

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION  
DIVISIONNAIRE  
N° 82 16749**

(21)

---

(54) Appareil à redresser et à remettre en forme les châssis et carrosseries de véhicules.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). B 21 D 1/12; B 60 S 5/00.

(22) Date de dépôt..... 6 octobre 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : US, 26 avril 1976, n° 680 146.

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 7 du 18-2-1983.

---

(71) Déposant : Société dite : APPLIED POWER INC. — US.

(72) Invention de : Jeffrey T. Bayorgeon, Van Malen et Pierre Legrand.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Rinuy, Santarelli,  
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

---

2° demande divisionnaire bénéficiant de la date de dépôt du 10 décembre 1976 de la  
demande de brevet initiale n° 76 37404 (art. 14 de la loi du 2 janvier 1968 modifiée).

La présente invention concerne d'une façon générale des dispositifs appliquant une force et, plus spécialement, un appareil perfectionné destiné à redresser et à remettre en forme des carrosseries et châssis de véhicules.

5 Plus spécialement, l'invention concerne un appareil destiné à redresser et à remettre en forme des carrosseries, châssis et autres parties de véhicules accidentés ou faussés, qui est placé sous un véhicule à redresser et dont un bâti supporte un ou plusieurs vérins hydrauliques qui  
10 sont destinés à appliquer une force, de grandeur et de sens déterminés, à des éléments allongés respectifs de transmission de force fixés au véhicule. Le bâti de l'appareil supporte en outre un pont de mesure destiné à être orienté correctement par rapport à un véhicule pour permettre d'effectuer une opé-  
15 ration de redressement efficace et précise.

Le pont de mesure comporte plusieurs indicateurs verticaux qui sont destinés à être fixés à des points de référence prévus sur la carrosserie du véhicule à des endroits prédéterminés par le fabricant du véhicule. Les indicateurs  
20 verticaux peuvent être déployés télescopiquement dans une direction verticale et sont supportés par le pont de mesure pour se mouvoir librement à la fois latéralement et longitudinalement par rapport au véhicule dans un plan sensiblement parallèle à ce dernier. Des indicateurs d'objectif sont prévus  
25 sur le pont de mesure et, lorsqu'une ou plusieurs forces sont appliquées au véhicule, les indicateurs verticaux se déplacent en réponse à la remise en forme du véhicule. L'appareil de l'invention indique continuellement à première vue si le point de référence auquel chacun des adaptateurs des indi-  
30 cateurs verticaux est fixé a atteint les dimensions de l'objectif respectif, longitudinalement, latéralement et verticalement par rapport à l'axe longitudinal du véhicule. L'invention concerne donc un appareil efficace de redressement qui atteint une grande précision en mettant en oeuvre une  
35 technique très simplifiée.

Etant donné que les véhicules peuvent subir de l'usure

breuses collisions provoquant des dommages tels qu'une déformation des carrosseries et châssis, il est souhaitable d'utiliser des techniques efficaces pour redresser ces véhicules pour des raisons d'économie et de sécurité. Il a été  
5 utilisé dans la technique antérieure de nombreux types différents d'appareils à redresser les châssis qui mettent en oeuvre de multiples techniques pour effectuer la remise en forme du véhicule. De nombreux appareils de la technique antérieure exigent une très grande habileté de la part de l'opérateur, qui implique un jugement visuel et une grande ex-  
10 périence quant à l'application de la force et à la détermination du fait que la carrosserie du véhicule a été redressée d'une façon précise. De part sa nature, une estimation visuelle ne permet pas d'atteindre la grande précision qui est  
15 souhaitable pour une remise en forme efficace et une bonne sécurité.

Il a été mis au point d'autres dispositifs antérieurs qui permettent d'effectuer une certaine mesure pour indiquer si le châssis du véhicule a été redressé de façon à  
20 avoir repris sa forme initiale. Ces systèmes n'ont pas permis d'effectuer une mesure satisfaisante pour permettre à un opérateur d'appliquer continuellement une force, tout en étant informé du progrès de la remise en forme réellement effectuée et pour fournir une indication du redressement final du châssis ou de la carrosserie à un degré correspondant à la symétrie initiale.

Non seulement les appareils antérieurs n'ont pu fournir à un opérateur une indication instantanée et continue à la fois de la progression du redressement et de l'obtention  
30 finale de la remise en forme, mais de nombreux appareils à redresser connus ont nécessité l'installation d'appareillages importants dans des garages ou ateliers pour effectuer un tel redressement. Ces installations se sont avérées coûteuses et gênantes, du fait qu'elles ne pouvaient pas s'adapter ou être  
35 déplacées, ce qui est avantageux dans un atelier de réparations. Ainsi, il serait avantageux de disposer d'un appareil

capable d'effectuer une remise en forme et un redressement précis des châssis et carrosseries de véhicules par un moyen qui est simple et qui atteint des résultats très supérieurs en exigeant relativement peu d'expérience de la part de l'opérateur.

En conséquence, la présente invention a pour objet un appareil à redresser et à remettre en forme les carrosseries et châssis de véhicules en appliquant une force au châssis ou à la carrosserie du véhicule dans de nombreuses directions pour remettre en forme le véhicule.

L'invention a encore pour objet d'accoupler un pont de mesure au véhicule pendant une opération de reformage et de redressement pour indiquer le progrès de cette opération. L'appareil à redresser est équipé d'un pont de mesure qui indique continuellement le progrès de l'opération de redressement en mesurant la position des points de référence dans des directions longitudinale, latérale et verticale par rapport à l'axe du véhicule. L'appareil perfectionné destiné à redresser des véhicules est souple et efficace.

Selon ses caractéristiques essentielles, la présente invention concerne un appareil perfectionné destiné à appliquer une force à un véhicule pour redresser son châssis ou sa carrosserie qui a été déformé lors d'une collision ou autre accident. En général, le véhicule à redresser est placé sur l'appareil de l'invention de façon qu'un bâti de ce dernier supporte un ou plusieurs vérins hydrauliques qui, lorsqu'ils sont actionnés, sont mis en extension pour appliquer une force à un élément flexible de transmission de force fixé par une extrémité au véhicule et maintenu par son autre extrémité à un point de fixation. Le bâti de l'invention est fixé à la carrosserie du véhicule en plusieurs points par des mécanismes convenables de serrage afin de fixer l'appareil à redresser par rapport au véhicule.

Le bâti supporte en outre un nouveau pont de mesure qui comporte plusieurs adaptateurs d'indication dans le sens vertical destinés à être fixés à des points de

- comparaison d'un véhicule. Les adaptateurs peuvent se déployer télescopiquement dans une direction verticale et indiquer des mesures verticales de points de référence de la carrosserie du véhicule par rapport à un plan de référence.
- 5 Les adaptateurs sont supportés par des dispositifs convenables accouplés au pont de mesure pour se mouvoir librement dans une direction longitudinale et une direction latérale de la carrosserie du véhicule dans un plan parallèle. Ainsi, lorsqu'une force est appliquée à un véhicule, le mouvement de
- 10 la carrosserie et du châssis de ce dernier en réponse à l'application d'une force de redressement déplace les adaptateurs dans au moins trois directions perpendiculaires, à savoir verticalement, horizontalement et latéralement, par rapport aux échelles respectives de mesures. Le mouvement de chacun
- 15 des divers adaptateurs de l'invention est indépendant par rapport aux autres qu'il s'effectue dans une direction longitudinale, latérale ou verticale. Un tel support indépendant des adaptateurs de part et d'autre de l'axe longitudinal du véhicule est un aspect important de l'invention, étant donné
- 20 qu'à l'état normal non endommagé, un véhicule est réalisé symétriquement par le fabricant par rapport à son axe. Il arrive souvent lors d'une déformation de châssis et de carrosseries que la configuration symétrique du véhicule d'un côté de l'axe soit correcte tandis que l'autre côté de la carrosserie
- 25 du véhicule est déformé. Le montage indépendant des adaptateurs permet d'orienter correctement le pont de mesure et d'effectuer un meilleur redressement.

Chaque marque de véhicule possède sa propre symétrie et sa propre forme, de sorte qu'à l'état non endommagé

30 et redressé, les points de référence prévus par le fabricant doivent se trouver à des distances prédéterminées dans le sens de sa longueur, de sa largeur et de sa hauteur par rapport à l'axe du véhicule. A l'état endommagé, ces points de référence s'écartent dans une ou plusieurs des trois di-

35 rections et en fixant l'adaptateur à ce point, il est possible, grâce au système de mesure du pont, d'indiquer cet écart.

