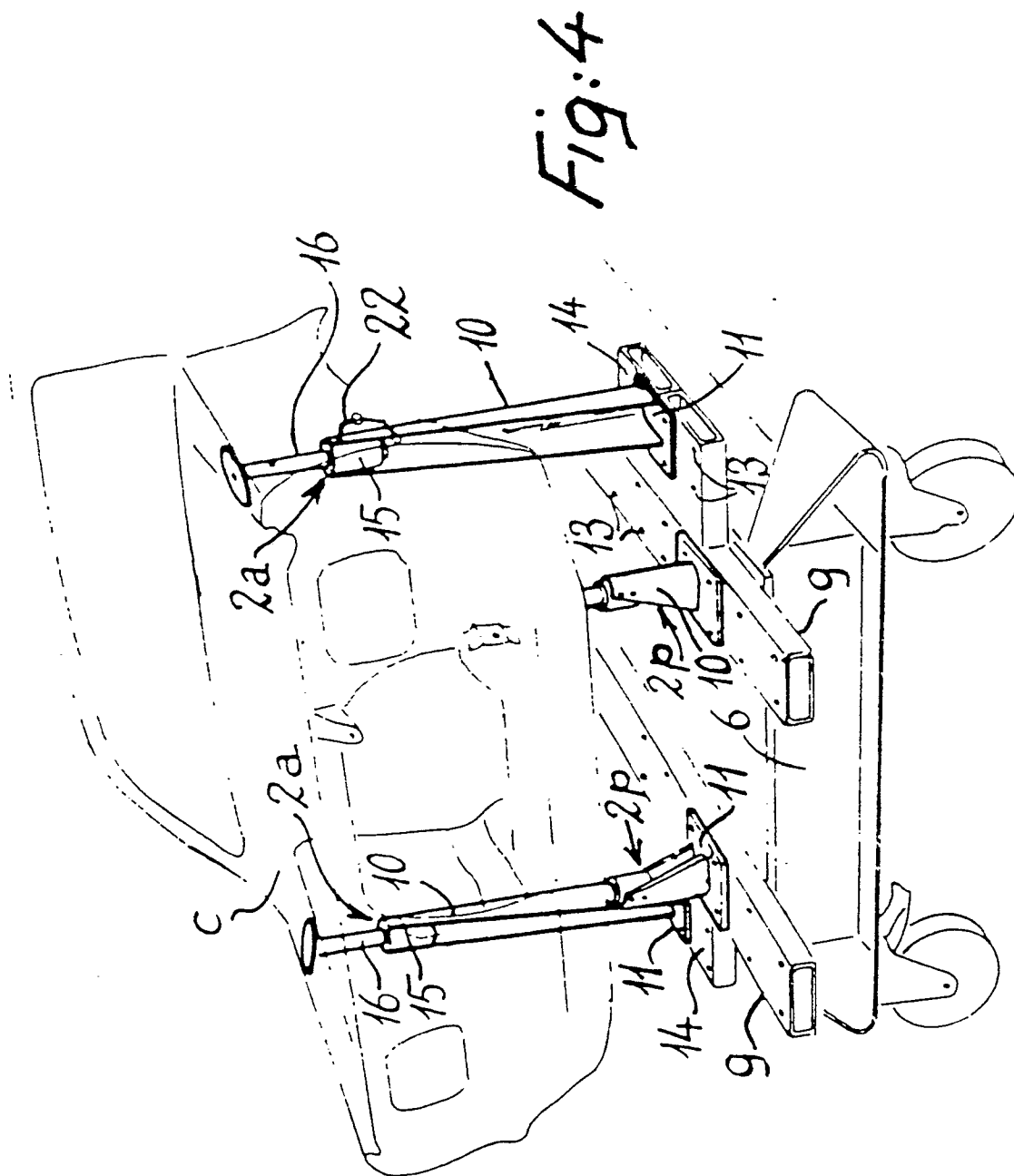


