

**Mécanisme de direction d'un tracteur.**

M. LÉON DUFOUR résidant en Suisse.

Demandé le 13 mars 1951, à 14<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 13 mai 1953. — Publié le 30 septembre 1953.

*(Demande de brevet déposée en Suisse le 29 mars 1950. — Déclaration du déposant.)*

Afin qu'un tracteur agricole ou routier puisse effectuer facilement des virages de rayons très courts, l'on a déjà proposé plusieurs dispositifs de freinage de la roue motrice arrière intérieure au virage, par la seule action du volant de direction, dans le but de renforcer l'effet de braquage des roues avant. L'un des derniers mécanismes proposés consiste à disposer les roues avant mobiles autour d'un pivot, comme les roulettes d'un fauteuil, de façon qu'elles puissent s'orienter d'elles-mêmes, puis à les commander par le volant de direction du tracteur seulement pendant un certain angle à droite et à gauche de leur position neutre de marche avant. Au moment où cet angle est atteint, un dispositif mécanique désaccouple automatiquement les roues avant d'avec le volant de direction, tandis que ce dernier, par sa rotation ultérieure, bloque le frein de la roue arrière motrice intérieure au virage. A l'instant où cette roue arrière est bloquée par son frein, le volant est lui-même aussi bloqué. Mais les roues avant étant devenues folles sur leurs pivots, s'orientent d'elles-mêmes dans la bonne direction, comme les roulettes d'un fauteuil. Ce système fonctionne parfaitement bien, et l'on peut faire virer très facilement un tracteur ainsi disposé sur le centre de son pneumatique arrière, avec un rayon de giration nul, par le simple braquage à fond du volant de direction. Mais ce dispositif a le défaut d'être compliqué et par conséquent assez coûteux.

La présente invention a pour objet un dispositif beaucoup plus simple et par conséquent moins coûteux, et qui permet tout aussi bien d'obtenir par la seule rotation du volant de direction le virage à rayon de giration nul, même dans le cas où le sol présente la plus mauvaise adhérence pour les roues avant. L'invention consiste en ce que, dans un tracteur dont les roues avant sont commandées par le volant de direction au moyen d'un des mécanismes connus permettant le braquage maximum et le virage

du tracteur autour du centre d'une des roues arrière motrices, l'on connecte en même temps le volant de direction avec l'un ou l'autre des freins individuels agissant sur les roues arrière motrices, de telle façon que la rotation du volant dans un sens ou dans l'autre commande le freinage de la roue motrice intérieure au virage, cette connexion ayant lieu par l'intermédiaire d'organes élastiques assez puissants pour qu'ils puissent transmettre l'effort de blocage des freins, et assez souples pour qu'après que l'un des freins soit bloqué, le volant de direction puisse encore tourner plus avant pour amener les roues avant à leur position de braquage maximum.

Il est clair que théoriquement, pour arriver au meilleur résultat possible, il faudrait que le dispositif de connexion entre le volant et les freins soit tel que le freinage augmente progressivement en fonction du braquage des roues avant, et que le freinage ne soit total qu'au moment précis où les roues avant sont braquées au maximum. Il est naturellement impossible en pratique de réaliser un mécanisme aussi bien réglé, d'autant plus que l'intensité du freinage dépend de circonstances extérieures variables, telles que l'état des mordaches des freins, et aussi l'état du sol et le plus ou moins d'adhérence des pneus sur ce sol. Mais l'expérience a prouvé qu'il n'est pas besoin d'observer une proportionnalité exacte entre le braquage des roues avant et le freinage de la roue arrière motrice intérieure au virage. L'expérience a montré en outre qu'il faut et qu'il suffit que cette roue arrière soit bloquée par son frein un peu avant que les roues avant atteignent leur position de braquage maximum, afin que ce blocage de la roue arrière ait lieu avec certitude dans tous les cas, quel que soit l'état du sol ou les conditions de freinage des mordaches du frein.

Or l'invention permet précisément de réaliser ce desideratum, et cela d'une manière extrême-



ment simple : il suffit, selon l'invention, d'interposer un organe élastique suffisamment puissant dans le mécanisme de commande des freins par le volant, et de régler ce mécanisme de manière que le blocage de la roue arrière soit réalisé, par l'intermédiaire de cet organe élastique, un peu avant que les roues avant aient atteint leur position de braquage maximum. L'organe élastique doit donc pouvoir transmettre un effort correspondant à ce blocage, et il faut d'autre part qu'il puisse être comprimé encore plus loin, pour que le volant puisse encore tourner plus avant après le blocage du frein, et puisse amener ainsi les roues avant à leur position maximum de braquage. Moyennant cette double condition, le virage de rayon nul est parfaitement bien exécuté par le tracteur dès que l'on tourne le volant de direction à fond d'un côté ou de l'autre.

Il sera avantageux, pour éviter une usure inutile des freins, de braquer les roues avant d'un certain angle, pouvant varier par exemple de 20° à 40° à droite et à gauche de leur position neutre de marche avant, ayant que le frein ne commence à serrer, car il est bien connu que pour ces petits angles, le braquage des roues avant suffit pour diriger le tracteur, sans qu'il soit nécessaire d'utiliser les freins des roues motrices, même si le poids d'adhérence des roues avant sur le sol est relativement faible.

Les fig. 1 à 13 ci-joints montrent schématiquement et à titre d'exemple un tracteur muni d'un mécanisme de direction selon l'invention, ainsi que diverses variantes de détail.

La fig. 1 est une vue latérale en élévation du tracteur, dans laquelle on a supprimé la roue arrière et la roue avant de gauche pour plus de clarté.