En se référant aux informations de base d'un modèle particulier de véhicule à redresser, un opérateur peut indiquer l'endroit où le point de référence particulier du véhicule à relier à l'adaptateur devrait se trouver et le pont de mesure de l'invention fournit un objectif, ce qui permet d'indiquer la position correcte du point de référence à la fois verticalement, longitudinalement et latéralement. En appliquant alors une force correctrice dans la direction correcte, le véhicule est remis précisément en forme lorsque les adaptateurs sont alignés avec les trois indicateurs d'objectifs de chaque adaptateur. Dans la plupart des cas, il est nécessaire de fixer plusieurs adaptateurs d'indicateurs verticaux à des points déterminés de référence jusqu'à ce que chacun des points de référence indique qu'il est conforme aux dimensions à atteindre qui sont données dans les spécifications de base pour un modèle particulier de véhicule.

En ce qui concerne le fonctionnement de l'appareil de l'invention, qui sera décrit en détail en se référant à la forme de réalisation préférée de l'invention, il est possible d'obtenir un redressement précis et simplifié de tout modèle de véhicule et de lui redonner sensiblement sa forme symétrique initiale.

Non seulement l'invention permet de remettre précisément en forme un châssis ou une carrosserie de véhicule en utilisant le pont perfectionné de mesure de l'invention, mais l'appareil à redresser comporte en outre un vérin perfectionné permettant d'appliquer une force plus précise et efficace à l'élément de transmission de force qui est fixé au véhicule. De plus, le bâti ou banc de l'appareil à redresser de l'invention est équipé d'un dispositif pour supporter un ou plusieurs vérins à n'importe quel endroit par rapport au véhicule. Pour simplifier l'opération de redressement, le dispositif supportant le vérin peut être facilement fixé au bâti et enlevé de ce dernier par un mécanisme de verrouillage perfectionné. Egalement, les roues supportant le bâti et permettant de le manutentionner facilement peuvent être enlevées

par une technique perfectionnée. L'invention concerne également le montage d'un vérin qui limite le mouvement pivotant de ce dernier dans un plan mais qui lui permet de se mouvoir librement dans un plan perpendiculaire. Un tel ensemble de montage augmente beaucoup la souplesse et l'efficacité de l'appareil de redressement de l'invention.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemple nullement limitatif et sur lesquels :

la figure 1 est une vue schématique de côté de l'appareil à redresser la carrosserie et le châssis d'un véhicule selon l'invention en position de fonctionnement par rapport à un véhicule à redresser ;

la figure 2 est une vue en bout montrant l'appareil à redresser la carrosserie et le châssis d'un véhicule de la figure 1 ;

la figure 3 est une vue éclatée en perspective de l'appareil de la figure 1 ;

la figure 4 est une vue par dessus du pont de mesure de l'appareil de la figure 1 ;

la figure 5 est une vue schématique de côté du pont de mesure de la figure 4 ;

la figure 6 est une vue en bout suivant la ligne 6-6 de la figure 4, avec coupe partielle, montrant l'un des mécanismes coulissant transversalement du pont de mesure de la figure 4 ;

la figure 7 est une vue par dessus montrant le mécanisme coulissant transversalement du pont de mesure représenté sur la figure 6 ;

la figure 8 est une vue en bout, avec coupe partielle, du mécanisme coulissant transversalement du pont de mesure, suivant la ligne 8-8 de la figure 6 ;

la figure 9 est une vue en bout du coulisseau de mesure du mécanisme coulissant transversalement, suivant la ligne 9-9 de la figure 6 ;

la figure 10 est une vue en bout du coulisseau de

mesure du mécanisme coulissant transversalement, suivant la ligne 10-10 de la figure 6 ;

la figure 11 est une vue partielle de côté, en partie en coupe, du mécanisme coulissant transversalement, 5 suivant la ligne 11-11 de la figure 8 ;

la figure 12 est une vue schématique de côté d'un adaptateur d'indication verticale du pont de mesure de l'appareil à redresser les châssis de la figure 1 ;

la figure 13 est une coupe suivant la ligne 13-13 10 de la figure 12 montrant l'adaptateur vertical de la figure 12 ;

la figure 14 est une vue par dessus de l'adaptateur de la figure 12 ;

la figure 15 est une vue de côté avec coupe partielle de l'un des bras applicateurs de force de l'invention, 15 suivant la ligne 15-15 de la figure 3 ;

la figure 16 est une vue partielle par dessus d'un bras applicateur de force de l'invention, suivant la ligne 16-16 de la figure 15 ;

la figure 17 est une coupe partielle du support à rotule du vérin monté sur le bras applicateur de force, suivant la ligne 17-17 de la figure 16 ;

la figure 18 est une coupe partielle du montage du vérin suivant la ligne 18-18 de la figure 17 ;

la figure 19 est une vue de côté avec coupe partielle d'un support d'un dispositif de serrage de la carrosserie du véhicule. 25

la figure 20 est une vue partielle par dessus du support du dispositif de serrage de la carrosserie de la figure 19 ; 30

la figure 21 est une vue de côté avec coupe partielle du support d'une roue du bâti ; et

la figure 22 est une vue en bout du support d'une roue du bâti de la figure 21.

Les figures 1 et 2 des dessins annexés représentent 35 une forme de réalisation de l'appareil à redresser le châssis

et la carrosserie d'un véhicule selon l'invention en position de fonctionnement par rapport à un véhicule dont le châssis ou la carrosserie doit être redressé. L'appareil 1 à redresser le châssis et la carrosserie d'un véhicule peut être relié à un véhicule 2 représenté en traits mixtes qui est fixé à l'appareil 1 par des dispositifs de serrage appropriés (non représentés). L'appareil 1 applique une force au véhicule par l'intermédiaire d'un élément allongé flexible transmetteur de force 3 tel qu'une chaîne ou élément analogue. L'appareil 1 comporte un bâti 4 qui repose sur une surface de support par l'intermédiaire de plusieurs roues pivotantes amovibles 4' qui peuvent être placées dans n'importe quelle position sur le bâti 4 et dont le nombre peut être quelconque, quatre roues étant représentées sur le dessin. Le bâti 4 supporte un pont de mesure 5 de l'invention qui est accouplé au véhicule pendant l'application d'une force. Une force est appliquée au véhicule par l'intermédiaire d'un ou plusieurs éléments 3 par un bras applicateur de force amovible respectif 6 qui peut être placé en toute position autour de la circonférence du bâti pour appliquer une force dans une direction quelconque.

La figure 1 représente deux bras applicateurs de force 6 qui sont utilisés selon l'invention, mais il est possible d'avoir recours à un nombre quelconque de bras applicateurs de force, simultanément ou successivement selon les conditions imposées par le véhicule. Comme on le voit sur la figure 1, les bras applicateurs de force peuvent être fixés au bâti à l'avant, à l'arrière ou près de chaque côté ou de chaque angle du véhicule selon les besoins. Le bâti 4 est relié au véhicule pendant l'application d'une force par un ensemble de serrage 7 supportant un dispositif de serrage de forme quelconque qui fixe le bâti 4 à la carrosserie ou châssis d'un véhicule 2 pour effectuer une opération correcte. La structure et le fonctionnement particuliers de chacun des éléments ci-dessus de l'appareil à redresser le châssis et la carrosserie d'un véhicule selon l'invention seront décrits en détail en se référant à chacun de ces composants.

En se référant aux figures 1, 2 et 3, le pont de mesure 5 est supporté sur la surface supérieure du bâti 4 de l'appareil 1 par des supports 8 réglables d'une façon indépendante qui sont fixés au pont de mesure. Les supports réglables 5 constituent un mécanisme à filetage permettant de faire varier l'orientation du pont par rapport au véhicule, une opération qui est nécessaire pour aligner correctement le pont 5 avec le véhicule. Bien qu'on ait représenté quatre de ces supports ou pieds réglables 8 de mise de niveau qui sont re- 10 liés au pont de mesure, il est possible d'en utiliser un nombre quelconque selon les besoins.