Fig. 5

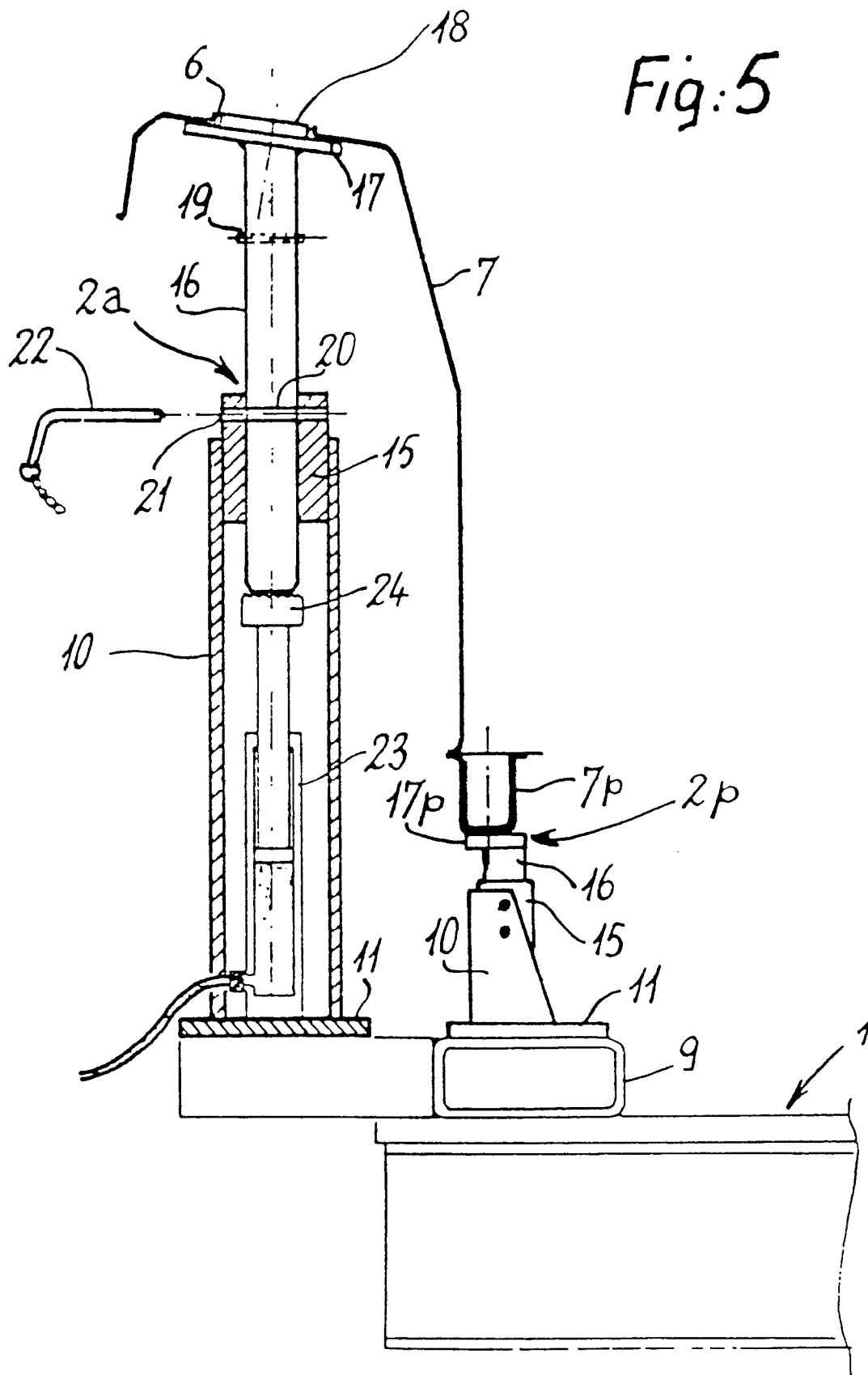