La fig. 2 est une vue en plan du même tracteur, se dirigeant en ligne droite et en avant,

La fig. 3 est une vue en plan du même tracteur, dans lequel on a braqué le volant de direction en le tournant à gauche, jusqu'à ce que le frein de la roue arrière motrice de gauche ait été bloqué, et cela avant que les roues avant aient atteint leur position de braquage maximum.

La fig. 4 est une vue en plan du même tracteur, dans lequel on a braqué à fond le volant de direction, en le tournant à gauche jusqu'à ce que les roues avant aient pris leur position de braquage maximum, correspondant à un rayon de giration nul du tracteur.

Les fig. 5, 6 et 7 représentent, en élévation, le détail du mécanisme de commande, par le volant de direction, du frein de la roue arrière de gauche et de la bielle actionnant le braquage des roues avant, dans le tracteur représenté aux fig. 1 à 4.

Les fig. 8, 9 et 10 représentent, en élévation, le détail d'un autre mécanisme de commande, par le volant de direction, d'un frein de roue et de la bielle actionnant le braquage des roues avant.

Enfin, les fig. 11, 12 et 13 représentent la fig. 11 en élévation et les fig. 12 et 13 en plan, un troisième mécanisme de commande par le volant de direction d'un frein de roue et de la bielle actionnant le braquage des roues avant.

Dans les fig. 1 à 4, 1 représente schématiquement le capot entourant le moteur et la boîte des vitesses du tracteur, 2 et 2' ses roues arrière et 3 et 3' ses roues avant gauches et droites. Les roues gauches 2 et 3 ont été supprimées sur la fig. 1, pour la rendre plus compréhensible. Le volant de direction 4 actionne une vis sans fin 5, qui engrène avec une roue à vis sans fin 6. Cette dernière commande l'arbre 7 de la roue à vis sans fin. Sur cet arbre sont clavetés des leviers 8 et 8', qui commandent les freins 12 et 12' des roues arrière, par l'intermédiaire d'organes élastiques constitués par des ressorts 10 et 10', des bielles 9 et 9' et des leviers de freins 11 et 11', coopérant avec des boutons 16 et 16' des bielles 9 et 9'. La bielle 9 n'attaque le levier de frein 11 que lorsque son bouton d'extrémité 16, après une certaine course folle, ou course à vide, appuie sur la cuvette 16 formant l'extrémité de ce levier 11. D'autre part, sur l'extrémité de droite de l'arbre 7 est claveté le levier 13 qui commande la bielle 14, laquelle actionne le mécanisme de braquage 15 des roues avant. Ce mécanisme est d'un des types connus qui permettent le braquage maximum des roues avant, braquage maximum qui permet aux deux roues avant d'avoir leur axe de rotation se coupant au centre de la roue arrière intérieure au virage, centre autour duquel s'exécute une giration de rayon nul, comme on le voit très clairement à la fig. 4.

Dans les fig. 5, 6 et 7, qui représentent plus en détail le mécanisme de direction du tracteur représenté aux fig. 1 à 4, les mêmes chiffres de référence représentent les mêmes organes que dans les fig. 1 à 4. Les fig. 1 et 5 représentent le mécanisme de direction quand le tracteur avance en ligne droite. Il faut tourner le volant de direction à gauche et commencer à braquer les roues avant d'un certain angle, par l'intermédiaire du levier 13, de la bielle 14 et du mécanisme 15, pour que le bouton terminal 16 de la bielle 9 vienne appuyer dans la cuvette 17 du levier de frein 11 et commence à actionner ce levier. Mais comme ce levier de frein 11 oppose une certaine résistance, à cause des ressorts intérieurs des freins à mordache 12 qui sont construits comme des freins ordinaires d'auto-

mobile, il faut encore que le levier 8 ait tourné suffisamment pour comprimer le ressort 10 afin que ce ressort puisse transmettre à la bielle 9 l'effort nécessaire pour vaincre la résistance du levier de frein 11. L'on voit donc que pendant un premier angle de rotation du volant de direction, les roues avant seront bien braquées à gauche ou à droite de leur position neutre de marche avant, mais le levier de frein 11 n'aura pas commencé à être actionné, soit à cause du jeu entre le bouton terminal 16 de la bielle 9 et la cuvette 17 du levier 11, soit à cause de la compression nécessaire du ressort 10. Après ce premier braquage des roues avant, le levier 11 commencera à serrer le frein, et il le bloquera dans la position représentée sur les fig. 3 et 6, c'est-à-dire avant que les roues avant n'aient atteint leur position de braquage maximum, comme il est clairement indiqué sur la fig. 3. Malgré que le levier 11 soit à ce moment bloqué lui-même, ainsi que par conséquent la bielle 9, le volant de direction pourra encore tourner plus avant dans le même sens, en actionnant plus loin le levier 8, qui comprimera encore plus le ressort 10. Et cela jusqu'à ce qu'on arrive à la position représentée sur les fig. 4 et 7, où les roues avant sont braquées à leur maximum (fig. 4), correspondant au virage sur place du tracteur autour du centre du pneu arrière de gauche, et où le levier 8 aura atteint sa position extrême, correspondant à la compression maxima du ressort 10, tandis que le levier de frein 11, qui était déjà dans sa position bloquée dans la fig. 6, sera resté dans la fig. 7 exactement dans la même position bloquée.

Les fig. 8, 9 et 10 représentent une variante du mécanisme de direction dans les mêmes trois positions correspondant aux fig. 1, 3 et 4, de l'ensemble du tracteur. Dans cette variante des fig. 8, 9 et 10, le levier 8 n'est pas claveté sur l'arbre 7 de la roue à vis sans fin, mais il est articulé sur cet arbre.