Comme le montrent les figures 3, 4 et 5, le pont de mesure 5 comporte deux rails allongés externes 10 et 11 qui sont parallèles. Un rail intermédiaire 12 est orienté paral- 15 lèlement entre les rails 10 et 11. Les rails sont maintenus en position parallèle par deux entretoises extrêmes 13 et un nombre approprié d'entretoises intermédiaires 14 qui sont fixées par tout moyen commode à la face inférieure des rails 10, 11 et 12. La figure 6 représente la forme de section droite du 20 rail 10 et du rail central 12. Il convient de noter que la forme de section droite du rail 11 est analogue à celle du rail 10 mais opposée. Une gorge longitudinale 15 est ménagée dans la surface latérale interne du rail 10 et des gorges longitudinales correspondantes 16 et 16' sont ménagées de 25 chaque côté du rail 12 de façon que les deux gorges soient sensiblement dans le même plan et soient destinées à loger des galets 20' d'une série de mécanismes coulissant latéralement 20 qui couvrent la distance séparant le rail 10 ou 11 du rail central 12. Il est possible d'utiliser un nombre quelconque 30 de mécanismes coulissant transversalement avec le pont de mesure de l'invention et il s'est avéré avantageux de prévoir huit de ces mécanismes disposés par groupes de chaque côté du rail central 12. Comme on le voit en particulier sur les figures 5 et 6, chacun des rails 10 et 11 présente une gorge 18 35 (la gorge 18 du rail 11 n'étant pas représentée) dans leur surface externe supérieure, dans laquelle est logée une échelle

linéaire indiquant des dimensions le long de l'axe du rail.  
Une seconde gorge externe inférieure 19 est ménagée dans les  
deux rails 10 et 11 pour loger plusieurs indicateurs d'objec-  
tifs 19' qui peuvent être fixés de façon réglable dans les  
5 gorges pour indiquer les dimensions longitudinales à attein-  
dre d'un modèle de véhicule ainsi qu'on l'expliquera ci-après.

Il est évident que le déplacement des mécanismes  
20 entre le rail 10 et le rail central 12 est totalement in-  
dépendant de celui du mécanisme situé entre le rail 11 et le  
10 rail central 12. Les figures 6, 7, 8, 9, 10 et 11 illustrent  
clairement la construction de l'un des mécanismes 20. Un mé-  
canisme 20 comprend deux rails transversaux espacés 21 et 22  
qui présentent des gorges latérales allongées internes 23 se  
faisant face pour maintenir entre elles un mécanisme coulis-  
15 sant de mesure qui est destiné à se déplacer latéralement par  
rapport au pont de mesure. Le mécanisme coulissant de mesure  
comprend un chariot 24 équipé de chaque côté d'un groupe de  
galets 25 et 25' de même diamètre de façon que les galets  
permettent au chariot de se déplacer librement dans les gor-  
20 ges 23 des rails latéraux 21 et 22. Les galets 25 sont en con-  
tact avec le fond de la gorge 23 et les galets 25' sont sol-  
licités élastiquement au contact du sommet de la gorge du rail.

Les extrémités des rails transversaux 21 et 22 sont  
reliées pour former une structure unitaire par deux plaques  
25 ou écrans 27 et 28 qui sont fixés convenablement aux extrémi-  
tés de chacun des rails 21 et 22 par tout dispositif tel que  
des vis ou éléments analogues. Les écrans 27 et 28 non seule-  
ment assurent la rigidité du mécanisme coulissant transversa-  
lement mais comportent des capots 27' et 28' présentant un  
30 indicateur pour indiquer respectivement la position longitu-  
dinale du mécanisme 20 par rapport à l'échelle logée dans la  
gorge 18 et l'alignement latéral de deux mécanismes coulissant  
transversalement pour faciliter la détermination du redresse-  
ment correct d'un véhicule. Les capots des écrans 27 et 28  
35 sont cintrés à partir du plan des écrans et font saillie vers  
l'extérieur.

Comme on le voit en particulier sur les figures 8, 9 et 10, le chariot 24 a la forme d'un élément tubulaire rectangulaire et supporte sur sa surface supérieure un coulisseau de mesure 30 qui est fixé au chariot par tout moyen approprié. Le coulisseau 30 est profilé en U et un coulisseau principal de mesure 31 ayant une section analogue s'ajuste sur le sommet du chariot 24 en position renversée et est fixé à ce dernier par plusieurs vis 31'. Le coulisseau principal 31 et le coulisseau 30 profilé en U dépassent latéralement le chariot 24 et ont une longueur légèrement inférieure à celle des rails latéraux 21 et 22. Une glissière de mesure extensible 33 s'emboîte dans les coulisseaux 30 et 31 et a une longueur légèrement supérieure à ces derniers.

La glissière extensible 33 est utilisée pour étendre latéralement les possibilités du pont de mesure 5 d'une distance déterminée pour l'adapter à de plus grands véhicules. En fonctionnement, lorsque l'extensibilité n'est pas nécessaire, la glissière 33 est emboîtée dans les coulisseaux 30 et 31. Deux positions de la glissière extensible 33 sont représentées sur la figure 4 et désignées respectivement par 33a et 33b. En outre, la glissière 33 peut être alignées à son extrémité interne sous l'axe du véhicule comme indiqué par la glissière 33c sur la figure 4, étant donné que certains véhicules possèdent des points de référence qui sont en alignement avec leur axe.

Le mouvement de la glissière extensible est commandé par l'intermédiaire d'une boutonnière 34 ménagée dans le côté de la glissière 33, comme on le voit en particulier sur les figures 5, 6, 7 et 10. Un goujon 35 s'élève à travers le coulisseau 30 dans la boutonnière 34 de façon que les extrémités de cette dernière limitent le coulissement vers l'extérieur et vers l'intérieur de la glissière extensible 33.

D'après la description ci-dessus, il est évident que le mécanisme coulissant de mesure peut se mouvoir dans le sens de la longueur des rails 10, 11 et 12 et latéralement par rapport au pont 5 sur les rails 21 et 22. En outre, la

glissière extensible 33 peut effectuer un mouvement télescopique limité par rapport au coulisseau principal 31 et au coulisseau 30 profilé en U. Le coulisseau principal 31 supporte sur ses deux surfaces latérales deux plaques indicatrices opposées 40 qui sont fixées par un nombre déterminé de vis 31' et qui présentent une forme triangulaire ayant au sommet un trait indicateur 41 comme on le voit en particulier sur les figures 6 et 7. Lorsque le coulisseau 30 supportant le coulisseau 31 et la glissière 33 est déplacé latéralement, la plaque de mesure 40 est entraînée pour indiquer sa position. Une gorge 43 ménagée le long des rails 21 et 22 sous les plaques 40 est destinée à contenir une échelle linéaire de mesure indiquant les dimensions latérales par rapport à l'axe du véhicule.

Les figures 6 et 8 représentent deux plaques d'objectifs opposées 44 comportant un repère supérieur indicateur d'objectif 44' et coulisssant dans une gorge 45 ménagée dans la surface externe inférieure des rails transversaux 21 et 22, respectivement. La plaque indicatrice est accouplée à la gorge 45 par un arbre fileté 46 qui traverse la plaque 45 de façon qu'une rondelle 46' puisse maintenir la plaque en position fixe à tout endroit le long des coulisseaux transversaux 21 et 22 en serrant l'arbre 46. Lorsque l'indicateur fixe 44' est correctement positionné, il agit comme un repère d'objectif pour des raisons qui seront décrites plus bas lors de la description du fonctionnement de l'appareil.

La surface supérieure à la fois du coulisseau principal 31 et de la glissière extensible 33 présente une série d'orifices 47 et 48 respectivement qui sont destinés à loger un adaptateur respectif 50 de mesure vertical qui est relié à un point de référence de la carrosserie du véhicule. Les orifices 47 du coulisseau principal 31 sont ménagés dans sa surface supérieure à un écartement prédéterminé. Les orifices 48 de la glissière extensible 33 traversent également cette dernière et sont espacés latéralement de la même distance que les orifices 47. Les orifices 47 du coulisseau prin-

cipal 31 ont un diamètre plus grand que celui des orifices 48 et que le diamètre inférieur de l'adaptateur 50 de sorte que les orifices 48 de la glissière 33 maintiennent l'adaptateur en position sur le pont de mesure. Ainsi, si l'un  
5 quelconque des orifices 47 doit contenir un adaptateur de mesure vertical, il est alors nécessaire que les orifices 47 soient alignés avec les orifices 48. Pour effectuer cet alignement, une vis 50' traverse une paroi du chariot 24 et présente une portée 51 à son extrémité comme on le voit sur la  
10 figure 9. Une encoche 52' est ménagée dans la face inférieure de la glissière extensible 33 et lorsque la bille ou portée 51 s'engage dans l'encoche 52, l'alignement correct des orifices 47 et 48 est assuré automatiquement et d'une façon amovible. Comme indiqué précédemment, la glissière 33 peut être  
15 déplacée pour mettre son extrémité interne sous l'axe du véhicule. Ainsi, l'orifice interne 48 de la glissière 33 peut être aligné avec l'axe du véhicule comme indiqué sur la figure 4 pour la glissière 33c.