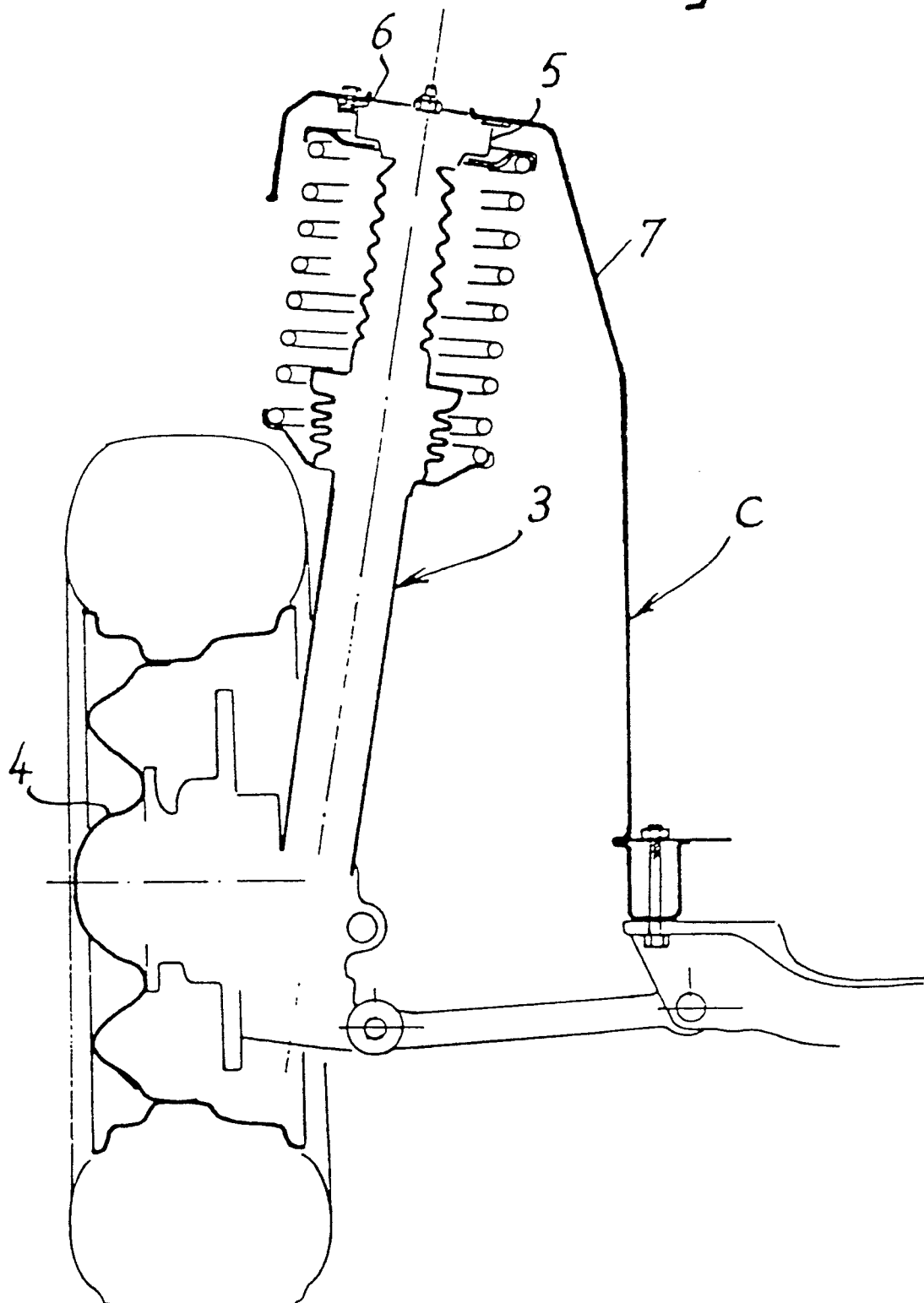