Par contre, un doigt recourbé 18 est claveté sur l'extrémité de l'arbre 7. Dans la position de la fig. 8, où les roues avant sont dans leur position neutre de marche avant (comme dans la fig. 1), ce doigt 18 n'appuie pas sur le levier 8, et il faut une certaine rotation du volant de direction pour que ce doigt vienne appuyer sur le levier 8 et commence à l'actionner. Cette course à vide, ou course folle du doigt 18 correspond à la course folle entre le bouton 16 de la bielle 9 et la cuvette 17 du levier 11, dans le mécanisme représenté à la fig. 5. Mais cette disposition de la fig. 8 sera préférée parce que plus pratique. L'on remarque en effet que si l'on tourne le volant de direction à droite, pour braquer à droite les roues avant et pour freiner la roue droite arrière, le doigt 18 pourra tourner

en arrière sans être gêné en rien. Tandis que dans le mécanisme représenté à la fig. 5, la rotation en arrière du levier 8 pourrait présenter des difficultés de détail, notamment dans la construction des cuvettes d'appui entre le ressort 10 et l'extrémité du levier 8.

Dans les fig. 6 et 7, comme dans les fig. 9 et 10, l'on n'a représenté, pour simplifier, que le côté gauche de la direction, avec le levier 8 claveté (fig. 5) ou articulé (fig. 8) sur l'extrémité gauche de l'arbre 7 de la roue à vis sans fin. Il est évident que le côté droit du mécanisme qui est suffisamment représenté dans les fig. 1 à 4, et en pointillé dans les fig. 5 et 8, est semblable au côté gauche, sauf qu'il est disposé symétriquement de l'autre côté du plan passant approximativement par l'arbre 7 et par les extrémités 17, 17' des leviers de frein 11, et 11'. De sorte que lorsque le levier 8 qui actionne le frein 12 de la roue gauche arrière du tracteur, dans la vue en élévation de la fig. 1, est dirigé vers la gauche, le levier 8' qui actionne le frein 12' de la roue droite du tracteur, sera dirigé vers la droite, dans la même figure. Les bielles 9 et 9' passeront de part et d'autre de l'arbre 7, la bielle 9 à gauche et au-dessus, la bielle 9' à droite et au-dessous de cet arbre.

Les fig. 11, 12 et 13 représentent le détail d'un troisième mécanisme de direction, différent de celui représenté aux fig. 1 à 4. La fig. 11 est une vue en élévation et en coupe partielle de ce mécanisme, et les fig. 12 et 13 des vues en plan de ce même mécanisme, la fig. 12 correspondant à la marche du tracteur en ligne droite, et la fig. 13 à un virage à gauche avec rayon de giration nul et frein intérieur bloqué. Dans ces trois figures, 20 représente le volant de direction avec son arbre 21. Cet arbre actionne non seulement la vis sans fin 22 qui engrène avec la roue à vis sans fin 23, laquelle commande le braquage des roues avant par l'intermédiaire du levier 32 et de la bielle 33, mais encore une roue d'engrenage droite 24 qui engrène avec une seconde roue droite 25, laquelle entraîne un arbre 26 sur lequel est claveté un doigt central 27. Ce doigt, selon qu'il est entraîné à gauche ou à droite, bute après une certaine course à vide contre l'un ou l'autre des leviers 28, 28' leviers dont l'extrémité est articulée sur l'arbre 26, et dont l'autre extrémité commande les freins 12 et 12' des roues arrière 2 et 2' par l'intermédiaire des ressorts 10 et 10', des bielles 9 et 9' et des leviers de frein 11 et 11'. Dans la fig. 12, l'on aperçoit le doigt 27 à mi-distance des deux leviers 28 et 28', lesquels reposent sur des butées fixes 29 et 29', représentées schématiquement. Les ressorts 10 et 10' sont ici pré-comprimés entre les écrous 30 et 31,

respectivement 30' et 31'. Cette précompression des ressorts correspond approximativement à la force nécessaire pour bloquer les freins 12 et 12'. De sorte que la course à vide entre le doigt 27 et les leviers 28 ou 28' correspond à l'angle de braquage des roues avant de 20° à 40° pendant lequel les freins des roues arrière n'agissent pas. Puis dès que le doigt 27 actionne l'un des leviers 28 ou 28', l'un des freins 12 ou 12' commence à serrer, par l'intermédiaire de l'un des ressorts 10 ou 10' déjà précomprimés. Enfin, quand le frein 12, par exemple, est bloqué, et que par conséquent le levier de frein 11 et la bielle 9 sont bloqués à fond également, le doigt 27 et par conséquent le volant de direction 20 peuvent continuer à tourner plus avant dans le même sens, jusqu'à ce que les roues avant soient arrivées à leur position de braquage maximum de la fig. 4. A ce moment, le ressort 10 sera comprimé à fond, comme il est clairement montré sur la fig. 13, figure qui correspond au braquage maximum des roues avant et au virage de rayon nul de la fig. 4.

L'on pourrait aisément imaginer d'autres dispositifs mécaniques de liaison entre le volant de direction et les freins des roues arrière, réalisant également bien le principe de l'invention. Les trois mécanismes décrits ci-dessus n'ont été choisis qu'à titre d'exemples particulièrement simples.

#### RÉSUMÉ

La présente invention a pour objet un mécanisme de direction pour un tracteur agricole ou routier dont les roues avant (ou la roue avant, si le tracteur est à trois roues), sont commandées par le volant de direction au moyen d'un des mécanismes connus à bielles et leviers ou à engrenage permettant un braquage maximum correspondant à un rayon de giration nul pour le tracteur; dans ce mécanisme non seulement le volant de direction commande par sa rotation le braquage des roues avant, mais il commande aussi l'un ou l'autre des freins agissant individuellement sur les roues arrière motrices, et cela par l'intermédiaire d'un organe élastique.