La partie inférieure de chacun des adaptateurs 50  
20 comporte un élément tubulaire 52 présentant une extrémité inférieure fermée 53 et un canal interne 54. L'extrémité inférieure de l'adaptateur présente une butée externe 55 et une partie extrême 56 qui pénètrent dans le trou 48 de la glissière 33. Une bague torique expansible 57 est logée dans une  
25 gorge de la partie inférieure 56 de façon qu'elle maintienne l'adaptateur en position verticale dans l'un quelconque des orifices 48 de la glissière extensible 33. La partie tubulaire inférieure 52 s'emboîte dans un plongeur 60 à son extrémité supérieure. Ce plongeur 60 est retenu sur la partie  
30 inférieure 52 par un goujon 61 qui est logé dans une boutonnière verticale 62 ménagée dans le plongeur 60. L'extrémité du goujon 61 est retenue dans la partie inférieure 52 et ainsi, il est évident que le plongeur 60 est mobile par rapport à la partie 52 de la distance déterminée par la boutonnière  
35 62. Un ressort de compression 63 est intercalé entre le plongeur 60 et l'élément tubulaire inférieur 52 pour sceller

le plongeur 60 vers le haut et le maintenir en contact avec un véhicule auquel l'adaptateur 50 est fixé.

Comme on le voit en particulier sur la figure 12, la fente 61' de la tête du goujon ou vis 61 constitue un in-  
5 dicateur par rapport à une échelle verticale fixée convenable-  
ment en position parallèle à la boutonnière 62. Ainsi, l'é-  
chelle verticale fournit un moyen indiquant la hauteur rela-  
tive de l'adaptateur par rapport au pont de mesure 5. Pour  
former un objectif vertical, un anneau partiel 64 est monté  
10 couissant autour de l'extérieur du plongeur 60 et comporte  
une pointe 65 qui peut être utilisée comme objectif pour don-  
ner une indication verticale. Ainsi, l'anneau peut être dé-  
placé sur le plongeur à la position voulue comme indicateur  
d'objectif lors de l'opération de redressement.

15 La partie supérieure du plongeur 60 comporte un  
prolongement 66 de plus petit diamètre qui est destiné à se  
loger dans un raccord qui accouple ledit adaptateur à la car-  
rosserie du véhicule par un trou de référence déterminé. Le  
raccord 70 comporte un corps 71 ayant un trou inférieur 72  
20 dans lequel se loge l'extrémité du prolongement 66 du plongeur  
60. Le raccord est maintenu en position fixe sur le plongeur  
60 par une vis 73 pénétrant dans le trou 72 de façon qu'en  
faisant tourner son bouton pour la visser, elle entre en con-  
tact avec le plongeur et le serre fortement. Le corps 71 sup-  
25 porte deux mâchoires 74 et 75 qui y sont reliées par un arbre  
horizontal 76 ayant une extrémité moletée 77 permettant de le  
faire tourner dans l'une ou l'autre direction. L'arbre 76 pas-  
se dans des trous correspondants des deux mâchoires 74 et 75  
qui sont situées des deux côtés du corps 71.

30 L'arbre 76 est empêché de se mouvoir latéralement  
par rapport au corps par une gorge circonférentielle ménagée  
dans la partie intermédiaire de l'arbre fileté et dans la-  
quelle sont introduits deux goujons 79 qui sont convenable-  
ment logés dans une gorge ménagée dans le corps au-dessus et  
35 au-dessous de l'arbre fileté 76, respectivement. Ainsi, cet  
arbre 76 peut être mis en rotation dans l'une ou l'autre di-

rection mais ne peut pas se mouvoir latéralement par rapport au corps 71. Les mâchoires 74 et 75 sont fixées par filetage à l'arbre 76 de sorte que, lors de la rotation de ce dernier, les mâchoires 74 et 75 peuvent être rapprochées ou éloignées du corps 71 selon le sens de rotation de l'arbre 76. Chacune des parties supérieures des mâchoires 75 et 76 présente un prolongement semi-circulaire 80 et 81 ayant des surfaces inclinées correspondantes 80' et 81' et des surfaces internes planes 82 et 83 qui peuvent venir buter l'une contre l'autre. Lorsqu'il est souhaitable de séparer les mâchoires 74 et 75, la rotation de l'arbre 76 dans le sens correct provoque la séparation des prolongements semi-circulaires 80 et 81. Ce mode de séparation permet de fixer l'adaptateur de l'invention dans des trous de référence ayant divers diamètres selon le modèle du véhicule. Il convient également de noter que les mâchoires 74 et 75 présentent une surface inférieure semi-circulaire 85 et 86 qui peut être également fixée dans des trous de référence du véhicule si cela s'avère nécessaire pour la fixation de l'adaptateur de mesure verticale. L'intérieur des parties supérieures des prolongements 80 et 81 des mâchoires 75 et 76 délimite un orifice en forme de losange permettant de fixer l'adaptateur à une saillie tel qu'un boulon ou une tête de vis ou bien un écrou qui est également utilisé comme élément de référence. Le trou ménagé dans le côté du raccord est utilisé pour le placer sur le prolongement 66 afin d'effectuer des mesures sur des surfaces verticales. Une butée limitant le mouvement vers l'extérieur des mâchoires 74 et 75 est constituée par un goujon 85 ayant au moins une extrémité de plus grand diamètre et traversant les parties inférieures des mâchoires 74 et 75 ainsi que le corps 71. D'après la description ci-dessus, il est évident que, lorsque l'extrémité de l'adaptateur 50 est fixée au coulisseau 31 ou à la glissière 33 et dans un trou de référence du véhicule, le ressort 54 maintient l'adaptateur au contact du véhicule malgré un déplacement de ce dernier dans le sens vertical par suite de l'application d'une force de redressement. Divers

extenseurs de longueur prédéterminée font également partie du système permettant de mesurer des points à diverses hauteurs.

On va se référer maintenant aux figures 15, 16, 17 et 18 qui représentent l'un des bras applicateurs de force 6 destiné à être accouplé à un endroit quelconque du bâti 4 à l'avant, à l'arrière à un côté ou à un angle du véhicule. L'appareil de l'invention est destiné à utiliser un ou plusieurs bras pour appliquer des forces dans diverses directions afin de résoudre les nombreux problèmes posés par la déformation de la carrosserie et du châssis du véhicule. Le bras applicateur de force 6 comporte un bras 100 dont une extrémité est fixée au bâti 4 de l'appareil 1 par une articulation 101. Cette dernière comporte un élément ayant un corps supérieur 102 solidaire d'un corps inférieur 103 qui présente une ouverture 104 destinée à loger le bras. Le bras 100 est articulé dans l'ouverture 104 par un goujon vertical 105 s'élevant à travers un trou 101' ménagé dans la partie inférieure 103 et un trou correspondant ménagé dans le bras 100 et une partie du corps 102. Le montage du bras 100 par le goujon 105 lui permet de pivoter dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal du goujon 105.

Le bras 100 peut être fixé dans toute position angulaire voulue par rapport à l'articulation grâce à une série de trous complémentaires 109 qui sont ménagés dans la partie supérieure 102 et la partie inférieure 103 le long d'un rayon commun. Un seul trou (non représenté) est ménagé dans le bras 100 et ce trou peut être aligné avec l'un quelconque des trous 109 pour fixer le bras dans une position angulaire voulue par rapport au bâti 4. Une tige amovible 110 peut être introduite sélectivement dans le trou choisi de la partie supérieure 102, à travers le bras 100 et dans la partie inférieure 103 pour maintenir efficacement le bras dans la position angulaire. Cette possibilité d'orienter angulairement le bras 100 augmente la souplesse d'application d'une force dans une direction donnée à un véhicule à redresser.