Fig: 6



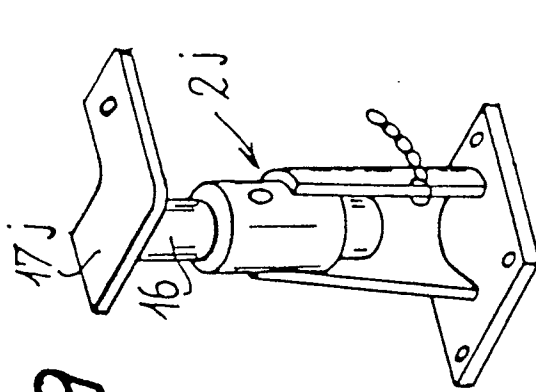


Fig: 9

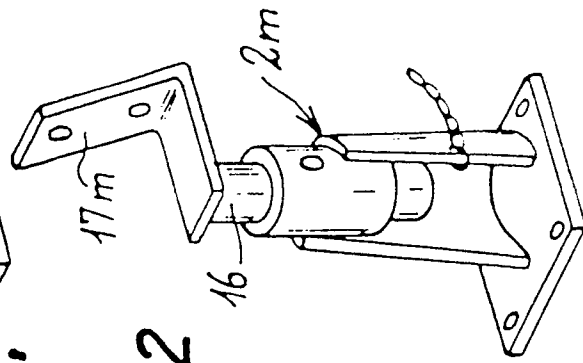


Fig: 12

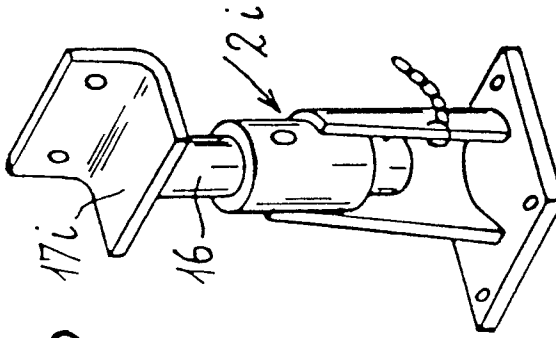


Fig: 8

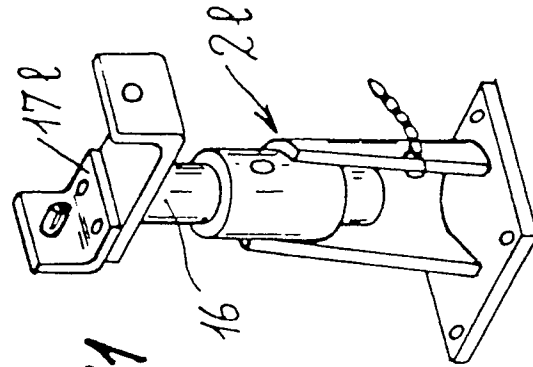


Fig: 11

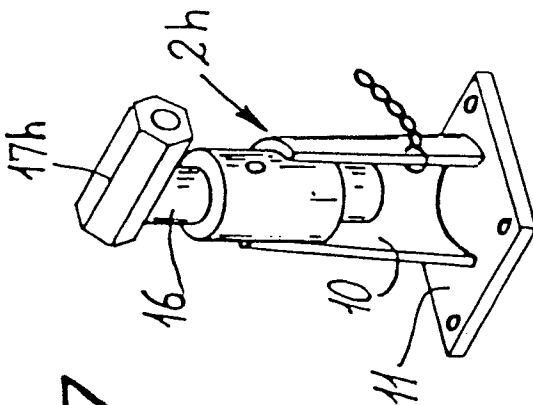


Fig: 7

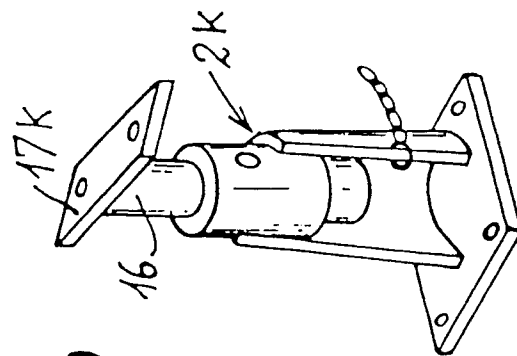


Fig: 10