Le mécanisme pourra en outre présenter les particularités suivantes, prises ensembles ou séparément :

L'organe élastique intercalé dans le mécanisme de commande des freins par le volant de direction est assez puissant pour pouvoir transmettre l'effort nécessaire au frein pour bloquer la roue-arrière motrice intérieure au virage, lorsque l'on tourne suffisamment le volant de direction.

Ce blocage de la roue arrière motrice intérieure au virage est réalisé par la rotation du volant de direction et par l'intermédiaire de

l'organe élastique avant que les roues avant ne soient parvenues à leur position de braquage maximum.

Après que ce blocage de la roue arrière intérieure au virage ait été réalisé, le volant de direction peut encore tourner plus loin dans le même sens, en continuant à comprimer toujours plus l'organe élastique, jusqu'à ce que les roues avant aient atteint leur position de braquage maximum.

Le volant de direction, du type à vis sans fin et roue à vis sans fin, commande chaque frein par l'intermédiaire d'un levier claveté sur l'arbre de la roue à vis sans fin, ce levier actionnant par l'intermédiaire d'un organe élastique une bielle qui, à son autre extrémité, actionne le levier de commande du frein.

Les bielles actionnées par les organes élastiques n'actionnent à leur tour les leviers de freins qu'après une certaine course à vide, permettant aux roues avant de subir un certain braquage avant qu'un effort ne commence à être exercé sur ces leviers de commande des freins.

Le volant de direction, du type à vis sans fin et à roue à vis sans fin, commande chaque frein par l'intermédiaire d'un doigt claveté sur l'arbre de la roue à vis sans fin, lequel doigt agit à son tour sur un levier dont une extrémité est articulée sur le même arbre, et dont l'autre extrémité actionne la bielle de commande du frein par l'intermédiaire d'un organe élastique.

Les doigts clavetés aux deux extrémités de l'arbre de la roue à vis sans fin n'actionnent les leviers articulés sur ce même arbre, qu'après une certaine course à vide, permettant aux roues avant de subir un certain braquage avant qu'un effort ne commence à être exercé sur les leviers de commande des freins.

Ledit arbre de la roue à vis sans fin est disposé parallèlement à l'essieu arrière, les doigts clavetés sur lui étant, pour un angle de braquage nul des roues avant disposés symétriquement de part et d'autre d'un plan passant approximativement par ledit arbre et par les extrémités des leviers de commande des freins.

Le volant de direction, du type à vis sans fin et à roue à vis sans fin, commande les freins par l'intermédiaire d'une paire d'engrenages droits actionnant un arbre secondaire, sur lequel est claveté un doigt, lequel agit sur l'un ou l'autre de deux leviers ayant chacun une extrémité articulée sur cet arbre secondaire; l'autre extrémité de chacun de ces leviers actionne par l'intermédiaire d'un organe élastique la bielle de commande du frein correspondant.

LÉON DUFOUR.

Par procuration :

ELLUIN, BARNAY et MASSALSKI.

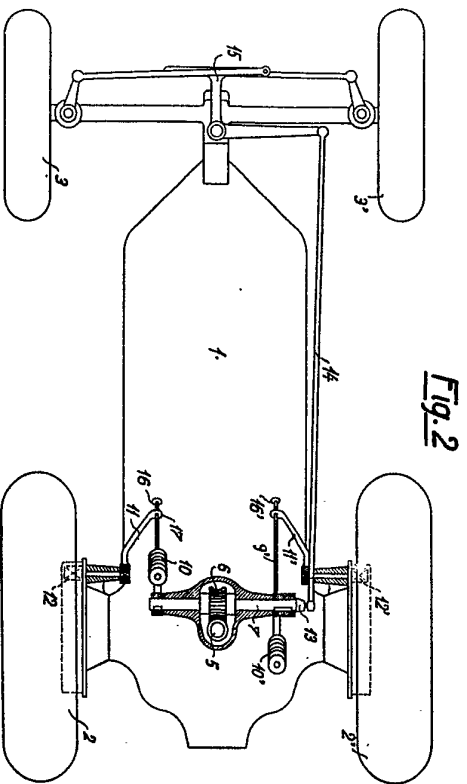
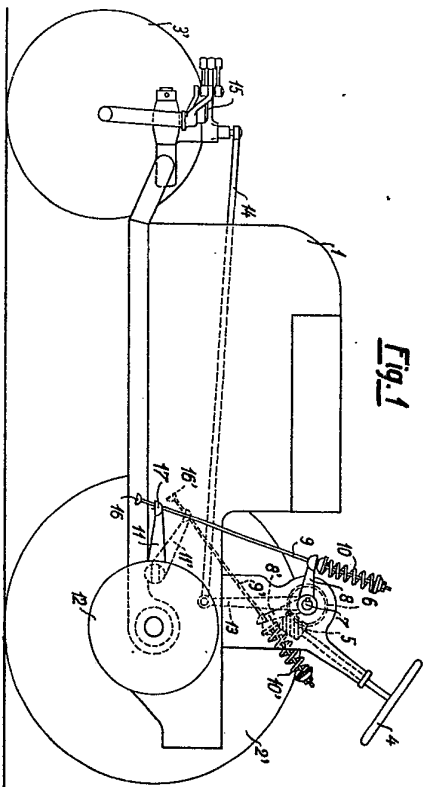