L'articulation 101 est fixée au bâti 4 par une tige 120 ayant une extrémité en forme de crochet 121 et par un mécanisme à came fixé à l'autre extrémité. Ledit mécanisme comporte un levier 122 qui présente deux surfaces de came double  
5 solidaires espacées 123. Le levier est fixé à la tige 120 par un goujon horizontal 123' et la tige 120 se prolonge dans un passage ménagé dans la partie supérieure 102 de l'articulation. Sur la figure 15, le levier 122 est représenté dans une position verticale dans laquelle les deux surfaces de came  
10 123 sont poussées contre une face de la partie supérieure 102 de l'articulation et fixent le crochet 121 sur une bride du bâti 4 de l'appareil 1. Pour libérer le crochet 121 du bâti, il faut faire pivoter le levier 122 jusqu'à la position représentée en traits mixtes sur la figure 15 afin de dégager  
15 le crochet 121 du bâti 4 et la tige 120 peut être alors facilement tournée autour de son axe pour permettre d'enlever le bras. Pour faciliter la fixation au bâti, il convient de noter que les parties 102 et 103 de l'articulation comportent une région 125 qui entoure le bâti 4 pour assurer un sup-  
20 port convenable. Afin de fixer un bras au bâti, il est possible de faire osciller le crochet 121 vers le bas et de faire pivoter le levier 122 en position verticale afin de mettre le crochet en prise avec la bride du bâti 4 pour assurer la fixation.

25 Le bras applicateur de force 6 de l'invention présente sur sa surface supérieure deux éléments de support 130 et 131 qui sont de construction identique. La présence de deux de ces éléments de support permettent de supporter un vérin dans des positions différentes sur le bras afin de modifier  
30 l'application d'une force à un véhicule et d'augmenter la souplesse d'utilisation de l'appareil. Le bras présente un revêtement fixé convenablement 132, comme on le voit sur les figures 17 et 18, qui présente un trou pour loger la partie inférieure d'une rotule 133 d'un vérin. Le vérin 140 qui doit  
35 être supporté par l'un ou l'autre des éléments 130 et 131 est un vérin spécial dont une extrémité 141 peut être déployée

sous l'effet d'une pression hydraulique fournie par une source convenable. Lorsque l'extrémité 141 est déployée, une force est appliquée à un élément allongé 3 accouplé par une extrémité à un véhicule, comme on le voit sur les figures 1 et 2, et par l'autre extrémité à une encoche 100' de fixation de la chaîne.

Comme le montrent en particulier les figures 17 et 18, le vérin est supporté sur le bras 100 par un nouveau collier de montage selon l'invention qui présente une disposition particulière permettant au vérin de se mouvoir librement dans une direction perpendiculaire à l'axe du bras, mais limitant son mouvement dans le sens dudit axe. Ce montage particulier est assuré par un goujon 142 qui traverse une boutonnière 144 en forme de sablier, ménagée dans la rotule 133 fixée à une extrémité du vérin 140. Le goujon 142 est fixé au bras 100 en passant par des trous ménagés dans un manchon 145 fixé convenablement à une bague 146 entourant l'élément de montage 130. La bague 146 repose sur la surface supérieure du bras 100 et y est fixée par tout moyen convenable, par exemple par soudage ou moyen analogue.

La largeur de la boutonnière 144 de la rotule 133 est sensiblement égale au diamètre du goujon 142 dans un plan vertical et la configuration en forme de sablier de la boutonnière ne permet au vérin que de pivoter d'une position verticale comme celle indiquée sur la figure 17 vers l'arrière dans une position inclinée par rapport au bras jusqu'à ce que le goujon entre en contact avec l'extrémité 144' de la boutonnière 144. Il est donc évident qu'un mouvement du vérin 140 autour de l'axe longitudinal du goujon 142 n'est pas limité par la boutonnière 144. Un mouvement limité vers l'arrière et un mouvement latéral illimité du vérin sont importants pour l'application efficace d'une force à un véhicule à redresser comme le nécessitent le sens d'application de la force voulue, la position angulaire du bras 100 et d'autres paramètres. Un collier en caoutchouc 150 qui enrobe un ressort 151 sollicite le vérin en position verticale, comme on le voit sur les fi-

gures 15 et 17, mais permet un mouvement angulaire du vérin lorsqu'une force est appliquée à un élément de transmission de force.

On va se référer maintenant aux figures 19 et 20

5 qui représentent un dispositif de support d'un dispositif de serrage qui est utilisé pour serrer le bâti 4 de l'appareil de l'invention sur la carrosserie d'un véhicule pendant une opération de redressement et de remise en forme. Un dispositif de support 162 est destiné à être fixé au bâti 4 de l'appareil à redresser d'une façon analogue à celle précédemment

10 décrite pour fixer le bras applicateur de force au bâti. Le dispositif de support 162 est utilisé pour supporter un dispositif de serrage d'un type quelconque qui peut être fixé à la carrosserie du véhicule (non représentée), sur une tige

15 163 qui peut être soit fixe soit mobile, ou sur un autre élément approprié pour maintenir l'appareil 1 en position fixe par rapport au véhicule. Comme on le voit sur la figure 1, plusieurs supports peuvent être utilisés, par exemple quatre, qui sont placés dans des positions déterminées. Un corps 164

20 supporte la tige 163 ainsi que des éléments inférieur et intermédiaire 165 et 166 orientés perpendiculairement. Chacun des éléments du corps 164, l'élément inférieur 165 et l'élément intermédiaire 166, sont constitués d'un tube rectangulaire fermé à chaque extrémité.

25 Les éléments 165 et 166 sont soudés au corps 164 et un gousset 167 est utilisé pour assurer la rigidité de la liaison entre le corps 164 et l'élément 166. Des trous (non représentés) sont ménagés à travers l'élément 164 et une extrémité de l'élément intermédiaire 166 pour y introduire une

30 tige 170 à extrémité en forme de crochet destinée à venir en prise avec le bâti 4 de la même manière que le bras applicateur de force. L'extrémité externe de la tige 170 comporte un levier 171 présentant une surface de came 172 destinée à venir au contact d'une plaque d'appui 173. Dans la position représentée sur la figure 19, le crochet 174 de la tige 170 est en

35 prise avec le bâti 4 de façon que la surface supérieure de

l'élément 165 et la surface inférieure de l'élément 166 entourent le bâti 4. Pour dégager le support du bâti 4, on fait pivoter le levier dans la position indiquée en trait mixte sur la figure 19 et la surface de came relâche la traction exercée sur le crochet 174 et il est alors possible de faire tourner la tige autour de son axe pour enlever l'élément de support. Au cours de la réparation de véhicules, il importe que les éléments de support de dispositifs de serrage puissent être placés à tout endroit voulu sur le bâti 4 de l'appareil à redresser et la présente invention assure une telle possibilité.

On va se référer maintenant aux figures 21 et 22 qui représentent l'ensemble d'une roulette pivotante destiné à supporter le bâti 4 de l'appareil à redresser de l'invention sur une surface de support. Bien que les figures 1 et 2 représentent quatre de ces ensembles à roulettes pivotantes, il est possible d'en prévoir un nombre quelconque qui peut être utilisé à volonté avec l'appareil de l'invention. L'ensemble 180 comprend un corps 181 présentant deux plaques 182 et 183 orientées vers le bas ayant une surface supérieure 184 qui est en contact avec la surface inférieure du bâti 4. Une roulette pivotante appropriée 185 est fixée au corps 181 pour tourner autour d'un axe vertical par un élément de montage 186 qui permet à la roulette de pivoter autour d'un axe vertical de façon à pouvoir manutentionner commodément le bâti. L'ensemble de la roulette pivotante est fixé dans toute position sur le bâti par un mécanisme qui est analogue à celui décrit en se référant au bras applicateur de force et à l'élément de support du dispositif de fixation. Le corps 181 présente des trous appropriés permettant d'y introduire une tige 190 ayant un crochet 191 à une extrémité pour venir en contact avec la bride du bâti 4. L'autre extrémité du mécanisme de serrage comporte un levier 193 et une surface de came 194 pour permettre de fixer la roulette pivotante d'une façon amovible sur le bâti par la technique décrite précédemment en se référant au bras applicateur de force et à l'élément de support

d'un mécanisme de serrage de la carrosserie d'un véhicule.

L'appareil 1 peut être placé par rapport à un véhicule et utilisé pour effectuer un redressement de nombreuses façons différentes selon les degrés et régions de déformation du véhicule et en appliquant des techniques pour la mise en oeuvre de l'appareil qui se sont avérées intéressantes en service. Toutefois, on va décrire maintenant un exemple d'une technique générale de mise en oeuvre de l'appareil 1 à titre illustratif.

Lors de l'utilisation de l'appareil de l'invention pour redresser un châssis et une carrosserie de véhicule, l'appareil 1 est placé sous un véhicule soulevé et plusieurs mécanismes 7 de serrage de la carrosserie sont utilisés pour fixer le véhicule au bâti de l'appareil à redresser. Comme indiqué précédemment, chaque modèle de véhicule est conçu symétriquement par rapport à son axe longitudinal selon ses propres dimensions longitudinale, latérale et verticale. Les fabricants de véhicules prévoient des trous de référence dans les carrosseries et l'emplacement exact de ces points de référence par rapport à l'axe longitudinal du véhicule peuvent être déterminés en fonction des feuilles signalétiques de chaque modèle. Si un châssis ou une carrosserie de véhicule est déformée, un ou plusieurs des trous de référence sont déviés dans une ou plusieurs directions à savoir longitudinalement, latéralement ou verticalement et détruisent la symétrie du véhicule.

La position particulière des mécanismes de serrage 7 est généralement spécifiée sur les feuilles signalétiques d'un modèle de véhicule et on utilise normalement quatre de ces mécanismes de serrage. Cependant, il est évident pour les spécialistes qu'en présence de certains véhicules endommagés, il est impossible d'utiliser quatre mécanismes de serrage et qu'un autre nombre de mécanismes peut être plus approprié pour une opération de redressement. Après avoir placé le pont de mesure 5 sous un véhicule, il est nécessaire de positionner correctement le pont de mesure 5, qui est monté sur le bâti-

ti 4, par rapport au véhicule afin de l'orienter et de le calibrer correctement. Pour l'effectuer, un opérateur note les régions de la carrosserie et du châssis du véhicule qui ont été déformées et fixe au moins trois adaptateurs 50 à  
5 des mécanismes coulissants individuels 20 à des points de référence se trouvant dans des régions non endommagées. Pour assurer une orientation correcte du pont de mesure, il convient de noter que sa surface supérieure doit être parallèle au-dessous du véhicule et ce parallélisme est obtenu en plaçant  
10 l'un des trois adaptateurs du côté opposé de l'axe du véhicule par rapport aux autres. En observant les échelles linéaires du rail 10 ou 11, du rail transversal 22 ou 23 et de l'adaptateur vertical 50, le pont de mesure peut être décalé ou soulevé par des éléments 8 de mise de niveau de manière que  
15 l'affichage des échelles pour un point de référence donné soit en accord avec les valeurs trouvées sur la feuille signalétique du modèle de véhicule. Après l'orientation du pont de mesure 5 par rapport au véhicule, il est nécessaire de fixer d'autres adaptateurs 50 supportés par des mécanismes coulissants individuels 20 en des points de référence de parties  
20 endommagées ou déformées du véhicule.

Etant donné que l'appareil a été correctement calibré, la fixation d'un adaptateur 50 à un trou de référence du véhicule établit automatiquement la position réelle du  
25 trou qui est indiqué verticalement par l'échelle de l'adaptateur 50, latéralement par l'échelle du mécanisme coulissant transversalement 20 et longitudinalement par l'échelle du rail 10 ou 11. La feuille signalétique du modèle du véhicule donne la position correcte d'un trou de référence particulier  
30 tant verticalement que longitudinalement et latéralement par rapport à l'axe du véhicule. La position correcte de chaque point de référence peut être ainsi déterminée en utilisant les traits d'objectifs des rails 10 et 11, du mécanisme coulissant 20 et des adaptateurs 50, et l'opérateur peut facilement voir  
35 l'écart entre les trois traits d'objectifs et l'emplacement réel du trou de référence de la partie déformée du véhicule.

En notant l'écart de chacune des trois dimensions par rapport à l'axe, l'opérateur peut appliquer une ou plusieurs forces par l'intermédiaire des bras respectifs 6 jusqu'à ce que le point de référence du véhicule soit réellement  
5 déplacé, horizontalement, latéralement et verticalement de la quantité nécessaire pour que sa position réelle coïncide avec les indicateurs d'objectifs. L'invention permet une telle mesure commode étant donné que l'adaptateur 50 est extensible verticalement et mobile à la fois latéralement et longi-  
10 tudinalement par rapport au pont de mesure en réponse au mouvement du point de référence. Si les divers adaptateurs qui sont fixés au véhicule indiquent tous que les repères d'objectifs sont en alignement avec la position réelle du point de référence dans toutes les directions par rapport à l'axe horizon-  
15 tal, le véhicule est à l'état redressé ou remis en forme dans des conditions usuelles.

En tout cas, la ou les forces appliquées par le bras 6 peuvent être exercées continuellement par l'opérateur jusqu'à ce que la position réelle du trou de référence soit  
20 en alignement, dans trois directions, avec l'objectif qui est indiqué sur la feuille signalétique. Il en résulte une simplification et une plus grande souplesse du fonctionnement d'un appareil à redresser les carrosseries et châssis de véhicules qui n'ont pas été possibles antérieurement. Bien que des nom-  
25 bres particuliers d'adaptateurs, de mécanismes de serrage, etc., aient été cités dans la description ci-dessus, l'invention envisage d'utiliser autant d'adaptateurs ou d'autres éléments, d'effectuer autant de mesures de calibrage et d'opérations de traction que cela est nécessaire pour établir une orientation  
30 correcte du pont de mesure et effectuer le redressement ou la remise en forme d'un châssis ou d'une carrosserie de véhicule.

Il va de soi que l'appareil décrit peut subir diverses modifications sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Appareil pour mesurer les paramètres d'un véhicule en cours de redressement et de reformage, de manière à indiquer et à vérifier l'amplitude de la correction à apporter pour réparer ledit véhicule, caractérisé en ce qu'il est supporté sur une surface (4) en-dessous du véhicule (2) et comprend une partie de base (12, 13) comportant plusieurs rails interconnectés (10, 11, 14); plusieurs supports indépendants (20) montés de façon mobile sur les rails (10, 11, 14) de manière qu'ils puissent au moins effectuer un mouvement longitudinal et latéral; plusieurs éléments de référence (50), montés sur les supports indépendants (20) et mis en contact avec des points de référence se trouvant en des endroits non endommagés du véhicule afin de permettre un positionnement prédéterminé de référence de l'appareil de mesure par rapport au véhicule; plusieurs éléments indicateurs montés sur les supports indépendants (20) de manière à fournir une indication sur la correction du véhicule; et des éléments de positionnement (8) disposés entre la portion de base (12, 13) et la surface de support (4), de manière à mettre en position les rails (10, 11, 14) et les éléments de référence (50) montés sur ceux-ci, par rapport au véhicule, avant et après la réparation, et pour maintenir les éléments de référence (50) en contact de compression avec le véhicule.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de positionnement (8) comprennent des éléments de réglage indépendants destinés à entrer en contact avec ladite surface de support (4).

3. Appareil selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les éléments de positionnement (8) comprennent des éléments qui sont réglables indépendamment dans le sens vertical de manière à entrer en contact avec la surface de support (4).

4. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments d'indication sont placés de manière à signaler la position des supports indépendants (20) dans deux directions perpendiculaires.

5. Appareil selon la revendication 4, caractérisé par des indicateurs d'objectif (19') permettant de repérer une position prédéterminée des supports indépendants (20) dans chacune

desdites deux directions perpendiculaires.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que les supports indépendants (20) comprennent des éléments qui peuvent s'étendre dans une troisième direction sensiblement perpendiculaire au plan formé par lesdites deux directions perpendiculaires.

7. Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de mesure pour indiquer la position d'un point sur les supports indépendants (20) dans ladite troisième direction.