Fig. 1

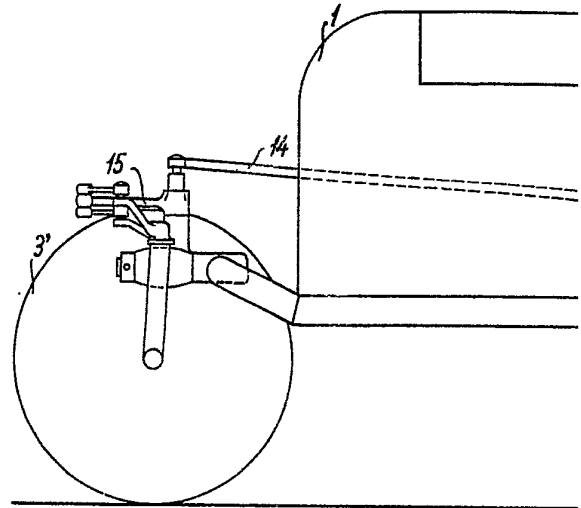


Fig. 2

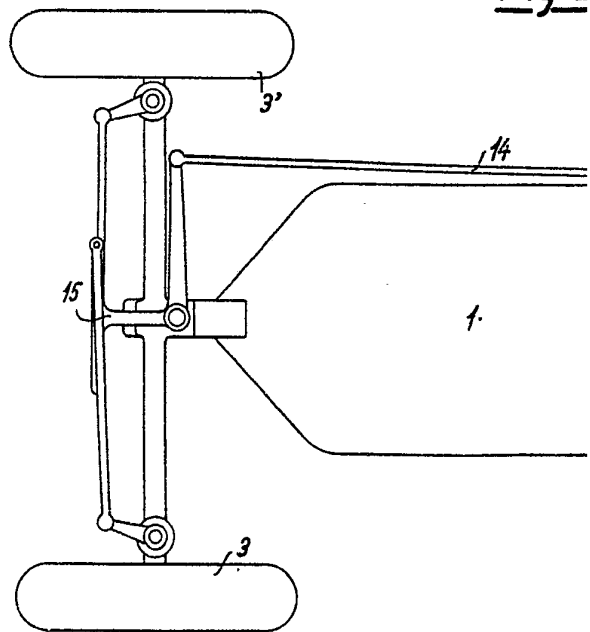


Fig. 1

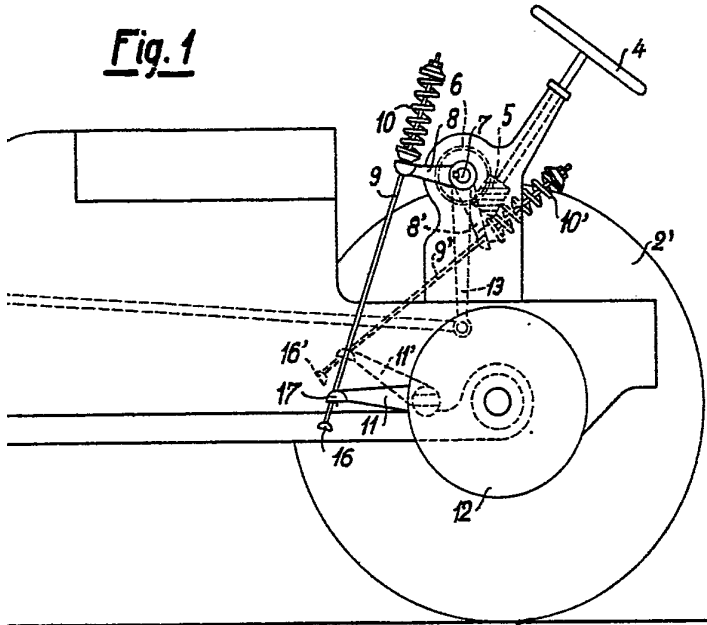
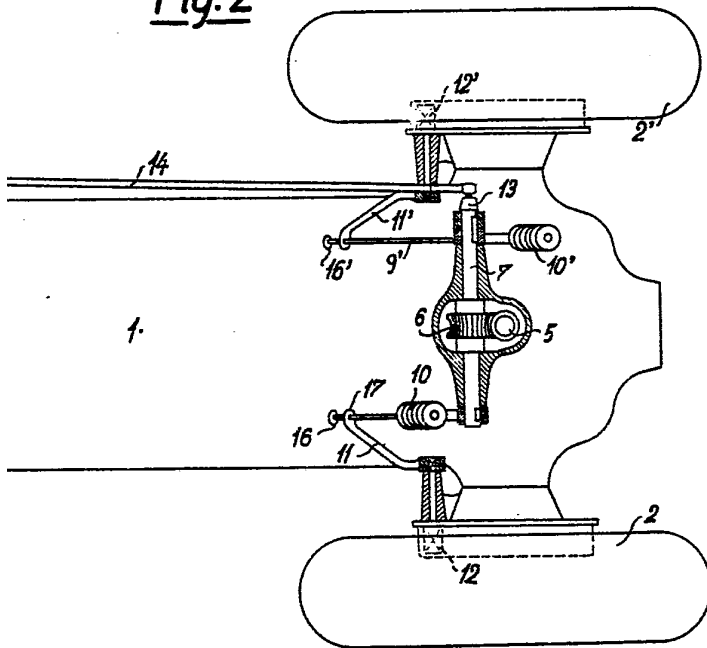


Fig. 2



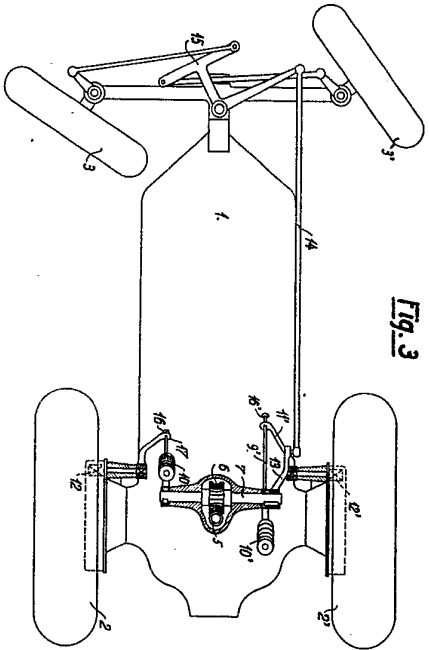


Fig. 3

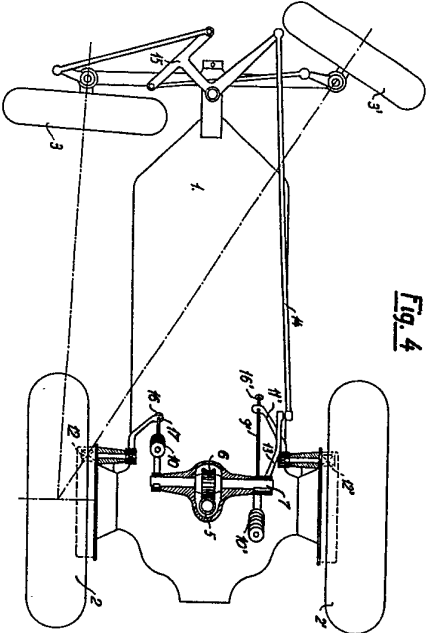


Fig. 4



**Fig. 3**

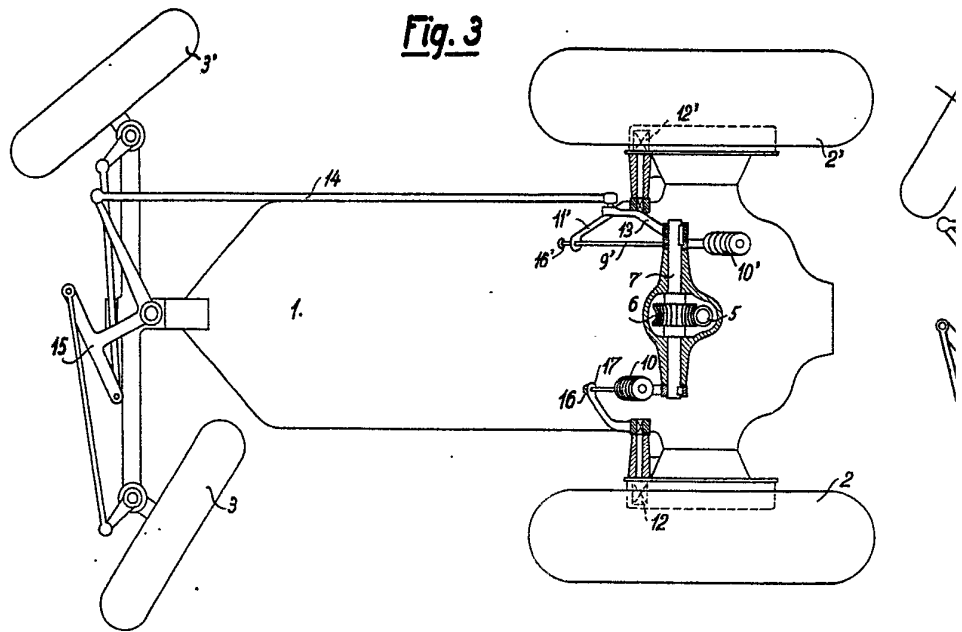
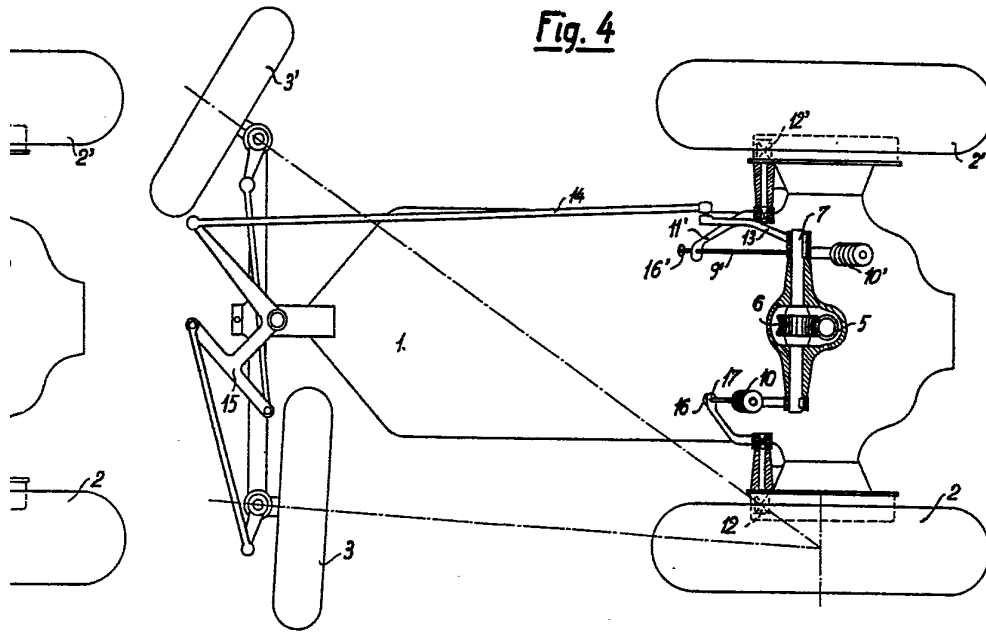