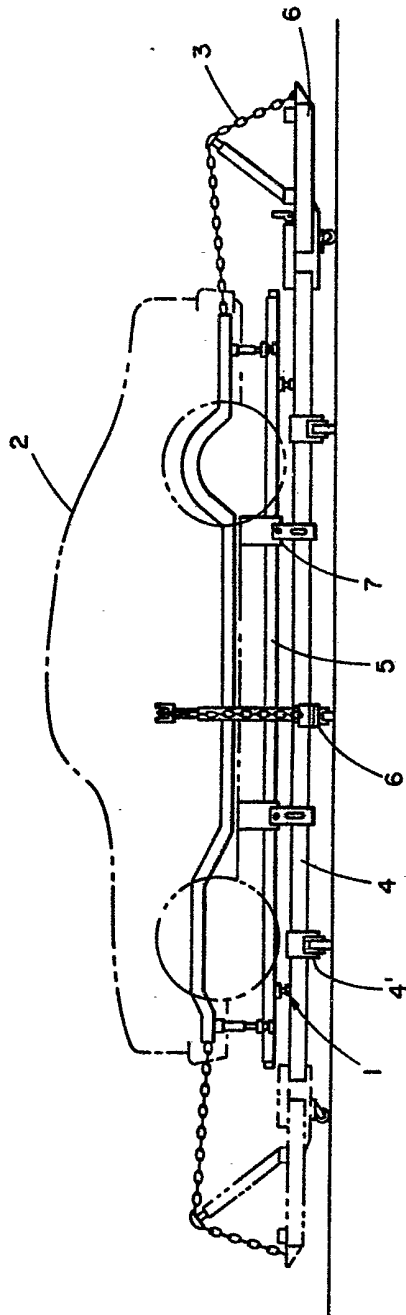


FIG. 1

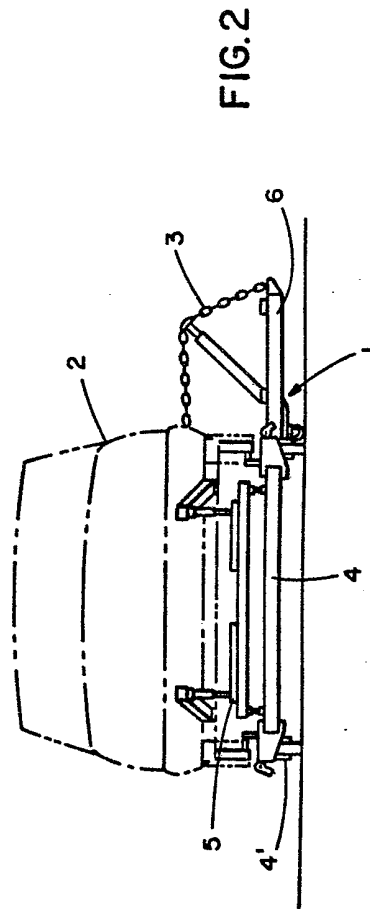
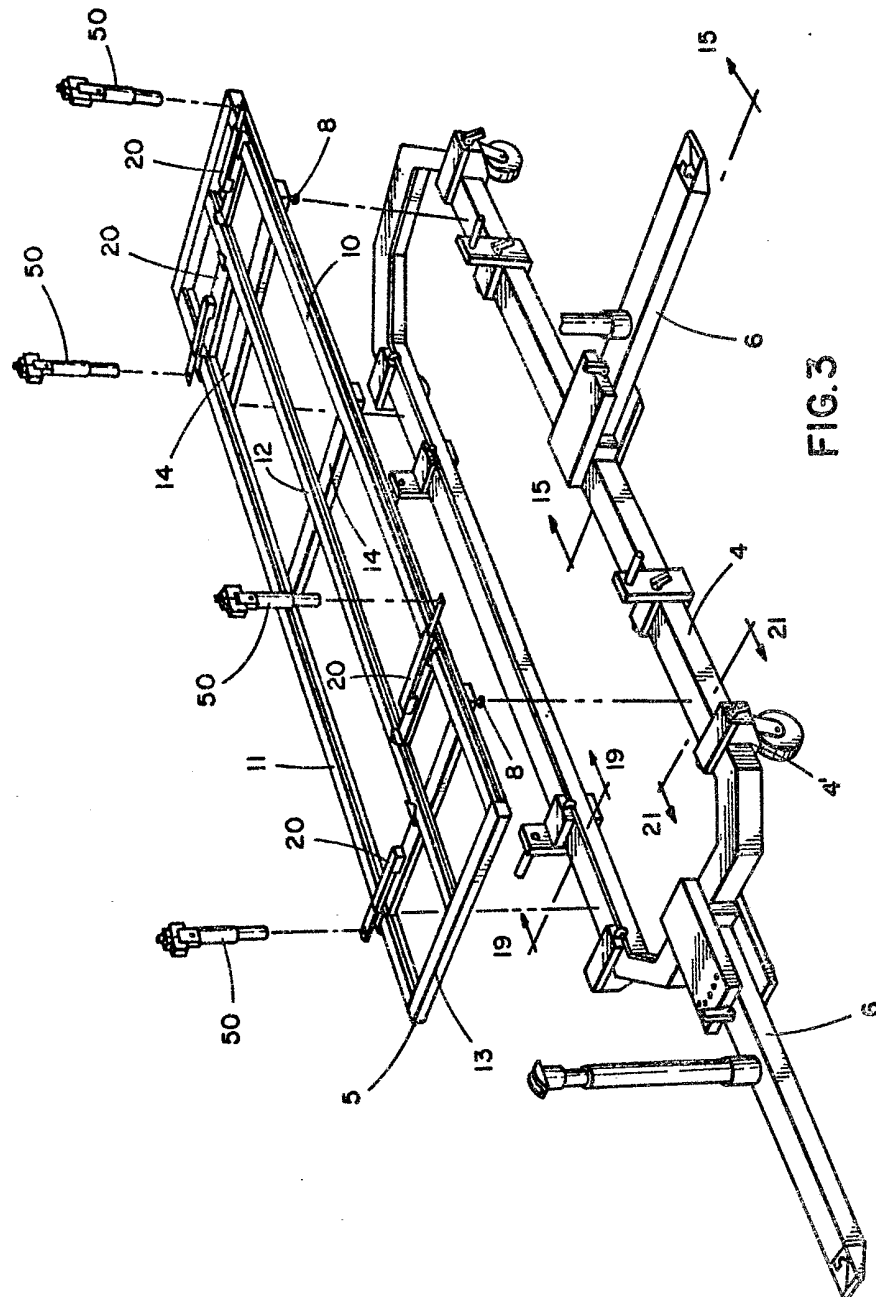


FIG. 2



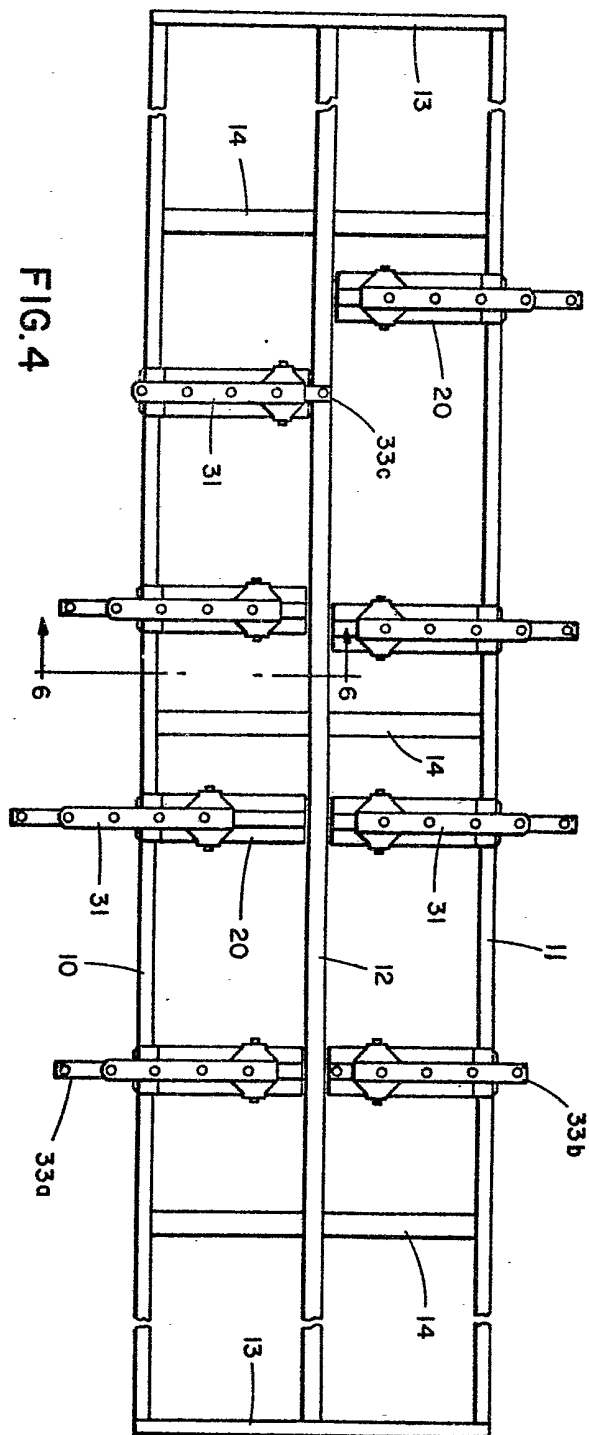


FIG. 4

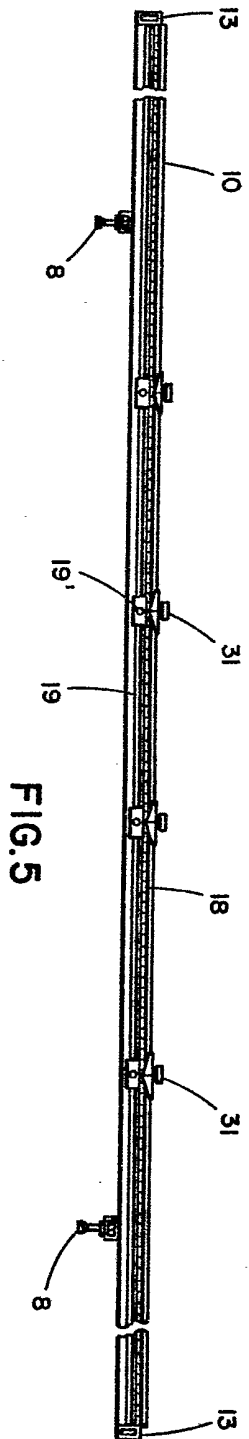
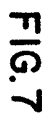
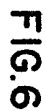