Fig. 4



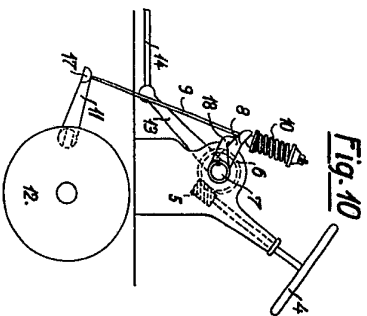
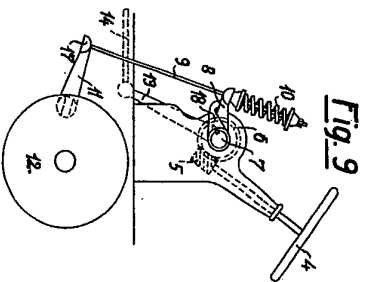
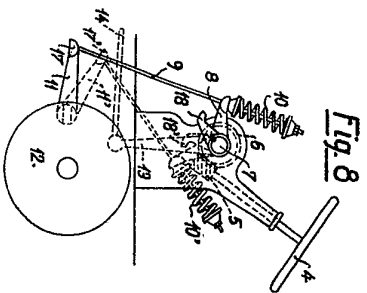
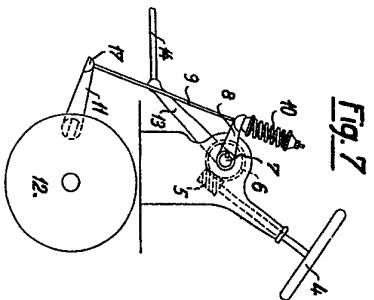
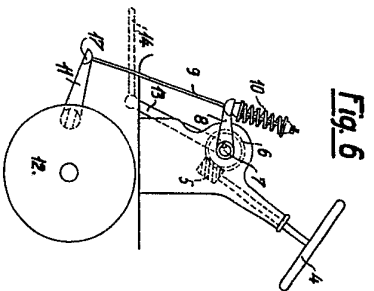
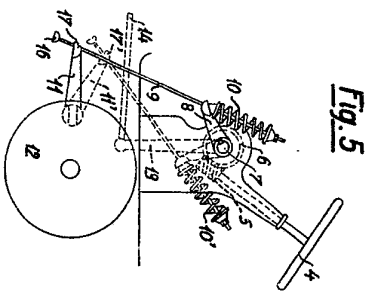


Fig. 5

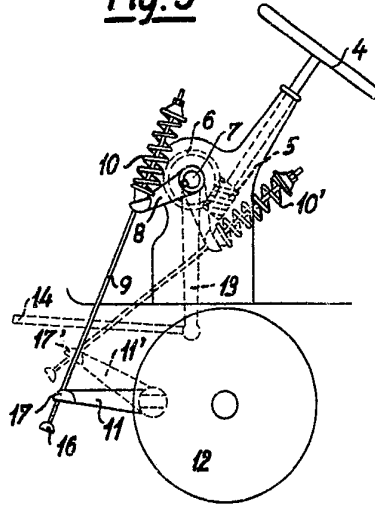


Fig. 6

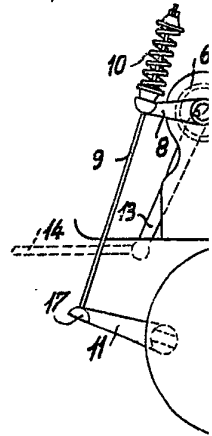


Fig. 8

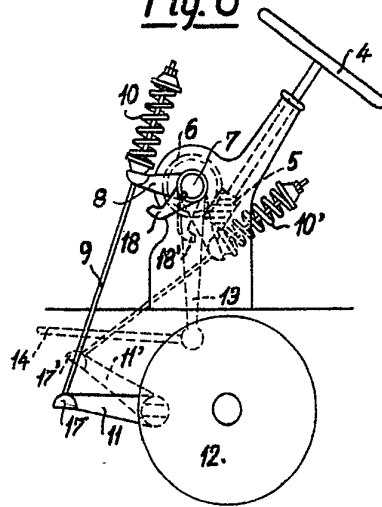


Fig.

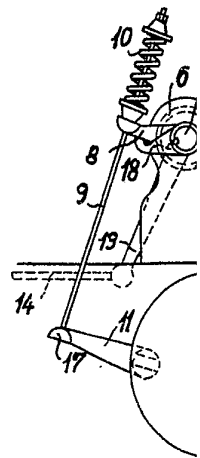


Fig. 6

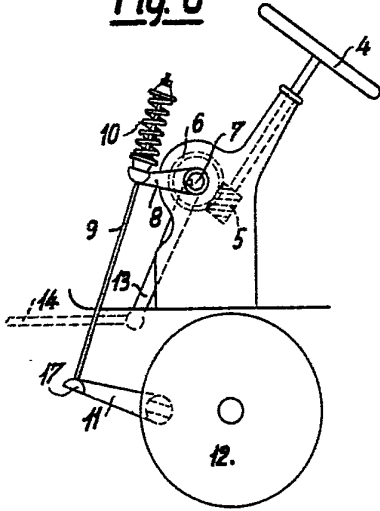


Fig. 7

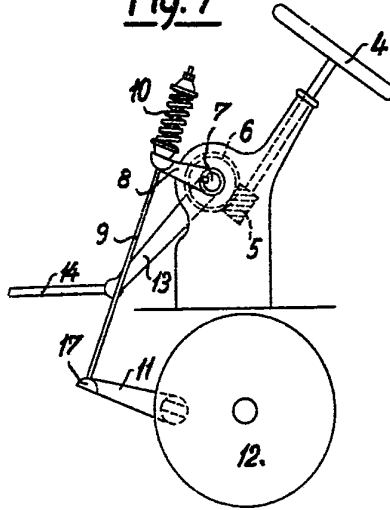


Fig. 9

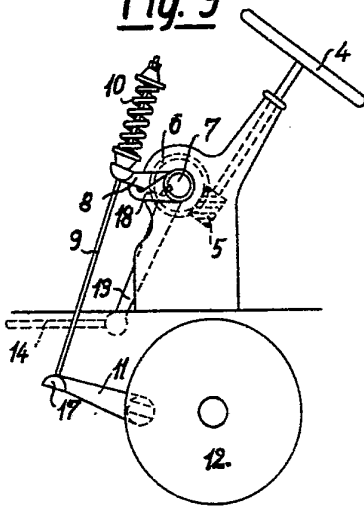
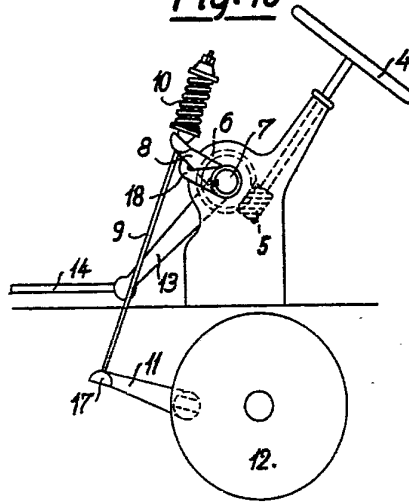


Fig. 10



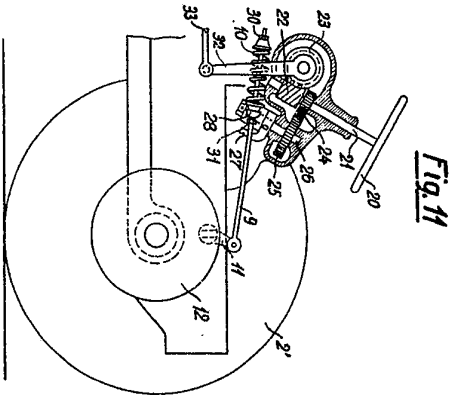


Fig. 11

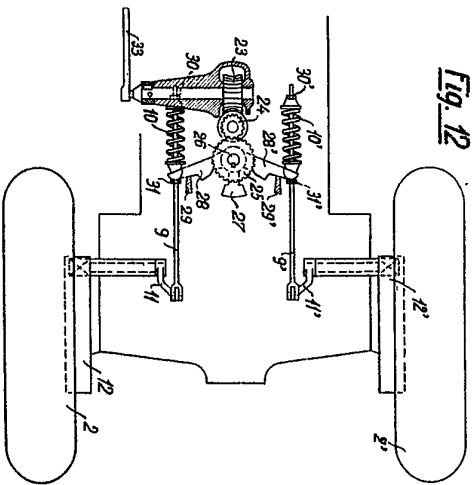


Fig. 12

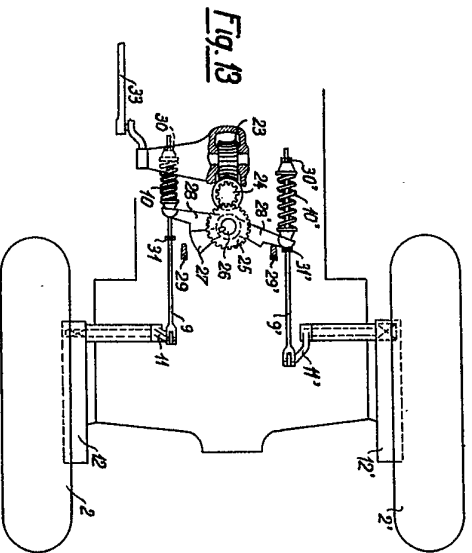


Fig. 13

Fig. 11

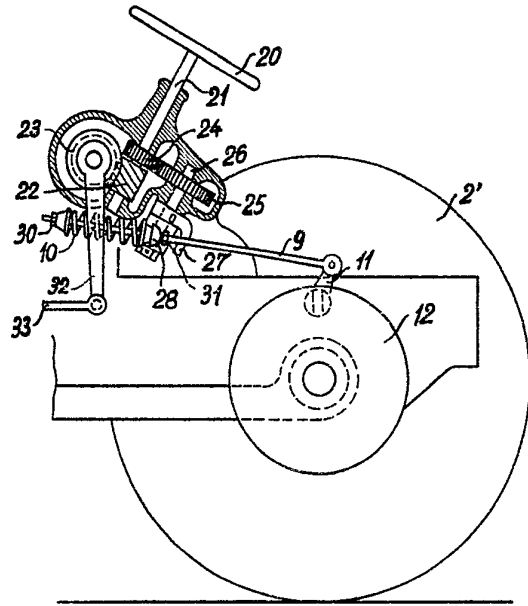


Fig. 13

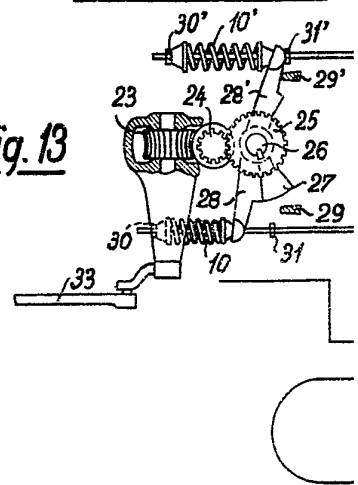


Fig. 12