FIG. 5



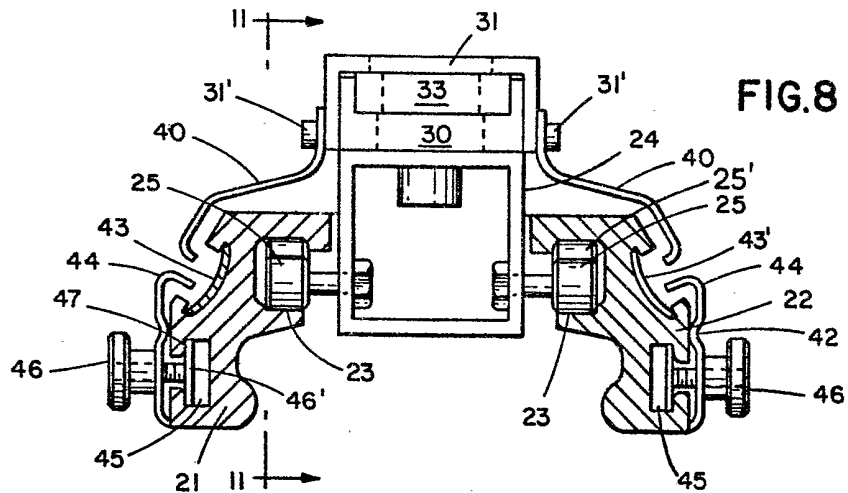


FIG. 8

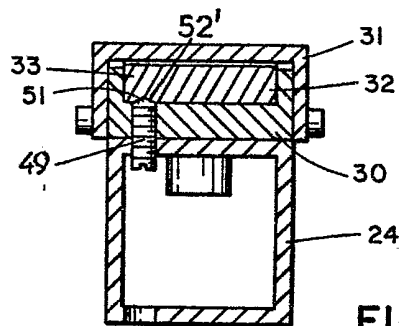


FIG. 9

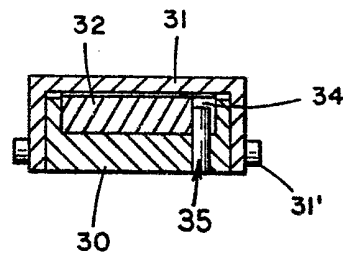


FIG. 10

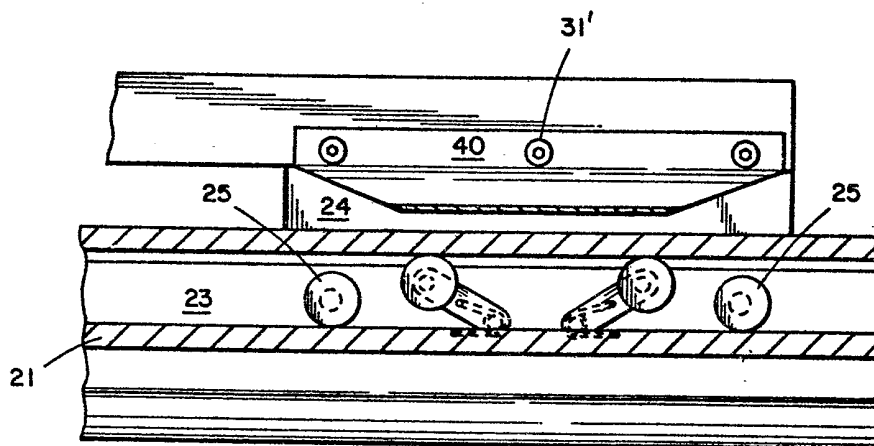


FIG. 11

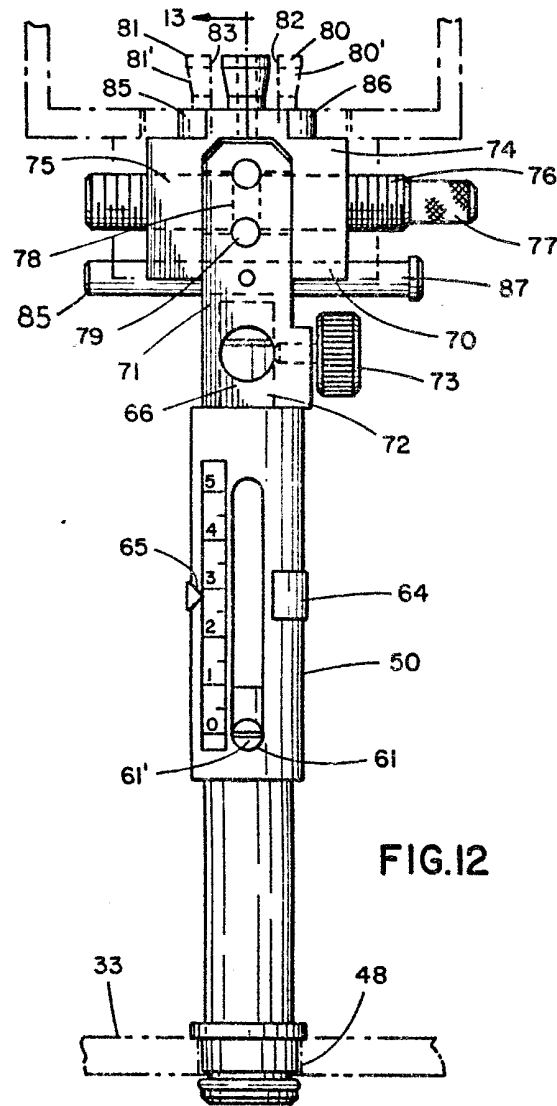


FIG. 12

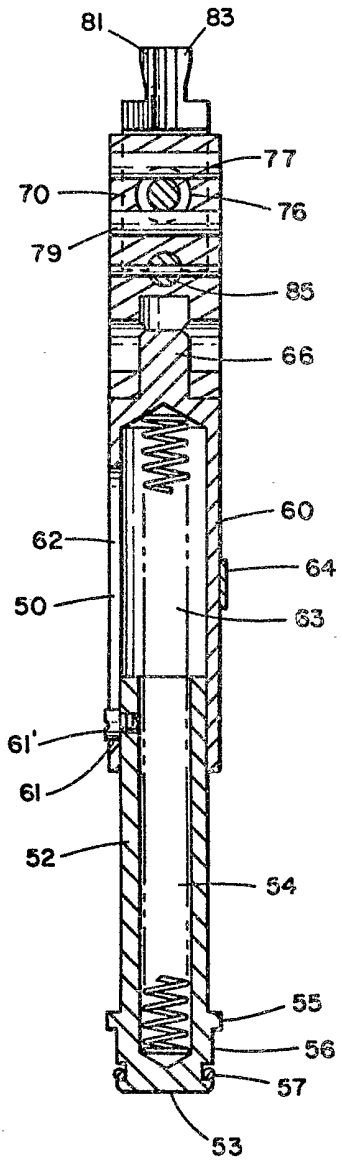


FIG. 13

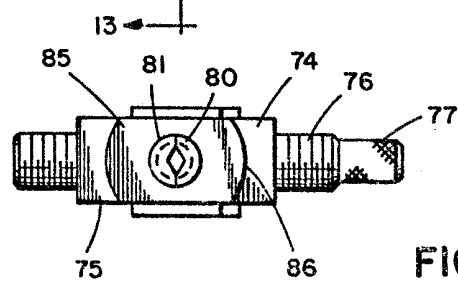


FIG. 14

